

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA  
V NITRE**

2123752

**INTELIGENTNÉ ELEKTRICKÉ INŠTALÁCIE**

**2011**

**Vladimíra Vrbová, Bc.**

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA  
V NITRE**

**INTELIGENTNÉ ELEKTRICKÉ INŠTALÁCIE**

**Diplomová práca**

Študijný program:	Kvalita produkcie
Študijný odbor:	2386800 Kvalita produkcie
Školiace pracovisko:	Katedra elektrotechniky, automatizácie a informatiky
Školiteľ:	Ľudovít Nagy, Ing.
Konzultant: (nepovinný)	

**Nitra 2011**

**Vladimíra Vrbová, Bc.**

# SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA V NITRE

**Technická fakulta**  
**Katedra elektrotechniky, automatizácie a informatiky**

Akademický rok: 2009/2010

## ZADÁVACÍ PROTOKOL DIPLOMOVEJ PRÁCE

Študent: **Bc. Vladimíra Vrbová**

Študijný odbor: Kvalita produkcie  
Študijný program: Kvalita produkcie

V zmysle 3. časti, čl. 21 Študijného poriadku SPU v Nitre z roku 2005 Vám zadávam  
tému diplomovej práce:

### **Inteligentné elektrické inštalácie**

#### **Cieľ práce:**

Cieľom práce je oboznámiť sa s problematikou navrhovania a realizácie  
inteligentných elektrických inštalácií.

#### **Rámcová metodika práce:**

1. Prehľad o súčasnom stave využívania inteligentných elektrických inštalácií.
2. Porovnanie systémov inteligentných elektrických inštalácií.
3. Nové trendy pri využívaní inteligentných elektrických inštalácií.
4. Návrh inteligentnej elektrickej inštalácie vo vybranom objekte.
5. Opis vybraného systému el. inštalácie.
6. Zhodnotenie prínosu inteligentného systému elektrickej inštalácie.

Rozsah grafických prác: 5 – 10 strán  
Rozsah textovej časti: 30 – 40 strán

Literatúra:

1. GAŠPAROVSKÝ, D., 2001. Elektrické rozvody a inštalácie. Bratislava, STU, 2001.
2. BYSTRIANSKY, Pavol, 2008. Elektroenergetika. Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Vydavateľstvo SPU, 110 s., ISBN 978-80-552-0062-0.
3. FRANC, L. Elektrické siete vedenia a inštalácie, 1957 Slovenské vydavateľstvo technickej literatúry Praha
4. MOTAJ, M.: Racionalizácia spotreby elektrickej energie v poľnohospodárskych prevádzkach. Habilitačná práca. Nitra: VŠP, 1996, 97 s.
5. Firemná literatúra výrobcov súčastí inteligentných systémov.
6. www stránky s tematikou riadenia spotreby energií.

Vedúci diplomovej práce: Ing. Ľudovít Nagy  
Konzultant diplomovej práce:

Dátum zadania diplomovej práce: december 2009

Harmonogram postupu prác:

1. Štúdium odbornej literatúry do 31. 3. 2010
2. Spracovanie metodiky DP do 30. 4. 2010
3. Realizácia prác a vyhodnotenie výsledkov do 28. 2. 2011
4. Spracovanie vlastnej diplomovej práce do 15. 4. 2011

Dátum odovzdania diplomovej práce: 30. 4. 2011

*Ing. Ondrej Lukáč, PhD.*  
vedúci katedry

*prof. Ing. Vladimír Kročko, CSc.*  
dekan

## **Čestné vyhlásenie**

Dolu podpísaná Vladimíra Vrbová vyhlasujem, že som záverečnú prácu na tému „Inteligentné elektrické inštalácie“ vypracovala samostatne s použitím uvedenej literatúry.

Som si vedomá zákonných dôsledkov v prípade, ak uvedené údaje nie sú pravdivé.

V Nitre, 11. apríla 2011

---

## **Pod'akovanie**

Ďakujem pánovi Ing. Ľudovítovi Nagyovi za venovaný čas, odborný dohľad, pripomienky a rady pri vypracovávaní mojej diplomovej práce, vedúcemu inštaláčnych prác inteligentného systému vo vybranom objekte pánovi Tomášovi Chudáčekovi za pomoc a cenné rady a majiteľovi spracúvaného rodinného domu, pánovi Ing. Karolovi Janovičovy.

---

## **Abstrakt**

V tejto diplomovej práci sa pojednáva o problematike inteligentných elektrických inštalácií. Konkrétne je zameraná na domové inteligentné elektrické inštalácie.

Prvá časť práce definuje základné pojmy v oblasti inteligentných elektroinštalácií a možnosti ich využitia v rôznych objektoch. Ďalej sú tu rozobraté jednotlivé výhody a nevýhody inteligentných elektrických inštalácií z hľadiska použiteľnosti pre rôzne objekty. Popisuje tiež niekoľko systémov takýchto inštalácií dostupných na našom trhu a ich súčasti a funkcie.

Posledná časť je venovaná praktickej realizácii inteligentnej elektrickej inštalácie vo vybranom objekte a s vybraným systémom elektroinštalácie od konkrétneho výrobcu, ekonomickému zhodnoteniu realizovaného projektu a porovnaním s iným systémom, ktorým by sa inštalovaný systém dal teoreticky nahradiť.

Na konci práce sa zhodnotia postrehy a zistenia, ktoré z projektu vyplývajú.

**Kľúčové slová:** inteligentná elektroinštalácia, komfort, elektrické rozvody, inteligentný systém, Nikobus

## **Abstract**

In this thesis is discussed the issue of intelligent electrical installation. Specifically is focused on intelligent household electrical installations.

The first part defines basic concepts of intelligent electrical installations and the possibility of their usage in various objects. There are also discussed advantages and disadvantages of intelligent electrical installations in terms of usability for different objects. It also describes a few systems installations available on our market, their parts and functions.

The last section is devoted to the practical implementation of smart installation in selected object and electrical system selected from a particular manufacturer, economic evaluation of this project and comparison with other system that should be the installed system theoretically replaced.

At the end of work are evaluated the observations and findings resulting from the project.

**Keywords:** smart wiring, comfort, power lines, intelligent system, Nikobus

# Obsah

<b>Zoznam skratiek a značiek .....</b>	<b>11</b>
<b>Úvod.....</b>	<b>12</b>
<b>1 Základné pojmy .....</b>	<b>13</b>
1.1 Inteligentná elektrická inštalácia.....	13
1.2 Rozdiel medzi klasickou a inteligentnou inštaláciou .....	13
1.3 Zainštalovanie inteligentných systémov .....	15
1.4 Možnosti využitia v rôznych typoch objektov.....	17
1.5 Funkcie systémov inteligentných elektrických inštalácií.....	19
1.6 Zbernica a zbernicový systém .....	22
1.7 Snímače .....	22
1.8 Aktory.....	23
1.9 Regulácia .....	23
<b>2 Prehľad niektorých systémov .....</b>	<b>24</b>
2.1 Systém Ego-n <sup>®</sup> od firmy ABB .....	24
2.2 Systém Nikobus od firmy Niko.....	27
2.2.1 Novinky systému Nikobus.....	29
2.3 Systém KNX/EIB.....	30
2.4 Systém In – One od firmy Legrand.....	31
2.4.1 Novinky systému In One .....	33
<b>4 Cieľ práce.....</b>	<b>35</b>
<b>5 Metodika.....</b>	<b>36</b>
<b>6 Návrh inteligentného systému.....</b>	<b>38</b>
6.1 Realizovaný projekt .....	38

6.1.1	Technická charakteristika objektu.....	38
6.1.2	Súpis materiálu.....	40
6.2	Použité prvky systému v projekte .....	44
6.2.1	Moduly systému .....	44
6.2.2	Montážne dosky .....	46
6.2.3	Zbernicové tlačidlá.....	47
6.2.4	Rádiofrekvenčné prijímače.....	49
6.2.5	Komponenty systému Nikobus.....	49
6.2.6	Výhody poskytované systémom Nikobus.....	50
6.2.7	Funkcie prvkov systému .....	51
6.2.8	Programovanie systému .....	57
6.3	Systém In One ( od Legrand) .....	59
6.3.1	Prvky nahrádzajúce Nikobus .....	59
6.3.1.1	Ovládanie svietidiel .....	59
6.3.1.2	Ovládanie žalúzií .....	60
6.3.2	Súpis materiálu.....	61
6.3.3	Programovanie .....	62
	<b>Diskusia .....</b>	<b>65</b>
	<b>Záver.....</b>	<b>66</b>
	<b>Použitá literatúra.....</b>	<b>68</b>
	<b>Prílohy .....</b>	<b>70</b>

---

## Zoznam skratiek a značiek

<b>IP</b>	<b>I</b> nternetový <b>P</b> rotokol – číslo, ktoré jednoznačne identifikuje sieťové rozhranie v počítačovej sieti
<b>IR</b>	<b>I</b> nfra <b>R</b> iadenie
<b>PC</b>	<b>P</b> ersonal <b>C</b> omputer – osobný počítač
<b>PDA</b>	<b>P</b> ersonal <b>D</b> igital <b>A</b> ssistant – digitálny osobný počítač ovládaný stylusom
<b>R1</b>	<b>R</b> ozvádzač č.1
<b>R2</b>	<b>R</b> ozvádzač č.2
<b>R3</b>	<b>R</b> ozvádzač č.3
<b>R4</b>	<b>R</b> ozvádzač č.4
<b>R5</b>	<b>R</b> ozvádzač č.5
<b>RF</b>	<b>R</b> ádi <b>o</b> frekvenčné vlny
<b>UK</b>	<b>Ú</b> stredné <b>kú</b> renie
<b>V</b>	<b>V</b> olt – jednotka elektrického napätia udávajúca napätie na takom vodiči, ktorým preteká jeden ampér, pričom sa na vodiči rozptýľuje jeden watt tepelného výkonu
<b>m</b>	<b>m</b> eter – základná jednotka dĺžky v sústave jednotiek SI
<b>km.h<sup>-1</sup></b>	<b>k</b> il <b>o</b> meter za <b>h</b> odinu – odvodená jednotka sústavy SI určujúca rýchlosť priamočiareho pohybu alebo okamžitú rýchlosť v smere dotyčnice pri krivočiariom pohybe

---

## Úvod

Ľudia čoraz viac premýšľajú o tom, ako zmodernizovať a zvýšiť pohodlie svojho bývania. Či už sa jedná o domy nové, alebo niekoľko rokov staré, kancelárie, či obchody, riešením je inteligentná elektroinštalácia.

Inteligentná elektroinštalácia nám zaistí jednoduché a efektívne riadenie domáceho osvetlenia, roliet, vykurovaní, chladení, ale aj prehrávanie hudby, filmov a zabezpečí váš dom. To všetko je možné dokonca ovládať jediným ovládačom. Na rozdiel od klasickej elektroinštalácie, by nám tá inteligentná mala poskytnúť viac komfortu a dokázať sa ľahko prispôbiť našej momentálnej nálade. Myslia sa tým napríklad svetelné scény, pustenie obľúbenej hudby alebo zapálenie krbu. Pomocou inteligentnej elektroinštalácie sa napríklad tiež môžeme vracat' z dovolenky do vyhriateho bytu. Keď zabudneme zhasnúť svetlo alebo vypnúť jeden zo spotrebičov, nie je problém to urobiť dodatočne, mimo domova, pomocou mobilného telefónu či internetu.

Takýto systém elektroinštalácie nás pomocou SMS správ informuje o tom, čo sa v dome deje počas neprítomnosti, reguluje teplotu v každej miestnosti samostatne, ovláda sa dotykovým displejom, diaľkových ovládačom alebo hlasom, ovládať ho možno aj cez mobilný telefón, PC a internet, všetko je automatizované. Systém inteligentnej elektronickej inštalácia dokáže ušetriť až 30% energie v domácnosti.

Inteligentná elektroinštalácia má tiež výhody pri samotnej inštalácii – jednotky je možné pripojiť na káble rozvodu elektrickej energie kdekoľvek, programovanie jednotiek je veľmi jednoduché, je možné programovať priamo alebo pomocou PC za pomoci jednoduchého programu, nie je potrebné ťahať hrubé silové káble na zainštalovanie jednotiek a všetky jednotky je možné kedykoľvek doplniť, či vymeniť.

---

# 1 Základné pojmy

## 1.1 Inteligentná elektrická inštalácia

Inteligentná elektrická inštalácia je vlastne riadiaca technológia budovy plne zodpovedajúca želaniam užívateľa, ktorá umožňuje automatickú prevádzku, založenú na komunikácií medzi jednotlivými spotrebičmi v dome, s cieľom optimalizovať komfort a bezpečnosť.

Rozdiel medzi inteligentnou elektroinštaláciou a inteligentným domom je v tom, že inteligentný dom má za úlohu nielen optimalizovať komfort a bezpečnosť, ale aj optimalizovať spotrebu elektrickej energie, plní tiež úlohu poplašného systému a centrálného ovládania a monitoringu.

## 1.2 Rozdiel medzi klasickou a inteligentnou inštaláciou

### **Klasická inštalácia:**

Predstavuje súhrn silového vedenia elektrického napätia zabezpečujúceho ovládanie základných domových elektrických funkcií ako je osvetlenie, napájanie zásuviek, zapínanie a vypínanie kúrenia a podobne (Urbanovič, 2009).

*Nevýhody klasickej elektroinštalácie:*

- zložitá a finančne náročná kabeláž
- ovládanie je vždy miestne, realizované na silových kábloch sieťovými spínačmi
- systém neumožňuje jednoduché dopĺňanie funkcií, ich združovanie je skoro nemožné
- chýba tu spätná informácia o vykonanej činnosti
- spojenie s nastavbovou inštaláciou (požiarna signalizácia, zabezpečovací systém, a tak ďalej) je veľmi problematické a ekonomicky náročné

- 
- každá zmena systému za účelom prispôsobenia sa užívateľovi, znamená nepríjemné, časovo a finančne náročné stavebné úpravy, ktoré sú mnohokrát nerealizovateľné
  - potreba predchádzajúceho podrobného plánovania pri návrhu inštalácie
  - vyšší počet inštalčných prvkoch

### **Inteligentná inštalácia:**

Rozdeľuje inštaláciu na nízkonapäťovú zbernicu a silové, čiastočne centralizované ovládanie. Zbernica umožňuje prepojenie jednotlivých snímačov, spínačov, vstupov, ovládačov cez jednoduché cenovo nenáročné dvojvodičové vedenie.

#### *Výhody inteligentnej elektroinštalácie:*

- systém umožňuje individuálne aj skupinové ovládanie svietidiel
- osvetľovanie zvolených trás
- nastavovanie svetelných scén pre rôzne využitie miestností (napr. pre pozeranie televízie, stolovanie, čítanie)
- centrálna a núdzová vypínanie
- odvodenie osvetlenia od vonkajších podmienok za pomoci súmrakových a časových spínačov
- diaľkové ovládanie na princípe infra žiarenia alebo rádiových vĺn
- stmievanie a pamäťové stmievanie
- rolety, žalúzie a markízy môžu byť lokálne, centrálna alebo diaľkovo ovládané, tiež je tu možnosť automatického ovládania v závislosti na počasia pomocou súmrakových a časových spínačov
- realizovateľnosť takzvanej „modrej zóny“, kedy pri opustení domu užívateľ jedným tlačidlom vypne všetky rizikové spotrebiče a prívody elektrickej energie, čo je veľmi užitočné napríklad pri búrke, kedy po zásahu bleskom nedôjde k znehodnoteniu všetkých spotrebičov v domácnosti
- jednoduchá a prehľadná inštalácia

- 
- ľahká rozšíriteľnosť systému
  - jedným tlačidlom je možné ovládať viacero funkcií (napríklad. Krátke zatlačenie tlačidla na toalete znamená rozsvietenie alebo vypnutie svetla a dlhé stlačenie znamená spustenie časovo ovládaného ventilátora)
  - možnosť väzby na vykurovací systém a klimatizačný systém
  - funkcie sú jednoducho modifikovateľné
  - systém môže doplniť bezpečnostné systémy napríklad o funkcie:
    - výstražné rozsvietenie svietidiel
    - aktivácia roliet
    - blikanie vonkajšieho osvetlenia
    - simulácia prítomnosti osôb
  - v exteriéry môže systém ovládať otváranie a zatváranie garážovej brány, polievanie trávniku, zakrývanie a odokrývanie bazény, filtrovanie vody v bazéne a podobne
  - systém sa dá ovládať na diaľku pomocou SMS
  - v energetickej oblasti systém dozerá na ekonomické využívanie energetických zdrojov (povolí zapínanie práčky len počas nízkej tarify, či vypne kúrenie pri otvorených oknách)

### **1.3 Zainštalovanie inteligentných systémov**

Inštalácia inteligentných systémov do stavieb je možná na základe pokladania káblových rozvodov pre systém inteligentnej inštalácie, ale existuje aj možnosť bezkáblovej inštalácie. Aby systém nepotreboval kabeláž, musí pracovať na rádiových frekvenciách na princípe.

Na trhu je niekoľko takýchto systémov pracujúcich prevažne na tomto princípe. Ide o špeciálnu dátovú kabeláž, riadiacu jednotku a snímače – senzory (aktívne členy), ktoré v byte či dome regulujú nainštalované spotrebiče tak, že vzájomne komunikujú a vyhodnocujú naprogramovaný stav v obytnej miestnosti či technickom zariadení. Systém okamžite hlási každú zmenu oproti normálu, dokáže signalizovať poruchové hlásenia, identifikuje prípadnú chybu a odosiela informáciu z

---

riadiacej jednotky na určený prijímač (počítač, mobil, telefón...). Takéto systémy majú obvykle označenie i-bus EIB.

EIB je európska norma, ktorá zaručuje, že komponenty (snímače, senzory) od rôznych výrobcov spĺňajú kvalitatívne a technické parametre a vzájomne komunikujú (sú kompatibilné a modulárne). Výkonné jednotky – svietidlá, servopohony a tak ďalej, musia byť pripojené aj na klasickú kabeláž elektroinštalácie z hlavného domového rozvádzača. Inteligentná inštalácia je takto nadradeným systémom už spomínaným výkonným jednotkám. Riadiaca jednotka - komunikátor teda riadi podsystemy rôznych zariadení, ktoré chceme, aby ovládal. Komunikátor riadi monitorujúce aktívne členy – požiarny hlásič, tlačidlo pomoci, kontrola násilného vniknutia, porucha technológie (kotel ÚK, klíma...). Komunikátor však aj prijme a vykoná povely rozsvieť, zavlažuj, vyvetraj, otvor garáž. Každú funkciu je možné ovládať "na diaľku".

Telefónom mobilným alebo pevným môžete zmeniť režim vykurovania, zapnúť či vypnúť spotrebič, osvetlenie, zavlažovací systém. A tak isto telefónom dostanete dôležitú informáciu zo systému, riadenie systému cez PC je tiež možné. Internet, PDA alebo používanie GSM brán je štandardom prenosu informácií z komunikátorov - inteligentných systémov. Takéto riadenie je možné aj bez centrálnej zberne.

Bez kabeláže je možné takéto systémy montovať tak, že na prenos riadiacich signálov sa nepoužíva zbernica, ale rádiový prenos z centrálnej riadiacej jednotky. Aktívne členy (vydávajúce pokyn) – aktory môžu byť umiestnené priamo v spotrebičoch, resp. v rozvodných inštaláčnych škatuliach pri spotrebičoch. Pri návrhu a inštalácii tohto typu inteligentnej inštalácie sa musí navrhnuť spoľahlivosť prenosu riadiacich povelov: vzájomné neovplyvňovanie sa jednotlivých prvkov, dosah signálu ako aj komplexné riadenie domu ako celku. Výhodou tohto systému je, že sa nebuduje ďalšia dátová kabeláž ako pri zbernicovom systéme a nemusí nasledovať žiadny zásah do existujúceho elektrického rozvodu. Domový manažér (komunikátor) pracuje rovnako ako v zbernicovom systéme – informácie o dianí v dome či byte dostanete tam, kde si ju zadefinujete – napríklad do PC na vašom stole v práci či SMS správu na mobil ([www.intelligent.webovka.eu](http://www.intelligent.webovka.eu), 2010)

---

## 1.4 Možnosti využitia v rôznych typoch objektov

Inteligentná inštalácia má široké uplatnenie nielen v rodinných domoch a bytoch, ale aj v iných priestoroch. Veď práve pre takéto priestory boli tieto systémy inštalácií navrhnuté.

### **Administratívne budovy**

V kancelárskych budovách a v podobných objektoch so stanoveným rozpätím pracovnej doby, býva stanovený časový úsek, v ktorom je centrálné menení režim ohrievania a klimatizácie. Pred začiatkom pracovnej doby je systém prepnutý do komfortného režimu. Na konci doby zase do tlmeného režimu. V mnohých kanceláriách však po celú prac. dobu nikto nie je a to z dôvodov pracovných porád, dovolení, chorôb a pod. Potom je ale zbytočné, aby sa opustené miestnosti vyhrievali na komfortnú teplotu, postačí v nich tlmený režim. Preto sú inštalované snímače prítomnosti, ktoré v nevyužívaných priestoroch zaisťujú prepnutie na odpovedajúci režim topenia alebo klimatizácie. Tieto snímače prítomnosti zabezpečia zapínanie osvetlenia len pre dobu, pre ktorú je nepostačujúce prirodzené osvetlenie, najlepšie so spoluprácou s regulátormi osvetlenia, s riadením na stálu osvetlenosť. Vizualizačné zariadenie dovoľuje rýchle prehliadnúť poprípade upraviť stav osvetlenia, žalúzií alebo vytápania v celom objekte.

### **Zdravotnícke zariadenia a domovy pre dôchodcov**

Na klinikách aj v domovoch pre dôchodcov systémová inteligentná inštalácia pomáha vytvárať optimálne prostredie pre osoby, vyžadujúce zvýšenú starostlivosť. Príjemné podmienky sú celkom potrebné k tomu, aby sa chorí a staršie osoby cítili dobre. Preto je potrebné zabezpečiť automatický pohyb žalúzií v závislosti na aktuálnych podmienkach počasia. Výhodné je tiež riadenie osvetlenia na stálu osvetlenosť. Z vizualizačných paneloch sú kontrolované a ovládané spoločné priestory. Snímače indikujú pohyb na chodbách a schodoch, takže personál má jediným pohľadom všetko pod kontrolou.

---

### **Ubytovacie a reštauračné zariadenia**

Pre ekonomickejšie využitie sa inteligentný systém nastavuje komfortný režim kúrenia len v rezervovaných izbách. Okenné kontakty zablokujú topenie pre dobu vetrania a súčasne podajú informáciu do recepcie alebo do miestnosti pre personál o tom, že okno je otvorené. Využitím kartových spínačov sa aktivuje osvetlenie a chod televízneho prijímača len pre dobu prítomnosti hosťa. potrebné scény pre prednášky i pre diskusie v kongresovej časti hotelu môžu byť spustené diaľkovým infračerveným ovládačom. Poruchové hlásenie prenesené na vizualizačný panel umožní rýchlu lokalizáciu prípadnej poruchy a jej odstránení.

### **Školské objekty**

Samočinné riadenie svetelných okruhov v triedach na stálu osvetlenosť s využitím snímačov prítomnosti, zabezpečí vysoké úspory elektrickej energie na osvetľovanie a súčasne i prepínanie režimu ohrievania. Tým sa zabráni nehospodárnemu nepretržitému ohrievaniu. Automatickým riadeným sa odstráni celkom nespoľahlivé a nepresné ručné otváranie a zatváranie klasických ventilov kúrenia alebo prestavovanie termostatických ventilov. V spolupráci s riadením žalúzií sa dosahuje výrazné zníženie prevádzkových nákladov. Všetky funkcie sa kontrolujú na vizualizačnom paneli.

### **Obchody**

Systém inteligentnej elektrickej inštalácie sa s výhodou používa pre riadenie osvetlenia na stálu osvetlenosť a pre vytváranie svetelných scén. Riadi režim ohrievania podľa časového rozvrhu. V závislosti na intenzite vonkajšieho osvetlenia sa samočinne spína osvetlenie výkladov. Pri priamom slnečnom žiarení sa reguluje tiež nastavenie žalúzií alebo markíz. V spolupráci s elektronickým zabezpečením objektu sa nastavujú rôzne centrálné funkcie alebo scény.

---

## 1.5 Funkcie systémov inteligentných elektrických inštalácií

### Ovládanie osvetlenia

Ovládanie môžeme rozdeliť na riadenie vnútorného a vonkajšieho osvetlenia. Ďalším rozlišovacím kritériom je spínanie osvetlenia alebo stmievanie osvetlenia. Svietidlá je možné ovládať individuálne alebo skupinovo, podľa kombinácií (scén) spínaných a stmievaných svietidiel. Osvetlenie na prístupových komunikáciách, chodbách a podobných priestoroch, kde sa osoby nezdržujú dlhodobo, je ovládanie snímačom pohybu s blokovaním činnosti pri dostatočnom prirodzenom osvetlení. Spínanie so snímačom pohybu môžeme zabezpečiť aj v klasickej elektroinštalácii. Inteligentná inštalácia pripúšťa využitie snímačov nielen pre spínanie osvetlenia, ale napríklad aj pre indikáciu pohybujúcich sa osôb pre účely zabezpečenia objektu. Skutočná činnosť závisí na spôsobe naprogramovania. Pri vybavení niektorým z vizualizačných prostriedkov je možné vytvárať ľubovoľné kombinácie osvetlenia a to aj v závislosti na čase.

### Ovládanie žalúzií

Žalúzie, rolety, markízi, ale aj elektricky otvárané a zatvárané okná, či dvere, je možné ovládať nielen ručne, ale aj v závislosti na dennej dobe (napr. podľa údajov snímača intenzity a vhodných snímačov). Závislosť na čase zabezpečia programovateľné týždenné a ročné hodiny, ktoré môžu brať do úvahy východ a západ slnka. Súmrakový spínač zaisťuje chod podľa skutočného prírodného osvetlenia. Základom je použitie žalúziiových akčných členov k ovládaniu pohonov.

### Spotreba energie

Najvýznamnejšiu časť spotreby energie v budovách tvorí spotreba pre účely kúrenia a chladenia. Preto aj zdanlivo malé zníženie spotreby sa môže prejaviť výraznou úsporou vynaložených prostriedkov. Každé zníženie spotreby energie vyžaduje úmerné zvýšenie nákladov na reguláciu. Najjednoduchší regulovaný systém kúrenia (s jedným termostatom) dokáže ušetriť minimálne 30 % energie oproti systému bez regulácie. Systém s reguláciou teploty v jednotlivých miestnostiach môže v porovnaní s jednoducho regulovaným systémom ušetriť ďalších 30 % energie. Táto úspora je podmienená nákladmi na regulačné obvody. V každej miestnosti musí byť

---

samostatný termostat, ovládacie hlavice výhrevných telies musia byť zapojené v regulačnom obvode danej miestnosti. Napriek zvýšeným zriaďovacím nákladom sa vyplatí tento spôsob regulácie práve s ohľadom na neustále rastúce ceny energií. Ďalšiu úsporu energie prináša vzájomne sprevádzané riadenie kúrenia, chladenia a tienenia. Pritom zriaďovacie náklady nie sú väčšie ako cena lokálnych riadiacich systémov, z nich každý je určený len pre riadenie jednej funkcie. Čím viac funkcií bude zahrňovať inteligentná elektroinštalácia, tým rýchlejšie bude klesať jej relatívna cena. Čím vyšší komfort pri obsluhu, tým budú nižšie zriaďovacie náklady aj v absolútnych hodnotách, pri porovnaní s vybavením s lokálnymi riadiacimi systémami.

### **Vizualizácia**

Pre optickú kontrolu stavu vybraných funkcií, prípadne i pre ich ovládanie z vopred stanoveného miesta (alebo viac miest) slúžia rôzne prostriedky vizualizácie. Najjednoduchšou vizualizáciou je zobrazenie stavu farbou dvojfarebnej LED diódy na tlačidlových snímačoch. Jednoduché správy sa môžu zobrazovať na jednoriadkových displejoch.

Pre zobrazenie stavu a ovládanie až 100 rôznych funkcií, vytváranie scén, časových programov, vrátane programu pre dobu neprítomnosti, väzbu na zabezpečovací systém objektu predovšetkým v bytových objektoch, v pracovniach s náročným interiérom a pod. s výhodou slúžia dotykové panely. Do dotykového panelu je vstavaný priestorový termostat, takže nemusia byť inštalované ďalšie snímače súvisiace s chodom funkcií v danej miestnosti. Tomu napomáha aj vstavané infračervené rozhranie pre diaľkové ovládače.

Najnáročnejšie a súčasne najdokonalejšie prostriedky zobrazenia s ovládaním sú osobné počítače, pripojené ku zbernici, poprípade počítače s dotykovými obrazovkami. Na displeji PC môžu byť vytvorené schematické pohľady (pôdorysy) jednotlivých častí budovy, vrátane umiestnenia jednotlivých spotrebičov. Kliknutím myši alebo dotykom na značku, alebo daný predmet je možné ovládať funkčný stav. Na displeji sa táto zmena zobrazí popisom alebo zmenou farby.

---

### **Prepojenie s elektronickým zabezpečovacím systémom**

Základným spôsobom zabezpečenia objektu proti neoprávnenému vniku je využitie rôznych typov snímačov pre kontrolu neporušenosti okien a dverí, snímačov pohybu, zapojených do obvodu špecializovanej ústredne. Táto ústredňa môže byť vybavená rozhraním pre komunikáciu s inteligentnou elektroinštaláciou. Potom je možné využiť niektoré snímače nielen pre účely zabezpečenia, ale aj pre iné, už spomínané funkcie.

Druhým, avšak necertifikovaným spôsobom je využitie snímačov patriacich do inteligentnej elektroinštalácie aj pre zabezpečovacie funkcie. V tom prípade je potrebné zabezpečiť ich napájanie po dobu výpadku sieťového napätia (napr. prídavné akumulátory).

### **Diaľkové ovládanie a kontrola stavu**

Inteligentná elektroinštalácia obsahuje prístroj, ktorý slúži ako rozhranie medzi telefónnou linkou a zbernicou. Telefonicky je potom možné kontrolovať a ovládať stav niekoľko vybraných funkcií. V prípade systémového prepojenia so zabezpečením objektu je možné ten istý prístroj využiť pre hlásenie neoprávneného vniknutia.

### **Komunikácia s inými systémami riadenia**

Dokonale riadené funkcie objektu sa niekedy nezaobídu bez použitia niekoľko odlišných riadiacich systémov. Inteligentný systém dokáže riadiť všetky funkcie budovy, ale nie je určený pre riadenie technologických procesov. Do tejto kategórie patrí napríklad chod kotla ústredného kúrenia. Spotreba tepla bude riadená inteligentnou elektroinštaláciou, ale výrobu tepla riadi lokálny riadiaci systém dodávaný výrobcom kotla. Kotel musí dostávať informácie o potrebe tepla pre kúrenie, o vonkajšej teplote a ochladzovacích pomeroch budovy aby mohol pracovať v optimálnom režime. Je nutné riadiaci systém kotla vybaviť komunikačným rozhraním s pripojením na zbernicu inteligentnej inštalácie. Mnohí výrobcovia (napr. Viessmann, Buderus a pod.) svoje kotle dodávajú podľa potreby vybavené týmto rozhraním, u ostatných je nutné, aby projektant inteligentnej inštalácie využil niektorých systémových prístrojov pre vytvorenie náhradného komunikačného

---

rozhrania. Potom je nutné, aby projektant systému kúrenia úzko spolupracoval so zmieneným projektantom elektrickej inštalácie na podrobnej špecifikácii predávaných informácií. Iba týmto spôsobom je možné zaistiť najekonomickejšie podmienky chodu celej sústavy kúrenia.

## **1.6 Zbernica a zbernicový systém**

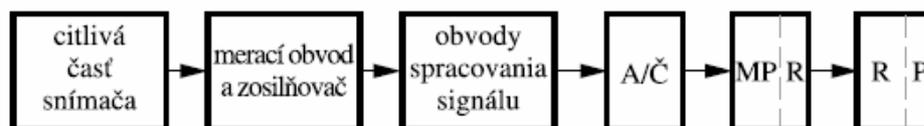
Zbernica je vodič alebo iné vhodné médium (dvojžilový vodič, optický kábel, ale aj rádiový či infračervený prenos), ktoré je sprostredkovateľom komunikácie jednotlivých účastníkov.

Bežný elektrikár však pod pojmom zbernica pozná iné vodiče, ktoré sa však správne nazývajú prípojnicou. Zbernica v systéme elektroinštalácie naozaj predstavuje nástroj na vzájomnú komunikáciu jednotlivých prístrojov medzi sebou a táto komunikácia prebieha takisto v digitálnej podobe. Spínač po stlačení oznámi prostredníctvom zbernice, že existuje požiadavka na zapnutie svietidla. To potom informáciu prevezme a patrične zareaguje. Na to, aby prístroje mohli spolu komunikovať, musia obsahovať mikropočítačový čip, alebo komunikujú prostredníctvom riadiacej jednotky.

## **1.7 Snímače**

Snímače sú prístroje na meranie fyzikálnych veličín, preto pozostávajú z technických prostriedkov umožňujúcich transformáciu signálu nesúceho informáciu o hodnote meranej veličiny z jednej fyzikálnej podstaty na signál inej fyzikálnej podstaty, ako aj z technických prostriedkov, slúžiacich na úpravu a dosiahnutie požadovanej kvality elektrického signálu.

Typickú blokovú schému snímača vidíme na Obr. 2. Okrem citlivej časti snímača obsahuje meracie obvody a obvody spracovania signálu. Ďalšie časti: Analógovo-číslícový prevodník A/Č a mikropočítač MP niekedy tvoria súčasť snímača, niekedy súčasť počítača P, ku ktorému je snímač pripojený cez rozhranie R. (Chudý et al.,1999)



Obr. 1 Bloková schéma snímača

Snímač je časť meracieho člena, ktorá zisťuje časový priebeh regulovanej alebo meranej veličiny. (STN 01 0170, 1961)

Snímače sledujú zmeny v systéme a odosielajú o nich informácie na zbernicu.

## 1.8 Aktory

Zariadenia, ktoré upravujú výstupný signál z regulátora na fyzikálnu veličinu s potrebným výkonom pre regulovanú sústavu.

Aktory prijímajú informácie o udalostiach zo zbernice a priamo vykonávajú príkaz k zapnutiu alebo vypnutiu spotrebiča.

## 1.9 Regulácia

Regulácia je technický pochod v ohraničenom systéme, pri ktorom je regulovaná veličina trvale meraná a na základe porovnávania jej signálu so signálom riadiacej veličiny ovplyvňovaná tak, aby sa jej signál trvale rovnal, alebo aspoň približoval signálu riadiacej veličiny. Charakteristickým znakom regulácie je prenos signálov uzavretým riadiacim obvodom. Výstupné veličiny sú ovplyvňované vstupnými veličinami pri súčasnom spätnom pôsobení výstupných veličín na vstupné. Prenos účinkov výstupných veličín na vstup sa uskutočňuje obvodom spätnej väzby. Riadiace úkony regulácie sa vykonávajú na základe trvale vytváratej regulačnej odchýlky (Krčula, 1987).

---

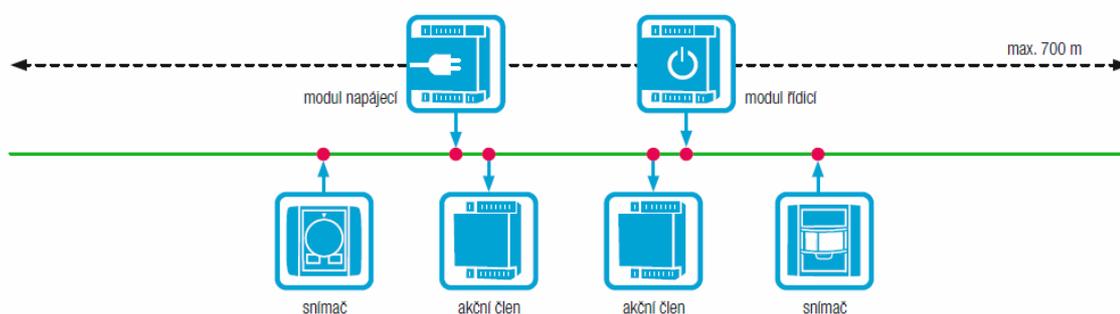
## 2 Prehľad niektorých systémov

### 2.1 Systém Ego-n<sup>®</sup> od firmy ABB

Inteligentný systém Ego-n<sup>®</sup> predstavuje riešenie modernej elektrickej inštalácie predovšetkým pre novostavby a rekonštrukcie rodinných domov, alebo bytov. Uplatní sa pri spoločnom riadení osvetlenia, okenných žalúzií, elektrických spotrebičov, vykurovania, termostatických hlavíc, klimatizácie a ďalších funkcií, ktoré by boli ťažko realizovateľné bežnými spôsobmi elektroinštalácie.

Systém Ego-n<sup>®</sup> je centralizovaný systém s riadiacou jednotkou umožňujúcou vzájomné prepojenie až 512 systémových prvkov prostredníctvom štvorvodičovej zbernice (dva vodiče slúžia na napájanie prvkov systému a dva na prenos informácií). Zbernica sa rozdeľuje na primárnu a sekundárnu.

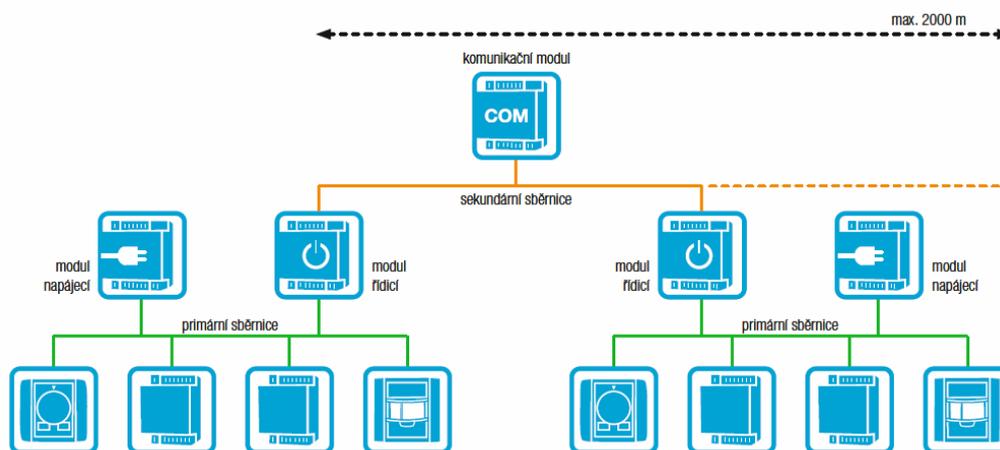
Na primárnu zbernicu sú pripojené snímače (spínače, pohybové snímače, termostaty, atď.), aktory (spínací, stmievací modul a pod.), riadiaci modul (zaisťuje prenos informácií medzi prvkami systému) a napájací modul. Na jednu primárnu zbernicu možno pripojiť maximálne 64 prvkov systému. Dĺžka jednej primárnej zbernice je maximálne 700 metrov. Ego-n využíva výhradne líniovú topológiu s odbočkami maximálne 30 metrov (všetky prvky zbernice sú medzi sebou pripojené paralelne, ako je vidieť na Obr. 3).



Obr. 2 Zapojenie prvkov primárnej zbernice

Sekundárna zbernica prepojuje riadiace členy (primárnych zberníc) a sú na ňu pripojené vstupno výstupné jednotky ako komunikačný modul (slúži aj ako napájanie zbernice), GSM modul, modul logických funkcií, alebo rádiový modul.

modul. Sekundárna zbernica je spravidla iba v rozvádzači. Je nutné počítať s priestorovou rezervou v prípade inštalácie ďalších modulov. Počet riadiacich modulov pripojených na sekundárnu zbernicu je maximálne 8. Dĺžka sekundárnej zbernice je maximálne 2000 m. Toto zapojenie je zrejmé z Obr. 4.



Obr. 3 Zapojenie prvkov primárnej a sekundárnej zbernice

Komunikácia po zbernici prebieha tak, že každý prvok systému ako na primárnej, tak na sekundárnej zbernici má svoje registračné číslo uložené vo vyberateľnej pamäťovej karte. Pri stlačení tlačidlového snímača, snímač odošle registračné číslo do zbernice a pripojené akčné členy správu prijímajú. Ten, ktorý má naprogramované zhodné registračné číslo vo svojej pamäti reaguje podľa nastavenia. Vyberateľné pamäťové karty v každom prvku a module umožňujú pri poruche systémového prvku výmenu do nového a naprogramované funkcie ostávajú zachované.

Do systému je možné v prípade potreby zakomponovať aj bezdrôtové rádiové vysieláče z ponuky ABB.

Základná funkcia prvkov systému sa nastavuje v úrovni Basic jednoducho, pomocou tlačidiel na snímačoch a moduloch akčných členov bez nutnosti použitia počítača. Zložitejšia inštalácia s pokročilými funkciami sa oživuje pomocou jednoduchého a bezplatného softvéru Ego-n<sup>®</sup> Asistent. Vďaka tomu sú projektovanie aj montáž systému Ego-n<sup>®</sup> jednoduché a zvládne ju každý profesionál z odboru elektroinštalácie.

---

### **Osvetlenie a vytváranie svetelných scén**

Systém Ego-n<sup>®</sup> umožňuje vytváranie svetelných scén pre každú miestnosť a dennú dobu, alebo činnosť. Automatické spínanie osvetlenia, rozlíšenie denného alebo nočného režimu, stmievanie žiaroviek i halogénov podľa nálady alebo podľa činností obyvateľov. Osvetlenie je možné riadiť centrálnne, individuálne, alebo automatickým spínačom. V noci sa tlmené osvetlenie rozsvieti automaticky podľa pohybu osôb po miestnostiach.

### **Ovládanie žalúzií, roliet a brán**

Pre ovládanie roliet a žalúzií je určený žalúziiový modul. Obsahuje reléové výstupy umožňujúce ovládať 6 nezávislých roliet, alebo žalúzií. Modul možno využiť i tam, kde je treba riadiť chod motorových jednotiek v dvoch smeroch s ochranou kontaktov. Brány, markízi, projekčné plátna atď..

### **Spotreba energie**

Termostat komunikuje s hlavicou, ktorá reguluje teleso a taktiež reaguje napr. na otvorené okno. Hlavice nepotrebujú ručné ovládanie. Inteligentná elektroinštalácia riadi nielen tepelné zdroje, ale tiež telesá. Ovládanie kúrenia a klimatizácie je možné prostredníctvom SMS správy v prípade skorého návratu domov.

### **Diaľkové ovládanie a vizualizácia**

V klasickej elektroinštalácii sa ovláda každý spotrebič zatlačením spínača. Pri použití diaľkových ovládačov s možnosťou voľby až 16 rôznych funkcií je možné ovládanie osvetlenia, žalúzií a spotrebičov z kresla haly, alebo záhrady. Z obývacej izby obyvateľ domu zapne ovládačom napr. osvetlenie bazénu a vyhrievanie, alebo zmení svetelnú scénu haly podľa nálady a činnosti. Obsluha je jednoduchá. Pomocou PDA (Obr. 5) sa zobrazí miestnosť po miestnosti a užívateľ hneď vie o aktuálnom nastavení, ktoré môže kedykoľvek zmeniť. Systém komunikuje taktiež prostredníctvom SMS správ a internetu.



Obr. 4 Ovládanie a vizualizácia pomocou PDA

### **Prepojenie s elektronickým zabezpečovacím systémom**

System simuluje prítomnosť obyvateľov v dome rozsvetovaním svetiel v izbách, sťahovaním a vyťahovaním žalúzií. Inteligentná elektroinštalácia môže spolupracovať so zabezpečovacím systémom a v prípade narušenia objektu podá správu na mobilný telefón majiteľa, alebo na pult centrálnej ochrany.

### **Záhrada a bazén**

V lete prevezme starostlivosť o trávnik sama elektroinštalácia. Ráno a večer pokropí trávnik, skontroluje filtráciu bazénovej vody a pokiaľ jej teplota poklesne pod nastavenú hodnotu, zapne sa jej vyhrievanie.

## **2.2 Systém Nikobus od firmy Niko**

Nikobus je zbernicový elektroinštalčný systém, ktorý ponúka citeľné zvýšenie bezpečnosti a úspory energie pri jednoduchom ovládaní. Systém bol vyvinutý pre bytovú výstavbu a špecializuje sa na funkcie, potrebné v tejto oblasti.

Nikobus je čiastočne decentralizovaný systém, kde všetky senzory a aktory sú navzájom paralelne prepojené zbernicou, kde vstupy (senzory) sú zapojené na zbernicu, zatiaľ, čo výstupy sú vo hviezdicovom usporiadaní zapojené na centrálnu ovládaciu jednotku. Všetky výstupy sú priamo pripojené na centrálnu spínaciu, žalúziiovú, alebo stmievaciu jednotku a stmievacie jednotky a stmievacie. Základom celej inštalácie sú riadiace jednotky troch typov: spínacia, stmievacia a roletová. V jednej inštalácii ich môže byť použitých maximálne 20 a dĺžka vedenia zbernice je max. 1000 m. Počet senzorov je maximálne 256 na jednu jednotku. Zbernica je realizovaná dvojžilovým

---

vodičom, zvyčajne sa však ťahá kábel 2 x 2 x 0,8 mm<sup>2</sup>, kde 2 vodiče slúžia na komunikáciu (zbernica) a ďalšie 2 slúžia buď ako rezerva, alebo na napájanie detektorov pohybu, IR prijímača, alebo LED diód. Zbernica pracuje s bezpečným napätím 9V DC a keďže je galvanicky oddelená od silového rozvodu 230V.

Systém fungovania, t.j. čo s čím a kedy bude komunikovať je záležitosť samotného programovania. V Nikobuse nie je na programovanie potrebný žiadny špeciálny prostriedok (počítač, softvér) a zvládne ho po krátkom zaškolení každý elektrikár. Programovanie sa robí spravidla priamo na stavbe, je ho ale možné vykonať aj napr. v dielni. Po prepnutí jednotky do programovacieho módu a navolení preddefinovaného príkazu sa musí zatlačiť príslušné tlačidlo, ktoré celú túto operáciu bude potom v praxi fyzicky realizovať. Tlačidlo vyšle unifikovaný signál do zbernice, ktorý sa zapamätá v príslušnej riadiacej jednotke. Tento signál môžeme uložiť na ľubovoľné výstupy aktorov (spínacích, roletových, stmievacích jednotiek) a tým dosiahneme skupinovú funkciu, vieme teda výstupy ovládať centrálnou, napr. pri odchode z domu vypnúť všetky svetlá, stiahnuť všetky žalúzie a prepnúť kúrenie na ekonomický režim. Nezasahujeme však do možnosti lokálneho ovládania, tzn. zatlačením tlačidla v izbe rozsvietime len svetlo v tejto izbe.

### **Osvetlenie a vytváranie svetelných scén**

Stmievacia jednotka nám umožňuje vytvárať vlastné svetelné scény a následne ich ukladať do pamäte. Napríklad na sledovanie televízie sa tlmí luster na 20%, pričom intenzita stojanovej lampy sa zvýši na 70% a vypína sa nasvietenie obrazov. Rozloženie každej svetelnej scény sa dá samozrejme kedykoľvek jednoducho zmeniť. Výhodou tohto systému je, že zbernicové tlačidlá majú rovnaký dizajn ako klasické vypínače a tlačidlá, vďaka čomu v žiadnom prípade nie je narušené architektonické riešenie. Tlačidlá pracujú na báze rádio frekvenčného prenosu signálu, ktoré nepotrebujú žiadne káble, ani stavebné úpravy. Jednoducho sa nalepia na plochu a po zatlačení vyšlú RF signál, ktorý prijme RF prijímač umiestnený spravidla v rozvádzači. Toto riešenie je použiteľné všade tam, kde ide o rekonštrukciu a prípadné zásahy do objektu sú nežiaduce, alebo priamo neprípustné.

---

Externé senzory, ako napr. detektor pohybu, termostat, dverové a okenné kontakty, súmrakový spínač, časové spínače, detektor rozbitia skla, atď. je možné integrovať do systému Nikobus pomocou prevodníkov. Tieto prevodníky menia spínací impulz kontaktu na informáciu, ktorá je potom vysielaná na zbernicu.

Nikobus ako systém inteligentnej inštalácie bol pôvodne vyvinutý pre bytovú sféru, ale ako ukazujú konkrétne aplikácie, je možné ho s výhodou použiť aj pre menšie a stredné administratívne budovy, hotely, či kiná (Gašparovský, 2008).

### 2.2.1 Novinky systému Nikobus

Firma Niko v sezóne 2010 - 2011 uviedla na trh niekoľko nových komponentov z rady Inteligentnej elektroinštalácie Nikobus:

#### **Univerzálny prevodník:**

Tento prevodník (Obr. 6) transformuje zopnutie externých kontaktov na dátový telegram na zbernici Nikobus. Umožňuje pripojenie detektorov pohybu, okenných a dverových kontaktov, veterných snímačov, termostatov a ďalších snímačov a detektorov do Nikobusu.

Výber medzi tlačidlóvymi a spínacími funkciami je realizovaný pomocou mostíka. Monitoruje aktivitu a prenos informácií na zbernicu.



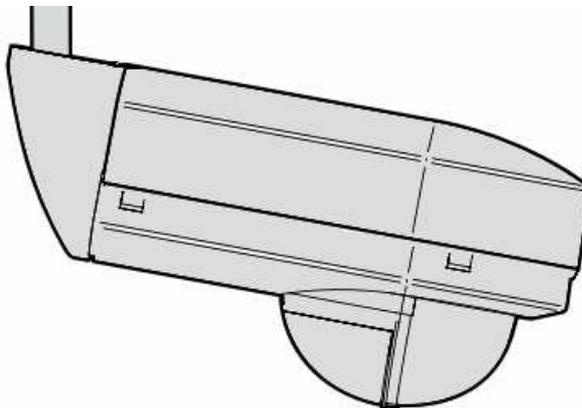
Obr. 5 Univerzálny prevodník

#### **Detektor pohybu IP54 180°, 14m:**

Tento vonkajší detektor pohybu (Obr. 7) je vybavený zabudovaným senzorom intenzity svetla. Dosah je nastaviteľný od 0 do 14m. má automatické vypnutie podľa doby oneskorenia. Je vybavený rotačnou detekčnou hlavicou, snímaná zóna môže byť rozdelená pomocou uzatváracej clony. Tento detektor spĺňa európsku normu EN

---

60 669 – 2 – 1 z hľadiska životného prostredia. Je možné ho priamo napojiť na zbernicu Nikobus. Jeho maximálny detekčný uhol je 180° a montáž sa realizuje vo výške 2,5m, kôli maximálnej snímanej oblasti, ktorá je 14m.



Obr. 6 Detektor pohybu IP54 180°

#### **Transformátor na DIN lištu 12V DC – 50W:**

Tento transformátor vyhovuje pre aplikácie Nikobus, ako napríklad pre dotykový displej, tlačidlá spätnej väzby, detektor pohybu atď. Rozsah výstupného napätia je regulovateľný od 11,1V do 13,2V. Nominálny prúd je 4,17A a nominálny výkon 50W. Vyhovuje európskym normám pre elektromagnetickú kompatibilitu a bezpečnosť EN 60 905 – 1. Transformátor má ochranu proti skratu, prepätiu a preťaženiu, a následné automatické obnovenie funkčnosti.

### **2.3 Systém KNX/EIB**

KNX je systém inteligentnej elektroinštalácie, ktoré postupne nahrádzajú tradičné elektrické inštalácie. Súlad s normami EN 50090-3-1, EN 50090-4-1, EN 50090-4-2, EN 50090-5-2 a EN 50090-7-1 znamená, že KNX je prvým celosvetovým štandardom pre technológie automatizovaného riadenia v domoch a budovách.

KNX umožňuje ovládať osvetlenie, žalúzie, vykurovanie, vetranie alebo klimatizáciu. KNX/EIB je stabilná, bezpečná, flexibilná a za rozumnú cenu.

KNX/EIB technológia sa dáva ako štandard v 40% nových komerčných budovách v Nemecku a začína sa vo väčšej miere používať v budovách a domoch aj na Slovensku. Keďže ide o otvorený štandard, výrobcovia ponúkajú zariadenia, ktoré sú

---

navzájom kompatibilné a môžete si tak vybrať ten správny prístroj pre vašu úlohu bez toho, aby ste boli viazaní na jeden zdroj.

KNX/EIB je vysoko flexibilný, možno ho integrovať s mnohými inými systémami na ovládanie audia a videa, internetom, PDA, mobilnými zariadeniami atď. Táto flexibilita nie je vykúpená zložitou, KNX dokáže poskytovať výsledné riešenia, ktoré sú jednoduché na používanie, spoľahlivé a dizajnovy zapadajú do vášho priestoru. Niektoré lacnejšie systémy ponúkajú veľa na papieri, ale nie sú však také spoľahlivé a často doženú zákazníkov do neriešiteľných technických problémov. Technológia inteligentného domu, ktorá narúša vaše bývanie, namiesto toho, aby ho podporovala, si nerobí svoju prácu.

## **2.4 Systém In – One od firmy Legrand**

Inštalácia prvkov In One si nevyžaduje špeciálnu elektroinštaláciu, na prenos informácií sa využíva štandardná silová inštalácia. Pre jednotlivé prvky je nutné priviesť N vodič. Pre následné doplnenie inštalácie je možné tiež využiť rádiové prvky, ktoré už nevyžadujú dodatočnú inštaláciu. In One nevyužíva zbernicu. Keďže pre komunikáciu medzi prvkami sa nevyužíva zbernica, programovanie prvkov je veľmi jednoduché a je ho možné veľmi jednoducho obmieňať v závislosti od požiadaviek užívateľa.

Systém ovládania elektroinštalácie umožňuje jednoduché priradenie ovládacích prvkov (ovládanie svietidiel, žalúzií...) k scenárovej jednotke vytvoriť rôzne typy scenárov. Zvolený scenár je následne možné jednoduchým spôsobom zmeniť. Na programovanie sa nepoužíva počítač. So systémom In One od spoločnosti Legrand je ovládanie elektroinštalácie veľmi jednoduché.

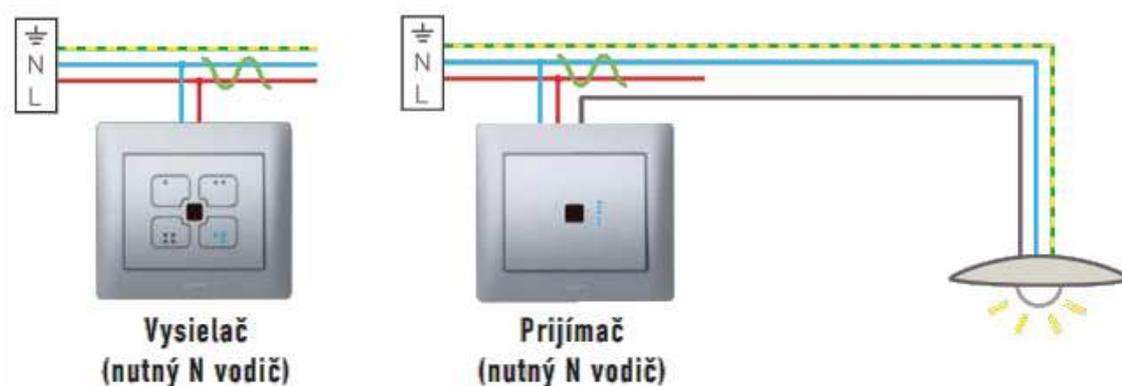
Systém funguje na princípe vysielateľov a prijímačov, pričom vysielateľ vysielá pokyny prijímačom, ktoré ich následne realizujú. Niektoré prvky môžu byť aj vysielateľ a aj prijímač zároveň, iné sú zas len vysielateľ alebo len prijímač. Možná kombinácia vysielateľa, ako aj prijímateľa v jednom prístroji.

Vysielateľmi sú scenárové jednotky, diaľkové ovládače, môžu nimi však byť aj spínače, či stmievače. Tieto následne umožňujú vyslať pokyn skupine prijímačov.

---

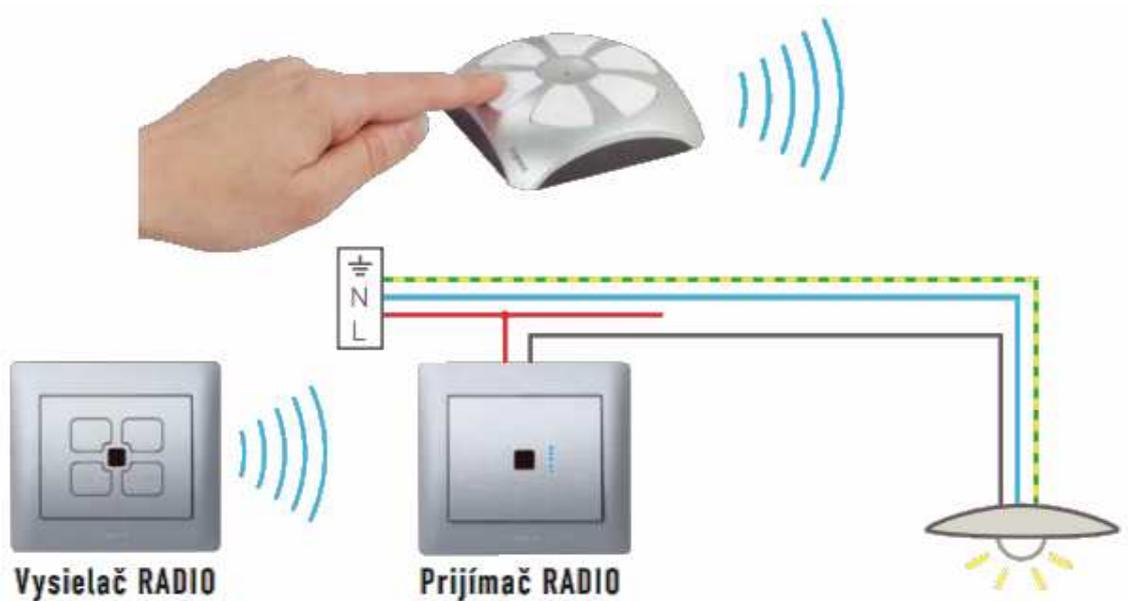
Prijímače môžu byť spínače, stmievače, ovládače roliet, spínače zásuviek, nikdy však nie scenárové jednotky alebo diaľkové ovládania.

**Komunikácia medzi prvkami pomocou technológie superponovaného signálu (SPS)** – (Obr. 8) pre komunikáciu medzi prvkami sa využíva štandardná silová inštalácia, pričom po fáze je vyslaný signál s frekvenciou 132,5 kHz. Tento prenos je v súlade s normou STN-EN 50 065-1. Každý prvok In One má vlastné sériové číslo, z tohto dôvodu nemôže dôjsť k ovládaniu iných prvkov ako tých, ktoré sú k danému vysielacu priradené. K prvkom je nutné priviesť aj N vodič, ako sme už spomenuli, ktorý spolu s fázou slúži ako napájanie elektroniky. V prípade, že sa v inštalácii využíva viacero fáz (L1, L2, L3) je nutné použiť zlučovač fáz, aby došlo k prenosu signálu medzi jednotlivými fázami



Obr. 7 Technológia SPS

**Komunikácia medzi prvkami pomocou technológie RADIO** – (Obr. 9) Pre komunikáciu medzi prvkami In One sa využíva rádiová frekvencia 868,3 MHz. Každý prvok má vlastné sériové číslo, z tohto dôvodu nemôže dôjsť k ovládaniu iných prvkov ako tých, ktoré sú k danému vysielacu priradené. Na inštaláciu takýchto prvkov nie je potrebný žiadny zásah priamo do stavby, keďže prvky fungujú na princípe rádiových vln, a teda je možné tieto prvky kedykoľvek pridať či odstrániť, podľa želania a potreby. Takýto prvok je možné ovládať aj diaľkovým ovládačom. V prípade, že v elektroinštalácii sa nachádzajú aj prvky s technológiou SPS, je nutné použiť interface SPS/RADIO



Obr. 8 Technológia RADIO

#### 2.4.1 Novinky systému In One

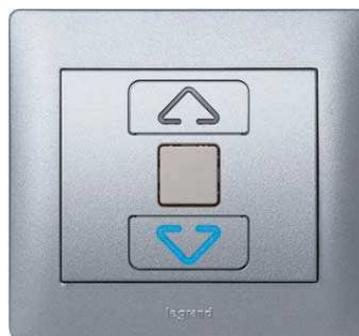
Inteligentný systém od spoločnosti Legrad, In One, je pomerne nový. Je veľmi jednoduchý, čo sa týka montáže, programovania a aj samotného používania. Pri inštalácii je ale potrebné, aby sme všade, kde chceme mať prvky systému, priviedli vodič N, ktorý spolu s fázami napája prvky inteligentného systému. Pridávanie prvkov do elektrickej rozvodnej siete je možné aj počas výstavby objektu, či zmene pri zmene požiadaviek investora. Bezdrôtové prvky je možné pridať kedykoľvek v budúcnosti. A aj štandardné spínače sa dajú nahradiť prvkom In One a zase je tu okamžitá možnosť inteligentného ovládania.

Tento systém sa dá využiť na:

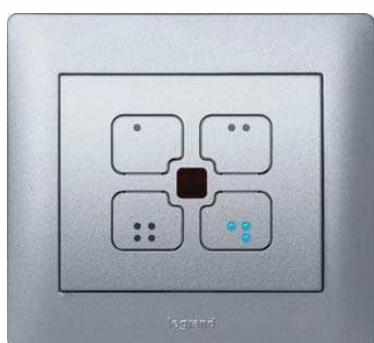
- Spínanie, stmievanie svetelných obvodov, tvorba scenárov (Obr. 10; Obr. 12)
- Ovládanie roliet, žalúzií a markíz (Obr. 11)
- Centrálné a aj diaľkové ovládanie (Obr. 13) inštalácie
- Rádiové alebo aj infra diaľkové ovládanie



Obr. 9 Stmieváč In One



Obr. 10 Ovládač roliet In One



Obr. 11 Scenárová jednotka In One



Obr. 12 Diaľkový ovládač In One

---

## 4 Cieľ práce

Cieľom práce je oboznámiť sa s problematikou navrhovania a realizácie inteligentných elektrických inštalácií. Na základe tohto sme si stanovili ďalšie čiastkové ciele:

- Po preštudovaní dostupnej literatúry zostaviť krátky prehľad inteligentných elektrických inštalácií dostupných na našom trhu
- Tieto vybrané systémy porovnať z hľadiska vhodnosti pre to dané prostredie a finančnej náročnosti
- Možnosti využitia nových produktov výrobcov inteligentných elektrických inštalácií
- Navrhnuť elektrickú inštaláciu pre vybraný objekt, ktorá bude obsahovať inteligentnú elektrickú inštaláciu podľa požiadaviek investora
- Opísať použité prvky inteligentnej elektrickej inštalácie a spôsob inštalácie a manipulácie
- Zhodnotenie prínosu tohto systému do bežného života používateľa, klady a zápory

---

## 5 Metodika

Téma diplomovej práce bola definovaná počas štúdia tretieho ročníka na Katedre elektrotechniky, automatizácie a informatiky, Technickej fakulty, Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre. Zároveň bol koncipovaný aj hlavný cieľ práce: oboznámiť sa s problematikou navrhovania a realizácie inteligentných elektrických inštalácií. Východiskové metodologické pozadie tvorila len rámcová metodika práce, ktorá obsahovala 6 hlavných bodov, ktoré majú byť v práci naplnené. Presné stanovenie metód, postupu výskumu a charakter výsledku v úvode stanovený nebol. Formoval sa predovšetkým počas ďalších rokov, reflektujúc nové trendy vo vývoji inteligentných elektrických inštalácií, technické možnosti a osobnostný rozvoj autora.

Obsah diplomovej práce je štruktúrovaný. Do značnej miery však zachováva i postupnosť krokov z rámcovej metodiky. Jej súčasný stav je výsledkom realizácie viacerých krokov.

Prvá fáza bola zameraná predovšetkým na štúdium dostupnej literatúry elektrotechnického a elektrického zamerania, najmä so zameraním na elektrické inštalácie budov a inteligentné elektroinštalácie. Ako vhodný úvod do problematiky je zadefinovanie inteligentnej elektrickej inštalácie, popis členov a funkcií, a vhodnosti použitia. Ďalšia kapitola nám popisuje rôzne druhy inteligentných systémov a ich použitie.

Aby sme mohli nadobudnuté vedomosti o systémoch aj prakticky využiť a aj spoznať v praxi, museli sme si nájsť projekt, kde sa bude takáto inštalácia realizovať. Je to projekt rodinného domu s dvomi poschodiami, postavený v Nitre – časť Zobor. Majiteľom je Ing. Karol Janovič. Na jeho výslovné želanie bol do domu aplikovaný systém Nikobus do firmy Niko. Pop konzultácií s majiteľom o jeho predstavách a požiadavkách, ako by systém mal pracovať, bol zrealizovaný projekt pre realizáciu stavby s popisom a nákresmi elektrickej inštalácie. Projekt vypracoval Ing. Peter Hrapko. Tento projekt je súčasťou príloh. Následne sme si zadefinovali prvky systému, spôsoby programovania prvkov a cenové vyhodnotenie ako samotného systému, tak aj celkovej elektroinštalácie.

Pre zaujímavosť sme si vybrali na porovnanie jeden zo systémov opísaných v prvej časti práce. Pri výbere porovnávacieho systému sme sa zamerali na jednoduchosť

---

ako pri inštalácií, tak aj pri programovaní systému vzhľadom na potrebu zložitosti inštalácie.

Systemy sme porovnali z ekonomického hľadiska, funkčného a hľadiska možného iného využitia v budúcnosti, či možnosti rozšírenia systému.

---

## 6 Návrh inteligentného systému

### 6.1 Realizovaný projekt

Inteligentný systém elektroinštalácie Nikobus sa bude realizovať na projekte rodinného domu:

Majiteľ:	Ing. Karol Janovič
Objekt:	novostavba rodinného domu
Lokalita stavby:	Pod zlatým brehom, Nitra – Zobor
Popis domu:	dvojpodlažný rodinný dom

Ako podklad pre realizáciu tohto projektu nám slúži projekt stavebnej časti rodinného domu a požiadavky majiteľa domu na elektroinštaláciu, ktoré zahŕňali požiadavku investora na vybavenie časti domu inteligentnou inštaláciou Nikobus.

V projekte budeme riešiť vnútornú elektroinštaláciu.

Vybrali sme systém Nikobus preto, že si ho investor želal.

#### 6.1.1 Technická charakteristika objektu

##### **Charakter prostredí:**

Prostredia v jednotlivých priestoroch rodinného domu budú základné podľa normy STN 33 0300. Elektrická inštalácia v kúpeľni bude urobená v súlade s normou STN 33 2000 – 7 – 701 : 2007. jednotlivé zóny sú zakreslené v pôdorysoch domu (príloha č.1, príloha č.2, príloha č.3).

##### **Rozvádzače:**

Elektromerový rozvádzač rieši projekt elektrickej prípojky.

Rozvádzače rodinného domu: v rodinnom dome sa osadí päť rozvádzačov označených R1, R2, R3, R4 a R5. Rozvádzače budú vo forme skriniek zapustených do steny v príslušných veľkostiach s krytím minimálne IP 40/20, v prevedení

---

vhodnom pre použitý stavebný materiál v mieste osadenia okrem rozvádzača R2, ktorý bude skriňový.

Rozvádzač R1 bude obsahovať hlavný vypínač, prepäťovú ochranu stupňa B a C, prúdový chránič s rozdielovým prúdom 0,03A a ističe príslušnej veľkosti a charakteristiky pre jednotlivé vývody.

Rozvádzač R2 bude tiež obsahovať hlavný vypínač, ale prepäťovú ochranu bude mať stupňa C, prúdový chránič s rozdielovým prúdom 0,03A, ističe príslušnej veľkosti a charakteristiky pre jednotlivé vývody a spínacie a ovládacie zariadenia inteligentnej elektroinštalácie.

Rozvádzač R3, R4 a R5 budú obsahovať hlavný vypínač, prepäťovú ochranu stupňa C, prúdový chránič s rozdielovým prúdom 0,03A, ostatné potrebné prístroje (stykače, relé) a ističe príslušnej veľkosti a charakteristiky pre jednotlivé vývody.

Rozvádzač R1 v rodinnom dome sa napojí z rozvádzača RE káblom CYKY – J 5 x 10mm<sup>2</sup> – tento rieši projekt elektrickej prípojky.

### **Silnoprúdový rozvod:**

Celý rozvod v objekte rodinného domu bude robený v sústave TN – S v stenách v trubkách vhodných pre použitý stavebný materiál vodičmi CY alebo káblami CYKY príslušného počtu žíl, farebného vyhotovenia a potrebného prierezu.

Svietidlá budú upevnené na strope alebo na stene. Vypínače sa osadia vo výške cca 1,2m od podlahy. Zásuvky budú vo výške cca 0,2m od podlahy, v kúpeľni a v kuchyni v priestore linky vo výške 1,2m od podlahy (okrem zásuviek pre zabudované elektrické spotrebiče v kuchynskej linke). Presné umiestenie zásuviek a vývodov v kuchyni v priestore linky zadá dodávateľ kuchyne. Osadenie svietidiel, vypínačov a zásuviek v kúpeľni musí byť vyhotovené v súlade s normou STN 33 2000 – 7 – 701: 2007.

Krytie elektrických prístrojov vo vnútri domu bude minimálne IP 20. farebné značenie vodičov bude spĺňať normu STN EN 60 446 (33 0165), spôsob uloženia podľa STN 33 2000 – 5 – 52 (STN 34 1050).

Zásuvky pre pripojenie elektrických zariadení (televízor, počítač a iné) sa vybavujú prepäťovou ochranou stupňa D.

V rodinnom dome sa pod rozvádzač R osadí hlavná uzemňovacia prípojka domu označená EP. Na ňu sa pripoja zbernice PE všetkých rozvádzačov samostatnými

---

vodičmi CY 10 ZŽ, plynové a vodovodné potrubie. Hlavná uzemňovacia prípojnice sa napojí uzemnenie objektu vodičom FeZn 10.

### **Inteligentná elektroinštalácia:**

Vybrané miestnosti budú vybavené inteligentnou elektrickou inštaláciou. Projekt návrhu zainštalovania Nikobusu je spracovaný projektantom (Príloha 1, Príloha 2). Inteligentná inštalácia teda bude aplikovaná na osvetlenie miestností a ovládanie žalúzií.

Pre potreby ovládania žalúzií sa na streche osadí snímač slnečného svitu a snímač rýchlosti vetra. Žalúzie bude možné ovládať aj ručne priamo z miesta.

Niektoré svetelné obvody v miestnosti obývacej izby budú riadené stmievačom. Požiadavky na programovanie jednotlivých svetelných obvodov a svetelných scén zadá investor.

### **Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci:**

Pri realizácii montážnych prác je nutné dodržať všetky platné bezpečnostné predpisy. Na zaistenie zdravia pri práci na elektrických zariadeniach platí vyhláška MPSVaR SR č. 718/2002 Z. z. pri práci je nutné dodržať ustanovenia normy STN 34 3100.

#### **6.1.2 Súpis materiálu**

Pri realizácii bolo použité veľké množstvo elektroinštalačného materiálu. Zoznam tohto materiálu sme zapísali do tabuliek tab. 1, až tab. 6.

V tabuľkách sme popísali názov materiálu, typ, množstvo (počet kusov alebo pri kábloch dĺžku v metroch), cenu materiálu za jednotku a cenu materiálu za celok z jedného typu. Uvádzané ceny sú nákupné ceny. Nie je v nich zarátaná žiadna ľudská práca, či iné položky. Cena ľudskej práce závisí od výberu firmy, ktorá bude inštaláciu realizovať a od samotného času realizácie inštalácie elektrických rozvodov. Vzhľadom na to, že firma realizovala aj ostatné vonkajšie inštalácie a tým cena práce na inštalácii stúpila aj s pracovným časom. Túto finančnú položku sme vynechali a sústredili sme sa iba na cenu samotného materiálu.

Súpis a cena materiálu ďalej nezahŕňa samotné svietidlá ako také ani rolety.

V prvej tabuľke (tab.1) sme zosumarizovali materiál, ktorý bol použitý na inštaláciu v celom dome.

Tab. 1 Elektroinštalačný materiál

Názov	kusy, ks	dĺžka, m	celková cena, €
Rozvádzač R1	1		411,12
Rozvádzačová skriňa pre R2	1		172,31
Rozvádzač R3	1		365,99
Rozvádzač R4	1		418,85
Rozvádzačová skriňa pre R5	1		49,44
Kábel - hlavný prívod		51	362,1
Ostatná kabeláž		2121	2680,39
Vodič		135	124,2
Kábel Nikobus		205	186,55
Krabica	203		50,75
Jednozásuvka Niko	89		898,9
Jednozásuvka Niko	7		85,47
Zásuvka na 400V	1		14,8
Vypínače	48		554,88
Časové relé	6		86,04
Tlačidlo	7		75,18
Roletový spínač	10		185,9
Ventilátor	6		152,04
Zásuvka TV	5		99,1
Zásuvka TEL	1		18,64
Zbernicové tlačidlo	10		350
Zbernicové tlačidlo	15		548,4
Trubky		451	141,94
Anténny kábel		110	68,2
Elektrický zámok	1		24,6
Domáci telefón - vnútorná jednotka	2		165,36
Domáci telefón - vonkajšia jednotka	1		453,6
<b>Cena spolu:</b>			<b>8744,75</b>

— materiál Niko použitý na inteligentnú elektroinštaláciu

V nasledujúcej tabuľke (Tab. 2) sme zosumariovali okrem iných prvkov aj inštalačné prvky systému Nikobus, ktoré sú umiestnené v rozvádzačoch R2 a R5 (Príloha 3, Príloha 4). Tieto rozvádzače sú rozmiestnené po rodinnom dome. Prvky systému sú farebne oddelené od ostatných prvkov nachádzajúcich sa v rozvádzačoch.

Tab. 2 Elektroinštalačný materiál rozvádzačov

Názov	kusy, ks	celková cena, €
<b>Rozvádzač č.2</b>		
Hlavný vypínač	1	24,03
Zvodiče prepätia	2	280,18
Ističe	32	186,84
Impulzné relé (stykač)	1	14,92
Trafo	1	73,2
Chránič	1	58,38
Niko spínacia jednotka	2	1266,864
Niko mini stmievač	1	285,012
Niko uni stmievač	4	724,128
Niko roletóná jednotka	1	593,844
Niko relé somfy	1	145,2
Niko binárne vstupy	1	256,728
Niko soliris IB	1	102,36
Niko súmrakový spínač	1	60,3
Niko pomocné relé s päticou	1	51,84
Niko RF prijímač	1	145,632
<b>Rozvádzač č.5</b>		
Hlavný vypínač	1	24,03
Zvodič prepätia	1	179,18
Ističe	15	81,78
Impulzné relé (stykač)	1	14,92
Niko napájací zdroj	1	198,144
Chránič	1	58,38
<b>Cena spolu:</b>		<b>4825,90</b>

— materiál Niko použitý na inteligentnú elektroinštaláciu

Teda celkovú cenu materiálu (Tab.3) použitého na inštaláciu elektrických rozvodov v realizovanom projekte rodinného domu dostaneme ako súčet ceny za elektroinštalčný materiál v rozvádzačoch a za ostatný elektroinštalčný materiál.

Tab. 3 Celková cena materiálu na inštaláciu

Elektroinštalčný materiál	8 744,75€
Elektroinštalčný materiál rozvádzačov	4 825,90€
<b>Celková cena za materiál na inštaláciu:</b>	<b><u>13560,65€</u></b>

Aby sme použitý systém mohli ľahko porovnať s iným, jednoduchším, čo sa týka ekonomického hľadiska, prvky tvoriace inteligentnú inštaláciu v objekte si zoradíme do jednej prehľadnej tabuľky (Tab. 4).

Tab. 4 Cena inštaláčného materiálu inteligentnej inštalácie

Názov	kusy, ks	dĺžka, m	celková cena, €
Kábel Nikobus		205	186,55
Jednozásuvka Niko	89		898,9
Jednozásuvka Niko	7		85,47
Niko spínacia jednotka	2		1266,864
Niko mini stmievač	1		285,012
Niko uni stmievač	4		724,128
Niko roletová jednotka	1		593,844
Niko relé somfy	1		145,2
Niko binárne vstupy	1		256,728
Niko soliris IB	1		102,36
Niko súmrakový spínač	1		60,3
Niko pomocné relé s päticou	1		51,84
Niko RF prijímač	1		145,632
<b>Cena inštaláčného materiálu spolu:</b>			<b><u>4802,83</u></b>

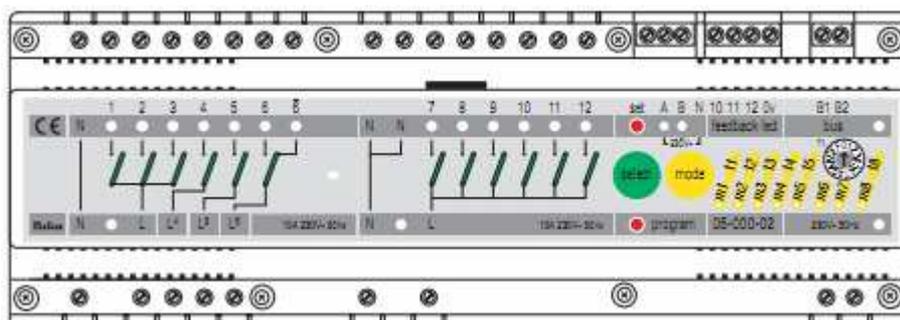
---

## 6.2 Použité prvky systému v projekte

### 6.2.1 Moduly systému

#### Spínacia jednotka:

Spínacia jednotka (Obr. 14) spína vývody a elektrické spotrebiče pomocou relé. Umožňuje tiež stmievanie pomocou modulárnych stmievačov. Jednotka má galvanicky izolovaný zdroj napájania so špeciálnym výstupom na zbernicu a obvod kontroly napájania zbernice, ďalej má pamäť EEPROM, programovacie tlačidlá, mikroprocesor, výstup pre signalizačné ledky (signalizácia stavu), dva externé vstupy 230V, relé a signalizačné ledky pre signalizáciu funkcií a autodiagnostiky. Na zbernici Nikobus môže byť paralelne pripojených aj viac spínacích jednotiek spolu s ďalšími stmievacími a roletovými jednotkami. Spínacia jednotka má spolu 12 reléových výstupov. Na jednu spínaciu jednotku sa môže po zbernici pripojiť a naprogramovať až 256 senzorov. Ledky a akustická signalizácia slúžia pre názornú signalizáciu pri programovaní jednotky.



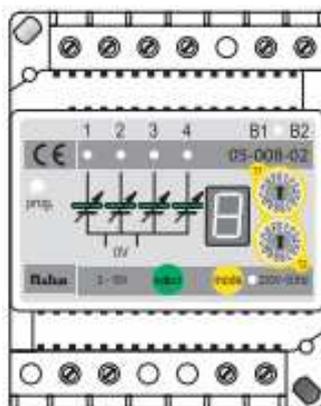
Obr. 13 Spínacia jednotka systému Nikobus

#### Stmievacia jednotka – Mini:

Stmievacia jednotka (Obr.15) má 4 signálové výstupy 0V – 10V. každý vstup môže riadiť jeden alebo viac stmievačov s napätím 0V – 10V. riadiaca časť je galvanicky oddelená od výkonného stupňa. Stmievacia jednotka umožňuje vytvárať ľubovoľné svetelné scény. Jednotlivé svetelné scény sú uložené do pamäte a užívateľ ich môže jednoduchým stlačením tlačidla vyvolať a realizovať bez individuálneho nastavovania jednotlivých svietidiel. Jednotlivé scény nastaví a uloží do pamäte sám

---

užívateľ a môže ich rýchlo zmeniť. Stmievacia jednotka má autodiagnostické funkcie. Pripojenie stmievačov sa robí cez prevodník.



Obr. 14 Stmievacia jednotka - Mini

### Univerzálny modulový stmievač:

Stmievač (Obr. 16) určený pre stmievanie žiaroviek, 230V halogénových žiaroviek a pre všetky typy nízkonapäťových halogénových žiaroviek. Má automatickú detekciu pripojenej záťaže. Ovláda sa tlačidlom bez napätia, analógovým napätím 0 – 10V, riadiacim napätím 1 – 10V alebo priamo na prístroji. Paralelné ovládanie je možné až tridsiatimi prídavnými tlačidlami. Je možné ho používať aj v režime s pamäťou, ale aj bez pamäte. V pamäti si uchováva jednu svetelnú scénu. Indikácia režimu fungovania a chýb je pomocou LED. Vyhovuje európskym normám pre elektromagnetickú kompatibilitu (EMC) a bezpečnosť EN 60 669 – 2 – 1.

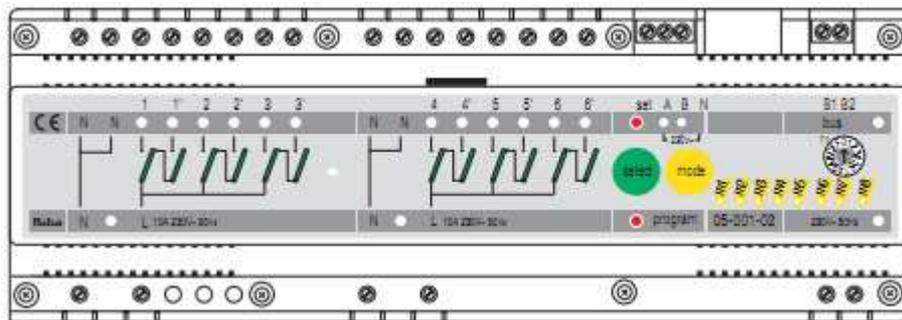


Obr. 15 Modulový stmievač

---

### Roletová jednotka:

Roletová jednotka (Obr. 17) spína motorové pohony roliet, žalúzií, brán a podobne. Roletová jednotka pracuje na rovnakom princípe ako spínacia jednotka. Má však iné režimy spínania, iné časovanie a navyše má iné blokovanie spínacích kontaktov výstupov. Pri výpadku a po obnovení napájania zostávajú rolety z bezpečnostných dôvodov bez pohybu až do opätovného uvedenia do pohybu tlačidlom. Na zbernici Nikobus môže byť paralelne pripojených aj viac roletových jednotiek. Spolu s ďalšími spínacími a stmievacími jednotkami. Roletová jednotka má spolu 12 kontaktných výstupov, pre spínacie celkom 6 motorových pohonov. Ledky a akustická signalizácia slúžia pre názornú signalizáciu pri programovaní jednotky.



Obr. 16 Roletová jednotka

### 6.2.2 Montážne dosky

#### Jednoduchá montážna doska s konektorom:

Montážna doska (Obr. 18) má všetky elektronické a mechanické dispozície potrebné pre pripojenie tlačidla na zbernicu, aby bolo možné zasielanie informačných telegramov. Montážna doska sa montuje do štandardnej zapustenej inštalačnej krabice, vodorovné upevnenie v krabici skrutkami. Montážna doska sa dodáva so štvorpólovou svorkovnicou (dve svorky pre zbernicu Nikobus, 2 svorky pre LED alebo napájanie IR prijímača).

#### Montážne dosky pre kombináciu s pripojovacím konektorom:

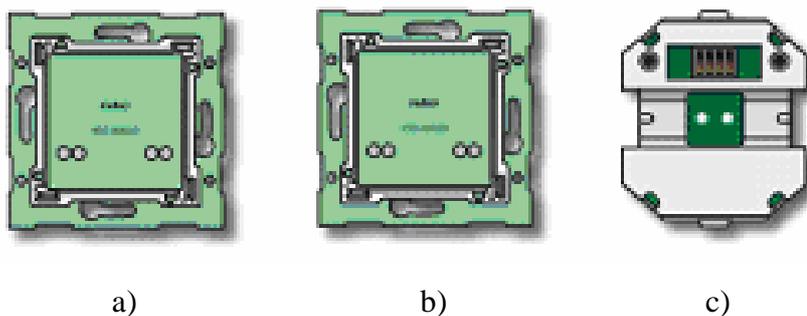
Montážna (Obr. 18) doska má všetky elektrické a mechanické dispozície potrebné pre pripojenie jedného alebo viacerých tlačidiel na zbernicu, aby bolo možné zasielať

---

informačné telegramy. Montážna doska sa montuje do štandardne zapustenej inštalačnej krabice, vodorovné upevnenie v krabici skrutkami. Jedna inštalačná krabica pre zapustenú montáž stačí bez ohľadu na rozmer použitých montážnych dosiek. Pri viacnásobnom usporiadaní zbernicových tlačidiel sa môžu ďalšie zbernicové tlačidlá umiestniť na ľubovoľnú stranu od inštalačnej krabice (nad alebo pod, vpravo alebo vľavo). Počet tlačidiel sa tak môže zvýšiť bez potreby dodatočného vŕtania alebo sekania.

#### **Pripojovací konektor pre montážne dosky:**

Spája zbernicu s montážnou doskou. V prípade viacnásobných dosiek môže byť nainštalovaná v ľubovoľnej polohe. Pripojovací konektor (Obr. 16) je nevyhnutný na pripojenie takmer všetkých montážnych dosiek.



Obr. 17 Montážne dosky: a) jednoduchá s konektorom, b) doska pre kombináciu s pripojovacím konektorom, c) pripojovací konektor

### **6.2.3 Zbernicové tlačidlá**

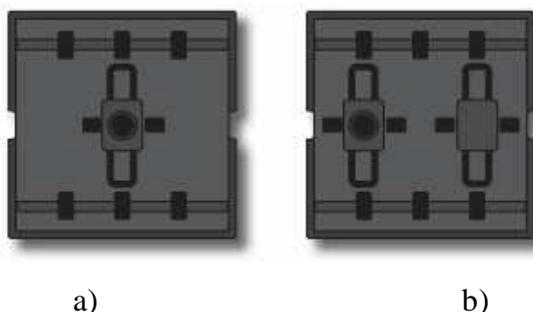
#### **Zbernicové tlačidlo s 2 tlačidlovými bodmi:**

Zbernicové tlačidlá systému Nikobus (Obr.19) transformujú stlačenie tlačidla na správu, ktorá sa vysiela na zbernicu. Tieto zbernicové tlačidlá sa nemusia adresovať. Každé zbernicové tlačidlo má jedinečnú adresu. Zbernicové tlačidlo sa upevňuje na montážnu dosku pomocou zacvakávacieho mechanizmu. Kontaktné pružiny na zbernicovom tlačidle zabezpečujú kontakt s kontaktnými plôškami na montážnej doske.

---

### Zbernicové tlačidlo so 4 tlačidlovými bodmi:

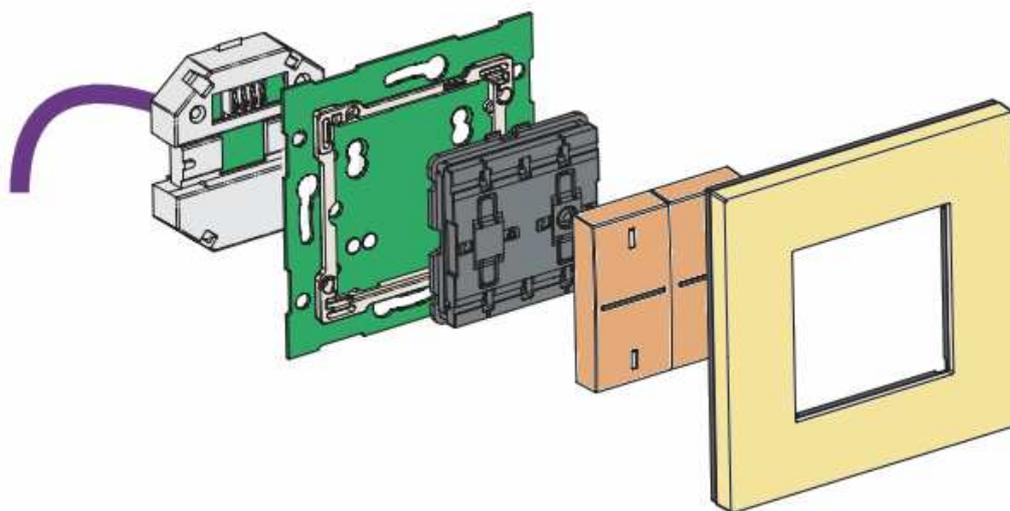
Toto zbernicové tlačidlo (Obr. 19) transformuje stlačenie tlačidla na správu, ktorá sa vysiela na zbernicu. Zbernicové tlačidlo Nikobus sa nemusí adresovať, lebo každé má svoju jedinečnú adresu. Tlačidlá sa upevňujú na montážnu dosku pomocou zacvakávacieho mechanizmu. Kontaktné pružiny na zbernicovom tlačidle zabezpečujú kontakt s kontaktnými plôškami na montážnej doske.



Obr. 18 Zbernicové tlačidlá: a) Tlačidlo s 2 tlačidlovými bodmi, b) Tlačidlo so 4 tlačidlovými bodmi

### Spôsob montáže vypínača (Obr. 20):

Tento obrázok nám názorne graficky ukazuje jednoduchú montáž vypínača v poradí, v akom je potrebné skladať jednotlivé diely do jedného celku.



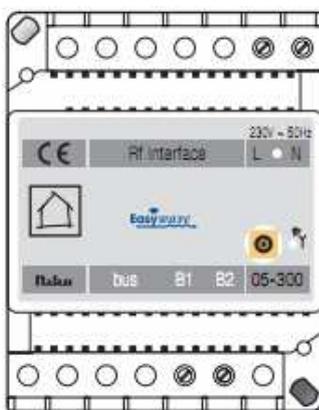
Obr. 19 Montáž vypínača so 4 tlačidlovými bodmi

---

## 6.2.4 Rádiofrekvenčné prijímače

### Modulový RF prijímač – prevodník Nikobus:

Modulový RF prijímač – prevodník (Obr. 21) pre systémy inteligentnej elektroinštalácie Nikobus. RF prijímač – prevodník sa napája zo siete 230V (spotreba IW) a transformuje RF signály spínania na správy na zbernici Nikobus. Takto je možné ovládať všetky funkcie systému Nikobus diaľkovým ovládaním. V systéme Nikobus stačí len jeden modulový RF prijímač – prevodník. Konektor pre vonkajšiu anténu.

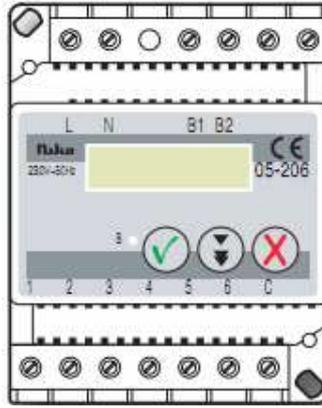


Obr. 20 Modulový RF prijímač – prevodník Nikobus

## 6.2.5 Komponenty systému Nikobus

### Modul 6 binárnych vstupov:

Modul binárnych vstupov (Obr.22) má 6 bezpotenciálových kontaktných vstupov, LCD displej, ručný spínač a signalizáciu stavu. Pri vypnutí alebo zapnutí kontaktu sa vysiela informácia. Modul binárnych vstupov je priamo prepojený na Nikobus. Typické aplikácie: snímanie stavu kontaktov, telefónne rozhrania, alarmové inštalácie, snímač osvetlenia, atď.



Obr. 21 Modul 6 binárných vstupov

### 6.2.6 Výhody poskytované systémom Nikobus

Systém ponúka nasledovné výhody:

- **Prispôsobivosť**

Systém je možné kedykoľvek doplniť o nové vypínače bez toho, aby boli nutné búracie práce, či iné činnosti ktoré by znečistili už obývaný priestor.

- **Komfort**

Napríklad pred pri opúšťaní domu stačí jediné tlačidlo na to, aby sa zhasli všetky svetlá, zastreli žalúzie, vypli elektrické spotrebiče a kúrenie sa uviedlo do ekonomického režimu.

- **Úspora nákladov**

S pomocou tohto systému je možné nastaviť automatické vypínanie, či zapínanie elektrických spotrebičov. Rovnako je toto možné prispôbiť dennej tarife.

- **Bezpečnosť**

Celá technika domácnosti je spojená do takzvanej bezpečnostnej koncepcie (svetlo, rolety, signálne prístroje, zabezpečovacie zariadenia). Jediným tlačidlom je možné zapnúť všetky svetlá a dať tým neznámemu najavo, že je majiteľ doma. Okrem toho systém pracuje len s nízkym jednosmerným napätím – 9V, takže pri manipulácii nie sú žiadne hrozby.

- **Jednoduchá montáž**

Montáž zvládne každý elektroinštalatér po preškolení.

---

- **Programovanie**

Prezentácia systému, návrh, kalkulácia, programovanie, záručný a pozáručný servis - certifikovaní systémoví partneri.

- **Flexibilita**

Funkcie jednotlivých tlačidiel, sensorov a výstupov určuje majiteľ. Všetky zmeny je možné vykonať kedykoľvek bez búracích, či iných prác. Nový vypínač sa jednoducho nalepí rovno na miesto potreby.

- **Centrálne funkcie pre väčší komfort**

Pri odchode z domu si môže majiteľ jednoducho vypnúť všetky svetlá a zároveň zapnúť bezpečnostný systém za pomoci jedného tlačidla.

- **Cenová výhoda**

Nikobus je dimenzovaný pre menšie a stredne veľké objekty. Jeho cena je preto primeraná a nastavená tak, aby dokázala uspokojiť požiadavky zákazníka.

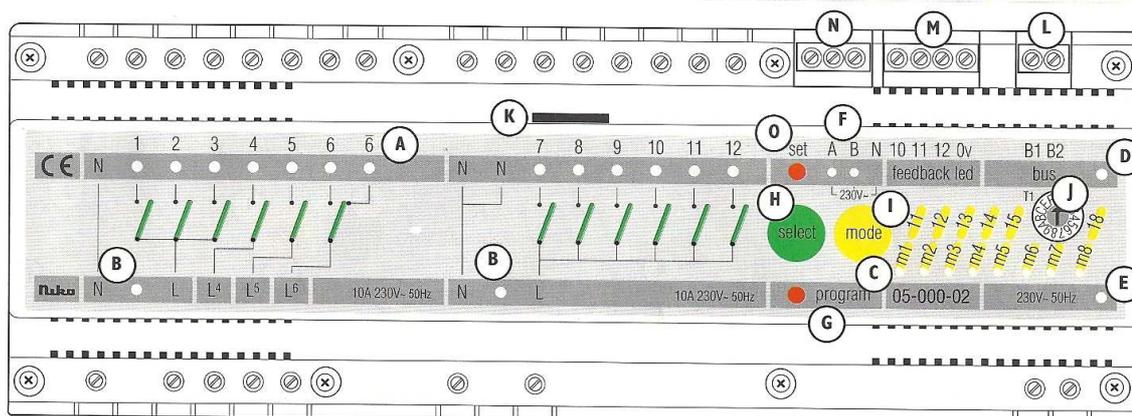
## **6.2.7 Funkcie prvkov systému**

Aby sme vedeli správne naprogramovať jednotky systému Nikobus, musíme vedieť s nimi pracovať. Pri programovaní sme postupovali podľa pokynov výrobcu, ktoré sme si osvojili na školení, ďalej z návodov na použitie a z katalógov.

Každá jednotka, ktorú sme inštalovali do objektu má na výber z niekoľkých funkcií a možností nastavenia režimov. V nasledujúcej časti si ich stručne popíšeme.

### **Spínacia jednotka:**

Spínacia jednotka (Obr. 23) by mala byť nastavená na zapínanie a vypínanie spotrebičov v elektrickej sieti. Jednotlivé výstupy sa zapínajú vždy postupne s časovým oneskorením tak, aby sa predišlo náhlemu preťaženiu siete alebo účinku nadradeného ističa.



### Signalizácia LED:

- |  |  |
|--|--|
| (A) 13 pre 12 výstupov, z toho 1 prepínací | (I) tlačidlo voľby funkcie – z 13 funkcií  |
| (B) 2 pre napájanie výstupov               | (J) časový prepínač                        |
| (C) 8 pre signalizáciu zvolenej zbernice   | (K) stála pamäť EEPROM                     |
| (D) 1 pre napájanie zbernice               | (L) svorky pre pripojenie zbernice Nikobus |
| (E) 1 pre napájanie spínacej jednotky      | (M) svorky pre pripojenie stavových LED    |
| (F) 2 pre externé logické vstupy 230V      | (N) svorky pre externé logické vstupy 230V |
| (G) programovacie tlačidlo                 | (O) Tlačidlo voľby vstupov A a/alebo B     |
| (H) tlačidlo pre voľbu výstupu – 1 až 12   |  |

Obr. 22 Popis častí spínacej jednotky Nikobus

### Popis a označenie jednotlivých funkcií jednotky:

- M1 má 2 polohy: hore – zapnúť; dole – vypnúť
- M2 vždy zapnúť
- M3 vždy vypnúť
- M4 zapne tlačidlo, pokiaľ je stlačené maximálne 8s
- M5 má funkciu impulzu, zapne alebo vypne tým istým bodom
- M6 vypnutie s oneskorením, ktoré si nastavíme
- M7 zapne s oneskorením, ktoré si nastavíme
- M8 funkcia blikania
- M11 obdoba M6, ale s kratším časom vypnutia
- M12 obdoba M7, ale s kratším časom zapnutia
- M13 má 2 polohy, spínajú sa viaceré výstupy za sebou podľa časového cyklu. Poradie a postup spínania si volíme

- M14 krátke stlačenie vyvolá určitú svetelnú scénu, a následné dlhé stlačenie (to je menej ako 3s) uloží zmenenú scénu
- M15 má 2 polohy, krátke stlačenie horného tlačidla vyvolá určitú svetelnú scénu a uloží ju do pamäte, dolné tlačidlo vypína scénu

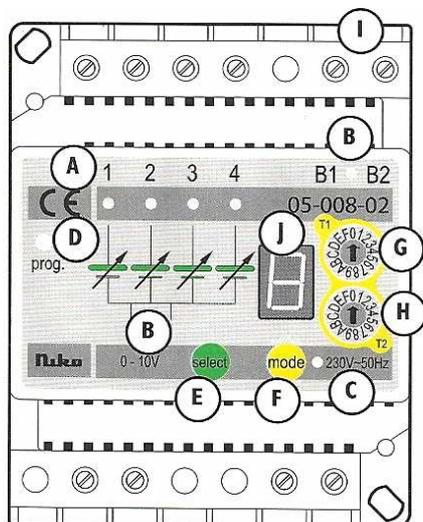
*Nastavenie času (Tab. 4):*

Možnosti nastavení časov spínania jednotky si môžeme voliť podľa nasledovnej tabuľky.

Tab. 5 Možnosti nastavenia času

Pri funkciách M6,M7 a M13			Pri funkciách M11 a M12 (kratšie časy)			Pri funkciách M2 a M3 (ovládací čas)
0=10s			0=0,5s			0=0s
1=1min	6=6min	B=30min	1=1s	6=6s	B=20s	1=1s
2=2min	7=7min	C=45min	2=2s	7=7s	C=25s	2=2s
3=3min	8=8min	D=60min	3=3s	8=8s	D=30s	3=3s
4=4min	9=9min	E=90min	4=4s	9=9s	E=40s	4,...,F=0s
5=5min	A=15min	F=120min	5=5s	A=15s	F=50s	

### Stmievacia jednotka – Mini:



Signalizácia LED:

- (A) 4 výstupy
- (B) 1 aktívne napájanie zbernice Nikobus
- (C) 1 napájanie stmievacej jednotky
- (D) programovacie tlačidlo
- (E) tlačidlo pre voľbu výstupu zo 4 možných
- (F) tlačidlo voľby funkcie, jednej zo 14
- (G), (H) časové prepínače T1 a T2
- (I) svorky pre pripojenie zbernice Nikobus
- (J) displej

Obr. 23 Stmievacia jednotka – Mini Nikobus

---

*Popis a označenie jednotlivých funkcií jednotky:*

- M1 má 2 polohy, stlačenie krátko hore rozsvieti svetlo na poslednú hodnotu; hore dlho rozsvieti na maximálnu hodnotu; dole krátko stmievaním vypne; dole dlho stmievaním vypne
- M2 má 4 polohy, vľavo dole sa rozsvieti svetlo na poslednú hodnotu; vľavo dole sa stmievaním vypne; vpravo dole krátko sa rozsvieti na poslednú nastavenú hodnotu; vpravo hore dlho sa rozsvieti na maximálnu hodnotu; vpravo dole krátko sa stmievaním vypne; vpravo dole dlho stmievaním sa zotmie na minimálnu hodnotu
- M3 má 4 polohy, vľavo hore krátko vyvolá svetelnú scénu; vľavo hore dlho uloží svetelnú scénu; vpravo dole sa svetlo stmievaním vypne; vpravo hore sa rozsvieti na maximálnu hodnotu; vpravo dole stmieva sa na minimálnu hodnotu
- M4 krátko stlačenie scénu vyvolá, dlhé scénu uloží do pamäte
- M5 rozsvieti na poslednú hodnotu
- M6 stmievač sa vypne, prípadne s ovládačom času
- M7 svetlo sa rozsvieti na poslednú nastavenú hodnotu a po oneskorení sa stmievaním vypne
- M8 svetlo bliká bez stmievania, dá sa vypnúť funkciou M6
- M11 má 4 polohy, vľavo hore sa vyvolá prest; vľavo dole sa stmievaním vypne; vpravo hore sa svetlo rozsvieti na maximálnu hodnotu; vpravo dole sa svetlo stmieva na minimálnu hodnotu
- M12 vyvolá sa prest
- M13 vyvolá sa prest, pri krátkom stlačení variateur OFF vers valeur max., pri dlhom sa rozsvieti alebo stlmí na maximálnu alebo minimálnu hodnotu
- M14 má pamäť, krátko zatlačenie stmievaním vypne, dlhé rozsvieti alebo stlmi na maximálnu alebo minimálnu hodnotu

*Definície:*

**Dmax** – maximálna hodnota výstupného napätia jednotky od ktorej už nenastáva žiadna viditeľná zmena intenzity osvetlenia.

Maximálna hodnota výstupného napätia pri ručnom ovládaní výstupov.

**D<sub>min</sub>** – minimálna hodnota výstupného napätia stmievacej jednotky.

**D<sub>start</sub>** – počiatočná alebo konečná hodnota výstupného napätia stmievacej jednotky pri stmievaní.

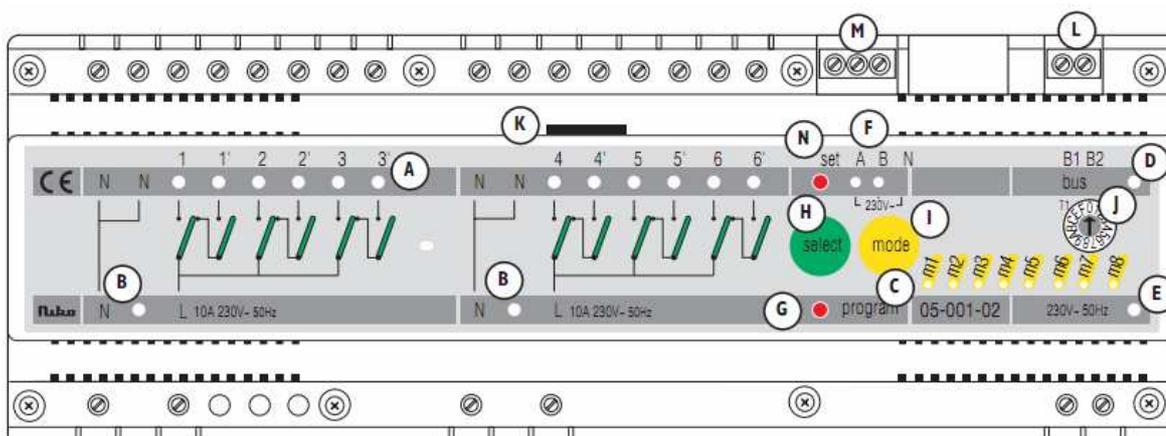
Napätie pri ktorom začína svetelný zdroj svietiť.

#### *Rýchlosť stmievania:*

Stmievacia jednotka nám umožňuje nastaviť dve série funkcií stmievacieho času prepínača T1. Prvá umožňuje určiť, ktoré parametre ovplyvňuje časový prepínač T2, druhá umožňuje nastaviť časové oneskorenie spínania a vypínania.

Pri funkciách M1, M2 a M3 môžeme určiť ako majú funkcie „dim ON/OFF“ reagovať. Rýchlosť stmievania T2 použijeme podľa polohy časového prepínača a prepínača T1 pri programovaní.

### Roletová jednotka



#### Signalizácia LED:

- |  |  |
|--|--|
| (A) 6 x 2 pre výstupy                    | (H) tlačidlo pre voľbu výstupov 1 až 6     |
| (B) 2 – pre napájanie                    | (I) tlačidlo pre voľbu funkcie 1 až 7      |
| (C) 8 – pre signalizáciu                 | (J) časový prepínač                        |
| (D) 1 – pre napájanie zbernice           | (K) stála pamäť EEPROM                     |
| (E) 1 pre napájanie zbernicovej jednotky | (L) svorky pre pripojenie zbernice Nikobus |
| (F) 2 – pre externé logické vstupy 230V  | (M) svorky pre externé logické vstupy 230V |
| (G) programovacie tlačidlo               | (N) tlačidlo voľby vstupov A a/alebo B     |

Obr. 24 Popis roletovej jednotky od Nikobusu

---

*Popis a označenie jednotlivých funkcií jednotky:*

- M1 má 2 polohy, stlačením horného tlačidla sa rolety otvárajú po dobu, ktorú nastavíme pomocou T2; zastavia sa stlačením horného alebo dolného tlačidla; stlačením dolného tlačidla sa zatvárajú po dobu T2
- M2 vždy sa otvorí + čas T2
- M3 vždy sa zatvorí + čas T2
- M4 vždy sa zastaví
- M5 má 4 polohy, nastavuje RF diaľkové ovládanie: vľavo hore sa rolety otvorí + T2; vľavo dole sa zatvorí; vpravo hore znamená stop a tiež vpravo dole je stop
- M6 vždy otvorí + T2 + T3
- M7 vždy zatvorí + T2 + T3
- M8 nemá žiadnu funkciu

*Nastavenie času:*

Funkciu nastavenia času je možné zriadiť pre všetky funkcie. Nastavením času je možné určiť maximálny čas chodu motora rolety. Je to 16 možných rôznych nastavení od 0s do 90s. Časový posun pri zmene smeru otáčok motora je pevne daný a to 0,5s. Tento posun je tu realizovaný kvôli ochrane motora pri zmene smeru otáčok motora. Čas chodu je T2 a ovládací čas je T3.

*Nastavenia časov pri jednotlivých funkciách (Tab. 5):*

Roletovú jednotku si môžeme nastaviť tak, že si určíme dĺžku doby spúšťania roliet, dobu zdvíhania, tiež si nastavujeme hodinu, kedy sa majú rolety vytiahnuť, či zatiahnuť. V našom konkrétnom prípade je roletová jednotka prepojená aj so snímačom svetla a vetra. Jednotka je nastavená tak, že keď je rýchlosť vetra vyššia ako  $80\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$ , rolety automaticky vytiahne, aby sa predišlo ich poškodeniu.

Tab. 6 Nastavenie časov funkcií

M1 až M5 (čas T2)		M6 a M7 (kombinácia časov)		
Otočný prepínač	Čas chodu (T2), s	Otočný prepínač	Čas chodu (T2), s	Ovládací čas (T3), s
0.	Neurčený	0	-	1
1.	0,4s	1	-	1
2	6	2	-	2
3	8	3	-	3
4	10	4	8	1
5	12	5	8	2
6	14	6	8	3
7	16	7	16	1
8	18	8	16	2
9	20	9	16	3
A	25	A	30	1
B	30	B	30	2
C	40	C	30	3
D	50	D	90	1
E	60	E	90	2
F	90	F	90	3

### 6.2.8 Programovanie systému

Samotné programovanie jednotiek je už veľmi jednoduché, ak poznáme funkcie. Postupujeme podľa schémy:



---

Teda ak chceme napríklad nastaviť vypínač na obyčajné zapnutie a vypnutie svetla stlačením vypínača nahor a nahol, postupujeme nasledovne:

*Na spínacej jednotke Nikobu stlačíme červené tlačidlo „program“ (Obr. 23, bod G) tenkým hrotom, začne blikať a pípať prvý výstup. Na vybratie potrebného výstupu na programovanie je potrebné stlačiť zelené tlačidlo „select“, ktorým prepíname požadované výstupy (výstupmi sa myslia jednotlivé svetelné obvody). Potom pomocou krátkeho zatlačenia, menej ako 1,6s, tlačidla „mode“, sa aktivujú funkcie M1 až M8. My potrebujeme funkciu M1, takže tá je po jednom stlačení „mode“ vybraná. Ďalej prejdeme k vypínaču, ktorý programujeme a stlačíme ho, na zbernici zaznie zvukový signál signalizujúci získanie IP adresy tohto vypínača. Toto uložíme ďalším krátkym stlačením, menej ako 1,6s, tlačidla „program“.*

Takýmto spôsobom si môže aj sám užívateľ nastaviť požadované funkcie tak, ako jemu práve vyhovujú. Nie je vôbec potrebné volať odborníka, aby vykonal tento úkon, za ktorý mu bude musieť aj zaplatiť.

Podobným jednoduchým postupom môžeme vymazať niektorý z výstupov jednotky:



Alebo funkcie niektorých tlačidiel:



Tiež je možné vymazať všetko naraz:



---

## 6.3 Systém In One ( od Legrand)

### 6.3.1 Prvky nahrádzajúce Nikobus

Pre porovnanie systému Nikobus sme si vybrali nový a jednoduchší systém inteligentnej elektrickej inštalácie. Výrobcom tohto systému je spoločnosť Legrand. Tento systém sme zvolili kvôli tomu, že nepracuje zo žiadnymi zbernicami, ľahšie sa inštaluje a aj programuje. A ak chceme niektoré prvky pridať, nie je potrebné nijakým spôsobom zasahovať do stavby.

#### 6.3.1.1 Ovládanie svietidiel

##### Spínač SPS

Pre inštaláciu spínača (Obr. 26) je nutné priviesť k nemu N vodič spolu s fázou, ktoré slúžia ako napájanie elektroniky. Vďaka funkciám „vysielač“ a „prijímač“ môže ovládať iné spínače, ktoré mu priradíme a zároveň môže byť ovládaný inými spínačmi a scenárovými jednotkami. Montážna doska je kovová. Jeho možné zaťaženie je 2500W žiarovkou a 230V halogénkou, 500W kompaktné žiarivky.



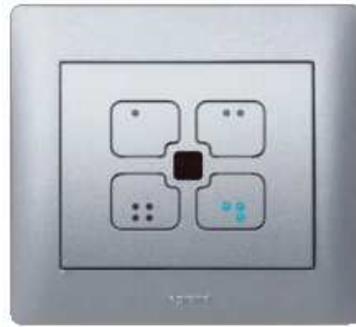
Obr. 25 Komponenty ovládania svietidiel: a) spínač, b) tlačidlový stmievač

##### Tlačidlový stmievač:

Pre inštaláciu spínača (Obr. 26) je nutné priviesť k nemu N vodič spolu s fázou, ktoré slúžia ako napájanie elektroniky. Vďaka funkciám „vysielač“ a „prijímač“ môže ovládať iné spínače, ktoré mu priradíme a zároveň môže byť ovládaný inými

---

spínačmi a scenárovými jednotkami. Montážna doska je kovová. Jeho možné zaťaženie je 300W žiarovkou, 230V halogénkou.



Obr. 26 Scenárová jednotka

#### **Scenárová jednotka:**

Scenárová jednotka (Obr. 27) ovláda spínače a tlačidlové stmievače. Je jednoducho naprogramovateľná.

#### 6.3.1.2 Ovládanie žalúzií

##### **Individuálny ovládač SPS s možnosťou natáčania lamiel:**

Ovládač komunikuje pomocou superponovaného signálu, preto je nutné k nemu priviesť vodič N, spolu s fázou slúžia ako napájanie elektroniky ovládača. Individuálny ovládač (Obr. 28) je zároveň prijímačom aj vysielačom, dáva možnosť individuálneho ovládania motora pripojeného na svorky. Natáčanie lamiel pracuje pri stlačení dlhšom ako 1s. Vďaka možnosti ovládania je možné ovládať žalúzie pomocou scenárovej jednotky, skupinového ovládania a iné.



Obr. 27 Individuálny ovládač žalúzií

---

### **Snímač vetra/slnka:**

Tento snímač umožňuje automatické ovládanie roliet v prípade silného vetra alebo zvýšenej intenzity slnečného svitu. Snímač (Obr. 29) umožňuje nastavenie rýchlosti vetra od  $7\text{km.h}^{-1}$  do  $80\text{km.h}^{-1}$ . V prípade, že rýchlosť vetra prekročí nastavenú úroveň, je signál poslaný do ovládacieho modulu pomocou technológie RADIO. Napájanie snímača môže byť aj solárne. Ovládací modul pre inštaláciu do rozvádzača má pripojenie na 230V, striedavého napätia plus je tu nutný vodič N. Je riadený signálmi snímača vetra, ktoré transformuje na individuálne ovládače. V prípade potreby sa dá zlúčiť automatické sťahovanie markíz so sťahovaním roliet.



Obr. 28 Snímač netra s ovládacím modulom

### **6.3.2 Súpis materiálu**

Aby sa splnili požiadavky investora so systémom In One, ktoré si zadal pre osvetlenie obývacej izby, kuchyne, terasy, chodby, spálne a sťahovanie a vytťahovanie roliet, musí byť už pri hrubej inštalácii zainštalovaný vodič N všade tam, kde sa systém bude aplikovať. Teda musí sa priviesť do vypínačov, spínačov, scenárových jednotiek a podobne. V tabuľke Tab. 7 je zoznam potrebného materiálu systému In One, ktorý by bol potrebný na inštaláciu, ktorá by fungovala tak ako inštalácia so systémom Nikobus.

Tab. 7 Inštalačný materiál In One

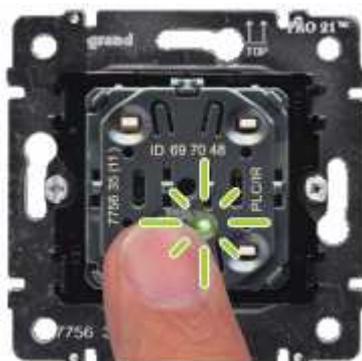
Názov	kusy, ks	celková cena, €
Spínač	18	2220,696
<b>Rolety</b>		
Individualny ovládač SPS	6	781,488
Snímač vetra/slnka	1	541,284
<b>Osvetlenie</b>		
Scenárová jednotka	2	260,496
Stmievacia jednotka	4	685,968
<b>Celková cena materiálu:</b>		<b><u>4489,93</u></b>

### 6.3.3 Programovanie

Princíp programovania je veľmi jednoduchý. Po vysvetlení si užívateľ môže zvolený scenár meniť a upravovať podľa vlastných potrieb. K programovaniu nepotrebujeme žiaden softvér, počítač, ani odborníka. Stačí postupovať podľa návodu.

#### Vysielač

Aktivujeme „Learn“ mód (Obr. 30) stlačením tlačidla Learn na vysielači. Rozsvieti sa nám zelená Led signalizujúca aktívnosť módu.



Obr. 29 Aktivovanie "Learn" módu

Potom na vysielači stlačíme tlačidlo (Obr. 31), ktoré sme si zvolili pre riadenie scenára alebo iného prvku. Ďalšie programovanie robíme na prijímači.



Obr. 30 Výber ovládacieho tlačidla

### **Prijímač**

Na prijímači tiež aktivujeme mód „Learn“ stlačením tlačidla Learn, ktoré si želáme priradiť k vybranému tlačidlu na vysielači (Obr. 32).



Obr. 31 Prepojenie Prijímača a vysielača pomocou Learn

Na prijímači treba ďalej stlačiť tlačidlo, ktoré má byť priradené a má vykonať na prijímači zvolený povel (Obr. 33).



Obr. 32 Zvolenie ovládaného tlačidla

---

## Vysielač

Vrátíme sa späť k vysielaču. Ak sme si takýmto spôsobom naprogramovali všetky tlačidlá, ktoré chceme a nechceme pridať ďalší prijímač, uložíme zvolený scenár (Obr. 34) stlačením tlačidla Learn na vysielači. Nastavené funkcie a prepojenia sa uložia.



Obr. 33 Uloženie funkcií

---

## Diskusia

Cena celej tejto inštalácie, čo sa týka materiálu, bez ľudskej práce a svietidiel, bola vyčíslená na 13 560,65€, pričom systém Nikobus tvorí z tejto čiastky až takmer 36%. Teda cena vynaložená na inštaláciu samotného systému bola 4 802,83€.

Keď sme túto cenu porovnali s cenou systému, s ktorým sme Nikobus porovnávali, teda s In-One, vyšiel nám cenový rozdiel iba 313€, pretože In-One by stál 4 489,93€. Je to cena za jednotlivé prvky, ktoré by bolo treba zainštalovať, aby požiadavky na funkciu inteligentného systému ostali nezmenené.

Výsledkom porovnaní systémov Nikobus a In-One je zistenie, že systém In-One je vhodný pre malé až rodinné domy štandardnej veľkosti, s potrebou plnenia jednoduchších úkonov. Je cenovo pomerne dostupný, ľahko sa inštaluje, ľahko sa programuje, ovládať ho je možné aj pomocou diaľkového ovládača. Ale pri tomto konkrétnom prípade riešenia inštalácie, je tento systém pre nás nezaujímavý, pretože rozsah, v akom by bolo potrebné ho inštalovať je väčší a najmä zložitosť systému je komplikovanejšia, ako by bolo vhodné na to, aby sme mohli In-One použiť. V tomto prípade by sa cena jeho inštalácie veľmi priblížila cene za inštaláciu Nikobusu.

Keďže Nikobus ponúka rad ďalších výhod, je pre inštaláciu inteligentného systému do riešeného projektu rodinného domu vhodnejší, ale najmä výhodnejší.

Medzi tieto výhody patrí najmä jeho vysoká prispôsobivosť. To znamená, že táto inštalácia môže byť kedykoľvek dodatočne rozšírená alebo doplnená, podľa toho, čo používateľ potrebuje.

Ďalej je to výhoda scén osvetlenia. Pri tomto systéme je možné uložiť do pamäte viacero svetelných scén, na rozdiel od systému In-One. A tiež je možné celý systém doplniť o diaľkové ovládanie pomocou SMS, RF alebo IR. Tiež je možné tento systém prepojiť s ovládaním vykurovania alebo zabezpečovacím systémom.

---

## Záver

Prvá časť mojej práce bola zameraná na inteligentnú inštaláciu v elektrických rozvodoch v teoretickej rovine. Vysvetlila som v nej, čo je inteligentná elektrická inštalácia, jej základné aj nadštandardné funkcie, popísala som prvky takejto inštalácie a ako pracujú jednotlivé základné zložky. Ďalej som popísala, kde všade a akým spôsobom sa dajú tieto systémy využiť.

Tiež som rozobrala niektoré zo systémov dostupných na slovenskom trhu. Sú to podľa mojich dostupných informácií najpoužívanejšie systémy u nás. Vybrala som práve tieto kvôli ich škále vhodnosti pre rôzne budovy. Zatiaľ KNX/EIN systém je najvhodnejší pre rôzne inštitúcie, či kancelárie, Ego-n a Nikobus skôr pre rodinné domy, In-One tiež pre rodinné domy, ale skôr iba na ovládanie jednoduchých úkonov.

Vo vybranom objekte realizácie inštalácie inteligentného systému sme inštalovali systém Nikobus od spoločnosti Niko na želanie majiteľa, ktorý sa s nim stretol u známeho. Po konzultácií a oboznámení sa s predstavami investora o rozsahu inštalácie a jeho funkciách sme celú inštaláciu nacenili. Po schválení odhadovanej ceny investorom sme sa pustili do projektovej časti, ktorú sme následne dali odborne vypracovať projektantovi. Podľa jeho projektu sme vyhotovili elektroinštaláciu v dome. Systém som programovala spolu s odborníkom, ktorý má certifikát na inštaláciu a programovanie systému Nikobus. Toto bolo skutočne jednoduché, ako uvádza výrobca, čo je veľká výhoda pre samotného používateľa, pretože si sám kedykoľvek môže meniť funkcie podľa želania a potreby. A zvládne to sám, po krátkom zaškolení. A v porovnaní s systémom In-One, je inštalovaný systém Nikobus drahší len o 313€.

Pokiaľ by sa jednalo o rodinný dom štandardnej veľkosti a zložitosti inštalácie, je tento cenový rozdiel veľmi zaujímavý a určite by stál investorovi za zváženie. Ale pre investora, ktorý má finančné možnosti oveľa vyššie, objekt je podstatne väčší a inštalácia oveľa zložitejšia, ako v našom prípade, je táto čiastka skôr nezaujímavá. A navyše pri tejto zložitosti ponúka Nikobus celý rad výhod, ktoré stoja za investíciu.

---

V tomto konkrétnom objekte bolo teda použitie systému Nikobus na mieste, pretože škála výhod a predností ktoré má, je oveľa zaujímavejšia, než možná úspora finančnej čiastky. Najväčšou výhodou je to, že táto konkrétna inštalácia bola aplikovaná tak, že sa systém môže aj nemusí využívať na chodbe, v spálňach, terase a okolo domu, podľa potreby. Ak by toto bolo potrebné, pripojí sa do príslušného rozvádzača ovládacia jednotka.

Na rozdiel od In-One, kde by bolo potrebné zakúpenie a inštalácie mnohých spínačov, senzorov, stmievačov a scénických jednotiek, aby boli dosiahnuté všetky požadované funkcie, ktoré majiteľ kladie na systém. To je v konečnom dôsledku drahšie, než zakúpenie jednotiek Nikobus a jeho inštalácia by bola podstatne zložitejšia, čo by konečnú cenu za inštaláciu inteligentného systému In-One ešte viac navýšilo.

---

## Použitá literatúra

- ANTOL, L., HLOCKÁ, M.: *Nikobus – systém nielen pre riadenie osvetlenia*. Zborník z konferencie Světlo 2000, VŠB-TU Ostrava 2000
- KRČULA, J.: *Automatizácia*. 2.vyd. Nitra: Príroda, 1987. 135 s.
- GAŠPAROVSKÝ, D.: *Inteligentná elektroinštalácia so systémom NIKOBUS* [online] [cit. 2010-6-2] dostupné na internete:  
<[www.old.niko.sk/system/index2.php?for\\_open=../download/inteligentna\\_el\\_inst.pdf](http://www.old.niko.sk/system/index2.php?for_open=../download/inteligentna_el_inst.pdf)>
- TURČÍKOVÁ, B.: *Dom s technológiami budúcnosti* [online] [cit. 2010-3-2] dostupné na internete :  
<[http://www.inteligentnydom.sk/files/idom/00084\\_subkat.pdf](http://www.inteligentnydom.sk/files/idom/00084_subkat.pdf)>
- CHUDÝ, V., PALENČÁR, R., KUREKOVÁ, E., HALAJ, M.: *Meranie technických veličín*. 1.vyd. Bratislava, 1999. 688 s. ISBN 80-227-1275-2
- HRAPKO, P.: *Projekt pre realizáciu stavby*. Nitra, 2009
- URBANOVIČ, D.: *Klasická elektroinštalácia* [s.a.] [online] [cit. 2010-12-3] dostupné na internete:  
<[http://elektroprojektant.sk/elpr/text/1120/klasicka\\_elektroinstalacia/](http://elektroprojektant.sk/elpr/text/1120/klasicka_elektroinstalacia/)>
- *Inteligentná a komfortná elektroinštalácia* [s.a.] [online] [cit. 2011-1-4] dostupné na internete:< <http://www.elkoep.sk/tlacove-materialy/>>
- *Nebudem ľutovať?* [online] [cit. 2011-10-4] dostupné na internete:  
<[www.inteligent.webovka.eu/clanky2.html](http://www.inteligent.webovka.eu/clanky2.html)>
- *Tvorba scenárov* [online] [cit. 2011-10-4] dostupné na internete:  
<[www.inteligent.webovka.eu/clanky4.html](http://www.inteligent.webovka.eu/clanky4.html) >
- *Riešenia pre inteligentné domy - bežne používané systémy* [online] [cit. 2011-11-4] dostupné na internete: <<http://www.arisys.sk/sk/Produkty-a-riesenia/Co-je-riadiaci-system-KNX-EIB>>
- Norma: Ochrana proti prepätiu STN EN 60 669 – 2 – 1
- Norma: Zariadenia informačných technológií STN EN 60 950 – 1
- Norma: Stupne ochrany krytom STN 33 0300

- 
- Norma: Základné ustanovenia pre elektrické zariadenia STN 33 2000 – 7 – 701:2007
  - Norma: Farebné označenie elektrického prívodu STN EN 60 446
  - Norma: Bezpečnostné predpisy pre prácu s elektrickými zariadeniami STN 34 3100
  - Školenie odbornej spôsobilosti elektrotechnikov podľa vyhlášky MPSVaR SR č.718/2002 Z. z.
  - Firemné katalógy a manuály firmy Niko
  - Firemné katalógy a manuály firmy ABB
  - Firemné katalógy a manuály firmy Legrand

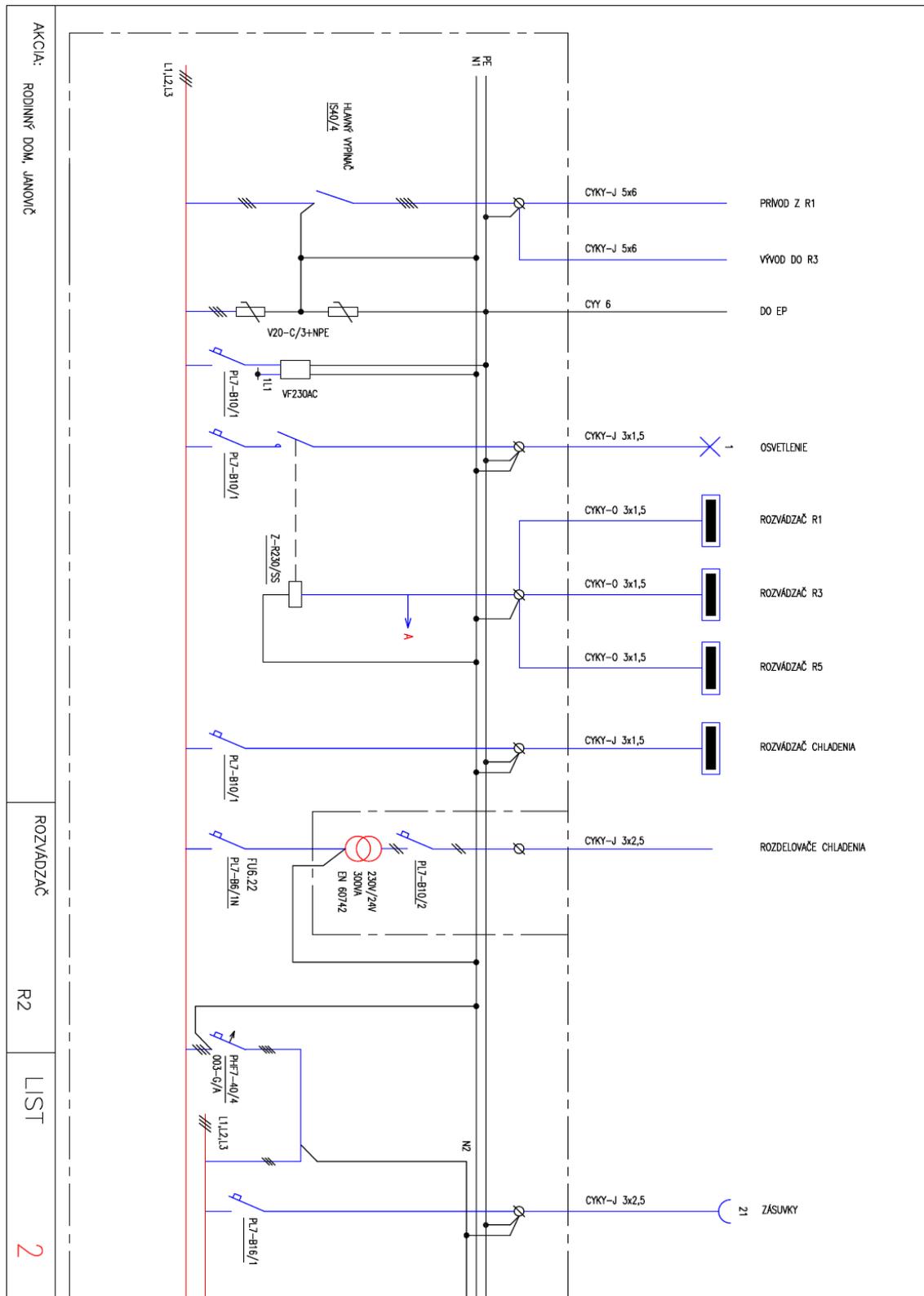
---

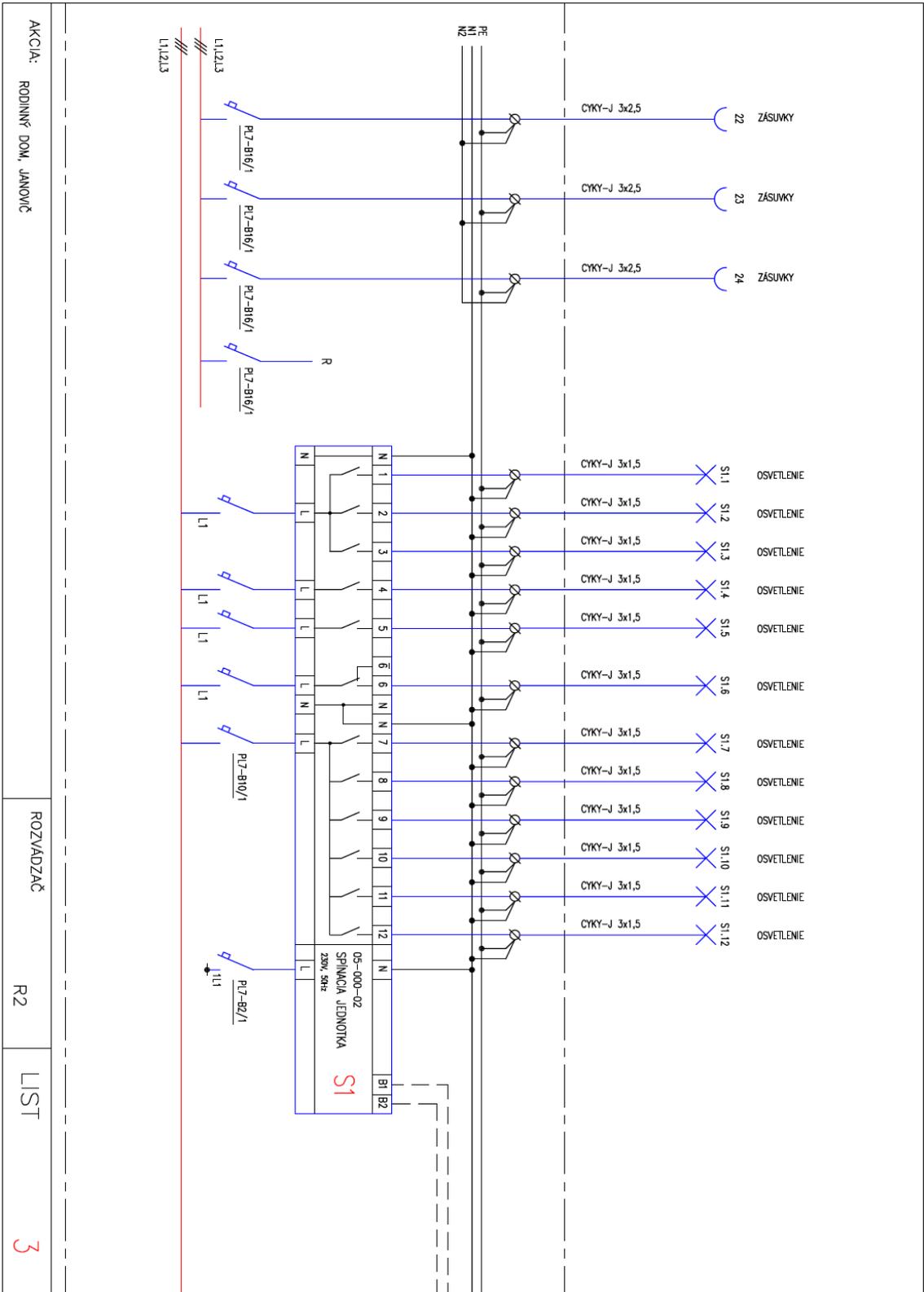
## **Prílohy**





### Príloha 3: Zapojenie rozvádzača R2





AKCIA: RODINNÝ DOM, JANOVIC

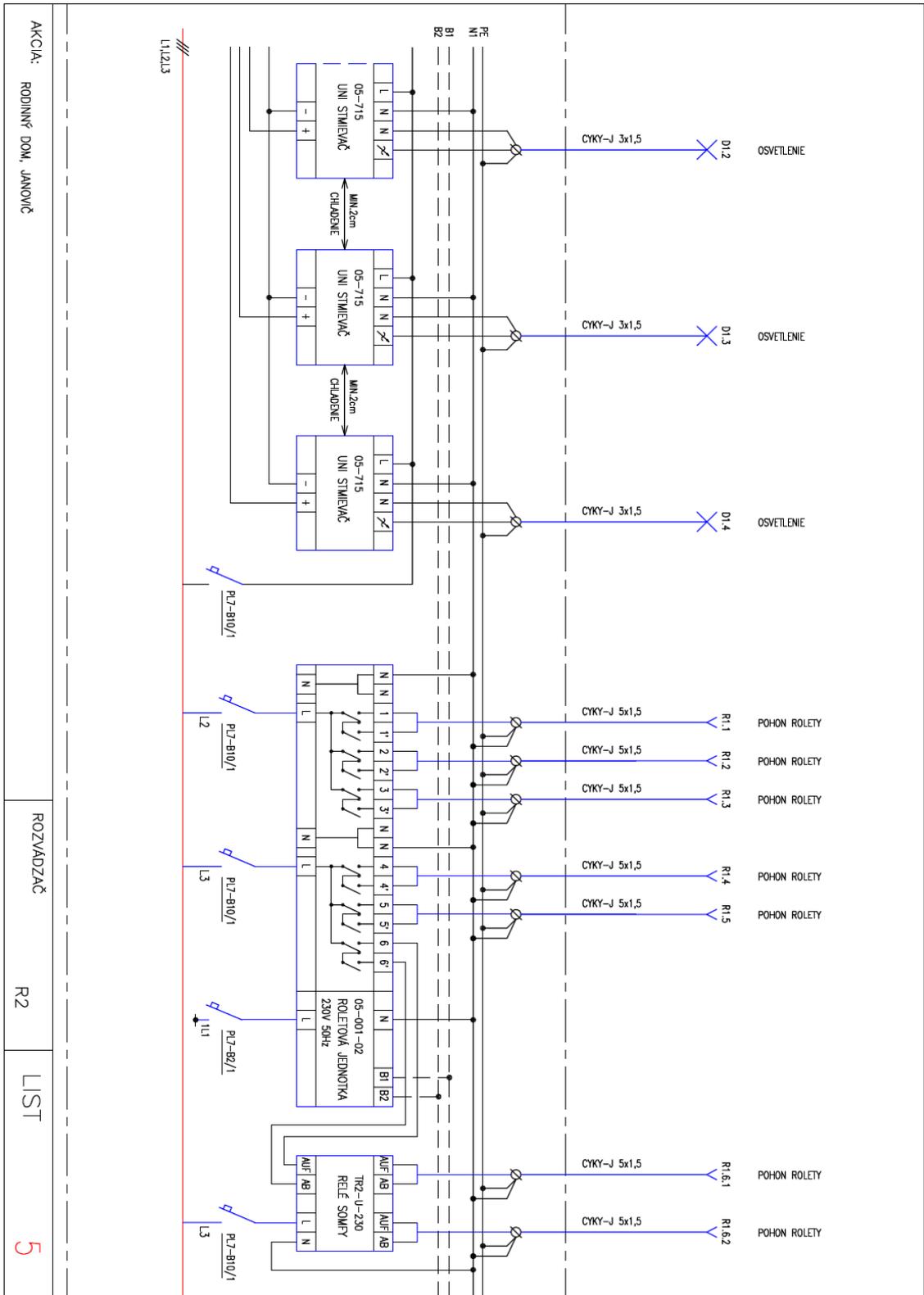
ROZVADZAČ

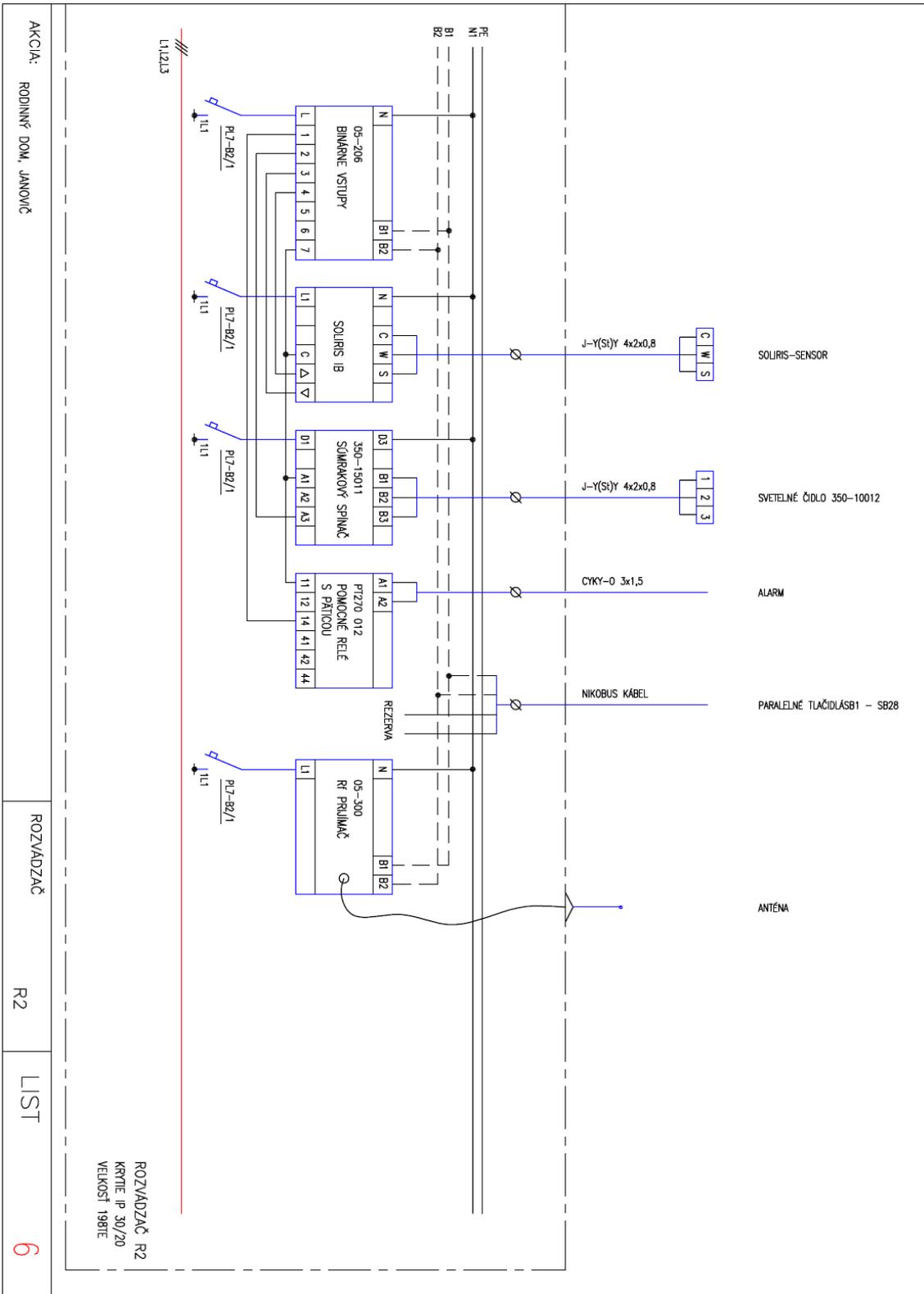
R2

LIST

3







# Príloha 4: Zapojenie rozvádzača R5

