

ZAMJENA KOTLA NA LOŽ ULJE STAROG 20 GODINA NOVIM KOTLOM NA BIOMASU (PELETI)

Za obiteljske kuće u Zagrebu i Splitu, bruto površine 150 m², toplinski izolirane u skladu s HRN U.J5.600 (propis iz 1987. godine), izračunati su korištenjem propisa HRN EN 12831 potrebni toplinski učini koji iznose 14,1 kW (Zagreb) i 9,6 kW (Split) kod projektne temperature vanjskog zraka -15°C (Zagreb) i -4°C (Split). Godišnja potrošnja toplinske energije za grijanje izračunata prema normi HRN EN 13790:2009 iznosi 26.078 kWh (Zagreb – Maksimir) i 11.689 kWh (Split – Marjan) s granicom grijanja 15°C, specifične potrošnje 207 kWh/m² (Zagreb) i 92 kWh/m² (Split) kod neto građevinske površine koja iznosi 126 m²), a za pripremu potrošne vode za četveročlanu obitelj 4.754 kWh (dnevna potrošnja 80 litara tople vode temperature 45°C po osobi). Ukupna potrošnja toplinske energije iznosi 30.832 kWh za Zagreb i 16.443 kWh (Split). Gubici sustava grijanja prostora i potrošne tople vode ovdje nisu uzeti u obzir.

Standardni kotao na lož ulje građen prije 20 godina, s regulacijom koja osigurava konstantnu srednju temperaturu kotlovske vode 80°C ima značajne termičke gubitke pogonske pripravnosti (prijelaz topline na okolinu, gubici kroz dimnjak), koji posebno dolaze do izražaja kod djelomičnih opterećenja, npr kod grijanja u proljeće i jesen ili ljeti kad kotao zbog pripreme potrošne vode stoji u pogonskoj pripravnosti veći dio dana. Takav kotao u Zagrebu troši godišnje 3.269 l EL loživog ulja za grijanje i 753 l EL loživog ulja za grijanje PTV, dok je u Splitu odgovarajuća godišnja potrošnja 1.531 l EL loživog ulja za grijanje i 748 l EL loživog ulja za grijanje PTV. S cijenom EL loživog ulja od 7,23 kn/l (uključen PDV), godišnji troškovi grijanja i pripreme potrošne vode dosežu 29.076 kn u Zagrebu i 16.028 kn u Splitu (trošak električne energije za pogon pumpi i plamenika nije uzet u obzir).

Zamjena starog kotla na lož ulje kotlom na biomasu (peleti) rezultira uštedom na troškovima energenta prikazanim u odjeljku "Uštede". Biomasom se smatraju "energetske" biljke i ostaci ili otpad od procesa prerade drvene mase. Biomasa je obnovljivi izvor energije koji uključuje ogrjevno drvo, grane i drvni otpad iz šumarstva, piljevinu, koru i drugi ostatak iz drvene industrije kao i slamu, kukuruzovinu, stabljike suncokreta, ostatke pri rezidbi vinove loze i maslina, koštice višanja i kore od jabuka iz poljoprivrede, životinjski izmet i ostatke iz stočarstva, komunalni i industrijski otpad. U ovdje razmatranom slučaju pod biomasom se smatra na tržištu dostupna već pripremljena biomasa u obliku tzv. peleta, tj. već pripremljeno gorivo u obliku malih cilindara promjera 6 mm, duljine do 35 mm, koje ne sadrži više od 8% vlage i 0,5% pepela. Za loženje biomase može se koristiti kotao za kruta goriva standardne izvedbe koji se oprema setom za loženje peletima, koji se sastoji iz spremnika za pelete, transportera, plamenika, odgovarajućih kotlovskih vrata i kotlovske regulacije. Radom kotla upravlja digitalni regulacijski uređaj. Prikaz načina ugradnje seta za loženje peletima uz kotao na kruta goriva dan je na *Slici 1.*, dok je na *Slici 2.* dan prikaz novog kotla na pelete. Na *Slikama 3. i 4.* prikazane su načelne sheme spajanja kotlovnice u slučaju povezivanja kotla na otvoreni sustav grijanja s otvorenim ekspanzijskom posudom (preporučljivo) ili na zatvoreni sustav grijanja s membranskom ekspanzijskom posudom i obveznom termičkom zaštitom kotla putem vode iz vodovoda. Sustavima ekspanzije posebnu pažnju treba posvetiti kada je kotao građen na način da osim peleta može koristiti biomasu u drugim oblicima (npr. cjepanice, sječka i sl.)

Iako učinkovitost kotla na biomasu nije izrazito veća nego kod kotla na lož ulje, radi se o energentu čija cijena za 1 kWh topline sadržane u gorivu iznosi oko 0,28 kn, dok je kod lož ulja ta cijena 0,71 kn dakle 2,5 puta veća.

Opis mjere

ZAMJENA KOTLA NA LOŽ ULJE STAROG 20 GODINA NOVIM KOTLOM NA BIOMASU (PELETI)

EE mjera 3.4. :	Kotao na biomasu - peleti	
	ZAGREB	SPLIT
Godišnje uštede	16.992 kn* 4.615 l lož ulja - 6.536 kWh 14,7 tCO₂	9.076 kn* 2.217 l lož ulja - 4.568 kWh 8,1 tCO₂
Investicija	oko 35.000 kn**	oko 35.000 kn**
Rok povrata investicije	2,1 godina	3,9 godina
Životni vijek ee mjere	15 godina	15 godina
Uštede u životnom vijeku	218.837 kn*** 60.324 l lož ulja - 98.045 kWh 221,2 tCO₂	101.145 kn*** 33.252 l lož ulja - 68.528 kWh 121,9 tCO₂

* Uštede su bazirane na simulaciji potrošnje energije uz cijenu lož ulja 7,23 kn/l, (gustoća ulja 840 kg/m³, donja ogrjevna moć 11,861 kWh/kg), te uz cijenu peleta 1,33 kn/kg (donja ogrjevna moć 5,1 kWh/kg).

U postojećem stanju za grijanje i pripremu PTV u obiteljskoj kući u Zagrebu troši se 4.022 litara lož ulja godišnje što uz donju ogrjevnju moć lož ulja 9,96 kWh/l daje energiju goriva od 40.068 kWh. Ugradnjom kotla na biomasu (pelete) godišnje se troši 9.138 kg peleta što uz ogrjevnju moć od 5,1 kWh/kg daje energiju biomase od 46.605 kWh. Zbog nešto manjeg stupnja djelovanja kotla na biomasu ne ostvaruje se ušteda na energiji goriva već se godišnje troši 6.536 kWh energije goriva više. Godišnja emisija CO₂ za grijanje lož uljem iznosi 14,7 tona dok kod grijanja s biomasom nema emisije CO₂ te prema tome godišnja ušteda na emisiji CO₂ iznosi 14,7 tona.

U postojećem stanju za grijanje i pripremu PTV u obiteljskoj kući u Splitu troši se 2.217 litara lož ulja godišnje što uz donju ogrjevnju moć lož ulja 9,96 kWh/l moć daje energiju goriva od 22.087 kWh. Ugradnjom kotla na biomasu (pelete) godišnje se troši 5.226 kg peleta što uz ogrjevnju moć od 5,1 kWh/kg daje energiju biomase od 26.655 kWh. Zbog nešto manjeg stupnja djelovanja kotla na biomasu ne ostvaruje se ušteda na energiji goriva već se godišnje troši 4.568 kWh energije goriva više. Godišnja emisija CO₂ za grijanje lož uljem iznosi 8,1 tona dok kod grijanja s biomasom nema emisije CO₂ te prema tome godišnja ušteda na emisiji CO₂ iznosi 8,1 tona.

**Investicija obuhvaća demontažu postojećeg kotla, dobavu i ugradnju novog kotla na kruto gorivo s digitalnim regulatorom, spremnikom, transporterom i plamenikom za pelete, spremnikom potrošne vode. Cijene mogu varirati ovisno o lokaciji kotlovnice, izvođaču, stvarnim troškovima instalacije ovisnim o lokaciji i sl.

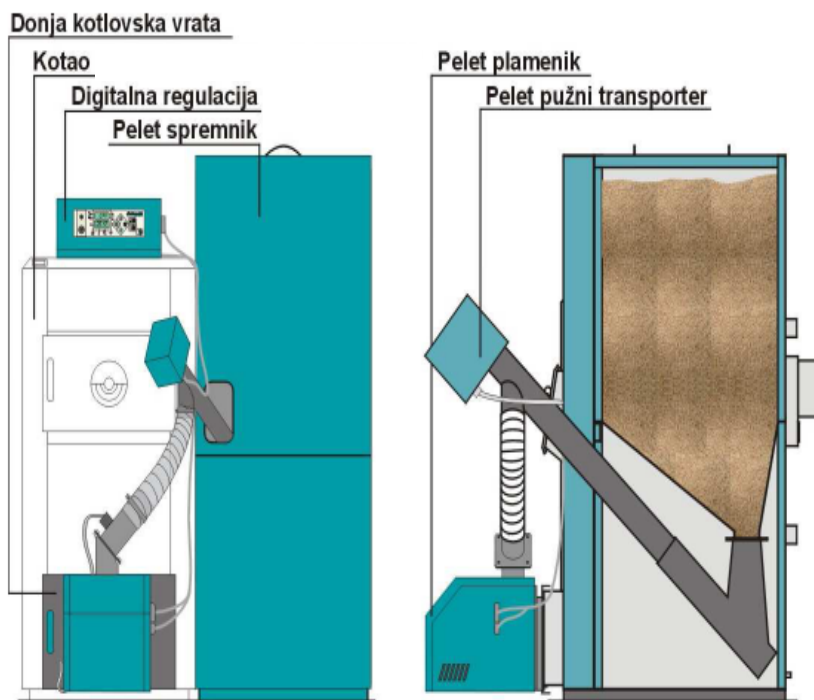
***Uštede u životnom vijeku izračunate su na način da su godišnje uštede množene s vremenom trajanja opreme i od dobivenog iznosa uštede oduzeta je investicija u opremu.

Uštede

ZAMJENA KOTLA NA LOŽ ULJE STAROG 20 GODINA NOVIM KOTLOM NA BIOMASU (PELETI)

3.4.

Zg-St

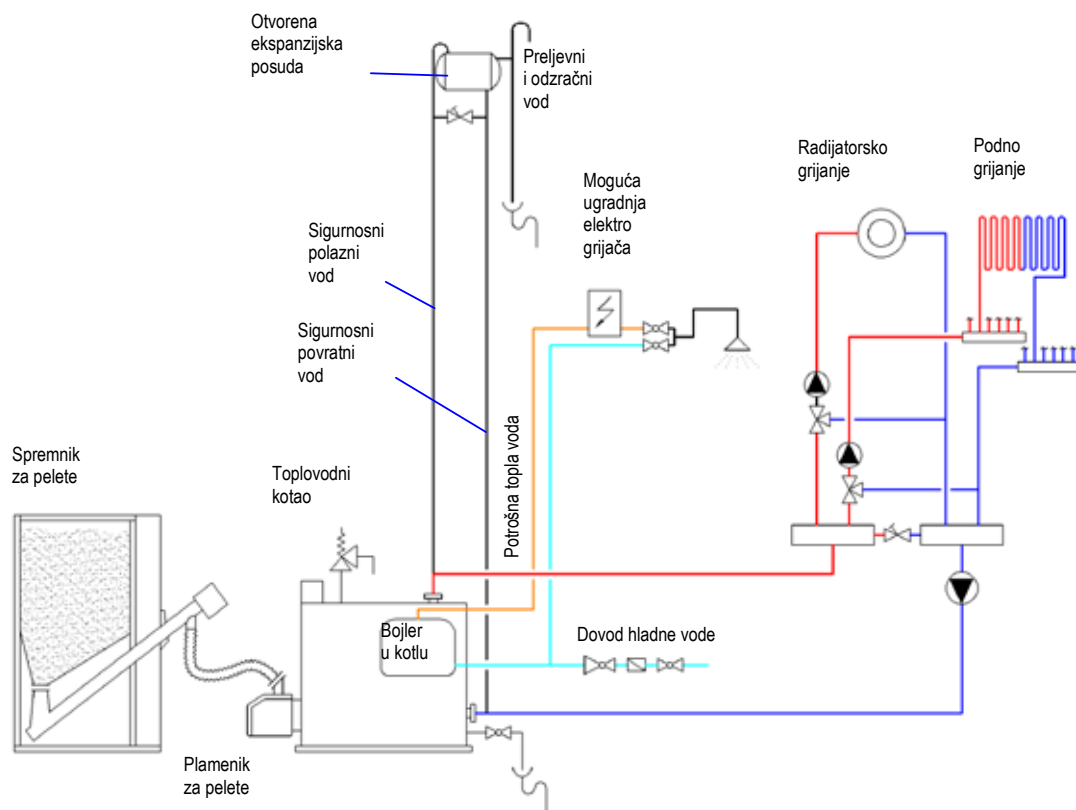


Slika 1. Ugradnja seta za loženje peletima uz kotao na kruta goriva

Grafički prikaz

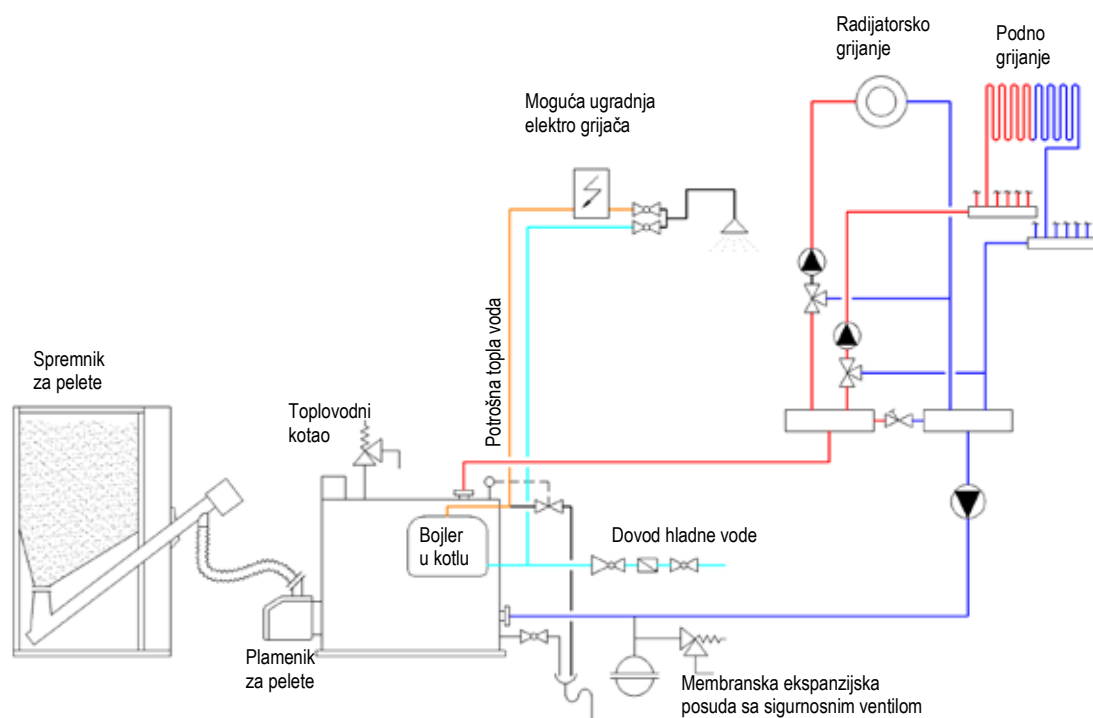


Slika 2. Novi kotao na pelete sa spremnikom



Slika 3. Shema spajanja - otvoreni sustav grijanja

Grafički prikaz



Slika 4. Shema spajanja - zatvoreni sustav grijanja

ZAMJENA KOTLA NA LOŽ ULJE STAROG 20 GODINA NOVIM KOTLOM NA BIOMASU (PELETI)

- 1) Demontaža postojećeg kotla s bojlerom za potrošnu vodu, regulacijskim uređajem i crpkom, te pripadajućim cjevovodima i armaturom u kotlovnici
- 2) Dobava i ugradnja kotla na kruto gorivo s regulacijom temperature, spremnikom, transporterom i plamenikom za pelete i bojlerom volumena cca 120 l
- 3) Uređenje i prilagodba elektroinstalacije kotlovnice
- 4) Dobava i ugradnja ili uređenje postojećeg dimnjaka dimenzija u skladu s uvjetima ugradnje
- 5) Ispitivanje uređaja i sigurnosne opreme kotlovnice puštanje u pogon, funkcionalno ispitivanje sustava grijanja

Specifikacija radova i opreme

Potrebni projekti, dozvole, odobrenja

- 1) Projektiranje: Izrađuje se projekt kotlovnice, kako bi se osigurala sukladnost s propisima iz područja sigurnosno tehničkih uvjeta za rad kotlovnice. Potrebno je utvrditi kako je projektiran i izveden postojeći sustav distribucije topline i da li je ekonomski opravdana i tehnički moguća ugradnja kotla na biomasu loženog peletima. Također je potrebno provesti kontrolu stanja dimnjaka, te eventualnu zamjenu ukoliko ne odgovara zahtjevima za loženje krutih goriva (usklađivanje s tehničkim uvjetima ugradnje koje daje proizvođač).
- 2) Postupak dobivanja: Kod ovakvog projekta nije potreban poseban upravni postupak (Pravilnik o jednostavnim građevinama i radovima, NN 21/09, 57/10, 126/10, 48/11 i 81/12)
- 3) Troškovi: Cijena projekta se određuje temeljem veličine investicije u skladu s Pravilnikom o cijenama usluga HKIS (to je još uvijek stari Pravilnik o cijenama usluga HKAIG, NN 85/1999). Očekivana vrijednost kreće se u rasponu od 4.000 do 5.000 kn.
- 4) Tko radi projekt/instalaciju: Strojarski projekt radi ovlaštenu inženjer strojarstva. Liste ovlaštenih projekatana dostupne su u Hrvatskoj komori inženjera strojarstva (www.hkis.hr).

Procedura za provođenje mjere

- Kotao na pelete traži više rada samog korisnika oko dopreme goriva, čišćenja i odvoza produkata izgaranja nego li je to slučaj kod kotla loženog lož uljem ili plinom.
- Preporuka je svakih 25 do 50 sati rada očistiti plamenik i ložište kotla. Intervali čišćenja mogu biti veći ili manji, ovisno o kvaliteti goriva i učestalosti paljenja i gašenja plamenika.
- Svakih 5 do 10 dana potrebno je provjeriti količinu pepela i isprazniti ga, kontrolirati naslage u ložištu kotla i na rešetki plamenika i po potrebi ih očistiti.
- Dva puta godišnje potrebno je dobro očistiti plamenik i rešetku, očistiti fotočeliju i ventilator, isprazniti i očistiti spremnik za pelete, provjeriti fleksibilnu spojnu cijev između spremnika za pelete i plamenika te ju po potrebi zategnuti, te provjeriti električne kablove i spojeve, te ih po potrebi zamijeniti.
- Godišnje održavanje preporučljivo je povjeriti ovlaštenom servisu proizvođača.
- Jednom godišnje obaviti pregled dimnovodne instalacije - to provode područni dimnjačari temeljem propisa i uredbi o čišćenju i kontroli dimnjaka.

Kratak 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/gasparenergetic

Urednica: dr.sc. Vlasta Zanki

Autori: Prof.dr.sc. Branimir Pavković

Asistenti: dr.sc. Vlasta Zanki, Vanja Lokas, Sanja Horvat, Branislav Hartman, Alen Džeko, Petra Gjurić

Dizajn i grafička priprema: Predrag Rapačić

Lektura: Vicko Krampus

Revizija: prof.dr.sc. Branimir Pavković, Mislav Kirac (2013.)