

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ  
ÚSTAV AUTOMATIZACE A INFORMATIKY

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING  
INSTITUTE OF AUTOMATION AND COMPUTER SCIENCE

## DEMONSTRAČNÍ ÚLOHY S KNX/EIB

DEMONSTRATION EXAMPLES WITH KNX/EIB

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**BC. MARTIN KŘIVKA**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**ING. TOMÁŠ MARADA, PH.D.**

BRNO 2012

Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství

Ústav automatizace a informatiky  
Akademický rok: 2011/2012

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

student(ka): Bc. Martin Křivka

který/která studuje v **magisterském navazujícím studijním programu**

obor: **Aplikovaná informatika a řízení (3902T001)**

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma diplomové práce:

### **Demonstrační úlohy s KNX/EIB**

v anglickém jazyce:

### **Demonstration examples with KNX/EIB**

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

V laboratoři programovatelných automatů je nově umístěn výukový panel s prvky KNX/EIB. Cílem práce je vytvořit s těmito prvky demonstrační úlohy. Pro vizualizaci stavu použijte software Control Web.

Cíle diplomové práce:

1. Podrobně se seznámte s prvky inteligentní elektroinstalace ABB i-bus® KNX/EIB.
2. Vytvořte demonstrační laboratorní úlohy vhodné do výuky.

Seznam odborné literatury:

- [1] Kunc J., Elektroinstalace krok za krokem, GRADA, 2010.
- [2] Merz H., Automatizované systémy budov, GRADA, 2009.
- [3] Valeš M., Inteligentní dům, ERA, 2006.
- [4] <http://www.abb.cz/>

Vedoucí diplomové práce: Ing. Tomáš Marada, Ph.D.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2011/2012.  
V Brně, dne 20.11.2011

L.S.

---

Ing. Jan Roupec, Ph.D.  
Ředitel ústavu

---

prof. RNDr. Miroslav Doupovec, CSc., dr. h. c.  
Děkan fakulty

## ABSTRAKT

Tato diplomová práce vznikla jako podpora do výuky předmětu automatizace budov na Ústavu automatizace a informatiky fakulty Strojního inženýrství Vysokého učení technického.

Cílem práce bylo podrobně se seznámit s prvky inteligentní elektroinstalace ABB i-bus® KNX/EIB a vytvořit laboratorní úlohy vhodné do výuky. Následně pomocí komunikačního modulu DataLab IF/EIB propojit sběrnici KNX/EIB se systémem Control Web a v tomto prostředí vytvořit vizualizaci stavu těchto přístrojů. Dále pomocí komunikačního modulu CM EIB/KNX propojit sběrnici KNX/EIB s programovatelným automatem LOGO! a vytvořit další laboratorní úlohu.

## ABSTRACT

This diploma thesis was created as a support for Building automation course, at the Institute of Automation and Computer Science of the Faculty of Mechanical Engineering at Brno University of Technology.

The aim of this diploma thesis is to get acquainted with elements of intelligent electrical ABB i-bus® KNX/EIB and create tasks suitable for laboratory teaching. Subsequently, use the communication module DataLab IF/EIB to connect KNX/EIB with Control Web system and create in this environment visualization of the status of these devices. Furthermore, using the communication module CM EIB/KNX to connect KNX/EIB with the programmable controller LOGO! and create additional laboratory task.

## KLÍČOVÁ SLOVA

KNX/EIB, ABB, ETS, i-bus, inteligentní elektroinstalace, výukový panel, ControlWeb, DataLab IF/EIB, LOGO!, LOGO! Soft Comfort, CM EIB/KNX.

## KEYWORDS

KNX/EIB, ABB, ETS, i-bus, intelligent installation system, education board, ControlWeb, DataLab IF/EIB, LOGO!, LOGO! Soft Comfort, CM EIB/KNX.

## PROHLÁŠENÍ O ORIGINALITĚ

Prohlašuji, že jsem uvedenou práci zpracoval samostatně pod vedením Ing. Tomáše Marady, Ph.D. a použil jsem pouze literaturu uvedenou v bibliografii.

Květen 2012

Bc. Martin Křivka

.....

## BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

KŘIVKA, M. *Demonstrační úlohy s KNX/EIB*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2012. 106 s. Vedoucí diplomové práce Ing. Tomáš Marada, Ph.D..

## **PODĚKOVÁNÍ**

Tímto bych chtěl poděkovat Ing. Tomášovi Maradovi, Ph.D., za cenné rady a připomínky.

**Obsah:**

	<b>Zadání závěrečné práce.....</b>	<b>3</b>
	<b>Abstrakt.....</b>	<b>5</b>
	<b>Poděkování.....</b>	<b>9</b>
<b>1</b>	<b>Úvod.....</b>	<b>15</b>
<b>2</b>	<b>KNX/ EIB.....</b>	<b>17</b>
2.1	Oblasti využití.....	17
2.2	Přenosová média.....	18
2.2.1	Kroucený pár.....	18
2.2.2	Silové vedení.....	19
2.2.3	Rádiový přenos.....	19
2.3	Topologie.....	20
2.4	Adresace v systému.....	21
2.4.1	Fyzická adresa.....	21
2.4.2	Skupinová adresa.....	22
2.5	Komunikace na KNX.....	22
<b>3</b>	<b>Výukový panel s prvky ABB.....</b>	<b>25</b>
3.1	Systémové přístroje.....	25
3.1.1	Napájecí zdroj SV/S 30.160.5.....	25
3.1.2	Liniová spojka LK/S 4.1.....	26
3.1.3	Rozhraní USB/S 1.1.....	28
3.1.4	Rozhraní IPS/S 2.1.....	29
3.1.5	Sběrníková spojka pod omítku.....	30
3.2	Snímače.....	31
3.2.1	Jednonásobný, dvojnásobný a čtyřnásobný dotykový snímač.....	31
3.2.2	Trojnásobný dotykový snímač Busch - Triton ®.....	32
3.2.3	Snímač přítomnosti.....	33
3.3	Akční členy.....	34
3.3.1	Spínací akční člen 4-násobný SA/S 4.6.1.....	34
3.3.2	Spínací akční člen 6-násobný AT/S 6.6.1.....	36
3.3.3	Spínací a stmívací akční člen dvojnásobný UD/S 2.300.2.....	37
3.3.4	Žaluziový akční člen dvojnásobný JA/S 2.230.1.....	38
<b>4</b>	<b>ETS 3 Professional.....</b>	<b>41</b>
4.1	Import databáze s prvky.....	41
4.2	Vytvoření nového projektu.....	41
4.3	Vytvoření topologie a vložení přístrojů.....	41
4.4	Vytvoření struktury projektu.....	43
4.5	Nastavení parametrů přístroje.....	44
4.6	Skupinová adresace.....	46
4.7	Komunikace.....	47
4.8	Stažení aplikačního softwaru.....	49
4.9	Diagnostika.....	50
<b>5</b>	<b>Control WEB.....</b>	<b>53</b>
5.1	Komunikační modul DataLab IF/EIB.....	53
5.2	Ovladač DataLab IF/EIB.....	54
5.3	Skupinové adresy.....	54
5.4	Datové typy.....	55
5.5	Parametrický soubor.....	56
<b>6</b>	<b>Modul Logo!.....</b>	<b>61</b>

6.1	Komunikační modul CM EIB/KNX.....	61
6.2	LOGO! Soft Comfort.....	63
<b>7</b>	<b>Úlohy.....</b>	<b>65</b>
7.1	Úloha č. 1 – Vytvoření struktury projektu, topologie, přidání zařízení, přiřazení individuálních adres.....	65
7.1.1	Zadání.....	65
7.1.2	Použité přístroje.....	65
7.1.3	Postup řešení.....	66
7.1.4	Vzor řešení.....	67
7.2	Úloha č. 2 – Osvětlení z jednoho a ze dvou míst.....	68
7.2.1	Zadání.....	68
7.2.2	Použité přístroje.....	69
7.2.3	Postup řešení.....	69
7.2.4	Nastavení parametrů.....	70
7.2.5	Přiřazení skupinových adres.....	72
7.3	Úloha č. 3 – Osvětlení v závislosti na přítomnosti, ovládání žaluzií, Central Stop.....	74
7.3.1	Zadání.....	74
7.3.2	Použité přístroje.....	75
7.3.3	Postup řešení.....	75
7.3.4	Nastavení parametrů.....	76
7.3.5	Přiřazení skupinových adres.....	79
7.4	Úloha č. 4 – Stmívané světelné okruhy.....	80
7.4.1	Zadání.....	80
7.4.2	Použité přístroje.....	81
7.4.3	Postup řešení.....	81
7.4.4	Nastavení parametrů.....	81
7.4.5	Přiřazení skupinových adres.....	84
7.5	Úloha č. 5 – Světelné scény.....	85
7.5.1	Zadání.....	86
7.5.2	Použité přístroje.....	86
7.5.3	Postup řešení.....	87
7.5.4	Nastavení parametrů.....	87
7.5.5	Přiřazení skupinových adres.....	90
7.6	Úloha č. 6 – Souhrn.....	91
7.6.1	Zadání.....	91
7.6.2	Použité přístroje.....	92
7.6.3	Postup řešení.....	92
7.6.4	Nastavení parametrů.....	93
7.6.5	Přiřazení skupinových adres.....	95
7.7	Úloha č. 7 – Vizualizace úlohy č. 6 pomocí Control Web .....	96
7.7.1	Zadání.....	97
7.7.2	Postup řešení.....	97
7.7.3	Nastavení parametrů .....	97
7.7.4	Přiřazení skupinových adres.....	98
7.7.5	Parametrický soubor.....	98
7.7.6	Datové inspektory.....	99
7.7.7	Nastavení přístrojů v Control Web.....	99
7.8	Úloha č. 8 – Simulace zabezpečení pomocí LOGO!.....	100
7.8.1	Zadání.....	100
7.8.2	Použité přístroje.....	101
7.8.3	Postup řešení.....	101
7.8.4	Aplikace pro řízení zabezpečení v LOGO! Soft Comfort.....	102
7.8.5	Nastavení parametrů.....	102



7.8.6	Přiřazení skupinových adres.....	104
<b>8</b>	<b>Závěr.....</b>	<b>105</b>
	<b>Seznam použité literatury.....</b>	<b>107</b>

# 1 ÚVOD

Moderní technologie jsou součástí každodenního života mnoha lidí na celém světě. Ať už se jedná o počítače, mobilní telefony, dopravní prostředky a v podstatě všechny další elektronické přístroje. Ve všech těchto odvětvích je za poslední desítky let patrný ohromný pokrok, který stále míří mílovými kroky kupředu. Tyto moderní technologie se nevyhnuly ani stavebnictví a postupně jsou nahrazována klasická silová vedení moderní inteligentní elektroinstalací.

V moderních budovách jsou kladeny stále vyšší požadavky, jak z hlediska komfortu, tak pro pozdější změny v uspořádání instalací, ale především na úsporu energií. Tohle všechno při vysoké bezpečnosti a spolehlivosti. Aby byly splněny nároky uživatelů, jsou pro správný provoz budovy montovány různé dílčí systémy pro řízení funkcí. Jako třeba jeden systém pro řízení osvětlení, druhý pro řízení vytápění, další pro ovládání žaluzií atd. Každý z těchto systémů potřebuje různé snímače a měřicí zařízení. Z toho vyplývá, že takové systémy spolu obvykle nespolupracují. K těmto omezením ovšem nedochází při použití systémové instalace KNX/EIB. Použitím systémové instalace klesají nároky na spotřebu elektrické energie a zvyšuje se efektivita díky vzájemné podpoře při řízení jednotlivých funkcí.

Systém KNX/EIB je v dnešní době nejpoužívanější systém inteligentní elektroinstalace pro automatizaci v domácnostech a v budovách. Jedná se o sběrníkový systém s decentralizovanými prvky. Oproti klasické elektroinstalaci jsou všechny prvky propojeny a komunikují navzájem po sběrnici. V současnosti je na trhu několik tisíc přístrojů od různých výrobců. Vzájemná kompatibilita je zaručena díky certifikaci. Všichni výrobci přístrojů pro KNX/EIB jsou sdruženi v asociaci KNXA (Konnex Association). Tato asociace vznikla z asociace EIBA na počátku 90. let a v Evropě sdružuje již více než 100 výrobců. Jedním z nich je i firma ABB, jejíž přístroje jsou použity na výukovém panelu umístěném v laboratoři programovatelných automatů.

K programování jednotlivých přístrojů se používá software ETS (Engineering tool software), který umožňuje naprogramovat požadované funkce do zařízení a jejich funkční propojení mezi sebou.

Tato diplomová práce se zabývá právě programováním přístrojů umístěných na výukovém panelu. Hlavním úkolem je seznámit se s těmito přístroji a možnostmi jejich nastavení. Následně vytvořit demonstrační úlohy do výuky předmětu automatizace budov. Tyto úlohy budou navrženy podle obtížnosti jejich splnění. Ke všem úlohám bude vytvořeno zadání, které bude obsahovat slovní zadání, schéma zapojení včetně uvedení skupinových adres, dále seznam použitých přístrojů a postup řešení úlohy. Pro každou úlohu bude uvedeno možné řešení, včetně nutného nastavení přístrojů a také výsledné přiřazení komunikačních objektů ke skupinovým adresám. Pro vizualizaci stavu těchto přístrojů bude použit software Control Web. Ke komunikaci mezi sběrnici KNX/EIB se systémem Control Web bude použito rozhraní DataLab IF/EIB, bude tedy nutné zprovoznit tuto komunikaci a v prostředí Control Web vytvořit vhodnou vizualizaci pro vytvořené úlohy. Pro ukázkou, že je možné sběrnici KNX/EIB propojit s různými systémy bude vytvořena ještě jedna úloha, která se bude zabývat simulací zabezpečení budovy. K tomuto účelu bude použit programovatelný automat Siemens LOGO!, který bude ke sběrnici připojen pomocí komunikačního modulu CM EIB/KNX. I tuto komunikaci bude nutné nastavit pro správnou funkci. Aplikace zabezpečení bude vytvořena v software LOGO! Soft Comfort.

## 2 KNX/ EIB

KNX vznikla sloučením sběrnicových systémů, které vychází z původní EIB (Evropské instalační sběrnice), ta je na trhu již od roku 1992. KNX je vlastně prvním standartizovaným systémem pro automatizaci budov a je uznávána jako nejlepší světový otevřený standard, který odpovídá následujícím normám:[1]

- Mezinárodní norma: ISO/IEC 14543-3
- Evropské normy: CENELEC, EN 50090, CEN EN 13321-1 a 13321-2
- Čínská norma: GB/Z 20965
- Norma USA: ANSI/ASHRAE 135

KNX představuje jasně definovanou systémovou platformu, v níž mohou spolupracovat KNX produkty od různých výrobců. Díky certifikaci jak jednotlivých přístrojů, tak datových protokolů je systém KNX schopen zaručit síťové propojení, vzájemnou součinnost a kompatibilitu s předřazenými i následně zařazenými prvky. Tento systém je také zpětně kompatibilní se systémem EIB. Takže jakýkoliv prvek systému KNX je zároveň i prvkem EIB systému a naopak. Z tohoto důvodu se používá označení KNX/EIB. [1][11]

Jak výrobci, tak také asociace KNX celosvětově podporují odborníky při projektování elektroinstalací, jejich uvádění do provozu i údržbě. Výrobci vyrábějící přístroje pro KNX jsou sdružení v asociaci KNXA (Konnex Association), která vznikla z asociace EIBA (Europäische Installations Bus Association). Členy této asociace je více než 200 mezinárodně certifikovaných výrobců a více než 22 000 kvalifikovaných partnerů působí celosvětově jako projektanti, elektromontéři a integrátoři KNX instalací.[1][11]

### 2.1 Oblasti využití

Systémová inteligentní elektroinstalace KNX zvyšuje užitnost a komfort standardní elektroinstalace, podstatně rozšiřuje její možnosti a umožňuje provázání s ostatními systémy v objektu, ať už se jedná o slaboproudé systémy, systémy měření a regulace a v nadřazené úrovni je systémová inteligentní elektroinstalace KNX integrovatelná do celkového systému správy budovy (Building Management System). Na Obr.1 jsou vyobrazeny různé oblasti použití inteligentní elektroinstalace KNX.[2]



Obr. 1 Oblasti využití KNX[3]

## 2.2 Přenosová média

Základním principem systémové elektrické instalace KNX/EIB je komunikace mezi snímači na jedné straně a akčními členy na straně druhé. Přitom systémové prvky zabezpečují a podporují provoz na sběrnici, samostatné logické prvky a vizualizační prostředky zabezpečují vazby mezi řízením jednotlivých funkcí. Různá komunikační rozhraní zprostředkují spolupráci s jinými systémy a vzdálený přístup.[4]

Komunikace probíhá nezávisle na silovém propojení jednotlivých přístrojů. Tato komunikace je zajišťována provozem po sběrnici vytvořené předepsaným sdělovacím kabelem, po silovém vedení, anebo prostřednictvím bezdrátového spojení. Nejrozšířenější a současně nejspolehlivější je komunikace po samostatném sdělovacím vedení, po sběrnici KNX/EIB. V tabulce je uveden přehled používaných médií, níže je pak podrobnější popis nepoužívanějších: [4]

Typ média:	Označení:	Přenos signálu:	Oblast použití:
Kroucený pár TP	KNX TP	Samostatný ovládací kabel	Nejčastěji novostavby
Silové vedení - powerline	KNX PL	Vedení el. rozvodů	Tam kde je nutné využít stávající rozvodnou síť
Radiový přenos – RF radiofrequency	KNX RF	Rádiové vlny	Kde nelze, nebo není vhodné použít žádné vedení
IP/Ethernet	KNXnet/IP	Ethernet, Bluetooth, WiFi, FireWire	Vzdálený přístup

Tabulka 1: Přehled médií [5],[8]

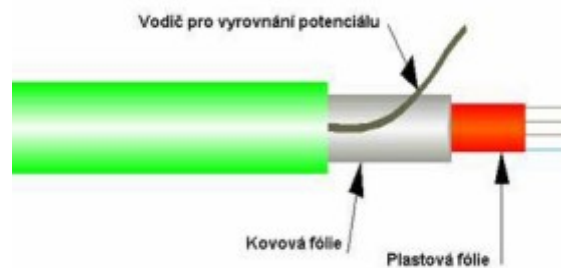
### 2.2.1 Kroucený pár

Kroucený pár (Twisted pair) : TP1 - médium převzaté ze standardu EIB – definovaná komunikační rychlost 9.6 kbit/s, používá se nejčastěji u novostaveb, kde není problém s položením nového rozvodu. Metoda přístupu na sběrnici je CSMA/CA. [5]

Pro kabely TP1, které splňují požadavky KNX je typické vedení YCYM 2x2x0,8 (nebo J-H(ST) H 2 x 2 x 0,8, neobsahující halogeny), tento kabel má zelené PVC opláštění. Skládá se ze dvou párů žil, jejichž vodiče mají průměr 0,8mm, jsou ve dvojici zkroucené a odstíněné. Pro napájení účastníka a současně pro přenos dat se používá pár žil s červeným (+) a černým vodičem (-). Jako rezerva, případně pro přídatné napájení účastníka, slouží pár žil se žlutým a bílým vodičem. Pouze tyto zelené standartizované kabely dokáží zaručit následující vlastnosti.[5]

- max. 1000m celková délka sběrnice v jedné linii nebo segmentu
- max. 700m vzdálenost mezi dvěma zařízeními na sběrnici
- max. 64 přístrojů (obsahujících sběrniceovou spojku) na samostatně napájenou větev linie
- max. 350m mezi napájecím zdrojem a přístrojem na sběrnici
- min. 200m délka vedení sběrnice mezi 2 zdroji na jedné linii

Vše je založeno na odporu smyčky  $72\Omega$  a na parazitní kapacitě smyčky  $0,12\mu\text{F}$  na 1000m vedení. U všech těchto ostatních kabelů musí být dodržena maximální délka, která bývá zadána v katalogovém listu kabelu.[6]



Obr. 2 Kroucený pár TP1 [6]

### 2.2.2 Silové vedení

Tato technika se používá především v místech, kde se stávající rozvodná síť musí využít pro přenos dat a tam, kde nelze samostatné oddělené vedení sběrnice použít. [5]

KNX PL 110 umožňuje přenos telegramů po síti 230/400 V AC. Tyto telegramy se přenáší po kterémkoliv fázovém a středním vodiči, které musí být připojeny ke každému přístroji. Systém je patřičně přizpůsoben přístrojům KNX TP1 a příslušným nástrojům. Komunikační rychlost je zde 1200 bit/s a pro přístup na sběrnici se používá metoda CSMA. [7]

Systém pracuje obousměrně v poloduplexním provozu, tudíž každý přístroj může vysílat i přijímat. KNX PL 110 umožňuje i přes nedefinované přenosové vlastnosti energetické sítě vysokou přenosovou bezpečnost během přenosu telegramu. Protože nejsou definované síťové poměry, je možné, že přenos telegramu bude přerušeno. Z toho důvodu se nepřipouští tímto způsobem realizovat aplikace, u nichž by takové vynechání telegramu mohlo vést ke způsobení škod. Mezi tyto aplikace určitě patří řízení výtahu, nouzové volání apod.

Naopak typickými aplikacemi pro použití KNX PL 110 jsou: [7]

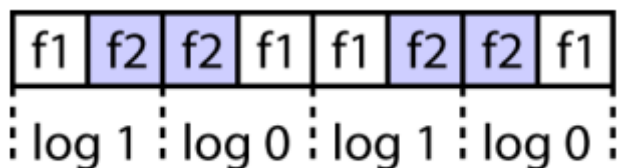
- Řízení ve světelných instalacích (spínání a stmívání)
- Aplikace s motorovým pohonem (žaluzie, otevírání vrat)
- Hlášení
- Simulace přítomnosti
- Časově závislé nebo centrální řízení
- Vizualizace dotykovými displeji
- Přenos analogových hodnot

Přenos signálu po energetické síti je v Evropě upraven normou CENELEC EN 50065. KNX PL 110 využívá pro přenos kmitočty 105,6 kHz a 115,2 kHz. Dle středního kmitočtu 110kHz se tento KNX systém nazývá KNX PL110. [7]

### 2.2.3 Rádiový přenos

V místech, kde není možné z fyzického hlediska použít některé z výše uvedených kabelových vedení, lze využít rádiové komunikace KNX RF. Pro rádiovou komunikaci se používá frekvenční pásmo 868MHz. Přístroje pracující v tomto pásmu mohou používat rádiový kanál ne déle než 1% času, díky tomu je dosaženo vysoké spolehlivosti. Vysoké spolehlivosti je dosaženo také díky technologii

CRC (Cyclic Redundancy Check) a impulsní kódové modulaci FSK (Frequency Shift Keying). Princip impulsní kódové modulace je zobrazen na Obr. 3, kde  $f_1=868$  MHz a  $f_2=868,8$  Mhz. [9][8]



Obr. 3 Princip FSK modulace [8]

Další technické parametry rádiového přenosu jsou uvedeny v Tab. č. 2.

Parametr:	Hodnota:
Frekvence:	863,8 Mhz (868-868,6 Mhz pásmo)
Přenosová rychlost:	16,4 kBit/s
Dosah (přímo bez RF zesilovače):	30m v budově, 300m v otevřeném prostoru
Počet RF přístrojů na systém:	max. 54
Počet RF zesilovačů na systém:	max. 3

Tabulka 2: Technické parametry KNX RF [9]

### 2.3 Topologie

Z důvodu omezení počtu prvků, které mohou být napájeny z jednoho napájecího zdroje, je nutné sběrnici rozdělit na úseky, které jsou samostatně napájené a obsahují vždy nejvýše 64 přístrojů připojených na sběrnici. Tyto úseky se nazývají linie. [10]

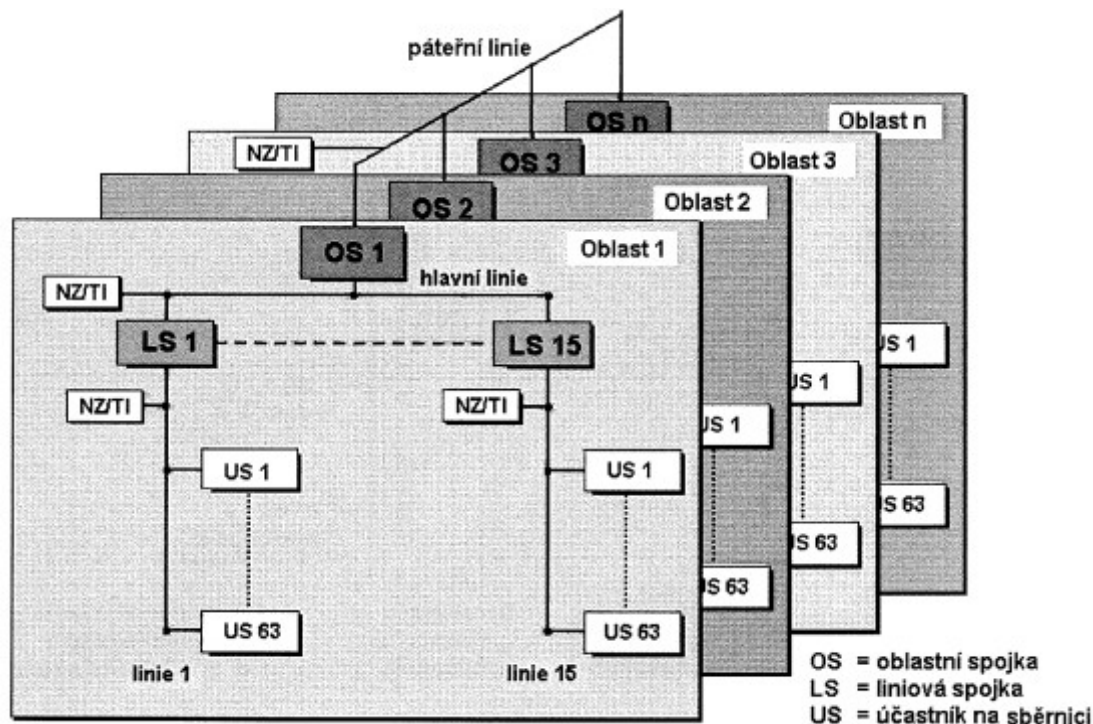
Délka takto samostatně napájené linie smí být nejvýše 1000m s tím, že největší vzdálenost mezi dvěma přístroji na sběrnici je maximálně 700m. Protože lze sběrnici větvit, nejsou tyto dva údaje v rozporu. Nejdelší vzdálenost přístroje od napájecího zdroje je 350m. Pokud je nutné na jedné linii použít dvou zdrojů, bez vřazených liniových spojek, musí být vzdálenost mezi těmito zdroji minimálně 200m, pro omezení indukovaných špiček při přenosu telegramů. [10]

Vedení sběrnice kabelů lze v linii provést ve sběrnice, hvězdicové nebo stromové uspořádání. Jsou možné také kombinace uvedených uspořádání. Pouze kruhová topologie je zakázána.

Jednotlivé linie jsou propojeny liniovými spojkami, které galvanicky oddělují jimi svázané větve a také zabezpečují oboustranný přenos telegramů. Protože má liniová spojka vloženou filtrační tabulku vymezující rozsah komunikace, lze nastavit, které telegramy mají být přenášeny. Nepřenáší pouze ty telegramy, které jsou určeny pro komunikaci uvnitř dané linie. Úplná linie může obsahovat až 256 přístrojů, je ale nezbytné ji rozdělit na 4 samostatně napájené větve, které jsou odděleny liniovými spojkami. Ty zde plní funkci liniových opakovačů (zesilovačů). Hardwarově jsou totožné s liniovými spojkami, pouze obsahují jiný aplikační software. Protože neobsahují filtrační tabulku, propouští obousměrně všechny telegramy. [10]

Použitím liniové spojky můžeme připojit k jedné nadřazené linii až 15 (základních) linií. Tím vzniká tzv. oblast. Počet účastníků v jednotlivých liniích je možno volit libovolně ve výše uvedených mezích. Pro jednu oblast tak získáváme základní kapacitu  $15 \times 64 = 960$  účastníků. Až 15 oblastí je možno opět propojit jimi nadřazenou oblastní spojkou do páteřní linie. Tím je možno v základní topologii systému použít až  $64 \times 15 \times 15 = 14\,400$  účastníků. Pro každou linii platí výše uvedené podmínky a každá z nich potřebuje vlastní napájecí zdroj. [11]

Na Obr. 4 jsou zobrazeny topologie, které je možné použít.



Obr. 4 Topologie KNX [7]

## 2.4 Adresace v systému

Jak vyplývá z použitelných topologií, může být v systému použita velká spousta přístrojů. Aby byl každý takový přístroj v systému jednoznačně identifikován, ať už při programování, uvádění do provozu, servisu nebo při diagnostice, je nutné mu přidělit fyzickou adresu. Tato adresa je pro každého účastníka jednoznačná a každého účastníka jednoznačně identifikuje. Je to obdoba poštovní adresy, která udává místo, ulici a jméno. Fyzická adresa udává oblast, linii a účastníka. [11]

Oproti tomu skupinová adresa slouží především ke komunikaci mezi přístroji. Protože každý z přístrojů může mít více kanálů jako např., že druhá kolébka čtyřnásobného tlačítkového ovladače má ovládat kanál č. 4 čtyřnásobného aktoru. Tyto logické vazby jsou realizovány prostřednictvím kódování, které je označováno výrazem „skupinová adresa“. Pokud bude výše zmíněné tlačítko stisknuto, vyšle svoji skupinovou adresu s příkazem (např. „zapnout“ anebo „vypnout“) na sběrnici. Aktory, jejichž kanálům je přiřazena tato skupinová adresa, tento příkaz vykonají. [11]

### 2.4.1 Fyzická adresa

Individuální (Fyzická) adresa je odvozena od topologického uspořádání systémové instalace a stejně jako popisné číslo domu ve městě, individuální adresa v systémové instalaci je neopakovatelná. [10]

Konstrukci individuální adresy si snadno představíme při pohledu na kompletní topologické uspořádání systémové instalace KNX/EIB. Tato adresa sestává ze tří částí, vzájemně oddělených tečkami. První částí je pořadové číslo oblasti 0 až 15 (0 je vyhrazena pro páteřní linii). Druhá část (0 až 15) odpovídá číslu linie v dané oblasti, přičemž 0 je zde přiřazována hlavní linii. Třetí částí individuální adresy je pořadové číslo prvku připojeného k linii. To může být v rozmezí od 0 do 255. Individuální adresa je tedy určena k jednoznačnému určení přístroje v systémové instalaci, zpravidla však nic neříká o účelu nebo funkci tohoto přístroje. Je důležitá při programování přístrojů a během diagnostických postupů, v běžném provozu však nemá žádný význam. [10]

Oblast	Linie	Účastník
4 BITY	4 BITY	1 BYTE
OOOO	LLLL	UUUUUUUU

Tabulka 3: Fyzická adresa [12]

Fyzická adresa pro 8. přístroj na 2. linii v 1. oblasti by vypadala následovně: 1.2.8

#### 2.4.2 Skupinová adresa

Skupinové adresy slouží také pro číslování jednotlivých funkcí. Skupinová adresa se v projektu musí vyskytovat alespoň dvakrát, jednou u snímače, podruhé u akčního členu. Tyto dva přístroje jsou touto společnou skupinovou adresou vzájemně funkčně propojeny. Skupinovou adresu odesílá snímač, akční člen ji vyslechne a vykoná požadovanou operaci. Dělení na hlavní skupiny a podskupiny je běžnou zásadou. Od ETS 2 je používáno druhé dělení na tříúrovňové skupinové adresy: hlavní skupina, střední skupina a podskupina. Bez ohledu na způsob dělení, v jednom projektu lze použít až 32 768 různých skupinových adres. [14]

	Dvouúrovňové adresy	Tříúrovňové adresy
<b>Hlavní skupina</b>	0 až 15 = 16 adres	0 až 15 = 16 adres
<b>Střední skupina</b>	-	0 až 7 = 8 adres
<b>Podskupina</b>	0 až 2 047 = 2 048 adres	0 až 255 = 256 adres
<b>Počet skupinových adres</b>	<b>Celkem = 32 768 adres</b>	<b>Celkem = 32 768 adres</b>

Tabulka 4: Skupinová adresa [14]

Zpočátku se používaly dvouúrovňové skupinové adresy. Pro vytvoření určitého logického pořádku při tvorbě těchto adres jsou vhodnější tříúrovňové skupinové adresy. Skupiny čísel jednotlivých úrovní jsou vzájemně odděleny lomítky. [13]

- 2/25 – příklad dvouúrovňové skupinové adresy
- 1/3/5 – příklad tříúrovňové skupinové adresy

#### 2.5 Komunikace na KNX

Veškeré informace, které si při řízení systémové instalace KNX/EIB vyměňují jednotlivé přístroje, jsou ve formě digitálních pulsů, dosahují tedy pouze dvou stavů. Kdy jednotkou přenosu je 1 bit, ten může nabývat hodnoty logické „0“ nebo logické „1“. Pro binární přenos informací se využívá hexadecimálního kódování, z čehož vyplývá 16 možných stavů pro přenášené číslo v binárním vyjádření, zatímco v dekadickém vyjádření můžeme jedním dekadickým místem vyjádřit 10 možných stavů. [15]

Pro různé funkce nebo nastavené či měřené hodnoty je nezbytné přenášet informace vyjadřující svou délkou a počtem stavů potřebný obsah. Takže příkazu vyjadřujícímu spínání (tedy poloha ZAP nebo VYP) postačí pro vyjádření rozměru dat jen 1 bit, tzn. dva provozní stavy, odpovídající logické „1“ pro ZAP a logické „0“ pro VYP. Stavy od 0% do 100% pro nastavení výšky žaluzií nebo úhlu jejich natočení, případně pro nastavení úhlu otevření polovodičového ventilu stmívače se vyjadřují 256 kroky, tedy celkem 256 stavy, pro jejichž binární vyjádření je potřebných 8 bitů (1 byte). Stavy různých fyzikálních veličin se tak mohou vyjadřovat různě dlouhými daty s různými počty stavů. [15]

Komunikační propojení mezi účastníky v systému KNX může být realizováno následujícími



variantami:[12]

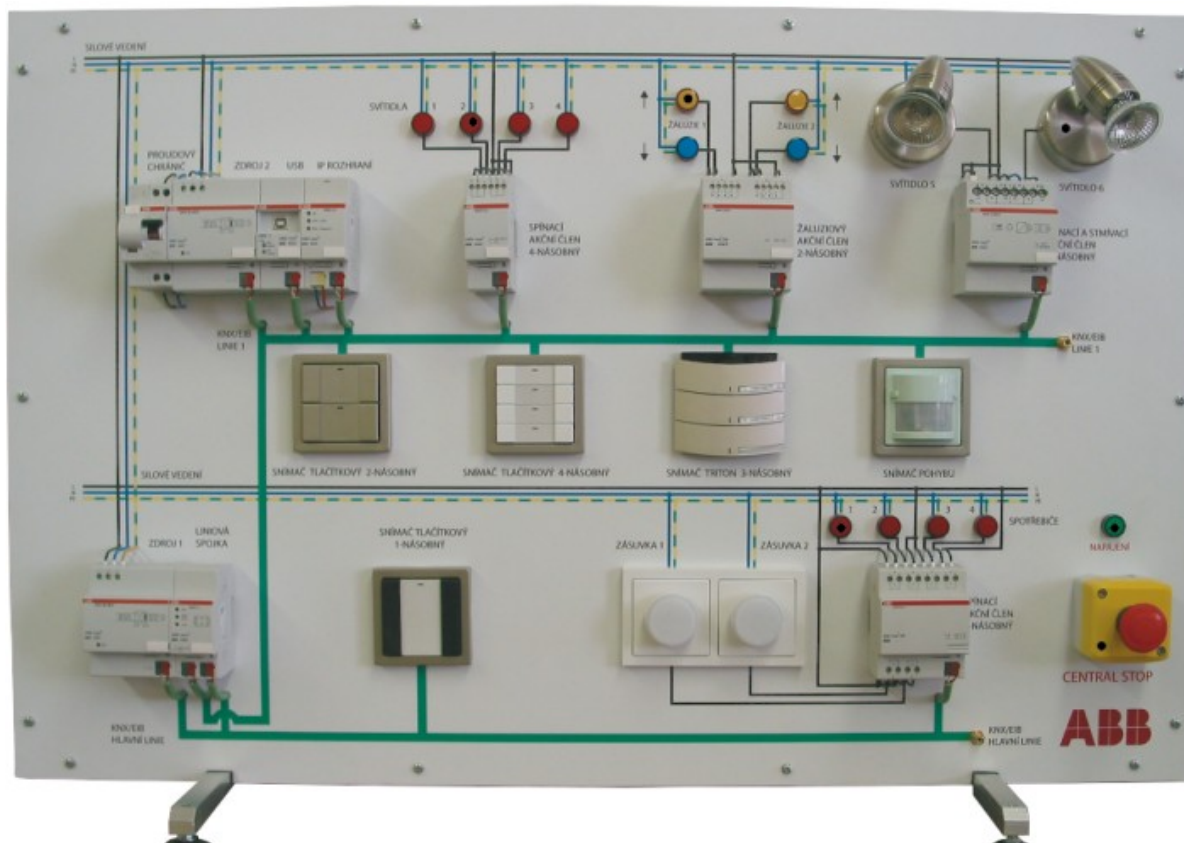
- Multicast komunikace – komunikace s více účastníky
- Broadcast komunikace – komunikace se všemi ostatními účastníky
- Point to point (unicast komunikace) – komunikace mezi dvěma účastníky

Rozměr dat	Počet stavů	Název	Použití v KNX/EIB pro
1 bit	2	bit	Spínání
2 bity	4		priorita
4 bity	16		stmívání
8 bitů	256	byte	hodnota
16 bitů	65536	slovo	teplota
32 bitů	4294967296	dvojitě slovo	čítač

*Tabulka 5: Příklady binárních hodnot s formáty dat [15]*

### 3 VÝUKOVÝ PANEL S PRVKY ABB

Tato kapitola bude věnována jednotlivým přístrojům ABB, které jsou umístěny na výukovém panelu. Tyto přístroje jsou rozděleny do tří kapitol podle použití. Nejprve jsou uvedeny systémové přístroje, poté snímače a nakonec akční členy. U každého přístroje je krátký popis a hlavně jeho parametry.



Obr. 5 Výukový panel

#### 3.1 Systémové přístroje

Na výukovém panelu ABB jsou umístěny následující systémové členy, u všech je uveden popis.

##### 3.1.1 Napájecí zdroj SV/S 30.160.5

Napájecí zdroj produkuje a monitoruje napětí na sběrnici. Sběrnice je oddělena od napájecího zdroje integrovanou tlumivkou. Zdroj je ke sběrnici připojen pomocí svorek a reset lze na sběrnici vyvolat odpojením napájecího napětí po dobu asi 20 sekund. Po odpojení napájecího napětí se přístroje připojené ke sběrnici vrátí do původního nastavení. Na výukovém panelu jsou umístěny 2 tyto zdroje. Jeden na Hlavní linii a jeden na linii 1.[28]



Obr. 6 Napájecí zdroj [28]

Schématická značka:	
Napájení:	
Napájení	230 V AC +10/-15%, 45 ... 65 Hz
Spotřeba	< 8 VA
Ztráty	< 3 W
Výstupy:	
EIB / KNX výstup	1 linka s integrovanou tlumivkou
EIB / KNX výstupní napětí	30 V DC +1/-2 V, SELV
Jmenovitý proud	160mA, zkratu odolné
Připojení:	
Napájení	3 šroubové svorky
EIB/ KNX výstup	Svorka pro připojení ke sběrnici
Teplotní rozsah:	
Pracovní režim	- 5 °C ... + 45 °C
Skladování	- 25 °C ... + 55 °C
Přeprava	- 25 °C ... +70 °C
Označení:	
Typové číslo	SV/S 30.160.5
Katalogové číslo	2CDG110085R0011

Tabulka 6: Parametry napájecího zdroje[28]

### 3.1.2 Liniová spojka LK/S 4.1

Tato spojka může být použita k propojení dvou linií, případně jako opakováč na jedné linii. Při použití jako liniové spojky se využívá především ke spojení linie s hlavní linií nebo k připojení hlavní linie k pátevní linii. Při tomto využití galvanicky odděluje dvě různé linie a díky routovací tabulce

může filtrovat telegramy podle toho, pro jakou linii jsou určeny. Případně může propouštět nebo blokovat všechny telegramy. Toho lze využít např. při diagnostice.[27]



Obr. 7 Liniová spojka[27]

Schématická značka:	
Napájení:	
Provozní napětí	24V DC po sběrnici KNX
Ovládací a zobrazovací prvky:	
Zelená LED	Zapnuto, zařízení je připraveno k použití
Červená LED	Pro programování fyzické adresy
Žlutá LED	Přenos telegramu na primární linii (hlavní linii)
Žlutá LED	Přenos telegramu na sekundární linii (linie)
Připojení:	
EIB, sekundární linie	Levá svorka pro připojení ke sběrnici
EIB, primární linie	Pravá svorka pro připojení ke sběrnici
Teplotní rozsah:	
Pracovní režim	- 5 °C ... + 45 °C
Skladování/ Přeprava	- 25 °C ... + 70 °C
Označení:	
Typové číslo	LK/S 4.1
Katalogové číslo	2CDG110027R0011

Tabulka 7: Parametry liniové spojky [27]

### 3.1.3 Rozhraní USB/S 1.1

Pro komunikaci mezi PC a EIB instalací je na panelu umístěno USB rozhraní s označením USB/S 1.1. Přenos dat je na tomto přístroji indikován dvěma LED, jedna je označena jako EIB LED a druhá USB LED. Toto rozhraní lze použít v ETS 3 v1.0 a vyšších. USB rozhraní lze jednoduše připojit k ABB i-bus<sup>®</sup> a následně připojit k USB portu v PC. Operační systém přístroj automaticky detekuje a nainstaluje. Svorky pro připojení ke sběrnici ABB i-bus<sup>®</sup> jsou vyvedeny na přední straně přístroje stejně jako pro USB. [16]



Obr. 8 USB Rozhraní USB/S 1.1 [16]

Schématická značka:	
Provozní napětí:	
ABB i-bus <sup>®</sup> EIB / KNX	typicky 30 V DC (21 ... 32 V DC)
Max. spotřeba energie z ABB i-bus <sup>®</sup> EIB / KNX	12 mA at 20 V
Max. ztráty z ABB i-bus <sup>®</sup> EIB / KNX	240 mW
USB napětí	5 V DC
Max. spotřeba energie z USB	60 mA
Max. ztráty z USB	300 mW
Max. celkové ztráty (ABB i-bus <sup>®</sup> EIB / KNX and USB)	540 mW
Rozhraní:	
USB	USB standard 1.1
Připojení:	
ABB i-bus <sup>®</sup> EIB / KNX	svorky pro připojení ke sběrnici, bezšroubové
USB	Přes USB socket typu B max. délka kabelu 5m (standard)
Teplotní rozsah:	
Pracovní režim	0 °C ... + 45 °C

Skladování	- 25 °C ... + 55 °C
Přeprava	- 25 °C ... + 70 °C
<b>Označení:</b>	
Typové číslo	USB/S 1.1
Katalogové číslo	2CDG110008R0011

Tabulka 8: Parametry USB rozhraní [16]

### 3.1.4 Rozhraní IPS/S 2.1

Na panelu je ještě kromě USB rozhraní pro komunikaci umístěno IP rozhraní s označím IPS/S 2.1. Je to modulární instalační zařízení (MDRC), které tvoří rozhraní mezi KNX zařízeními a IP sítí. Pro rychlou výměnu telegramů využívá lokální síť (LAN). Pomocí ETS a tohoto rozhraní lze zařízení na sběrnici KNX naprogramovat přes lokální síť. Přístroj používá KNXnet/IP protokol. IP adresa přístroje může být fixní, popřípadě může být získávána z DHCP serveru. [17]



Obr. 9 IP Rozhraní IPS/S 2.1 [17]

<b>Schématická značka:</b>	
<b>Zdroje:</b>	
Napájecí napětí $U_s$	10...30V DC přes plug-in terminál zvlnění: < 5%
Spotřeba el. energie	Max. 1,9 W při 10V
Spotřeba proudu	Max. 190mA při 10V
Ztráty	Max. 1,9 W při 10V
Jmenovité napětí $U_n$	12V DC
Jmenovitý proud $I_n$	145mA při 12V
Spotřeba proudu KNX	z KNX < 10mA

<b>Připojení:</b>	
ABB i-bus® EIB / KNX	svorky pro připojení ke sběrnici
Plug-in terminál pro provozní napětí	Plug-in terminál
IP	Zásuvka RJ45 pro 10/100BaseT, IEEE 802.3 síť s automatickým senzorem
<b>Teplotní rozsah:</b>	
Pracovní režim	0 °C ... + 45 °C
Skladování	- 25 °C ... + 55 °C
Přeprava	- 25 °C ... + 70 °C
<b>Označení:</b>	
Typové číslo	IPS/S 2.1
Katalogové číslo	2CDG110061R0011

Tabulka 9: Parametry IP rozhraní [17]

### 3.1.5 Sběrníková spojka pod omítku

Sběrníková spojka je prvek, který slouží k propojení kabelu sběrnice s různými aplikačními jednotkami. Mezi tyto jednotky patří: dotykové snímače (jednonásobné, dvojnásobné a čtyřnásobné), Busch-Triton dotykové snímače (jednonásobné, třínásobné a pětínásobné), snímače pohybu, snímače přítomnosti, pokojový termostat, rozhraní RS232 a IR (infračervené) rozhraní. Má pojistný koužek pro umístění v klasické podomítkové krabici. Na výukovém panelu jsou pomocí této spojky připojeny ke sběrnici všechny dotykové snímače i snímač přítomnosti.[37]



Obr. 10 Sběrníková spojka [37]

<b>Napájení</b>	
EIB	24V DC, přes sběrnici
<b>Ovládací a zobrazovací prvek:</b>	
Červená LED a programovací tlačítko	Pro nastavení fyzické adresy
<b>Připojení:</b>	
EIB	Svorka pro připojení ke sběrnici

Aplikační jednotka	Svorka pro 10-pólový konektor
<b>Rozsah okolních teplot:</b>	
Pracovní režim	- 5 °C ... + 45 °C
<b>Označení:</b>	
Typové číslo	6120 U-102-500

Tabulka 10: Parametry sběrnice spojky [37]

## 3.2 Snímače

Snímače slouží k získávání informací z různých fyzikálních veličin. Na výukovém panelu je umístěno takových snímačů 5. Tyto snímače budou popsány v následující kapitole.

### 3.2.1 Jednonásobný, dvojnásobný a čtyřnásobný dotykový snímač

Tyto snímače mají většinu parametrů stejnou, liší se pouze v počtu tlačítek, z tohoto důvodu je jejich popis společný. Jediná výjimka je čtyřnásobný dotykový snímač, který oproti ostatním umožňuje ovládání světelných scén.

Aplikační modul jednonásobného (dvojnásobného, čtyřnásobného) dotykového snímače bývá umístěn na podomítkovou sběrnice spojku. Jednonásobný (dvojnásobný, čtyřnásobný) dotykový snímač může odesílat telegramy pro spínání, stmívání nebo pro ovládání žaluzií akčním členům na KNX/EIB sběrnici. Tlačítkové snímače mají pod každým tlačítkem dva kontakty a na každém tlačítku je světlo emitující dioda, která může svítit zeleně nebo červeně. [18] [19] [20]



Obr. 11 Jednonásobný, dvojnásobný a čtyřnásobný dotykový snímač [18] [19] [20]

<b>Schématická značka:</b>	
<b>Zdroj napětí:</b>	
EIB	24V DC, přes sběrnici
<b>Ovládací a zobrazovací prvky:</b>	
1 (2,4) tlačítko, každé se dvěma kontakty	
1X (2,4) dvoubarevná LED	červená/zelená



<b>Připojení:</b>	
Sběrnicová spojka FM (6120 U-102-500)	10-pólový konektor
Spínací akční člen FM (6110 U-101-500)	
Spínací a stmívací akční člen FM (6114 U-500)	
<b>Rozsah okolních teplot:</b>	
Pracovní režim	- 5 °C ... + 45 °C
Skladování	- 25 °C ... + 55 °C
Přeprava	- 25 °C ... + 70 °C
<b>Označení:</b>	
Typové číslo - jednonásobný	6115-24G-101
Katalogové číslo - jednonásobný	6115-0-0131
Typové číslo - dvojnásobný	6116-24G-101
Katalogové číslo - dvojnásobný	6116-0-0121
Typové číslo - čtyřnásobný	6127 MF-84-500-101
Katalogové číslo - čtyřnásobný	6117-0-0185

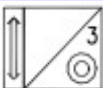
Tabulka 11: Parametry jednonásobného, dvojnásobného a čtyřnásobného dotykového snímače [18] [19] [20]

### 3.2.2 Trojnásobný dotykový snímač Busch - Triton ®

Aplikační modul trojnásobného dotykového snímače bývá umístěn na podomítkovou sběrnicovou spojku. Také tento snímač může odesílat telegramy pro spínání, stmívání nebo pro ovládání žaluzií akčním členům na KNX/EIB sběrnici. Dále je zde možnost ukládání a načítání až 6 světelných scén. Všechny jednotlivé funkce ovládacích prvků lze také vyvolat dálkově pomocí ručního infračerveného ovladače. Dotykový snímač má pro indikaci provozních stavů světlo emitující diody, které mohou svítit červeně nebo zeleně. Každý ovládací prvek má podsvícené označovací pole. Speciální funkce (jako jsou světelné scén) mohou být vyvolány prostřednictvím integrovaného pomocného tlačítka ve středu infračerveného přijímacího pole. [21]



Obr. 12 Trojnásobný dotykový snímač Busch - Triton ® [21]

<b>Schématická značka:</b>	
	
<b>Zdroj napětí:</b>	
EIB	24V DC, přes sběrnici
<b>Ovládací a zobrazovací prvky:</b>	
3 tlačítka, každé se dvěma kontakty	
1 funkční tlačítko	
3 podsvícená označovací pole	
Infračervený přijímač	
3 x dvoubarevná LED	červená/zelená
<b>Připojení:</b>	
Podomítková sběrnicevá spojka nebo podomítkový spínací akční člen/čidlo	10-pólový konektor
<b>Rozsah okolních teplot:</b>	
Pracovní režim	– 5 °C ... + 45 °C
Skladování	– 25 °C ... + 55 °C
Přeprava	– 25 °C ... + 70 °C
<b>Označení:</b>	
Typové číslo	6322-24G-101
Katalogové číslo	6300-0-1121

Tabulka 12: Parametry trojnásobného dotykového snímače Busch - Triton ® [21]

### 3.2.3 Snímač přítomnosti

Aplikační modul snímače přítomnosti bývá umístěn na podomítkovou sběrnicevou spojku. Kromě detekce pohybu může snímač sledovat pohyb po určitou dobu díky integrované monitorovací funkci. Snímač přítomnosti má také funkci foto-elektrického snímače. Tato funkce umožňuje odesílat telegramy při poklesu nebo vzrůstu jasu pod, nebo nad nastavenou hodnotu. Pomocí posuvného přepínače lze snímač přítomnosti nastavit na do tří provozních režimů Zapnuto / Automatický / Vypnuto. Doba zotavení a citlivost integrovaného foto-elektrického snímače lze nastavit pomocí dvou potenciometrů na zadní straně snímače nebo změnou parametrů v prostředí ETS. [22]



Obr. 13 Snímač přítomnosti [22]

<b>Schématická značka:</b>	
<b>Zdroj napětí:</b>	
EIB	24V DC, přes sběrnici
<b>Ovládací a zobrazovací prvky:</b>	
Posuvný spínač	
Potenciometr	Foto-elektrický snímač 5...1000 Lx
Potenciometr	Doba zotavení 10s...17 min
<b>Připojení:</b>	
Podomítková sběrnicevá spojka nebo podomítkový spínací akční člen/čidlo	10-pólový konektor
<b>Rozsah okolních teplot:</b>	
Pracovní režim	- 5 °C ... + 45 °C
Skladování	- 25 °C ... + 55 °C
Přeprava	- 25 °C ... + 70 °C
<b>Označení:</b>	
Typové číslo	6132-xx-102
Katalogové číslo	6132-xx-xxxx

Tabulka 13: Parametry snímače přítomnosti [22]

### 3.3 Akční členy

Akční členy slouží ke zpracování informací získaných pomocí snímačů. Na výukovém panelu jsou umístěny 4 akční členy. Jejich stučný popis je v následující kapitole.

#### 3.3.1 Spínací akční člen 4-násobný SA/S 4.6.1

Akční členy 6 A jsou modulární zařízení. Pro montáž do rozvaděče se využívá 35mm montážní lišta. Připojení ke sběrnici je realizováno pomocí svorek. Přístroj nevyžaduje další napájení, obsahuje 4 bezpotenciálové kontakty, které jsou určeny ke spínání jednofázových nebo třífázových spotřebičů umístěných na sběrnici ABB i-bus®KNX/EIB. Přístroj je vhodný ke spínání odporové, indukční a kapacitní zátěže. [23]



Obr. 14 Spínací akční člen čtyřnásobný [23]

Schématická značka:	
Napájení:	
Provozní napětí	21...30V DC po sběrnici KNX
Spotřeba el. energie EIB/KNX	Max. 250mW
Spotřeba proudu EIB/KNX	< 12mA
Výstupní jmenovité hodnoty:	
Jmenovité napětí Un	250 / 440 V AC (50/60 Hz)
Jmenovitý proud In (na výstup)	6 A
Ztráty na zařízení při max. zátěži	1,5 W
Výstupní spínací proudy:	
AC3 provoz	6A / 230V
AC1 provoz	6A / 230V
Připojení:	
ABB i-bus® EIB / KNX	svorky pro připojení ke sběrnici
Připojení proudového obvodu (1 svorka na kontakt)	Šroubovací svorky
Fáze (1 svorka 2 kontakty)	0.2... 2.5 mm <sup>2</sup> jemné dráty 0.2... 4 mm <sup>2</sup> jednožilové
Teplotní rozsah:	
Pracovní režim	0 °C ... + 45 °C
Skladování	- 25 °C ... + 55 °C
Přeprava	- 25 °C ... + 70 °C
Označení:	
Typové číslo	SA/S4.6.1
Katalogové číslo	2CDG 110 036 R0011

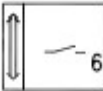
Tabulka 14: Parametry čtyřnásobného spínacího akčního členu [23]

### 3.3.2 Spínací akční člen 6-násobný AT/S 6.6.1

Šestinásobný spínací akční člen je zařízení, které se umísťuje na DIN lištu do rozvodné skříně. Ke sběrnici je připojeno pomocí svorek. Používá šesti bezpotenciálových kontaktů, které umožňují přepínat mezi šesti skupinami elektrických spotřebičů, které jsou na sobě nezávislé. Přístroj nevyžaduje další napájení. [24]



Obr. 15 Spínací akční člen šestinásobný [24]

Schématická značka:	
	
Napájení:	
Provozní napětí	24V DC po sběrnici KNX
Výstupy:	
Spínací napětí	230 VAC +10/-15 %, 50 ... 60 Hz
Spínací proud	10 A/AC1
Připojení:	
ABB i-bus® EIB / KNX	svorky pro připojení ke sběrnici
Připojení proudového obvodu	2 Šroubovací svorky 0.2... 2.5 mm <sup>2</sup> jemné dráty 0.2... 4 mm <sup>2</sup> jednožilové
Teplotní rozsah:	
Pracovní režim	0 °C ... + 45 °C
Skladování	- 25 °C ... + 55 °C
Přeprava	- 25 °C ... + 70 °C
Označení:	
Typové číslo	AT/S6.6.1
Katalogové číslo	GH Q631 0023 R0111

Tabulka 15: Parametry šestinásobného spínacího akčního členu [24]

### 3.3.3 Spínací a stmívací akční člen dvojnásobný UD/S 2.300.2

Je modulární instalační zařízení, které se umísťuje do rozvodné skříně. Slouží ke spínání a stmívání dvou skupin svítidel, tyto skupiny mohou pracovat buď společně nebo každá zvlášť. Skupiny jsou omezeny maximálním výkonem a to 300W na každou skupinu. V případě použití pouze jedné skupiny se tento výkon zvýší na 500W. Oba kanály mohou být napájeny z různých fází. Při maximálním zatížení má přístroj spotřebu 4,5W. Přístroj umožňuje celou řadu nastavení, od nastavitelné rychlosti stmívání až po funkci scén.[25]



Obr. 16 Spínací a stmívací akční člen dvojnásobný [25]

Schématická značka:	
Napájení:	
Provozní napětí	21...30V DC po sběrnici KNX
Odběr proudu z KNX	Max. 12 m
Výstupy:	
2 výstupní kanály	Polovodičový výstup, stmívání řízeno pomocí fázového úhlu, nebo inverzí fáze
Maximální zátěž	300W/VA na kanál 500W/VA při použití pouze jednoho kanálu
Minimální zátěž	2W/VA
Připojení:	
ABB i-bus® EIB / KNX	svorky pro připojení ke sběrnici
Připojení proudového obvodu	Šroubovací svorky 0.2... 2.5 mm <sup>2</sup> jemné dráty 0.2... 4 mm <sup>2</sup> jednožilové
Teplotní rozsah:	
Pracovní režim	- 5 °C ... + 45 °C
Skladování	- 25 °C ... + 55 °C

Přeprava	- 25 °C ... + 70 °C
<b>Označení:</b>	
Typové číslo	UD/S2.300.2
Katalogové číslo	2CDG 110 074 R0011

Tabulka 16: Parametry spínacího a stmívacího akčního členu dvojnásobného [25]

### 3.3.4 Žaluziový akční člen dvojnásobný JA/S 2.230.1

Tento akční člen se používá k řízení dvou na sobě nezávislých skupin, kde každou lze použít k řízení maximálně dvou motorů pro ovládání žaluzií, rolet či jiných závěsů. Stejně tak ho lze použít k ovládání dveří, oken a různých ventilačních klapek. Výstupní kontakty pro směry nahoru a dolů jsou mechanicky zabezpečeny tak, aby nemohlo být napětí indikováno na obou současně. Změnou parametrů lze nastavit různé vlastnosti, jako třeba časovou pauzu při změně směru, dobu jakou bude trvat pohyb žaluzií atd. Tento přístroj se umísťuje do rozvodné skříně na DIN lištu. [26]



Obr. 17 Žaluziový akční člen dvojnásobný [26]

<b>Schématická značka:</b>	
<b>Napájení:</b>	
Provozní napětí	21...30V DC po sběrnici KNX
Odběr proudu z KNX	< 250 mW
<b>Výstupy:</b>	
Počet výstupů	2 nezávislé výstupy, každý s 2 spínacími kontakty
Nominální napětí	230 V AC
Maximální spínací proud	6 A (AC1/AC3) při 230 V AC nebo 6 A (AC1/AC3) při 400 V AC
Minimální spínací proud	100 mA při 5 V nebo 10 mA při 10 V nebo

	1 mA at 24 V
<b>Připojení:</b>	
ABB i-bus® EIB / KNX	svorky pro připojení ke sběrnici
Připojení proudového obvodu	Šroubovací svorky 0.2... 2.5 mm <sup>2</sup> jemné dráty 0.2... 4 mm <sup>2</sup> jednožilové
<b>Teplotní rozsah:</b>	
Pracovní režim	- 5 °C ... + 45 °C
Skladování	- 25 °C ... + 55 °C
Přeprava	- 25 °C ... + 70 °C
<b>Označení:</b>	
Typové číslo	JA/S2.230.1
Katalogové číslo	GH Q631 0071 R0111

*Tabulka 17: Parametry žaluziového akčního členu dvojnásobného [26]*



## 4 ETS 3 PROFESSIONAL

ETS (Engineering Tool Software, Technický softwarový nástroj) je speciální software, který je zcela nezbytný pro vytvoření elektronického projektu KNX systémové instalace, naprogramování přístrojů a popřípadě k následné diagnostice. V našem případě používáme verzi ETS 3.0f, což je poslední verze ze 3. řady tohoto softwaru. Tato verze umožňuje programovat rozsáhlé systémové instalace s použitím libovolného počtu přístrojů. V dnešní době je již aktuální verze ETS 4 Professional. V této kapitole jsou popsány základní kroky pro práci s projektem, které vystačí pro vytvoření laboratorních úloh a vysvětlení základních funkcí. Více informací lze nalézt v nápovědě programu ETS 3.0f. [36]

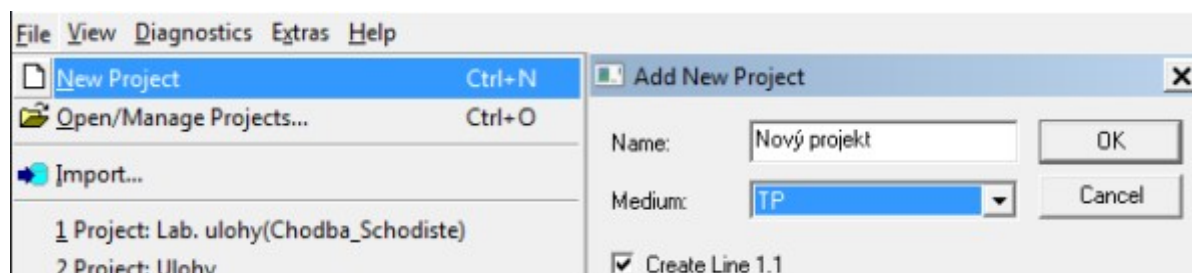
### 4.1 Import databáze s prvky

Abychom mohli vložit zařízení do jednotlivých linií, které později vytvoříme, musíme nainportovat produktovou databázi s těmito přístroji. K tomu slouží záložka *File/Import* na hlavní liště. Soubory s produktovou databází mají koncovku *.vd?* (nejčastěji *.vd2*, *.vd3*, *.vd5*). Pro importování jsou 2 možnosti a to:

- **Import all items in the file** – pro importování všech prvků z dané databáze
- **Let me select the items to import** – pro vybrání jednotlivých prvků k importování

### 4.2 Vytvoření nového projektu

Nový projekt lze vytvořit kliknutím na *File* v hlavní liště nástrojů a následně kliknutím na *New Project*, popřípadě klávesovou zkratkou *Ctrl + N*. Následně se zobrazí Okno *Add New Project* (Obr. 18), kde vyplníme název projektu (Name). Medium, kde máme na výběr ze dvou možností, kterými jsou TP (kroucený pár (dvojlinka) – kterou používáme v našem případě) a PL (silové vedení – používá se v případech, kdy není možné použít TP). Jako poslední je zde možnost zaškrtnout volbu *Create Line 1.1*, která v projektu vytvoří novou oblast a do ní umístí Linií 1.1, pokud tato volba není zvolena, vytvoří se pouze prázdný projekt. Celou tuto topologii je ovšem možné dále editovat. Topologie je dále rozebrána v následující kapitole.



Obr. 18 Vytvoření nového projektu

### 4.3 Vytvoření topologie a vložení přístrojů

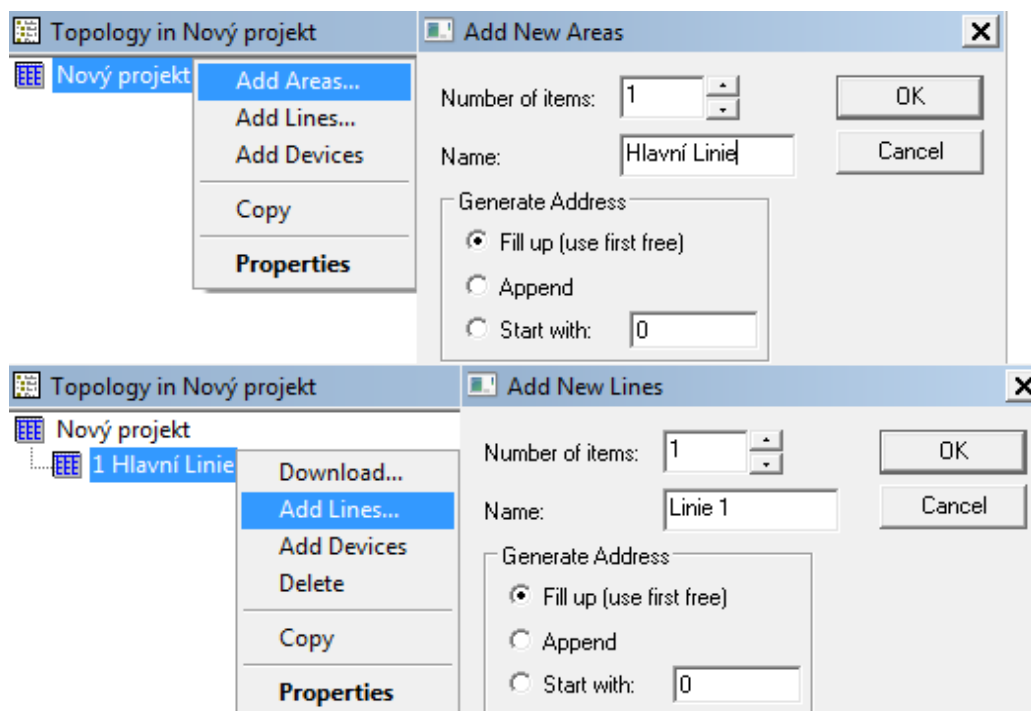
Jednoduchou topologii projektu máme již vytvořenou od založení nového projektu, pokud jsme nechali zatrhnout volbu *Create Line 1.1*. Pokud ne, je nutné vytvořit topologii projektu a to přidáním potřebných oblastí a linií. Toho dosáhneme vyvoláním kontextového menu (kliknutím pravého tlačítka myši na Název projektu). Zobrazí se možnosti jako na Obr. 19. Další možnosti je

použít hlavní lištu, na které je záložka *Edit* se stejnými možnostmi, popřípadě použít ikony pro topologii v panelu nástrojů. Pro vytvoření oblastí je zde možnost *Add Areas* (Obr. 19) a pro linie možnost *Add Lines* (Obr. 19). Další možnosti nastavení jsou:

- **Number of items** – počet linií stejné úrovně
- **Name** – název linie

Pro generování individuální adresy linie jsou zde následující 3 možnosti:

- **Fill up** – nastavení adresy na první volnou
- **Append** – přidělí adresu, která následuje po poslední použité
- **Start with** – uživatelem definovaná adresa, začínající od zadané hodnoty



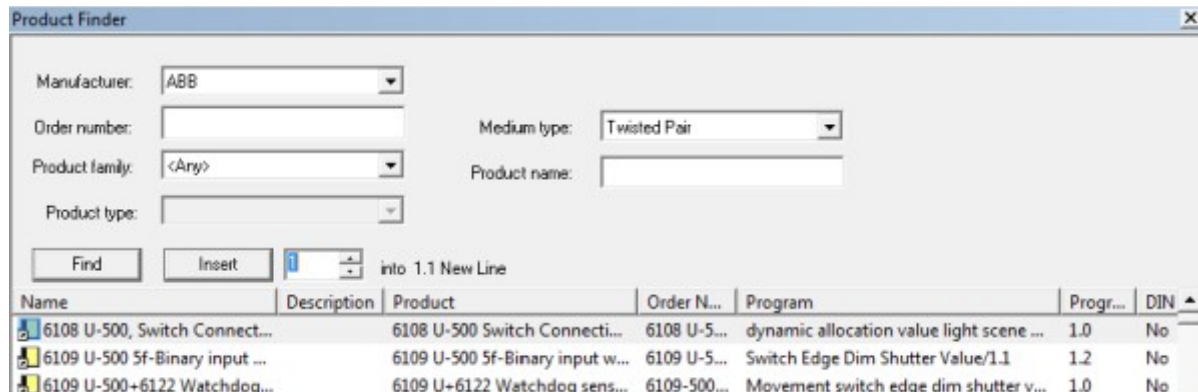
Obr. 19 Vytvoření topologie nového projektu

Pokud máme nainportovanou databázi s přístroji, lze jednotlivé přístroje vložit do topologie projektu. Pro vložení prvků z databáze je zde volba *Add Devices*, která se zobrazí po kliknutí pravého tlačítka myši na danou linii, do které chceme prvky přidat, popřípadě opět na hlavní liště v záložce *Edit* nebo opět pomocí ikony v panelu nástrojů. Po spuštění této volby se zobrazí okno *Product Finder*. Zde podle zadaných parametrů vybereme prvky, jejich počet a vložíme je pomocí tlačítka *Insert* do projektu. Takto lze vkládat přístroje buď přímo do topologie podle jejich umístění na liniích, popřípadě přímo umístit do struktury projektu podle místností. Takto vložené přístroje se automaticky umístí do Hlavní Linie, je tedy vhodné vkládat přístroje do topologie na linii, ke které jsou ve skutečnosti připojeny. Okno *Product Finder* Obr. 20, zde je několik možností vyhledávání přístrojů v databázi:

- **Manufacturer** – vyhledávání podle výrobce
- **Order number** – podle objednávacího čísla
- **Product family** – podle skupiny, do které přístroj patří
- **Product type** – podle typu přístroje

- **Medium type** – podle typu média
- **Product name** – podle jména přístroje

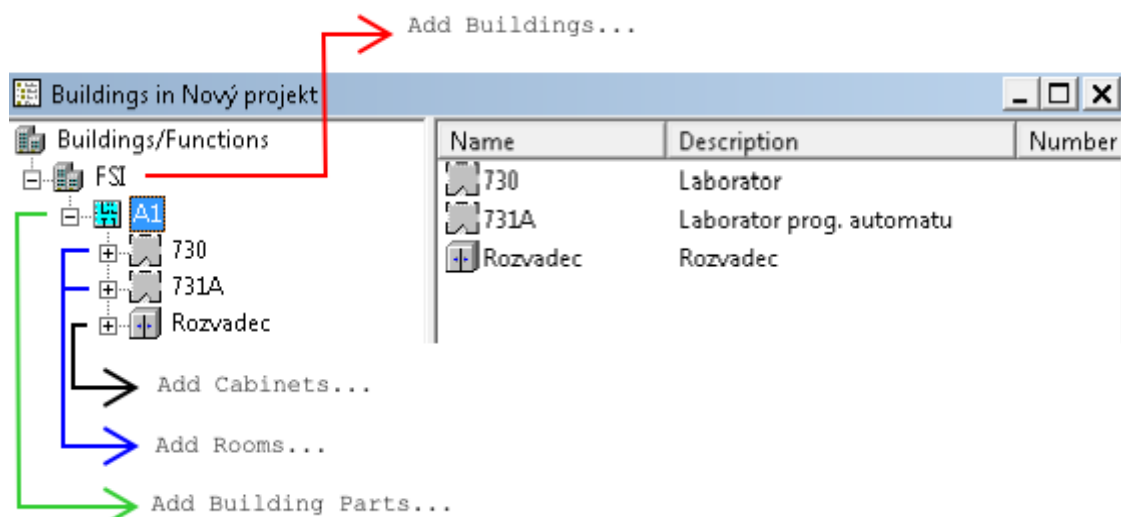
Jako poslední je zde možnost vybrat, kolik takových přístrojů se má na danou linii vložit.



Obr. 20 Product Finder

#### 4.4 Vytvoření struktury projektu

Struktura projektu se vytváří v okně Buildings (Obr. 21). Přidávání a odebrání objektů je zde stejné jako v okně pro vytváření topologie. Po kliknutí pravého tlačítka myši na *Buildings/Functions* se vyvolá kontextové menu. Další možností je použít ikony z panelu nástrojů, popřípadě použít v hlavním panelu záložku *Edit*. Struktura se vytváří postupně od největších objektů jako jsou budovy (Buildings), části budov (Building Parts), místnosti (Rooms) a rozvaděčů (Cabinets). Na obrázku je znázorněna struktura jednoduchého projektu. Projekt obsahuje budovu s názvem VUT, část budovy s názvem FSI, následně dvě místnosti 730 a 731A a nakonec Rozvaděč.



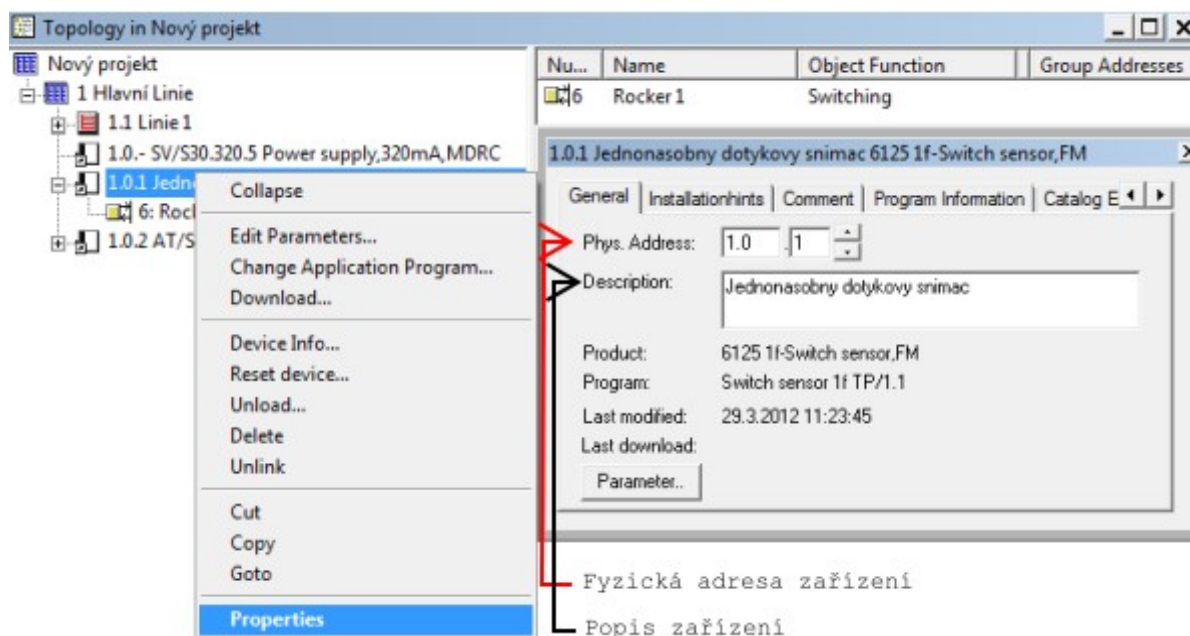
Obr. 21 Struktura projektu

Pokud máme takto vytvořenou strukturu projektu, je potřeba do jednotlivých místností a rozvaděčů vložit přístroje. To lze zajistit buď přetažením přístroje z topologie projektu do dané

místnosti či rozvaděče, popřípadě vyvoláním kontextového menu na místnosti a vybráním možnosti *Add Devices*. Přidávání probíhá stejně jako v předchozí kapitole pomocí *Product Finderu*. Pro ulehčení práce je jednodušší přístroje do topologie pouze přetáhnout.

#### 4.5 Nastavení parametrů přístroje

Pro základní nastavení přístroje slouží položka *Properties*, která se zobrazí v nabídce kontextového menu daného přístroje. Nejdůležitější je zde záložka *General*, kde lze nastavit popřípadě změnit fyzickou adresu přístroje. Tato adresa je individuální pro každý přístroj a při prvním nahrávání aplikačního softwaru do přístroje bude požadováno zmáčknutí programovacího tlačítka na daném přístroji a tímto mu bude tato adresa fyzicky přidělena. Tímto je zajištěno, aby se do správného zařízení nahrál aplikační software pro toto zařízení určený. Jako další je zde položka *Description*, sem lze napsat jednoduchý popis zařízení, tento popis se poté zobrazí přímo v záhlaví daného přístroje a slouží k lepší orientaci. Dále jsou zde informace o použitém přístroji, datum poslední modifikace a posledního nahrání aplikačního softwaru. V ostatních záložkách jsou víceméně také umístěny další informace o přístroji, ale není zde možnost nějakého dalšího důležitého nastavení. Okno pro nastavení parametrů přístroje je na Obr. 22.

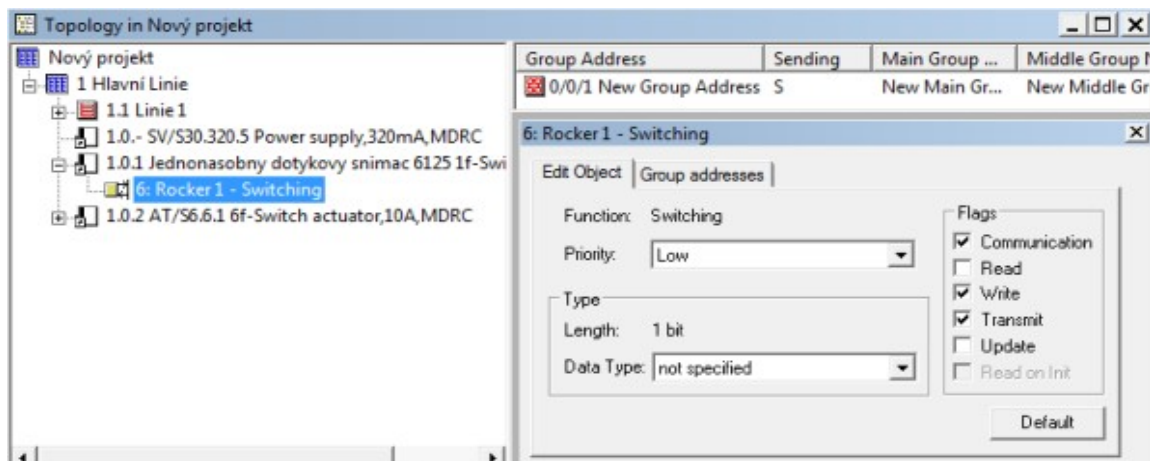


Obr. 22 Nastavení parametrů přístroje

Jak je vidět v topologii projektu, po kliknutí na zařízení se zobrazí jeho komunikační objekty. U každého takového objektu lze také vyvolat položku s vlastnostmi. Tyto vlastnosti jsou zobrazeny na následujícím obrázku. Zde je jako hlavní záložka pro nastavení *Edit Object*, kde se nachází tyto položky:

- **Function** – funkce, která je pro komunikační objekt nastavena
- **Priority** – nastavení priority objektu (Low, High, Alarm)
- **Data Type** – zde lze nastavit jaký datový typ bude objekt používat
- **Flags** – nastavení podoby vlajky

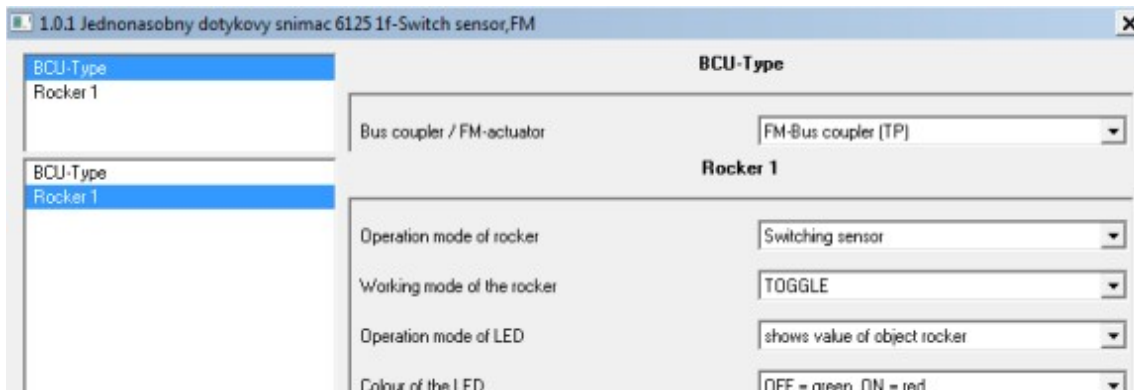
Všechny zde provedené změny lze vrátit do původního nastavení pomocí tlačítka *Default*. V záložce *Group Addresses* jsou zobrazeny skupinové adresy, ke kterým je daný komunikační objekt přiřazen. Okno pro nastavení parametrů přístroje je na Obr. 23.



Obr. 23 Nastavení parametrů objektu

Komunikačním objektů lze měnit také jejich funkční parametry. K tomu slouží jak tlačítko *Parametr* v okně *Properties* daného přístroje, tak lze toto nastavení spustit z kontextového menu přístroje možností *Edit Parameters*. Protože nastavení parametrů je pro většinu přístrojů spousta, nelze je zde všechny rozebírat pro jednotlivé přístroje, proto některé funkce a nastavení budou popsány až v kapitole Laboratorní úlohy. Pro ukázkou je zde uvedeno nastavení parametrů jednonásobného tlačítkového snímače. Po vybrání volby *Edit Parameters* se zobrazí okno pro nastavení parametrů. Zde můžeme v levém sloupečku vidět, že jako první možnost nastavení je BCU-Type. Na výběr jsou 3 možnosti. Bus coupler, Switching actuator a Dimming actuator. Vybereme jednu z funkcí, kterou po přístroji požadujeme. Podle funkce přístroje jsou také dány jeho komunikační objekty, které lze dále konfigurovat. Zde je vidět, že pro volbu Bus coupler, je pouze jeden komunikační objekt a tím je Rocker 1. V Obr. 24 jsou parametry, které lze pro Rocker 1 nastavit:

- **Operation mode of rocker** – provozní režim přístroje (Switching sensor – spínací čidlo, Dimming sensor – stmívací čidlo, Shutter sensor – žaluziové čidlo, Flexible allocation – flexibilní přidělení)
- **Working mode of rocker** – pracovní režim tlačítka (TOGGLE – přepínač, dále lze nastavit režim ON a OFF přímo jako reakci na stlačení levé nebo pravé kolébky tlačítka )
- **Operation mode of LED** – pracovní režim diody (show values of object rocker – zobrazuje hodnotu, kterou obsahuje objekt tlačítko, orientation light – orientační světlo)
- **Colour of LED** – barva diody (podle stavu ON a OFF lze nastavit červenou nebo zelenou barvu diody)

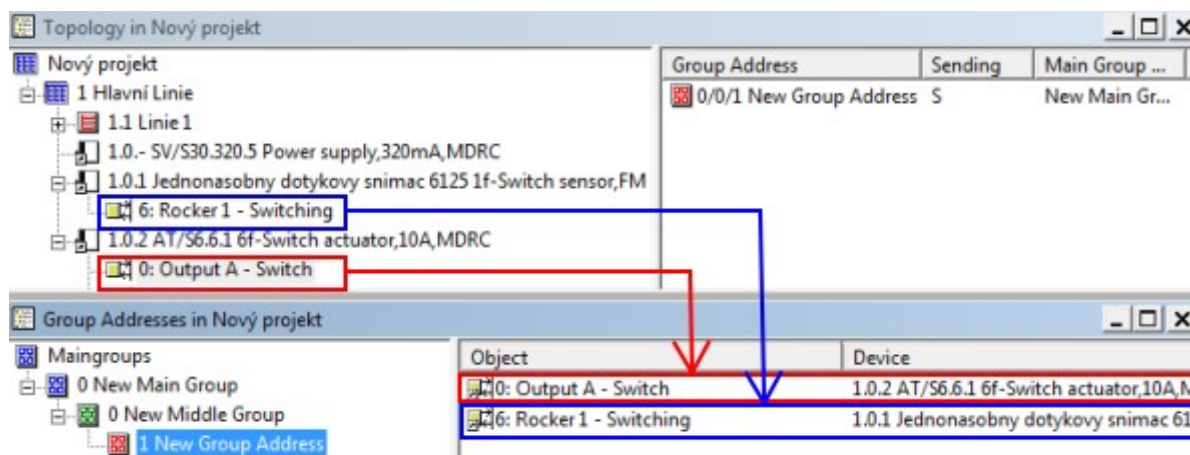


Obr. 24 Editace parametrů přístroje

#### 4.6 Skupinová adresace

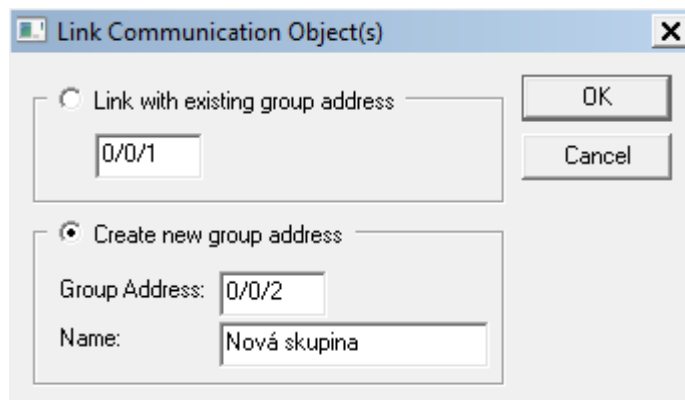
Skupinová adresa slouží k propojení komunikačních objektů snímačů a akčních členů. Tímto propojením lze nastavit reakce výstupu akčního členu na výstupy snímačů.

Topologie skupinových adres se sestavuje stejně jako v případě topologie projektu či jeho struktury. Začíná se od hlavních skupinových adres (Main Group), přes střední skupinové adresy (Middle Group) až po základní skupinové adresy (Group Address). Připojení komunikačního objektu ke skupinové adrese je jednoduché. Pokud je skupinová adresa již vytvořena, lze tyto objekty do této adresy přiřadit jejich pouhým přetažením myši (Obr. 25).



Obr. 25 Skupinová adresa

Další možností je v kontextovém menu vyvolaném na daném komunikačním objektu volba *Link with*. Po vybrání této volby se zobrazí následující okno (Obr. 26).



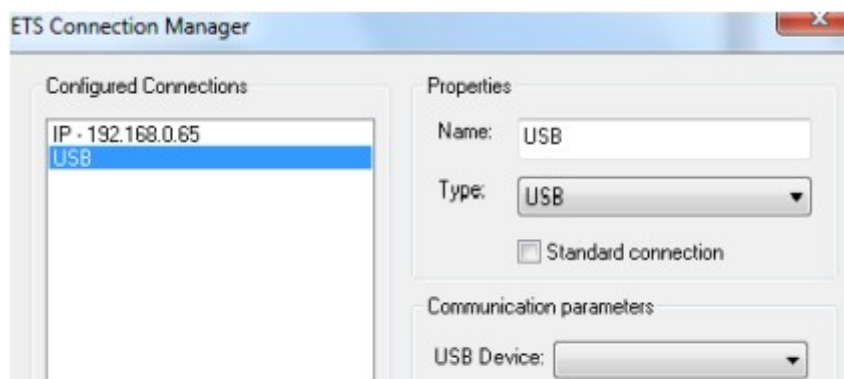
Obr. 26 Skupinová adresa

Zde jsou 2 možnosti připojení objektu:

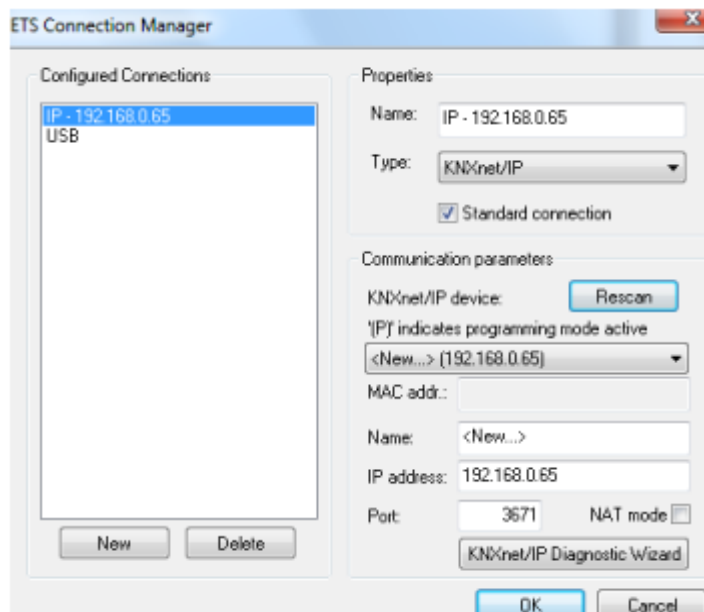
- **Link with existing address** – připojení k již existující adrese (1. číslo označuje hlavní adresu, 2. číslo střední adresu a 3. číslo skupinovou adresu)
- **Create new group address** – vytvoří novou skupinovou adresu se zadaným názvem a přiřadí k ní daný skupinový objekt (1. číslo označuje hlavní adresu, 2. číslo střední adresu a 3. číslo skupinovou adresu)

#### 4.7 Komunikace

Aby bylo možné nahrát aplikační programy do přístrojů, je nutné, aby byl počítač s nainstalovaným softwarem ETS 3 Professional propojen se sběrnici KNX. V našem případě jsou 2 možnosti, jednou je použití USB rozhraní a druhou IP rozhraní. Ke konfiguraci komunikace se lze dostat přes záložku *Extras/Options*, zobrazí se okno *Options*. V tomto okně nás zajímá záložka *Communication*. Pokud není žádné připojení nakonfigurováno, lze vytvořit nové připojení pomocí tlačítka *Configure Interfaces*. Konfigurace obou připojení je zobrazena na následujících obrázcích (Obr. 27 a 28).

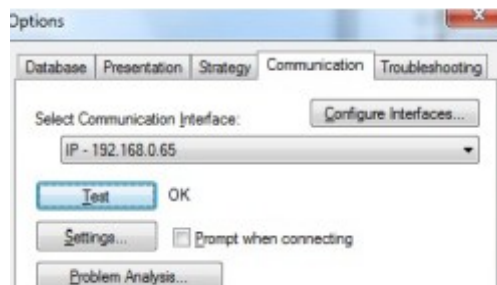


Obr. 27 Nastavení komunikace USB



Obr. 28 Nastavení komunikace IP

Pro kontrolu, zda je připojení správně nakonfigurováno a zda probíhá komunikace mezi ETS a sběrnici KNX, slouží tlačítko *Test* v okně *Options* (Obr. 29). Pokud je komunikace v pořádku, tak se zobrazí nápis OK.



Obr. 29 Ověření komunikace

## 4.8 Stažení aplikačního softwaru

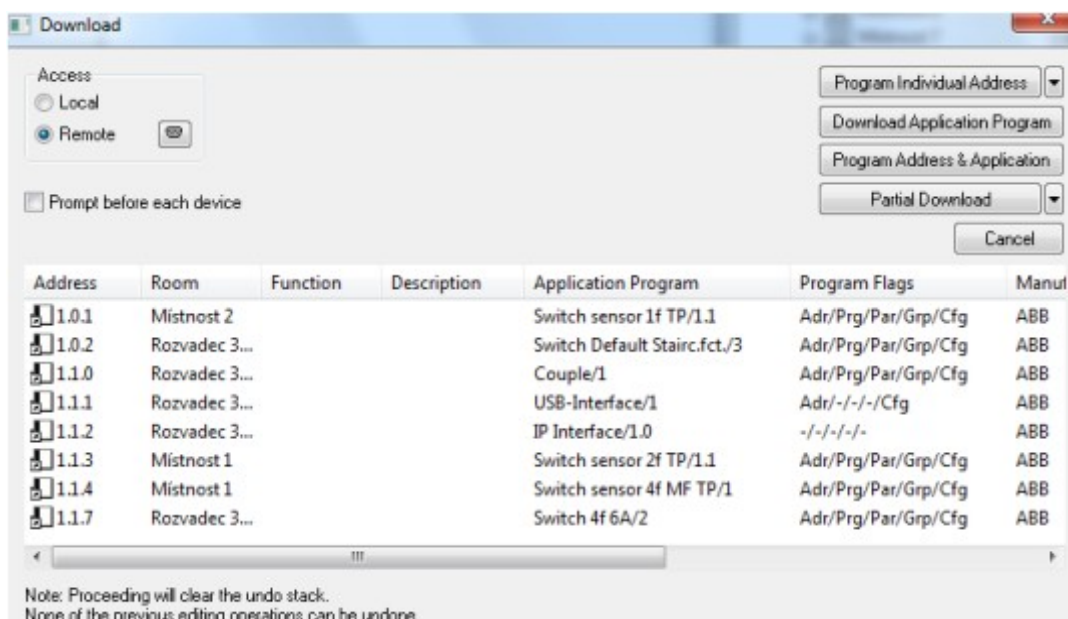
Pokud jsou všechny použité komunikační objekty připojeny ke skupinovým adresám a pokud je funkční komunikace, je možné stáhnout aplikační programy do přístrojů a přístrojům přiřadit jejich fyzickou (individuální) adresu. K tomu slouží položka *Download* v kontextovém menu. Lze ji vyvolat jak na jednotlivých přístrojích, tak třeba pro celou linii, budovu, část budovy nebo místnost. Po vybrání volby *Download* se zobrazí okno *Download* (Obr. 30) s následujícími možnostmi:

- **Access** – přístup (Local – místní, Remote – dálkový)
- **Prompt before each device** – dotázat se pro každý přístroj zvlášť

Po pravé straně jsou následující tlačítka:



- **Program Individual address** – Pro naprogramování individuální adresy, po vybrání této volby bude uživateli oznámeno, aby stisknul programovací tlačítko na přístroji. Tímto stisknutím se přidělí fyzickému zařízení stejná individuální adresa jako jeho aplikačnímu programu v prostředí ETS 3 a bude dosaženo toho, že do správného zařízení se bude nahrávat správný aplikační software. Pokud nebudeme v průběhu projektování individuální adresu přístroje měnit, stačí ji přidělit pouze jednou.
- **Download Application program** – Pro stažení aplikačního programu. Pokud je přístroji již přidělena individuální adresa, stačí pro nahrání aplikačního programu používat tuto volbu.
- **Program Address & Application** - Pro naprogramování individuální adresy i stažení aplikačního programu. Používá se první práci s přístrojem, kdy mu ještě nebyla přidělena individuální adresa.
- **Partial Download** – Pro částečné stažení.



Obr. 30 Okno Download

Všechny přístroje, které jsou v projektu v prostředí ETS, mají ve fyzické podobě programovací tlačítko, aby mohly být přiděleny jejich aplikačním programům. Na obrázku je zobrazeno umístění programovacího tlačítka na spínacím akčním členu čtyřnásobném a sběrníkové spojce (Obr. 31).



Obr. 31 Programovací tlačítko

## 4.9 Diagnostika

Pro řešení různých problémů je v hlavním panelu umístěna záložka *Diagnostics*. Ta obsahuje 5 položek:

- **Check Project** – Offline test, ETS tedy nemusí být připojeno ke sběrnici. Kontroluje zda je splněna řada základních pravidel:
  - **Pro oblast:** Zda má adresu. Zda je adresa v rozsahu od 0 do 15. Zda je adresa v projektu unikátní
  - **Pro Linii:** Zda má adresu. Zda je adresa v rozsahu od 0 od 15. Zda je adresa v oblasti unikátní. Zda není počet zařízení v linii větší než 64. Zda má napájecí zdroj.
  - **Pro zařízení:** Pokud má mít adresu, tak zda má. Pokud nemá mít adresu, tak zda nemá. Zda je adresa v rozsahu od 0 do 255. Pokud se adresa = 0, zda je to liniová spojka. Zda je adresa na linii unikátní
  - **Pro skupinu:** Zda má nějakou hodnotu. Zda je hodnota unikátní v projektu. Zda je hodnota v odpovídajícím rozsahu a zda jsou k ní přiřazeny alespoň dva komunikační objekty.

Tento test se doporučuje alespoň jednou během projektování a nejlépe ještě před uvedením zařízení do provozu.

- **Device info** - tato funkce poskytuje důležité informace potřebné v souvislosti s diagnostikou pro konkrétní zařízení v projektu
- **Individual Addresses** – pomáhá řešit problémy skupinových adres a zařízení k nim připojených (Pokud byla špatná individuální adresa nahrána do přístroje a není jasné do kterého. Pokud se zdá zařízení nedosažitelné pro ETS. Zda konkrétní zařízení existuje. K zjištění, které zařízení je v programovacím módu. Která zařízení jsou k dispozici na linii.)
- **Group Monitor** – Používá se k otestování správné funkce instalace. Může být propojen s právě běžícím projektem v ETS. To je realizováno pomocí jména skupinové adresy v ETS projektu ke kterému je přiřazena skupinová adresa (Obr. 32).

The screenshot shows the GroupMonitor3 application window. The title bar reads 'GroupMonitor3 (Lab. ulohy(Chodba\_Schodiste))'. The interface includes a toolbar with various icons and buttons for 'Mode', 'Group', 'Read', 'Read/Write', and 'AutoScroll'. Below the toolbar is a table displaying bus communication data.

#	Time	Service	Fl...	P	Src.addr	Source	Dest.addr	Destination	R	DPT	Type	Data
1	11:14:45.021	from bus	L	1.0.1		1/2/0	Svetlo chodba	5	1 bit	Write	\$01	
2	11:14:47.144	from bus	L	1.1.3		1/1/2	Svetlo Schodiste casove	6	1 bit	Write	\$01	
3	11:14:47.276	from bus	L	1.1.3		1/1/2	Svetlo Schodiste casove	6	1 bit	Write	\$00	
4	11:15:03.134	from bus	L	1.1.3		1/1/1	Svetlo Schodiste	6	1 bit	Write	\$01	
5	11:15:04.393	from bus	L	1.1.4		1/1/1	Svetlo Schodiste	6	1 bit	Write	\$00	

Obr. 32 Group Monitor

Význam sloupců v okně BusMonitor je následující:

- **#** - pořadové číslo
- **Time** – čas odeslání telegramu
- **Service** - služba
- **Flags** - vlajky
- **P** - priorita
- **Src. addr** – adresa vysílajícího přístroje
- **Source** - zdroj
- **Dest addr** – cílová adresa

- **Destination** – název skupinové adresy
  - **R (Rout)** - routingové číslo
  - **DPT** – datový typ
  - **Type** – typ telegramu
  - **Data** – užitečná data
- **Bus Monitor** – Slouží ke sledování aktuální komunikace na sběrnici (Obr. 33). Tuto komunikaci lze zaznamenávat pro pozdější vyhodnocení. Jako u Group Monitoru jsou jména skupinové adresy v ETS projektu přiřazena ke skupinovým adresám. Rozlišují se 3 typy telegramů (telegramy pro správu sítě, telegramy pro správu zařízení a run-time telegramy).

#	Time	BFlags	P	Src.addr	Source	Dest.addr	Destination	Rout	Type	DPT	Data	IACK
1	11:17:43.707	S=6	L	1.0.1	1/2/0	Svetlo chodba	5	Write	1 bit	\$01		
2	11:17:43.709	R S=7	L	1.0.1	1/2/0	Svetlo chodba	5	Write	1 bit	\$01		
3	11:17:43.717	R S=0	L	1.0.1	1/2/0	Svetlo chodba	5	Write	1 bit	\$01		
4	11:17:43.734	R S=1	L	1.0.1	1/2/0	Svetlo chodba	5	Write	1 bit	\$01		
5	11:17:49.505	S=2	L	1.0.1	1/2/0	Svetlo chodba	5	Write	1 bit	\$00		
6	11:17:49.523	R S=3	L	1.0.1	1/2/0	Svetlo chodba	5	Write	1 bit	\$00		
7	11:17:49.539	R S=4	L	1.0.1	1/2/0	Svetlo chodba	5	Write	1 bit	\$00		
8	11:17:49.556	R S=5	L	1.0.1	1/2/0	Svetlo chodba	5	Write	1 bit	\$00		
9	11:17:52.069	S=6	L	1.1.3	1/1/1	Svetlo Schodiste	6	Write	1 bit	\$01	LL-ACK	
10	11:17:53.628	S=0	L	1.1.4	1/1/1	Svetlo Schodiste	6	Write	1 bit	\$00	LL-ACK	
11	11:17:54.610	S=2	L	1.1.4	1/1/1	Svetlo Schodiste	6	Write	1 bit	\$01	LL-ACK	
12	11:17:56.083	S=4	L	1.1.3	1/1/1	Svetlo Schodiste	6	Write	1 bit	\$00	LL-ACK	
13	11:17:57.225	S=6	L	1.1.3	1/1/2	Svetlo Schodiste casove	6	Write	1 bit	\$01	LL-ACK	
14	11:17:57.358	S=0	L	1.1.3	1/1/2	Svetlo Schodiste casove	6	Write	1 bit	\$00	LL-ACK	

Obr. 33 Bus Monitor

Význam sloupců v okně BusMonitor je následující:

- **#** - pořadové číslo
- **Time** – čas odeslání telegramu
- **BFlags** - vlajky
- **P** - priorita
- **Src. addr** – adresa vysílajícího přístroje
- **Source** - zdroj
- **Dest addr** – cílová adresa
- **Destination** – název skupinové adresy
- **R (Rout)** - routingové číslo
- **Type** – typ telegramu
- **DPT** – datový typ
- **Data** – užitečná data
- **IACK** - potvrzení

## 5 CONTROL WEB

Pro vizualizaci stavů laboratorních úloh, které jsou navrženy v 7. kapitole je použit programový systém Control Web. V této kapitole je stručný popis tohoto softwaru a hlavně popis komunikačního modulu DataLab IF/EIB, který umožnil komunikaci mezi zařízeními na sběrnici a počítačem, díky čemuž mohla být následně vizualizace vytvořena.

Programový systém Control Web je jednotným programovým prostředím pro vývoj a provozování aplikací v oblastech automatizačních a informačních technologií. Control Web je škálovatelný ve velikém rozsahu sahajícím od malých kompaktních vestavěných řídicích jednotek až po rozsáhlé redundantní clusterové serverové systémy. [29]

Od běžných SCADA systémů se Control Web liší vnitřní architekturou a principy činnosti. Ty se utvářely a přicházely na trh v době, kdy počítač sloužil k pouhé vizualizaci technologických dat pro operátorské řízení a programové vybavení automatizačních systémů bylo vestavěno do PLC a řídicích jednotek strojů. Veškerá funkčnost SCADA systémů je obvykle pevně naprogramována a lze ji pouze do jisté míry modifikovat prostřednictvím konfiguračních dat. [29]

Díky grafickému editoru je tvorba aplikačních programů maximálně zjednodušena. Pomocí myši lze vybírat jednotlivé komponenty z nabídkových palet a skládat je do struktur, vzhledů a algoritmů. Rozsah, funkčnost a vlastnosti aplikace nejsou systémem nijak předem určeny ani omezeny. Aplikaci si každý může vybudovat podle svých požadavků – vybere si pro ni komponenty a definuje mezi nimi vazby. Výsledný běžící program má strukturu kódu i dat v paměti počítače velmi podobnou, jako by byl na míru napsán a přeložen např. prostřednictvím překladače jazyka C++. Má také podobnou rychlost a výkon. [29]

Protože je systém Control Web poměrně rozsáhlý a nelze zde popsat všechny jeho funkce, bude další pozornost věnována spíše komunikačnímu modulu DataLab IF/EIB. Více informací o systému Control Web je přímo v nápovědě programu, včetně popisu práce s tímto programem.

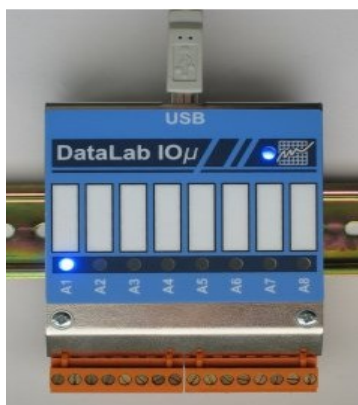
### 5.1 Komunikační modul DataLab IF/EIB

DataLab IF/EIB je komunikační rozhraní mezi EIB a USB. Slouží k propojení EIB sběrnice se systémem Control Web. Tento modul obsahuje procesor DataLab, slot pro USB připojení a 1 slot pro V/V EIB modul. Dalšími vlastnostmi modulu DataLab IF/EIB jsou následující:[30]

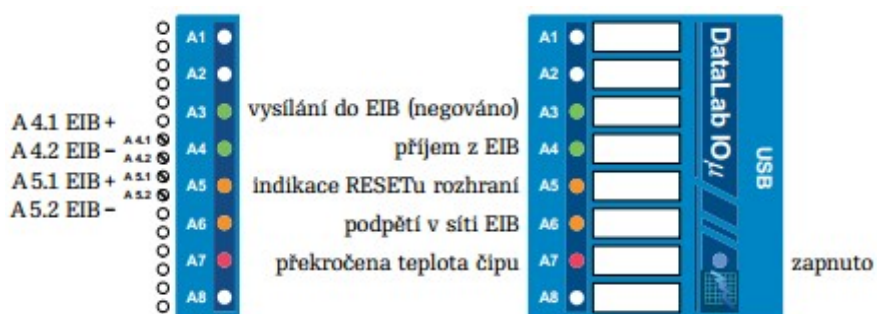
- Průchozí svorkovnice pro EIB a USB části
- Nezávislé napájení EIB a USB části
- USB připojení
- Volitelná montáž na DIN lištu

#### **Další parametry modulu:**

- EIB U<sub>in</sub>: DC 30 V (21 V–32 V)
- EIB I<sub>max</sub> 1,6 m
- USB spotřeba 30 m



Obr. 34 DataLab IF/EIB [30]



Obr. 35 Označení svorek DataLab IF/EIB [30]

## 5.2 Ovladač DataLab IF/EIB

Ovladač DataLab IF/EIB lze použít v systémech Control Web 5 a vyšší, v prostředí operačních systémů Windows NT v 5.0 a vyšší, což odpovídá dnešním operačním systémům. Protože ovladač komunikuje s rozhraním DataLab IF/EIB pomocí USB, tak ovladač nepotřebuje žádnou konfiguraci portů, komunikační rychlosti ani adresování jednotek. Pomocí speciálního systémového USB ovladače, který je nutné do operačního systému nainstalovat je zajištěno, že operační systém rozezná ovladač a ten tak může spolehlivě pracovat. Po instalaci se tento systémový ovladač stane vnitřní součástí operačního systému. [31]

## 5.3 Skupinové adresy

V KNX/EIB je každá skupina označena adresou. Tato skupinová adresa je 15bitové číslo a zapisuje se dvojitým způsobem. Buď jako dvouúrovňová nebo tříúrovňová, tyto skupinové adresy jsou popsány v kapitole 2.4.2. Jak z této kapitoly vyplývá jedna se buď o 2 nebo 3 čísla oddělená lomítky. Ovladač DataLab IF/EIB s těmito skupinami pracuje a podporuje oba možné zápisy. V parametrickém souboru ovladač používá tohoto zápisu s lomítky, v mapovacím souboru a v aplikaci tento zápis nelze použít, proto se používá tzv. poziční zápis skupinové adresy, kdy jednotlivé části skupinové adresy jsou zapsány do desítkových řádů výsledného čísla:[31]

- skupinová adresa ve tvaru  $g/s$  je zapsána jako číslo ve tvaru:  $1gg0ssss$ , adresa  $4/1225$  proto bude zapsána jako  $10401225$
- skupinová adresa ve tvaru  $g/m/s$  je zapsána jako číslo ve tvaru:  $0ggmmsss$ , adresa  $2/2/173$  proto bude zapsána jako  $202173$ .

Je vcelku zřejmé, že zápis dvoudílné skupinové adresy začíná jedničkou v řádu desítek milionů a že zápis hlavní skupiny a skupiny dvouúrovňové i tříúrovňové skupinové adresy si navzájem odpovídají. Skupinová adresa v pozičním zápise (neboli v aplikaci či v mapovacím souboru) znamená přímo číslo kanálu ovladače (a používá se proto například přímo v zápise atributu *driver\_index* kanálů), takže je při vývoji aplikace na první pohled jasné, které skupině, který kanál odpovídá.[31]

## 5.4 Datové typy

Se skupinou je pevně spojen i její datový typ. Datový typ skupiny, jako části systému EIB je přesně dán standartem (EIS) a v ovladači se proto definuje jako tento EIB (EIS) typ. Protože Control Web používá jiné datové typy je nutné mezi těmito typy zavést převodní pravidla. V tabulce jsou uvedeny Ovladačem podporované EIS typy a jim odpovídající typy systému Control Web. [31]

EIS číslo	EIS funkce	Typ Control Web	význam hodnot
1	switch	<b>boolean</b>	
2	dimming/control	<b>shortint</b>	+/-0–100% přírůstku jasu
3	time	<b>longcard</b>	0–85399 sekund ve dni + 0–7 × 100000 pro den v týdnu
4	date	<b>real</b>	Juliánské datum
5	value	<b>real</b>	
6	scaling	<b>shortcard</b>	0–100%, nebo 0–255
7	drive control	<b>boolean</b>	up, open = <b>true</b>
9	float	<b>real</b>	
10	16bit counter	<b>cardinal</b>	
11	32bit counter	<b>longcard</b>	
13	ASCII character	<b>string</b>	
14	8bit counter	<b>shortcard</b>	
15	character string	<b>string</b>	nejvýše 23 znaků

Tabulka 18: Převod EIS typů a datových typů systému Control Web [31]

EIS2 - EIS definuje tento typ jako „přírůstek či pokles hodnoty o zlomek 1/1, 1/2–1/64 její velikosti“, což odpovídá číselně změně o 100%, 50%–1,6%. Změny tedy nemohou být plynulé a možný interval +/-0–100% [31]

EIS6 - EIS definuje tento typ jako rozsah 0–100%, vnitřně je tento údaj vždy převáděn na interval 0–255. Mimo takto standardem vymezený procentuální rozsah ovladač nicméně poskytuje také přístup nepřepočítaný (tedy k celému intervalu 0–255) [31]

## 5.5 Parametrický soubor

Parametrický soubor obsahuje nastavení závislé na druhu ovladače. Proto není možné použít parametrický soubor ovladače DataLab IF/EIB pro jiný ovladač. Parametrický soubor ovladače DataLab IF/EIB je textový soubor, který je rozdělen do sekcí. V těchto sekcích jsou uvedeny konfigurační parametry ve formátu klíč = údaj. Klíče představují vlastní nastavení a sekce slouží pouze k členění. V parametrickém souboru pro ovladač DataLab IF/EIB se používají následující sekce [31]:

<b>Sekce: [device]</b> - sekce pro konfiguraci USB rozhraní DataLab IF/EIB na straně počítače	
<b>id</b>	každé rozhraní <i>DataLab IF/EIB</i> je vyrobeno s jednoznačnou identifikací, která je jako výrobní číslo uvedena na štítku na krabici rozhraní (klíč je povinný)  [device] id = 2401406
<b>status_channel</b>	číslo stavového kanálu ovladače
<b>input_queue_length_channel</b>	číslo kanálu ovladače s aktuální délkou vstupní fronty
<b>output_queue_length_channel</b>	číslo kanálu ovladače s aktuální délkou výstupní fronty
<b>Sekce: [interface]</b> - sekce pro konfiguraci EIB komunikačního zásobníku	
<b>address</b>	fyzická adresa rozhraní
<b>input_queue_length</b>	počet nevyžádaných komunikací (EIB paketů), které ovladač udržuje až do okamžiku zpracování aplikací
<b>output_queue_length</b>	počet paketů připravených k odeslání, které ovladač udržuje v paměti v případě, že se nedaří data dostatečně rychle odesílat
<b>ACK_method</b>	způsob chování rozhraní <i>DataLab IF/EIB</i> při přijímání EIB paketu
<b>ACK_timeout</b>	prodleva čekání ovladače na potvrzení (kladné i záporné) odeslání paketu
<b>BUSY_delay</b>	prodleva, po kterou ovladač čeká před opakováním požadavku, byla-li EIB síť v okamžiku jeho odeslání zaneprázdněna
<b>read_on_start_delay</b>	prodleva, po kterou ovladač čeká při počátečním čtení hodnot objektů před opakováním čtení
<b>read_on_start_repeat_count</b>	počet opakování počátečních čtení hodnot objektů
<b>Sekce: [read_on_start]</b> <b>[read_during_run]</b> - sekce pro konfiguraci časování čtení při počátečním čtení a za běhu ovladače	
<b>timeout</b>	prodleva, po kterou ovladač čeká na odpověď EIB zařízení
<b>repeat_count</b>	počet opakování čtení
<b>delay</b>	prodleva, kterou ovladač vkládá mezi dva za sebou následující požadavky na čtení

<b>Sekce: [behaviours ]</b> - sekce pro definici chování datových objektů	
<b>readable</b>	pro volbu objektu read
<b>writable</b>	pro volbu objektu write
<b>transmit</b>	pro volbu objektu transmit
<b>updateable</b>	pro volbu objektu update
<b>communicate_on_read</b>	pro zapnutí vyžádaného čtení
<b>read_on_start</b>	pro zapnutí čtení pro získání počáteční hodnoty
<b>high</b>	volba pro nastavení důležitosti high
<b>alarm</b>	volba pro nastavení důležitosti alarm
<b>Sekce: [objects ]</b> - sekce pro definici jednotlivých samostatných datových objektů	
<b>object</b>	klíč, který slouží k definici jednoho komunikačního objektu, objekt přitom lze zapojit do několika skupin
<b>objects</b>	klíč, který slouží k definici více komunikačních objektů najednou, objekty jsou přitom zapojeny každý do jedné skupiny.
<b>Sekce: [blocks]</b> - sekce pro definici bloků datových objektů, které sdílejí určitá nastavení	
<b>block</b>	opakovaný klíč, který slouží ovladači pouze jako informace, jaké všechny sekce [<block_name>] s hromadnými definicemi objektů má v parametrickém souboru hledat
<b>Sekce: [&lt;block_name&gt;]</b> - sekce pro definici datových objektů, které sdílejí určitá nastavení	
<b>behaviour</b>	chování datových objektů, které má platit pro všechny datové objekty definované uvnitř této sekce, parametr je v sekci povinný.
<b>type</b>	EIS typ datových objektů této sekce, paramet je v sekci povinný.
<b>object</b>	klíč, který slouží k definici jednoho komunikačního objektu, objekt přitom lze zapojit do několika skupin
<b>objects</b>	klíč, který slouží k definici více komunikačních objektů najednou, objekty jsou přitom zapojeny každý do jedné skupiny

Tabulka 19: Jednotlivé sekce a jejich klíče parametrického souboru [31]

Uvnitř těchto sekcí se používají další (rovněž předdefinovaná) klíčová slova pro zápis EIS datových typů a pro zápis přednastavených chování. Pojmenování datových typů v ovladači je trojí — číslem a dvěma symbolickými jmény: [31]

EIS označení:	Pojmenování datových typů v ovladači
EIS1	typ se uvede jako 1, nebo jako switch, nebo jako eis1
EIS2 control	2, nebo increase, nebo eis2



EIS3	3,time, eis3
EIS4	4, date, eis4
EIS5	5, value, eis5
EIS6	6, scaling, eis6 — rozsah 0–100%
EIS6	Scaling255 — rozsah 0–255
EIS7	7, updown, eis7
EIS9	9, float, eis9
EIS10	10, counter16, eis10
EIS11	11, counter32, eis11
EIS13	13, char, eis13
EIS14	14, counter8, eis14
EIS15	15, string, eis15

*Tabulka 20: Pojmenování datových typů v ovladači [31]*

Ukázka parametrického souboru z úlohy č. 7.:

```
[device]
id = 20908346

[interface]
address = 1.0.4
ACK_method = all

[objects]

object = tracker_init,switch, 1/6/1
object = tracker_init,switch, 1/6/5
object = tracker_init,switch, 1/6/6
object = tracker_init,switch, 1/6/9
object = tracker_init, scaling, 1/6/7
object = tracker_init, scaling, 1/6/8
```

Jména, která používá ovladač DataLab IF/EIB pro chování objektů [31]:

```
reader
  update + communicate_on_read

tracker
  update + write

tracker_init
  update + write + read_on_start

transmitter
  transmit

transmitter_with_status
```

update + write + transmit

**transmitter\_with\_status\_init**

update + write + transmit + read\_on\_start

**server**

read

**concentrator**

update + write + read

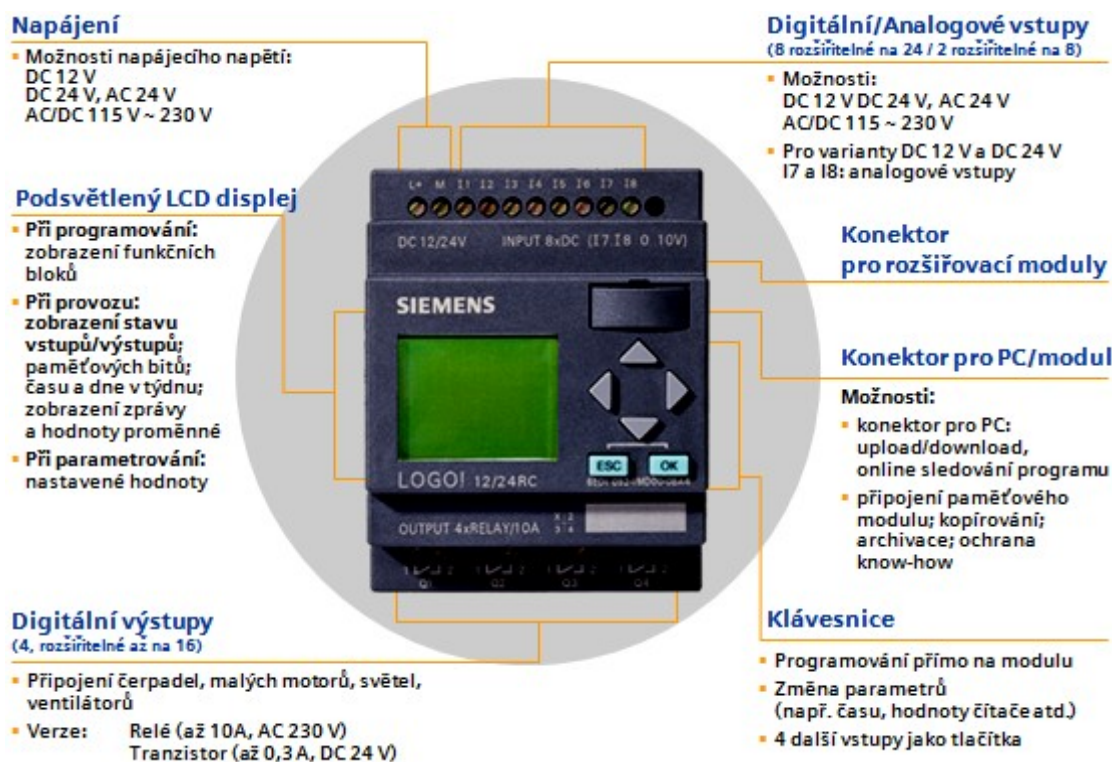
**source**

transmit + read

## 6 MODUL LOGO!

V poslední úloze, která se zabývá simulací zabezpečení je použit logický modul od firmy Simenes LOGO! Tento programovatelný automat je běžně používán jak v praxi, tak i ve výuce. A studenti jsou většinou s tímto automatem plně seznámeni. Proto je zde uveden pouze krátký popis tohoto automatu a jeho nejdůležitější parametry.

Logický modul LOGO! patří mezi mikrosystémy a už ve svých začátcích bylo určeno pro nejjednodušší logické a časové funkce, jako je např. osvětlení v budovách, vytápění, zavlažování, řízení dveří a závor atd. Tento modul obsahuje 8 digitálních vstupů (2 lze použít jako analogové) a 4 digitální výstupy, které je ovšem možné rozšířit až na 24 digitálních vstupů a 16 digitálních výstupů (8 analogových vstupů a 2 analogové výstupy). Tento modul je velice flexibilní a jeho varianty mají různé možnosti napájecího napětí (DC12V, AC/DC 24V, AC/DC 115 V ~ 230 V). Pro komunikaci s vyššími řídicími systémy slouží komunikační moduly. Pro komunikaci se systémem KNX slouží komunikační modul CM EIB/KNX, tento modul je popsán v následující kapitole. Na obrázku je umístěn logický modul LOGO! s popisem dalších parametrů. [33][34]

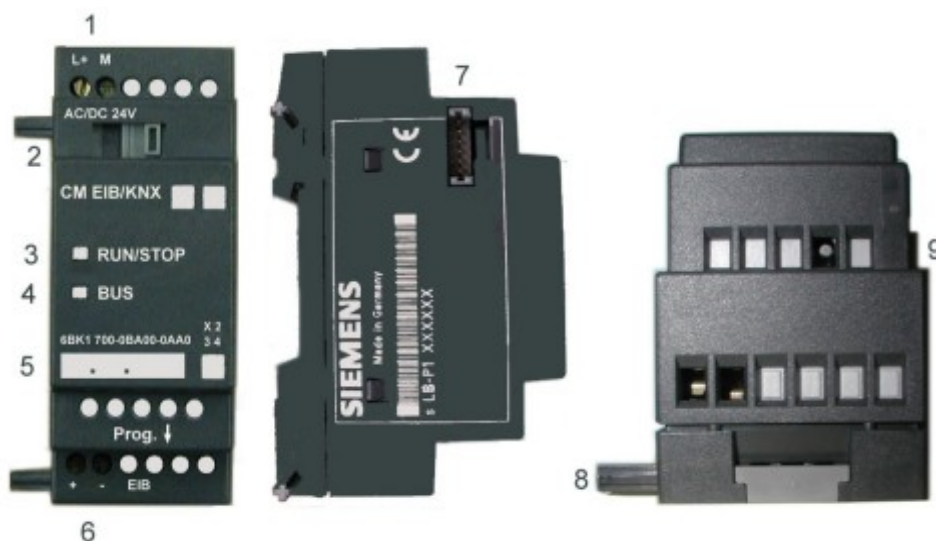


Obr. 36 Logický modul LOGO! a jeho parametry [34]

### 6.1 Komunikační modul CM EIB/KNX

Jak bylo napsáno v předchozí části, pro komunikaci se systémem KNX/EIB slouží komunikační modul CM EIB/KNX. Tento modul je realizován pro řídicí moduly LOGO! s napájecím napětím 12/24V nebo 115/240V. CM EIB je sběrníkový uzel, který umožňuje komunikaci mezi LOGO! a zařízeními na sběrnici KNX/EIB pomocí telegramů. Komunikační modul převádí EIB telegramy do funkcí LOGO! a funkce LOGO! zpět do EIB telegramů. Do LOGO! pak prezentuje aktuální stavy EIB zařízení, které je schopné využít svých logických funkcí a časovačů k jejich propojení. V praxi lze také signály z EIB kombinovat s lokálními vstupy a výstupy na LOGO!.

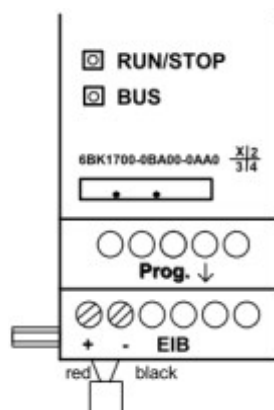
Komunikační modul pak předá každou změnu výstupního signálu pomocí EIB. Kombinace LOGO! a CM EIB/KNX umožňuje uživateli používat decentralizované řídicí funkce pro EIB s možností změny parametrů nebo operací jednoduše, rychle a bez programování zařízení. [35]



1. Napájení
2. Zamykací posuvka pro LOGO! rozhraní
3. RUN/STOP LED pro komunikaci s LOGO!
4. BUS LED pro EIB komunikaci
5. Štítek pro fyzickou adresu
6. Vstupy – EIB připojení
7. Rozšiřující rozhraní pro LOGO!
8. PIN pro mechaické připojení
9. Programovací tlačítko

Obr. 37 Popis CM EIB/KNX [35]

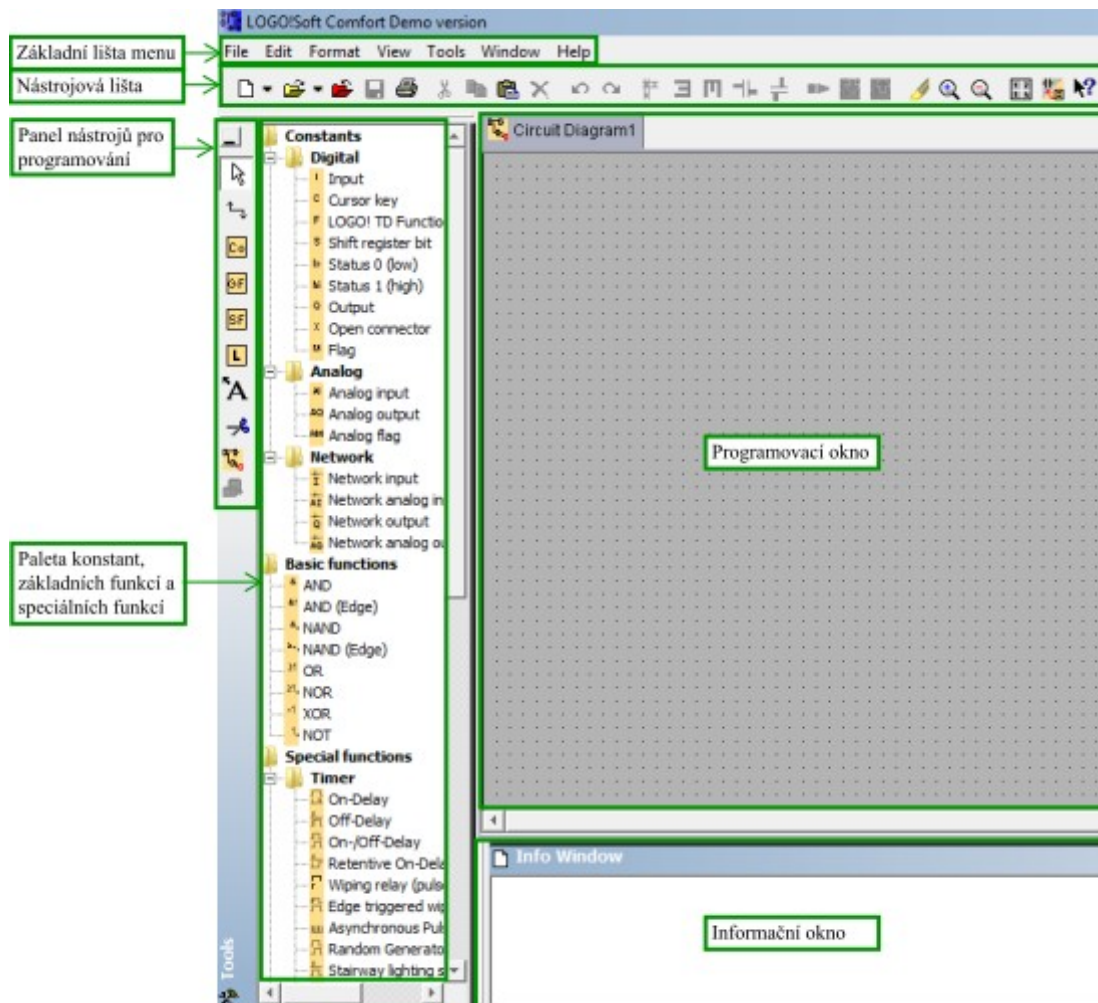
CM EIB/KNX modul musí být vždy připojen až jako poslední na pravé straně LOGO!, protože k němu nelze připojit další rozšiřující moduly. Připojení CM EIB/KNX modulu je zobrazeno na následujícím obrázku. Používá se pouze pár červená a černá, žlutá a bílá se nepoužívá. [35]



Obr. 38 Připojení CM EIB/KNX [35]

## 6.2 LOGO! Soft Comfort

K programování logického modulu LOGO! lze využít jak displej umístěný na přístroji, tak software LOGO! Soft Comfort. Použití tohoto software je určitě pro programování aplikací určených pro LOGO! přehlednější, jednodušší a rychlejší oproti displeji na přístroji. Je zde umožněno programování ve dvou editorech, jedním je programování ve funkčních blocích (FBD) a druhým je programování pomocí kontaktních schémat (LAD). Mohou zde být použity také uživatelem definované funkce (UDF), ty jsou pak určené pro použití v FBD. Po vytvoření výsledného programu lze správnou funkci ověřit pomocí simulace. Na následujícím obrázku je náhled software LOGO! Soft Comfort.



Obr. 39 Programovací prostředí LOGO! Soft Comfort.

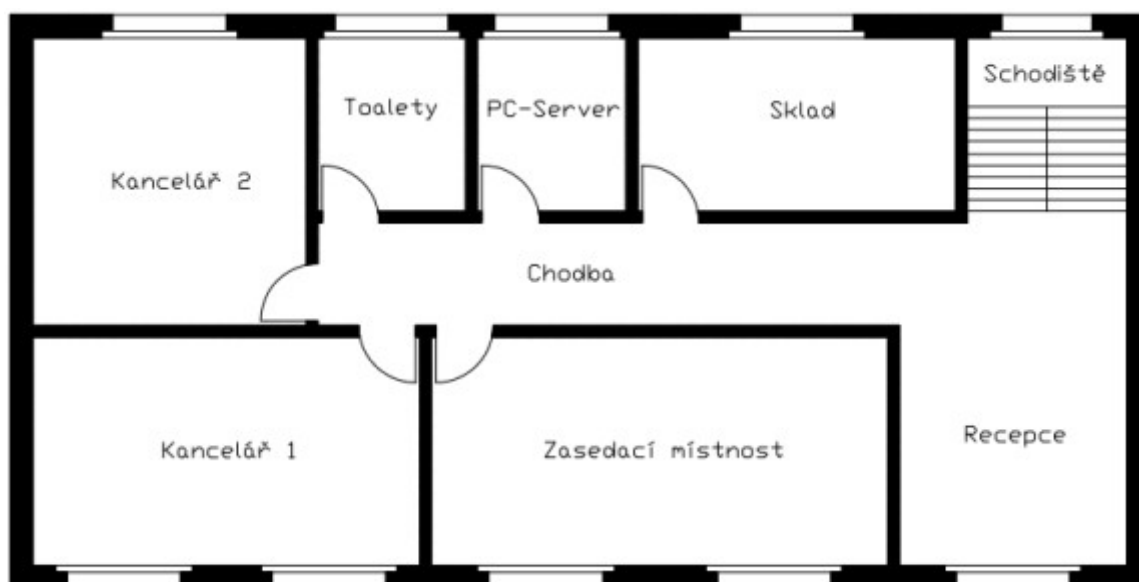
## 7 ÚLOHY

Jednotlivé úlohy jsou brány formou realizace projektu. Z důvodu nedostatku zařízení pro řízení složitějšího projektu, budou tyto úlohy formovány pro jednotlivé místnosti, které se mohou v budově nacházet. Požadavky na ovládání elektroinstalace v místnostech budou různé a postupně od nejjednoduššího ovládání až po složitější. V úloze č.1 je zobrazen půdorys budovy, pro kterou budou jednotlivé úlohy navrženy.

### 7.1 Úloha č. 1 – Vytvoření struktury projektu, topologie, přidání zařízení, přiřazení individuálních adres

#### 7.1.1 Zadání

V prostředí ETS3 Professional založte nový projekt s názvem Lab. úlohy. vytvořte strukturu budovy z Obr. 40. Budova má 3 podlaží, pro 3. patro budovy platí půdorys z Obr. 40. Vytvořte tedy strukturu, která obsahuje všechny místnosti, které se nachází v půdorysu, včetně rozvaděče. Dále vytvořte topologii projektu, včetně vložení přístrojů a přiřazení individuálních adres.



Obr. 40 Půdorys budovy

#### 7.1.2 Použité přístroje

Číslo přístroje:	Název:	Označení:	Individuální adresa:
1	Napájecí zdroj	SV/S 30.160.5	1.0.-
2	Snímač tlačítkový jednonásobný	6125-81	1.0.1
3	Spínací akční člen 6- násobný	AT/S 6.6.1	1.0.2
4	LOGO! CM EIB	LOGO!V3	1.0.3

5	Napájecí zdroj	SV/S 30.160.5	1.1.-
6	Liniová spojka	LK/S 4.1	1.1.0
7	USB rozhraní	USB/S 1.1	1.1.1
8	IP rozhraní	IPS/S 2.1	1.1.2
9	Snímač tlačítkový 2-násobný	6126-866-101	1.1.3
10	Snímač tlačítkový 4-násobný	6127 MF-84-500	1.1.4
11	Snímač Busch-triton 3-násobný	6322-83-101	1.1.5
12	Snímač pohybu 180 Komfort	6132-xx-102	1.1.6
13	Spínací akční člen 4-násobný 6A/230V	SA/S 4.6.1	1.1.7
14	Žaluziový akční člen 2-násobný	JA/S 2.230.1	1.1.8
15	Spínací a stmívací akční člen 2-násobný	UD/S 2.300.2	1.1.9

Tabulka 21: Použité přístroje pro úlohu č.1

### 7.1.3 Postup řešení

1. Založte nový projekt s názvem Lab. ulohy (*File/New Project*, jako médium ponechte TP)
2. Vytvořte strukturu budovy dle půdorysu ze zadání (kontextové menu se vyvolá kliknutím pravého tlačítka myši na ikonu *Building/Functions*, popřípadě lze části vložit z panelu nástrojů, nebo ze záložky *Edit* na hlavní liště)
3. Vytvořte topologii projektu (hlavní linie s označením 1.0 a linie 1 s označením 1.1). Do této topologie vložte všechny přístroje a přiřadte jim individuální adresy uvedené v tabulce.
4. Přiřadte individuální adresy ze seznamu přístrojů, přístrojům které jim fyzicky odpovídají na výukovém panelu (vyvolání kontextového menu na přístroji/*Download/Program individual adres*), po vyzvání zmáčkněte programovací tlačítko na daném přístroji.
5. Takto založený projekt lze použít jako šablonu pro další úlohy a je vhodné ho exportovat (*File/Export*).

### 7.1.4 Vzor řešení

Pokud byly všechny body z postupu řešení úlohy splněny správně dle zadání, měla by struktura projektu vypadat jako na Obr. 41 a 42.

Name	Description	Number
Chodba		2
Kancelar 1		6
Kancelar 2		7
PC-server		4
Recepce		9
Rozvadec 3.NP		10
Schodiste		1
Sklad		3
Toalety		5
Zasedací místnost		8

Obr. 41 Struktura projektu

1.1.- SV/S30.320.5 Power supply,320mA,MDRC
1.1.0 LK/S4.1 Line-/Area Coupler, MDRC
1.1.1 USB/S1.1 USB-Interface,MDRC
1.1.2 IPS/S2.1 IP Interface,MDRC
1.1.3 6126 2f-Switch sensor,FM
1.1.4 6127MF 4f-Switch sensor multi functional,FM
1.1.5 6322-101 3f-triton switch sensor,FM
1.1.6 6132-102 Watchdog sensor,FM
1.1.7 SA/S4.6.1 Switch Actuator,4-fold,6A,MDRC
1.1.8 JA/S2.230.1 Shutter Actuator,2fold,230VAC,MDRC
1.1.9 UD/S2.300.2 Universal Dim Act.,2-fold,300VA,MDRC
1.0.- SV/S30.320.5 Power supply,320mA,MDRC
1.0.1 6125 1f-Switch sensor,FM
1.0.2 AT/S6.6.1 6f-Switch actuator,10A,MDRC
1.0.3 LOGO!V3

Obr. 42 Topologie projektu



## 7.2 Úloha č. 2 – Osvětlení z jednoho a ze dvou míst

V úloze 2. budeme navazovat na úlohu 1., ve které jsme si vytvořili strukturu většího projektu. Navazující úlohy budou pro jednotlivé místnosti, ve kterých jsou různé požadavky na použití inteligentní elektroinstalace.

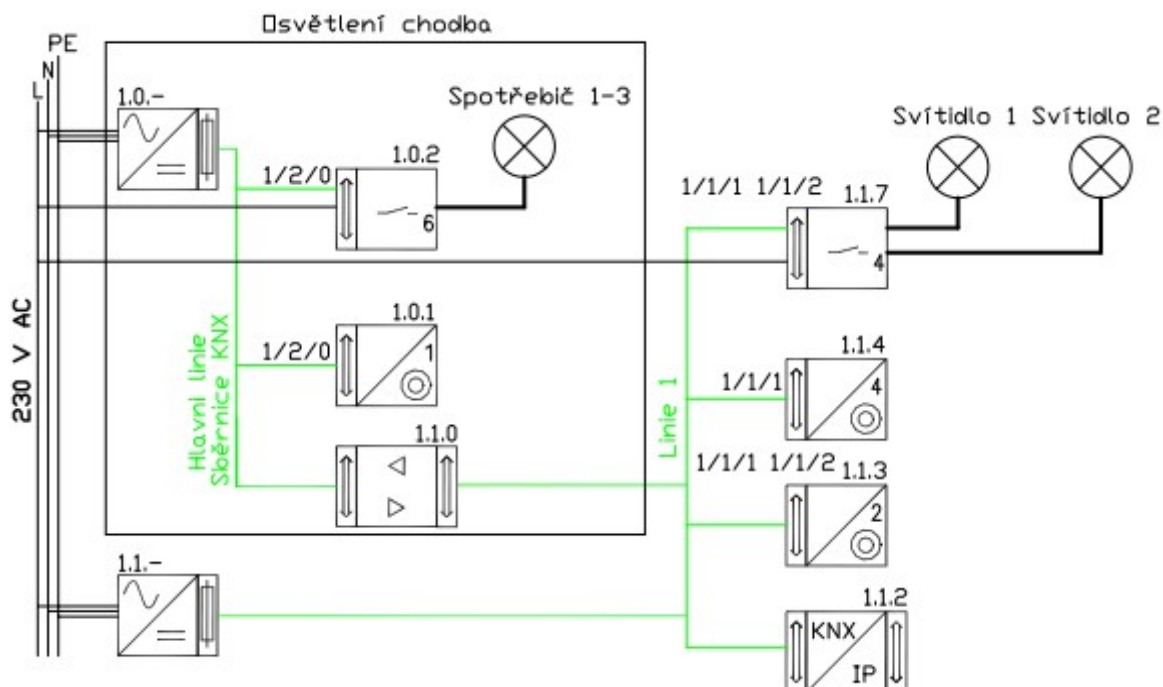
### 7.2.1 Zadání

Dle schématu nastavte funkce osvětlení pro místnosti chodba a schodiště. V těchto místnostech jsou na osvětlení následující požadavky:

**Chodba** – 3 svítidla spínána ručně jedním tlačítkem.

**Schodiště** – a) jedno svítidlo spínáno a vypínáno na 2 místech  
b) časově vypínané svítidlo (po stlačení bude svítit po dobu 15 vteřin, po dvojnásobném stlačení, po dvojnásobnou dobu, 5 vteřin před uplynutím dané doby světlo jednou blikne)

Pro chodbu použijte jednonásobný tlačítkový snímač a šestinásobný spínací akční člen, které jsou umístěny na Hlavní linii. Na chodbě jsou umístěna 3 světlá, je tedy nutné použít 3 výstupy šestinásobného spínacího akčního členu. Pro schodiště použijte dvojnásobný a čtyřnásobný dotykový snímač, které jsou na linii 1. U čtyřnásobného bude použita pouze 1. kolébka. Dále čtyřnásobný spínací akční člen, kde budou použity 1. 2 výstupy. Dle schématu Obr. 43, vytvořte skupinové adresy a přiřaďte je ke komunikačním objektům. Ve schématu jsou skupinové adresy u každého přístroje psány do sloupečků, podle výstupu (1. výstup – 1. sloupec, 2. výstup – 2. sloupec). Následně stáhněte aplikační programy do přístrojů a ověřte funkčnost.



Obr. 43 Schéma pro úlohu č. 2

### 7.2.2 Použité přístroje

V této úloze jsou použity následující přístroje. Dle zadání a popisu v tabulce je umístěte do struktury projektu na patřičná místa.

Číslo přístroje:	Název:	Označení:	Individuální adresa:	Umístění:	Skupinová adresa:
1	Napájecí zdroj	SV/S 30.160.5	1.0.-	Rozvaděč	-
2	Snímač tlačítkový jednonásobný	6125-81	1.0.1	Chodba	1 / 2 / 0
3	Spínací akční člen 6-násobný	AT/S 6.6.1	1.0.2	Rozvaděč	1 / 2 / 0
4	Napájecí zdroj	SV/S 30.160.5	1.1.-	Rozvaděč	-
5	Liniová spojka	LK/S 4.1	1.1.0	Rozvaděč	-
6	IP rozhraní	IPS/S 2.1	1.1.2	Rozvaděč	-
7	Snímač tlačítkový 2-násobný	6126-866-101	1.1.3	Schodiště	1/1/1 1/1/2
8	Snímač tlačítkový 4-násobný	6127 MF-84-500	1.1.4	Schodiště	1 / 1 / 1
9	Spínací akční člen 4-násobný 6A/230V	SA/S 4.6.1	1.1.7	Rozvaděč	1/1/1 1/1/2

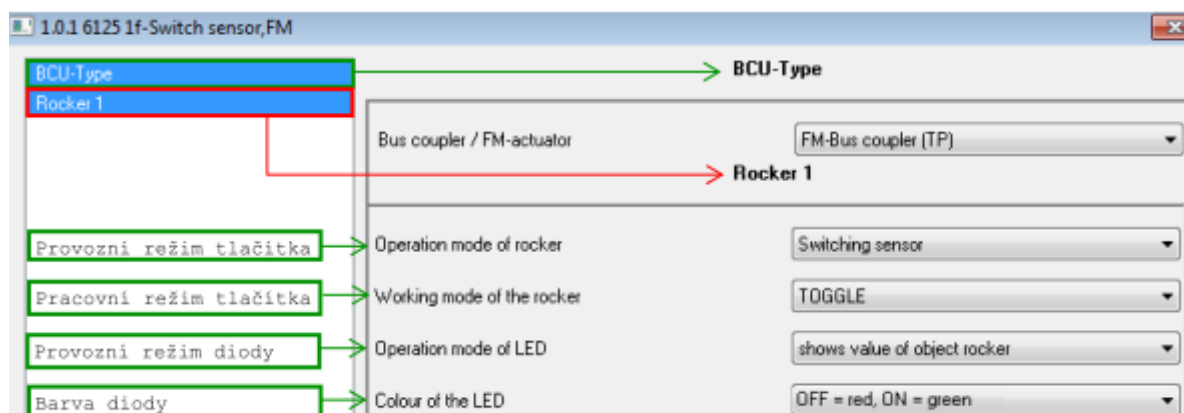
Tabulka 22: Použité přístroje pro úlohu č.2

### 7.2.3 Postup řešení

1. Vytvořte nový projekt, s názvem Lab. ulohy (Chodba, Schodiste) a vytvořte topologii a strukturu dle úlohy číslo 1. Popřípadě v záložce *Edit/Open/Manage Projects* vytvořte kopii šablony a přejmenujte ji na daný název. Tento projekt následně otevřte.
2. Umístěte všechny přístroje do jednotlivých místností dle tabulky.
3. Vyvoláním kontextového menu (pravé tlačítko myši) a vybráním volby *Edit Params...* na použitých snímačích a akčních členech nastavte vhodné parametry pro zadané funkce.
4. Následně vytvořte skupinové adresy pro osvětlení schodiště a chodby. Dále do daných skupin dle funkce umístěte potřebné komunikační objekty.
5. Jako další bod nahrajte aplikační programy do použitých přístrojů a zkontrolujte správnou funkčnost.
6. Po ověření správné funkce vymažte z přístrojů všechny naprogramované údaje (v kontextovém menu položka *Unload*).

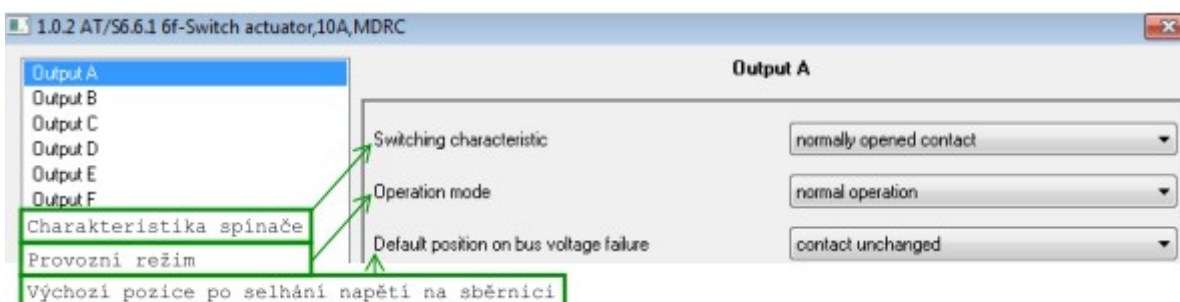
## 7.2.4 Nastavení parametrů

Nastavení 1-násobného dotykového snímače 6125 pro chodbu, je zobrazeno na Obr. 44.



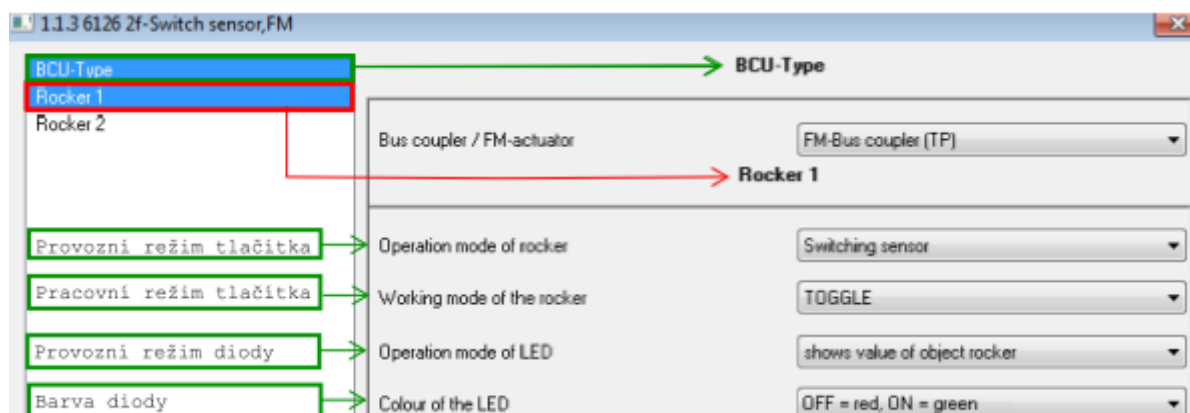
Obr. 44 Nastavení parametrů jednotlačítkového snímače

Nastavení spínacího akčního členu 6-násobného pro chodbu. Pro všechny výstupy je ponecháno defaultní nastavení Obr. 45.



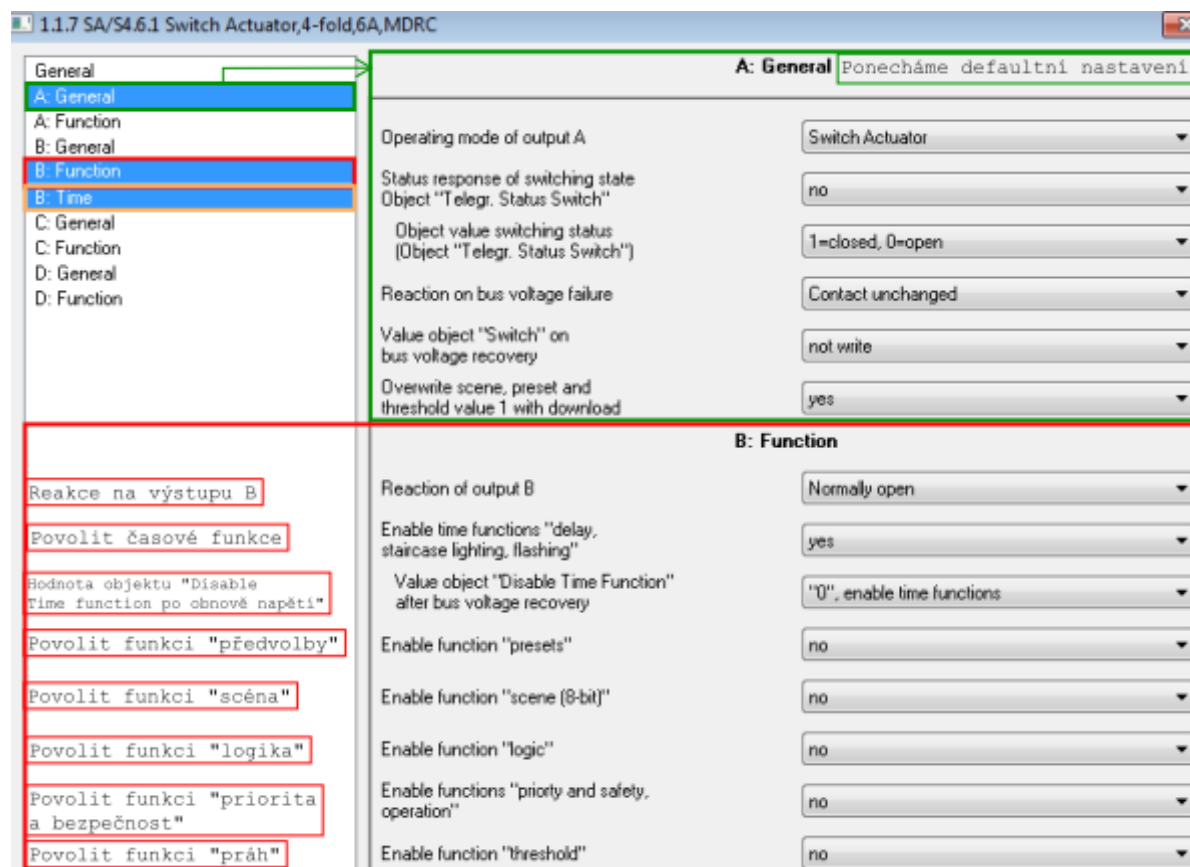
Obr. 45 Nastavení parametrů spínacího akčního členu 6-násobného

Nastavení 2-násobného a 4-násobného dotykového snímače pro místnost schodiště je umístěno na Obr. 46. U obou přístrojů je pro jednotlivé kolébky použito stejné nastavení. Z toho důvodu je zobrazeno jen nastavení pro 2-násobný dotykový snímač.



Obr. 46 Nastavení parametrů pro 2-násobný a 4-násobný tlačítkový snímač

Pokud máme nastaveny snímače je potřeba ještě nastavit akční člen, v našem případě spínací akční člen 4-násobný. Z tohoto přístroje využijeme pouze 2 výstupy. První bude výstup A, pro který bude nastavena funkce klasického spínače a druhý bude výstup B, pro který povolíme časovou funkci a nastavíme parametry dle požadavků v zadání. Výsledné parametry jsou na Obr. 47.

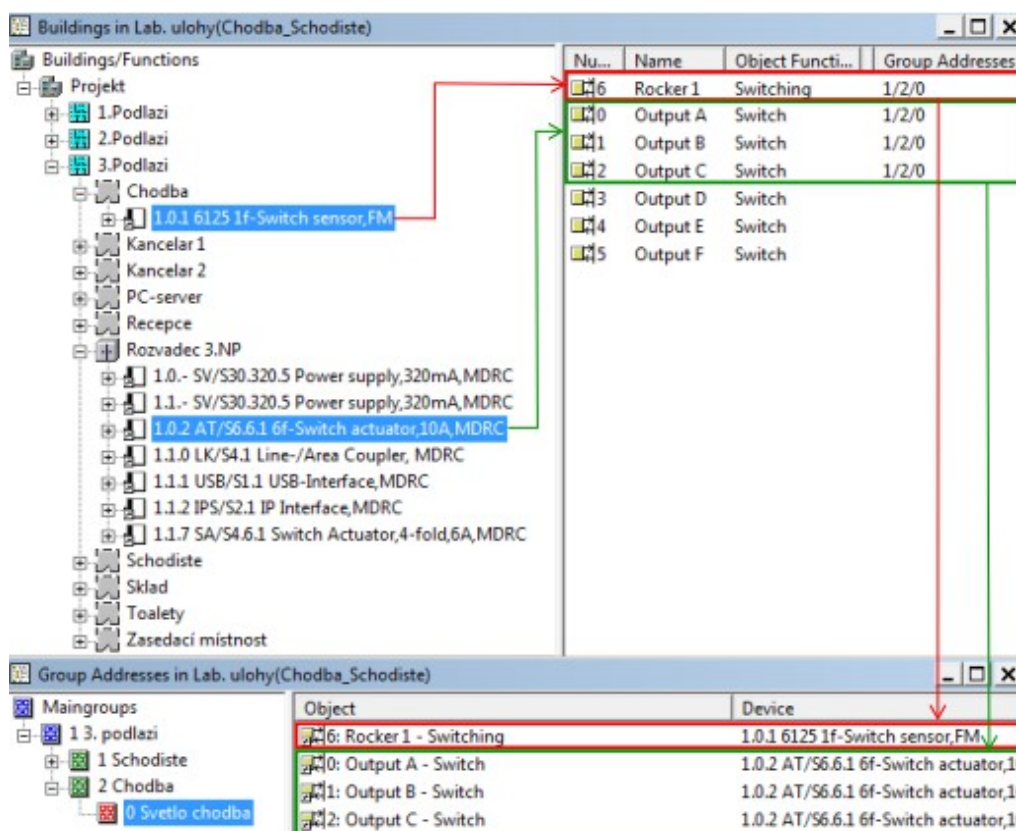




Obr. 47 Nastavení parametrů 4-násobného spínacího akčního členu

## 7.2.5 Přiřazení skupinových adres

Na Obr. 48 je znázorněno přiřazení skupinových adres pro místnost chodba a na Obr. 49 pak pro místnost schodiště.



Obr. 48 Výsledné řešení úlohy pro místnost chodba

**Buildings in Lab. ulohy(Chodba\_Schodiste)**

Buildings/Functions

- Projekt
  - 1.Podlazi
  - 2.Podlazi
  - 3.Podlazi
  - Chodba
  - Kancelar 1
  - Kancelar 2
  - PC-server
  - Recepce
  - Rozvadec 3.NP
    - 1.0.- SV/S30.320.5 Power supply,320mA,MDRC
    - 1.1.- SV/S30.320.5 Power supply,320mA,MDRC
    - 1.0.2 AT/S6.6.1 6f-Switch actuator,10A,MDRC
    - 1.1.0 LK/S4.1 Line-/Area Coupler, MDRC
    - 1.1.1 USB/S1.1 USB-Interface,MDRC
    - 1.1.2 IPS/S2.1 IP Interface,MDRC
    - 1.1.7 SA/S4.6.1 Switch Actuator,4-fold,6A,MDRC
  - Schodiste
    - 1.1.3 6126 2f-Switch sensor,FM
    - 1.1.4 6127MF 4f-Switch sensor multi functional,FM
  - Sklad
  - Toalety
  - Zasedaci mistnost

Nu...	Name	Object Functi...	Group Addresses
6	Rocker 1	Switching	1/1/1
8	Rocker 2	Switching	1/1/2
14	Rocker 1	Switching	1/1/1
16	Rocker 2	Switching	
18	Rocker 3	Switching	
20	Rocker 4	Switching	
0	General	In Operation	
10	Output A	Switch	1/1/1
29	Output A	Teleg. Status...	
30	Output B	Switch	1/1/2
31	Output B	Permanent ON	
32	Output B	Disable Time ...	
49	Output B	Teleg. Status...	
50	Output C	Switch	
69	Output C	Teleg. Status...	
70	Output D	Switch	
89	Output D	Teleg. Status...	

**Group Addresses in Lab. ulohy(Chodba\_Schodiste)**

Maingroups

- 1 3. podlazi
  - 1 Schodiste
    - 1 Svetlo Schodiste
    - 2 Svetlo Schodiste casove
  - 2 Chodba

Parent	Object	Device
1/1/1 Svetlo ..	6: Rocker 1 - Switching	1.1.3 6126 2f-Switch sensor,FM
	14: Rocker 1 - Switching	1.1.4 6127MF 4f-Switch sensor mt
	10: Output A - Switch	1.1.7 SA/S4.6.1 Switch Actuator,4-
1/1/2 Svetlo ..	30: Output B - Switch	1.1.7 SA/S4.6.1 Switch Actuator,4-
	8: Rocker 2 - Switching	1.1.3 6126 2f-Switch sensor,FM

Obr. 49 Výsledné řešení úlohy pro místnost schodiště

### 7.3 Úloha č. 3 – Osvětlení v závislosti na přítomnosti, ovládání žaluzií, Central Stop

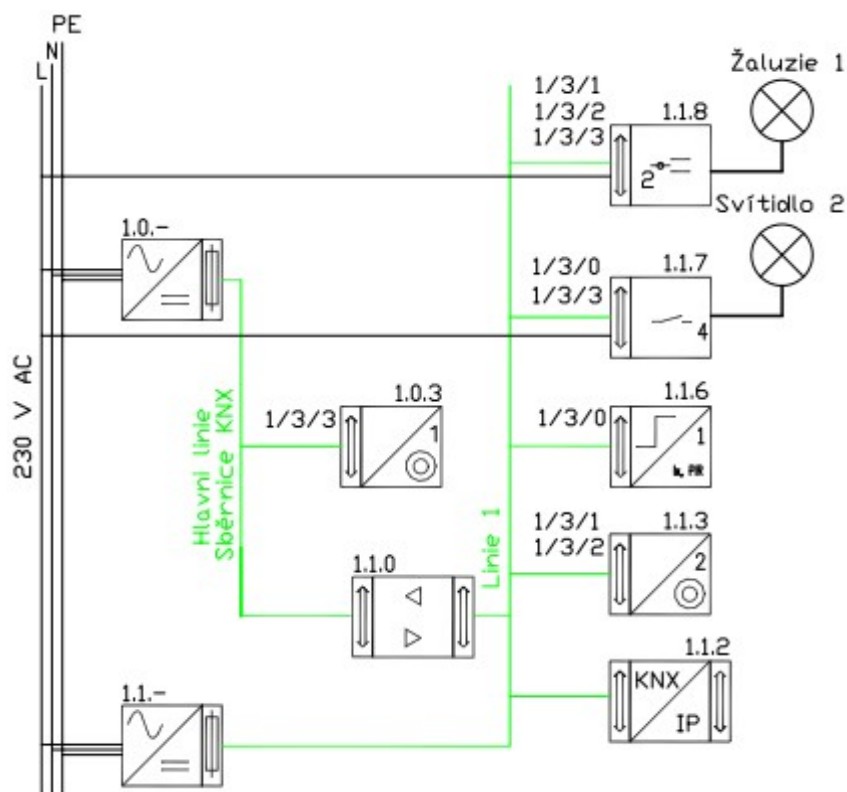
Následující úloha se bude týkat místností Sklad, Toalety a PC-server. Pro všechny tyto místnosti platí stejné požadavky, z toho důvodu bude úloha pouze pro jednu z těchto místností. V praxi by totiž bylo nastavení a použité přístroje pro tyto místnosti totožné. Dále na jedno tlačítko nastavíme centrální funkci STOP.

#### 7.3.1 Zadání

Dle schématu nastavte funkce inteligentní elektroinstalace pro místnosti toalety, sklad a PC-server. V těchto místnostech jsou následující požadavky:

**Toalety, Sklad, Pc-server** - Jeden okruh osvětlení spínaný v závislosti na přítomnosti. Žaluzie s ručním ovládáním, centrální funkce Stop.

Pro osvětlení použijeme snímač přítomnosti a čtyřnásobný spínací akční člen na jehož 2. výstupu je umístěno svítidlo č.2. Pro ovládání žaluzií použijte dvojnásobný dotykový snímač (jeho 1. kolébku) a dvojnásobný žaluziový akční člen (jeho 1. výstup), oba jsou umístěny na linii 1. Funkce tlačítka je následující: dlouhý stisk – pohyb žaluzií nahoru / dolů (pravá / levá kolébka), krátký stisk – natočení lamel nahoru / dolů (pravá / levá kolébka). Jako poslední je zde funkce central STOP, tu nastavíme na jednonásobný dotykový snímač, ten je umístěn na Hlavní linii. Protože při této funkci bude docházet ke komunikaci mezi liniemi, je nutné použít liniovou spojku a nastavit ji pro routování mezi liniemi. Dále dle schématu (Obr. 50) vytvořte skupinové adresy a přiřaďte je ke komunikačním objektům. Následně stáhněte aplikační programy do přístrojů a ověřte funkčnost.



Obr. 50 Schéma pro úlohu č. 3

### 7.3.2 Použité přístroje

V této úloze jsou použity následující přístroje. Dle zadání a popisu v tabulce je umístíte do struktury projektu na patřičná místa a přiřadíte komunikačním objektům dané skupinové adresy.

Číslo přístroje:	Název:	Označení:	Individuální adresa:	Umístění:	Skupinová adresa:
1	Napájecí zdroj	SV/S 30.160.5	1.0.-	Rozvaděč	-
2	Snímač tlačítkový jednonásobný	6125-81	1.0.1	Sklad	1 / 3 / 3
3	Napájecí zdroj	SV/S 30.160.5	1.1.-	Rozvaděč	-
4	Liniová spojka	LK/S 4.1	1.1.0	Rozvaděč	-
5	IP rozhraní	IPS/S 2.1	1.1.2	Rozvaděč	-
6	Snímač tlačítkový dvojnásobný	6126-866-101	1.1.3	Sklad	1 / 3 / 1 1 / 3 / 2
7	Snímač pohybu 180 Komfort	6132-xx-102	1.1.6	Sklad	1 / 3 / 0
8	Spínací akční člen 4-násobný 6A/230V	SA/S 4.6.1	1.1.7	Rozvaděč	1 / 3 / 0 1 / 3 / 3
9	Žaluziový akční člen 2-násobný	JA/S 2.230.1	1.1.8	Sklad	1 / 3 / 1 1 / 3 / 2 1 / 3 / 3

Tabulka 23: Použité přístroje pro úlohu č.3

### 7.3.3 Postup řešení

1. Vytvořte nový projekt, s názvem Lab. ulohy (Skład, toalety, PC-server) a vytvořte topologii a strukturu dle úlohy číslo 1. popřípadě v záložce *Edit/Open/Manage Projects* vytvořte kopii šablony a přejmenujte ji na daný název. Tento projekt následně otevřte.
2. Umístěte všechny přístroje do jednotlivých místností dle tabulky.
3. Vyvoláním kontextového menu (pravé tlačítko myši) a vybráním volby *Edit Params...* na použitých snímačích a akčních členech nastavte vhodné parametry pro zadané funkce.
4. Následně vytvořte skupinové adresy pro osvětlení v závislosti na přítomnosti, pro řízení pohybu žaluzií a natáčení lamel a pro centrální funkci. Dále do daných skupin dle funkce umístěte potřebné komunikační objekty.
5. Jako další bod nahrajte aplikační programy do použitých přístrojů a zkontrolujte správnou funkčnost.
6. Po ověření správné funkce vymažte z přístrojů všechny naprogramované údaje (v kontextovém menu *Unload*).



### 7.3.4 Nastavení parametrů

Pro nastavení parametrů snímače pohybu jsou v levém sloupci 3 záložky: *General*, *Movement sensor* a *Adjustments*. V poslední záložce není nutné měnit žádné parametry, ale pro požadovanou funkci je nutné v prvních dvou záložkách (*General* - Obr. 51 a *Movement sensor* - Obr. 52) nastavit následující parametry. U čtyřnásobného spínacího akčního členu můžeme ponechat defaultní nastavení, protože zde není potřeba provádět žádnou změnu.

General		
Monitorovací funkce	Monitoring function	no
Soumrakový snímač	Twilight sensor	no
Chování na sběrnici po obnově napětí	Behaviour on bus voltage recovery	
Spínání v závislosti na jasu	Brightness depending switching	disabled
Pohyb	Twilight sensor	enabled

Obr. 51 Nastavení parametrů snímače pohybu

Movement sensor		
Aktivace spínání závislého na jasu	Activation object brightness dependend switching	not available
Aktivace objektu pohyb	Activation object movement	available
Povoluje pohyb na...	- enabling movement at	ON telegram
Při ukončení pohybu	- at disabling the movement	send telegram at movement once
Při začátku pohybu	- at enabling the movement	send telegram at movement once
Typ pohybového objektu	Type of movement object	Switching (EIS 1)
Odesláno při detekci	Sending at detection	ON telegram
Telegram po čase zotavení	Telegram after recovery time	OFF telegram
Časová základna pro cyklické odesílání	Time base for cyclical sending	130 ms
Časový faktor pro cyklické odesílání	Time factor for cyclical sending	10

Obr. 52 Nastavení parametrů snímače pohybu

Pro ruční ovládání žaluzií je nutné provést následující nastavení pro dvojnásobný dotykový snímač v záložce Rocker 1 (Obr. 53).

Rocker 1		
Provozní režim tlačítka	Operation mode of rocker	Shutter sensor
Nastavení směru žaluzií	Shutter direction	left = DOWN, right = UP
Provozní režim diody	Operation mode of LED	show value of object rocker long
Barva diody	Colour of the LED	UP = green, DOWN = red

Obr. 53 Nastavení dvojnásobného dotykového snímače

Pro funkci Central STOP využijeme jednonásobný dotykový snímač, který je umístěn na Hlavní linii. Protože nám k této funkci postačí pouze pravá kolébka tlačítka, je nastavení parametrů pro Rocker 1 pravou kolébku následující:

Provozní režim tlačítka	Operation mode of rocker	Flexible allocation
Reakce na pravou kolébku	Reaction on rocker right	switch defined
Spínací funkce pravé kolébky	Switching function of rocker right	falling = Off

Obr. 54 Nastavení jednonásobného dotykového snímače

Žaluziový akční člen není nutno nastavovat, pro tuto úlohu postačí ponechat defaultní nastavení. Stejně tak tomu je u čtyřnásobného spínacího akčního členu. U obou těchto přístrojů je ponecháno defaultní nastavení.

Protože v této úloze je použit jednonásobný dotykový snímač, který je umístěn na hlavní linii a komunikuje s 2-násobným žaluziovým a čtyřnásobným spínacím akčním členem, které jsou umístěny na linii 1, je nutné použít liniovou spojku. Aby tato spojka přenášela signály z jedné linie do druhé, je nutné nastavit její parametry. Na Obr. 55 je zobrazeno okno konfigurace liniové spojky.

Configuration	
Group telegrams main line->line	route
Group telegrams line->main line	filter
Main group 14/15	route
Repeat telegrams if errors on main line	yes
Repeat telegrams if errors on line	yes
Telegram confirmation on main line	only if routed
Telegram confirmation on line	only if routed

Obr. 55 Okno konfigurace liniové spojky

Je nutné nastavit průchod skupinovým telegramům z hlavní linie do linie. Proto musíme změnit v prvním řádku možnost *Group telegrams main line* → *line* z *filter* na *route*. Význam jednotlivých parametrů je uveden níže:

- **Group telegrams main line** → **line**: skupinové telegramy hlavní linie → linie (možnosti nastavení jsou: *route* – směřovat, *block* – blokovat, *filter* – filtrovat)
- **Group telegrams line** → **main line**: skupinové telegramy linie → hlavní linie (možnosti nastavení jsou: *route* – směřovat, *block* – blokovat, *filter* – filtrovat)
- **Main Group 14/15**: nastavení pro skupiny 14 a 15 (možnosti nastavení jsou: *route* – směřovat, *block* – blokovat)
- **Repeat telegrams if errors on main line**: opakování telegramů při výskytu chyby na hlavní linii (možnosti nastavení jsou: *yes* – ano, *no* – ne)
- **Repeat telegrams if errors on line**: opakování telegramů při výskytu chyby na linii (možnosti nastavení jsou: *yes* – ano, *no* – ne)
- **Telegram confirmation on main line**: potvrzení telegramu na hlavní linii (možnosti nastavení jsou: *always* – vždy, *only if routed* – pouze pokud jsou směřovány)
- **Telegram confirmation on line**: potvrzení telegramu na linii (možnosti nastavení jsou: *always* – vždy, *only if routed* – pouze pokud jsou směřovány)

V dalších úlohách již nebude znovu nastavení liniové spojky popisováno. Úlohy jsou zadány tak, že další konfigurace této spojky již nebude nutná, maximálně nastavení směřování z linie na hlavní linii (druhá položka konfigurace).

### 7.3.5 Přiřazení skupinových adres

Na následujícím obrázku (Obr. 56) je znázorněno umístění jednotlivých přístrojů ve struktuře projektu a přiřazení skupinových adres ke komunikačním objektům. Skupiny objektů patřících k zařízení a jednotlivé komunikační objekty, které jsou použity, jsou barevně odděleny.

The screenshot displays two windows from a software application used for building automation configuration.

**Top Window: Buildings in New Lab. ulohy (Sklad, Toalety, Pc-server)**

**Left Panel (Tree View):** Shows the project hierarchy. Key items include:
 

- Projekt
  - 1.Podlazi
  - 2.Podlazi
  - 3.Podlazi
    - Chodba
    - Kancelar 1
    - Kancelar 2
    - PC-server
    - Recepce
    - Rozvadec 3.NP
      - 1.0.- SV/S30.320.5 Power supply,320mA,MDRC
      - 1.1.- SV/S30.320.5 Power supply,320mA,MDRC
      - 1.0.2 AT/S6.6.1 6f-Switch actuator,10A,MDRC
      - 1.1.0 LK/S4.1 Line-/Area Coupler, MDRC
      - 1.1.2 IPS/S2.1 IP Interface,MDRC
      - 1.1.7 SA/S4.6.1 Switch Actuator,4-fold,6A,MDRC
      - 1.1.8 JA/S2.230.1 Shutter Actuator,2fold,230VAC,MDRC
    - Schodiste
    - Sklad
      - 1.0.1 6125 1f-Switch sensor,FM
      - 1.1.3 6126 2f-Switch sensor,FM
      - 1.1.6 6132-102 Watchdog sensor,FM
    - Toalety
    - Zasedací místnost

**Right Panel (Table):** Lists objects and their assigned group addresses.
 

Nu...	Name	Object Functi...	Group Addresses
0	General	In Operation	
10	Output A	Switch	
29	Output A	Telegr. Status...	
30	Output B	Switch	1/3/0, 1/3/3
49	Output B	Telegr. Status...	
50	Output C	Switch	
69	Output C	Telegr. Status...	
70	Output D	Switch	
89	Output D	Telegr. Status...	
11	Output A	Move blinds ...	1/3/1, 1/3/3
12	Output A	Louvre adj./ ...	1/3/2
71	Output B	Move blinds ...	
72	Output B	Louvre adj./ ...	
6	Rocker 1...	Switching	1/3/3
7	Rocker 1...	Switching	
6	Rocker 1...	Move shutter	1/3/1
7	Rocker 1...	Adjust lamell...	1/3/2
8	Rocker 2	Switching	
0	Pull off ...	Telegr. switch	
1	Moverme...	Telegr. switch	1/3/0

**Bottom Window: Group Addresses in New Lab. ulohy (Sklad, Toalety, Pc-server)**

**Left Panel (Tree View):** Shows main groups and their sub-objects.
 

- Maingroups
  - 1 3. podlazi
    - 1 Schodiste
    - 2 Chodba
    - 3 Sklad, Pc-server, Toalety
      - 0 Svetlo
      - 1 Zaluzie pohyb
      - 2 Zaluzie Lamely
      - 3 Cental STOP

**Right Panel (Table):** Maps parent group addresses to specific objects and devices.
 

Parent	Object	Device
1/3/0 Svetlo	1: Movement - Telegr. swi...	1.1.6 6132-102 Watchdog sen
	30: Output B - Switch	1.1.7 SA/S4.6.1 Switch Actuat
1/3/1 Zaluzi...	11: Output A - Move blind...	1.1.8 JA/S2.230.1 Shutter Actu
	6: Rocker 1 long - Move s...	1.1.3 6126 2f-Switch sensor,Fl
1/3/2 Zaluzi...	12: Output A - Louvre adj....	1.1.8 JA/S2.230.1 Shutter Actu
	7: Rocker 1 short - Adjust l...	1.1.3 6126 2f-Switch sensor,Fl
1/3/3 Cental...	6: Rocker 1 right - Switchi...	1.0.1 6125 1f-Switch sensor,Fl
	30: Output B - Switch	1.1.7 SA/S4.6.1 Switch Actuat
	11: Output A - Move blind...	1.1.8 JA/S2.230.1 Shutter Actu

Obr. 56 Přiřazení skupinových adres pro ovládání žaluzií

## 7.4 Úloha č. 4 – Stmívané světelné okruhy

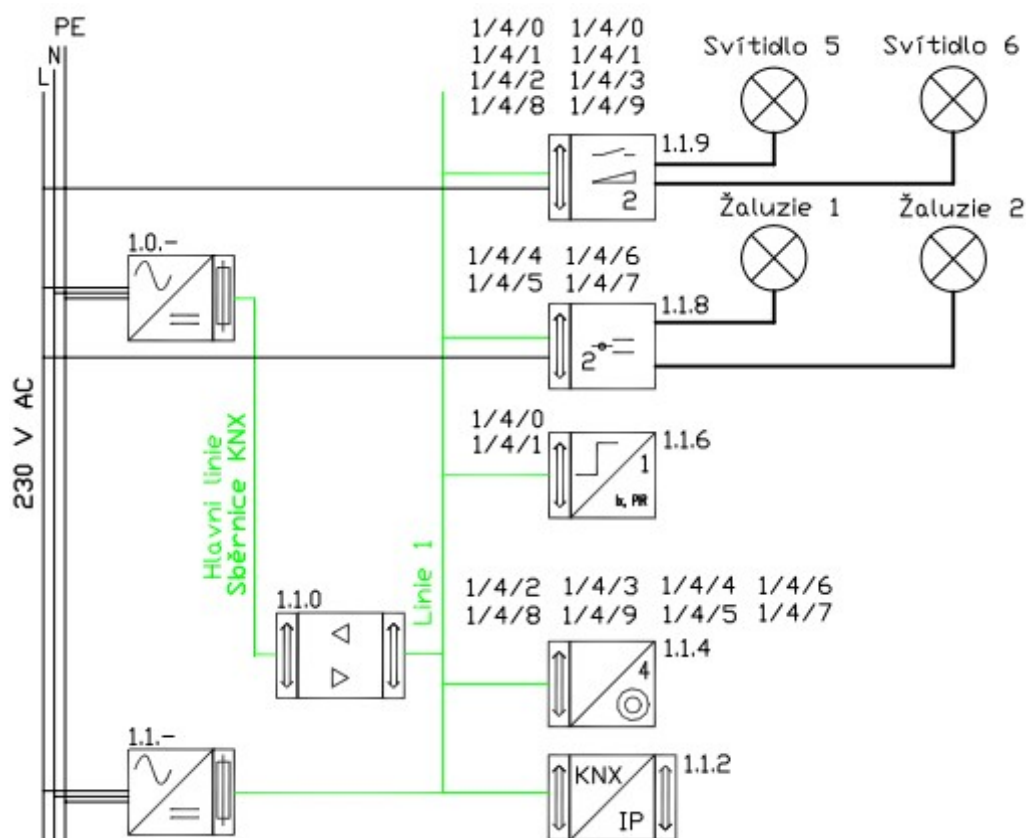
Tato úloha se zabývá elektroinstalací v místnostech kanceláří. Oproti úloze č. 3 je zde rozšíření o stmívané světelné okruhy, které budou jako v předchozí úloze reagovat na pohyb, ale tentokrát také na vnější osvětlení. Opět, protože by pro obě kanceláře byly použity stejné přístroje včetně nastavení, je zde uvedeno řešení pouze pro jednu kancelář.

### 7.4.1 Zadání

Pro místnosti kanceláří jsou požadovány následující funkce:

**Kanceláře 1,2** - Dva stmívané světelné okruhy, žaluzie s ručním ovládáním.

Dva stmívané světelné okruhy, které budou spínány pokud bude vnější hodnota jasu nižší než 140 a zároveň bude detekován pohyb. Při zvýšení hodnoty jasu na 200, nebo při absenci pohybu bude osvětlení vypnuto. Pro ruční nastavení hodnoty osvětlení použijte první dvě kolébky 4-násobného dotykového snímače, kde první bude ovládat svítidlo 5 a druhé svítidlo 6. Pro kolébky je požadována následující funkce: krátký stisk – úplné rozsvícení / zhasnutí (pravá / levá kolébka), dlouhý stisk – postupné rozsvícení / stmívání (pravá / levá kolébka). Pro žaluzie je požadováno ruční ovládání jako v předchozí úloze. Jejich ovládání bude nastaveno na třetí a čtvrtou kolébku 4-násobného dotykového snímače. Funkce tlačítek je následující: dlouhý stisk – pohyb žaluzií nahoru / dolů (pravá / levá kolébka), krátký stisk – natočení lamel nahoru / dolů (pravá / levá kolébka). Dále dle schématu (Obr. 57) vytvořte skupinové adresy a přiřaďte je ke komunikačním objektům. Následně stáhněte aplikační programy do přístrojů a ověřte funkčnost.



Obr. 57 Schéma pro úlohu č. 4

### 7.4.2 Použité přístroje

V této úloze jsou použity následující přístroje. Dle zadání a popisu v tabulce je umístíte do struktury projektu na patřičná místa a přiřadíte komunikačním objektů dané skupinové adresy.

Číslo přístroje:	Název:	Označení:	Individuální adresa:	Umístění:	Skupinová adresa:
1	Napájecí zdroj	SV/S 30.160.5	1.0.-	Rozvaděč	-
2	Napájecí zdroj	SV/S 30.160.5	1.1.-	Rozvaděč	-
3	Liniová spojka	LK/S 4.1	1.1.0	Rozvaděč	-
4	IP rozhraní	IPS/S 2.1	1.1.2	Rozvaděč	-
5	Snímač tlačítkový 4-násobný	6127 MF-84-500	1.1.4	Kancelář 1	1/4/2 1/4/3 1/4/4 1/4/6 1/4/8 1/4/9 1/4/5 1/4/7
6	Snímač pohybu 180 Komfort	6132-xx-102	1.1.6	Kancelář 1	1/4/0 1/4/1
7	Žaluziový akční člen 2-násobný	JA/S 2.230.1	1.1.8	Rozvaděč	1/4/4 1/4/6 1/4/5 1/4/7
8	Spínací a stmívací akční člen 2-násobný	UD/S 2.300.2	1.1.9	Rozvaděč	1/4/0 1/4/0 1/4/1 1/4/1 1/4/2 1/4/3 1/4/8 1/4/9

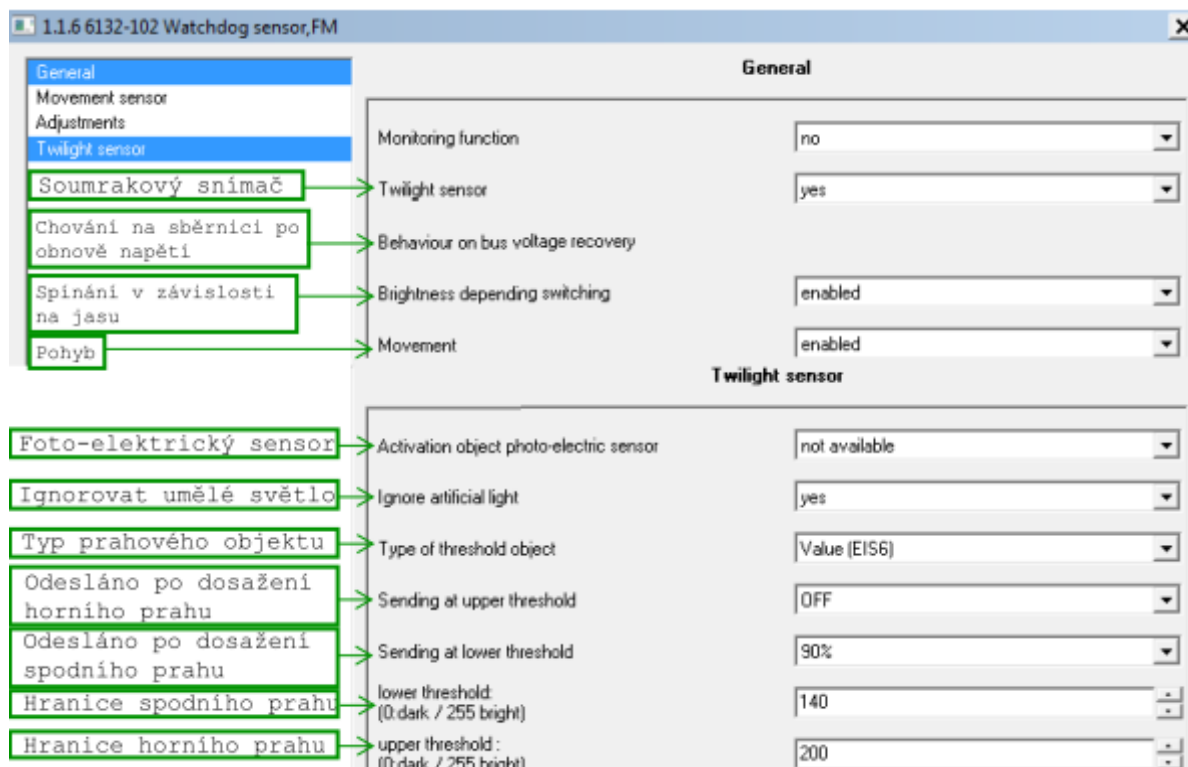
Tabulka 24: Použité přístroje pro úlohu č.4

### 7.4.3 Postup řešení

1. Vytvořte nový projekt, s názvem Lab. ulohy (Kancelare) a vytvořte topologii a strukturu dle úlohy číslo 1. Popřípadě v záložce *Edit/Open/Manage Projects* vytvořte kopii šablony a přejmenujte ji na daný název. Tento projekt následně otevřete.
2. Umístíte všechny přístroje do jednotlivých místností dle tabulky.
3. Vyvoláním kontextového menu (pravé tlačítko myši) a vybráním volby *Edit Parametr...* na použitých snímačích a akčních členech nastavte vhodné parametry pro zadané funkce.
4. Následně vytvořte skupinové adresy pro řízení osvětlení v závislosti na hodnotě vnějšího osvětlení a na pohybu. Dále ruční ovládání hodnoty osvětlení a žaluzií, do daných skupin dle funkce umístíte potřebné komunikační objekty.
5. Jako další bod nahrajte aplikační programy do použitých přístrojů a zkontrolujte správnou funkčnost.
6. Po ověření správné funkce vymažte z přístrojů všechny naprogramované údaje (v kontextovém menu *Unload*).

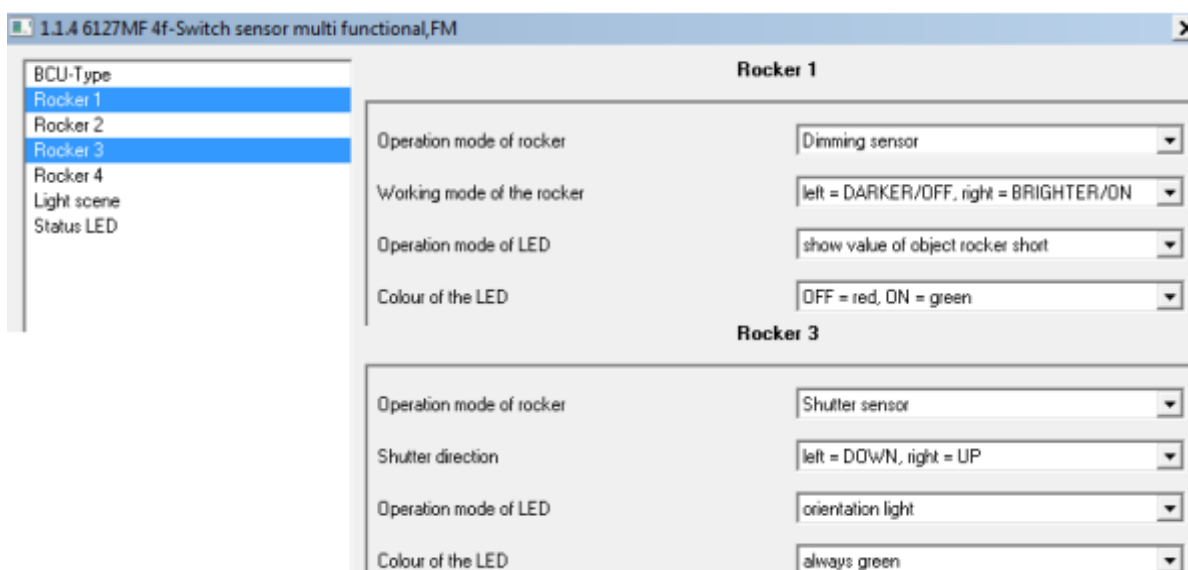
### 7.4.4 Nastavení parametrů

Abychom mohli snímač přítomnosti použít i na sepnutí podle denního osvětlení, je nutné u tohoto přístroje pozměnit určité parametry (Obr. 58). Nejprve v záložce *General* povolit *Twilight sensor* (soumrakové čidlo). To umožní další nastavení soumrakového čidla, které se zobrazí v levém sloupci v záložce *Twilight sensor*. Celkové nastavení tohoto snímače je na následujícím obrázku. Nastavení pohybového snímače zde není uvedeno, protože je totožné s nastavením z předchozí úlohy a není ho tedy nutné měnit.



Obr. 58 Nastavení parametrů snímače pohybu

Jako další je nutné nastavit parametry 4-násobného dotykového snímače (Obr. 59). Jak bylo uvedeno v zadání, 1. a 2. kolébka mají stejnou funkci, tedy ovládání dvou stmívaných osvětlení. U 3. a 4. kolébky je tomu obdobně, ale každá ovládá jednu žaluzii. Z toho důvodu je zde uvedeno jen nastavení 1. a 3. kolébky, u 2. a 4. je nastavení totožné jako u tlačítek před nimi.



Obr. 59 Nastavení parametrů 4-násobného dotykového snímače

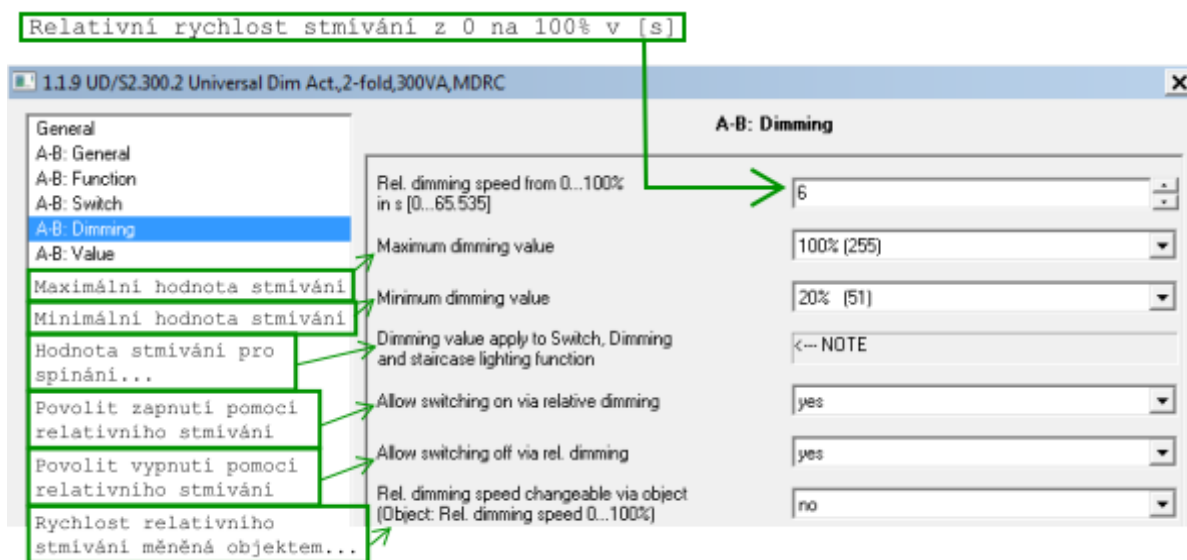
Pro kolébku 1 (Rocker 1) je nastavení následující:

- **Operation mode of rocker** (provozní režim tlačítka) – Dimming sensor (stmivací snímač)
- **Working mode of rocker** (pracovní režim tlačítka) – Left (levá strana) = Darker/Off (tmavší/vypnout), Right (pravá strana) = Brighter/On (světlejší/zapnout)
- **Operation mode of LED** (provozní režim diody) – show value of object rocker short (zobrazit hodnotu objektu rocker short – krátké stisknutí)
- **Colour od LED** (barva diody) – OFF (vypnuto) = red (červená), ON (zapnuto) = green (zelená)

Pro kolébku 3 (Rocker 3):

- **Operation mode of rocker** (provozní režim tlačítka) – Shutter sensor (žaluziový snímač)
- **Shutter direction** (směr žluzií) – left (levá strana) = DOWN (dolu), right (pravá strana) = UP (nahoru)
- **Operation mode of LED** (provozní režim diody) – orientation light (orientační světlo)
- **Colour od LED** (barva diody) – always green (stále zelená)

Jako další nastavíme stmivací akční člen 2-násobný. V tomto případě změním pouze v záložce *A-B: Dimming* relativní rychlost stmívání na 6s (Obr. 60). Zbytek nastavení je ponechán na defaultních hodnotách.



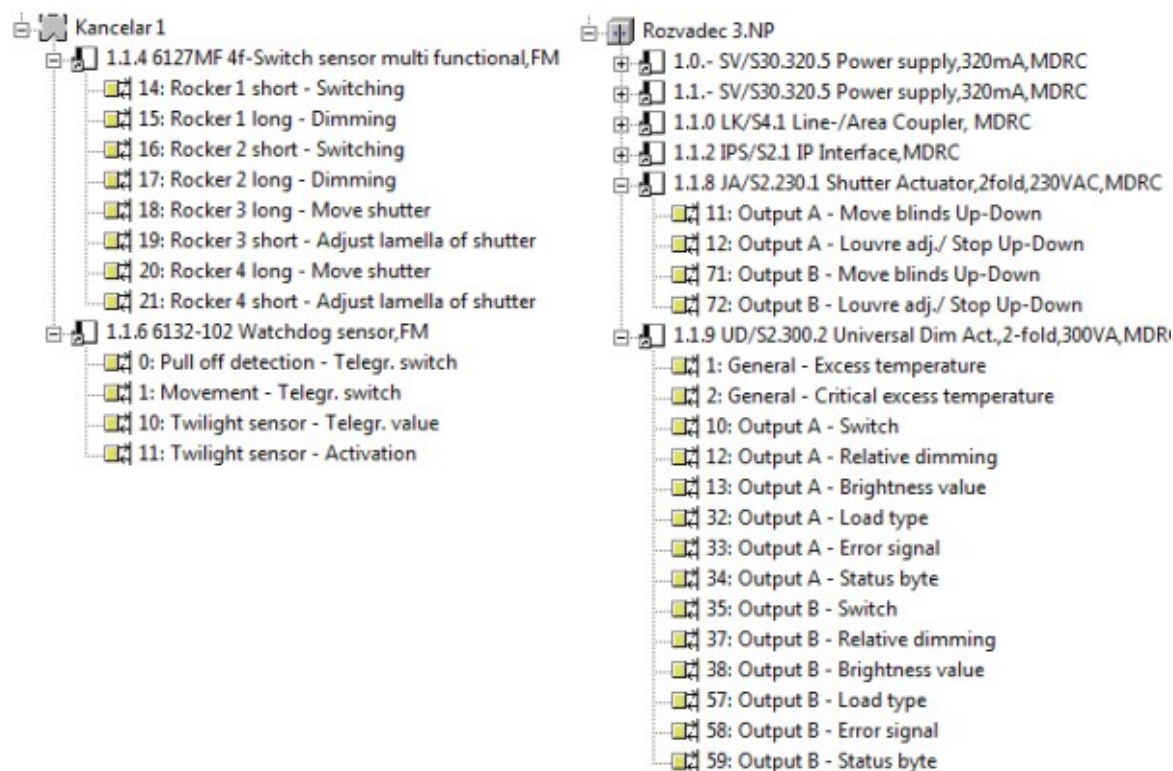
Obr. 60 Nastavení parametrů 2-násobného stmivacího akčního členu

Pro žaluziový akční člen 2-násobný není potřeba měnit žádné nastavení, protože defaultní nastavení nám vyhovuje.



### 7.4.5 Přiřazení skupinových adres

Na následujícím obrázku jsou zobrazeny všechny komunikační objekty daných přístrojů, všechny tyto objekty by měly být viditelné pokud jsou přístroje správně nastaveny. V levém sloupečku jsou zobrazeny přístroje z místnosti 6 (Kancelář 1), vpravo pak přístroje z rozvaděče. Pod touto strukturou je pak výsledné přiřazení skupinových adres ke komunikačním objektům (Obr. 61).



Group Addresses in Lab. ulohy (Kancelare)			
Parent	Object	Device	
1 3. podlazi	13: Output A - Brightness value	1.1.9 UD/S2.300.2 Universal Dim Act.,2-fold,	
	38: Output B - Brightness value	1.1.9 UD/S2.300.2 Universal Dim Act.,2-fold,	
1 Schodiste	10: Twilight sensor - Teleg. value	1.1.6 6132-102 Watchdog sensor,FM	
	1: Movement - Teleg. switch	1.1.6 6132-102 Watchdog sensor,FM	
2 Chodba	10: Output A - Switch	1.1.9 UD/S2.300.2 Universal Dim Act.,2-fold,	
	35: Output B - Switch	1.1.9 UD/S2.300.2 Universal Dim Act.,2-fold,	
3 Sklad, Pc-server, Toalety	15: Rocker 1 long - Dimming	1.1.4 6127MF 4f-Switch sensor multi functi	
	12: Output A - Relative dimming	1.1.9 UD/S2.300.2 Universal Dim Act.,2-fold,	
4 Kancelar 1,2	17: Rocker 2 long - Dimming	1.1.4 6127MF 4f-Switch sensor multi functi	
	37: Output B - Relative dimming	1.1.9 UD/S2.300.2 Universal Dim Act.,2-fold,	
0 Svetlo (Reakce na svetlo)	18: Rocker 3 long - Move shutter	1.1.4 6127MF 4f-Switch sensor multi functi	
	11: Output A - Move blinds Up-Down	1.1.8 JA/S2.230.1 Shutter Actuator,2fold,230	
1 Svetlo (Pohyb)	19: Rocker 3 short - Adjust lamella of shutter	1.1.4 6127MF 4f-Switch sensor multi functi	
	12: Output A - Louvre adj./ Stop Up-Down	1.1.8 JA/S2.230.1 Shutter Actuator,2fold,230	
2 Svitidlo 5 (Ovladani)	20: Rocker 4 long - Move shutter	1.1.4 6127MF 4f-Switch sensor multi functi	
	71: Output B - Move blinds Up-Down	1.1.8 JA/S2.230.1 Shutter Actuator,2fold,230	
3 Svitidlo 6 (Ovladani)	21: Rocker 4 short - Adjust lamella of shutter	1.1.4 6127MF 4f-Switch sensor multi functi	
	72: Output B - Louvre adj./ Stop Up-Down	1.1.8 JA/S2.230.1 Shutter Actuator,2fold,230	
4 Zaluzie 1 (Pohyb)	14: Rocker 1 short - Switching	1.1.4 6127MF 4f-Switch sensor multi functi	
	10: Output A - Switch	1.1.9 UD/S2.300.2 Universal Dim Act.,2-fold,	
5 Zaluzie 1 (Lamely)	35: Output B - Switch	1.1.9 UD/S2.300.2 Universal Dim Act.,2-fold,	
	16: Rocker 2 short - Switching	1.1.4 6127MF 4f-Switch sensor multi functi	
6 Zaluzie 2 (Pohyb)			
7 Zaluzie 2 (Lamely)			
8 Svitidlo 5 (Sepnuti)			
9 Svitidlo 6 (Sepnuti)			

Obr. 61 Výsledné přiřazení skupinových adres pro úlohu č. 4

## 7.5 Úloha č. 5 – Světelné scény

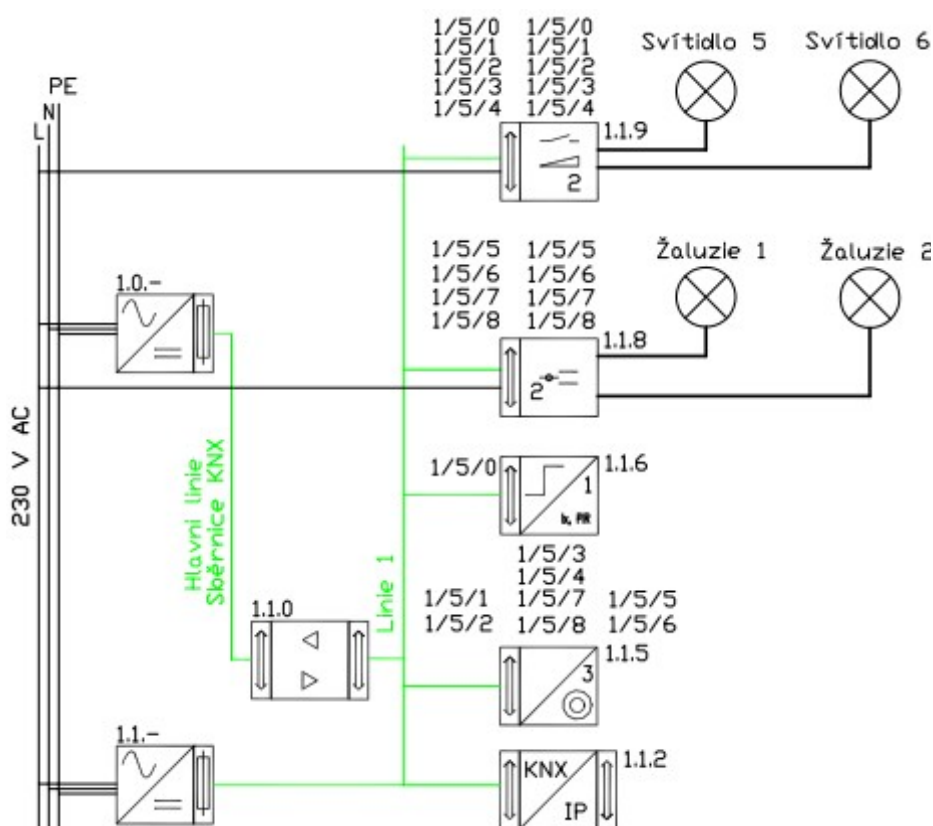
Následující úloha se zabývá elektronistalací v zasedací místnosti. Protože ve většině zasedacích místností kromě jednání, dochází i k různým prezentacím jsou pro tuto místnost speciální požadavky, kterými jsou světelné scény a dálkové ovládání.

### 7.5.1 Zadání

Pro zasedací místnost jsou následující požadavky:

**Zasedací místnost** - Dva stmívané světelné okruhy, žaluzie s ručním ovládáním, scény.

Pro ovládání dvou stmívaných světelných obvodů použijeme kolébku 1 na 3-násobném dotykovém snímači Triton. Toto tlačítko bude ovládat obě světla současně. A platí stejná funkce jako u stmívatelných světelných obvodů v předchozí úloze, tedy dlouhý stisk = rozsvícení/stmívání, krátký stisk = úplné rozsvícení/zhasnutí. Při absenci pohybu obě světla zhasnou. Druhá kolébka bude sloužit k ovládání světelných scén, kdy jeho levá strana bude spouštět scénu prezentace. Pro prezentaci bude hodnota jasu na obou světlech nastavena na 40%, zároveň žaluzie sjedou do spodní polohy. Pravá strana bude spouštět scénu jednání. Pro jednání se hodnota jasu zvýší na hodnotu 80%, zároveň žaluzie vyjedou do horní polohy. Třetí kolébka bude sloužit k ručnímu ovládání žaluzií. Opět jako u světel bude jedno tlačítko ovládat obě žaluzie. A stejně jako v předchozí úloze platí, že dlouhý stisk = pohyb žaluzií nahoru / dolů, krátký stisk = natočení lamel nahoru / dolů. Dle schématu (Obr. 62) vytvořte skupinové adresy a přiřaďte je ke komunikačním objektům. Následně stáhněte aplikační programy do přístrojů a ověřte funkčnost.



Obr. 62 Schéma pro úlohu č. 5

### 7.5.2 Použité přístroje

V této úloze jsou použity následující přístroje. Dle zadání a popisu v tabulce je umístíte do struktury projektu na patřičná místa a přiřadíte komunikačním objektům dané skupinové adresy.

Číslo přístroje:	Název:	Označení:	Individuální adresa:	Umístění:	Skupinová adresa:
1	Napájecí zdroj	SV/S 30.160.5	1.0.-	Rozvaděč	-
2	Napájecí zdroj	SV/S 30.160.5	1.1.-	Rozvaděč	-
3	Liniová spojka	LK/S 4.1	1.1.0	Rozvaděč	-
4	IP rozhraní	IPS/S 2.1	1.1.2	Rozvaděč	-
5	Snímač tlačítkový 3-násobný Triton	6127 MF-84-500	1.1.5	Zasedací místnost	1/5/3 1/5/4 1/5/1 1/5/7 1/5/5 1/5/2 1/5/8 1/5/6
6	Snímač pohybu 180 Komfort	6132-xx-102	1.1.6	Zasedací místnost	1/5/0
7	Žaluziový akční člen 2-násobný	JA/S 2.230.1	1.1.8	Zasedací místnost	1/5/5 1/5/5 1/5/6 1/5/6 1/5/7 1/5/7 1/5/8 1/5/8
8	Spínací a stmívací akční člen 2-násobný	UD/S 2.300.2	1.1.9	Zasedací místnost	1/5/0 1/5/0 1/5/1 1/5/1 1/5/2 1/5/2 1/5/3 1/5/3 1/5/4 1/5/4

Tabulka 25: Použité přístroje pro úlohu č.5

### 7.5.3 Postup řešení

1. Vytvořte nový projekt, s názvem Lab. ulohy (Zasedací\_místnost) a vytvořte topologii a strukturu dle úlohy číslo 1. popřípadě v záložce *Edit/Open/Manage Projects* vytvořte kopii šablony a přejmenujte ji na daný název. Tento projekt následně otevřete.
2. Umístíte všechny přístroje do jednotlivých místností dle tabulky.
3. Vyvoláním kontextového menu (pravé tlačítko myši) a vybráním volby *Edit Params...* na použitých snímačích a akčních členech nastavte vhodné parametry pro zadané funkce.
4. Následně vytvořte skupinové adresy pro ruční ovládání osvětlení pomocí tlačítka a pro reakci osvětlení na pohyb. Dále pro světelné scény, pro ruční ovládání žaluzií a také pro scény které ovládají žaluzie, do daných skupin dle funkce umístíte potřebné komunikační objekty.
5. Jako další bod nahrajte aplikační programy do použitých přístrojů a zkontrolujte správnou funkčnost.
6. Po ověření správné funkce vymažte z přístrojů všechny naprogramované údaje (v kontextovém menu *Unload*).

### 7.5.4 Nastavení parametrů

Dvojnásobný stmívací akční člen, jsme nastavovali již v přechozích úlohách, můžeme tedy ponechat nastavení z úlohy č. 4. U snímače přítomnosti zrušíme volbu reakce na vnější osvětlení. Tento přístroj nám postačí nastavit jako v úloze č. 3. Dvojnásobný žaluziový akční člen není opět potřeba nastavovat a pro naše požadavky nám znovu postačí ponechat defaultní nastavení. Zbývá nám tedy nastavit trojnásobný dotykový snímač Triton. Nastavení parametrů pro tento přístroj je zobrazeno na níže uvedených obrázcích.

General		
Objekt pro podsvícení spínačů	Object for backlighting switches	text field and status LED
Chování osvětlení po obnově napětí na sběrnici	Behaviour of back lighting at bus recovery	ON
Funkce pomocného tlačítka	Function of auxiliary push button	no function / display operation
IR oblast pomocného tlačítka	IR area of auxiliary push button (MEMO)	no IR
Počet světelných scén	Number of lightscenes	2
Světelné scény dostupné na...	Lightscenes are available on	Rocker 2
Čekací doba mezi aktivačními telegramy světelných scén	Wait state between telegrams by activating lightscenes (base 140 ms)	0
Dlouhý stisk tlačítka brán od ...	Push button action interpreted as long from	420 ms

Rocker 1		
Klasické nastavení pro ovládání stmívacího akčního členu	Operation mode of rocker	Dimming sensor
	Dimming direction	left=darker/OFF , right=brighter/ON
	Operation mode of LED	shows value of object rocker -short
	Colour of the LED	OFF = red, ON = green
Tlačítko je přiřazeno k tlačítku č. ... na IR ovladači	Rocker is assigned to IR push botton	1
IR oblast	IR area	white

Rocker 2		
Rocker is assigned to two lightscenes		<----- NOTE
Tlačítko je přiřazeno k tlačítku č. ... na IR ovladači	Rocker is assigned to IR push botton	2
IR oblast	IR area	white

Obr. 63 Nastavení parametrů 3-násobného dotykového snímače 1/2

Rocker 3	
Operation mode of rocker	Shutter sensor
Shutter direction	left = DOWN, right = UP
Operation mode of LED	shows value of object rocker -long
Colour of the LED	OFF = red, ON = green
Rocker is assigned to IR push button	3
IR area	white

Klasické nastavení pro ovládání žaluziového akčního členu  
 Tlačítko je přiřazeno k tlačítku č. ... na IR ovladači  
 IR oblast

Actuator types	
Type of actuator group A	Dimming actuator (8 bit)
Type of actuator group B	Switch or shutter actuator (1 bit)

Typ akčního členu pro skupinu A  
 Typ akčního členu pro skupinu B

Lightscene 1	
Preset actuator group A	40 %
Preset actuator group B	ON / DOWN

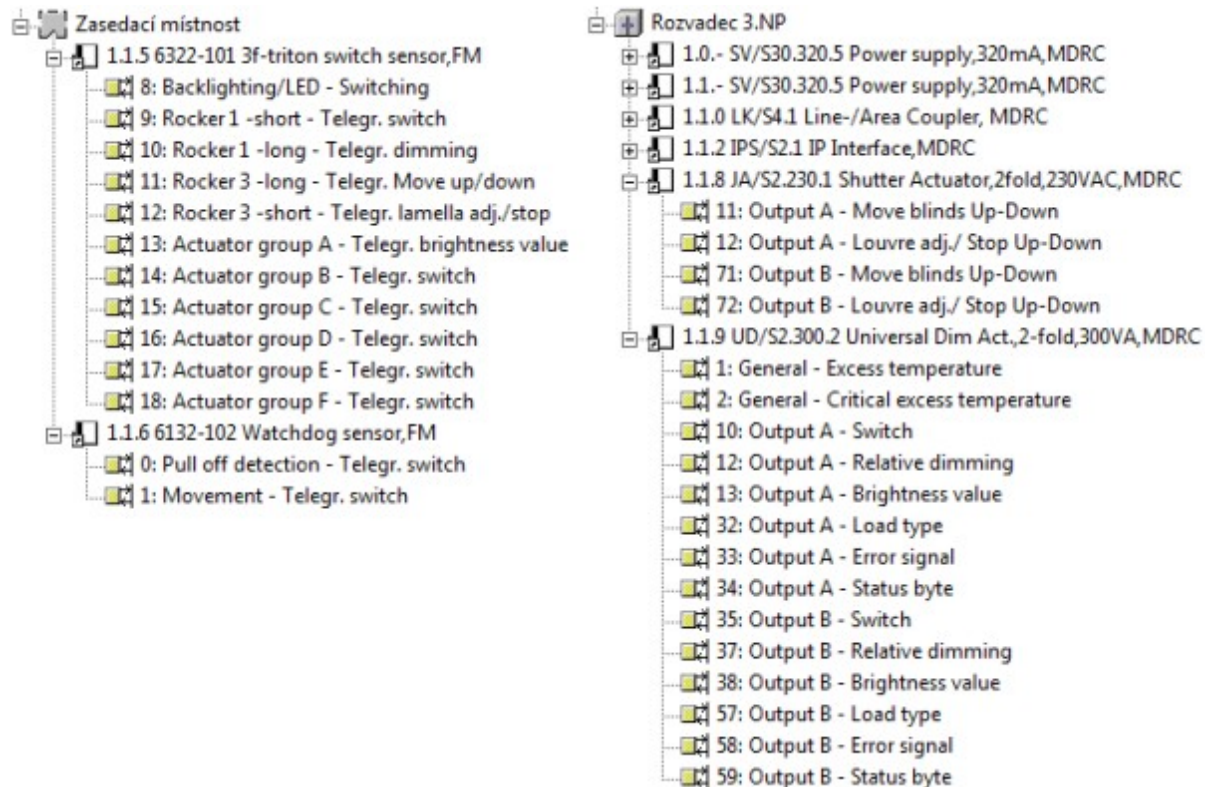
Nastavení akčního členu pro skupinu A  
 Nastavení akčního členu pro skupinu B

Lightscene 2	
Preset actuator group A	80 %
Preset actuator group B	OFF / UP

Nastavení akčního členu pro skupinu A  
 Nastavení akčního členu pro skupinu B

Obr. 64 Nastavení parametrů 3-násobného dotykového snímače 2/2

### 7.5.5 Přiřazení skupinových adres



Group Addresses in Lab. ulohy (Zasedaci_mistnost)			
Maingroups	Parent	Object	Device
1 3. podlazi	1/5/0 Osvetleni (Re...	1: Movement - Teleg. swi...	1.1.6 6132-102 Watchdog sensor,FM
1 Schodiste	10: Output A - Switch		1.1.9 UD/S2.300.2 Universal Dim Act.,2-fold,300VA,MDF
2 Chodba	35: Output B - Switch		1.1.9 UD/S2.300.2 Universal Dim Act.,2-fold,300VA,MDF
3 Sklad, Pc-server, Toalety	1/5/1 Osvetleni (St...	12: Output A - Relative di...	1.1.9 UD/S2.300.2 Universal Dim Act.,2-fold,300VA,MDF
4 Kancelar 1,2	37: Output B - Relative di...		1.1.9 UD/S2.300.2 Universal Dim Act.,2-fold,300VA,MDF
5 Zasedaci mistnost	10: Rocker 1 -long - Teleg...		1.1.5 6322-101 3f-triton switch sensor,FM
0 Osvetleni (Reakce na pohyb)	1/5/2 Osvetleni (Sp...	10: Output A - Switch	1.1.9 UD/S2.300.2 Universal Dim Act.,2-fold,300VA,MDF
1 Osvetleni (Stmivani)	35: Output B - Switch		1.1.9 UD/S2.300.2 Universal Dim Act.,2-fold,300VA,MDF
2 Osvetleni (Spinani)	9: Rocker 1 -short - Teleg...		1.1.5 6322-101 3f-triton switch sensor,FM
3 Scena (Jednani)	1/5/3 Scena (Jedna...	13: Actuator group A - Tel...	1.1.5 6322-101 3f-triton switch sensor,FM
4 Scena (Prezentace)	13: Output A - Brightness ...		1.1.9 UD/S2.300.2 Universal Dim Act.,2-fold,300VA,MDF
5 Zaluzie (Pohyb)	38: Output B - Brightness ...		1.1.9 UD/S2.300.2 Universal Dim Act.,2-fold,300VA,MDF
6 Zaluzie (Lamely)	1/5/4 Scena (Preze...	13: Actuator group A - Tel...	1.1.5 6322-101 3f-triton switch sensor,FM
7 Scena (Jednani_zaluzie)	13: Output A - Brightness ...		1.1.9 UD/S2.300.2 Universal Dim Act.,2-fold,300VA,MDF
8 Scena (Prezentace_zaluzie)	38: Output B - Brightness ...		1.1.9 UD/S2.300.2 Universal Dim Act.,2-fold,300VA,MDF
	1/5/5 Zaluzie (Poh...	11: Rocker 3 -long - Teleg...	1.1.5 6322-101 3f-triton switch sensor,FM
	11: Output A - Move blind...		1.1.8 JA/S2.230.1 Shutter Actuator,2fold,230VAC,MDRC
	71: Output B - Move blind...		1.1.8 JA/S2.230.1 Shutter Actuator,2fold,230VAC,MDRC
	1/5/6 Zaluzie (Lam...	12: Output A - Louvre adj....	1.1.8 JA/S2.230.1 Shutter Actuator,2fold,230VAC,MDRC
	72: Output B - Louvre adj....		1.1.8 JA/S2.230.1 Shutter Actuator,2fold,230VAC,MDRC
	12: Rocker 3 -short - Teleg...		1.1.5 6322-101 3f-triton switch sensor,FM
	1/5/7 Scena (Jedna...	14: Actuator group B - Tel...	1.1.5 6322-101 3f-triton switch sensor,FM
	11: Output A - Move blind...		1.1.8 JA/S2.230.1 Shutter Actuator,2fold,230VAC,MDRC
	71: Output B - Move blind...		1.1.8 JA/S2.230.1 Shutter Actuator,2fold,230VAC,MDRC
	1/5/8 Scena (Preze...	14: Actuator group B - Tel...	1.1.5 6322-101 3f-triton switch sensor,FM
	11: Output A - Move blind...		1.1.8 JA/S2.230.1 Shutter Actuator,2fold,230VAC,MDRC
	71: Output B - Move blind...		1.1.8 JA/S2.230.1 Shutter Actuator,2fold,230VAC,MDRC

Obr. 65 Výsledné přiřazení skupinových adres pro úlohu č. 5

## 7.6 Úloha č. 6 – Souhrn

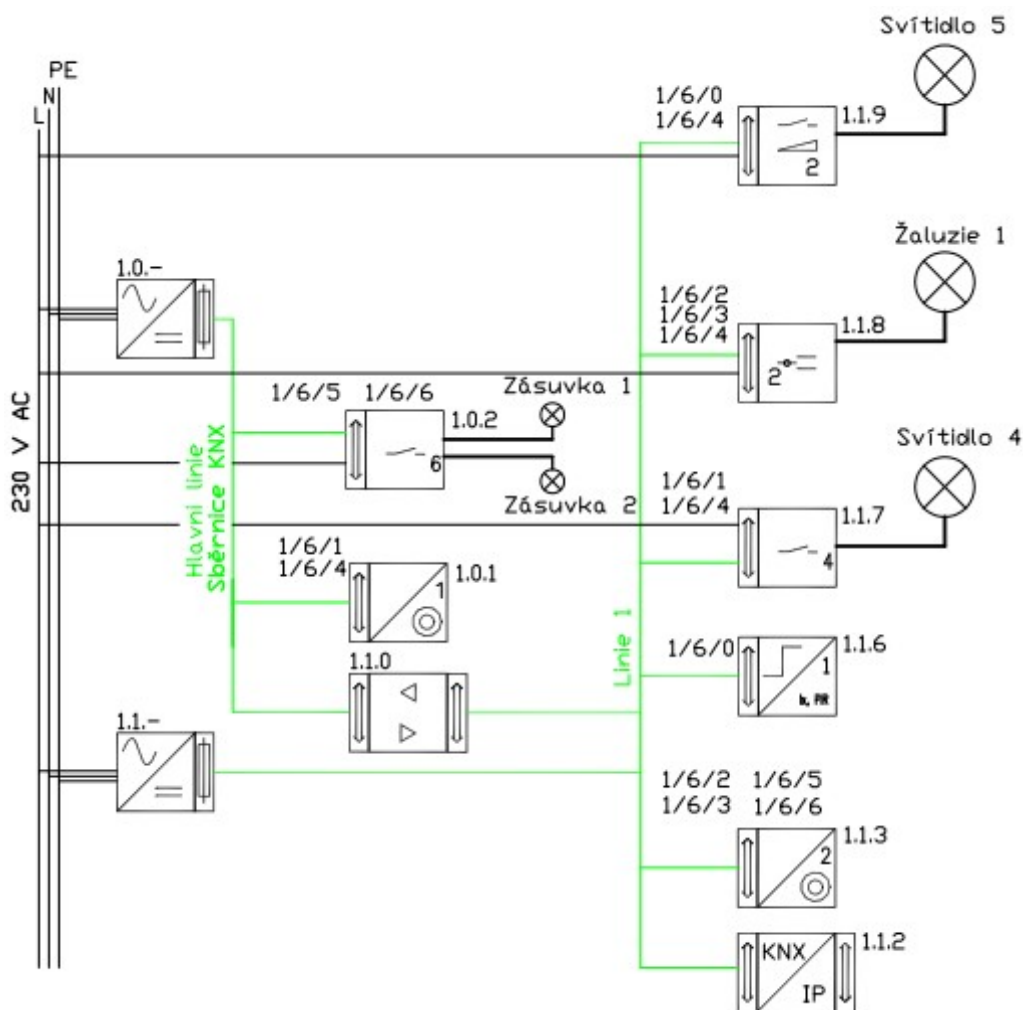
Tato úloha se zabývá inteligentní elektroinstalací pro místnost recepce. Protože je v této úloze použita většina přístrojů a jejich funkcí z přechozích úloh, dalo by se o této úloze říci, že je souhrnou. Z tohoto důvodu bude v následujícím příkladě pro tuto úlohu realizována i vizualizace.

### 7.6.1 Zadání

Pro místnost recepce jsou následující požadavky:

**Recepce** – Jeden stmívatelný světelný okruh reagující na hodnotu vnějšího osvětlení. Jedno svítidlo spínáno ručně. Žaluzie s ručním ovládáním. Dvě zásuvky spínány ručně a centrální funkce.

Pro ovládání stmívaného světelného obvodu bude použit snímač přítomnosti. U tohoto snímače musíme povolit funkci soumrakového snímače. Následně komunikační objekt, který se nám zpřístupní bude ovládat stmívatelný světelný okruh (svítidlo 5). Při poklesu jasu na hodnotu 140 se světlo rozsvítí na 90% a při hodnotě jasu vyšší než 200 zcela zhasne.



Obr. 66 Schéma pro úlohu č. 6

Jako ručně spínané svítidlo bude použit výstup D (svítidlo 4) čtyřnásobného spínacího akčního členu, který bude ovládán levou kolébkou jednonásobného dotykového snímače. Pravá kolébka tohoto snímače bude použita pro centrální funkci. Tato funkce bude mít úlohu centrálního vypnutí. To znamená, že po jeho stlačení zhasne svítidlo 4, svítidlo 5 a žaluzie vyjedou do horní polohy. Pro ruční ovládání žaluzií bude použita první kolébka dvojnásobného dotykového snímače. Tato kolébka bude ovládat žaluzii 1 na dvojnásobném žaluziovém akčním členu. Levá strana druhé kolébky bude ovládat zásuvku 1, pravá strana zásuvku 2, obě zásuvky jsou připojeny jako výstupy E a F šestinásobného spínacího akčního členu. Dle schématu (Obr. 66) vytvořte skupinové adresy a přiřaďte je ke komunikačním objektům. Následně stáhněte aplikační programy do přístrojů a ověřte funkčnost.

### 7.6.2 Použité přístroje

Číslo přístroje:	Název:	Označení:	Individuální adresa:	Umístění:	Skupinová adresa:
1	Napájecí zdroj	SV/S 30.160.5	1.0.-	Rozvaděč	-
2	Snímač tlačítkový jednonásobný	6125-81	1.0.1	Recepce	1/6/1 1/6/4
3	Spínací akční člen 6-násobný	AT/S 6.6.1	1.0.2	Rozvaděč	1/6/5 1/6/6
4	Napájecí zdroj	SV/S 30.160.5	1.1.-	Rozvaděč	-
5	Liniová spojka	LK/S 4.1	1.1.0	Rozvaděč	-
6	IP rozhraní	IPS/S 2.1	1.1.2	Rozvaděč	-
7	Snímač tlačítkový 2-násobný	6126-866-101	1.1.3	Recepce	1/6/2 1/6/5 1/6/3 1/6/6
8	Snímač pohybu 180 Komfort	6132-xx-102	1.1.6	Recepce	1/6/0
9	Spínací akční člen 4-násobný 6A/230V	SA/S 4.6.1	1.1.7	Rozvaděč	1/6/1 1/6/4
10	Žaluziový akční člen 2-násobný	JA/S 2.230.1	1.1.8	Rozvaděč	1/6/2 1/6/3 1/6/4
11	Spínací a stmívací akční člen 2-násobný	UD/S 2.300.2	1.1.9	Rozvaděč	1/6/0 1/6/4

Tabulka 26: Použité přístroje pro úlohu č.6

### 7.6.3 Postup řešení

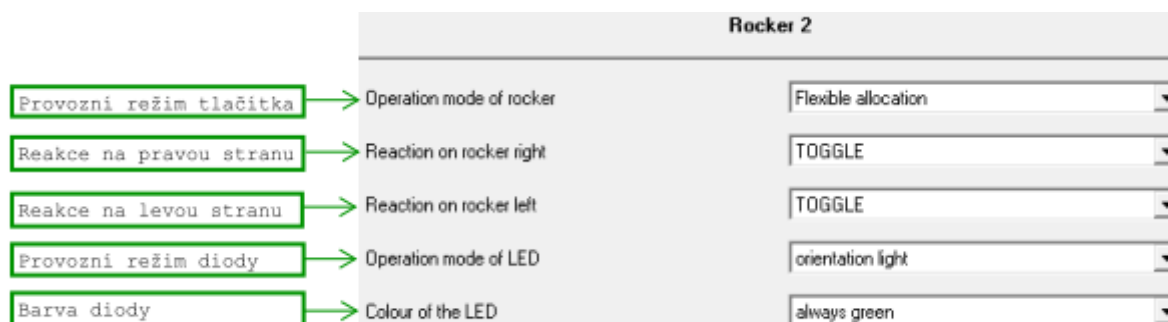
1. Vytvořte nový projekt, s názvem Lab. úlohy (Recepce) a vytvořte topologii a strukturu dle úlohy číslo 1. Popřípadě v záložce *Edit/Open/Manage Projects* vytvořte kopii šablony a přejmenujte ji na daný název. Tento projekt následně otevřete.



2. Umístěte všechny přístroje do jednotlivých místností dle tabulky.
3. Vyvoláním kontextového menu (pravé tlačítko myši) a vybráním volby *Edit Parametrs...* na použitých snímačích a akčních členech nastavte vhodné parametry pro zadané funkce.
4. Následně vytvořte skupinové adresy pro řízení osvětlení v závislosti na hodnotě vnějšího osvětlení. Dále pro ruční spínání světla, ruční ovládání žaluzií a zásuvek. A také pro centrální funkci. Do daných skupin dle funkce umístěte potřebné komunikační objekty.
5. Jako další bod nahrajte aplikační programy do použitých přístrojů a zkontrolujte správnou funkčnost.
6. Po ověření správné funkce vymažte z přístrojů všechny naprogramované údaje (v kontextovém menu *Unload*).

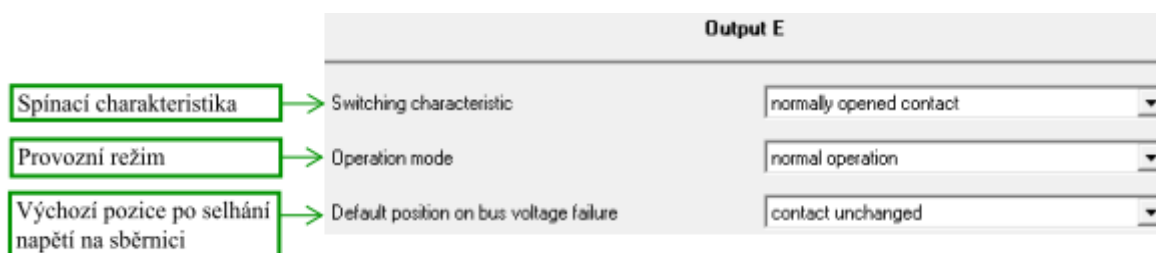
#### 7.6.4 Nastavení parametrů

Pro většinu přístrojů použitých v této úloze již bylo nastavení parametrů rozebráno v předchozích úlohách a není tedy nutné ho zde rozebírat znovu. Osvětlení v závislosti na vnějším osvětlení bylo použito v úloze č. 4. Ručně spínané svítidlo bylo použito v úloze č. 2. Ruční ovládání žaluzií v úlohách č. 3,4 a 5. Centrální funkce, neboli central Stop byla použita v úloze č. 3. Nastavení druhého tlačítka dvojnásobného dotykového snímače pro spínání zásuvek je na Obr. 67.



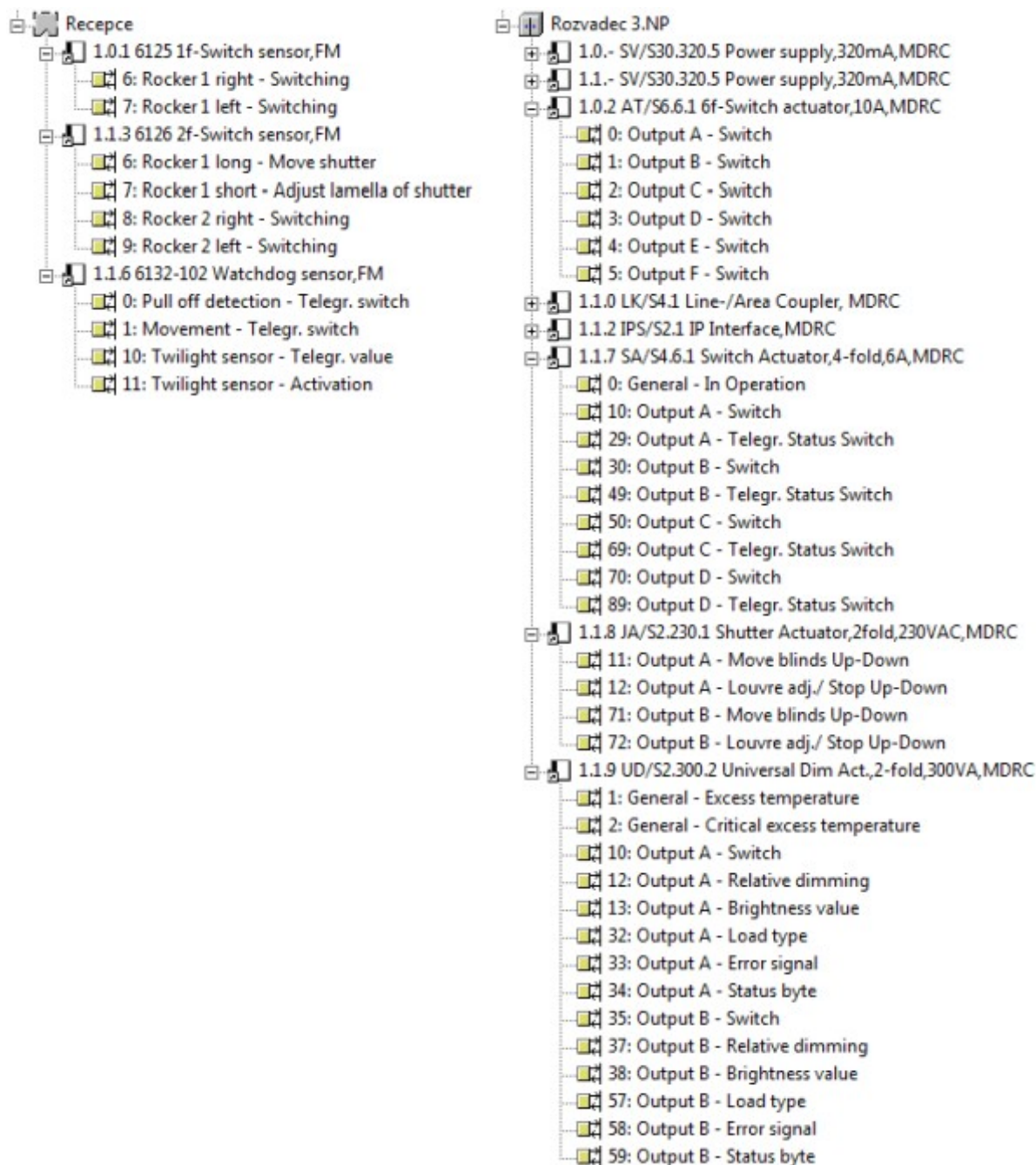
Obr. 67 Nastavení druhého tlačítka dvojnásobného dotykového snímače

Nastavení parametrů šestinásobného spínacího akčního členu je na Obr. 68. Zásuvky jsou připojeny na výstupy E a F, nastavení těchto výstupů by mělo být totožné.



Obr. 68 Nastavení šestinásobného spínacího akčního členu

### 7.6.5 Přiřazení skupinových adres



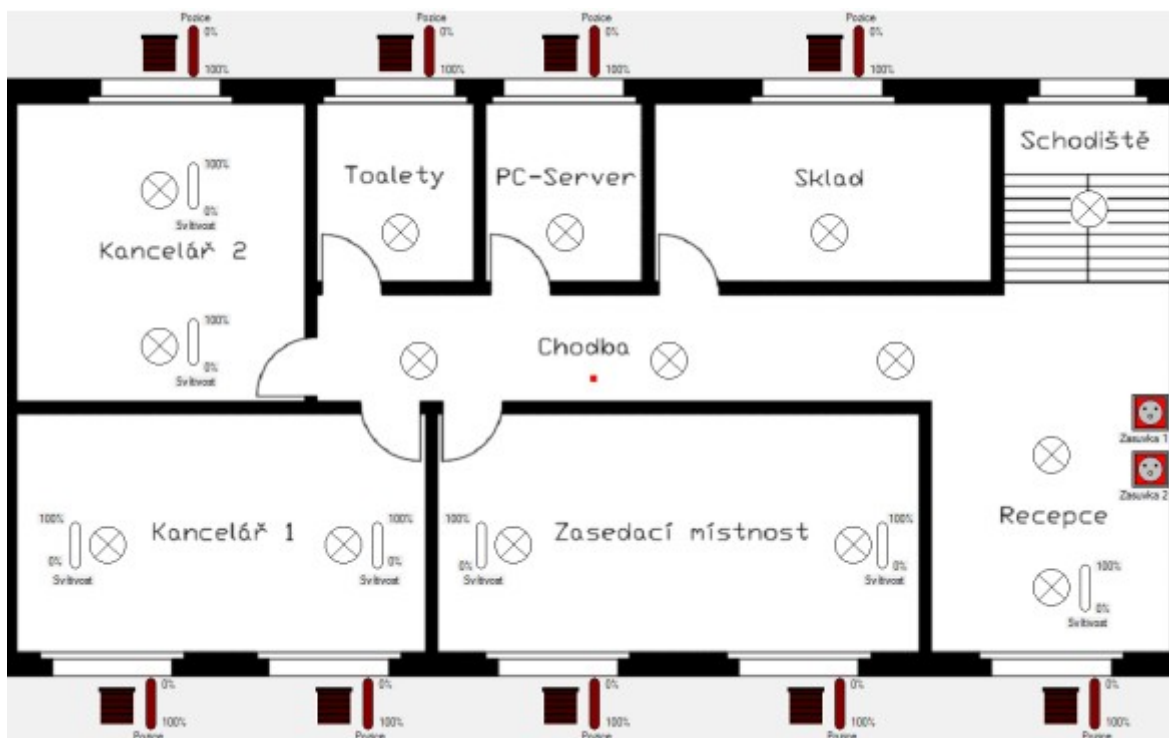
Obr. 69 Komunikační objekty přístrojů z úlohy č. 6

Group Addresses in Lab. ulohy (Recepce)		
Parent	Object	Device
1/6/0 Svetlo ...	10: Twilight sensor - Teleg...	1.1.6 6132-102 Watchdog sensor,FM
	13: Output A - Brightness ...	1.1.9 UD/S2.300.2 Universal Dim Act.,2-fold,3C
1/6/1 Svetlo	7: Rocker 1 left - Switching	1.0.1 6125 1f-Switch sensor,FM
	70: Output D - Switch	1.1.7 SA/S4.6.1 Switch Actuator,4-fold,6A,MD
1/6/2 Zaluzi...	11: Output A - Move blind...	1.1.8 JA/S2.230.1 Shutter Actuator,2fold,230V/
	6: Rocker 1 long - Move s...	1.1.3 6126 2f-Switch sensor,FM
1/6/3 Zaluzi...	12: Output A - Louvre adj...	1.1.8 JA/S2.230.1 Shutter Actuator,2fold,230V/
	7: Rocker 1 short - Adjust l...	1.1.3 6126 2f-Switch sensor,FM
1/6/4 Centra...	70: Output D - Switch	1.1.7 SA/S4.6.1 Switch Actuator,4-fold,6A,MD
	6: Rocker 1 right - Switchi...	1.0.1 6125 1f-Switch sensor,FM
	10: Output A - Switch	1.1.9 UD/S2.300.2 Universal Dim Act.,2-fold,3C
	11: Output A - Move blind...	1.1.8 JA/S2.230.1 Shutter Actuator,2fold,230V/
1/6/5 Zasuv...	4: Output E - Switch	1.0.2 AT/S6.6.1 6f-Switch actuator,10A,MDRC
	8: Rocker 2 right - Switchi...	1.1.3 6126 2f-Switch sensor,FM
1/6/6 Zasuv...	5: Output F - Switch	1.0.2 AT/S6.6.1 6f-Switch actuator,10A,MDRC
	9: Rocker 2 left - Switching	1.1.3 6126 2f-Switch sensor,FM

Obr. 70 Výsledné přiřazení skupinových adres pro úlohu č. 6

### 7.7 Úloha č. 7 – Vizualizace úlohy č. 6 pomocí Control Web

V této úloze si ukážeme jak lze pomocí softwaru Control Web a rozhraní USB/EIB (DataLab IF/EIB) vizualizovat stavy přístrojů. Pro tuto úlohu byl vytvořen půdorys budovy, ve které nás zajímá místnost recepce. Do půdorysu byly vloženy potřebné přístroje. Na Obr. 71 je umístěn půdorys celého patra. Přístroje jsou umístěny ve všech místnostech, je zde tedy možnost vizualizace kterékoliv místnosti.



Obr. 71 Půdorys patra určený pro vizualizaci

### 7.7.1 Zadání

Úkolem je v ETS 3 Professional nastavit parametry přístrojů, tak abychom mohli použít komunikační objekty k jejich vizualizaci. Následně vytvořit parametrický soubor s potřebnými údaji, vytvořit v datových elementech potřebné kanály a nakonec nastavit parametry přístrojů v software Control Web a přiřadit jim příslušné kanály, které tyto přístroje budou vizualizovat.

### 7.7.2 Postup řešení

1. Otevřete si projekt s úlohou č. 6 (Lab. ulohy (Recepce)), popřípadě dle 6. úlohy tento projekt znovu vytvořte.
2. Nastavte potřebný parametr u dvojnásobného žaluziového akčního členu. Následně k potřebným komunikačním objektům přiřaďte skupinové adresy (pro vizualizaci polohy žaluzií objekt – *Telegr. status of position*, pro hodnotu jasů osvětlení – *Status brightness value* a pro spínané světlo – *Telegr. status switch*).
3. Pokud jsou všem těmto potřebným objektům přiřazeny skupinové adresy, můžeme nahrát aplikační programy do přístrojů a ověřit jejich funkčnost. Pro zjištění správné funkce vizualizačních objektů je vhodné použít diagnostiku a zjistit, zda zde probíhá komunikace (Bus monitor, Group address monitor).
4. Připojte komunikační modul DataLab IF/EIB k Hlavní linii, zkontrolujte nastavení liniové spojky.
5. Vytvořte parametrický soubor, ve kterém budou nastaveny vhodné parametry pro použití komunikačních objektů z přechodného bodu.
6. V datových inspektorech vytvořte potřebné kanály.
7. Nastavte parametry jednotlivých přístrojů v místnosti recepce a nastavte jim očekávané kanály.
8. Zkompilujte celý projekt a ověřte funkčnost vizualizace, popřípadě řešte problémy.
9. Po ověření správné funkce vymažte veškerá nastavení přístrojů i kanály. V ETS 3 Professional vymažte z přístrojů všechny naprogramované údaje (v kontextovém menu *Unload*).

### 7.7.3 Nastavení parametrů

Abychom mohli vizualizovat stav přístrojů použitých v úloze č. 6, je nutné u některých přístrojů nastavit určité parametry. To se týká především stmívaného světelného obvodu a žaluzií, protože chceme vizualizovat i aktuální hodnotu na těchto akčních členech. Následně přiřadit skupinové adresy novým komunikačním objektům. Pro vizualizaci žaluzií je potřeba nastavit dvojnásobný žaluziový akční člen. Na Obr. 72 je zobrazena záložka *Status*, ve které je nutné povolit volbu *Send position 0..255*. Tato volba nám zpřístupní komunikační objekt *Telegr. status of position*.

Label (Czech)	Setting	Value
Odeslat pozici 0..255	Send position: 0...255	yes
Odeslat pozici: dosaženo mezní pozice	Send position: limit position reached	no
Odeslat status o provozním stavu	Send status of operation (enabled/ disabled)	no
Odeslat status Byte	Send status byte	no
Všechny stavové objekty odesílány při změně hodnoty	All status objects: send on change of value.	

Obr. 72 Nastavení parametrů dvojnásobného žaluziového akčního členu

Pro dvojnásobný stmívací akční člen nemusíme nastavovat žádné další parametry, stačí ponechat defaultní nastavení. Pro vizualizaci použijeme komunikační objekt *Brightness value*. Tomuto objektu zvlášť přiřadíme skupinovou adresu. I pro čtyřnásobný spínací akční člen je možné ponechat defaultní nastavení, pouze pro vizualizaci použijeme komunikační objekt *Telegr. status switch* a k tomuto objektu následně přiřadíme skupinovou adresu. Pro další přístroje nebo funkce není potřeba měnit další parametry.

#### 7.7.4 Přiřazení skupinových adres

Oproti předchozí úloze přibyly další 3 skupinové adresy. Kompletní seznam skupinových adres je umístěn na Obr. 73.

Parent	Object	Device
1/6/7 Zaluzi...	33: Output A - Telegr. status of position	1.1.8 JA/S2.230.1 Shutter Actua
1/6/8 Recep...	14: Output A - Status brightness value	1.1.9 UD/S2.300.2 Universal Din
1/6/9 Recep...	89: Output D - Telegr. Status Switch	1.1.7 SA/S4.6.1 Switch Actuator

Obr. 73 Přiřazení skupinových adres komunikačním objektům pro vizualizaci

#### 7.7.5 Parametrický soubor

Podle skupinových adres, které jsme ke komunikačním objektům přiřadili v prostředí ETS 3 Professional by měl parametrický soubor vypadat následovně (Obr. č. 72).

```

[device]
id = 20908346

[interface]
address = 1.0.4
ACK_method = all

[objects]

object = tracker_init,switch, 1/6/1
object = tracker_init,switch, 1/6/5
object = tracker_init,switch, 1/6/6
object = tracker_init,switch, 1/6/9
object = tracker_init, scaling, 1/6/7
object = tracker_init, scaling, 1/6/8

```

Obr. 74 Parametrický soubor pro vizualizaci recepce

### 7.7.6 Datové inspektory

Pro komunikaci mezi Control Webem a EIB jsou jako datové inspektory použity kanály. Všechny použité kanály a jejich jednotlivé parametry jsou zobrazeny na Obr. 75.








Kanály					
 Kanál slouží jako vazba mezi aplikací a V/V zařízením.					
name	type	init_value	driver	driver_index	direction
Recepce_Svetlo	boolean		EIB	106001	input
Recepce_Zasuvka1	boolean		EIB	106005	input
Recepce_Zasuvka2	boolean		EIB	106006	input
Recepce_Shutter_status_position	shortcard		EIB	106007	input
Recepce_Svitidlo_brightness_value	shortcard		EIB	106008	input
Recepce_Svetlo_status_switch	boolean		EIB	106009	input

Obr. 75 Jednotlivé kanály pro vizualizaci recepce

Položka *driver\_index* se musí shodovat se skupinovou adresou uvedenou v parametrickém souboru.

### 7.7.7 Nastavení přístrojů v Control Web

V níže uvedené tabulce je uvedeno které kanály jsou očekávány u kterých přístrojů, ostatní parametry není potřeba nastavovat, jsou již přednastaveny.

Číslo přístroje:	Název:	Značka:	Expression:
1	Svitidlo1_Recepce		Recepce_Svetlo_status_switch
2	Svitidlo2_Recepce		Recepce_Svitidlo_brightness_value > 0
3	Recepce_Brightness_value		Recepce_Svitidlo_brightness_value
4	Zasuvka1		Recepce_Zasuvka1
5	Zasuvka2		Recepce_Zasuvka2
6	Zaluzie_9		Recepce_Shutter_status_position < 100
7	Zaluzie_pozice		100 - Recepce_Shutter_status_position

Tabulka 27: Nastavení přístrojů v Control Web

Pokud jsou pro všechny přístroje správně nastaveny parametry a přiřazeny kanály tak můžeme aplikaci zkompilevat. Pokud kompilace proběhla úspěšně, měla by vizualizace fungovat správně.

## 7.8 Úloha č. 8 – Simulace zabezpečení pomocí LOGO!

Tato úloha je zaměřena na propojení sběrnice KNX s programovatelným automatem firmy Siemens LOGO!. Ke sběrnici KNX je tento automat připojen pomocí komunikačního modulu CM EIB/KNX.

### 7.8.1 Zadání

Cílem této úlohy je názorně předvést, že lze jednoduše propojit pomocí komunikačního modulu CM EIB/KNX sběrnici KNX s programovatelným automatem LOGO!. Díky této možnosti vytvořte úlohu, která bude simulovat zabezpečení budovy. Jako detektory pro narušení bezpečnosti bude sloužit prvních 7 digitálních vstupů logického modulu LOGO!. Po přerušení kontaktu u kteréhokoliv z těchto detektorů bude vyvolán poplach. Dále bude použit snímač pohybu, který vyvolá ten samý poplach při zaznamenání pohybu (EIB digitální vstup I9). Tento poplach bude signalizován blikáním všech světel na výukovém panelu (s 2 vteřinovým intervalem). V aplikaci pro logo bude pro poplach použit výstup Q2. Žaluzie během tohoto poplachu sjedou do spodní polohy,

pro tento stav bude použit výstup Q1. Digitální vstup I8, bude sloužit k aktivaci poplašného systému, případně k jeho vypnutí pokud bude alarm spuštěn. Dle tabulky použitých přístrojů rozmístěte přístroje do struktury projektu a potřebným komunikačním objektům přiřaďte skupinové adresy.

### 7.8.2 Použité přístroje

Číslo přístroje:	Název:	Označení:	Individuální adresa:	Umístění:	Skupinová adresa:
1	Napájecí zdroj	SV/S 30.160.5	1.0.-	Rozvaděč	-
2	Spínací akční člen 6-násobný	AT/S 6.6.1	1.0.2	Rozvaděč	1/1/1
3	LOGO! V3	6BK1700-0BA00-0AA1	1.0.3	Rozvaděč	1/1/0 1/1/1 1/1/2
4	Napájecí zdroj	SV/S 30.160.5	1.1.-	Rozvaděč	-
5	Liniová spojka	LK/S 4.1	1.1.0	Rozvaděč	-
6	IP rozhraní	IPS/S 2.1	1.1.2	Rozvaděč	-
8	Snímač pohybu 180 Komfort	6132-xx-102	1.1.6	Recepce	1/1/2
9	Spínací akční člen 4-násobný 6A/230V	SA/S 4.6.1	1.1.7	Rozvaděč	1/1/1
10	Žaluziový akční člen 2-násobný	JA/S 2.230.1	1.1.8	Rozvaděč	1/1/0
11	Spínací a stmívací akční člen 2-násobný	UD/S 2.300.2	1.1.9	Rozvaděč	1/1/1

Tabulka 28: Použité přístroje pro úlohu č.8

### 7.8.3 Postup řešení

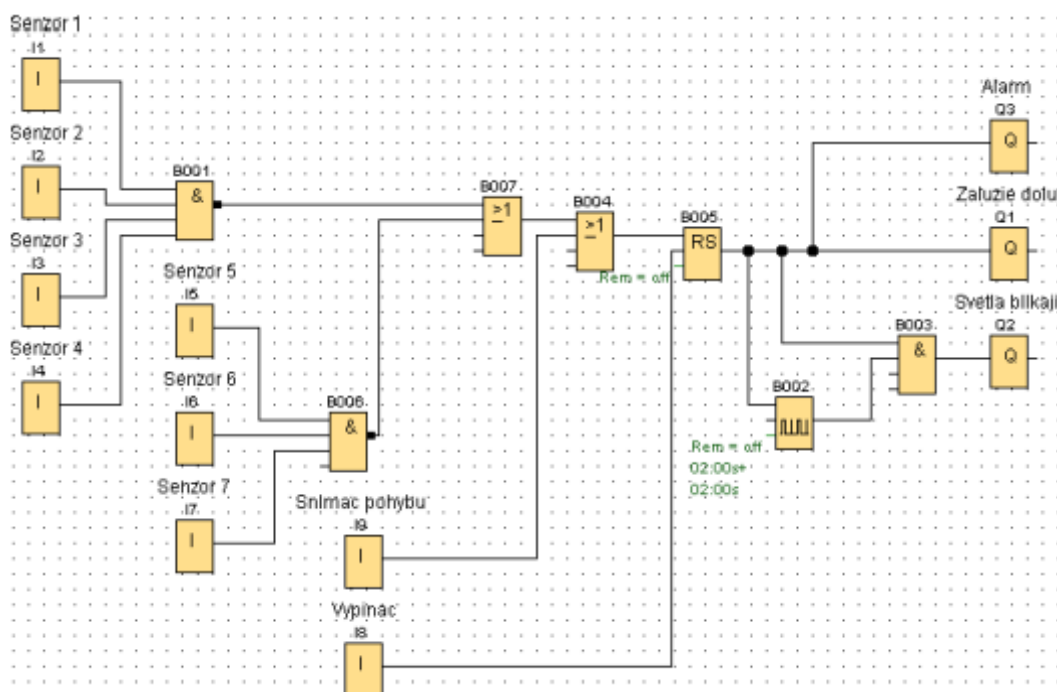
1. Vytvořte vhodnou aplikaci v prostředí LOGO! Soft Comfort, která bude vhodně řešit zadanou úlohu.
2. Vytvořte nový projekt, s názvem Lab. ulohy (Logo!) a vytvořte topologii a strukturu dle úlohy číslo 1. Popřípadě v záložce *Edit/Open/Manage Projects* vytvořte kopii šablony a přejmenujte ji na daný název. Tento projekt následně otevřete.
3. Umístěte všechny přístroje do jednotlivých místností dle tabulky.
4. Vyvoláním kontextového menu (pravé tlačítko myši) a vybráním volby *Edit Params...* na použitých snímačích a akčních členech nastavte vhodné parametry pro zadané funkce.
5. Následně vytvořte 3 skupinové adresy (Alarmové žaluzie – zde budou oba dva výstupy žaluziového akčního členu připojeny k digitálnímu výstupu LOGO! (Q1); Alarmové světla – oba dva výstupy stmívacího akčního členu, všechny 4 výstupy čtyřnásobného spínacího akčního členu a první 4 výstupy šestnásobného spínacího akčního členu budou připojeny k digitálnímu výstupu LOGO! (Q2); Alarm pohyb – zde je výstup detektoru pohybu připojen k digitálnímu vstupu I8 (I9)) pro zadané funkce.



6. Jako další bod nahrajte aplikační programy do použitých přístrojů a zkontrolujte správnou funkčnost pomocí diagnostiky.
7. Nahrajte aplikaci do programovatelného automtu LOGO! A ověřte správnou funkci zabezpečení.
8. Po ověření správné funkce vymažte z přístrojů všechny naprogramované údaje (v kontextovém menu *Unload*).

#### 7.8.4 Aplikace pro řízení zabezpečení v LOGO! Soft Comfort

Tato aplikace obsahuje 7 sensorů. Tyto senzory zde slouží, aby simulovaly narušení zabezpečení budovy. V reálu by to mohly být snímače umístěné v oknech. Pokud dojde u některého z těchto snímačů k rozpojení kontaktu, tak se spustí alarmové blikání světel a žaluzie sjedou do spodní polohy. Totéž platí pro snímač pohybu. Je zde také výstup Q3, na tento výstup by v reálu mohlo být připojeno alarmové zařízení. Po nahrání této aplikace by mělo být zabezpečení plně funkční.



Obr. 76 Výsledná aplikace pro LOGO!

#### 7.8.5 Nastavení parametrů

Pro všechny akční členy, které jsou použity v této úloze stačí ponechat defaultní nastavení. Jediný přístroj, který jsme ještě nepoužili je komunikační modul CM EIB/KNX. Tento modul máme připojený k hlavní linii. Protože v této úloze používáme pouze digitální vstupy a výstupy, tak jsou na obrázcích níže, uvedeny parametry které je možno nastavit. K řešení této úlohy ovšem postačí ponechat defaultní nastavení.

Na obr. 77 je okno konfigurace LOGO! vstupů/výstupů. Význam parametrů je následující:

- **Number of digital input / output local on LOGO! And remote on EIB** - Počet

- digitálních vstupů/výstupů lokálně na LOGO! A vzdáleně na EIB
- **Number of analog values local on LOGO! And remote on EIB** - Počet analogových hodnot lokálně na LOGO! A vzdáleně na EIB
  - **Time and Date** – Čas a datum
  - **Bus power fail** – Selhání napětí na sběrnici
  - **Action on Bus power-up** – Akce po obnově napětí na sběrnici
  - **Function of input I24** – Funkce vstupu I24

LOGO! I/O-Configuration	
Number of digital input / output local on LOGO! and remote on EIB	8/4 on LOGO! and 16/12 on EIB
Number of analog values local on LOGO! and remote on EIB	0 on LOGO! and 8 on EIB
Time and Date	inactiv
Bus power fail	Hold values of EIB inputs
Action on bus power-up	Send all initial values
Function of Input I24	Normal EIB Input

Obr. 77 Konfigurace vstupů/výstupů LOGO!

Obr. 78 znázorňuje okno konfigurace EIB digitálních vstupů. Pro každý EIB vstup lze nastavit typ vstupu (Normal – klasický, Mono-stable trigger – monostabilní spouštěč).

EIB Digital Inputs	
Input type EIB I9	Normal
Input type EIB I10	Normal
Input type EIB I11	Normal

Obr. 78 Konfigurace EIB digitálních vstupů

Obr. 79 znázorňuje okno konfigurace EIB digitálních výstupů. Pro každý EIB výstup lze nastavit typ výstupu (Normal – klasický, Dimming control Start/Stop – Ovládání stmívání Start/Stop, Dimming control Cyclic – Ovládání stmívání cyklicky, Blinds Function (Edge triggered) – Žaluziová funkce (hranově spouštěná)).

EIB Digital Outputs	
Output typ EIB Q5/6	Normal
Output typ EIB Q7/8	Normal
Output typ EIB Q9/10	Dimming control Start/Stop Dimming control Cyclic Blinds function (Edge triggered)
Output typ EIB Q11/12	Normal

Obr. 79 Konfigurace EIB digitálních výstupů

### 7.8.6 Přiřazení skupinových adres

Na Obr. 80 je výsledné přiřazení skupinových adres pro úlohu zabezpečení.

Group Addresses in Lab. ulohy (Logo!)				
	Parent	Object	Device	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Maingroups               <ul style="list-style-type: none"> <li>1 3. podlazi                   <ul style="list-style-type: none"> <li>1 Zabezpeceni                       <ul style="list-style-type: none"> <li>0 Alarmove zaluzie</li> <li>1 Alarmove svetla</li> <li>2 Alarm Pohyb</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	1/1/0 Alarmove zaluzie	24: Digital Out LOGO! (Q1) - Output	1.0.3 LOGO!V3	
			11: Output A - Move blinds Up-Down	1.1.8 JA/S2.230.1
			71: Output B - Move blinds Up-Down	1.1.8 JA/S2.230.1
	1/1/1 Alarmove svetla		0: Output A - Switch	1.0.2 AT/S6.6.1.6
			1: Output B - Switch	1.0.2 AT/S6.6.1.6
			2: Output C - Switch	1.0.2 AT/S6.6.1.6
			3: Output D - Switch	1.0.2 AT/S6.6.1.6
			10: Output A - Switch	1.1.7 SA/S4.6.1.S
			30: Output B - Switch	1.1.7 SA/S4.6.1.S
			50: Output C - Switch	1.1.7 SA/S4.6.1.S
			70: Output D - Switch	1.1.7 SA/S4.6.1.S
			10: Output A - Switch	1.1.9 UD/S2.300.1
			35: Output B - Switch	1.1.9 UD/S2.300.1
	1/1/2 Alarm Pohyb		25: Digital Out LOGO! (Q2) - Output	1.0.3 LOGO!V3
		1: Movement - Telegr. switch	1.1.6 6132-102 W	
		8: Digital Input EIB (I9) - Input	1.0.3 LOGO!V3	

Obr. 80 Přiřazení skupinových adres komunikačním objektům pro zabezpečení

## 8 ZÁVĚR

Tato diplomová práce je zaměřena na systém inteligentní elektroinstalace KNX/EIB. V moderních budovách je tento systém stále častěji využíván oproti klasické elektroinstalaci. Tímto systémem lze totiž jednoduše dosáhnout vysokého komfortu, úspory energií a hlavně je systém variabilní pro pozdější změny v uspořádání instalace. Z důvodu velké perspektivy tohoto systému je tato práce určena do výuky předmětu automatizace budov, aby se studenti mohli s tímto systémem prakticky seznámit.

Tato práce je v podstatě rozdělena na dvě části. První část je spíše teoretická a popisuje celý systém KNX/EIB, použité přístroje a programovací prostředí ETS. Patří sem kapitoly 2.-6. Druhá část je praktická a obsahuje vytvořené demonstrační úlohy, které obsahují jak celé zadání, tak i možné řešení.

Druhá kapitola práce je zaměřena na vlastní seznámení se systémem KNX/EIB. Je zde uveden krátký popis co to vlastně KNX/EIB je a uvedeny oblasti, ve kterých lze tento systém využít. Následně navazují podkapitoly o přenosových médiích, které lze použít. Zde jsou popsány 3 nejpoužívanější, mezi které patří kroucený pár, silové vedení a rádiový přenos. Následně navazuje podkapitola topologie, ve které jsou popsány topologie, které lze použít a jejich omezení. V systému se používají 2 typy adres a to fyzická, která je odvozena od topologického uspořádání systémové instalace a skupinová adresa. Skupinová adresa slouží pro číslování jednotlivých funkcí a musí se v systému vyskytovat alespoň dvakrát, jednou u snímače a podruhé u akčního členu. Oba typy adres jsou popsány v kapitole adresace v systému. Poslední podkapitola je zaměřena na komunikaci na KNX/EIB.

Ve třetí kapitole jsou popsány jednotlivé přístroje, které jsou použity na výukovém panelu. Je rozdělena do tří částí a to podle zařazení přístrojů. Systémové přístroje, sem patří napájecí zdroj, komunikační členy, sběrnice a liniová spojka. Jako další jsou uvedeny snímače, zde je jednonásobný, dvojnásobný a čtyřnásobný dotykový snímač, dále trojnásobný dotykový snímač Busch-Triton® a snímač přítomnosti. U všech přístrojů je uveden popis včetně schématické značky a technických parametrů.

Kapitola čtvrtá je zaměřena na software ETS a má za úkol seznámit s tímto softwarem. Je postupně rozdělena podle postupu řešení projektu. Začíná tedy popisem jak vytvořit nový projekt, importem databáze s prvky, vytvořením topologie a vložením přístrojů, vytvořením struktury projektu, nastavením parametrů přístrojů, nastavením skupinových adres, nastavením komunikace mezi KNX/EIB a ETS, nastavením fyzické adresy a stažením aplikačního softwaru a končí diagnostikou. Všechny části jsou popsány včetně ilustrací, aby byly pro nového uživatele co nejpřehlednější, aby se v tomto softwaru dokázal brzy zorientovat.

V páté kapitole je krátce popsán software Control Web, ve kterém je vytvořena vizualizace stavů přístrojů. Více je zde popsán komunikační modul DataLab IF/EIB, bez kterého by nebylo možné v softwaru Control Web tuto vizualizaci provést. Je zde popsáno připojení tohoto modulu ke sběrnici KNX/EIB, popis ovladače, který je nutný do systému implementovat pro správnou funkci. Protože v Control Webu nelze použít skupinové adresy jako na KNX/EIB je zde popsáno jak se tato skupinová adresa převádí na adresu v pozičním zápise, kterou Control Web vyžaduje. V této formě adresa vyjadřuje přímo číslo kanálu ovladače, který je použit v aplikaci nebo v mapovacím souboru. Používá se proto přímo i pro zápis atributu driver\_index kanálu. Dále je zde uvedena převodní tabulka mezi ovladačem podporovanými EIS typy a typy systému Control Web. Nejdůležitější je zde ale parametrický soubor, což je textový soubor, který je rozdělen do sekcí, kde jsou uvedeny konfigurační parametry.

V poslední kapitole teoretické části je popsán použitý programovatelný automat Siemens LOGO!. Tento automat je použitý v poslední úloze, která simuluje zabezpečení budovy. K propojení automatu se sběrnici KNX/EIB se používá komunikační modul CM EIB/KNX. Jsou zde uvedeny parametry tohoto přístroje včetně zapojení. Dále je zde náhled softwaru LOGO! Soft Comfort, který je použit pro vytvoření aplikace zabezpečení.

Poslední kapitola této práce již obsahuje jednotlivé demonstrační úlohy, které byly vytvořeny. První úloha slouží k vytvoření šablony projektu pro další úlohy, tato šablona obsahuje topologii a

strukturu zadaného projektu, včetně vložení přístrojů.

Úloha druhá je zaměřena na osvětlení z jednoho a ze dvou míst. Osvětlení z jednoho místa je osvětlení chodby, kdy jsou jedním tlačítkem ovládány 3 světla.. U osvětlení ze dvou míst se jedná o osvětlení schodiště, kde jsou navrženy dvě možnosti a to použití dvou tlačítek, která jsou umístěna na dvou místech, ale obě ovládají svítidlo 1. Jako další je zde uvedeno použití schodišťové funkce, kdy je jedním tlačítkem ovládáno svítidlo 2, s tím, že po stlačení bude světlo svítit po dobu 15 vteřin, po dvojnásobném stlačení po dvojnásobnou dobu a 5 vteřin před uplynutím dané doby světlo pro upozornění jednou blikne.

Třetí úloha je zaměřena na osvětlení v závislosti na přítomnosti, ruční ovládání žaluzií a na funkci centrálního vypnutí. Po deteci pohybu se rozsvítí svítidlo 2, po určité době bez detekce pohybu svítidlo automaticky zhasne. Pro ovládání žaluzie je použit dvojnásobný dotykový snímač, kdy 1. kolébka ovládá žaluzii 1, s tím, že dlouhý stisk tlačítka znamená pohyb žaluzií nahoru nebo dolů a krátký stisk natočení lamel. Je zde také použita funkce central stop, která je nastavena na jednonásobný dotykový snímač. Tato funkce má za úkol po stlačení tlačítka zhasnout světla a zároveň vysunout žaluzie do horní polohy. Protože v této úloze dochází ke komunikaci mezi liniemi, je zde také popsáno nastavení liniové spojky.

Úloha čtvrtá se zabývá stmívanými světelnými okruhy. Jsou zde dva stmívané světelné okruhy, které jsou spínány při vnější hodnotě jasu nižší než 140 a při současně detekci pohybu. Při zvýšení hodnoty jasu na 200 nebo při absenci pohybu je osvětlení vypnuto. Pro ruční ovládání stmívaných světelných okruhů jsou použity 1. 2 kolébky čtyřnásobného dotykového snímače. Kde 1. ovládá svítidlo 5 a 2. svítidlo 6. Ovládání svítidel je podobné jako v předchozí úloze u žaluzií, dlouhý stisk znamená úplné rozsvícení nebo zhasnutí a krátký stisk postupné rozsvícení nebo stmívání. V této úloze je také použito ruční ovládání žaluzií stejně jako v úloze třetí. Pouze s tím rozdílem, že jejich ovládání je nastaveno na 3. a 4. kolébku čtyřnásobného dotykového snímače.

Pátá úloha je zaměřena na světelné scény a na dálkové ovládání. Jedná se o rozšíření předchozí úlohy, i zde jsou použity 2 stmívané světelné okruhy, oba jsou ale ovládány 1. kolébkou trojnásobného dotykového snímače Busch-Triton®. Stejně tak je tomu u třetí kolébky, která ovládá obě žaluzie. Navíc jsou v této úloze vytvořeny dvě světelné scény, a to pro jednání a pro prezentaci. Při jednání je hodnota jasu světla nastavena na 80% a žaluzie jsou v horní poloze, pro prezentaci se žaluzie spustí do spodní polohy a hodnota jasu světla je nastavena na 40%. Tato funkce je nastavena na druhou kolébku trojnásobného dotykového snímače. K tomuto snímači je i IR dálkový ovladač, pro který jsou tyto scény také nastaveny.

Úloha šestá je shrnutím předchozích úloh, a je zde použita většina funkcí, které byly uvedeny v dřívějších úlohách a slouží spíše jako předloha pro úlohu sedmou.

Sedmá úloha se zabývá vizualizací stavů přístrojů z úlohy šesté. Jsou zde nastaveny komunikační objekty takové, které odpovídají EIS datovým typům daných funkcí a jejich skupinové adresy jsou následně převedeny na poziční zápis potřebný v systému Control Web a zapsány do parametrického souboru. Následně jsou tyto datové typy převedeny na datové typy Control Webu. Dále jsou vytvořeny kanály, které jsou očekávány od přístrojů a těmto kanálům jsou právě podle nastavené hodnoty *driver\_index* (poziční zápis skupinové adresy) přiřazeny dané datové typy. Pro výslednou vizualizaci byl vytvořen půdorys budovy, který odpovídá zadání jednotlivých úloh. Ke každé výsledné úloze byl vytvořen odpovídající projekt, který obsahuje i vizualizaci dané úlohy. Podle úlohy, která je nahaná v přístrojích na výukovém panelu, je funkční odpovídající část vizualizace, a to z nedostatku přístrojů pro řízení celé budovy.

Poslední osmá úloha demonstruje propojení systému KNX/EIB s dalším systémem, a to s LOGO!. V této úloze je simulováno zabezpečení budovy. Byla vytvořena aplikace v LOGO! Soft Comfort, která má 9 vstupů a 3 výstupy. Digitální vstupy I1-I7 simulují snímače v oknech, kde po rozpojení kontaktu je spuštěn alarm, který je také spuštěn při detekci pohybu snímačem přítomnosti (I9) umístěným na sběrnici. Digitální vstup I8 slouží ke spuštění a vypnutí zabezpečení. Funkce alarmu je taková, že při jeho spuštění se spustí žaluzie do spodní polohy (výstup Q1) a všechna světla začnou blikat s dvouvteřinovým intervalem (výstup Q2). Dále je zde ještě výstup Q3, který by mohl být připojen ke zvukovému alarmu.

Všechny úlohy jsou plně funkční a jsou součástí práce.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] ABB s.r.o., Preferovaná technologie. Systém inteligentní elektroinstalace a řízení provozu budov ABB i-bus® KNX. [online]. 2012. [cit. 1.5.2012]. Dostupný z: <<http://search.abb.com/library/download.aspx?documentid=9akk105152a9695&languagecode=cs&documentpartid=&action=launch>>
- [2] TECHNISERV, s. r. o., Využití/KNX - systém inteligentní elektroinstalace a EIB. [online]. 2011 [cit. 12.4.2012]. Dostupný z: <<http://www.knx-system.cz/vyuziti>>
- [3] Vypínač.cz – KNX - Přístroje[online]. [cit. 10.4.2012]. Dostupný z:<<http://www.vypinac.cz/vypinace-a-zasuvky/knx-inteligentni-dum/pristroje>>
- [4] KUNC, Josef. ElektriKa.cz [online]. 7.08.2008 [cit. 10.4.2012]. ABB: Princip činnosti systému KNX/EIB. Dostupné z:<<http://elektriKa.cz/data/clanky/abb-systemove-elektricke-instalace-knx-eib-2013-5-cast/view>>
- [5] HÜBNER, Christof, Hermann MERZ a Thomas HANSEMANN. *Automatizované systémy budov*. 2008. vyd. Grada Publishing a.s., 2008. ISBN 978-80-247-2367-9.
- [6] KUNC, Josef. ElektriKa.cz [online]. 12.3.2009 [cit. 14.4.2012]. ABB: Sběrnice v instalacích KNX/EIB. Dostupné z:<<http://elektriKa.cz/data/clanky/abb-sbernice-v-instalacich-knx-eib>>
- [7] ABB. Materiály k certifikačnímu školení KNX/EIB
- [8] MICHALČÍK, J. Výukový panel pro inteligentní instalační systém ABB i-bus® KNX/EIB. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2011. 87 s. Vedoucí diplomové práce Ing. Tomáš Marada, Ph.D.
- [9] Siemens – Rádiová komunikace KNX RF (868 Mhz) [online]. 17.12.2006 [cit. 25.4.2011]. Dostupný z: <[http://www.siemens.cz/siemjetstorage/files/36672\\_N2708cz\\$Synco900\\$KNX\\$komunikace.pdf](http://www.siemens.cz/siemjetstorage/files/36672_N2708cz$Synco900$KNX$komunikace.pdf)>
- [10] KUNC, Josef. ElektriKa.cz [online]. 20.4.2009 [cit. 18.4.2012]. ABB: Topologické uspořádání KNX/EIB. Dostupné z:<<http://elektriKa.cz/data/clanky/abb-systemove-elektricke-instalace-knx-eib-2013-10-cast>>
- [11] HL system – Systémová technika budov KNX/EIB [online]. [cit. 5.5.2012]. Dostupný z:<[http://www.hlssystem.cz/files/Technicka\\_brozura\\_KNXEIB.pdf](http://www.hlssystem.cz/files/Technicka_brozura_KNXEIB.pdf)>
- [12] KUČEK, V. Multimediální průvodce ETS a KNX. Zlín, 2010. 90 s. Diplomová práce na Fakultě aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně. Vedoucí diplomové práce Karel Perůtka.
- [13] KUNC, Josef. ElektriKa.cz [online]. 27.1.2009 [cit. 19.4.2012]. ABB: Skupinová adresa v instalacích KNX/EIB. Dostupné z:<<http://elektriKa.cz/data/clanky/abb-skupinova-adresa-v-instalacich-knx-eib/view>>
- [14] ABB s.r.o., ABB i-bus® KNX Systém inteligentní elektroinstalace. Popis systému. [online]. 2012. [cit. 20.4.2012]. Dostupný z: <<http://search.abb.com/library/download.aspx?documentid=9akk105152a9695&languagecode=cs&documentpartid=&action=launch>>
- [15] KUNC, Josef. ElektriKa.cz [online]. 20.11.2007 [cit. 20.4.2012]. ABB: Instalace KNX/EIB, komunikační telegramy a jejich stavba. Dostupné z:<<http://elektriKa.cz/data/clanky/abb-instalace-knx-eib-komunikacni-telegramy-a-jejich-stavba/view>>
- [16] ABB s.r.o., USB Interface, 2-fold, MDRC USB/S 1.1, 2CDG 110 008 R001. [online]. [cit. 24.4.2012]. Dostupný z: <[http://www05.abb.com/global/scot/scot209.nsf/veritydisplay/45dd98aded402cad125708400509c48/\\$file/2CDC502031D0201.PDF](http://www05.abb.com/global/scot/scot209.nsf/veritydisplay/45dd98aded402cad125708400509c48/$file/2CDC502031D0201.PDF)>
- [17] ABB s.r.o., IP Interface, MDRC IPS/S 2.1, 2CDG 110 098 R0011. [online]. [cit. 24.4.2012]. Dostupný z: <[http://www05.abb.com/global/scot/scot209.nsf/veritydisplay/31e1c7d36d83934ec12578330030c445/\\$file/4544189-ipss\\_2\\_1\\_teknisk\\_dokumentasjon.pdf](http://www05.abb.com/global/scot/scot209.nsf/veritydisplay/31e1c7d36d83934ec12578330030c445/$file/4544189-ipss_2_1_teknisk_dokumentasjon.pdf)>
- [18] ABB s.r.o., 1-fold switch sensor solo®, FM. [online]. [cit. 25.4.2012]. Dostupný z: <<http://www.busch-jaeger.de/ru/pdf/6125-xx.pdf>>
- [19] ABB s.r.o., 2-fold switch sensor solo®, FM. [online]. [cit. 25.4.2012]. Dostupný z: <<http://www.busch-jaeger.de/ru/pdf/6126-xx.pdf>>

- [20]ABB s.r.o., 4-fold switch sensor solo ® , FM. [online]. [cit. 25.4.2012]. Dostupný z: <[http://www05.abb.com/global/scot/scot209.nsf/veritydisplay/eed6e40f2483e610c1257482002dd1a2/\\$file/4544805%206127MF\\_Teknisk\\_dokumentasjon.pdf](http://www05.abb.com/global/scot/scot209.nsf/veritydisplay/eed6e40f2483e610c1257482002dd1a2/$file/4544805%206127MF_Teknisk_dokumentasjon.pdf)>
- [21]ABB s.r.o., 3-fold Busch-triton® switch sensor, FM. [online]. [cit. 24.4.2012]. Dostupný z: <[http://www05.abb.com/global/scot/scot209.nsf/veritydisplay/afb6bef4644193e7c12574800023b8b2/\\$file/4544070%206322\\_101\\_teknisk\\_dokumentasjon.pdf](http://www05.abb.com/global/scot/scot209.nsf/veritydisplay/afb6bef4644193e7c12574800023b8b2/$file/4544070%206322_101_teknisk_dokumentasjon.pdf)>
- [22]ABB s.r.o., Watchdog sensor, FM. [online]. [cit. 24.4.2012]. Dostupný z: <[http://www05.abb.com/global/scot/scot209.nsf/veritydisplay/60e259e9fc43a5c4c125783300304523/\\$file/4544051-6132\\_102m\\_teknisk\\_dokumentasjon.pdf](http://www05.abb.com/global/scot/scot209.nsf/veritydisplay/60e259e9fc43a5c4c125783300304523/$file/4544051-6132_102m_teknisk_dokumentasjon.pdf)>
- [23]ABB s.r.o., ABB i-bus® EIB / KNX Switch Actuators SA/S. [online]. [cit. 24.4.2012]. Dostupný z: <[http://www05.abb.com/global/scot/scot209.nsf/veritydisplay/9951913a0ac4bae5c1257084005293b2/\\$file/2cdc505056d0201.pdf](http://www05.abb.com/global/scot/scot209.nsf/veritydisplay/9951913a0ac4bae5c1257084005293b2/$file/2cdc505056d0201.pdf)>
- [24]ABB s.r.o., Switch Actuator, 6-fold, 10 A, MDRC AT/S 6.6.1, GH Q631 0023 R0111. [online]. [cit. 16.4.2012]. Dostupný z: <[http://www05.abb.com/global/scot/scot209.nsf/veritydisplay/c332322177147fcfc1256f0b00564e5a/\\$file/2cdc505023d0201.pdf](http://www05.abb.com/global/scot/scot209.nsf/veritydisplay/c332322177147fcfc1256f0b00564e5a/$file/2cdc505023d0201.pdf)>
- [25]ABB s.r.o., Universal Dim Actuator, MDRC UD/S 2.300.2 . [online]. [cit. 24.4.2012]. Dostupný z:<[http://www05.abb.com/global/scot/scot209.nsf/veritydisplay/a87207374f1a2d75c1257480002bba72/\\$file/4544131%20UDS\\_2\\_300\\_2\\_Teknisk\\_dokumentasjon.pdf](http://www05.abb.com/global/scot/scot209.nsf/veritydisplay/a87207374f1a2d75c1257480002bba72/$file/4544131%20UDS_2_300_2_Teknisk_dokumentasjon.pdf)>
- [26]ABB s.r.o., Shutter Actuators JA/S 2.230.1, JA/S 4.230.1, JA/S 8.230.1, JA/S 4.230.1M, JA/S 8.230.1M, JA/S 4.24.1. [online]. [cit. 25.4.2012]. Dostupný z:<[http://www05.abb.com/global/scot/scot209.nsf/veritydisplay/542905901190faf1c1256f0b0056da74/\\$file/2cdc506017d0202.pdf](http://www05.abb.com/global/scot/scot209.nsf/veritydisplay/542905901190faf1c1256f0b0056da74/$file/2cdc506017d0202.pdf)>
- [27]ABB s.r.o., Spojka liniová, řadová. [online]. [cit. 27.4.2012]. Dostupný z:<<http://www117.abb.com/catalog.asp?thema=6123&item=33938&category=2744>>
- [28]ABB s.r.o., EIB / KNX Power Supply Units SV/S 30.160.5 SV/S 30.320.5 SV/S 30.640.5 SU/S 30.640.1. [online]. [cit. 30.4.2012]. Dostupný z:<[http://library.abb.com/global/scot/scot209.nsf/veritydisplay/82a4f55c5453b34fc12574b20029be4d/\\$file/4544373%20SVS\\_301605\\_PH\\_EN\\_.pdf](http://library.abb.com/global/scot/scot209.nsf/veritydisplay/82a4f55c5453b34fc12574b20029be4d/$file/4544373%20SVS_301605_PH_EN_.pdf)>
- [29]Moravské přístroje a.s., Control Web – všestranný pomocník pro tvůrce aplikačních programů [online]. 29.11.2011 [cit. 3.5.2012]. Dostupný z: <<http://www.mii.cz/art?id=770&cat=146&lang=405>>
- [30]Moravské přístroje a.s., DataLab IF/EIB [online]. [cit. 3.5.2012]. Dostupný z: <<http://www.mii.cz/download/datalab/cze/DataLab%20IFEIB%20Manual%20Screen.pdf>>
- [31]Moravské přístroje a.s., Ovladač DataLab IF/EIB pro Control Web [online]. 9.2.2011 [cit.5.5.2012]. Dostupný z: <<http://www.mii.cz/art?id=191&lang=405>>
- [32]KUNC, Josef., Jaké softwary pro systémové KNX instalace? [online]. [cit. 5.5.2012]. Dostupné z:<[http://vfservis.cz/files/001956\\_eti\\_37.pdf](http://vfservis.cz/files/001956_eti_37.pdf)>
- [33]HALVA, Tomáš., Logický modul LOGO! – nová generace [online]. [cit.5.5.2012]. Dostupný z: <[http://www1.siemens.cz/ad/current/content/data\\_files/automatizacni\\_systemy/mikrosystemy/logo/clanek\\_logo\\_0ba4\\_cz.pdf](http://www1.siemens.cz/ad/current/content/data_files/automatizacni_systemy/mikrosystemy/logo/clanek_logo_0ba4_cz.pdf)>
- [34]SIEMENS s. r. o. Prezentace logického modulu LOGO![online].14.8.2007 [cit. 10.5.2012]. Dostupný z: <[http://www1.siemens.cz/ad/current/index.php?msite=file\\_details&fnh=563833f24b](http://www1.siemens.cz/ad/current/index.php?msite=file_details&fnh=563833f24b)>
- [35]SIEMENS s. r. o. Communication with LOGO! with EIB and the Konnex standard [online]. 2002 [cit. 18.5.2012]. Dostupný z: <[http://cache.automation.siemens.com/dnl/DQ/DQxMTUzNQAA\\_19033769\\_HB/Gesamtdoku%20EIB%20A4e.pdf](http://cache.automation.siemens.com/dnl/DQ/DQxMTUzNQAA_19033769_HB/Gesamtdoku%20EIB%20A4e.pdf)>
- [36]KNX Association cvba, ETS 3 – Ted' s dongle.[online]. [cit. 20.5.2012]. Dostupný z: <<http://www.knx.org/fileadmin/news/120524706726390PR20070301-CZ.pdf>>
- [37]ABB s.r.o., Bus coupler, FM. [online]. [cit. 7.5.2012]. Dostupný z:<[http://www05.abb.com/global/scot/scot209.nsf/veritydisplay/684dd96b9f02d3abc125747c0038d8f8/\\$file/4544002%206120\\_102\\_teknisk\\_dokumentasjon%201.pdf](http://www05.abb.com/global/scot/scot209.nsf/veritydisplay/684dd96b9f02d3abc125747c0038d8f8/$file/4544002%206120_102_teknisk_dokumentasjon%201.pdf)>