

# SYSTÉM INTELIGENTNEJ ELEKTROINŠTALÁCIE STAVIA NA EKOLOGICKÝCH, ÚSPORNÝCH A KOMFORTNÝCH ZÁKLADOCH

Ing. Oliver Pruška

*Nebolo by inteligentného bývania, keby nejstvovala moderná multimediálna komunikácia prostredníctvom trendových tabletov, klasických počítačov a mobilných telefónov. K rozvoju systému inteligentnej elektroinštalácie prispeli taktiež zvyšujúce sa ceny energií, a tak moderné domácnosti otvárajú dvere dokorán každému úspornému riešeniu. Aj tu sa prihliada na rýchly životný štýl, badateľný nielen doma, ale aj vo svete. Majitelia inteligentných domov sa teda môžu venovať iným a oveľa príjemnejším činnostiam než správe a údržbe domácnosti.*

Systém inteligentnej elektroinštalácie je vlastne riadiaca technológia budovy plne zodpovedajúca želaniam užívateľa, ktorá umožňuje automatickú prevádzku, založenú na komunikácii medzi jednotlivými spotrebičmi v dome, s cieľom optimalizovať komfort a bezpečnosť. Plní taktiež úlohu poplašného systému, centrálného ovládania a monitoringu. Rozdeľuje inštaláciu na nízkonapäťovú zbernicu a silové, čiastočne centralizované ovládanie. Zbernica umožňuje prepojenie jednotlivých snímačov prostredníctvom jednoduchého, nenáročného dvojvodičového vedenia.

Výhody tohto moderného elektroinštaláčného systému spočívajú v možnostiach individuálneho či skupinového ovládania svietidiel, osvetľovania zvolených trás a v nastavovaní svetelných scén pre rôzne využitia v domácnosti (napr. počas sledovania televízie, stolovania, čítania). Rolety a žalúzie možno lokálne, centrálné alebo diaľkovo ovládať, výhodné je aj automatické ovládanie v závislosti od počasia pomocou súmrakových a časových spínačov. Odchodom z domu sa spustí napr.: „odchodová zóna“, užívateľ teda jedným tlačidlom vypne všetky rizikové spotrebiče a prívody elektrickej energie, čo je veľmi užitočné najmä počas búrky. Systém sa dá ovládať aj na diaľku, mimo domova, prostredníctvom SMS správ. Táto nadpriemerne inteligentná elektroinštalácia vám jedinou esemeskou oznámi, že ste napríklad nezhasli svetlo v obývačke. Keďže systém riadi aj chod klimatizácie či vykurovacích telies, po príchode z dovolenky sa dozaista vrátite do vyhriateho domu. Jednotlivé funkcie možno ľahko modifikovať či dopĺňať, a preto nie je ničím výnimočným, ak bezpečnostný systém riadi súčasne výstražné blikanie vonkajšieho osvetlenia, aktiváciu roliet a simuláciu prítomnosti osôb [1].

Prostredníctvom inteligentnej elektroinštalácie má užívateľ pod palcom aj dianie v exteriéri. Systém ovláda otváranie a zatváranie garážovej brány, riadi pravidelné zalievanie trávnikov či filtrovanie vody v bazéne. Inteligentné domy sú riadené nielen dotykovými a diaľkovými ovládačmi, ale reagujú aj na pohyb a hlas. A tak v tichej miestnosti sa automaticky zhasína každé jedno osvetlenie. Systém takisto dozerá aj na ekonomické využívanie energetických zdrojov, čiže práčka sa zapína len v čase nízkej tarify a pri otvorených oknách sa kúrenie vypne.

## Inteligentná elektroinštalácia pre riadenie kúrenia v úspornom dome z polystyrénových tvárnic

Energeticky úsporný dom je ekologickejší a úspornejší z hľadiska vykurovania v porovnaní s ostatnými domami, no nedosahuje takú úsporu ako pasívne domy. Dom je určený pre 4 až 5-členú rodinu.

## Popis stavby

Od novembra 2012 do apríla 2013 sme realizovali výstavbu energeticky úsporného domu z polystyrénových tvárnic Baucell v Košiciach – Krásna nad Hornádom. Rodinný dom má obdĺžnikový tvar, jeho rozmery sú 12 x 6 m a výška od terénu po atiku je 6,7 m. Objekt je dvojpodlažný, má plochú strechu.



Obr. 1 Návrh rodinného domu



Obr. 2 Holostavba rodinného domu

## Základy

Základové pásy sú z monolitického betónu C20/25, začínajú v hĺbke 1,25 m. Tepelná izolácia je v soklovej oblasti v hrúbke 100 mm a v hĺbke 1000 mm. Podlaha je na prízemí zateplená extrudovaným polystyrénom hrúbky 200 mm.

## Obvodové múry

Súčiniteľ prestupu tepla obvodovej steny  $U = 0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$  a tepelný odpor konštrukcie  $R = 8,14 \text{ m}^2\text{K/W}$  [2].



Obr. 3 Zakladanie rohov RD



Obr. 4 Betonáž polystyrénových tvárnic

Stena je postavená z tvárnic BAUCELL, ktoré sa skladajú z dvoch stenoviek zo šedého polystyrénu (25 a 5 cm hrubých), spojených plastovými sponami. Tie tvoria stratené debnenie



Obr. 5, 6 Podstojkovanie balkóna (tu vzniká výrazný tepelný most - betónová vrstva je neprerušená smerom k exteriéru)

pre nosnú časť steny, ktorá sa vylieva 15 cm hrubým betónom. Polystyrénové tvárnice využívajú zásady skladačky LEGO. Spočívajú na nezvykle jednoduchom a rýchlom spôsobe montáže polystyrénových prvkov izolačno-šalovacieho systému, ktorý sa vyplní betónom.

Takto vznikne konštrukcia steny (betónová) s výbornými izolačnými vlastnosťami  $U < 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$  pri systéme Basic (hr. Tvárnice 250 mm). Na porovnanie: tento súčiniteľ prestupu tepla by sa dosiahol pri stene z plných tehál s hrúbkou okolo 180 cm.

Ďalšou výhodou je, že tvárnice možno betónovať aj v zime bez betónových aditív do  $-5 \text{ }^\circ\text{C}$ , keďže uvoľnené teplo pri tvrdnutí zostáva medzi polystyrénovou konštrukciou.

### Strop

Strop na I a II. NP je zo železobetónu, pričom strecha je zateplená polystyrénom hrúbky 400 mm a strešnú krytinu tvorí hydroizolačná fólia Tatrafol (Alcorpran), priskypaná štrkovým vankúšom. Súčiniteľ prestupu tepla stropu  $U = 0,085 \text{ W/m}^2\text{K}$  a tepelný odpor konštrukcie  $R = 10,52 \text{ m}^2\text{K/W}$ .



Obr. 7 Strecha počas zásypu



Obr. 8 Východná časť RD

### Výplne otvorov

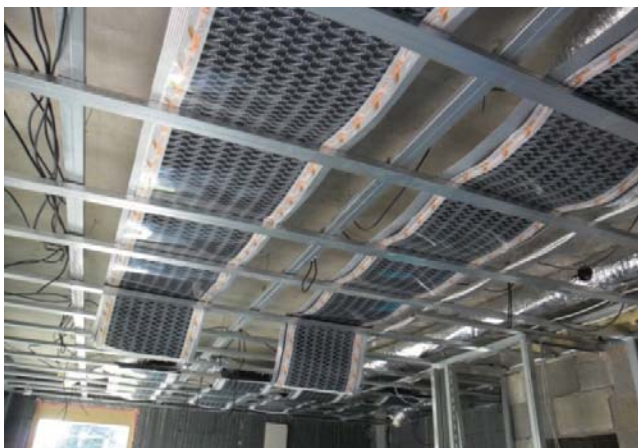
Okná a dvere sú drevené s tepelnoizolačným trojsklom  $U = 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}^1$ .

Z energetického hľadiska treba zdôrazniť, že obvykle 40 % z celkových energetických strát rodinného domu je spôsobené výplňami otvorov. [3]

### Vzduchotechnika, vykurovanie a ohrev TUV

Celkové tepelné straty obalových konštrukcií (stena, okná, strecha a tepelné mosty) sú  $7196 \text{ kW/a} = 64,3 \text{ kWh}/(\text{m}^2.\text{a})$  pri obytnej ploche domu  $111,9 \text{ m}^2$ .





Obr. 9 Infráfólie uložené pred sadrokartónom



Obr. 10 Vzduchotechnika



Obr. 11 Kompaktná jednotka

Pri započítaní slnečných tepelných ziskov a vnútorných tepelných ziskov sa potreba tepla na vykurovanie poníži o 4770 kWh.a. Celková potreba tepla na vykurovanie predstavuje 2425 kWh/a čo je 22 kWh/(m<sup>2</sup>.a) čo je hodnota pre ultra-nízkoenergetický úsporný dom, teda skoro pasívny.

Potrebnú výmenu vzduchu a ohrev TÚV zabezpečuje aktívna rekuperačná jednotka GENVEX, ktoré má 180 l zásobník na TÚV. V prechodnom období bude vykurovanie zabezpečovať rekuperačná jednotka, v zimnom období budú ako zdroj tepla slúžiť aj infráfólie HEATFLOW, umiestnené v sadrokartónových podhladoch, pričom celé vykurovanie riadi centrálna regulácia (inteligentná elektroinštalácia).



Obr. 12 Riadiaca jednotka INELS

Obr. 13 Teplotný aktor

Výhodou rekuperačnej jednotky je to, že zabezpečuje čerstvý vzduch v dome aj pri neotvorených oknách. Jednu z kľúčových úloh v energeticky úspornom dome plní inteligentný elektroinštalčný systém INELS (môže byť použitý aj systém od iného výrobcu ako Legrand, ABB...) Inteligentná elektroinštalácia pomáha monitorovať podmienky v každej miestnosti, koordinuje ovládanie elektrických spotrebičov v dome aj v záhrade. Daný systém možno zaviesť nielen do rodinných domov či bytov, ale aj do reštaurácií, firiem, škôl a pod.

Výhodou systému je až možnosť využitia bezdrôtových vypínačov, ktoré možno kdekoľvek nalepiť, a to dokonca na sklo, kachličku bez mechanických úprav (sekania, rezania či sadrovania).

Pri zásobovaní objektu čerstvým vzduchom cez kompaktnú recyklačnú jednotku môže dôjsť k poklesu teploty, tepelné čerpadlo „nestíha“, a tak systém zopína pomocné kúrenie infráfóliami.

Medzi prevádzkové úspory, zabezpečované systémom, patrí predovšetkým regulácia vykurovania, stmievanie osvetlenia, časové spínanie alebo vzájomné prepojenie technológií, teda aj ich vzájomnú reguláciu (kompaktná jednotka, žalúzie apod.).

Súčasťou systému môže byť aj meranie energií a ich zobrazovanie v prehľadnom grafe s históriou. Systém vám zašle SMS pri akejkoľvek udalosti – buď varovnej alebo oznamovacej. Každá udalosť sa zaznamenáva, následne sa vyvolá adekvátna reakcia. Akcie je možné spájať, váš dom teda funguje celkom automaticky. Zložitejšie funkcie sa dajú nastaviť až po zabývaní a nadobudnutí istých skúseností pri prevádzke domu. To pri



klasickej elektroinštalácii nie je absolútne možné. Inteligentný dom (alebo inteligentná elektroinštalácia) sa odlišuje od klasickej tým, že všetky senzory (napr. tlačítka alebo čidlá teploty) a aktory (spínače, stmievače) sú prepojené prostredníctvom zbernice (2 vodiče) medzi sebou a pripojené do centrálnej jednotky. Všetky funkcie sa potom nastavujú pomocou počítača práve v centrálnej jednotke. Súčasťou iNELS môže byť Home Server, ktorý poskytuje ďalšie funkcie a rozširuje elektroinštaláciu o multimédia, kamery a ovládanie ďalších domácich spotrebičov [4].

Nevýhodou daného systému je cena, ktorá môže dosiahnuť aj cenu malého auta. Preto sme sa rozhodli ísť cestou klasickej elektroinštalácie, do ktorej sme vkomponovali prvky RF-touch z Inelsu. Namiesto zbernicového systému, kde sa na prepojenie jednotlivých prvkov používajú káble a končia v hlavnom rozvádzači, sme použili aktory a senzory ktoré medzi sebou komunikujú bezdrôtovo-rádiofrekvenčne. Výhodou je nielen cena, ktorá sa oproti štandardnému systému znížila o viac ako 50 percent, ale aj možnosť dokupovať a doinštalovať jednotlivé prvky postupne podľa potreby a finančných možností investora a to hlavne bez búrania stien či sekania drážok.

Výhodou je aj možnosť presunu jednotlivých prvkov z jednej miestnosti do inej v prípade zmien dispozície v dome. Každý štandardný vypínač sa môže stať bezdrôtovým a systém sa

môže kombinovať napríklad aj s alarmom, detektorom pohybu, detektorom dymu...

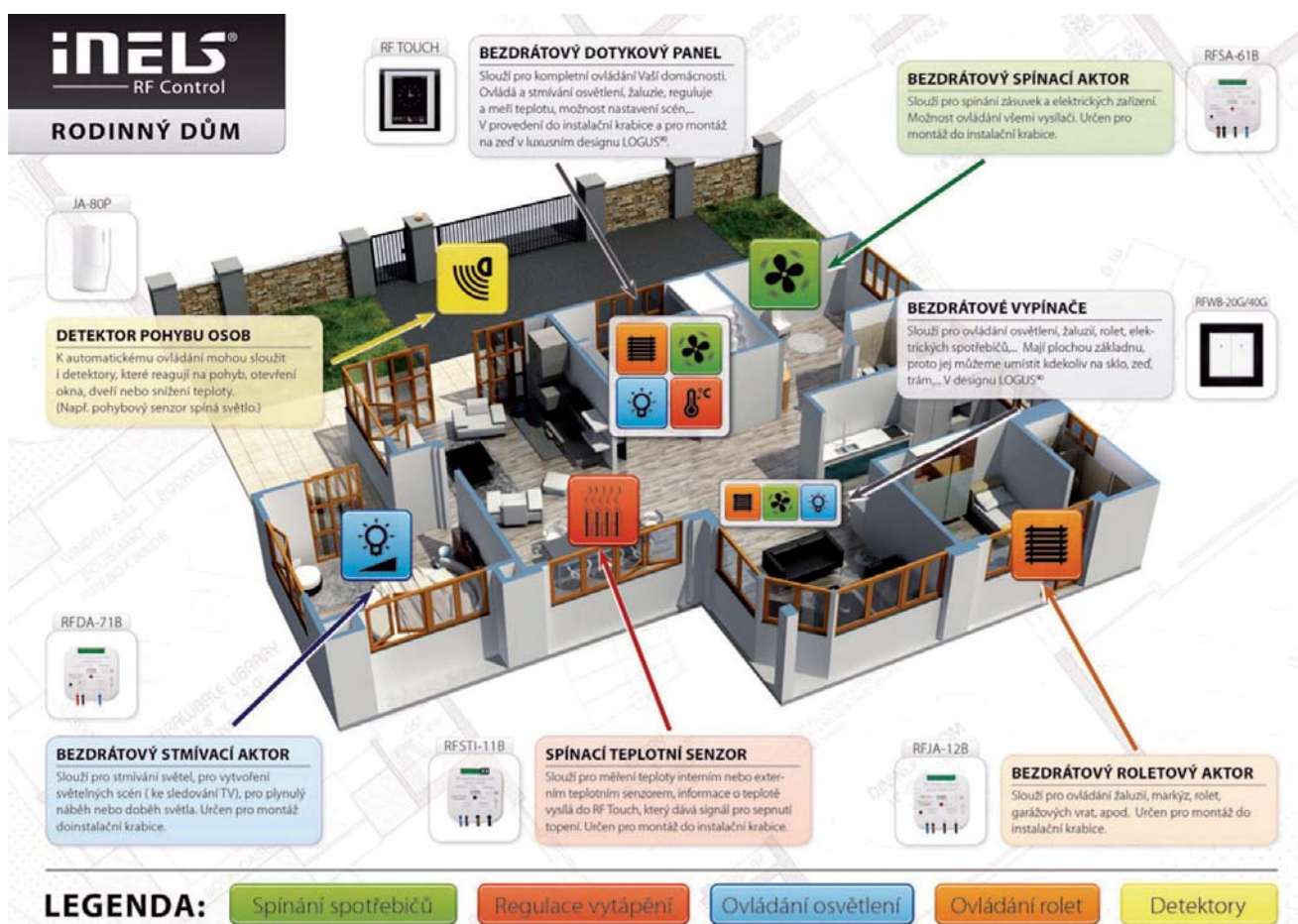
Na druhej strane ako každý systém aj on má svoje nedostatky ako napr. výmena batérií po 2–3 rokoch, strata signálu pri železobetónových priečkach (signál sa musí zosilniť opakovačom signálu).

Nie všetky prvky sú v ponuke ako v zbernicovom systéme (napr. pri zvýšenej rýchlosti vetra zatiaľ nie je v ponuke čidlo, ktoré by vydalo príkaz na stiahnutie markízy, aby nedošlo k jej poškodeniu).

Ale ako v každom odvetví ľudskej činnosti aj tu pokrok napreduje a teda aj tu predpokladáme že dané systémy sa budú ďalej vylepšovať a postupne si nájdu cestu do väčšiny domácností tak ako to bolo predtým s televíziou alebo umývačkou riadu.

**LITERATÚRA:**

- [1] <http://www.nizkoenergetickedomy.sk>
- [2] <http://www.mansided.sk/>
- [3] J. Smola: Stavba a užívanie nízkoenergetických a pasívnych domů. Grada 2011, s.191-193, ISBN 978-80-247-2995-4
- [4] <http://www.inels.sk/riesenie-pre-vas>



Obr. 14 Riešenie elektroinštalácie a použitie systému RF control v praxi [4]