

INTELIGENTNA KUĆA

- 6.1. Programibilni termostatski ventil
- 6.2. Zonska regulacija sustava grijanja
- 6.3. Inteligentna rasvjeta
- 6.4. Inteligentna kuća

6

INTELIGENTNA KUĆA

PROGRAMIBILNI TERMOSTATSKI VENTIL

Opis mjere

Programibilni termostatski ventil je radijatorski ventil koji regulira temperaturu prostorije na način da upravlja protokom ogrjevne tekućine kroz radijator. Sastoji se od ventila i glave (osjetnika). Postavljanjem na željenu temperaturu ventil se automatski prilagođava promjenama temperature prostora. Omogućuje vremensku regulaciju temperature. Nasuprot ručnim ventilima, programabilni termostatski ventili štede energiju regulirajući temperaturu u prostoru prema željenoj postavnoj temperaturi, odnosno kroz dodatno korištenje vremenskih rasporeda (dan/noć, vikend/radni dan, itd.) za dodatno optimalno podešavanje temperature u prostoriji. Pored toga ima sposobnost uočavanja promjene brzine pada temperature zbog otvorenosti prozora te u tom slučaju zatvara radijator dok se ne zatvori prozor. Takav sustav koristi optimalno stanje vanjske temperature kao i funkcijsko korištenje prostora (okupiranost).

Uštede

Uštede od oko 24 % koje je moguće postići ugradnjom programibilnih termostatskih ventila na 14 radijatora u obiteljskoj kući od 150 m², koja godišnje troši približno 2.800 litara loživog ulja (20.244 kn) ili 3.000 m³ prirodnog plina (10.800 kn), prikazane su u tablici:

EE mjera 6.1: Instalacija programibilnih termostatskih ventila		
Energent:	lož ulje	prirodni plin
Godišnje uštede:	672 l 4.859 kn 1,81 tCO₂	720 m ³ 2.599 kn 1,34 tCO₂
Investicija (za 14 radijatora)	10.500 kn	
Rok povrata investicije:	2,16 godina	4 godine
Životni vijek EE mjere:	10 godina	
Uštede u životnom vijeku EE mjere:	6.720 l 48.590 kn 18,1 tCO₂	7.200 m ³ 25.990 kn 13,4 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).

Grafčki prikaz



Slika 1. Odzračnik



Slika 2. Programibilni termostatski ventili

OPREMA	TEHNIČKE KARAKTERISTIKE	CIJENA INVESTICIJE* (kn/komadu)
Programibilni termostatski ventil	<ul style="list-style-type: none"> - jednostavna i brza instalacija - jednostavna kontrola svih zona s jednim kontrolnim uređajem - detekcija otvorenog prozora - moguća nadogradnja drugih kontrolera - vremenska regulacija temperature - 24% uštede medija za grijanje 	750

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

Specifikacija opreme

Termostatske ventile ugrađuju ovlaštene osobe za izvođenje centralnog grijanja.

Procedura za provođenje mjere

Period održavanja bi se trebao bazirati na jednogodišnjem pregledu.

Sam postupak održavanja trebao bi se sastojati od sljedećih radnji:

- vizualna provjera stanja opreme;
- provjera prorade opreme;
- provjera ispravnosti opreme;
- dokumentiranje trenutnog stanja opreme;
- zamjena baterija.

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 Rapačić

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

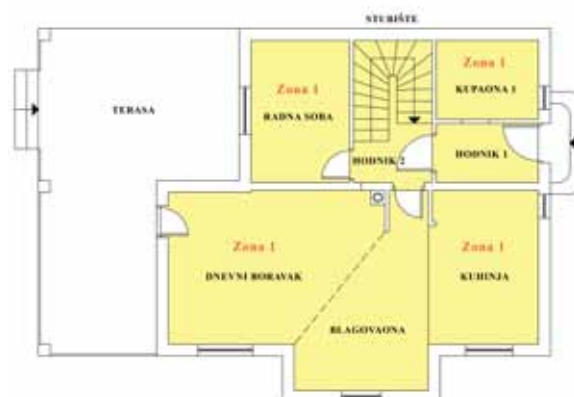
www.facebook.com/gaspenergetic



ZONSKA REGULACIJA SUSTAVA GRIJANJA

Pod pojmom zonska regulacija podrazumijeva se regulacija temperature grijanja prostora po zonama.

a) jednozonska regulacija



a) višezonska regulacija



Opis mjere

Postoje dva primjera zonske regulacije:

- a) **JEDNOZONSKA**, što znači da su svi dijelovi kuće vođeni prema jednoj referentnoj vrijednosti regulirane vrijednosti temperature.

U tom primjeru na radijatorima su ugrađeni najčešće obični ventili s termostatskim izvršnim članovima. Pomoću termostata postavimo željenu vrijednost temperature koja je ujedno i referentna vrijednost za sve prostorije. Takav način regulacije daje uštede, ali ne utječe na gubitke energije zbog nepotrebnog grijanja prostora/zona.

- b) **VIŠEZONSKA** (multizonska), što znači da je kuća podijeljena u funkcijsko - temperaturene zone i svaka zona je vođena kao posebni proces te se na taj način u svakoj zoni može regulirati željena temperatura.

Kod višezonske regulacije na radijatore su ugrađeni kontrolni ventili s termoelektričnim izvršnim članom te osjetnici prisustva. U našem primjeru kuća je podijeljena na 7 zona. U tom slučaju imamo sedam referentnih vrijednosti temperature. Osjetnici prisustva daju informaciju o prisustvu ljudi u zonama te se prema tome povećava ili smanjuje vrijednost temperature. Kontrolni uređaj upravlja termostatskim ventilima koji posljedično povećavaju ili smanjuju protok ogrjevne tekućine kroz radijatore (ukoliko nema ljudi smanjuju ili zatvaraju protok, a ukoliko ima prisutnih ljudi protok se povećava da se dobije željena temperatura). Pored toga uključivanjem funkcija vremenskih rasporeda moguće je dodatno smanjiti utrošak energije.

Instalacijom jednozonske regulacije sustava grijanja moguće je postići uštede od oko 28%. Uštede od oko 40% je moguće postići instalacijom višezonske termičke regulacije. Uštede u obiteljskoj kući od 150 m², koja godišnje troši približno 2.800 litara loživog ulja (20.244 kuna) ili 3.000 m³ prirodnog plina (10.830 kuna), prikazane su u tablicama:

JEDNOZONSKA REGULACIJA SUSTAVA GRIJANJA

Jednozonski sustav podrazumijeva sljedeće pretpostavke upravljanja: regulacija prema referentnoj temperaturi cijele kuće + obični radijatorski ventili s termostatskim izvršnim članovima.

EE mjera 6.2.1: 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 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).

VIŠEZONSKA REGULACIJA SUSTAVA GRIJANJA

U višezonskom sustavu koriste se kontrolni ventili s termoelektričnim izvršnim elementima, pored toga koriste se i elementi okupiranosti prostora kao kalkulacijski parametar za apliciranje rasporeda rada u zonskom kontroleru. U našem primjeru, kuća je podijeljena na 7 zona.

EE mjera 6.2.2.: 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

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).

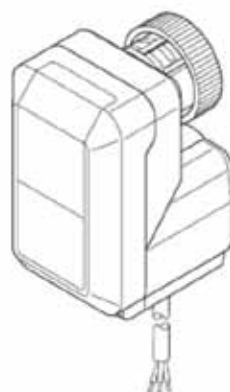
Uštede

ZONSKA REGULACIJA SUSTAVA GRIJANJA

Grafički prikaz



Slika 1. Upravljačka zonska jedinica s osjetnikom temperature



Slika 2. Elektromotorni pogon ventila



Slika 3. Zonski kontroler

Specifikacija opreme

OPREMA	TEHNIČKE KARAKTERISTIKE	CIJENA INVESTICIJE* (kn/komadu)
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	<ul style="list-style-type: none"> - upravljanje pogonom je 24VAC/DC, 230VAC ili 0...10VDC 	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

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

Procedura za provođenje mjere

Za provođenje mjere potrebno je najprije nabaviti potrebne elemente i opremu (termostatski ventili, osjetnici, kontroler, ožičenje,...).

Kod jednozonske regulacije instaliramo obične radijatorske ventile s termostatskim izvršnim članovima. Pomoću termostata postavimo željenu vrijednost temperature i s tom vrijednošću upravljamo svim ventilima.

Za razliku od jednozonske regulacije kod višezonske regulacije instaliramo kontrolne ventile s termoelektričnim izvršnim članovima koji su povezani na kontroler, na koji je povezana upravljačka zonska jedinica. Pored toga moguće je povezati i elemente za kontrolu okupiranosti prostora (osjetnici prisustva).

Period održavanja bi se trebao bazirati od polugodišnjeg (ljet/zima) do jednogodišnjeg pregleda.

Sam postupak održavanja trebao bi se sastojati od sljedećih radnji:

- vizualna provjera stanja opreme (zonski regulator, osjetnici,...);
- provjera prorade opreme;
- provjera ispravnosti opreme;
- dokumentiranje trenutnog stanja opreme.

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 Rapačić

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



Opis mjere

Rasvjeta je veoma važna za čovjekovo oko (prostor ne smije biti ni premalo ni previše osvijetljen). Treba ostvariti kompromis između dnevne i umjetne osvijetljenosti i nikako ne štedjeti na način da se, zbog slabe osvijetljenosti, ugrožava vid. Dnevno svjetlo omogućuje Sunce. Kao izvore umjetnog svjetla upotrebljavamo rasvjetna tijela. Danas postoje različite vrste rasvjetnih tijela, od žarulja sa žarnom niti, halogene, fluorescentne žarulja, fluokompaktnih žarulja do LED rasvjetnih tijela. Kako obična, tako i štedna rasvjetna tijela troše električnu energiju, što je neopravdani utrošak energije kad ona rade bez razloga. Da bi se takav utrošak energije minimizirao najčešće se uvode tehnološka rješenja inteligentne rasvjete, odnosno sustavi koji omogućuju regulaciju/ upravljanje rasvjetom.

Sustav inteligentne rasvjete se sastoji od tipkala, osjetnika osvijetljenosti, osjetnika prisustva, kontrolera koji upravlja rasvjetom, te rasvjetnih tijela s mogućnošću regulacije.

Osjetnici osvijetljenosti i prisustva daju informaciju o razini osvijetljenosti odnosno o prisustvu ljudi u prostoriji. Ta informacija se šalje u kontroler koji potom upravlja elementima za smanjenje ili povećanje razine osvijetljenosti u prostoriji. Ukoliko je u prostoriji velik udio dnevne svjetlosti i nema prisutnih ljudi, kontroler daje "naredbu" o smanjenju razine osvijetljenosti. A ukoliko se u prostoriji nalaze ljudi i nema dovoljno dnevne svjetlosti kontroler daje "naredbu" o povećanju razine osvijetljenosti. Upravljački izlazi iz kontrolera se spajaju na rasvjetna tijela s mogućnošću regulacije. Na taj način se osigurava potrebna osvijetljenost u prostoriji, uz optimalan utrošak energije.

U obiteljskoj kući od 150 m² korištenjem inteligentne rasvjete moguće je postići uštede od oko 85 % u odnosu na tradicionalnu rasvjetu. Ušteda se postiže instalacijom digitalne inteligentne rasvjete sa LED žaruljama, odnosno rasvjetnim tijelima. Očekivan godišnji utrošak energije predmetne kuće za rasvjetu je približno 1.726 kWh, tj. 1.968 kn uz pretpostavku da je snaga rasvjete cca 1.886 W.

Rezultati proračuna ušteda primjenom ove mjere prikazani su u tablici ispod.

EE mjera 6.3. : 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 iznosi 1,14 kn/kWh u višoj tarifi i 0,56 kn/kWh u nižoj tarifi.

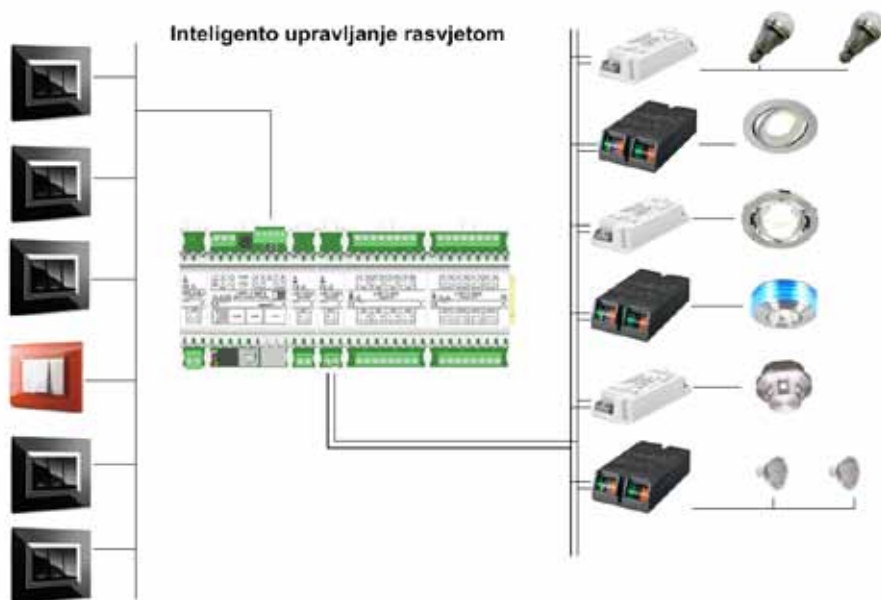
Pretpostavke: Kod proračuna ušteda uzeta je pretpostavka da većina kućanstva koja koriste električnu energiju imaju dvotarifna brojila te da rasvjetu koriste isključivo u vrijeme više tarife.

Uštede

Primjetno je da inteligentna rasvjeta ima vrlo dugački rok povrata investicije, no potrebno je uzeti u obzir rast cijena energije i smanjenje cijene rasvjetnih tijela, te njihov dugi životni vijek trajanja. Obzirom da LED rasvjeta troši značajno manje energije nego svi ostali tipovi rasvjete za istu razinu rasvijetljenosti, a sama rasvjetna tijela veći dio energije pretvaraju u toplinsku energiju, kumulativni učin nove rasvjete je i u smanjenju dodatnog grijanja prostora uslijed korištenja rasvjete.

Sama instalacija opreme u odnosu na klasičnu instalaciju je jednostavnija te ima nižu cijenu od klasične instalacije.

Inteligentna rasvjeta otvara mogućnosti ne samo upravljanja na razini pali/gasi već i kroz formiranje scena u bitno nižem standardu stanovanja.

Uštede**Grafički prikaz**

Silka 1. Inteligentni DALI sustav rasvjete

INTELIGENTNA RASVJETA

Specifikacija
opreme

OPREMA	TEHNIČKE KARAKTERISTIKE	CIJENA INVESTICIJE* (kn/komadu)
Centralna jedinica s DALI sučeljem	- 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	- prigušnica s DALI sučeljem (regulacija osvijetljenosti 0...100%) - mogućnost programiranja istih prigušnica za različite grupe	500
Tipkalo	- 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	- mjerenje razine osvijetljenosti sa izlazom 0...10V - PIR osjetnik pokreta 360° sa relejnim izlazom	1.020

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

Procedura za
provođenje
mjere

Za provođenje mjere potrebno je najprije nabaviti potrebne elemente i opremu (kontroler, osjetnici, LED žarulje,...). Potom je potrebno postaviti sve osjetnike (senzore), tipkala, i svjetiljke te kontroler na za to predviđena mjesta. Slijedi povezivanje osjetnika i tipkala sa ulazima kontrolera. Izlaze kontrolera spajamo na žarulje (s regulabilnom prigušnicom). Na jedan kontroler preko jedne kontrolne linije (DALI linija) moguće je spojiti do 64 prigušna elementa sa svjetiljkama (moguće formiranje 16 grupa). Pomoću programskog paketa izrađuje se program koji se potom učitava u kontroler. Tim programom se postavljaju i parametri kontrolera. Na kontrolerima postoje i ulazi preko kojih mijenjamo vrijednost regulirane veličine.

Opis postupka i
perioda
održavanja

Period održavanja bi se trebao bazirati na jednogodišnjem pregledu.

Sam postupak održavanja trebao bi se sastojati od sljedećih radnji:

- vizualna provjera stanja opreme (kontroler, osjetnici,...);
- provjera prorade opreme;
- provjera ispravnosti opreme;
- dokumentiranje trenutnog stanja opreme.

Životni vijek klasičnih žarulji je oko 1.000 radnih sati, a LED žarulja je oko 40.000 radnih sati. To možemo promatrati na način da LED rasvjetno tijelo komparativno u odnosu na klasično rasvjetno tijelo traje 40 puta duže.

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

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).

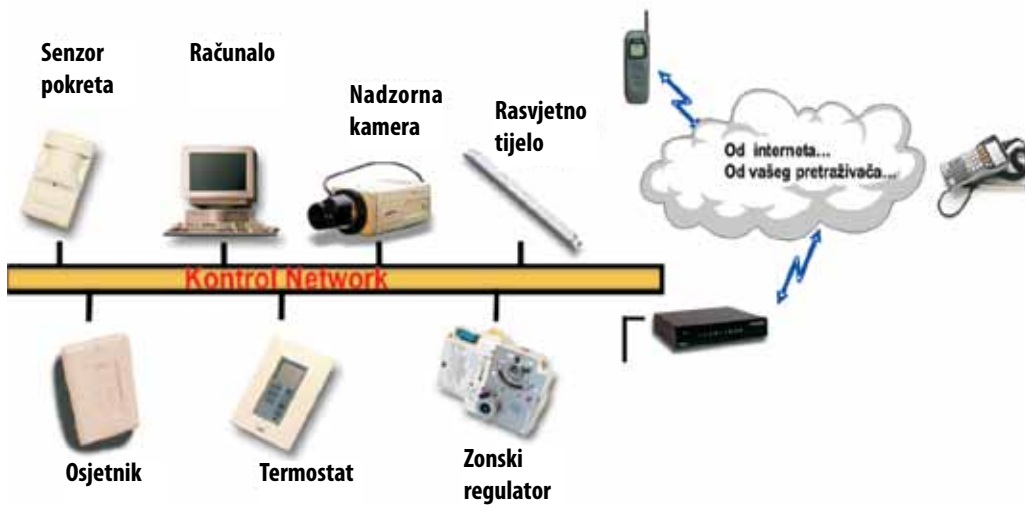
Uštede

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

*Preporučene 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

