

Opis mjere

Inteligentne kuće upotrebljavaju mikroprocesorske tehnologije u smislu optimalnog korištenja svih energetske sustava u kućanstvu kao što su sustav grijanja, hlađenja, ventilacije i rasvjete, pa čak i kućanskih uređaja uz zadržavanje toplinske ugodnosti i povećanje standarda življenja i stanovanja. Sama infrastruktura uvećava operativnu kvalitetu zgrade kroz funkcionalnost i komociju uz istovremeno smanjenje troškova energije, a pored toga povećava se sigurnost i pouzdanost uređaja te produžuje redoviti period servisiranja. Pored energetske sustava upravljati se može i sigurnosnim sustavima. Sustavima i uređajima se upravlja na osnovu temperatura, vlažnosti, prema vremenskim rasporedima, prema osjetnicima prisutnosti i nivou osvjetljenja.

U samom izračunu promatrane su dvije vrste upravljačkog sustava:

- JEDNOZONSKI**, što znači da su svi dijelovi kuće vođeni prema jednoj referentnoj vrijednosti regulirane veličine.
- VIŠEZONSKI**, što znači da je kuća podijeljena u funkcijske zone i svaka zona je vođena kao posebni proces.

1. VIŠEZONSKA REGULACIJA SUSTAVA GRIJANJA I INTELIGENTNA RASVJETA

Uštede grijanja od oko 40%, koje je moguće postići instalacijom višezonske termičke regulacije i uštede rasvjete od oko 85%, koje je moguće postići instalacijom inteligentne rasvjete, u obiteljskoj kući od 150 m² koja godišnje troši približno 2.800 litara loživog ulja (20.244 kuna) ili 3.000 m³ prirodnog plina (10.890 kuna), te 1.726 kWh tj. 1.968 kn za rasvjetu, prikazane su u sljedećim tablicama.

Tablica 1. EE mjere 6.4.1.: Višezonska regulacija sustava grijanja

| EE mjera 6.4.1.: Višezonska regulacija sustava grijanja | | |
|---|--|---|
| Energent: | lož ulje | prirodni plin |
| Godišnje uštede: | 1.120 l 8.098 kn 3,02 tCO₂ | 1.200 m ³ 4.332 kn 2,23 tCO₂ |
| Investicija (za 14 radijatora): | 30.000 kn | |
| Rok povrata investicije: | 3,7 godina | 6,92 godina |
| Životni vijek EE mjere: | 15 godina | |
| Uštede u životnom vijeku EE mjere: | 16.800 l 121.464 kn 42,25 tCO₂ | 18.000 m ³ 64.980 kn 33,5 tCO₂ |

Uštede

Cijena prirodnog plina u travnju 2013. godine iznosila je približno 3,61 kn/m³ (0,39 kn/kWh; 9,2607 kWh/m³; 0,000201 tCO₂/kWh). Prosječna cijena loživog ulja u periodu od siječnja 2012. godine do veljače 2013. godine iznosila je 7,23 kn/litri loživog ulja (0,71 kn/kWh; 10,202 kWh/l; 0,000264 tCO₂/kWh).

Tablica 2. EE mjere 6.4.2.: Inteligentna rasvjeta

| EE mjera 6.4.2. : Inteligentna rasvjeta | |
|---|---|
| Energent: | Električna energija |
| Godišnje uštede: | 1.467 kWh 1.672 kn 0,55 tCO₂ |
| Investicija: | 15.350 kn |
| Rok povrata investicije: | 9,2 godine |
| Životni vijek EE mjere: | 25 godina |
| Uštede u životnom vijeku EE mjere: | 36.677 kWh 41.812 kn 13,79 tCO₂ |

Korištene cijene energenata i faktori pretvorbe: Cijena električne energije u travnju 2013. iznosila je 1,05 kn/kWh (jednotarifno brojilo) dok je emisija ugljikovog dioksida iznosila 0,000376 tCO₂ za kWh električne energije. Za dvotarifna brojila cijena električne energije iznosila je 1,14 kn/kWh u višoj tarifi i 0,56 kn/kWh u nižoj tarifi.

Pretpostavke: Kod proračuna ušteda uzeta je pretpostavka da većina kućanstva koja koriste električnu energiju imaju dvotarifna brojila te da rasvjetu koriste isključivo u vrijeme više tarife.

Tablica 3. EE mjere 6.4.3.: Višezonska regulacija sustava grijanja i inteligentna rasvjeta

| EE mjera 6.4.3.: Višezonska regulacija sustava grijanja i inteligentna rasvjeta | | |
|---|--|--|
| Energent: | lož ulje + električna energija | prirodni plin + električna energija |
| Godišnje uštede: | 9.770 kn 3,57 tCO₂ | 6.004 kn 2,78 tCO₂ |
| Investicija: | 45.350 kn | |
| Rok povrata investicije: | 4,6 godina | 7,5 godina |
| Životni vijek EE mjere: | 15 godina | |
| Uštede u životnom vijeku EE mjere: | 146.550 kn 53,55 tCO₂ | 90.060 kn 41,7 tCO₂ |

Korištene cijene energenata i faktori pretvorbe: Cijena prirodnog plina u travnju 2013. godine iznosila je približno 3,61 kn/m³ (0,39 kn/kWh; 9,2607 kWh/m³; 0,000201 tCO₂/kWh). Prosječna cijena lož ulja u periodu od siječnja 2012. godine do veljače 2013. godine iznosila je 7,23 kn/litri loživog ulja (0,71 kn/kWh; 10,202 kWh/l; 0,000264 tCO₂/kWh). Cijena električne energije u travnju 2013. iznosila je 1,05 kn/kWh (jednotarifno brojilo) dok je emisija ugljikovog dioksida iznosila 0,000376 tCO₂ za kWh električne energije. Za dvotarifna brojila cijena električne energije iznosila je 1,14 kn/kWh u višoj tarifi i 0,56 kn/kWh u nižoj tarifi.

Pretpostavke: Kod proračuna ušteda uzeta je pretpostavka da većina kućanstva koja koriste električnu energiju imaju dvotarifna brojila te da rasvjetu koriste isključivo u vrijeme više tarife.

Uštede

2. JEDNOZONSKA REGULACIJA SUSTAVA GRIJANJA I INTELISTENTNA RASVJETA

Uštede grijanja od oko 28%, koje je moguće postići instalacijom jednozonske termičke regulacije i uštede rasvjete od oko 85%, koje je moguće postići instalacijom inteligentne rasvjete, u obiteljskoj kući od 150 m² koja godišnje troši približno 2.800 litara loživog ulja (20.244 kuna) ili 3.000 m³ prirodnog plina (10.890 kuna), te 1.726 kWh tj. 1.968 kn za rasvjetu, prikazane su u sljedećim tablicama.

Tablica 4. EE mjere 6.4.4.: Jednozonska regulacija sustava grijanja

| EE mjera 6.4.4.: Jednozonska regulacija sustava grijanja | | |
|--|---|--|
| Energent: | lož ulje | prirodni plin |
| Godišnje uštede: | 784 l 5.668 kn 2,11 tCO₂ | 840 m ³ 3.032 kn 1,56 tCO₂ |
| Investicija (za 14 radijatora): | 3.000 kn | |
| Rok povrata investicije: | 0,53 godine | 1 godina |
| Životni vijek EE mjere: | 15 godina | |
| Uštede u životnom vijeku EE mjere: | 11.760 l 85.023 kn 31,67 tCO₂ | 12.600 m ³ 45.486 kn 23,45 tCO₂ |

Cijena prirodnog plina u travnju 2013. godine iznosila je približno 3,61 kn/m³ (0,39 kn/kWh; 9,2607 kWh/m³; 0,000201 tCO₂/kWh). Prosječna cijena loživog ulja u periodu od siječnja 2012. godine do veljače 2013. godine iznosila je 7,23 kn/litri loživog ulja (0,71 kn/kWh; 10,202 kWh/l; 0,000264 tCO₂/kWh).

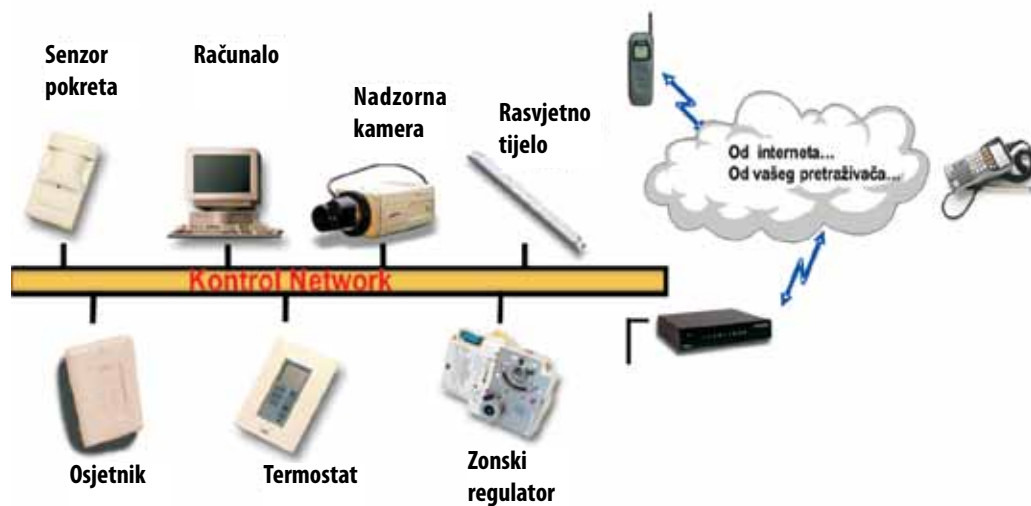
Uštede

Tablica 5. EE mjere 6.4.5.: Jednozonska regulacija sustava grijanja i inteligentna rasvjeta

| EE mjera 6.4.5.: Jednozonska regulacija sustava grijanja i inteligentna rasvjeta | | |
|--|---|---|
| Energent: | lož ulje + električna energija | prirodni plin + električna energija |
| Godišnje uštede: | 7.340 kn 2,66 tCO₂ | 4.704 kn 2,11 tCO₂ |
| Investicija: | 18.350 kn | |
| Rok povrata investicije: | 2,5 godine | 3,9 godina |
| Životni vijek EE mjere: | 15 godina | |
| Uštede u životnom vijeku EE mjere: | 110.100 kn 39,9 tCO₂ | 70.560 kn 31,65 tCO₂ |

Korištene cijene energenata i faktori pretvorbe: Cijena prirodnog plina u travnju 2013. godine iznosila je približno 3,61 kn/m³ (0,39 kn/kWh; 9,2607 kWh/m³; 0,000201 tCO₂/kWh). Prosječna cijena loživog ulja u periodu od siječnja 2012. godine do veljače 2013. godine iznosila je 7,23 kn/litri loživog ulja (0,71 kn/kWh; 10,202 kWh/l; 0,000264 tCO₂/kWh). Cijena električne energije u travnju 2013. iznosila je 1,05 kn/kWh (jednotarifno brojilo) dok je emisija ugljikovog dioksida iznosila 0,000376 tCO₂ za kWh električne energije. Za dvotarifna brojila cijena električne energije iznosila je 1,14 kn/kWh u višoj tarifi i 0,56 kn/kWh u nižoj tarifi.

Pretpostavke: Kod proračuna ušteda uzeta je pretpostavka da većina kućanstva koja koriste električnu energiju imaju dvotarifna brojila te da rasvjetu koriste isključivo u vrijeme više tarife.



Grafički prikaz



Termostatski ventil



Termostatski ventil



Zaslon



Zonski kontroler

Specifikacija
opreme

| OPREMA | TEHNIČKE KARAKTERISTIKE | CIJENA INVESTICIJE* (kn/komadu) |
|--|---|---------------------------------------|
| Centralna jedinica s DALI sučeljem | <ul style="list-style-type: none"> - digitalni sistem kontrole rasvjete s DALI sučeljem - 15 programibilnih scena (sa mogućnošću spremanja scena) - 16 programibilnih grupa - priključenje tipkala sa 1,2,3 i više tipki - podržava daljinski upravljač i u mini izvedbi - jednostavno programiranje kontrolera - memoriranje postavki sustava i kod dugotrajnih nestanaka struje - 1...10 V komponente se mogu integrirati sa DALI / 1...10 V konverterima | 3.700 |
| LED žarulje E27 10W | 10 W; 2.700-3.000 K; životni vijek 40.000 h | 137 |
| LED žarulje E27 5W | 5 W; 2.700-3.000 K; životni vijek 40.000 h | 70 |
| Regulabilna prigušnica | <ul style="list-style-type: none"> - prigušnica s DALI sučeljem (regulacija osvijetljenosti 0...100%) - mogućnost programiranja istih prigušnica za različite grupe | 500 |
| Tipkalo | <ul style="list-style-type: none"> - mogućnost "dimanja" dužim pritiskom tipkala - mogućnost odabira scena kratkim pritiscima tipkala | 150 |
| Zidni potencijometar | - mogućnost odabira razine osvijetljenosti 0...100% | 250 |
| Kombinirani senzor svjetla i prisustva | <ul style="list-style-type: none"> - mjerenje razine osvijetljenosti sa izlazom 0...10 V - PIR osjetnik pokreta 360° sa relejnim izlazom | 1.020 |
| Upravljačka zonska jedinica s osjetnikom temperature | <ul style="list-style-type: none"> - mjerenje trenutne temperature u prostoriji - odabir željene temperature u prostoriji - mogućnost odabira ekonomičnog režima rada ili isključenja rada | 540 |
| Elektromotorni pogon ventila sa ventilom | - upravljanje pogonom je 24 VAC/DC, 230 VAC ili 0...10 VDC | 550 |
| Zonski kontroler | <ul style="list-style-type: none"> - jednostavna kontrola svake zone s jednim kontrolnim uređajem - detekcija otvorenog prozora - moguća nadogradnja drugih kontrolera za druge aplikacije u zoni te međusobno povezivanje kontrolera u mrežu - vremenska regulacija temperature - daljinsko upravljanje zonama - definiranje temperaturnih limita min/max željene temperature u zoni | 1.100 |

*Pređocene su tržišne cijene u travnju 2013. godine koje ne uključuju cijenu montaže.

Za izvedbu "pametne kuće" potrebno je prije svega odlučiti koje se funkcije žele, da li se želi samo zonska regulacija grijanja, odnosno grijanje i hlađenje ili se želi tome dodati rasvjeta, odnosno ostale mogućnosti. Najbolji put je da se sa stručnom osobom kroz konzultacije dobije okvirna cijena zahvata. Ukoliko se radi o novogradnji svakako je to potrebno artikulirati kroz projektnu dokumentaciju, a ukoliko se radi o rekonstrukciji moguće je to izvesti samo s kompetentnom tvrtkom bez izrade opsežne projektne dokumentacije.

Period održavanja bi se trebao bazirati od polugodišnjeg ciklusa pa do mjesečnog održavanja (ovisno o složenosti sustava).

Sam postupak održavanja trebao bi se sastojati od sljedećih radnji:

- vizualna provjera stanja opreme;
- provjera prorade opreme;
- provjera komunikacije između elemenata
- provjera ispravnosti opreme;
- dokumentiranje trenutnog stanja opreme.

**Procedura za
provođenje
mjere**

**Opis postupka i
perioda
održavanja**

Urednica: dr.sc. Vlasta Zanki

Autori: Elma Kurtalj d.o.o., dr.sc. Vlasta Zanki, Vanja Lokas

Asistenti: Sanja Horvat, Branislav Hartman, Alen Džeko, Petra Gjurić, Iva Nekić

Dizajn i grafička priprema: Predrag Rapaić

Lektura: Vicko Krampus

Revizija: Nino Kurtalj, Vanja Lokas (2013.)

Program Ujedinjenih naroda za razvoj (UNDP)

Projekt Poticanje energetske efikasnosti u Hrvatskoj

Projektni ured – Savska 129/1, 10000 Zagreb, Hrvatska

tel.: 385 (1) 6331 887, fax.: 385 (1) 6331 880

E-mail: energetska.efikasnost@undp.org

www.ee.undp.hr

www.facebook.com/gaspenergetic

