

Přílohy

Příloha 1 – Tematické plány

Tab. 1 Tematický plán pro obor 26-41-l/01 mechanik elektrotechnik – inteligentní a komfortní elektroinstalace, 3. ročník

Výsledky vzdělávání	Tematické celky	Pořadové číslo hodiny	Pokrytí průřezových témat	Realizované klíčové kompetence a funkční gramotnosti
<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> • poskytne první pomoc při úrazu na pracovišti • zná zásady bezpečné práce na elektrických zařízeních • zapojuje elektrické ovládací a jistící prvky • sestavuje a zapojuje rozvodnice • je schopen zapojit bytovou instalaci • zapojuje průmyslovou instalaci 	<p>BOZP bezpečnost práce a ochrana zdraví při práci</p> <p>T1 Elektromontážní práce v bytové a průmyslové výstavbě T1.1 – ukládání a připojení vodičů a kabelů T1.2 – zapojení spínačů, přepínačů a zásuvek T1.3 – zapojení elektroměrových a bytových rozvodnic včetně jistících a chránících prvků T1.4 – hromosvody - diagnostika a odstranění závad T1.5 – ukládání a připojení vodičů a kabelů T1.6 – zapojení průmyslových spínačů, přepínačů a zásuvek T1.7 – zapojení ovládacích, jistících, signalizačních prvků T1.8 – zapojení průmyslových rozvaděčů T1.9 – zvýšená ochrana a zapojení strojů – diagnostika a odstranění závad</p>	<p>1.–6. (6)</p> <p>7.–126. (120)</p>	<p>Člověk a svět práce</p>	<p>Kompetence:</p> <ul style="list-style-type: none"> • k učení • k řešení problémů • komunikativní • personální a sociální • občanské a kulturní povědomí • k pracovnímu uplatnění a podnikatelským aktivitám • matematické • využívat prostředky informačních a komunikačních technologií a pracovat s informacemi • odborné <p>Gramotnosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • čtenářská • sociální • dokumentová • matematická • informační • přírodovědná • jazyková

<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zapojuje elektrické ovládací a jistící prvky • sestavuje a zapojuje rozvodnice • navrhne a zapojí snímače, koncové a tlakové spínače • vyzná se v programovatelných prvcích a silových inteligentních obvodech • je schopen zapojit bytovou instalaci • zapojuje průmyslovou instalaci 	<p>T2 Elektromontážní práce v bytové a průmyslové výstavbě – programování</p> <p>T2.1 – prvky využívané v inteligentní elektroinstalaci - způsoby zapojení</p> <p>T2.2 – technologie zapojení jednotlivých prvků</p> <p>T2.3 – sestavení jednotlivých celků do rozvodnic a rozvaděčů</p> <p>T2.4 – oživení navrhovaného celku</p> <p>T2.5 – měření, diagnostika a vystavení protokolu v navrhovaném celku</p>	<p>127.–246. (120)</p>	<p>Člověk a svět práce</p>	<p>Kompetence:</p> <ul style="list-style-type: none"> • k učení • k řešení problémů • komunikativní • personální a sociální • občanské a kulturní povědomí • k pracovnímu uplatnění a podnikatelským aktivitám • matematické • využívat prostředky informačních a komunikačních technologií a pracovat s informacemi • odborné <p>Gramotnosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • čtenářská • sociální • dokumentová • matematická • informační • přírodovědná • jazyková
<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> • uvědomuje si zásady bezpečné práce na elektrických zařízeních • zapojuje elektrické ovládací a jistící prvky • sestavuje a zapojuje rozvodnice • navrhne a zapojí snímače, koncové a tlakové spínače • vyzná se v programovatelných prvcích a silových inteligentních obvodech • je schopen zapojit bytovou instalaci • zapojuje průmyslovou instalaci 	<p>T3 Ročníková práce</p>	<p>247.–306. (60)</p>	<p>Člověk a svět práce</p>	<p>Kompetence:</p> <ul style="list-style-type: none"> • k učení • k řešení problémů • komunikativní • personální a sociální • občanské a kulturní povědomí • k pracovnímu uplatnění a podnikatelským aktivitám • matematické • využívat prostředky informačních a komunikačních technologií a pracovat s informacemi • odborné <p>Gramotnosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • čtenářská • sociální

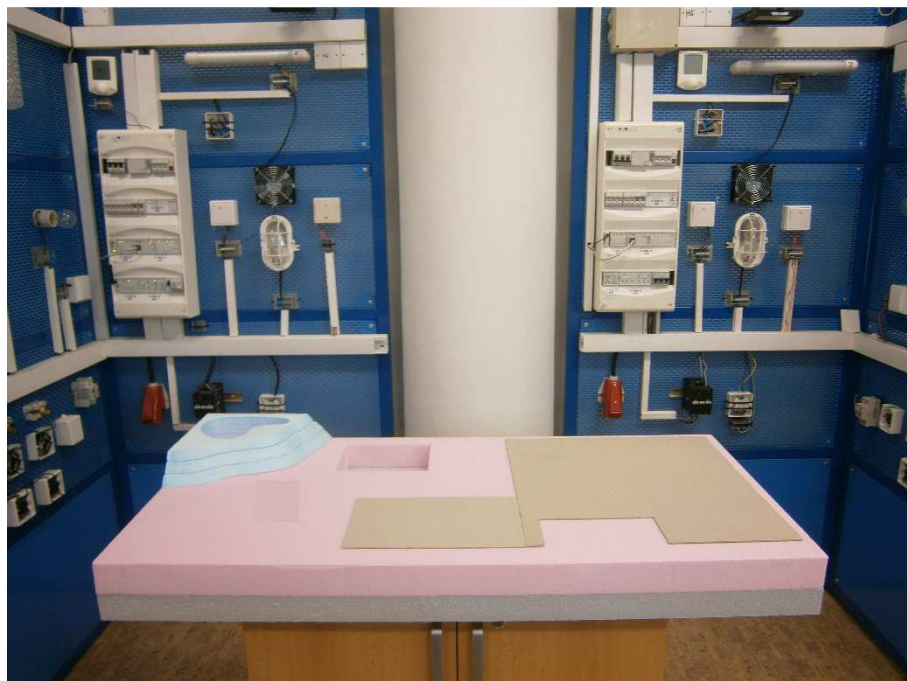
				<ul style="list-style-type: none"> • dokumentová • matematická • informační • přírodovědná • jazyková
--	--	--	--	--

Tab. 2 Tematický plán pro obor 26-41-l/01 mechanik elektrotechnik – inteligentní a komfortní elektroinstalace, 4. ročník

Výsledky vzdělávání	Tematické celky	Pořadové číslo hodiny	Pokrytí průřezových témat	Realizované klíčové kompetence a funkční gramotnosti
<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> • dodržuje ustanovení týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a požární prevence • uvede základní bezpečnostní požadavky při práci se stroji a zařízeními na pracovišti a dbá na jejich dodržování • poskytne první pomoc při úrazu na pracovišti 	<p>Vstupní školení BOZP</p> <ul style="list-style-type: none"> • seznámení s pracovištěm (provozní řád dílen) • základní právní a ostatní předpisy k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci • rizika, nejčastější příčiny úrazů a jejich prevence • povinnosti pracovníka a zaměstnavatele při úrazu • bezpečnost technických zařízení • poskytnutí první pomoci při úraze na pracovišti • požární předpisy 	1.-7. (7)	ČŽP ČSP	<p>Kompetence:</p> <ul style="list-style-type: none"> • k učení • k řešení problémů • komunikativní • matematické • odborné <p>Gramotnosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • čtenářská • dokumentová • matematická • informační

<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zapojuje elektrické ovládací a jistící prvky • sestavuje a zapojuje rozvodnice • navrhne a zapojí snímače, koncové a tlakové spínače • vyzná se v programovatelných prvcích a silových inteligentních obvodech • je schopen zapojit bytovou instalaci • zapojuje průmyslovou instalaci 	<p>T1 Centrální řízení systémem Foxtrot T1.1 Klimatizace</p> <ul style="list-style-type: none"> • klimatizační jednotky <p>T1.2 Topení</p> <ul style="list-style-type: none"> • centrální řízení topných soustav • topná tělesa • podlahové vytápění <p>Kontrolní práce – projekt průmyslové haly s prvky klimatizace a topení</p>	8.-105. (98)	ČŽP ČSP	<p>Kompetence:</p> <ul style="list-style-type: none"> • k učení • k řešení problémů • komunikativní • matematické • odborné <p>Gramotnosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • čtenářská • dokumentová • matematická • informační
<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> • uvědomuje si zásady bezpečné práce na elektrických zařízeních • zapojuje elektrické ovládací a jistící prvky • sestavuje a zapojuje rozvodnice • navrhne a zapojí snímače, koncové a tlakové spínače • vyzná se v programovatelných prvcích a silových inteligentních obvodech • je schopen zapojit bytovou instalaci • zapojuje průmyslovou instalaci 	<p>T2 Centrální řízení systémem Foxtrot T2.1 Komunikace systémů EPS</p> <ul style="list-style-type: none"> • detektory kouře • detektory hořlavých plynů • detektory teplot <p>T2.2 Komunikace systémů EZS</p> <ul style="list-style-type: none"> • detektory pohybu • tříštění skla • dveřní kontakt <p>Kontrolní práce – projekt RD s využitím systémů EZS a EPS</p>	106.-210. (105)	ČŽP ČSP	<p>Kompetence:</p> <ul style="list-style-type: none"> • k učení • k řešení problémů • komunikativní • matematické • odborné <p>Gramotnosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • čtenářská • dokumentová • matematická • informační

Příloha 2 – Postup tvorby DP



Obr. 1 Základna modelu rodinného domu



Obr. 2 Hledání optimální podoby rodinného domu



Obr. 3 Vlastní návrh rodinného domu s periferií



Obr. 4 Tvorba didaktické pomůcky společně s žáky



Obr. 5 Montáž elektroinstalace



Obr. 6 Dokončovací práce



Obr. 7 Domeček svítí různými barvami, funkční alarm, snímání venkovní i vnitřní teploty, regulace teploty, funkční fontánka s vodou, ovládání garážových vrat, funkční fotovoltaické panely, ovládání přes PC, nebo manuální



Obr. 8 Prezentace didaktické pomůcky na veletrhu středních škol



Obr. 9 Prezentace SŠSE Trnkova v obchodním domě Olympia

Příloha 3 – Cvičná úloha: regulace teploty

Zadání

S pomocí programu FoxTool naprogramujte a realizujte zapojení, které bude schopno regulovat požadovanou hodnotu teploty.

V tomto případě bude toto zařízení fungovat tak, že stlačením tlačítka na jednotce RCM se tento systém zapne. Dále bude udržovat teplotu v blízkosti externího teploměru v rozmezí 27–28°C. Pokud bude teplota nižší, sepne relé, které aktivuje topné těleso (žárovku). Po překročení stanovené teploty přepne relé tak, že topné těleso (žárovka) vypne a zapne ventilátor. Po ochlazení pod stanovenou teplotu ventilátor vypne a zapne se topné těleso. Celý cyklus se neustále opakuje.

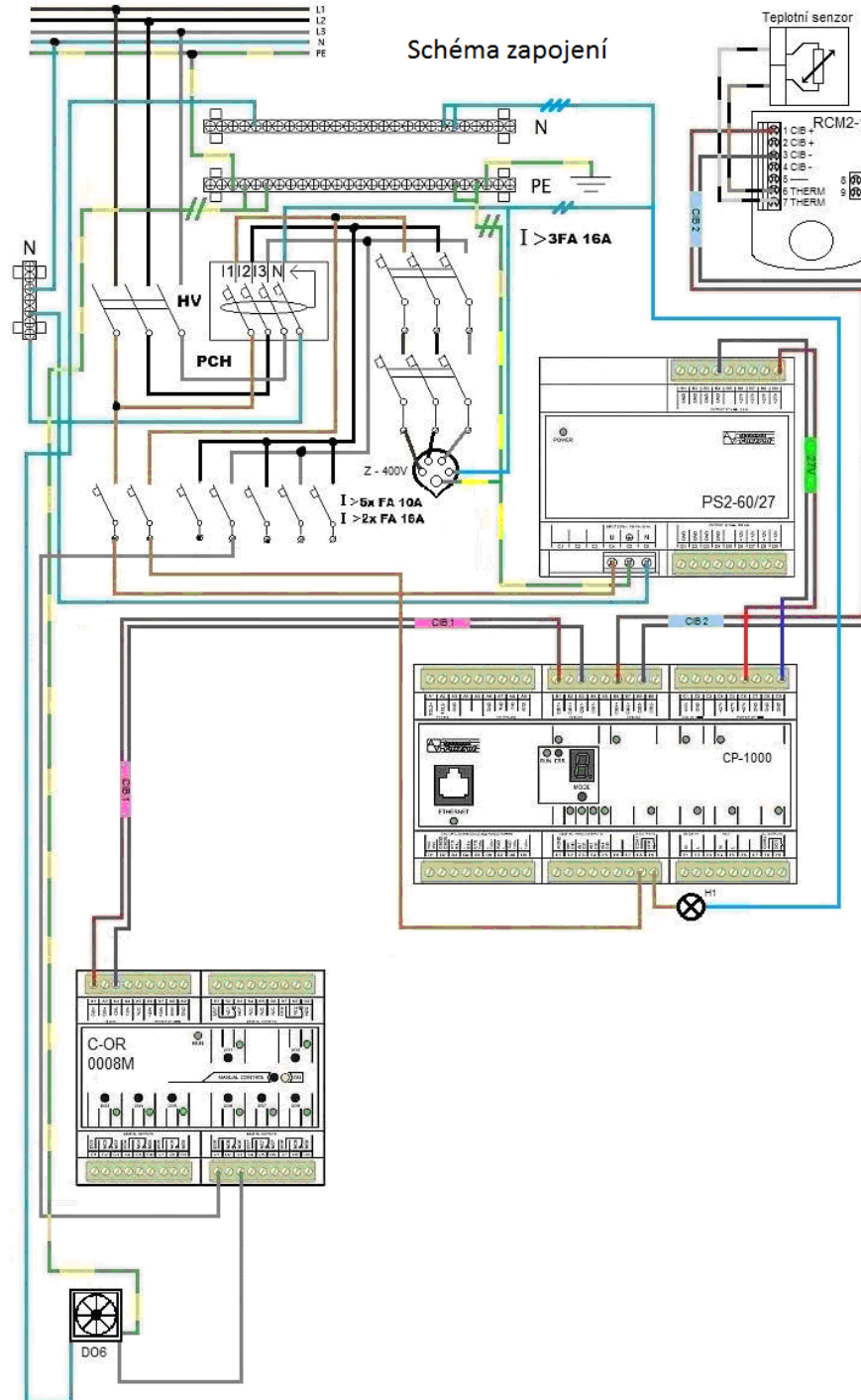
Potřebné vybavení

- Zdroj napájení s ochrannými a jistícími prvky
- Centrální jednotka CP-1000
- Zdroj napětí PS2 60/27
- Multifunkční digitální ukazatel RCM2-1
- Modul C-OR-0008M
- Externí teploměr
- Ventilátor
- Topné těleso (žárovka)

Postup zapojení

Podle schématu zapojení připojíme zdroj elektrického napětí PS2 na výstup jističe FA1. Tento zdroj slouží k napájení centrální jednotky a interních sběrnic CIB1 a CIB2. Pomocí sběrnice CIB 1 připojíme modul C-OR. RCM2-1 připojíme na CIB2. K RCM2-1 připojíme externí čidlo teploty, které umístíme do blízkosti topného tělesa, v našem případě žárovky. Ventilátor připojíme na releový výstup modulu C-OR DO6. Z důvodu, že použijeme místo topného tělesa žárovku, můžeme ji

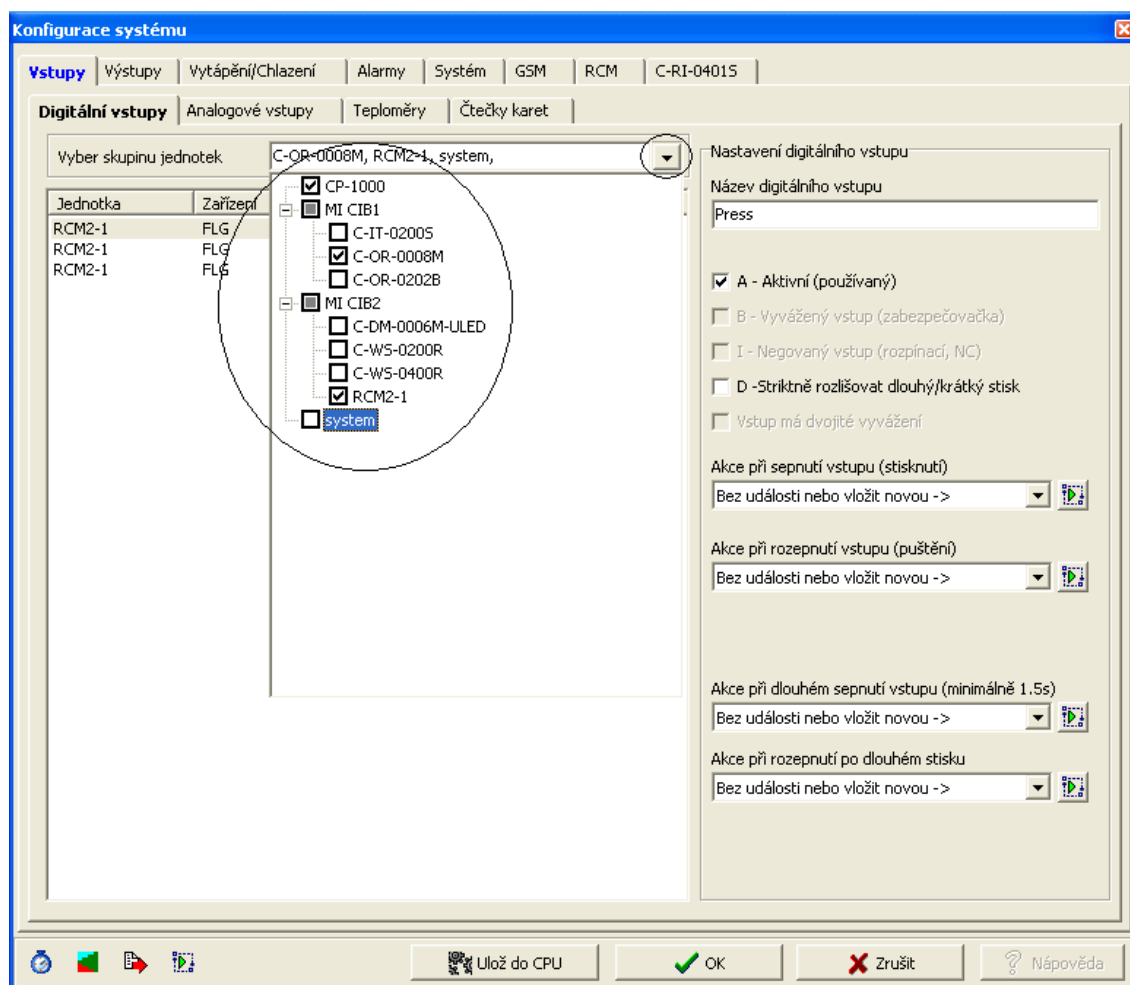
připojit na výstup relé z řídicí jednotky D00. Napájení žárovky bude z jističe FA2, ventilátor z jističe FA 4. Na druhou svorku spotřebičů připojíme střední vodič. Pokud máme kovový ventilátor, kostru uzemníme.



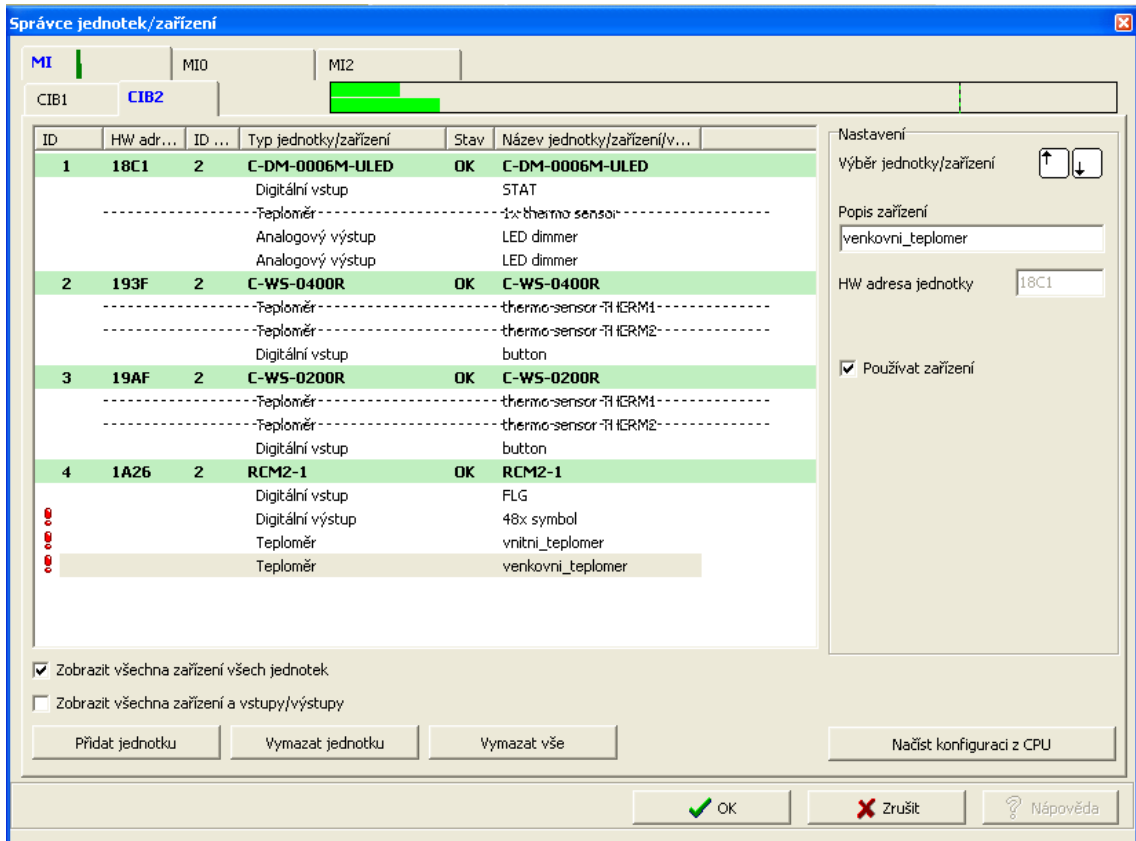
Obr. 10 Zapojení úlohy

Programování

Spustíme FoxTool a zobrazí se nám okno „Nastavení připojení“. Zvolíme „Typ připojení (Připojit CPU)“, zvolíme IP adresu, úroveň přístupových práv (Administrátor), otestujeme připojení a odklikneme „OK“. V okně „Výběr – otevření projektu“ založíme nový projekt a pojmenujeme ho. K názvu projektu je vhodné uvést číslo boxu. Otevře se okno „Nastavení podlaží“. Pokud obrázek nechceme, odklikneme „OK“. Potom pomocí ikony „Správce zařízení“ dáme povel „Načíst konfiguraci z CPU“. Vše, co je připojeno na sběrnici CIB 1 a CIB 2, se nám načte včetně hardwarových adres. Ikonou „Konfigurace systému“ se nám otevře okno, kde můžeme odstranit moduly, které pro tuto úlohu nepotřebujeme. Pro tuto úlohu nám stačí tyto moduly: CP 1000, C-OR 0008M, RCM2-1. Je výhodné je přejmenovat pro lepší orientaci.

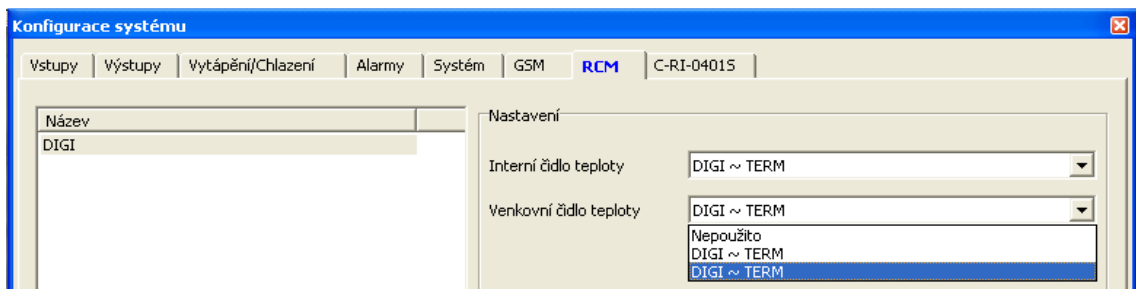


Obr. 11 Odstranění modulů



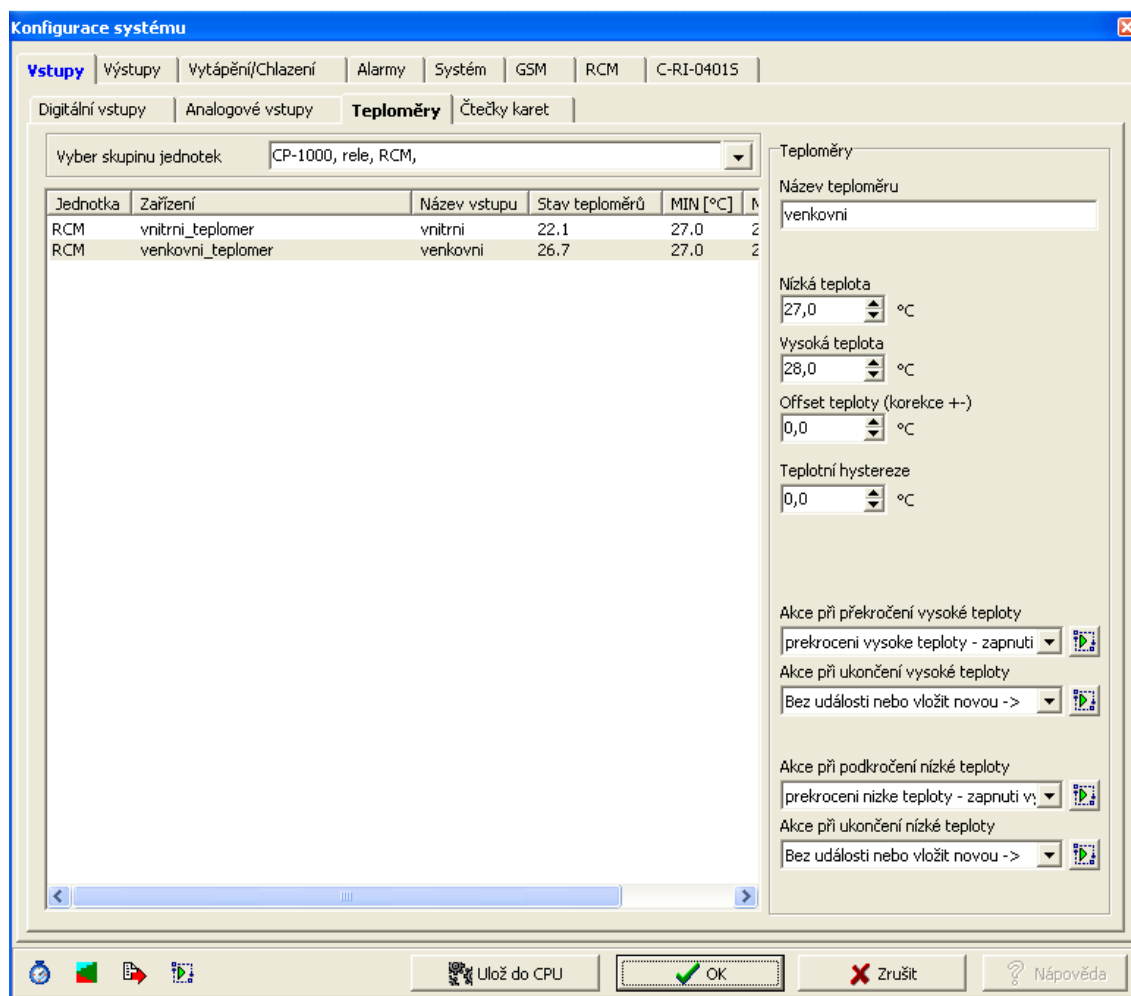
Obr. 12 Povolení teploměrů a jejich pojmenování

Pomocí ikony „Správce jednotek/zařízení“ označíme sběrnici CIB2, a zaškrtneme pokyn „Zobrazit všechna zařízení všech jednotek“. U modulu RCM2-1 povolíme používání interního i externího teploměru a přepíšeme „Popis zařízení“ na název, který nám vyhovuje. V tomto případě například „venkovní_tploměr“ a „vnitřní_tploměr“. Potvrdíme „OK“. Potom je nutné v „Konfiguraci systému“ kliknout na záložku „RCM“ a povolit interní a venkovní čidlo teploty.



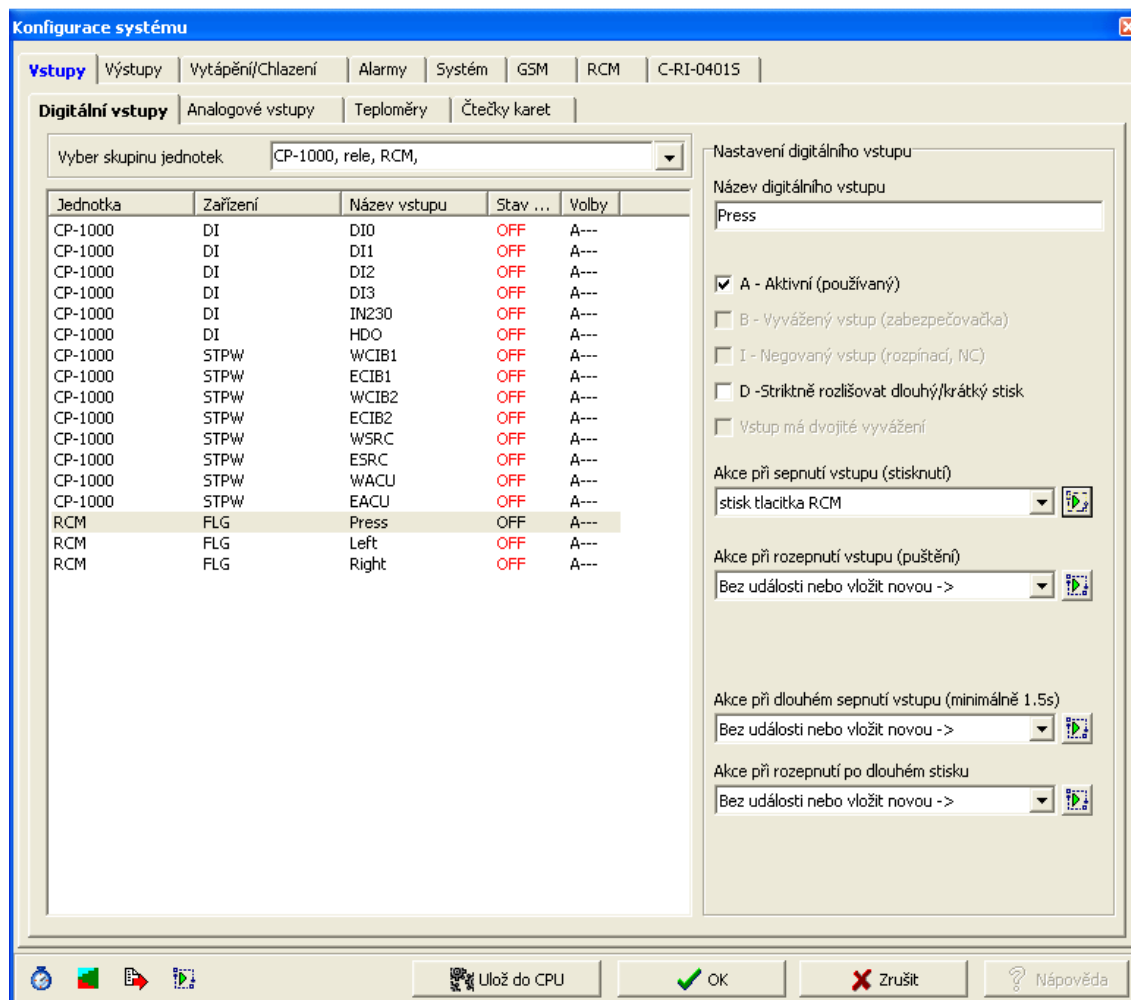
Obr. 13 Použití obou teploměrů

Ikonou „*Teploměry*“ změníme názvy vstupu například na „*venkovní a vnitřní teplota*“. Povolíme užívání obou čidel. Na venkovním čidle stanovíme výši nízké a vysoké teploty. V tomto případě nízká teplota bude 27°C, vysoká teplota 28°C. Korekce teploty a teplotní hystereze stanovíme na hodnotu nula. Potom přejdeme na „*Akci při překročení vysoké teploty*“. Klikneme na tlačítko „*Přidání povelu*“ a rozbalí se „*Správce akcí/povelů*“. Dáme povel „*Vypnout topení*“ (DOO) a „*Zapnout ventilátor*“ (rele6). Potvrdíme tlačítkem „*OK*“. Přidáme „*Akci při podkročení nízké teploty*“, a to „*Zapnout topení*“ a „*Vypnout ventilátor*“.



Obr. 14 Nastavení teplot a akcí

Vypnutí a zapnutí systému naprogramujeme tak, že v ikoně „Konfigurace systému“ klikneme na „Vstupy“, kde tlačítkem na modulu RCM (press) nastavíme funkci „Přepnout“.



Obr. 15 Nastavení zapnutí a vypnutí

Program máme v této chvíli nastaven a zbývá poslední krok a tím přenesení programu z počítače do centrální jednotky. To můžeme provést stisknutím tlačítka „Ulož do CPU“ v okně konfigurace systému. Další možností je použít ikonu v horní liště základního okna programu FoxTool.

Kontrolní úloha

Při stejném zadání naprogramujte zařízení tak, abyste využili povelu „Akce při ukončení vysoké teploty“ a „Akce při ukončení nízké teploty“. Možnost „Teplotní

hystereze“ stanovte na hodnotu 1 a vysvětlete změnu oproti předchozímu zadání (Matoušek, Dostál, 2016, s. 38-43).

Příloha 4 – Podrobný rozpis použitého materiálu a kalkulace

Tab. 3 Teco – moduly

Teco – moduly				
Typ	Popis	Kusů	Cena za kus	Cena celkem
CP-1000	Řídící jednotka	1	11 979,00	11 979,00 Kč
PS2 – 60/27	Zdroj	1	4 222,89	4 222,89 Kč
C-WS-0400R	Tlačítko 2/4	1	1 756,92	1 756,92 Kč
RCM2-1	Displej	1	3 605,80	3 605,80 Kč
C-OR-0008M	Relé jednotka	1	5 203,00	5 203,00 Kč
C-DM-0006M-ULED	Stmívač	1	4 477,00	4 477,00 Kč
CP-1000	Řídící jednotka	1	11 979,00	11 979,00 Kč
PS2 – 60/27	Zdroj	1	4 222,89	4 222,89 Kč
			Celkem (s DPH):	31244,61 Kč

Tab. 4 Elektro příslušenství

Elektro příslušenství				
Typ	Popis	Kusů	Cena za kus	Cena celkem
LED	Led	5	248,05	1 240,25 Kč
ČIDLO	Teploměr	1	150,00	150,00 Kč
ČIDLO	Pohybové čidlo	1	150,00	150,00 Kč
ČIDLO	Okenní kontakt	1	75,00	75,00 Kč
Náhradní čerpadlo		2	103,00	206,00 Kč
1P JISTIČ PE 6A	Jistič	2	79,00	158,00 Kč
OEZ – B10	Jistič	1	73,00	73,00 Kč
OEZ – B16	Jistič	1	82,43	82,43 Kč
PFB2-16/0,03	Proudový chránič	1	659,00	659,00 Kč
6481-14 PANELKA	Krabička	0	55,00	550,00 Kč

Elektro příslušenství				
Typ	Popis	Kusů	Cena za kus	Cena celkem
ZÁSUVKA	IP54 CSN SED		55,00	110,00 Kč
VFL 6X0,35	Kabel pro LED	5	34,00	170,00 Kč
KABELY		1	500,00	500,00 Kč
			Celkem (s DPH):	4 123,68 Kč

Tab. 5 Ostatní materiál

Ostatní materiál				
Typ	Popis	Kusů	Cena za kus	Cena celkem
Profil N8 (LED)	Stř. s opálk. krytem 2m	1	281,93	281,93 Kč
Prkno	Hoblované	1	266,00	266,00 Kč
Bužírka	SMR. PRE.9/3	2	99,00	198,00 Kč
Lak		1	278,00	278,00 Kč
Lak sprej		1	149,00	149,00 Kč
Lepidlo		1	65,00	65,00 Kč
Extrud. polystyren	tl. 100mm XPS /m2	1,5	318,85	478,28 Kč
Extrud. polystyren	tl. 30mm XPS /m2	1,5	93,94	140,91 Kč
Extrud. polystyren	tl. 20mm XPS /m2	0,75	63,56	47,67 Kč
Extrud. polystyren	tl. 50mm XPS /m2	0,75	168,34	126,26 Kč
Extrud. polystyren	tl. 60mm XPS /m2	0,75	215,33	161,50 Kč
DB Lepidlo	na polystyren 310ml RL	1	42,82	42,82 Kč
Jarní stromy		1	199,00	199,00 Kč
Tráva louka		1	54,00	54,00 Kč
Kob. květ. louka		1	199,00	199,00 Kč
E60V-003		1	690,00	690,00 Kč
Pěnový konkávní lak		1	25,00	25,00 Kč
Tónovací barva		1	85,00	85,00 Kč
ENERGIZER AA		1	158,00	158,00 Kč
Fasádní barva bílá		1	189,00	189,00 Kč
S81215-1	Stet plochy	1	21,00	21,00 Kč

Ostatní materiál				
Typ	Popis	Kusů	Cena za kus	Cena celkem
Držák 6MM		1	16,00	16,00 Kč
Brusný list 230x280		10	7,00	70,00 Kč
PROFITMEL 1KG		1	79,00	79,00 Kč
Samolepící PÁSKA		1	68,00	68,00 Kč
Uniflott sad. tmel		1	159,00	159,00 Kč
Plotovka smrk		6	49,00	294,00 Kč
Kolík buk. nekrácený		1	225,00	225,00 Kč
Fontána		1	500,00	500,00 Kč
Krb		1	300,00	300,00 Kč
MODEL 1:16 BMW X5		1	999,00	999,00 Kč
Stůl		1	7 000,00	7 000,00 Kč
Ostatní		1	2 000,00	2 000,00 Kč
			Celkem (s DPH):	15 565,36 Kč

Tab. 6 Režie

Režie				
Typ	Popis	Kusů	Cena za kus	Cena celkem
Štětec		1	38,00	38,00 Kč
Štětec		1	12,00	12,00 Kč
Špachtle		1	19,00	19,00 Kč
			Celkem (s DPH):	69,00 Kč