

ANALIZA EKONOMIČNOSTI OGREVALNIH SISTEMOV

2018

ZEMELJSKI PLIN
SE SPLAČA IN
POPLAČA



POVZETEK PRIMERJALNE ANALIZE

Fakultete 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 s Fakultete za strojništvo Univerze v Ljubljani.

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

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

METODOLOGIJA

O STAVBAH IN OGREVALNIH SISTEMIH



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, zato specifična raba toplote znaša zgolj

50,1 kWh/m²a. Za obe hiši so v študiji upoštevali naravno prezračevanje (0,5 izmenjave na uro).

Raba toplote za pripravo TSV je bila privzeta glede na Tehnične smernice TSG-1-044: 2010 in za obe stavbi znaša 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 v študiji 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.

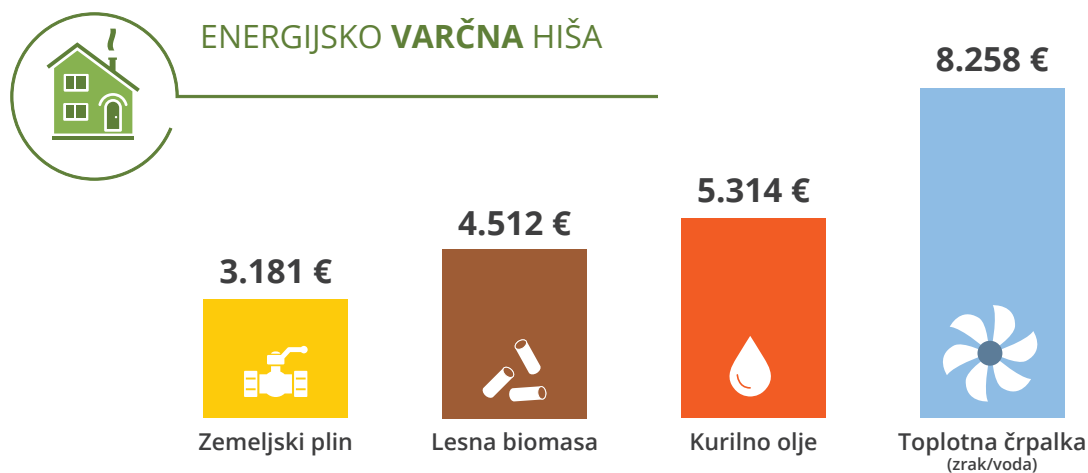
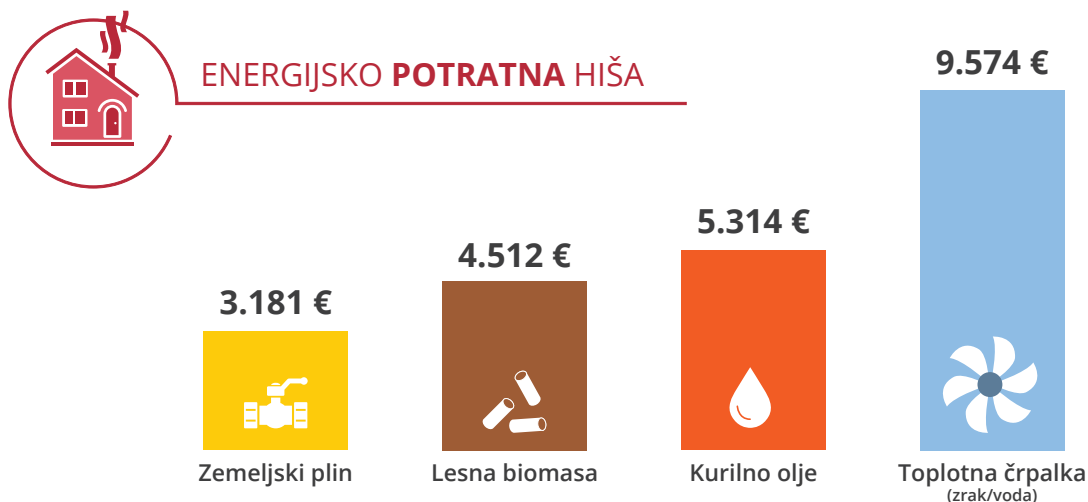


TABELA 1:
VREDNOSTI NALOŽBE VGRADNJE OGREVALNEGA SISTEMA IN OSNOVNE MONTAŽE

SISTEM OGREVANJA	CENA (povprečna cena treh ponudnikov)
Kondenzacijski kotel na kurilno 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 (2018), Fakulteta za strojništvo Univerze v Ljubljani.

STROŠKI ENERAGENTOV

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

Cene energentov in ostali stroški so privzeti na dan 17. avgusta 2018.

TABELA 2:

SKUPNI LETNI STROŠEK ENERGIJE Z OBSTOJEČIM SISTEMOM NA KURILNO OLJE

SISTEM OGREVANJA	LETNI STROŠEK ENERGIJE V HIŠI TIPA E	LETNI STROŠEK ENERGIJE V HIŠI TIPA C
Kotel na kurilno olje	3.400,86 EUR	1.892,03 EUR

Vir podatkov: Študija investicije zamenjave sistema za ogrevanje stavbe in tople sanitarne vode (2018), 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 SKUPNEGA 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	2.854,56 EUR	1.519,20 EUR
Kondenzacijski kotel na zemeljski plin	3.181 EUR	1.959,27 EUR	1.049,29 EUR
Toplotna črpalka za ogrevanje stavbe (zrak-voda) – 11 kW	9.574 EUR	1.785,59 EUR	/
Toplotna črpalka za ogrevanje stavbe (zrak-voda) – 8 kW	8.258 EUR	/	909,62 EUR
Kotel na pelete	4.512 EUR	2.263,31 EUR	1.270,58 EUR

Vir podatkov: Študija investicije zamenjave sistema za ogrevanje stavbe in tople sanitarne vode (2018), 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 kurilno olje s sodobnejšim ogrevalnim sistemom (kondenzacijski kotel na kurilno 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 5 LETIH DELOVANJA NOVEGA SISTEMA

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

TABELA 4.1:

PRIHRANKI OB ZAMENJAVI STAREGA KOTLA NA KURILNO OLJE ZA OBDOBJE PETIH LET v primeru gotovinskega plačila

SISTEM OGREVANJA	Hiša tipa E	Hiša tipa C
Kondenzacijski kotel na kurilno olje	-2.610,96 EUR	-3.469,25 EUR
Kondenzacijski kotel na zemeljski plin	3.951,87 EUR	989,23 EUR
Toplotna črpalka zrak-voda	-1.581,76 EUR	-3.397,10 EUR
Kotel na pelete	1.116,47 EUR	-1.437,13 EUR

Vir podatkov: Študija investicije zamenjave sistema za ogrevanje stavbe in tople sanitarne vode (2018), Fakulteta za strojništvo Univerze v Ljubljani.

Izračunani prihranki so seštevek stroškov začetne investicije (negativni denarni tok) in doseženih prihrankov pri energentu (pozitivni denarni tok). Ob menjavi ogrevalnega sistema je tako na začetku prisoten negativni denarni tok v višini investicije, nato pa pozitiven denarni tok, v kolikor so stroški energenta po vgraditvi novega sistema nižji kot v primeru starejšega kotla na kurilno olje.

Analiza pokaže, da **pri hiši tipa E**

prihranke dosežemo že v obdobju petih let, in sicer v primeru vgradnje kondenzacijskega kotla na zemeljski plin in kotla na pelete. To pomeni, da smo si povrnili investicijo v nov sistem. Pri ostalih sistemih (toplotna črpalka zrak-voda, kondenzacijski kotel na kurilno olje) v petih letih še ni prihrankov, s čimer se tudi investicija v nov ogrevalni sistem ni povrnila.

V primeru hiše tipa C v obdobju petih let prihranke dosežemo izključno v

primeru vgradnje kondenzacijskega kotla na zemeljski plin. V primeru vgradnje toplotne črpalke zrak-voda je prisotna izguba v višini 3.397,10 EUR in pri kotlu na pelete izguba v vrednosti 1.437,10 EUR.

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 10 LETIH DELOVANJA SISTEMA

V Tabeli 5.1 so predstavljeni prihranki za 10 let delovanja novih sistemov v primeru gotovinskega plačila. Upoštevano je diskontiranje denarnega toka.

TABELA 5.1:

PRIHRANKI OB ZAMENJAVI STAREGA KOTLA NA KURILNO OLJE ZA OBDOBJE DESETIH LET
v primeru gotovinskega plačila

SISTEM OGREVANJA	Hiša tipa E	Hiša tipa C
Kondenzacijski kotel na kurilno olje	45,28 EUR	-1.656,44 EUR
Kondenzacijski kotel na zemeljski plin	10.961,21 EUR	5.087,24 EUR
Toplotna črpalka zrak-voda	6.272,08 EUR	1.379,63 EUR
Kotel na pelete	6.647,48 EUR	1.584,49 EUR

Vir podatkov: Študija investicije zamenjave sistema za ogrevanje stavbe in tople sanitarne vode (2018), Fakulteta za strojništvo Univerze v Ljubljani.

V Tabeli 5.2 so predstavljeni prihranki za delovanje sistema v primeru kredita. Upoštevano je diskontiranje denarnega toka.

TABELA 5.2:

PRIHRANKI OB ZAMENJAVI STAREGA KOTLA NA KURILNO OLJE ZA OBDOBJE DESETIH LET
v primeru kredita

SISTEM OGREVANJA	Hiša tipa E	Hiša tipa C
Kondenzacijski kotel na kurilno olje	-233,80 EUR	-1.935,52 EUR
Kondenzacijski kotel na zemeljski plin	10.794,15 EUR	4.920,18 EUR
Toplotna črpalka zrak-voda	5.769,27 EUR	945,93 EUR
Kotel na pelete	6.410,52 EUR	1.347,53 EUR

Vir podatkov: Študija investicije zamenjave sistema za ogrevanje stavbe in tople sanitarne vode (2018), Fakulteta za strojništvo Univerze v Ljubljani.

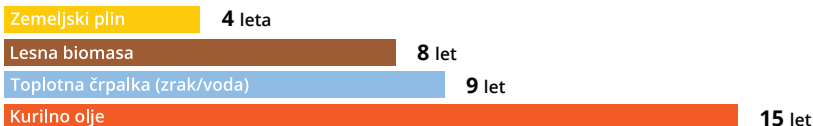
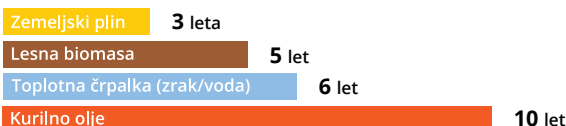
Tudi v tem primeru se je izkazalo, da so najvišji prihranki pri obeh stavbah (energijska razreda C in E) prisotni pri izbiri kondenzacijskega kotla na zemeljski plin. Prihranke

prav tako dosežemo pri ostalih sistemih ogrevanja (toplotna črpalka zrak-voda, kotel na pelete), a so ti bistveno nižji. Edina izjema je vgradnja kondenzacijskega kotla na

kurilno olje, pri katerem le pri stavbi E v primeru gotovinskega plačila dosežemo minimalne prihranke v višini 45,28 EUR.

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 tip stavbe. Doba vračanja je določena na osnovi vrednosti naložbe in letnega prihranka energije zaradi zamenjave ogrevalnega sistema. Upoštevano je diskontiranje denarnega toka, izračun pa je narejen za primer gotovinskega financiranja.

TABELA 6:
DOBA VRAČANJA PRI RAZLIČNIH SISTEMIH OGREVANJA

SISTEM OGREVANJA	Hiša tipa E	Hiša tipa C
Kondenzacijski kotel na kurilno olje	10 let	15 let
Kondenzacijski kotel na zemeljski plin	3 leta	4 leta
Toplotna črpalka zrak-voda	6 let	9 let
Kotel na pelete	5 let	8 let

Vir podatkov: Študija investicije zamenjave sistema za ogrevanje stavbe in tople sanitarne vode (2018), Fakulteta za strojništvo Univerze v Ljubljani.

Iz tabele lahko razberemo, da je pri obeh stavbah (energijska razreda C in E) najkrajša doba vračanja investicije 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 **4 leta**.

Samo zemeljski plin v roku petih let (stavba energijskega razreda C in E) zagotavlja prihranke. V primeru lesne biomase namreč prihranimo le v primeru stavbe energijskega razreda E, medtem ko v primeru stavbe

energijskega razreda C izgubimo 1.437,10 EUR. V primeru toplotne črpalke je tako pri energijski stavbi E kot pri energijski stavbi C prisotna izguba (1.581,76 EUR v primeru stavbe E in 3.397,10 EUR v primeru stavbe D), pri vgradnji novega kondenzacijskega kotla na kurilno olje pa po petih letih dosežemo najslabše rezultate: -2.610,96 EUR v primeru stavbe E in -3.469,25 EUR v primeru stavbe C.

Najvišje dolgoročne prihranke (10 let delovanja sistema) zagotavlja naložba v kondenzacijski kotel na

zemeljski plin. Pri zamenjavi kotla na kurilno olje s kotlom na zemeljski plin bomo **v hiši energijskega razreda E** z gotovinskim financiranjem **prihranili 10.961,25 EUR**, v primeru kreditnega financiranja pa 10.794,15 EUR. Po drugi strani bomo **v hiši energijskega razreda C** pri plačilu z gotovino **prihranili 5.087,24 EUR**, v primeru kreditnega financiranja pa 4.920,18 EUR. Oblika financiranja je odvisna od individualne odločitve posameznika.

KOLIKO ZNAŠAJO ZAČETNA NALOŽBA IN PRIHRANKI PRI RAZLIČNIH OGREVALNIH SISTEMIH?

KONDENZACIJSKI KOTEL NA KURILNO OLJE

Analiza je pokazala, da v primeru nadaljnje uporabe kurilnega olja in hkratni zamenjavi starejšega kotla na kurilno olje z novejšim kondenzacijskim kotlom na kurilno olje dosežemo dokaj dolge dobe vračanja investicije. Pri stavbi tipa E doba vračanja traja 10 let, pri stavbi tipa C pa 15 let.

Prihranki v desetih 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. Pri gotovinskem plačilu so tako prihranki v desetih letih zgolj 45,28 EUR, v primeru kreditnega

financiranja pa izgubimo 233,80 EUR (stavba tipa E). V energetsko učinkovitejši stavbi (stavba tipa C) pri gotovinskem financiranju izgubimo kar 1.656,44 EUR in 1.935,52 EUR pri kreditnem financiranju.

KONDENZACIJSKI KOTEL NA ZEMELJSKI PLIN

Analiza Fakultete za strojništvo je pokazala, da je v primeru zemeljskega plina doba vračanja investicije najkrajša med vsemi ogrevalnimi sistemi. Pri stavbi tipa E traja 3 leta, pri stavbi tipa C pa 4 leta.

Prihranki v desetih letih delovanja sistema so najvišji pri vgradnji kondenzacijskega kotla na zemeljski plin. V energetsko manj učinkoviti stavbi (stavba tipa E) tako pri gotovinskem financiranju prihranimo kar 10.961,25 EUR, v primeru

kreditnega financiranja pa 10.794,15 EUR. V energetsko učinkovitejši stavbi (stavba tipa C) pri gotovinskem financiranju prihranki dosežejo vrednost 5.087,24 EUR in 4.920,14 EUR pri kreditnem financiranju.

TOPLOTNA ČRPALKA ZRAK-VODA

Doba vračanja naložbe je pri toplotni črpalki daljša kot pri kondenzacijskem kotlu na zemeljski plin ali kotlu na pelete ter krajša kot pri kondenzacijskem kotlu na kurilno olje. V primeru stavbe energijskega razreda E doba vračanja investicije

traja 6 let, v primeru stavbe energijskega razreda C pa 9 let.

V desetih letih delovanja sistema so prihranki pri vgrajeni toplotni črpalki v stavbi tipa E (energetsko manj učinkovita stavba) in pri

gotovinskem plačilu visoki 6.272,08 EUR ter 5.769,27 EUR v primeru kreditnega financiranja. V energetsko učinkovitejši stavbi (stavba tipa C) prihranimo 1.379,63 EUR pri gotovinskem in 945,93 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 tipa E traja 5 let, pri stavbi tipa C pa 8 let. Po drugi strani je doba vračanja pri kotlu na lesno biomaso krajša kot

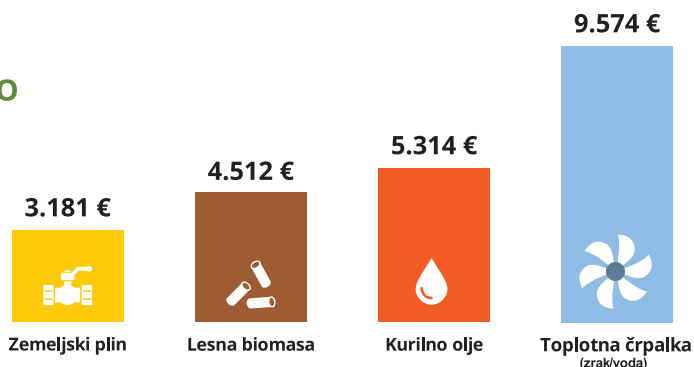
pri kondenzacijskem kotlu na kurilno olje ali toplotni črpalki.

V desetih letih delovanja novega sistema so prihranki pri kotlu na lesno biomaso v energetsko manj učinkoviti stavbi (stavba tipa

E) in ob plačilu z gotovino visoki 6.647,48 EUR ter 6.410,52 EUR za kreditno financiranje. V energetsko učinkovitejši stavbi (stavba tipa C) prihranimo 1.584,49 EUR pri gotovinskem in 1.347,50 EUR pri kreditnem financiranju.

INVESTICIJA

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

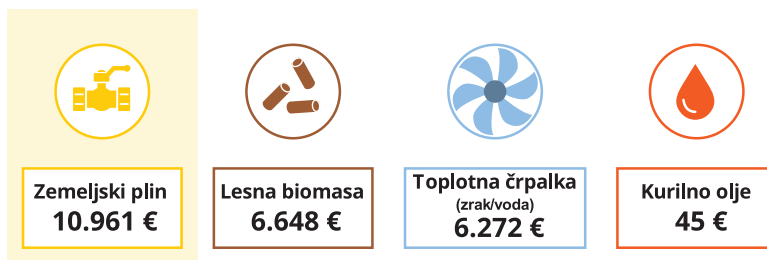


ZEMELJSKI PLIN SE SPLAČA IN POPLAČA

PRIHRANKI ob menjavi starega kotla na kurilno olje



ENERGIJSKO **POTRATNA** HIŠA*



ENERGIJSKO **VARČNA** HIŠA*



Z zemeljskim plinom do **NAJVIŠJIH PRIHRANKOV** v obdobju 10 let.

DOBA VRAČANJA INVESTICIJE

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

