

## REGULACIJA SUSTAVA GRIJANJA

- 4.1. Ugradnja termostatskih ventila
- 4.2. Ugradnja sobnog termostata
- 4.3. Regulacija kotla
- 4.4. Individualno mjerenje potrošnje energije u zgradama sa sustavom centralnog grijanja

# 4

REGULACIJA SUSTAVA GRIJANJA

## UGRADNJA TERMOSTATSKIH VENTILA

## Opis mjere

Termostatski radijatorski ventili se koriste za individualnu regulaciju temperature u prostorijama. Za svoj rad ne zahtijevaju pomoćnu energiju, već se njihovo djelovanje zasniva na rastezanju, odnosno ekspanziranju termostatskog punjenja uslijed promjena temperature. Punjenje može biti tekućinom ili plinom. Ušteda se ostvaruje na način da termostatski radijatorski ventil sam regulira zadanu temperaturu u prostoriji koristeći sve raspoložive izvore topline (sunce, ljude, kućanske aparate...). Termostatski ventili se ne ugrađuju na radijatore u prostoriji gdje je ugrađen sobni termostat.

Preporučene vrijednosti temperatura prostorija su sljedeće:

- Hodnik 14-17°C
- Spavaća soba 17°C
- Kuhinja/Radna soba 17-20°C
- Dnevni boravak 20-23°C
- Kupaonica 23°C

## Uštede

Uštede od oko 15% koje je moguće postići ugradnjom termostatskih ventila na 14 radijatora u obiteljskoj kući od 150 m<sup>2</sup> koja godišnje troši približno 2.940 litara lož ulja (21.256 kn) ili 3.000 m<sup>3</sup> prirodnog plina (10.980 kn) prikazane su u tablici:

EE mjera 4.1. : Ugradnja termostatskih ventila		
Energent:	lož ulje	prirodni plin
Godišnje uštede	3.189 kn 4.500 kWh 441 litra <b>1,19 tCO<sub>2</sub></b>	1.755 kn 4.500 kWh 486 m <sup>3</sup> <b>0,90 tCO<sub>2</sub></b>
Investicija (za 14 radijatora)	4.900 kn	4.900 kn
Rok povrata investicije	1,5 godina	2,8 godine
Životni vijek EE mjere	15 godina	15 godina
Uštede u životnom vijeku	47.837 kn 67.500 kWh 6.616 litara <b>17,82 tCO<sub>2</sub></b>	26.325 kn 67.500 kWh 7.289 m <sup>3</sup> <b>13,57 tCO<sub>2</sub></b>

*Cijena prirodnog plina u travnju 2013. godine iznosila je približno 3,61 kn/m<sup>3</sup> (0,39 kn/kWh; 9,2607 kWh/m<sup>3</sup>; 0,000201 tCO<sub>2</sub>/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 tCO<sub>2</sub>/kWh).*

## Grafički prikaz



Slika 1. Elektronska termostatska glava i radijatorski ventil



Slika 2. Kod ručnog radijatorskog ventila protok je reguliran ručnim okretanjem kola



Slika 3. Postavljanjem na željenu temperaturu termostatski ventil se automatski prilagođava promjenama temperature prostora

## Grafički prikaz

Termostatski pogon ventila (kom. 14)  
- punjen fluidom

Radijatorski ventil (kom. 14)  
- prema normi EN 215

## Specifikacija opreme

Postupak montaže sastoji se od: pražnjenja sustava grijanja (ispuštanje vode iz sustava), zamjene/ugradnje termostatskih ventila, punjenja sustava, te odzračivanja i hidrauličkog balansiranja sustava grijanja (moguća potrebna ugradnja ventila za balansiranje sustava grijanja).

Montaža i puštanje u rad traje oko 8 radnih sati (za 14 radijatora), a provodi je ovlaštenu instalater sustava grijanja, odnosno ovlaštenu distributer sustava automatske regulacije.

Troškovi opreme, montaže i puštanje u rad iznose približno 4.900,00 kn.

## Specifikacija radova

Za ugradnju termostatskih ventila nije potreban poseban projekt, dozvola ili odobrenje.

Korisnik kontaktira ovlaštenog instalatera sustava grijanja ili ovlaštenog distributera sustava automatske regulacije koji prema dobivenim podacima od strane korisnika sačinjava ponudu za opremu i montažu.

## Procedura za pripremu provođenja mjere

Kroz proces puštanja u rad sustava korisnik se upoznaje s istim. Sustav ne traži posebno održavanje, a u slučaju odstupanja od postavljenih vrijednosti potrebno je obratiti se za pomoć ovlaštenoj osobi (ovlaštenu instalater sustava grijanja, odnosno ovlaštenu distributer sustava automatske regulacije).

## Opis postupka i perioda održavanja

### Program Ujedinjenih naroda za razvoj (UNDP)

Projekt Poticanje energetske efikasnosti u Hrvatskoj  
Projekt 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/gasparenergetic

**Urednica:** dr.sc. Vlasta Zanki

**Autori:** mr.sc. Tomislav Stašić, dr.sc. Vlasta Zanki, Vanja Lokas

**Asistenti:** Sanja Horvat, Branislav Hartman, Alen Džeko, Petra Gjurčić

**Dizajn i grafička priprema:** Predrag Rapaić

**Lektura:** Vicko Krampus

**Revizija:** mr.sc. Tomislav Stašić, Vanja Lokas (2013. godina)



## UGRADNJA SOBNOG TERMOSTATA

## Opis mjere

Ugradnjom sobnog termostata možemo regulirati temperaturu u prostoriji na način da se direktno aktivira kotlovski plamenik (ili kotao koji je upravljani vlastitom automatikom) u trenutku kad sobna temperatura padne ispod postavne vrijednosti. Temperatura vode u kotlu raste, a time i polazna temperatura, čime i radijatori postaju sve topliji i zagrijavaju zrak u prostoriji. Prekoračenjem temperature u prostoriji iznad postavne vrijednosti na sobnom termostatu, termostat gasi kotao. Zbog toplinske inercije prostorije ovaj način regulacije može proizvoditi kontinuirane fluktuacije regulirane veličine, čiji iznos ovisi o veličini prostorije (prikazano na *Slici 2.*). U tu svrhu ugrađeni su sustavi toplinskog „feedback-a“. Na taj se način mogu ostvariti fluktuacije temperature od 1°C. Ovaj način regulacije posebno je pogodan za atmosferske kotlove (prirodni odvod dimnih plinova). Da bi se otklonili toplinski poremećaji koji nastaju u ostalim prostorijama te individualno regulirale temperature u tim prostorijama potrebno je ugraditi termostatske radijatorske ventile ili pojedinačnu sobnu regulaciju.

Sobni termostati omogućavaju dnevno programiranje kroz nekoliko različitih postavnih vrijednosti temperatura. Na taj se način u periodima odsutnosti stanara te za vrijeme noći mogu ostvariti značajne uštede (smanjenje postavne temperature za svaki 1°C omogućuju uštedu energije za oko 2% kroz 8 sati primjene).

## Uštede

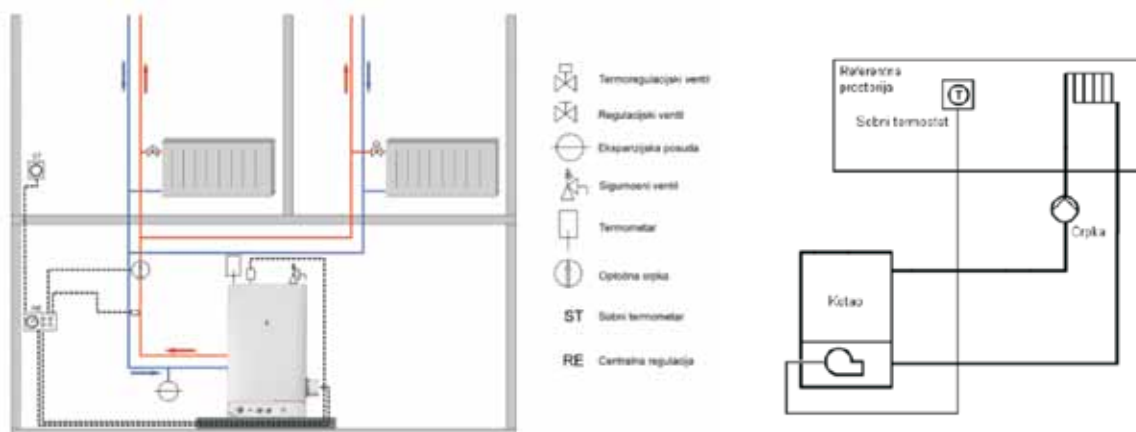
## EE mjera 4.2. : Ugradnja sobnog termostata

Energent:	lož ulje	prirodni plin
Godišnje uštede	1.488 kn 2.100 kWh 206 litara <b>0,55 tCO<sub>2</sub></b>	819 kn 2.100 kWh 227 m <sup>3</sup> <b>0,42 tCO<sub>2</sub></b>
Investicija	600 kn	600 kn
Rok povrata investicije	0,4 godine	0,7 godina
Životni vijek EE mjere	15 godina	15 godina
Uštede u životnom vijeku	22.324 kn 31.500 kWh 3.088 litara <b>8,32 tCO<sub>2</sub></b>	12.285 kn 31.500 kWh 3.401 m <sup>3</sup> <b>6,33 tCO<sub>2</sub></b>

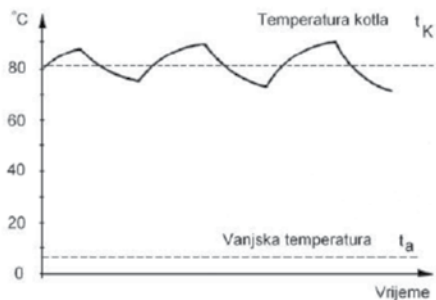
Cijena prirodnog plina u travnju 2013. godine iznosila je približno 3,61 kn/m<sup>3</sup> (0,39 kn/kWh; 9,2607 kWh/m<sup>3</sup>; 0,000201 tCO<sub>2</sub>/kWh). Prosječna cijena lož ulja u periodu od siječnja 2012. godine do veljače 2013. godine iznosila je 7,23 kn/litri loživog ulja (0,71 kn/kWh; 10,202 kWh/l; 0,000264 tCO<sub>2</sub>/kWh).

Proračun je napravljen za stambeni prostor od 150 m<sup>2</sup> koji godišnje troši 30.000 kWh energije za grijanje (21.300 kn na lož ulje ili oko 11.700 kn na prirodni plin) uz pretpostavku godišnjih ušteda toplinske energije od 7%.

## Grafički prikaz



Slika 1. Regulacija sobnim termostatom



Slika 2. Temperatura kotla regulirana sobnim termostatom



Slika 3. Sobni termostat

## Grafički prikaz

### Sobni termostat (kom. 1)

- zaslon
- dvo-pozicioni regulator s ON/OFF izlazom za grijanje
- 7-dnevni vremenski program i ručno upravljanje
- napajanje 230V AC ili baterijsko

## Specifikacija opreme

U slučaju ne postajanja starog termostata potrebno je položiti spojne vodove (izvršiti kabliranje), montirati i spojiti sobni termostat.

Nakon spajanja vrši se puštanje u rad (odnosno zadavanje parametara tj. programiranje) i provjera sustava.

Montaža i puštanje u rad uz već pripremljene spojne kablove traje 30 min, a provodi je ovlašteni instalater sustava grijanja, odnosno ovlašteni distributer sustava automatske regulacije.

Troškovi opreme, montaže i troškovi puštanja u rad iznose približno **600 kn**.

## Specifikacija radova

Za ugradnju sobnog termostata nije potreban poseban projekt, dozvola ili odobrenje.

Korisnik kontaktira ovlaštenog instalatera sustava grijanja ili ovlaštenog distributera sustava automatske regulacije, koji prema dobivenim podacima od strane korisnika sačinjava ponudu za opremu i montažu.

## Procedura za pripremu provođenja mjere

Kroz proces puštanja u rad sustava korisnik se upoznaje s istim. Sustav ne traži posebno održavanje, a u slučaju odstupanja od postavljenih vrijednosti potrebno je obratiti se za pomoć ovlaštenoj osobi (ovlašteni instalater sustava grijanja, odnosno ovlašteni distributer sustava automatske regulacije).

## Opis postupka i perioda održavanja

### 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

**Urednica:** dr.sc. Vlasta Zanki

**Autori:** mr.sc. Tomislav Stašić, dr.sc. Vlasta Zanki, Vanja Lokas

**Asistenti:** Sanja Horvat, Branislav Hartman, Alen Džeko, Petra Gjurčić

**Dizajn i grafička priprema:** Predrag Rapačić

**Lektura:** Vicko Krampus

**Revizija:** mr.sc. Tomislav Stašić, Vanja Lokas (2013. godina)

Na regulatorima kotlova moguće je ostvariti nekoliko načina rada (upravljanja):

- regulacija prema vanjskoj temperaturi,
- regulacija prema vanjskoj temperaturi s utjecajem sobne temperature,
- regulacija prema sobnoj temperaturi (uporabom sobnog termostata).

Sustav regulacije kotla prema vanjskoj temperaturi ("klizanje prema vanjskoj temperaturi") prikazan na *Slici 1.* obuhvaća zatvorenu regulacijsku petlju polazne temperature (brzo reagirajući sustav) te otvorenu regulacijsku petlju sobne temperature.

Sustav zahtijeva vanjski temperaturni osjetnik i cijevni osjetnik temperature. Odnosi između vanjske temperature i polazne temperature tople vode prikazani su kao krivulje grijanja (*Slika 2.*). Odnos između vanjske temperature i polazne temperature je zadan karakteristikom regulatora i mora odgovarati karakteristikama sustava, a što se ostvaruje namještanjem nagiba na regulatoru.

Što je niža vanjska temperatura, to mora biti viša polazna temperatura da bi se postigla željena sobna temperatura. Koja je polazna temperatura potrebna pri kojoj vanjskoj temperaturi ovisi o prijelazu topline (radijatori, podno grijanje), toplinskoj izolaciji ovojnice objekta (kuće), te lokaciji objekta (utjecaj sunčevog zračenja i vjetra), a definirana je početnom vrijednošću i nagibom krivulje grijanja.

Kod jednostavnijih regulatora moguće je podešavanje samo nagiba krivulje grijanja. U slučaju dobro toplinski izoliranog objekta (kuće) utjecaj vanjske temperature se smanjuje, dok utjecaj ostalih veličina kao što su sunčevo zračenje, vjetar i vanjski izvori topline raste. U tom se slučaju vanjski osjetnik temperature može zamijeniti/dopuniti vanjskim osjetnikom sunčevog zračenja i/ili vjetra u cilju podešavanja osnovne krivulje grijanja (sustav regulacije prema vremenskim utjecajima). Prednost ovakvog načina upravljanja je da se promjene vrijednosti polazne temperature brzo detektiraju i u skladu s vanjskom temperaturom brzo otklanjaju. Nedostatak je da se toplinski poremećaji unutar sobe (objekta) ne mogu otkriti i ispraviti.

Sustav regulacije kotla prema vanjskoj temperaturi s utjecajem sobne temperature prikazan je na *Slici 3.* Sobna temperatura se može uzeti kao utjecajna veličina za krivulju grijanja na slijedeći način. Postavna vrijednost polazne temperature je u ovisnosti o vanjskoj temperaturi i dodatno u funkciji postavne vrijednosti, odnosno odstupanja od iste, sobne temperature (mjereno u referentnoj prostoriji). U ovisnosti o toplinskim poremećajima referentne sobe događa se pomak krivulje grijanja, sukladno odabranom autoritetu sobne temperature. Da bi se otklonili toplinski poremećaji koji nastaju u ostalim prostorijama te individualno regulirale temperature u tim prostorijama, potrebno je ugraditi termostatske radijatorske ventile ili pojedinačnu sobnu regulaciju.

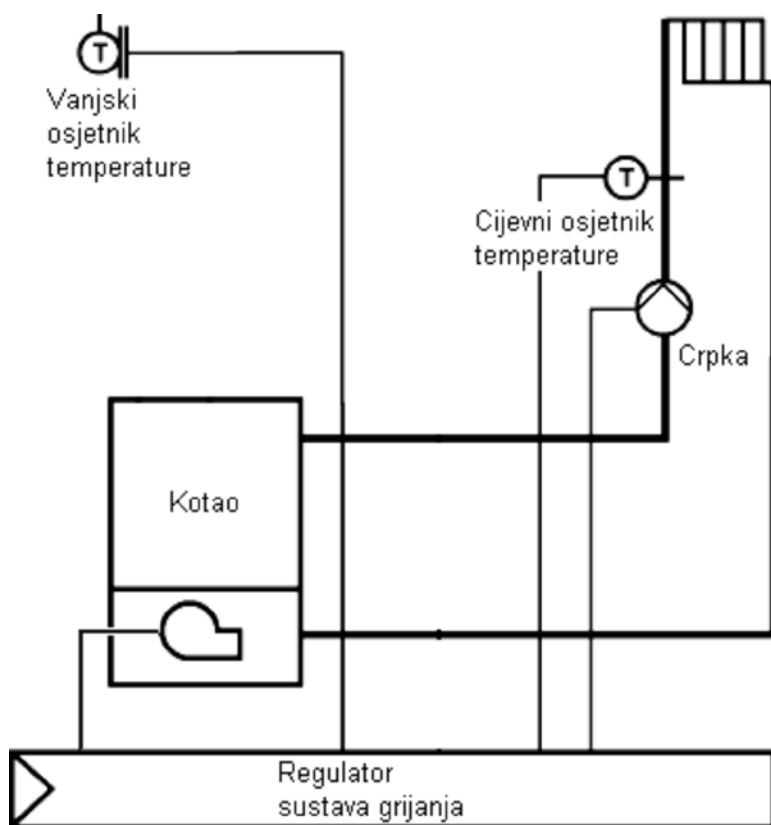
Novi tipovi kotlova, a danas su to niskotemperaturni i kondenzacijski, u pravilu se isporučuju s kompletnom regulacijom (ovisno o proizvođaču) te nisu predmet ovoga razmatranja.

Uštede od oko 15% koje je moguće postići ugradnjom kotlovske regulacije u obiteljskoj kući od 150 m<sup>2</sup> koja godišnje troši približno 2.940 litara lož ulja (21.256 kn) ili 3.000 m<sup>3</sup> prirodnog plina (10.980 kn), prikazane su u tablici:

EE mjera 4.3. : Regulacija kotla		
Energent:	lož ulje	prirodni plin
Godišnje uštede	3.189 kn	1.755 kn
	4.500 kWh	4.500 kWh
	441 litara	486 m <sup>3</sup>
	<b>1,19 tCO<sub>2</sub></b>	<b>0,9 tCO<sub>2</sub></b>
Investicija	4.500 kn	4.500 kn
Rok povrata investicije	1,4 godina	2,6 godine
Životni vijek EE mjere	15 godina	15 godina
Uštede u životnom vijeku	47.837 kn	26.325 kn
	67.500 kWh	67.500 kWh
	6.616 litara	7.289 m <sup>3</sup>
	<b>17,82 tCO<sub>2</sub></b>	<b>13,57 tCO<sub>2</sub></b>

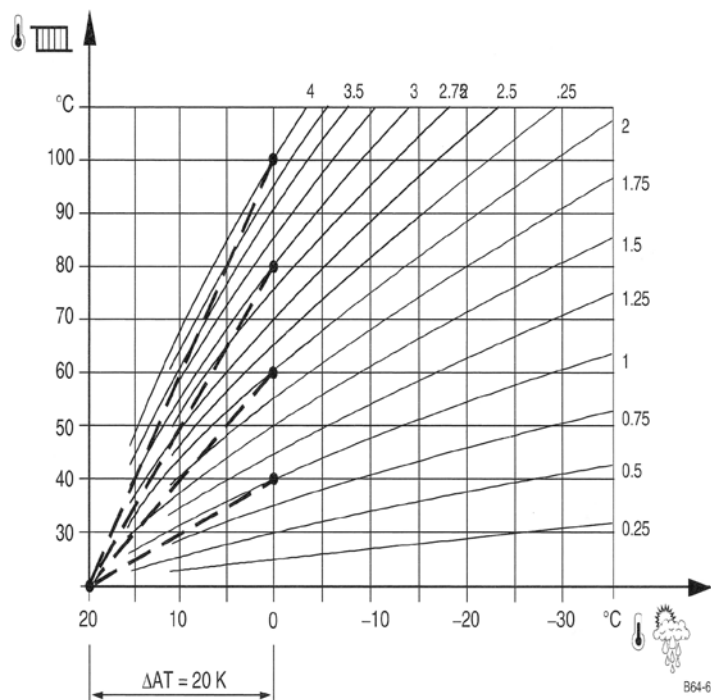
Cijena prirodnog plina u travnju 2013. godine iznosila je približno 3,61 kn/m<sup>3</sup> (0,39 kn/kWh; 9,2607 kWh/m<sup>3</sup>; 0,000201 tCO<sub>2</sub>/kWh). Prosječna cijena lož ulja u periodu od siječnja 2012. godine do veljače 2013. godine iznosila je 7,23 kn/litri loživog ulja (0,71 kn/kWh; 10,202 kWh/l; 0,000264 tCO<sub>2</sub>/kWh).

## Uštede



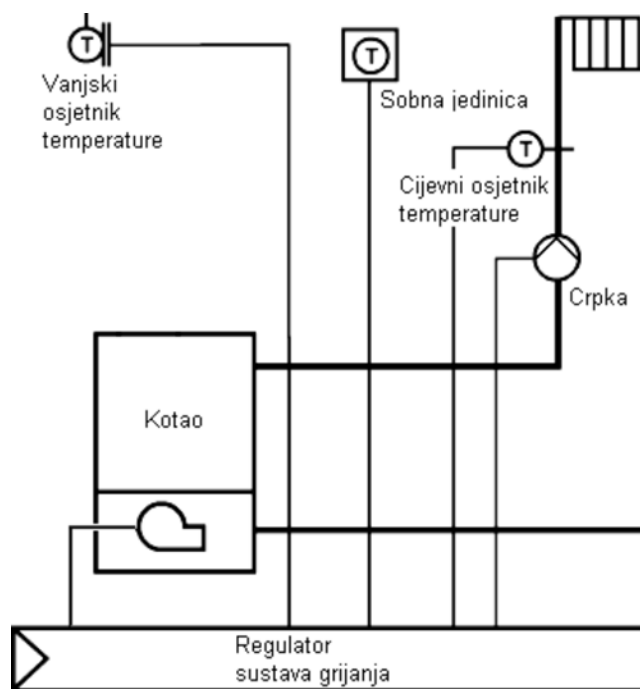
Slika 1. Sustav regulacije kotla prema vanjskoj temperaturi

## Grafički prikaz



Slika 2. Krivulje grijanja

## Grafčki prikaz



Slika 3. Sustav regulacije kotla prema vanjskoj temperaturi s utjecajem sobne temperature



Regulacija sustava grijanja (komplet 1) koji se sastoji od:

- regulatora sustava grijanja (kom. 1) sa mogućim načinima rada:
  - a) regulacija prema vanjskoj temperaturi
  - b) regulacija prema vanjskoj temperaturi sa utjecajem sobne temperature
  - c) regulacija prema sobnoj temperaturi
- sobne jedinice, 24-satni ili tjedni program sa ECO automatskom uštedom energije (kom. 1)
- vanjskog osjetnika temperature (kom. 1)
- nalijegajućeg osjetnika temperature (kom. 1)

### Specifikacija opreme

Na objektu (kući) je potrebno izvršiti postavljanje svih elemenata automatske regulacije na odgovarajućim mjestima, položiti spojne vodove (izvršiti kabliranje) te spojiti cijeli sustav. Nakon spajanja vrši se puštanje u rad i provjera sustava.

Montaža i puštanje u rad traje oko 8 radnih sati, a provodi je ovlaštenu instalater sustava grijanja, odnosno ovlaštenu distributer sustava automatske regulacije.

Troškovi opreme, kabliranja, montaže i puštanje u rad iznose približno **4.500 kn.**

### Specifikacija radova

Za ugradnju regulacije kotla nije potreban poseban projekt, dozvola ili odobrenje.

Korisnik kontaktira ovlaštenog instalatera sustava grijanja ili ovlaštenog distributera sustava automatske regulacije, koji prema dobivenim podacima od strane korisnika sačinjava ponudu za opremu i montažu.

### Procedura za pripremu provođenja mjere

Kroz proces puštanja u rad sustava korisnik se upoznaje s istim. Sustav ne traži posebno održavanje, a u slučaju odstupanja od postavljenih vrijednosti potrebno je obratiti se za pomoć ovlaštenoj osobi (ovlaštenu instalater sustava grijanja, odnosno ovlaštenu distributer sustava automatske regulacije).

### Opis postupka i perioda održavanja

#### 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](mailto:energetska.efikasnost@undp.org)  
[www.ee.undp.hr](http://www.ee.undp.hr)  
[www.facebook.com/gaspenergetic](https://www.facebook.com/gaspenergetic)

**Urednica:** dr.sc. Vlasta Zanki

**Autori:** mr.sc. Tomislav Stašić, dr.sc. Vlasta Zanki, Vanja Lokas

**Asistenti:** Sanja Horvat, Branislav Hartman, Alen Džeko, Petra Gjurčić

**Dizajn i grafička priprema:** Predrag Rapaić

**Lektura:** Vicko Krampus

**Revizija:** mr.sc. Tomislav Stašić, Vanja Lokas (2013. godina)



Poticanje energetske  
 efikasnosti u Hrvatskoj

## INDIVIDUALNO MJERENJE POTROŠNJE ENERGIJE U ZGRADAMA SA SUSTAVOM CENTRALNOG GRIJANJA

Danas je u Hrvatskoj, zbog sve većeg rasta cijena energenata, kao i povećane brige za emisije štetnih plinova u okoliš uslijed izgaranja fosilnih goriva koji se koriste u sustavima grijanja, poraslo zanimanje za mjerenjem energije u daljinskom grijanju, odnosno centralnim toplinskim sustavima. Pojavljuje se veliki pritisak od strane potrošača, raznih udruga za zaštitu prava potrošača, a i samih gradskih vlasti za uvođenje individualnog sustava mjerenja po svakoj stambenoj jedinici. Daljinsko grijanje se još i danas karakterizira kao najekonomičnije i ekološki najčišće grijanje objekata, no potrošač mora biti motiviran da svojim racionalnim korištenjem tog načina grijanja uštedi i određenu količinu energije, koja će se očitovati u smanjenu računa za grijanje.

Kod grupe potrošača gdje su instalacije izvedene iz temeljnog razvoda grijanja i vertikalnih vodova kada više njih prolazi pojedinim stanom potrošača, uvođenje individualnog mjerenja sa mjerilima toplinske energije praktički su nemoguća. Kod ovakvih potrošača individualno mjerenje se izvodi pomoću sustava elektronskih razdjelnika topline, koji se ugrađuju na postojeća ogrjevna tijela. Ugradnja mjerila toplinske energije je moguća jedino u slučaju velikih preinaka u izvedbi kućne instalacije, a to je u slučaju završenih, useljenih i interijerno uređenih stanova vrlo teško izvedivo.

Individualno mjerenje toplinske energije u objektima sa zajedničkom instalacijom grijanja vrši se pomoću isparivačkih razdjelnika toplinske energije. Ti razdjelnici baziraju se na svojstvu lako hlapljive tekućine, koja isparava brže ili sporije u ovisnosti o površinskoj temperaturi radijatora na koje su instalirani. Na kućištu epruvete se nalazi mjerna skala pomoću koje se može očitati količina isparene tekućine. Očitavanjem takvih razdjelnika u svim stanovima na svim radijatorima može se doći do razdiobe ukupno utrošene energije za cijeli objekt po pojedinim korisnicima.

### Opis mjere

U zadnjih petnaestak godina, s naglim razvitkom elektronike i elektronskih komponenti takav se princip iskoristio za razvoj nove generacije razdjelnika – elektronskih razdjelnika toplinske energije. Takvi razdjelnici su elektronički uređaji koji se također koriste za razdiobu toplinske energije, a napajaju se električnom energijom. Odlikuje ih veća točnost u evidenciji potrošnje ogrjevnog tijela, velika pouzdanost te veći temperaturni opseg rada s greškom u dozvoljenim granicama u usporedbi s razdjelnicima koji se baziraju na metodi isparivanja.

Individualno očitavanje toplinske energije po stanovima samo za sebe zasigurno ne garantira nikakvu uštedu toplinske energije, već je to samo novi način raspodjele energije na pojedine potrošače. Takav način raspodjele energije garantira potrošaču način obračuna po principu “koliko potrošiš – koliko ćeš i platiti”, što motivira korisnike na racionalnu potrošnju energije uz zadržavanje kvalitete ugone u stambenom prostoru.

Najbolji način potrošnje i reguliranja potrošnje je taj kod kojega krajnji korisnik može utjecati i kontrolirati oba faktora, a to je upravo ono što se postiže zajedničkom ugradnjom termostatskih ventila i opreme za individualno mjerenje toplinske energije po stanovima. Najveću uštedu u potrošnji energije u sustavima centralnog grijanja proizvela je ugradnja termostatskih ventila koji su s pravilnom upotrebom od strane stanara osigurali najveći dio racionalnijeg korištenja energije. Masovnija ugradnja ovakvih sustava i dobra edukacija korisnika u sistemu daljinskog grijanja rezultirala bi uštedama u energiji i većim zadovoljstvom potrošača prema distributeru toplinske energije.

Neke od prednosti elektronskih razdjelnika topline su: mogućnosti ubacivanja korekcijskih faktora u same razdjelnike, produljenje vijeka trajanja samih uređaja bez

dodatnih intervencija (rok trajanja baterija za pogon uređaja danas već premašuje 10 godina), povećanje točnosti mjerenja, smanjivanje mogućnosti pojave greške pri očitavanju zbog ljudskog faktora te proširenje djelokruga upotrebe u različitim sustavima grijanja i temperaturnim režimima. Uređaj sa daljinskim očitanjem uklanja potrebu za permanentnim ulaskom u stanove korisnika te ometanje njegove privatnosti, a time se i trošak eksploatacije uređaja višestruko smanjuje.

Na *Slici 1.* prikazan je sustav individualnog mjerenja potrošnje energije s daljinskim očitanjem, a na *Slici 2.* elektronski razdjelnik topline.

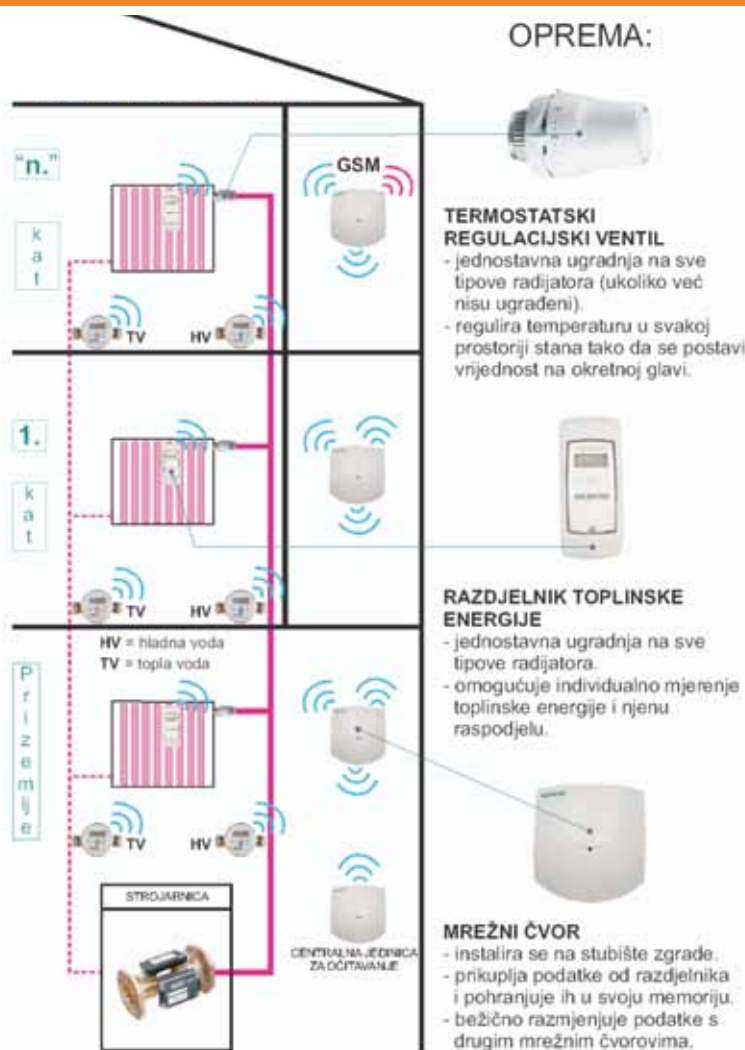
**Napomena:** Sukladno *Zakonu o tržištu toplinske energije* (koji je u pripremi), svi vlasnici samostalnih uporabnih cjelina (stanova) unutar zgrade, a spojenih na centralni toplinski sustav, dužni su ugraditi sustav individualnog mjerenja potrošnje toplinske energije do 31.12.2016. godine.

## Opis mjere

### EE mjera 4.4. : Individualno mjerenje potrošnje energije

Godišnje uštede	do 25 – 30% energije grijanja (uz prethodnu ugradnju termostatskih ventila)
Investicija	450,00 kn (termostatski pogon i ventil) – 720,00 kn (termostatski pogon i kombi-ventil)
Životni vijek EE mjere	10 godina

## Uštede



## Grafički prikaz

Slika 1. Sustav individualnog mjerenja potrošnje energije s daljinskim očitanjem  
([www.ti-san.hr](http://www.ti-san.hr))

**INDIVIDUALNO MJERENJE POTROŠNJE ENERGIJE U ZGRADAMA SA SUSTAVOM  
CENTRALNOG GRIJANJA**

Slika 2. Elektronski razdjelnik topline



Slika 3. Elektronska termostatska glava i radijatorski ventil



Slika 4. Mjerilo toplinske energije

Grafički prikaz

Sustav za individualno mjerenje utrošene toplinske energije putem elektronskih razdjelnika toplinske energije sastoji se od sljedećih komponenti:

- elektronski razdjelnik topline (za svaki radijator)
- termostatski pogon i ventil (za svaki radijator)
- mrežni koncentrator podataka
- centralna jedinica

### Specifikacija opreme

Na objektu je potrebno izvršiti postavljanje svih elemenata automatske regulacije (termostatskih pogona i ventila) i razdjelnika toplinske energije po radijatorima te povezati cijeli sustav sa mrežnim koncentratorom podataka. Nakon povezivanja vrši se provjera sustava.

Montaža i puštanje u rad traje oko 1,5 sat po radijatoru (uključivo i sustav daljinskog očitavanja), a provodi je ovlaštenu instalater sustava grijanja, odnosno ovlaštenu distributer sustava automatske regulacije.

Troškovi opreme, montaže i povezivanja (puštanja u rad), te edukacije krajnjeg korisnika iznose približno **450 kn** za termostatski pogon i ventil, odnosno **720 kn** za termostatski pogon i kombi-ventil.

### Specifikacija radova

- 1) Potrebno je ishođenje pristanka svih vlasnika ili korisnika prostora (stanara).
- 2) Kontaktiranje HEP-toplinarstva tj. distributera toplinske energije u cilju traženja odobrenja za prelazak na individualno mjerenje potrošnje toplinske energije.
- 3) Određivanje tipa instalacije, načina regulacije toplinske stanice i broja radijatora od strane stručnih osoba.
- 4) Odabir najpovoljnijeg ponuđača putem natječaja, te tvrtke ovlaštenog distributera sustava automatske regulacije.

### Procedura za pripremu provođenja mjere

Kroz proces puštanja u rad sustava korisnik se upoznaje s istim. Sustav ne traži posebno održavanje, a u slučaju odstupanja od postavljenih vrijednosti potrebno je obratiti se za pomoć ovlaštenoj osobi (osposobljena tvrtka, odnosno ovlaštenu distributer sustava automatske regulacije).

### Opis postupka i perioda održavanja

#### 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

**Urednica:** dr.sc. Vlasta Zanki

**Autori:** mr.sc. Tomislav Stašić, dr.sc. Vlasta Zanki, Vanja Lokas

**Asistenti:** Sanja Horvat, Branislav Hartman, Alen Džeko, Petra Gjurić

**Dizajn i grafička priprema:** Predrag Rapačić

**Lektura:** Vicko Krampus

**Revizija:** mr.sc. Tomislav Stašić, Vanja Lokas (2013. godina)

