

TRENAŽÉR TECHNOLOGIÍ INTELIGENTNÝCH BUDOV

Ing. Štefan Juško¹, Ing. Andrej Veľas PhD.²

ABSTRAKT

Zabezpečovacie systémy v inteligentných budovách súčasnosti môžu plniť aj iné funkcie, ako je ochrana majetku proti narušiteľovi a to tak, že spínajú naprogramované prvky prostredníctvom relé. Článok popisuje naopak programovanie prvkov inteligentnej elektroinštalácie pre potreby ochrany majetku a konštrukciu trénažera inteligentnej budovy na báze prvkov Moeller.

Kľúčové slová: zabezpečovacie systémy, inteligentné budovy, trénažér

ABSTRACT

Security systems have also different functions that personal and property security, like components switching through relay. The paper describes programming of Moeller components of intelligent installation for property security and constructing of simulator on the Moeller components base.

Key words: Security systems, intelligent buildings, simulator

Inteligentné budovy sú jedinečné budovy, ktoré sú schopné na základe zistených a vyhodnotených zmien parametrov prostredia reagovať na tieto zmeny ovládaním jednotlivých technologických zariadení. Je len veľmi málo inteligentných budov, ktorých naprogramované správanie sa je totožné s nejakou inou budovou. Inteligentné budovy je možné charakterizovať ako budovy, ktoré sú prispôbené pre obyvateľov a vytvárajú prostredie pre bývanie, oddych a efektívnu prácu, pričom spĺňajú podmienky energetickej a nákladovej úspornosti, bezpečnosti, jednoduchého ovládania, komfortu, atď.[1]

¹ Štefan Juško, Ing., Stredná odborná škola technická v Humennom, Družstevná 1737, 066 01 Humenné, e-mail: aut.zss.he@atlas.sk

² Andrej Veľas, Ing., PhD. Fakulta špeciálneho inžinierstva, Katedra bezpečnostného manažmentu, Žilinská univerzita v Žiline, Ul. 1 mája 32, 010 26 Žilina, e-mail: Andrej.Velas@fsi.uniza.sk, 041 513 6665

Hlavnou časťou inteligentných budov je inteligentná inštalácia. Doneďavna bola technika inteligentných inštalácií výsadou veľkých administratívnych budov, hotelov, obchodných centier, letísk, či parkovísk. V súčasnosti sa táto technika stáva obvyklou súčasťou aj v menších budovách. Ako inteligentné budovy sú čoraz častejšie riešené komfortné rodinné sídla, bytové domy, menšie firmy, penzióny, rekreačné a športové objekty, úrady, školy atď. Hlavnými zariadeniami inteligentných budov sú: klimatizácia, kúrenie, vetranie, zatiernenie (žalúzie, rolety), osvetlenie, multimediálny systém, komunikácia (LAN, WAN, GSM, a iné) a zabezpečenie.

V súčasnej dobe existuje len málo inteligentných inštalácií, ktoré by poskytovali komplexné riešenia a preto je v praxi integrovaných niekoľko rôznych subsystémov do jedného celku - systému inteligentnej budovy, ktorý je možné prostredníctvom riadiaceho systému inteligentnej budovy ovládať vybraným ovládacím zariadením (hlasovým modulom, dotykovou obrazovkou, diaľkovým ovládačom, atď.). Miera integrácie subsystémov do systému inteligentnej budovy by mala byť vzhľadom na užívateľa optimálna (nie je žiaduce, aby užívateľ venoval množstvo času nastavovaniu systému).

Inteligentné elektroinštalácie eliminujú nedostatky klasických inštalácií, ktoré charakterizuje množstvo rôznych samostatných systémov. Každý systém je svojím spôsobom špecifický, obsahuje vlastné prvky a ovládacie zariadenia. Výsledkom pri ich vzájomnom prepájaní sú zvýšené náklady pre rozsiahlu kabeláž, vyšší počet ovládacích prvkov, nedostatok koordinácie medzi systémami a pod. V neposlednom rade je veľmi zložitá robiť nejakú zmenu v stávajúcich inštaláciách, ktoré sa neobídu bez zásahu do samotnej elektroinštalácie. Z hľadiska nákladov v dlhodobom horizonte je toto riešenie menej efektívne a koniec koncov výsledná cena je vyššia.

Technológia inteligentných budov neponúka len flexibilitu, komfort a bezpečnosť. Umožňuje individuálne vykurovať a automaticky ovládať svietidlá v miestnostiach v závislosti od prirodzeného vonkajšieho osvetlenia, prítomnosti osôb a dennej doby, čím je možné znížiť náklady na energie až o niekoľko desiatok percent.

Jedným z najpoužívanejších štandardov ktorý pod sebou zahŕňa množstvo ďalších podsystémov je systém KNX. Systém KNX je celosvetový štandard na riadenie budov a domácností, ktorý je plne otvorený a nezávislý, umožňuje spoločné využitie a kombináciu komponentov rôznych výrobcov a rôznych typov, čo je garantované certifikáciou týchto komponentov a značkou KNX. Systém KNX sa využíva celosvetovo v niekoľkých tisíckach inteligentných budov. Jeden z typov ktoré spadajú pod systém KNX je rádio frekvenčný systém Xcomfort od Firmy Moeller. [2]

1 NÁVRH TRENAŽÉRA INTELIGENTNEJ BUDOVY

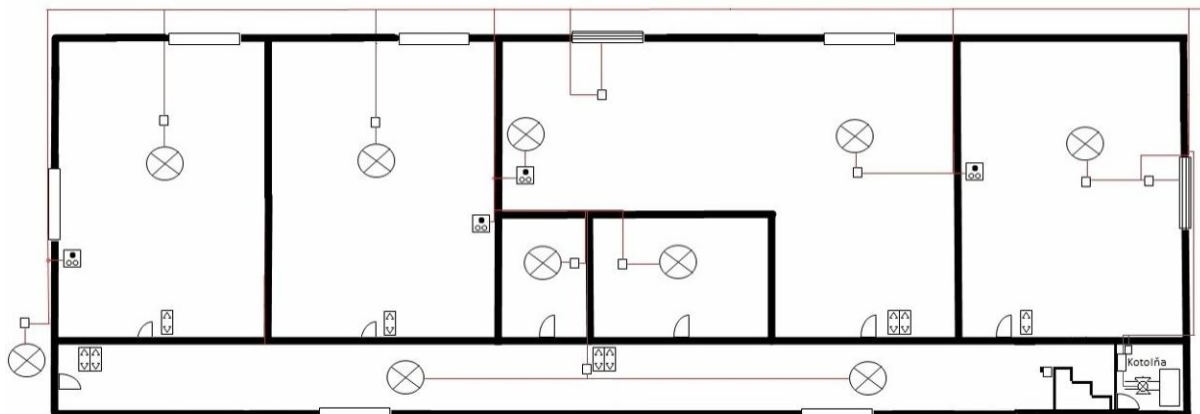
Pre potreby výučby študentov stredných a vysokých škôl orientovaných na problematiku bezpečnosti a ochrany majetku sme navrhli trenažera inteligentnej budovy konštruovaný prvkami Xcomfort, pracujúcimi na frekvencii 868,6 MHz. V súčasnosti na tejto frekvencii komunikuje viacero zabezpečovacích systémov. Samotný trenažer bol zrealizovaný na Strednej odbornej škole technickej v Humennom. Prvky Xcomfort je možné rozdeliť na aktory a senzory. Sensory (ovládacie prvky, vypínače, teplotné vstupy) sú štandardne napájané batériami (podľa typu komponentu je ich životnosť 3-10 rokov). Pre ich rozmiestnenie nie je potrebné rozširovanie existujúcej inštalácie. Aktory (spínacie členy, stmievače, žalúziové jednotky) je možné umiestniť priamo do spotrebičov - rozmery sú také kompaktné, že sa zmestia aj do "klasickej" inštaláčnej krabice.

V základnom móde sa programovanie senzor (vypínač) - aktor (spínač) realizuje skrutkovačom (postup je uvedený na programovacej kartičke - nie je k nemu potrebné zvláštne školenie). V komfortnom móde je pre programovanie potrebný notebook s nainštalovanou aplikáciou Moeller RF System dostupnou na stránkach spoločnosti Moeller. Tento mód umožňuje detailné nastavenie všetkých komponentov a zadávanie hesla do prístrojov. Pre zlepšenie prenosu sú komponenty systému bidirekcionálne - pri vyslaní telegramu čakajú na potvrdenie o jeho prijatí. Ak nedostanú potvrdenie (pri rušení prenosu), telegram vyšlú znova. Pri komfortnom režime po zadaní hesla do prístrojov je automaticky aktivovaný tzv. ROUTING - telegramy sa prenášajú z jedného prístroja na druhý až kým sa nedostanú k príjemcovi.

Aktory môžu byť využité na spínanie zariadení, pohon ventilov kúrenia a pod. Konfiguračný SW má už takéto využitia pred pripravené. Pre centrálné riadenie komplikovaných procesov (spolupráca slnečných kolektorov, kotla, bojlera a ventilov kúrenia; posúvanie vykurovacej krivky užívateľom; diaľkové ovládanie; centrálné riadenie všetkých zariadení...) je možné do systému pripojiť Home Manager.

Tabuľka 1 Výpis materiálu použitého pre trenažer inteligentnej budovy

Prvok	Počet kusov	Prvok	Počet kusov
CSAU 01/01 (Spínacie aktory)	4	CSAP 01/02 (Zásuvka spínacia)	2
CSAU 01/02 (Spínací aktor - bezpotenciálový)	1	CDAP 01/02 (Zásuvka stmievacia)	2
CSAU 01/03 (Spínací aktor dvojpolový)	1	CBEU 02/02 (Dvojité binárne vstupy)	3
CDAU 01/01 (Stmievací aktor)	2	CTEU 02/01 (Teplotné vstupy)	2
CJAU 01/02 (Roletový aktor)	2	CRCA 00/01 (Termostat)	1
CAAE 01/02 (Analogový aktor)	1	CBMA 02/01 (Pohybový senzor)	2
NIKO 05-707 (Výkonový stmievač)	1	PT 1000 (Teplotný senzor)	2
Jednotlačidlo	3		
Dvojtlačidlo	3		



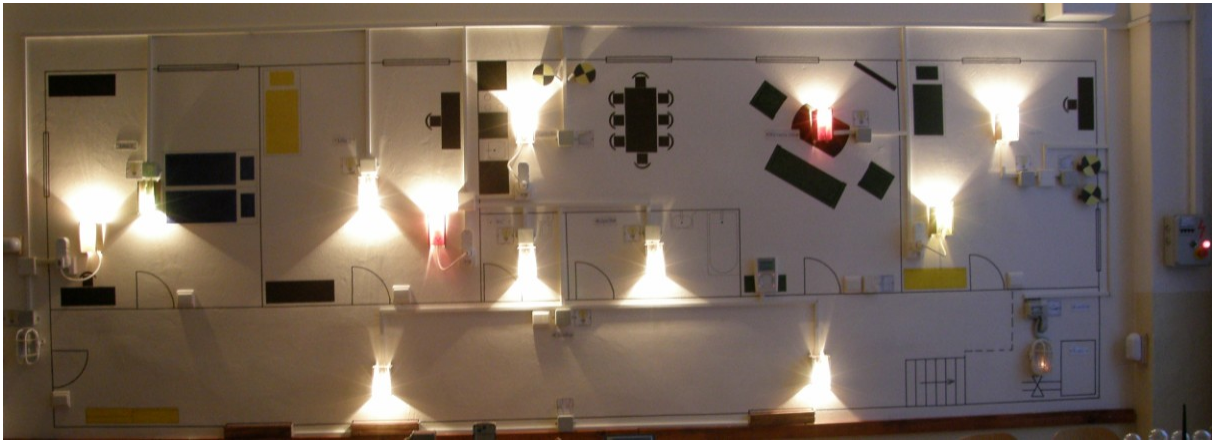
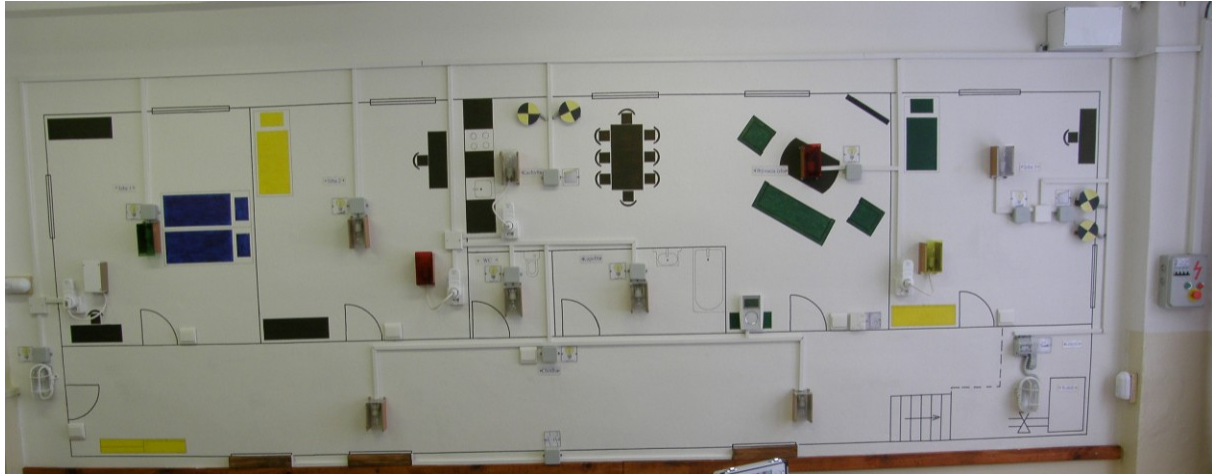
Obrázok 1 Schéma projektu trenažera

Na stenu boli ceruzou nakreslené steny budovy, podľa ktorých boli vedené žľaby na elektroinštaláciu. Žľaby a inštalčné krabičky boli pripevnené na stenu skrutkami. Po namontovaní všetkých žľabov a inštalčných krabičiek boli na stenu pripevnené objímky na žiarovky a na ne kryty svetiel. Ďalej boli na stenu namontované okenné kontakty. Okná boli simulované dvoma drevenými drevkami, ktoré boli vybavené pántmi a okennými kontaktmi.

Na stenu boli namontované roletové aktory slúžiace na simuláciu otvárania a zatvárania roliet. Simulácia sťahovania a vyťahovania roliet bola vyriešená malými motormi s nalepenými čierno-žltými kruhmi. Samotné motory boli spínané releovými modulmi spojenými s aktormi, pretože samotné aktory na takúto záťaž nie sú stavané. Rolety boli montované na dve okná takže spolu sú to 4 motory, 2 otváracie 2 zatváracie. Simulátor bol vybavený simuláciou kotla, ktorý bol pripojený káblovým systémom Nikobus. Analógový stmievací aktor systému Xcomfort ovláda cez výstup 0/10VDC výkonový stmievací káblový aktor Nikobus, ktorý je napojený na svetlo ktoré nám simuluje ventil kotla. Na stenu boli nalepené tlačidlá a namontované senzory pohybu spínajúce svetlá pred domom a svetlá na chodbe.

Následne bol namontovaný rozvádzač s tlačidlom Štart a veľkým bezpečnostným tlačidlom Stop v ktorom sú 4 ističe, každý na jeden obvod (žiarovkový, zásuvkový, roletový a kotlový). Elektrická inštalácia pozostáva z obvodov, kde každý má vlastný fázový a ochranný vodič.

Po odskúšaní funkčnosti boli inštalované popisy izieb, značky aktorov a pôdorys domu. Steny domu boli zvýraznené čiernou farbou, nábytok farbami na stenu. Do systému bol zakomponovaný GSM modem a SIM karta s pripojením k Home Manageru. Po doladení detailov bol simulátor naprogramovaný.

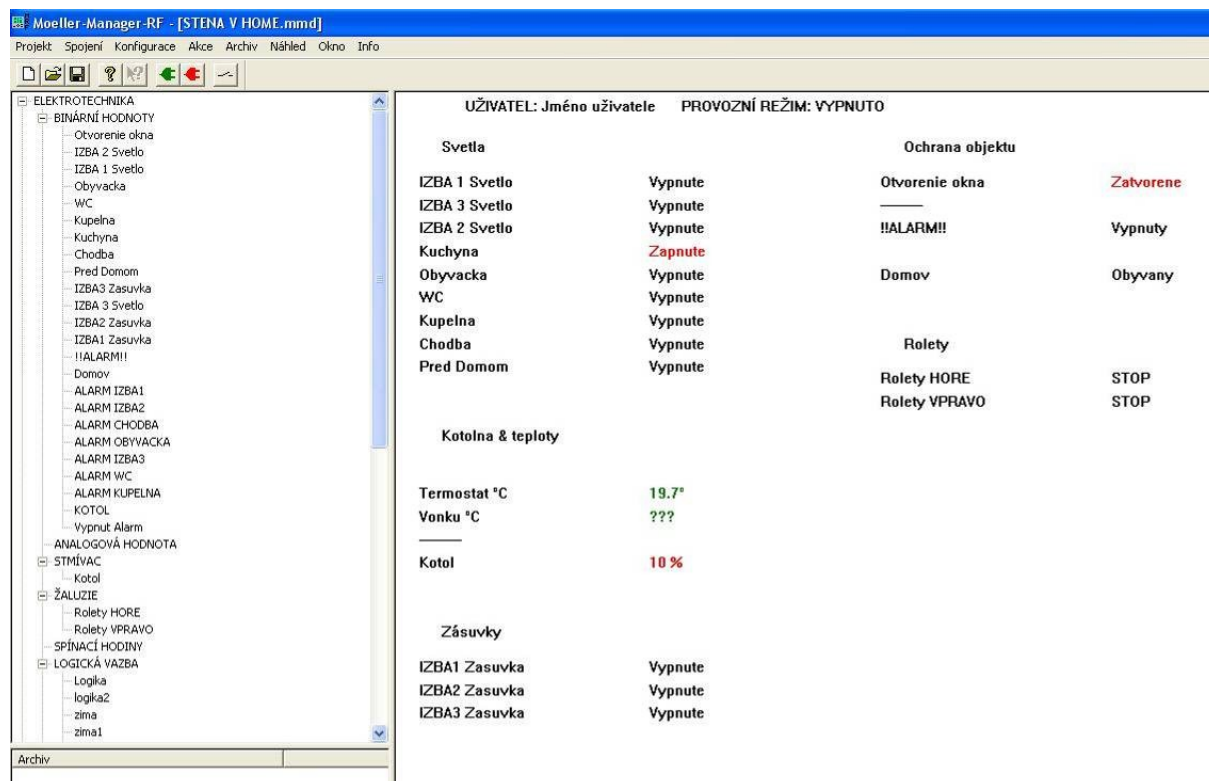


Obrázok 2 a 3 Realizovaný trénažér inteligentnej budovy

2 PROGRAMOVANIE TRENAŽÉRA INTELIGENTNEJ BUDOVY

Manuálne programovanie pomocou skrutkovača popísané v druhom odseku prvej kapitoly sa realizuje takto: Na aktore stlačíme skrutkovačom mikropínač, aktivuje sa programovací režim – rozsvieti sa červená LED dióda na aktore a taktiež pripojená žiarovka. Následne stlačíme príslušný senzor alebo tlačidlo z ktorým chceme aktor ovládať. Krátkym zatlačením na mikropínač aktoru sa ukončí programovanie, červená LED dióda a žiarovka pripojená na spotrebič zhasne. Programovanie je ukončené.

Ďalej je možné inteligentné budovy programovať prostredníctvom počítača v programe Moeller RF. V tomto programe je možné naprogramovať jednotlivé tlačidlá aby zapínali svetlá a naprogramovať roletové aktory, senzory pohybu na zapínanie svetiel pred domom a na chodbe. Jednotlivé prvky boli postupne naprogramované. Ovládací program obsahuje príkazy pre ovládanie jednotlivých komponentov systému.



Obrázok 4 Prostredie programu Moeller Manager RF

Tlačidlá boli pospájané s aktormi, senzormi pohybu, roletovými aktormi, Room Managerom, Home Managerom a bol pripojený kotel. Uložený údaj o naskenovaní týchto článkov v poslužil ako začiatok programovania v programe Moeller Manager RF.

Program nedokázal vytvárať svetelné scenérie, módy, logiky a premenné, takže bol použitý Moeller Manager RF. Tento program je omnoho profesionálnejší a má väčšie možnosti ako program Moeller RF. Je možné programovať v ňom módy, logické väzby a simulácie prítomnosti, pričom program podporuje premenné. Boli konfigurované tlačidlá Room Manageru, kompletná konfigurácia alarmu a zabezpečenia domu a podrobnejšie nastavenie kúrenia.

3 OVLÁDANIE INTELIGENTNEJ BUDOVY

Základné ovládanie pozostáva z tlačidiel ktoré ovládajú príslušné svetlá. V každej izbe je jeden svetelný a jeden zásuvkový obvod. Tlačidlami v danej miestnosti ovládame svetlo, zásuvky sú riadené cez Home Manager a diaľkový ovládač.

Celý systém funguje na v dvoch módoch a to: DOM OBÝVANÝ alebo DOM NEOBÝVANÝ. V móde DOM OBÝVANÝ fungujú všetky obvody, kúrenie riadené termostatom, rolety, svetlá a zásuvky. V prípade prepnutia do módu DOM NEOBÝVANÝ, zhasnú do 5 sekúnd svetlá v celom dome a vypnú sa zásuvky (okrem tej v ktorej je chladnička). Kotel sa podľa ročného obdobia vypne alebo udržiava 10%

výkonu. Po 40 sekundách sa zapne simulácia prítomnosti v ktorej sú náhodne vypínané a zapínané svetlá v celom dome. V tomto móde funguje alarm, pričom otvorenie okenného kontaktu spôsobí zdvihnutie roliet zapnutie zvukovej signalizácie, pričom optická signalizácia je realizovaná zapínaním a vypínaním svetiel v krátkych intervaloch, prípadne podľa situácie môže byť na zvolené telefónne číslo odoslaná SMS, ktorá nás upozorní zásahovú jednotku (alebo majiteľa) o alarme. Tento stav je možné vypnúť len cez Room Manager.

Toto všetko je naprogramované v centrálnej jednotke Home Manageru, ktorý má aj vlastný displej informujúci obsluhu o všetkom čo sa deje v domácnosti (teploty, zapnutie/vypnutie svetiel a zásuviek, stav kotla, stav roliet) a väčšina z týchto údajov sa dá priamo ovládať cez Home Manager. K Home Manageru je pripojený GSM-Modem, ktorý môže obsluhu informovať o stave domácnosti, prípadne vykonať nadefinované úkony napr. zatiahnuť rolety alebo spustiť topenie. V prípade Alarmu odošle na zvolené číslo SMS.

V Room Manager je naprogramované ovládanie kotla alebo ho je možné ovládať priamo cez termostat namontovaný na stene. V Room Manager je možné sledovať teploty v exteriéri a na určených miestach v interiéri, ovládať intenzitu osvetlenia v určitých miestnostiach alebo vypínať a zapínať zásuvky podľa potreby, ovládať rolety atď. Rolety samostatné sú naprogramované na ovládanie cez diaľkový ovládač.

ZÁVER

V článku bola popísaná konštrukcia trenažera inteligentnej budovy, ktorá má využitie ako v strednom, tak aj vo vysokom školstve pre pochopenie správneho fungovania, programovania a ovládania inteligentných budov. Samotný už skonštruovaný trenažer sa nachádza na Strednej odbornej škole technickej v Humennom.

LITERATÚRA

- [1] VELAS, A.: Elektrické zabezpečovacie systémy - ich aplikácie do inteligentných budov. Bezpečnostní workshop „Vliv technologií inteligentních budov na zajištění bezpečnosti objektů“. Pragoalarm 26.2.2009. Praha, Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, FAI, 2009. recenzovaná, pozvaná prednáška, 6s. ISBN 978-80-7318-799-6
- [2] DLUGOPOLSKÝ, J.: KNX: Inteligentné stavby jednoducho, ekonomicky a flexibilne. In: *ATP Journal*. Číslo 9/2009. Citované 19.4.2010. On-line dostupné na: http://www.atpjournal.sk/casopisy/atp_09/pdf/atp-2009-03-22.pdf.
- [3] Moeller – dokumentácia k programu Moeller Manager. Dostupné na: <http://www.moeller.sk/download/?category=software>

článok recenzoval:
prof. Ing. Josef Reitšpís, PhD.