

ANALIZA EKONOMIČNOSTI OGREVALNIH SISTEMOV

2017

ZEMELJSKI PLIN
SE SPLAČA IN
POPLAČA



POVZETEK PRIMERJALNE ANALIZE

Fakulteta za strojništvo Univerze v Ljubljani

KAZALO

O ANALIZI	3
METODOLOGIJA	3
REZULTATI ANALIZE IN EKONOMSKA UČINKOVITOST NALOŽBE	6
ZAČETNA NALOŽBA IN PRIHRANKI PRI RAZLIČNIH OGREVALNIH SISTEMIH	9

O ANALIZI

Analizo naložbe zamenjave sistema za ogrevanje in tople sanitarne vode (TSV) je opravil dr. Boris Vidrih iz Fakultete za strojništvo Univerze v Ljubljani.

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

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

METODOLOGIJA

STAVBE IN OGREVALNI SISTEMI



ENERGIJSKO POTRATNA HIŠA

HIŠA ENERGIJSKEGA RAZREDA E

porabi več energije

specifična raba toplote:

117,2 kWh/m²a

ENERGIJSKO VARČNA HIŠA

HIŠA ENERGIJSKEGA RAZREDA C

boljša toplotna zaščita

specifična raba toplote:

50,1 kWh/m²a



Primerjalna **analiza je narejena za enodružinski hiši velikosti 180 m²**, energijskih razredov C in E.

Hiša energijskega razreda E porabi več energije in ima specifično rabo toplote za ogrevanje, tj. 117,2 kWh/m²a.

Hiša energijskega razreda C ima boljšo toplotno zaščito, specifična raba toplote pa zato znaša zgolj 50,1 kWh/m²a.

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

Raba toplote za pripravo TSV je bila privzeta glede na vodila Tehnične smernice TSG-1-044: 2010 in znaša za obe stavbi 12 kWh/m²a.

Toplotne tehnične lastnosti generatorjev toplote in razvodnega sistema so privzete glede na Tehnično smernico 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.

STROŠKI ZAMENJAVE OGREVALNEGA SISTEMA

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

Avtor analize je primerjal stroške nakupa in osnovne montaže različnih ogrevalnih sistemov. Slednja vključuje priključitev novega sistema na obstoječega oziroma

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

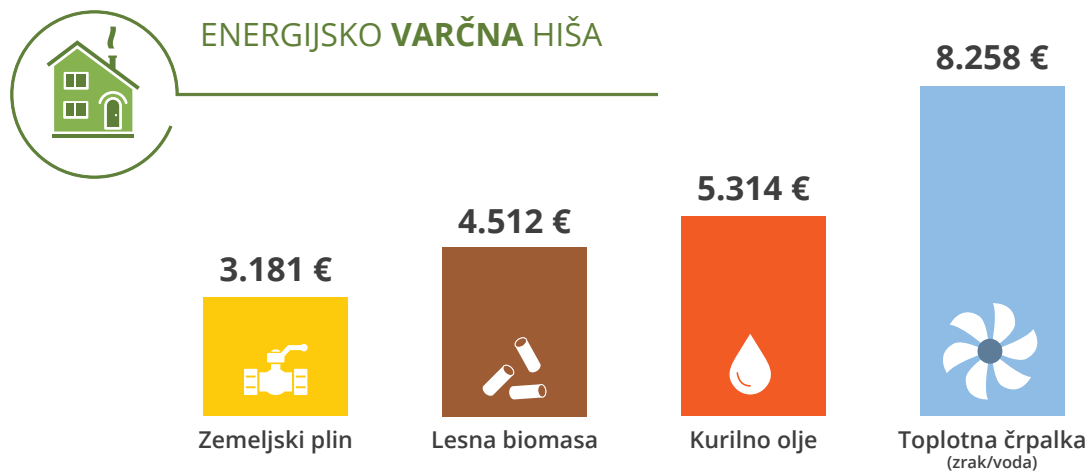
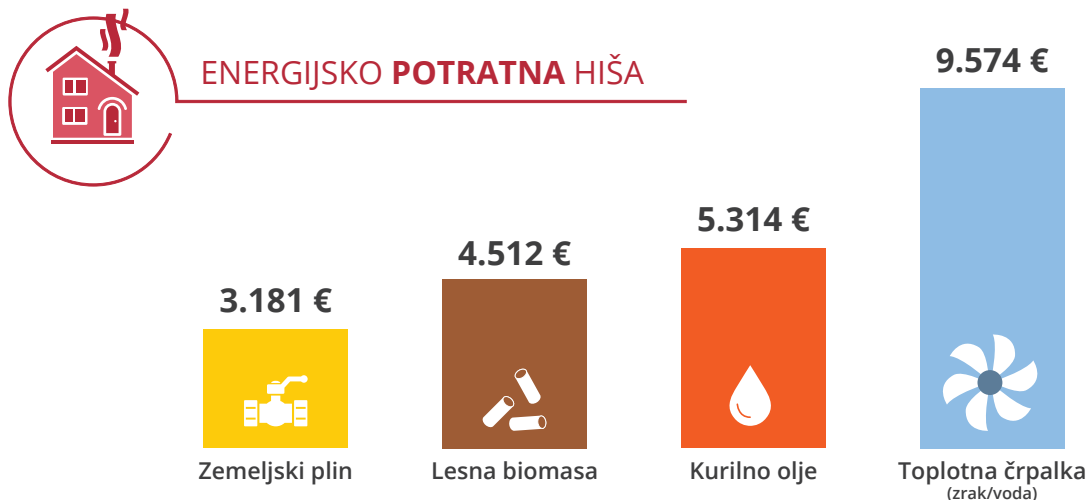


TABELA 1:
VREDNOSTI NALOŽBE VGRADNJE OGREVALNEGA SISTEMA IN OSNOVNE MONTAŽE

SISTEM OGREVANJA	CENA (povprečna cena treh ponudnikov)
Kondenzacijski kotel na olje	5.314 EUR
Kondenzacijski kotel na zemeljski plin	3.181 EUR
Toplotna črpalka za ogrevanje stavbe (zrak-voda) – 11 kW	9.574 EUR
Toplotna črpalka za ogrevanje stavbe (zrak-voda) – 8 kW	8.258 EUR
Kotel na pelete	4.512 EUR

Vir podatkov: Študija investicije zamenjave sistema za ogrevanje stavbe in tople sanitarne vode (2017), Fakulteta za strojništvo Univerze v Ljubljani.

STROŠKI ENERAGENTOV

Stroški energentov so določeni na osnovi rabe končne energije ter povprečnih vrednosti cen večjih dobaviteljev za posamezni energent.

Cene energentov in ostali stroški so privzeti na dan 15. 3. 2017.

TABELA 2:

SKUPNI LETNI STROŠEK ENERGIJE Z OBSTOJEČIM SISTEMOM NA KURILNO OLJE (ELKO)

SISTEM OGREVANJA	LETNI STROŠEK ENERGIJE V HIŠI TIPA E	LETNI STROŠEK ENERGIJE V HIŠI TIPA C
Kotel na olje (ELKO)	3.063,33 EUR	1.709,85 EUR

Vir podatkov: Študija investicije zamenjave sistema za ogrevanje stavbe in tople sanitarne vode (2017), Fakulteta za strojništvo Univerze v Ljubljani.

Pri analizi niso upoštevane spremembe cen energentov v času delovanja, amortizacija naprav in stroški vzdrževanja naprav. Ti parametri so težje napovedljivi in zato špekulativni. Rezultati so prikazani v Tabeli 3.

TABELA 3:

PRIMERJAVA STROŠKOV ZAMENJAVE SISTEMA OGREVANJA IN LETNEGA STROŠKA ENERGIJE

SISTEM OGREVANJA	CENA OGREVALNEGA SISTEMA	LETNI STROŠEK ENERGIJE V HIŠI TIPA E	LETNI STROŠEK ENERGIJE V HIŠI TIPA C
Kondenzacijski kotel na kurilno olje	5.314 EUR	2.573,77 EUR	1.375,74 EUR
Kondenzacijski kotel na zemeljski plin	3.181 EUR	1.914,26 EUR	1.026,80 EUR
Toplotna črpalka za ogrevanje stavbe (zrak-voda) – 11 kW	9.574 EUR	1.801,17 EUR	/
Toplotna črpalka za ogrevanje stavbe (zrak-voda) – 8 kW	8.258 EUR	/	917,56 EUR
Kotel na pelete	4.512 EUR	2.029,63 EUR	1.144,41 EUR

Vir podatkov: Študija investicije zamenjave sistema za ogrevanje stavbe in tople sanitarne vode (2017), Fakulteta za strojništvo Univerze v Ljubljani.

REZULTATI ANALIZE IN EKONOMSKA UČINKOVITOST NALOŽBE

Namen analize je bil določiti stroške in prihranke v primeru zamenjave starejšega kotla na olje (kurilno olje) s sodobnejšim ogrevalnim sistemom (kondenzacijski kotel na olje, kondenzacijski kotel na zemeljski plin, toplotna črpalka zrak-voda in kotel na pelete).

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

PRIHRANKI V 10 LETIH DELOVANJA SISTEMA

V Tabeli 4.1 so predstavljeni prihranki za 10 let delovanja sistemov v primeru gotovinskega plačila. Upoštevano je tudi diskontiranje denarnega toka.

TABELA 4.1:

PRIHRANKI OB ZAMENJAVI STAREGA KOTLA NA OLJE ZA OBDOBJE 10 LET (gotovinsko plačilo)

SISTEM OGREVANJA	Hiša tipa E	Hiša tipa C
Kondenzacijski kotel na kurilno olje	-576,16 EUR	-2.080,56 EUR
Kondenzacijski kotel na zemeljski plin	7.939,47 EUR	3.429,41 EUR
Toplotna črpalka zrak-voda	2.640,87 EUR	-590,40 EUR
Kotel na pelete	5.491,91 EUR	960,12 EUR

Vir podatkov: Študija investicije zamenjave sistema za ogrevanje stavbe in tople sanitarne vode (2017), Fakulteta za strojništvo Univerze v Ljubljani.

V Tabeli 4.2 so predstavljeni prihranki za 10 let delovanja sistemov v primeru uporabe kredita.

TABELA 4.2:

PRIHRANKI OB ZAMENJAVI STAREGA KOTLA NA OLJE ZA OBDOBJE 10 LET (kredit)

SISTEM OGREVANJA	Hiša tipa E	Hiša tipa C
Kondenzacijski kotel na kurilno olje	-779,76 EUR	-2.284,15 EUR
Kondenzacijski kotel na zemeljski plin	7.817,60 EUR	3.307,54 EUR
Toplotna črpalka zrak-voda	2.274,06 EUR	-906,79 EUR
Kotel na pelete	5.319,05 EUR	787,25 EUR

Vir podatkov: Študija investicije zamenjave sistema za ogrevanje stavbe in tople sanitarne vode (2017), Fakulteta za strojništvo Univerze v Ljubljani.

Analiza pokaže, da so pri obeh stavbah (energijska razreda E in C) **največji prihranki pri izbiri kotla na zemeljski plin** z visokim izkoristkom (kondenzacijski kotel).

PRIHRANKI V 20 LETIH DELOVANJA SISTEMA

V Tabeli 5.1 so predstavljeni prihranki za 20 let delovanja sistemov v primeru gotovinskega plačila. Upoštevano je tudi diskontiranje denarnega toka.

TABELA 5.1:

PRIHRANKI OB ZAMENJAVI STAREGA KOTLA NA OLJE ZA OBDOBJE 20 LET (gotovinsko plačilo)

SISTEM OGREVANJA	Hiša tipa E	Hiša tipa C
Kondenzacijski kotel na kurilno olje	3.886,56 EUR	965,13 EUR
Kondenzacijski kotel na zemeljski plin	18.414,21 EUR	9.655,97 EUR
Toplotna črpalka zrak-voda	14.146,46 EUR	6.631,97 EUR
Kotel na pelete	14.914,94 EUR	6.114,50 EUR

Vir podatkov: Študija investicije zamenjave sistema za ogrevanje stavbe in tople sanitarne vode (2017), Fakulteta za strojništvo Univerze v Ljubljani.

V Tabeli 5.2 so predstavljeni prihranki za 20 let delovanja sistemov v primeru uporabe kredita.

TABELA 5.2:

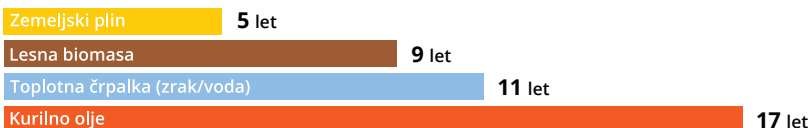
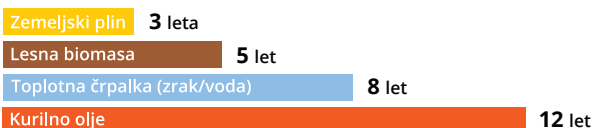
PRIHRANKI OB ZAMENJAVI STAREGA KOTLA NA OLJE ZA OBDOBJE 20 LET (kredit)

SISTEM OGREVANJA	Hiša tipa E	Hiša tipa C
Kondenzacijski kotel na kurilno olje	3.682,96 EUR	761,54 EUR
Kondenzacijski kotel na zemeljski plin	18.292,34 EUR	9.534,10 EUR
Toplotna črpalka zrak-voda	13.779,65 EUR	6.315,58 EUR
Kotel na pelete	14.742,07 EUR	5.941,63 EUR

Vir podatkov: Študija investicije zamenjave sistema za ogrevanje stavbe in tople sanitarne vode (2017), Fakulteta za strojništvo Univerze v Ljubljani.

Analiza pokaže, da so pri obeh stavbah (energijska razreda E in C)
največji prihranki pri izbiri kotla na zemeljski plin
z visokim izkoristkom (kondenzacijski kotel).

VRAČANJE NALOŽBE



V Tabeli 6 so predstavljene dobe vračanja naložbe za posamezni ogrevalni sistem in za tip stavbe. Doba vračanja je določena na osnovi vrednosti naložbe in letnega prihranka energije zaradi zamenjave ogrevalnega sistema. Upoštevano je diskontiranje denarnega toka, vrednosti pa se nanašajo na gotovinsko financiranje.

TABELA 6:
DOBA VRAČANJA PRI RAZLIČNIH SISTEMIH OGREVANJA

SISTEM OGREVANJA	Hiša tipa E	Hiša tipa C
Kondenzacijski kotel na kurilno olje	12 let	17 let
Kondenzacijski kotel na zemeljski plin	3 leta	5 let
Toplotna črpalka zrak-voda	8 let	11 let
Kotel na pelete	5 let	9 let

Vir podatkov: Študija investicije zamenjave sistema za ogrevanje stavbe in tople sanitarne vode (2017), Fakulteta za strojništvo Univerze v Ljubljani.

Iz tabele lahko razberemo, da je pri obeh stavbah (energijska razreda E in C) najkrajša doba vračanja naložbe tudi tokrat v primeru izbire kondenzacijskega kotla na zemeljski plin.

KATERA NALOŽBA SE NAJHITREJE POVRNE?

Najkrajšo dobo vračanja naložbe bomo dosegli **z izbiro kondenzacijskega kotla na zemeljski plin**.

To velja tako v primeru stavbe **energijskega razreda E**, pri kateri je doba vračanja **3 leta**, kot v primeru stavbe **energijskega razreda C**, pri kateri je doba vračanja **5 let**.

Tudi **največje dolgoročne prihranke** (10 in 20 let delovanja sistema) **zagotavlja naložba v kondenzacijski kotel na zemeljski plin**.

Prizamenjavi kotla na olje s kotlom na zemeljski plin bomo **hiši energijskega razreda E** z gotovinskim financiranjem **prihranili 18.414 EUR**, v primeru kreditnega financiranja pa 18.292 EUR. Po drugi strani bomo v **hiši energijskega razreda C** pri plačilu z gotovino **prihranili 9.656 EUR**, v primeru kreditnega financiranja pa 9.534 EUR. Oblika financiranja je seveda odvisna od odločitve posameznika.

ZAČETNA NALOŽBA IN PRIHRANKI PRI RAZLIČNIH OGREVALNIH SISTEMIH

KONDEZACIJSKI KOTEL NA KURILNO OLJE

Analiza je pokazala, da v primeru nadaljnje uporabe kurilnega olja in hkratni zamenjavi starejšega kotla na olje z novejšim kondenzacijskim kotlom na olje, dosežemo dokaj dolge dobe vračanja. Pri stavbi E znaša doba vračanja 12 let, pri stavbi C pa 17 let.

Tudi prihranki v 10 oz. 20 letih delovanja sistema so dokaj nizki oz. jih sploh ni; so bistveno nižji v primerjavi z vgradnjo kondenzacijskega kotla na

zemeljski plin ali kotla na lesno biomaso.

V 10 letih delovanja prihrankov praktično ni, izguba v energetsko manj učinkoviti stavbi (stavba E) pa znaša 567 EUR v primeru gotovinskega financiranja in 780 EUR v primeru kreditnega financiranja. V energetsko učinkovitejši stavbi (stavba C) je izguba kar 2.081 EUR pri gotovinskem financiranju in 2.284 EUR pri kreditnem financiranju.

Pri kondenzacijskem kotlu na kurilno olje prihranki v 20 letih delovanja sistema v energetsko manj učinkoviti stavbi (stavba E) dosežejo vrednost 3.887 EUR v primeru gotovinskega financiranja in 3.683 EUR v primeru kreditnega financiranja. V energetsko učinkovitejši stavbi (stavba C) so prihranki visoki zgolj 965 EUR pri gotovinskem financiranju in 762 EUR pri kreditnem financiranju.

KONDEZACIJSKI KOTEL NA ZEMELJSKI PLIN

Analiza je pokazala, da je v primeru izbire zemeljskega plina doba vračanja naložbe najkrajša med vsemi ogrevalnimi sistemi. Pri stavbi E znaša 3 leta, pri stavbi C pa 5 let.

Tudi prihranki v 10 oz. 20 letih delovanja sistema so največji v prim-

eru vgradnje kondenzacijskega kotla na zemeljski plin. Prihranki v energetsko manj učinkoviti stavbi (stavba E) znašajo tako v primeru gotovinskega financiranja kar 18.414 EUR, v primeru kreditnega financiranja pa dosežejo 18.292 EUR. V energetsko učinkovitejši stavbi (stavba C) znašajo

prihranki 9.656 EUR pri gotovinskem financiranju in 9.534 EUR pri kreditnem financiranju.

TOPLOTNA ČRPALKA ZRAK-VODA

Doba vračanja naložbe je v primeru toplotne črpalke daljša kot v primeru kondenzacijskega kotla na zemeljski plin ali kotla na pelete ter krajša kot v primeru kondenzacijskega kotla na olje.

V primeru stavbe energijskega razreda E doba vračanja traja 8 let, v primeru stavbe energijskega razreda C pa 11 let.

V 10 letih delovanja sistema so prihranki v primeru vgradnje toplotne črpalke v stavbi E (energetsko manj učinkovita stavba) 2.641 EUR v primeru gotovinskega financiranja in 2.274 EUR v primeru kreditnega financiranja. V energetsko učinkovitejši stavbi (stavba C) prihrankov ni, ampak pride do izgube v višini 590 EUR pri gotovinskem financiranju in 907 EUR pri kreditnem financiranju.

V 20 letih delovanja prihranki pri energetsko manj učinkoviti stavbi (stavba E) znašajo 14.147 EUR v primeru gotovinskega financiranja in 13.780 EUR v primeru kreditnega financiranja. V energetsko učinkovitejši stavbi (stavba C) pa so prihranki 6.632 EUR pri gotovinskem financiranju in 6.316 EUR pri kreditnem financiranju.

LESNA BIOMASA

V primeru izbire kotla na lesno biomaso je doba vračanja naložbe daljša kot v primeru kondenzacijskega kotla na zemeljski plin; pri stavbi E znaša 5 let, pri stavbi C pa 9 let. Je pa doba vračanja pri kotlu na lesno biomaso krajša kot pri kondenzacijskem kotlu na olje ali toplotni črpalci.

V 10 letih delovanja znašajo prihranki v primeru vgradnje kotla na lesno bio-

maso v energetsko manj učinkoviti stavbi (stavba E) 5.492 EUR v primeru gotovinskega financiranja in 5.319 EUR v primeru kreditnega financiranja. V energetsko učinkovitejši stavbi (stavba C) znašajo prihranki 960 EUR pri gotovinskem financiranju in 787 EUR pri kreditnem financiranju.

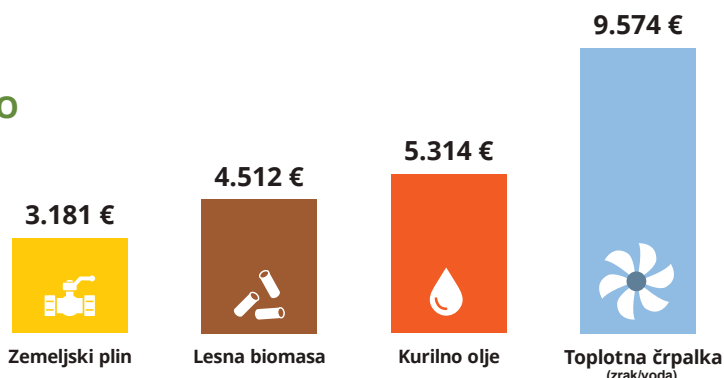
V 20 letih delovanja prihranki v primeru kotla na lesno biomaso v ener-

getsko manj učinkoviti stavbi (stavba E) dosežejo vrednost 14.915 EUR v primeru gotovinskega financiranja in 14.742 EUR v primeru kreditnega financiranja. V energetsko učinkovitejši stavbi (stavba C) so prihranki visoki 6.115 EUR pri gotovinskem financiranju in 5.942 EUR pri kreditnem financiranju.

INVESTICIJA



Zemeljski plin zagotavlja **NAJNIŽJO** investicijo pri nakupu in montaži ogrevalnega sistema.



ZEMELJSKI PLIN SE SPLAČA IN POPLAČA

PRIHRANKI ob menjavi stare peči na olje



ENERGIJSKO **POTRATNA** HIŠA*



Zemeljski plin
18.414 €



Lesna biomasa
14.915 €



Toplotna črpalka
(zrak/voda)
14.147 €



Kurilno olje
3.887 €



Zemeljski plin
9.656 €



Toplotna črpalka
(zrak/voda)
6.632 €



Lesna biomasa
6.114 €



Kurilno olje
965 €

ENERGIJSKO **VARČNA** HIŠA*



Z zemeljskim plinom do **NAJVIŠJIH PRIHRANKOV** v obdobju 20 let.

DOBA VRAČANJA INVESTICIJE

Investicija v sistem za ogrevanje na zemeljski plin se **NAJHITREJE** povrne.

