

Vysoký komfort pri čoraz nižšej spotrebe energií

Inteligentné elektroinštalácie sú dnes fenoménom budúcnosti. Modernému bývaniu poskytujú nový rozmer a stávajú sa atraktívne pre čoraz väčší počet ľudí. Vďaka svojim možnostiam sú jednotlivé riešenia a nasadenia inteligentných systémov „originály“ a pre projektanta predstavuje každý takýto dom výzvu.

Dopredu treba povedať, že štandardy v jednotlivých riešeniach nestávajú. Úloha projektanta je teda viac ako potrebná. Spracovaním projektovej dokumentácie klient získava prehľad o možnostiach svojho systému, prípadnom budúcom rozšírení, ale aj o obmedzeniach. Projektant takto výrazne formuje systém ako taký a vnáša do neho overené riešenia z predchádzajúcich projektov. Vypracovaniu projektovej dokumentácie predchádzajú stretnutia s investorom. Na základe týchto konzultácií sa vypracuje návrh a predbežné kalkulácie. Stanoví sa rozsah riešenia a vypracuje sa zoznam projektantov a realizátorov pre jednotlivé profesie. Východiskovým stavom je hrubá novostavba rodinného domu, predstava investora a zoznam riešiteľov.

Na ilustráciu možností inteligentných systémov sme sa rozhodli opísať systém v konkrétnom rodinnom dome. Rodinný dom má celkovo štyri podlažia, je osadený v značne kopcovitom teréne, orientovaný na juh s veľkými presklenými plochami. V najspodnejšej časti je bazénová hala a kotolňa, o vykurovanie sa stará tepelné čerpadlo vzduch – voda s možnosťou vykurovania aj chladenia a dva plynové kotly v kaskáde.

Stanovenie úloh inteligentnej elektroinštalácie a zostavenie koncepčného riešenia

Pre tento rodinný dom sa vybral inteligentný systém iNELS, ktorý sa stará o elektroinštaláciu v spolupráci s multiroom audio/video ozvučovacím systémom CONTROL4, obsluhujúcim audio, video a vizualizáciu, a do tretice systém TECO určený na riadenie technológií vykurovania a chladenia. Tieto systémy dokážu medzi sebou plnohodnotne komunikovať a vymieňať si potrebné informácie prostredníctvom sériovej komunikácie s prístupom do registrov.

Riadiaci systém pre inteligentnú elektroinštaláciu je postavený na sériovej komunikácii CIB (Common Installation Bus). Zbernica má veľký dosah a je ľahko rozšíriteľná, topológia je „free line“ okrem kruhu. Riadiaci systém merania a regulácie na ovládanie vykurovania a chladenia používa tiež zbernicu CIB. Tá je od zbernice inteligentnej elektroinštalácie oddelená a systémy komunikujú medzi sebou cez protokol TCP/IP. Systém CONTROL4 je rádiový a pracuje s protokolom ZigBee a TCP/IP. S inteligentnou inštaláciou je prepojený komunikačným prevodníkom cez TCP/IP. Celá vnútorná inštalácia je postavená na jednotnej metalickej zbernici CIB doplnenej o mobilné rádiové ovládanie cez ZigBee. Takto zostavený systém je odolný proti výpadku jednej alebo viacerých jednotiek pripojených na zbernicu. Prítomnosť jednotiek na zbernici je monitorovaná. Z hľadiska narušenia zbernica vnútorné priestory rodinného domu neopúšťa a vonkajšie ovládacie prvky, ako vypínače a snímače, sú pripojené cez jednotky vstupov. Systém ako celok využíva na externé ovládanie webový server zabudovaný v riadiacich jednotkách a GSM bránu.

Rozsah nasadenia technológií – inteligentná elektroinštalácia

Objekt rodinného domu je napájaný z verejnej rozvodnej siete. Pre motorgenerátor sa nechala rezerva. Pre krátkodobé výpadky bol inštalovaný UPS záložný zdroj 6 kVA. Systém elektroinštalácie je zálohovaný vlastnými akumulátormi, podobne ako zabezpečovacia signalizácia. Napájanie zásuviek je delené podľa funkcie na zásuvky trvale pod napätím, zásuvky jednotlivo vypínateľné, zásuvky napájané z UPS trvale pod napätím a z UPS jednotlivo vypínateľné. Samostatne sú ovládané aj elektrické doohrevy v rebríkových

radiátoroch v kúpeľniach. Počet zásuvkových obvodov vrátane vonkajších trojfázových zásuviek narástol na 80.

V rodinnom dome bolo potrebné ovládať asi 130 svetelných obvodov. Z toho 25 stmievaných a pri piatich svetelných obvodoch bolo potrebné riadiť stmievanie a farbu svetla RGB LED svetelných zdrojov. Softvérový bolo potrebné vytvoriť rôzne svetelné scény od účelových alebo náladových až po centrálnu a špeciálne účelové, napríklad pri narušení objektu alebo zázname pohybu kamerou.

Svetelné obvody sú ovládané inteligentnými tlačidlami a snímačmi pohybu zabudovanými vo vypínačoch, či už podľa podmienok vonkajšieho osvetlenia, a/alebo podľa časových programov. Ráno alebo večer svieta svetlo na chodbe po zaznamenaní pohybu na 80 %, počas nočného pokoja na 25 %, alebo svieta iné svetelné obvody. Pri upratovaní sa svetlo zapne manuálne tlačidlom na 100 %. Inteligentnými tlačidlami je ovládané aj centrálnu ozvučenie, hlasitosť aj výber hudobného zdroja. Konkrétne v kuchyni sa púšťa rádio každý pracovný deň o 6:30 h. a hrá do manuálneho vypnutia alebo pokiaľ neodídu obyvatelia domu preč, t. j. do zakódovania. Vonkajšie svetelné obvody sú ovládané tlačidlami pripojenými na jednotky vstupov. Tým je dodržaná bezpečnostná koncepcia (zbernica neopúšťa dom) a nie je narušená vonkajšia ochrana proti blesku a prepätiu pri podmienke dodržania bezpečnej vzdialenosti od bleskozvodu. Na jednotky vstupov sú privedené aj informácie zo zabezpečovacej signalizácie, z kamerového systému, zo snímačov požiaru v kuchyni, garáži a kotolni. Na streche je inštalovaná poveternostná jednotka snímajúca rýchlosť vetra, slnečný jas a dažďový senzor. Na základe signálov z poveternostnej jednotky sú v prípade vysokej intenzity osvetlenia žalúzie stiahnuté a naklopené na nastavenú hodnotu a v prípade silného vetra naopak vyťahované. Prepojením systémov s multiroom ozvučovacím systémom možno tieto stavy prehrať ako hlasové oznamy. To sa aj využíva a hlasové oznamy sú rozdelené do dvoch skupín na informačné a alarmujúce.



Obr. 1.

Ďalšie snímané veličiny, ktoré má na starosti elektroinštalácia, sú vonkajšia teplota, teplota v rozvážačoch, maximálna priestorová vlhkosť a teplota v jednotlivých miestnostiach pre individuálne zónové ovládanie teploty. Celkový počet binárnych vstupov je necelých 100, analógové sú štyri a teplotných je cca 50.

Ovládanie inštalácie je možné aj prostredníctvom obrazového menu na dotykových paneloch (tých je celkovo šesť). Rovnako je ovládanie možné aj cez menu na TV prostredníctvom prenosného diaľkového ovládača. Tieto rozšírené možnosti umožňujú ozvučovacím systémom.

Z ostatných zariadení ovládaných inteligentnou elektroinštaláciou spomeniem ešte garážovú bránu, ovládanie elektrického parkovacieho stĺpika pre auto pred domom, ovládanie plátien pre projektory, ovládanie elektrického ohrevu pre strešné dažďové vpusty a vonkajšej plochy pred garážou, parná sauna a ovládanie teploty elektrického ohrevu lavíc.

O vnútornú tepelnú pohodu sa stará systém vykurovania a chladenia. Vykurovanie v priestore je riešené podlahovým a stenovým vykurovaním, v kúpeľniach je doplnené radiátormi s elektrickým doohrevom. Chladenie je stenové a stropné, doplnené o štyri vnútorné klimatizačné jednotky. Vykurovacie a chladiace okruhy sú zvedené do rozvádzačov, v ktorých sú umiestnené ventily s termoelektrickými pohonmi. Ventily ovláda inteligentná elektroinštalácia na základe teplotných programov pre jednotlivé miestnosti podľa skutočnej teploty v priestore. Do regulácie sa sekundárne pridávajú aj elektrické žalúzie a v prípade, že je teplota nižšia (o nejakú hodnotu + hysterézu) ako požadovaná a intenzita slnečného svetla je vysoká, t. j. elektrické žalúzie by sa mali zatiahnuť, nestane sa tak, ale systém počká na zvýšenie teploty. Toto možno, samozrejme, ručne zrušiť a elektrické žalúzie zatiahnuť manuálnym príkazom. V prípade chladenia sú možnosti podobné s možnosťou dochladiť priestor klimatizačnými jednotkami. Klimatizačné jednotky boli vybrané maximálne jednoduché, ovládané prostredníctvom IR ovládača. Ich ovládanie prevzal multiroom ozvučovací systém a prostredníctvom naučených IR diskretných kódov ich včlenil do priestorovej regulácie. Inteligentný systém sa čiastočne stará aj o vzduchotechniku, presnejšie o odsávanie odpadového vzduchu z WC a digestora.

Rozsah nasadenia technológií – meranie a regulácia

Systém merania a regulácie (MaR) je riešený samostatnou radiacou jednotkou TECO s perifériami (obr. 2). MaR zabezpečuje optimálny chod vzduchotechnickej jednotky v bazénovej hale, tá bola dodaná ako holá. Do nej boli doplnené potrebné snímače a pohony klapiek. Otáčky prírodného a odvodového ventilátora sú riadené frekvenčnými meničmi na základe údajov zo snímačov teploty, vlhkosti a diferenciálneho tlaku pre signalizáciu chodu ventilátorov a zanesenia filtrov. Informácie o chode a poruchách sú v registroch systému prístupné pre inteligentný systém a tým ich možno vizualizovať.



Obr. 2.

Na vykurovanie systém primárne využíva teplo z tepelného čerpadla. Jeho tepelný výkon však nestačí na ohrev bazéna, preto sa doplnili dva plynové kotly riadené v kaskáde. Na chladenie sa využíva tepelné čerpadlo a v prípade nedostatku sa pridávajú lokálne klimatizačné jednotky. Systém MaR sa stará o správny chod a riadenie prevádzkových režimov. Prevádzkový režim „leto“ alebo „zima“ nejestvuje a teplota sa riadi na základe vonkajšej teploty a žiadaných teplôt nastavených na vnútorných termostatoch v miestnostiach. Systém prechádza z vykurovania do chladenia automaticky. V niektorých miestnostiach priamo termostat ani nie je. Jeho úlohu preberá zbernicové tlačidlo, v ktorom je integrovaný snímač teploty, a stlačením možno vyvolať program „komfort“ alebo nastaviť teplotu softvérovou. Režimy systému sú rôzne a možno súčasne chladiť priestory rodinného domu a vykurovať bazénovú halu. MaR

riadi ekvitermickú reguláciu na vykurovanie aj chladenie. O rozvod tepla alebo chladu sa stará celkom osem čerpadiel, ktorých chod je signalizovaný. Ďalšími sledovanými veličinami sú tlak v systéme s automatickým dopúšťaním vody, teplota v priestore kotolne, únik horľavých plynov a zaplavenie.

Každý akčný člen možno riadiť aj manuálne ovládačmi na dverách rozvádzača. Tiež je signalizovaný chod, prípadne porucha. Na dverách rozvádzača je operátorský panel zobrazujúci sledované veličiny z možným zásahom do systému.

Rozsah nasadenia technológií – multiroom audio/video systém

Ovládanie audio/videotechniky je riešené systémom CONTROL4. Systém zabezpečuje distribúciu a súčasné prehrávanie hudby z ľubovoľných zdrojov do jednotlivých zón domu. Systém tiež rieši príjem TV zo satelitu, nahrávanie a prehrávanie filmov zo satelitu v digitálnej podobe na HDD (NAS), umožňuje prístup k internetu cez TV v obývačke s ovládaním pomocou bezdrôtovej klávesnice, umožňuje sledovať na všetkých TV obrazy z vonkajších kamier. Z www zdrojov možno zobrazovať statické obrázky (napr. 1x za min.), dopravné informácie, počasie. Systém sa ovláda pomocou rádiových diaľkových ovládačov, dotykových panelov (obr. 3), pomocou zobrazovaného menu na TV. Systém tiež možno ovládať prostredníctvom iPod Touch/iPhone.



Obr. 3.

Všetky TV sú umiestnené na stenách, bez viditeľného príslušenstva. Všetky audio/videozariadenia sú umiestnené v dátovom rozvádzači v technickej miestnosti. Radiaca jednotka generuje na TV menu a prostredníctvom systému inteligentnej elektroinštalácie možno ovládať svetlá, teploty, brány, hudbu v celom dome. Zároveň možno vizualizovať signály z technológie merania a regulácie, periodicky upozorňovať na revízie, servis, dopĺňovanie a pod. Súčasťou systému je, samozrejme, vizualizácia zabezpečovacej signalizácie.

Záver

Zaujímavosť tejto problematiky ďaleko presahuje rozsah tohto článku. Za zmienku by určite stál podrobnejší opis niektorých čiastkových riešení, napríklad snímania priestorových veličín, riešenie bleskozvodu a ochrana proti prepätiu, keďže dom je plný elektroniky, alebo koordinácia elektrotechniky a statiky pri určovaní káblových trás a prierazov. V každom prípade prínosy takejto inštalácie sú jednoznačné: fantastický komfort pri čoraz nižšej spotrebe energií.

Zdroje obrázkov: ELKO EP, KÜL, TECO, a.s.

Daniel Urbanovič

urbanovic@elektroprojektant.sk