



# **Analiza** investicije zamenjave sistema za ogrevanje stavbe in tople sanitarne vode

**POVZETEK**

SEPTEMBER 2014

# Analiza EKONOMIČNOSTI OGREVALNIH SYSTEMOV

---

POVZETEK PRIMERJALNE  
ANALIZE LABORATORIJA  
ZA OKOLJSKE TEHNOLOGIJE V  
STAVBAH (LOTZ), NA FAKULTETI ZA  
STROJNIŠTVO,  
UNIVERZE V LJUBLJANI

---

prof. dr. Sašo Medved  
dr. Boris Vidrih, u.d.i.s.

## KAZALO

---

O PRIMERJALNI ANALIZI	1
O METODOLOGIJI	1
PRIKAZ REZULTATOV ANALIZE IN EKONOMSKA UČINKOVITOST INVESTICIJE	4
KAKŠEN JE PRIHRANEK ALI STROŠEK V DOBI OBRATOVANJA SISTEMA?	6

## O PRIMERJALNI ANALIZI

Analizo investicije zamenjave sistema za ogrevanje stavbe in tople sanitarne vode sta izdelala prof. dr. Sašo Medved in dr. Boris Vidrih, Laboratorij za okoljske tehnologije v stavbah (LOTZ) na Fakulteti za strojništvo Univerze v Ljubljani.

Analiza vključuje podatke o stroških nakupa ogrevalnega sistema in osnovne montaže ter stroških energentov.

**Namen analize je bil določiti stroške in prihranke v primeru zamenjave starejšega generatorja toplote na ekstra lahko kurilno olje (ELKO) s sodobnejšimi generatorji toplote za ogrevanje stavbe in pripravo tople sanitarne vode (TSV).**

## O METODOLOGIJI

### O STAVBAH IN OGREVALNIH SISTEMIH

Primerjalna analiza je narejena za enodružinsko hišo velikosti 180 m<sup>2</sup> energijskega razreda C in E.

**Hiša energijskega razreda E** porabi več energije in ima specifično rabo toplote za ogrevanje 117,2 kWh/m<sup>2</sup>a.

**Hiša energijskega razreda C** ima boljšo toplotno zaščito, specifična raba toplote zato znaša samo 50,1 kWh/m<sup>2</sup>a.

Za obe hiši je bilo upoštevano naravno prezračevanje (0,5 izmenjave na uro).

Raba toplote za TSV je bila prevzeta glede na vodila Tehnične smernice TSG-1-044: 2010 in znaša za obe stavbi 12 kWh/m<sup>2</sup>a.

Toplotne tehnične lastnosti generatorjev toplote in razvodnega sistema so privzete glede na Tehnične smernice TSG-1-044: 2010. Glede na opredelitev izkoristka kurilnih naprav v Tehnični smernici in standardu EN 18599-5, se količina energenta določa s kurilnostjo goriva.

V analizi je bila upoštevana kurilnost (Hi):

- zemeljskega plina 9,605 kWh/m<sup>3</sup>,
- kurilnega olja 10,177 kWh/l,
- UNP 25,825 kWh/m<sup>3</sup> in
- peletov 4,75 kWh/kg.

## O STROŠKIH ZAMENJAVE OGREVALNEGA SISTEMA

Ocena stroškov nakupa in montaže ogrevalnega sistema je izračunana na podlagi povprečne vrednosti pridobljenih ponudb za posamezni ogrevalni sistem.

Avtorja analize sta primerjala stroške nakupa ter osnovne montaže različnih ogrevalnih sistemov. Slednja vključuje priključitev novega sistema na obstoječi oziroma pred-

pripravljen sistem ogrevanja stavbe in TSV ter osnovne nastavitve in zagon sistema.

TABELA 1:

### VREDNOSTI INVESTICIJE VGRADNJE (ogrevalni sistem in osnovna montaža)

SISTEM OGREVANJA	CENA (povprečna cena treh ponudnikov)
Kondenzacijska plinska peč	3.181 EUR
Toplotna črpalka za ogrevanje stavbe – 11 kW	9.574 EUR
Toplotna črpalka za ogrevanje stavbe - 8 kW	8.258 EUR
Peč na pelete	4.512 EUR

Vir podatkov: Analiza Analiza investicije zamenjave sistema za ogrevanje stavbe in tople sanitarne vode (primerjava stroškov ogrevanja stanovanjske hiše) (2014), Laboratorija za okoljske tehnologije v stavbah (LOTZ), na Fakulteti za strojništvo, Univerza v Ljubljani

## O STROŠKIH ENERGENTOV

Stroški energentov so določeni na osnovi rabe končne energije ter povprečnih vrednosti cen treh največjih dobaviteljev za vsak energent.

Cene energentov in ostalih stroškov so privzete na dan 1. 4. 2014. Ceno zemeljskega plina in električne energije sta avtorja določila na osnovi spletnega primerjalnika ponudbe,

objavljenega na internetni strani Agencije za energijo. Preostale cene energentov sta pridobila direktno od ponudnikov.

TABELA 2:

### STROŠKI OGREVANJA Z OBSTOJEČIM SISTEMOM NA OLJE (ELKO)

SISTEM OGREVANJA	ENERGENT	LETNI STROŠEK ENERGENTA v hiši E	LETNI STROŠEK ENERGENTA v hiši C
Peč na olje (ELKO)	ELKO	3.390 EUR	1.835 EUR
	Električna energija	129 EUR	119 EUR
	<b>SKUPAJ</b>	<b>3.519 EUR</b>	<b>1.952 EUR</b>

Vir podatkov: Analiza Analiza investicije zamenjave sistema za ogrevanje stavbe in tople sanitarne vode (primerjava stroškov ogrevanja stanovanjske hiše) (2014), Laboratorija za okoljske tehnologije v stavbah (LOTZ), na Fakulteti za strojništvo, Univerza v Ljubljani

Pri analizi niso upoštevane spremembe cen energentov, amortizacija naprav in stroški vzdrževanja naprav. Ti parametri so težje napovedljivi in bolj špekulativni.

Rezultati so prikazani v tabeli 3.

**TABELA 3:**  
**PRIMERJAVA STROŠKOV ZAMENJAVE SISTEMA OGREVANJA IN LETNEGA STROŠKA ENERGENTA**

SISTEM OGREVANJA	CENA (povprečna cena treh ponudnikov)	ENERGENT	LETNI STROŠEK ENERGENTA v hiši E	LETNI STROŠEK ENERGENTA v hiši C
Kondenzacijska plinska peč na Zemeljski plin	<b>3.181 EUR</b>	Zemeljski plin	1.962 EUR	997 EUR
		Električna energija	126 EUR	113 EUR
		<b>SKUPAJ</b>	<b>2.088 EUR</b>	<b>1.110 EUR</b>
Toplotna črpalka za ogrevanje stavbe – 11 kW tip duo	<b>9.574 EUR</b>	/		
		Električna energija	1.647 EUR	
		<b>SKUPAJ</b>	<b>1.647 EUR</b>	
Toplotna črpalka za ogrevanje stavbe – 8 kW tip duo	<b>8.258 EUR</b>	/		
		Električna energija		839 EUR
		<b>SKUPAJ</b>		<b>839 EUR</b>
Peč na pelete	<b>4.512 EUR</b>	Peleti	2.308 EUR	1.250 EUR
		Električna energija	106 EUR	99 EUR
		<b>SKUPAJ</b>	<b>2.414 EUR</b>	<b>1.349 EUR</b>

Vir podatkov: Analiza Analiza investicije zamenjave sistema za ogrevanje stavbe in tople sanitarne vode (primerjava stroškov ogrevanja stanovanjske hiše) (2014), Laboratorija za okoljske tehnologije v stavbah (LOTZ), na Fakulteti za strojništvo, Univerza v Ljubljani

# PRIKAZ REZULTATOV ANALIZE IN EKONOMSKA UČINKOVITOST INVESTICIJE

Namen analize je bil določiti stroške in prihranke v primeru zamenjave starejšega generatorja toplote na ELKO (kurilno olje) s sodobnejšimi generatorji toplote.

Z analizo denarnega toka oziroma prihrankov se ugotavlja smiselnost zamenjave ogrevalnega sistema. Strošek zamenjave sistema je bil določen na osnovi tržnih ponudb in vsebuje stroške osnovne montaže.

Na osnovi Pravilnika o metodah za določanje prihrankov energije pri končnih odjemalcih [Uradni list RS, št. 62/2013] znaša minimalna doba trajanja delovanja sistema za izboljšanje energetske učinkovitosti stavbe v primeru vgradnje TČ zrak – voda 15 let in v primeru vgradnje kotla 20 let.

## PRIHRANKI V DOBI DELOVANJA SISTEMA

V tabeli 4.1 so predstavljeni prihranki v dobi delovanja sistema v primeru gotovinskega plačila. Dobe obratovanja so določene po Pravilniku o metodah za določanje prihrankov energije pri končnih odjemalcih. Upoštevano je tudi diskontiranje denarnega toka.

TABELA 4.1:

### PRIHRANKI OB ZAMENJAVI STAREGA KOTLA NA ELKO V OBRATOVALNI DOBI NOVEGA SISTEMA (gotovinsko plačilo)

SISTEM OGREVANJA	Hiša tip E	Hiša tip C
Zemeljski plin	20.037 EUR	10.472 EUR
Lesna biomasa	13.411 EUR	5.272 EUR
Toplotna črpalka	14.335 EUR	5.956 EUR

Vir podatkov: Analiza Analiza investicije zamenjave sistema za ogrevanje stavbe in tople sanitarne vode (primerjava stroškov ogrevanja stanovanjske hiše) (2014), Laboratorija za okoljske tehnologije v stavbah (LOTZ), na Fakulteti za strojništvo, Univerza v Ljubljani

V tabeli 4.2 so predstavljeni prihranki v dobi delovanja sistema v primeru gotovinskega plačila.

TABELA 4.2:

### PRIHRANKI OB ZAMENJAVI STAREGA KOTLA NA ELKO V OBRATOVALNI DOBI NOVEGA SISTEMA (kredit)

SISTEM OGREVANJA	Hiša tip E	Hiša tip C
Zemeljski plin	19.703 EUR	10.138 EUR
Lesna biomasa	12.937 EUR	4.798 EUR
Toplotna črpalka	13.329 EUR	5.089 EUR

Vir podatkov: Analiza Analiza investicije zamenjave sistema za ogrevanje stavbe in tople sanitarne vode (primerjava stroškov ogrevanja stanovanjske hiše) (2014), Laboratorija za okoljske tehnologije v stavbah (LOTZ), na Fakulteti za strojništvo, Univerza v Ljubljani

“Pri obeh stavbah (energijski razred C in E) so največji prihranki pri izbiri kondenzacijskega kotla na zemeljski plin.”

## VRAČANJE INVESTICIJE

V tabeli 5 so predstavljene vrednosti vračilne dobe investicije za posamezni ogrevalni sistem in za tip stavbe. Vračilna doba je določena na osnovi vrednosti investicije in letnega prihranka energenta in električne energije zaradi zamenjave ogrevalnega sistema. Upoštevano je tudi diskontiranje denarnega toka. Vrednosti se nanašajo na gotovinsko financiranje.

TABELA 5:  
DOBA VRAČANJA PRI RAZLIČNIH SISTEMIH OGREVANJA

SISTEM OGREVANJA	Hiša tip E	Hiša tip C
Zemeljski plin	2,07 let	3,99 let
Lesna biomasa	4,37 let	8,57 let
Toplotna črpalka	5,64 let	8,36 let

Vir podatkov: Analiza Analiza investicije zamenjave sistema za ogrevanje stavbe in tople sanitarne vode (primerjava stroškov ogrevanja stanovanjske hiše) (2014), Laboratorija za okoljske tehnologije v stavbah (LOTZ), na Fakulteti za strojništvo, Univerza v Ljubljani

*“Pri obeh stavbah (energijski razred C in E) je najkrajša doba vračanja investicije v primeru izbire kondenzacijskega kotla na zemeljski plin.”*

## KATERA INVESTICIJA SE NAM NAJBOLJ SPLAČA?

Največji prihranek glede na dobo trajanja ogrevalnega sistema bomo dosegli z **investicijo v kondenzacijsko peč na zemeljski plin**.

Pri zamenjavi olja s pečjo na zemeljski plin bomo v hiši energijskega razreda E z gotovinskim financiranjem prihranili 20.037 EUR ali 19.703 EUR v primeru kreditnega financiranja.

V hiši energijskega razreda C bomo prihranili 10.472 EUR v primeru gotovinskega financiranja in 10.138 EUR v primeru kreditnega financiranja.

## ZAMENJAVA OGREVALNEGA SISTEMA Z LASTNIM VLOŽKOM (GOTOVINA) ALI NA KREDIT?

Tako v primeru gotovinskega plačila kot v primeru kredita se najbolj izplača izbrati kondenzacijsko peč na zemeljski plin. Ali se bolj izplača plačati z gotovino ali vzeti kredit? Na to vprašanje je težko odgovoriti in je verjetno odvisna od vsakega posameznika.

# KAKŠEN JE PRIHRANEK ALI STROŠEK V DOBI OBRATOVANJA SISTEMA?

## KONDENZACIJSKI KOTEL NA ZEMELJSKI PLIN

Analiza je pokazala, da je v primeru izbire zemeljskega plina vračilna doba najkrajša med vsemi ogrevalnimi sistemi.

Pri stavbi E znaša 2,07 let, v primeru stavbe C pa 3,99 let.

Tudi prihranki v dobi obratovanja so glede na rezultate analize največji v primeru vgradnje kondenzacijske kotla na plin.

V energijsko manj učinkoviti stavbi (stavba E) so prihranki v primeru gotovinskega financiranja 20.037 EUR ali 19.706 EUR v primeru kreditnega financiranja.

V energetsko učinkovitejši stavbi so prihranki 10.472 EUR pri gotovinskem financiranju in 10.138 EUR pri kreditnem financiranju.

## TOPLOTNA ČRPALKA

Analiza je pokazala, da je doba vračanja v primeru izbire toplotne črpalke večja kot v primeru kondenzacijske peči na zemeljski plin in znaša pri stavbi E 5,64 let, v primeru stavbe C pa 8,36 let.

Tudi prihranki v dobi obratovanja so v primeru vgradnje toplotne črpalke zrak voda nižji kot v primeru kondenzacijske kotla na zemeljski plin.

V energijsko manj učinkoviti stavbi (stavba E) so prihranki v primeru gotovinskega financiranja 14.335 EUR ali 13.329 EUR v primeru kreditnega financiranja.

V energetsko učinkovitejši stavbi so prihranki 5.956 EUR pri gotovinskem financiranju in 5.089 EUR pri kreditnem financiranju.

## BIOMASA

Analiza je pokazala, da je doba vračanja v primeru izbire peči na biomaso večja kot v primeru kondenzacijske peči na zemeljski plin in znaša pri stavbi E 4,37 let, v primeru stavbe C pa 8,57 let.

Tudi prihranki v dobi obratovanja so v primeru vgradnje kotla na biomaso nižji kot v primeru kondenzacijske kotla na zemeljski plin.

V energijsko manj učinkoviti stavbi (stavba E) so prihranki v primeru gotovinskega financiranja 13.441 EUR ali 12.937 EUR v primeru kreditnega financiranja.

V energetsko učinkovitejši stavbi so prihranki 5.272 EUR pri gotovinskem financiranju in 4.798 EUR pri kreditnem financiranju.





**GIZ DZP, g. i. z.**  
Gospodarsko interesno  
združenje za distribucijo  
zemeljskega plina

[www.giz-dzp.si](http://www.giz-dzp.si)

Vsi izračuni in primerjave v prispevku so povzete po študiji:

Analiza investicije zamenjave sistema za ogrevanje stavbe in tople sanitarne vode (2014), Laboratorija za okoljske tehnologije v stavbah (LOTZ), na Fakulteti za strojništvo, Univerza v Ljubljani, COBIS.SI-ID = 13460507. Pri tem so prikazane zgolj primerjava naslednjih sistemov: ogrevanje in priprava TSV s plinskim pretočnim kondenzacijskim kotlom, ogrevanja in priprava TSV s kotlom na biomaso oz. pelete in ogrevanje in priprava TSV s toplotno črpalko zrak – voda.

[www.zemeljski-plin.si](http://www.zemeljski-plin.si)