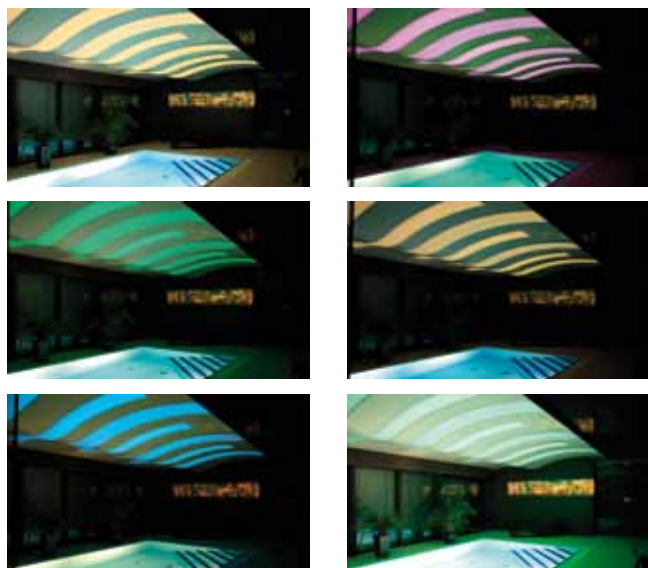




## Inteligentný rodinný dom určený na inteligentné bývanie – skutočná Smart building = prispôsobujúca sa budova

Na úvod by som rád predstavil našu definíciu Smart rezidenčnej budovy. Mala by spĺňať parametre inteligentného objektu, t. j. používanie a ovládanie všetkých funkcií a technológií (TZB a pod.) v objekte je optimalizované a automatizované, čiže pre používateľa jednoduché. Ďalej má budova optimalizovanú spotrebu energií bez obmedzovania jej obyvateľov vrátane maximálneho využívania obnoviteľných zdrojov energií. Dobře naprojektovaná a s dostatočnou rezervou zrealizovaná inteligentná budova má vďaka inteligentnému užívateľovi šancu stať sa prispôsobivou budovou. V našej Smart budove sa funkčnosť objektu neustále dokáže prispôbovať jej obyvateľom a ich požiadavkám, ako sa postupne s budovou zžívajú, ale tiež keď pribúdajú nové požiadavky či zariadenia v objekte.

Predpokladom na vznik Smart budovy a hlavne jej ďalší vývoj ako v podstate živého organizmu je niekoľko. V prvom rade musí byť investor aj budúcim skutočným obyvateľom, užívateľom objektu, pretože len vtedy je zaručená priama úmera medzi záujmom investovať do moderných a život uľahčujúcich technológií a riadenia v porovnaní s celkovou investíciou do objektu.



Ďalej musí byť dostatočne osvetlený a otvorený novým trendom, dokonca musí byť pripravený akceptovať, že zásadné nové prístupy k ovládaniu a využívaniu objektu ešte len prídu. Tu by som rád spomenul, že rodinný dom sa nestavia na päť či desať ani na dvadsať rokov a prevádzkové náklady aj prívratnosť objektu k užívateľom budú hrať hlavnú rolu. Záujem obyvateľov na zdokonaľovaní funkčnosti im prinesie skutočne komfortné bývanie, keď sa dom stará o nich, navyše sa im čoraz viac prispôbuje bez zásadných dodatočných investícií.

Tretím dôležitým faktorom je použitie moderných technológií a zariadení v objekte tak, aby boli prístupné k riadeniu a poskytovali dostatočnú spätnú väzbu. Vykurovanie, chladenie, vzduchotechnika, teda zdroje tepla a chladu by mali byť využívané maximálne efektívne v súčinnosti so stavebnou časťou objektu a s prvkami, ako tieniaca technika, dvere, okná alebo brány.

Štvrtým hráčom sú určite skúsenosti dodávateľa riadiaceho systému, ktoré môžu významne prispieť k optimalizácii riešenia a k výberu tých správnych technológií, a tiež schopnosť programátora pretvoriť požiadavky klienta v rámci možností objektu na funkčný celok, ktorý poskytne požadovanú mieru komfortu pri primeraných nákladoch.

V našom prípade sa podarilo všetky faktory skĺbiť a dosiahnuť prakticky ideálny želaný stav. Už plánovanie a projektovanie objektu, rodinného obytno-športového komplexu, sa nieslo v overovaní a porovnávaní viacerých, už existujúcich budov vrátane demonštračného objektu firmy Media Control – iDomu, kde investor získal mnohé inšpirácie a dodávateľ riadiaceho systému využil pri návrhu

trojročné skúsenosti z jeho reálnej prevádzky. Práve skúsenosti z realizácie a hlavne z prevádzky podobných domov sú základom úspešného návrhu podsystémov a možností využitia najnovších technológií, ako aj optimálneho naprogramovania celého systému monitoringu a riadenia.



Ilustračný obrázok

Monitoring, diaľková správa, odstraňovanie chýb a porúch sú tiež významným prínosom a uľahčujú život obyvateľov domu. Tu sme skutočne dbali na precíznu analýzu, ale aj profylaxiu a nešetrilo sa na teplotných, záplavových a pohybových snímačoch.



Ilustračný obrázok

Technické vybavenie objektu zahŕňa:

- Vykurovanie a chladenie – využíva obnoviteľné zdroje energií, tepelné čerpadlo voda – voda. Chladenie je extrémne lacné a prakticky nezaťažuje obyvateľov žiadnymi nákladmi. Celoročné náklady na chladenie sa pohybujú pod 200 €.
- Rekuperačné jednotky s variabilným časovaním a blokáciou pri vysokej tarife elektrickej energie.
- VZT pre hlavný objekt a ďalšie pre bazénovú halu s detailne prepracovaným časovaním a režimami používania.
- Žalúzie s elektrickým pohonom, vybavené senzormi polohy lamely, aby bolo možné optimalizovať svetelnú pohodu a zabrániť prehriatiu interiéru vplyvom priameho slnečného žiarenia.
- Elektrické okná a dvere – sú zakomponované do celého systému a koordinované s bezpečnostnými požiadavkami na prístup osôb aj s VZT.
- Pohony brán a bráničiek.
- Interiérové a exteriérové, denné a nočné osvetlenie – viaceré scény podľa času, intenzity vonkajšieho svetla až po sezónne scény a atrakcie ako vianočné osvetlenie exteriéru.
- Bazénová technológia – monitoring a vyhodnocovanie prípadných porúch s následnou indikáciou v objekte aj v servisnej firme.
- Sauny – optimalizácia používania a ochrana užívateľov pred nežiaducimi efektmi, ako zdvojené zapnutie fínskej a infra sauny.
- Jazierko s atrakciami (vodopád a bublinkovanie).
- Akvárium so slanou vodou – veľmi precízne spracovaný systém sledovania hraničných hodnôt teploty a následný reporting

cez sms a e-mailové správy. Chemická úprava, dokurovanie a dochladzovanie vody.

- Zabezpečovací a monitorovací systém.
- Domáci videovrátnik – integrovaný do systému a na televízne obrazovky v objekte.
- Zavlažovací systém.
- Audiovizuálny systém.



Ilustračný obrázok

Všetky uvedené podsystémy monitoruje a ovláda riadiaci systém Crestron. Vďaka komplexnému poňatiu je možná prakticky akákoľvek kombinácia funkcií jednotlivých podsystémov a priebežné úpravy týchto kombinácií poskytujú neobmedzenú možnosť ladenia objektu ako celku, ale aj jednotlivých a veľmi detailných funkcií a závislostí.

Príkladom môže byť využitie snímačov pohybu zabezpečovacieho systému na stanovenie intenzity pohybu osôb a obývatelosti domu. To sa následne prejaví na dĺžke času prevádzky rekuperačných a VZT jednotiek alebo na intenzite spínania cirkulačného čerpadla TUV. Tiež zvýšenie odberu indukčnej varnej dosky v kuchyni, čo je indikácia varenia, spôsobí zatvorenie sklenených dverí medzi kuchynou a obývačkou a presmerovanie celkového výkonu rekuperačnej a VZT jednotky do kuchyne na odstránenie pachov z kuchyne a zabránenie ich úniku do zvyšku domu.



Ilustračný obrázok

Investora a súčasne obyvateľa domu skutočnosť, že si ho môže detailne na mieru prispôsobiť podľa svojich požiadaviek, nadchla, a tak má programátor prácu priebežne. Samozrejme, že po dvoch rokoch ide o veľmi jemné dolaďovanie, ale občas spoločne prídu aj na zaujímavé „objavy“.

Príkladom môže byť doplnenie užívateľskej voľby času prevádzky VZT jednotiek a filtrácie bazéna. Investorovi sa nepozdávala odporúčaná nepretržitá prevádzka týchto zariadení. Preto si môže zvoliť 2-, 4-, 6-, 12-, 18-hodinovú alebo nonstop prevádzku. Postupným skúšaním zistil, že v lete mu stačí 6 hodín prevádzky denne a v zime 12 hodín bez zhoršenia kvality vzduchu alebo vody. Dosiahli sa

výrazné energetické úspory. Ten istý postup sa následne aplikoval na filtráciu jazierka a ďalšie energeticky náročné technológie.

Rovnako je veľmi zaujímavé, ako sa dá optimalizovať spotreba energií a dotiahnuť využívanie tzv. nízkej tarify elektrárni na maximum. Užívateľia sú nenápadnými vizuálnymi signálmi na touchscreenech a ovládačoch upozorňovaní na vysokú tarifu a môžu tomu prispôbiť svoje správanie, keď napríklad počkajú so saunovaním. Automatické obmedzenie prevádzky energeticky náročných technológií vo vysokej tarife je samozrejmosťou.



Ilustračný obrázok

Meranie okamžitej a vyhodnocovanie priebežnej spotreby priamo pomocou originálnych komponentov Crestron je aktuálny doplnok, ktorého realizácia je naplánovaná na koniec roku 2012. Určite bude zaujímavé vypočítať si názor investora a obyvateľa domu, ako vníma bývanie v Smart budove.

### Názor investora a súčasne obyvateľa inteligentného domu so systémom Crestron, Trnava – Modranka

Od detstva som bol nadšený dokonalými technickými riešeniami všeobecne, vyštudoval som školu s technickým zameraním, pracoval som v jadrovej elektrárni v oblasti informačných riadiacich systémov a stále som mal víziu postaviť pre moju rodinu technicky a technologicky vyspelý rodinný dom. Dom, ktorý sme spolu s architektom navrhli, obsahoval väčší počet rôznych technológií a podsystémov a požiadavka na centrálny inteligentný riadiaci systém bola hneď aktuálna, keďže technológie sa, samozrejme, pre ich súčinnosť nedajú inak ovládať a koordinovať. Ja som sa rozhodol pre jeden z najmodulárnejších riadiacich systémov Crestron, nešetril som na jeho hardvéri, a preto si dnes jeho existujúci softvér (asi tridsiatu vylepšenú verziu) môžem s pomocou programátora stále doladovať a rozširovať.

Inteligenciu vnímam všade okolo seba, či už v prírode, autách, informačných technológiách a predstavte si, že ja priamo v „INTELIGENCIÍ“ bývam. Prináša mi pocit komfortu a jednoduchosť, nemusíte na veľa vecí myslieť, má ich pod kontrolou „INTELIGENCIA“.

Pri návrhu riadiaceho systému treba myslieť dopredu a čím viac technológií sa chystáte do rodinného domu implementovať a užiť si ich, tým modulárnejší inteligentný systém treba použiť. Sám som

navštívil rodinné domy, kde mi ich majitelia prezentovali „inteligentný systém“, ktorý bol zakomponovaný iba vo vypínačoch. Ostatné záležitosti „riadili“ cez termostaty a nezávislé časovače, takže jedno nevedelo o druhom. Dnes, keď som u nich na návšteve vytiahol svoj iPhone a ukázal im Crestron s tými všetkými on-line informáciami o dome a možnosťami ovládania, tak, ako sa ľudovo hovorí, padli na zadok...



Ilustračný obrázok

### Názor a komentár programátora Ing. Michala Juríčka

Ako už bolo spomenuté, pri tomto projekte sa skĺbilo množstvo pozitívnych faktorov a vznikla unikátna inteligentná rezidenčná budova. Pochopenie investora, že investoval do odolného hardvérového a najmä softvérového nástroja, spustilo vlnu požiadaviek. Keďže systém má silné zázemie snímačov a informačných vstupov o okolitom dianí, nič nebolo nemožné.

Tak sme sa dopracovali k tomu, že napríklad dĺžka času otvorenia elektrického okna závisí od vonkajšej teploty. Alebo ak je garážová brána otvorená dlhšie ako tri minúty, systém sa ju pokúsi zatvoriť 3-krát každú minútu; ak sa to nepodarí, pošle sms, že garážová brána je otvorená. Dodatočné doplnenie chladenia slaného akvária pomocou vrtov tepelného čerpadla nebol žiadny problém. Investor je o kritických hodnotách akvária informovaný okamžitou esemeskou.

Systém je centralizovaný, čiže na celý objekt je jedna riadiaca jednotka, čo množstvo odborníkov odsudzuje ako nespoľahlivé riešenie. Nás však nepretržitá niekoľkoročná bezporuchová prevádzka nespočetného množstva riadiacich jednotiek Crestron utvrdzuje o opak. Rôznorodá portová výbava umožňuje implementáciu akéhokoľvek protokolu, od komunikácie so SmartTV až po priemyselné protokoly.

Keďže systém svojou prevádzkou ušetril značné množstvo financií na energiách a zarába si na seba, investor avizoval rozsiahlejšie rozšírenie a implementáciu nových prvkov. Technické vlastnosti systému a kábová pripravenosť umožňujú jeho aktualizáciu na niekoľko rokov.

Projekty a investori tohto typu sú pre realizačný tím veľkým prínosom a posúvajú ho bližšie k prelomovej meči v oblasti inteligentných budov, a tou je samoučenie inteligentného stavebného objektu.

### Záver

Podľa sloganu „budovy a objekty by mali slúžiť ich obyvateľom a užívateľom a nie naopak“ si myslím, že práve rodinný dom v trnavskej časti Modranka je úžasným príkladom, ako uviesť túto víziu do reálneho života. Prajem obyvateľom Smart domu mnoho príjemne strávených chvíľ podľa ich predstáv.

Ing. Mário Lelovský  
Media Control, s.r.o.

Ing. Michal Juríček  
Incontrol, s.r.o.