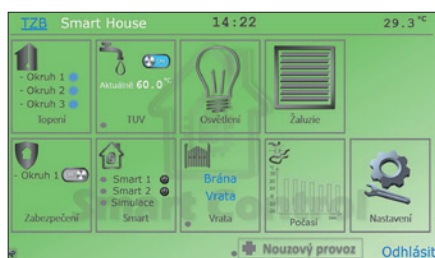


„Chytrý dom“ spočívá v uceleném a promyšleném řídicím systému

Reklama a e-shopy pod módními názvy „smart house“ či „chytrá domácnost“ nabízejí bezdrátově ovládané žárovky, termostaty, radiátorové hlavice či zásuvkové adaptéry, které si laik může nainstalovat sám. Pro výrobce a prodejce je to „dobrý byznys“, ale skutečný přínos pro uživatele je minimální – ekonomický přínos je skoro nulový, produkty přináší jen radost pro hravé a stres pro netechnické obyvatele. Podstata „chytrého domu“ spočívá v uceleném a promyšleném řízení technických zařízení domu jako celku. V současné době se staví a rekonstruují domy, jejichž technické vybavení umožňuje skutečnou automatizaci domu jako celku. K tomu je zapotřebí řešit logické vazby mezi všemi technologickými zařízeními v domě, protože jen tak lze docílit významné úspory energie, zajistit komfort a bezpečnost bydlení. To ale již není v silách laiků. Je třeba využít služby kvalifikovaných firem, které za svou práci i dlouhodobě ručí. Článek uvádí příklad takto komplexně řízeného rodinného domu.

Požadavky na řídicí systém

Požadavky investora byly dva a zněly stručně: ovládat technická zařízení domu jako celek a mít celý systém pod vzdálenou správou. To se na první pohled jeví jako poměrně skromné zadání. Ale jen do okamžiku, než se zjistí, že tento jeden rodinný dům obsahuje 83 svi-



Obr. 1. Úvodní obrazovka systému Smart Control umožňuje přejít ke všem zařízením v domě, sledovat jejich stav, zasáhnout ručně podle vlastního rozhodnutí, ale také přednastavit logické, kvantitativní i časové podmínky pro plně automatické řízení všech zařízení v domě

tidel, 70 žaluzií, 23 individuálně vytápěných zón, tři jednotky vzduchotechniky a dvě tepelná čerpadla (obr. 1). Každé zařízení bylo od jiného výrobce, např. termické solární kolektory, akumulční nádrž na teplou vodu, bazén s ohřevem a filtrací, zabezpečovací signalizace, ovládání vrat, meteostanice a monitorování hlavní spotřeby elektrické energie (tedy tepelných čerpadel).

Řešitel a řídicí systém

Realizací byla pověřena firma Tenaure z Plzně (www.tenaure.cz). Není v oboru nováčkem a toto zadání ji zastihlo dobře připravenou. Firma má silné technologické zázemí a hluboké zkušenosti s tepelně technickými zařízeními. Především má znalosti v jejich kombinování a efektivní koordinaci jejich provozu (obr. 2). To je v současné době jedna z rozhodujících kompetencí, kdy jsou domy vybavovány stále větším počtem tech-

nologických zařízení – většinou od různých výrobců a často s rozdílným chováním, byť podle charakteru stejného typu. Řečeno jinak: „není tepelné čerpadlo jako tepelné čerpadlo, není vzduchotechnická jednotka jako vzduchotechnická jednotka, není fotovoltaický panel jako fotovoltaický panel“ atd.

Na technologické know-how navazuje firma Tenaure i vlastním zastrešujícím řídicím systémem Smart Control, který od samého začátku vyvíjí společně s firmou Exinen. Jde o „servisně programovatelný“ systém. Jeho parametry může uživatel nastavovat prostřednictvím tabletu či PC. Pro nastavení není třeba zasahovat do základního softwarového jádra systému. Jádrem systému Smart Control je uživatelská (OEM) verze programovatelného automatu Tecomat Foxtrot (www.tecomat.com). Kon-



Obr. 2. Pohled na jižní stranu domu – venkovní jednotka tepelného čerpadla je umístěna před domem, komínová tělesa na fasádě patří k bivalentnímu zdroji, který je aktivován při nejnižších okolních teplotách

krétně jde o verzi Foxtrot CP-1970 s individuálně sestavenou kombinací vstupů a výstupů na základním modulu. Tato centrála, a tedy i celý systém Smart Control, je plně kompatibilní se všemi ostatními rozšiřujícími moduly řady CFox na dvou vodičové sběrnici CIB. Programuje se stejně jako ostatní běžně dodávané sys-

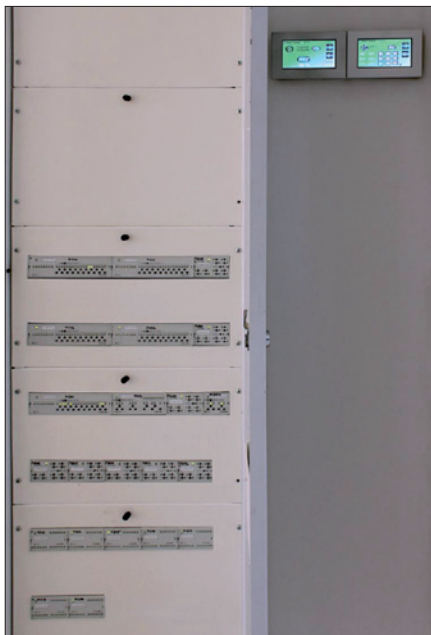


Obr. 3. Jednotka Smart Control je umístěna v technické místnosti společně s rekuperační ventilační jednotkou

tému Tecomat ve vývojovém systému Mosaic. Tím má systém Smart Control elegantně vyřešenou škálovatelnost díky širokému spektru periferních modulů pro jakýkoliv snímač nebo akční člen v domě a má zajištěnou vzdálenou správu – uživatelské ovládání z domu i z jakékoliv jiné lokality je stoprocentně stejné jako servisní rozhraní pro jakýkoliv online update.

Technologická zařízení, jejich monitorování a řízení

Z důvodu rozdělení systému na logické celky byla v tomto domě použita dvojice navzájem komunikujících základních modulů se sjednoceným ovládáním. Oba jsou zálohovány vlastními bateriemi, které zároveň napájejí celý periferní systém. Dům tak může být kompletně monitorován a ovládán i při výpadku hlavního napájení ze sítě. Kompletní periferní systém je umístěn v centralizovaném roz-



Obr. 4. Rozváděč jednotky Smart Control s periferními moduly skupiny Tecomat Foxtrot – jsou použity vysokokapacitní moduly se 6 až 32 vstupy/výstupy, s centrálou jsou propojeny dvou vodičovou sběrnici CIB, moduly jsou umístěny a krytovány v běžných silových rozváděcích na lištách DIN podobně jako např. jističe

váděči (obr. 3, obr. 4). Z čelních panelů lze každý obvod v ručním režimu samostatně ovládat tlačítky. To je výhodné jak v režimu oživování, tak i při servisních kontrolách nebo v nouzovém režimu. Pro komfortní ovládání jsou po ruce i dva displeje umístěné na stěně. Ve shodném formátu lze údaje zobrazit i na vzdáleném tabletu, chytrém telefonu nebo PC. Systém jako celek umožňuje ovládat 83 světel a přibližně 70 žaluzií (obr. 5, obr. 6). Jsou k tomu využívány uživatelsky nastavitelné a předem naprogramované scény podle zásady „ovládání všeho jakýmkoliv tlačítkem“. Scény mohou být dále automaticky vyvolávány podle vývoje počasí,

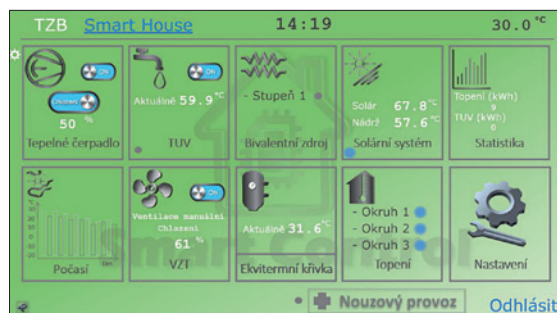


Obr. 5. Pro každou žaluzii je vidět její poloha vzhledem k oknu (horní obrazovka), každé žaluzii lze nastavit individuální podmínky funkce (dolní obrazovka)

synchronizovány s východem a západem slunce nebo podle stavů a informací získávaných ze zabezpečovací ústředny. Provozovatel sám je může manuálně ovládat prostřednictvím grafického rozhraní na libovolném displeji na stěně nebo z mobilního přístroje.



Obr. 6. Podobně jako žaluzie lze také sledovat a ovládat stav osvětlení z přehledové obrazovky (nahore) a z ní rovněž přejít do nastavení individuálních řídicích podmínek pro každé světlo (dole)



Obr. 7. Obrazovka pro zobrazení stavu technických zařízení tepelného hospodářství

Vzduchotechnické jednotky jsou v objektu celkem tři. Jedna je určena pro dům a pracuje buď podle přednastavených časových režimů, nebo podle potřeby (VOD, Ventilation On Demand) – např. když vzroste „vydýchanost vzduchu“ (koncentrace CO₂). Druhá vzduchotechnická jednotka je navázaná na chlazení a je aktivována podle aktuálního požadavku na chlazení. Třetí jednotka je určena k odvětrání bazénu podle časového diagramu a pracuje i v režimu odvlhčování.

Rodinný dům využívá energii z prostředí (dopadající a dostupnou v okolí domu). K tomu je vybaven tepelnými čerpadly a solárními termickými panely. Tepelná čerpadla jsou v domě dvě. Jedno od firmy Nibe je určeno pro vytápění a přípravu teplé užitkové vody a se systémem Smart Control komunikuje protokolem Modbus. Řídicí systém koordinuje přípravu teplé vody v akumulární nádrži z tepelného čerpadla a ze solárních panelů (obr. 7). Nezapíná ohřev z placeného zdroje, je-li voda dostateč-

ně ohřátá sluncem. Druhé čerpadlo je od firmy Mitsubishi a má na starost chlazení s využitím již zmíněné vzduchotechnické jednotky. Řízení zdroje tepla je jen částí řízení tepelného hospodářství domu. Významná je i řízená distribuce tepla do jednotlivých zón. Dům je vytápěn podlahovým topením. Systému Smart Control bylo svěřeno ovládání ventilů v rozváděcích topné vody ve všech 23 zónách. Jde o časové řízení mezi dvěma teplotami – komfortní a úspornou. Rozvod chladicího vzduchu v jednotlivých zónách zajišťují plynule ovládané klapky. Za jednu z ovládaných zón lze považovat i bazén, kde je řízena teplota vzduchu i vody a navíc je tu řízena filtrace vody.



Obr. 8. Střecha rodinného domu s instalovanými solárními termickými panely, meteostanicí a komunikačními anténami pro spojení se světem je nedílnou součástí TZB

Integrované řízení jako podstata „chytrosti“

Řídicí systém nepřetržitě komunikuje se zabezpečovací centrálou, a to i když je ve stavu „odštěpení“, tedy za plného provozu domu. Dále komunikuje s meteostanicí a měřiči všech energií. Má tak k dispozici okamžitě hodnoty veličin, které charakterizují stav domu i mimo něj (obr. 8). Může tak průběžně optimalizovat chod celého domu podle jeho obsazenosti, způsobu využití a podle měnících se povětrnostních podmínek. Vše je provázáno a integrováno systémem Smart Control s Tecomat Foxtrot tak, aby se dům choval a byl ovladatelný opravdu jako celek. Je to protiklad k domu s neuspořádaným souborem zařízení, která pracují nekoordinovaně a jako celek nemohou pracovat optimálně. Vzájemná komunikační provázanost všech zařízení v domě, „vytěžení užitečných informací“ z nahromaděných dat a jejich využití pro optimalizované řízení domu jsou podstatou toho, co lze nazvat jako „chytřé řízení domu“ – je „zhmotněním chytrosti“ řešitelů jeho řízení. Článek je ukázkou jednoho z přístupů k řešení. Ilustruje cestu, jak lze stále složitější vybavené domy udržet ovladatelné jednoduchými pokyny pochopitelnými nejen pro technické nadšence.

Jaromír Klaban, (klaban@tecomat.cz)
a Jiří Šizling, (jiri.sizling@tanaur.cz),
foto: Tenauro