

# ORGANIZACIJA RADA SERVISA

---

**Boltižar, Domagoj**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2021**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Karlovac University of Applied Sciences / Veleučilište u Karlovcu**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:128:554787>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-07**



**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
Karlovac University of Applied Sciences

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Karlovac University of Applied Sciences - Institutional Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

# ORGANIZACIJA RADA SERVISIA

---

**Boltižar, Domagoj**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2021**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Karlovac University of Applied Sciences / Veleučilište u Karlovcu**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:128:554787>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2023-02-14**



**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
Karlovac University of Applied Sciences

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Karlovac University of Applied Sciences - Institutional Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

VELEUČILIŠTE U KARLOVCU  
STRUČNI STUDIJ STROJARSTVA  
PROIZVODNO STROJARSTVO

Domagoj Boltižar

# **ORGANIZACIJA RADA SERVISA**

ZAVRŠNI RAD

Karlovac, 2021.

VELEUČILIŠTE U KARLOVCU  
STRUČNI STUDIJ STROJARSTVA  
PROIZVODNO STROJARSTVO

Domagoj Boltižar

# **ORGANIZACIJA RADA SERVISA**

ZAVRŠNI RAD

Mentor: Tomislav Božić, dipl.ing.mech.

Karlovac, 2021.

**Izjava:**

Izjavljujem da sam ja, Domagoj Boltižar, student stručnog studija strojarstva, samostalno izradio ovaj rad, koristeći se znanjem stečenim tijekom obrazovanja i praktične nastave uz stručnu pomoć i vođenje mentora Tomislava Božića, mag. ing. mech., kojem se ovim putem zahvaljujem.

Karlovac, 22.7.2021

Domagoj Boltižar

---

## **Sažetak**

Tema ovog rada je organizacija rada servisa. Prije samog prikaza servisa, u teorijskom dijelu opisana su plinska trošila, njihove komponente te način rada. Dan je općeniti prikaz plinskih bojlera s naglaskom na konstrukciju kombiniranih bojlera, rad atmosferskog i fasadnog uređaja te njihove osnovne dijelove. Također, opisan je sustav kondenzacijskih uređaja, zakonske odredbe te njihova konstrukcija.

U praktičnom dijelu opisana je organizacija rada servisa na primjeru kondenzacijskog uređaja uz opisane sve tehnološke faze servisiranog uređaja. Dan je prikaz organizacije servisa tvrtke Plin-Mont koja je ovlaštena za Vaillant uređaje.

**Ključne riječi:** servis, organizacija, kondenzacijski uređaj, dimni plinovi, energetska učinkovitost

## Summary

The topic of this research is the organization of service work. Before the presentation of the service work, the theoretical part describes the gas consumers, their components and mode of operation. A general overview of gas water heaters is given, with an emphasis on the construction of combined water heaters, the operation of atmospheric and facade devices and their basic parts. Also, the system of condensing devices, their construction and legal provisions are described.

The Practical part describes the organization of service work on the example of a condensing device with the description of all technological phases of the serviced device. A presentation of the service is given on example of organization of Plin-Mont, which is authorized for Vaillant devices.

**Keywords:** service, organization, condensing unit, flue gases, energy efficiency

## Sadržaj

Sažetak .....	2
Summary.....	3
Popis slika .....	5
Popis oznaka.....	6
1. UVOD .....	7
<u>TEORIJSKI DIO</u>	
2. OPĆENITO O PLINSKIM BOJLERIMA .....	9
2.1. Konstrukcija kombiniranih bojlera .....	10
2.1.1. Rad atmosferskog kombiniranog uređaja u režimu grijanja.....	11
2.1.2. Rad fasadnog uređaja u režimu pripreme tople vode (PTV) .....	13
2.1.3. Osnovni dijelovi fasadnog i atmosferskog uređaja .....	14
3. KONDENZACIJSKI PLINSKI UREĐAJ.....	20
3.1. Zakonske odredbe u Hrvatskoj .....	20
3.2. Općenito o kondenzacijskim uređajima .....	21
3.2.1. Konstrukcija kondenzacijskih uređaja .....	22
<u>PRAKTIČNI DIO</u>	
4. ORGANIZACIJA RADA SERVISA .....	25
4.1. Tijek servisa .....	27
4.2. Servis uređaja .....	28
5. ZAKLJUČAK .....	30
LITERATURA.....	31
PRILOZI .....	32



## **Popis slika**

Slika 1: Predodžba atmosferskog uređaja

Slika 2: Predodžba fasadnog uređaja

Slika 3: Upravljačka jedinica

Slika 4: Primarni izmjenjivač topline

Slika 5: Sekundarni izmjenjivač topline

Slika 6: Trosmjerni ventil

Slika 7: Aquasenzor

Slika 8: Crpka

Slika 9: Ekspanziona posuda

Slika 10: Plinska armatura

Slika 11: Plamenik

Slika 12: Ventilator

Slika 13: Graf iskoristivosti

Slika 14: Izmjenjivač topline kondenzacijskog uređaja

Slika 15: Predodžba hidrauličke sheme kondenzacijskog uređaja

Slika 16: Predodžba sheme organizacije servisa

Slika 17: Predodžba servisa po fazama: prvi vizualni pregled, otvaranje, rastavljanje, provjera mjerenjem

## Popis oznaka

Oznaka	Značenje
l/s	Protok fluida
bar	Mjerna jedinica za tlak, bar
mBar	Mjerna jedinica za tlak, milibar
Pa	Mjerna jedinica za tlak, Pascal
mm	Mjerna jedinica za duljinu, milimetar
pH	Mjera kiselosti ili lužnatosti
Nm	Mjerna jedinica momenta sile, Newton metar

## 1. UVOD

Već sam tijekom srednjoškolskog obrazovanja spoznao svoje interese u području strojarstva, a znanja i vještine produbio sam na preddiplomskom studiju. Fakultet mi je omogućio da svoje interese o plinskim uređajima nadogradim teorijskim znanjem. Već duži niz godina, moja se obitelj bavi servisom i održavanjem plinskih trošila. Uz studij, najviše sam vremena provodio pomažući svojoj obitelji i na taj sam način stekao veliko iskustvo u pogledu servisa plinskih uređaja. Ovim radom sam želio pokazati stečeno znanje te prikazati jedan servis u tvrtki Plin-Mont. Također, želio sam naglasiti važnost redovitog održavanja uređaja. Naime, svakim se servisom produljuje sam vijek uređaja te osigurava njegovu ispravnost.

Rad se sastoji od dva dijela. U teorijskom dijelu je dan prikaz plinskih trošila s naglaskom na konstrukciju kombiniranih bojlera te usporedba rada atmosferskog, fasadnog i kondenzacijskog uređaja. Također, dan je prikaz osnovnih dijelova plinskog uređaja. U praktičnom je dijelu prikazan servis uređaja sa svim tehnološkim fazama rada.

Svrha rada je prikazati servis plinskog uređaja kao jednog od glavnih faktora sigurnosti i ispravnosti rada uređaja.

## **TEORIJSKI DIO**

## 2. OPĆENITO O PLINSKIM BOJLERIMA

„Svaki plinski bojler se sastoji od istih osnovnih dijelova koji mu omogućavaju da iskorištava toplinu dobivenu izgaranja plina u svrhu zagrijavanja vode u sustavu centralnog grijanja, te za zagrijavanje sanitarne vode.“ [1]

Kada govorimo o podjeli trošila prema načinu odvođenja dimnih plinova, možemo razmotriti sljedeću podjelu prema TRGI 86/96<sup>1</sup>:

- Plinska trošila vrste A imaju otvorenu komoru za izgaranje u odnosu na prostoriju gdje su postavljeni i nisu predviđeni za priključak na dimnjak. Svježi zrak uzima se iz prostorije u kojoj je trošilo instalirano, a dimni plinovi struje u prostoriju.
- Plinska trošila vrste B imaju otvorenu komoru za izgaranje u odnosu na prostoriju gdje su postavljeni i priključuju se na zidani dimnjak. Svježi zrak uzima se iz prostorije u kojoj je trošilo instalirano, a dimni plinovi struje kroz dimnjak u okolinu.
- Plinska trošila vrste C su trošila sa zatvorenom komorom za izgaranjem te ne ovise o prostoriji u kojoj su postavljeni. Sustav za dovod zraka i odvod produkta izgaranja vrši se preko zrako-dimovodne cijevi koja je u vezi s vanjskom atmosferom.

Prema Topličanec i Buljak [2] plinska se trošila prema izvedbi dijele na:

- protočni grijači potrošne tople vode
- akumulacijski grijači potrošne tople vode
- cirkulacijski uređaji
- kombinirani uređaji

---

<sup>1</sup> Tehnički pravilnik za plinske instalacije – njemačkog stručnog udruženja za vodu i plin iz 1986., odnosno 1996. godine

## 2.1. Konstrukcija kombiniranih bojlera

S obzirom na konstrukciju, kombinirane bojlere dijelimo na:

- uređaje spojene na dimnjak (atmosferski uređaj)
- uređaje spojene na zrako-/dimovodnu cijev (fasadni uređaju)

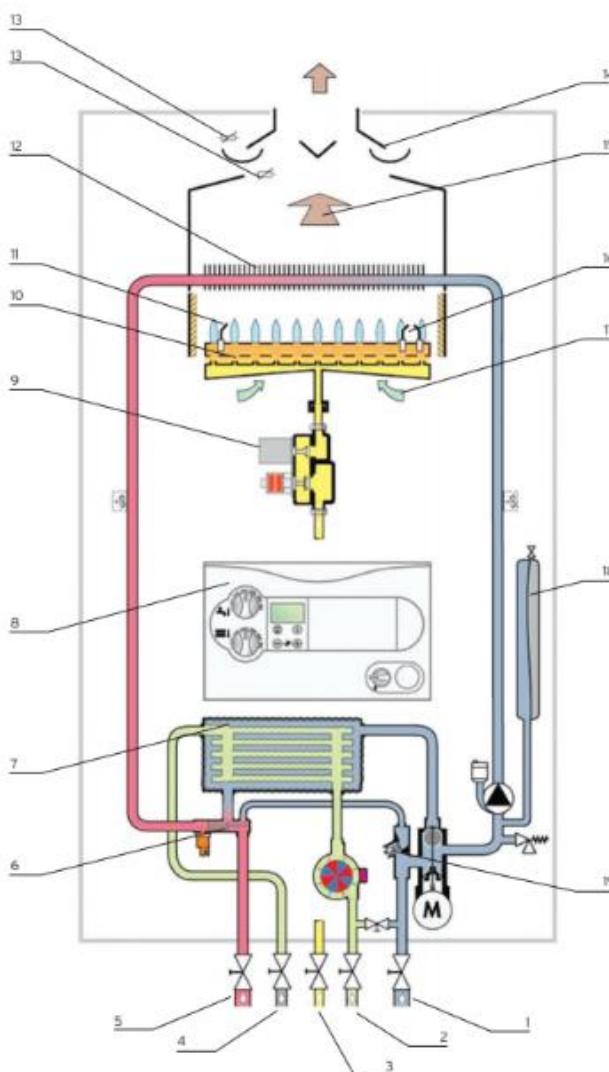
Razlika u konstrukciji između atmosferskih i fasadnih uređaja vrlo je malo značajna. U izvedbi fasadnog uređaja zatvorena je komora za sagorijevanje u kojoj je smješten ventilator nakon izmjenjivača topline koji kroz jednu cijev ispuhuje dimne plinove, a kroz drugu uvlači svježi zrak za sagorijevanje. Kod atmosferskih uređaja spojenih na dimnjak, sustav radi na principu podtlaka.

## 2.1.1. Rad atmosferskog kombiniranog uređaja u režimu grijanja

-  Servisni ventil
-  Sigurnosni ventil
-  Ventil
-  Crpka
-  Trosmjerni ventil
-  AquaSensor®
-  Osjetnik tlaka vode
-  NTC-osjetnik

Legenda:

1. Povratni vod grijanja
2. Prikjučak hladne vode
3. Plinski priključak
4. Priključak tople vode
5. Polazni vod grijanja
6. Filter
7. Sekundarni izmjenjivač topline
8. Upravljačka ploča
9. Plinska armatura
10. Plamenik
11. Nadzorna elektroda
12. Primarni izmjenjivač topline
13. Osjetnici dimnih plinova
14. Osigurač strujanja zraka
15. Dimni plinovi
16. Elektrode paljenja
17. Svježi zrak
18. Ekspanzijska posuda
19. Prestrujni ventil



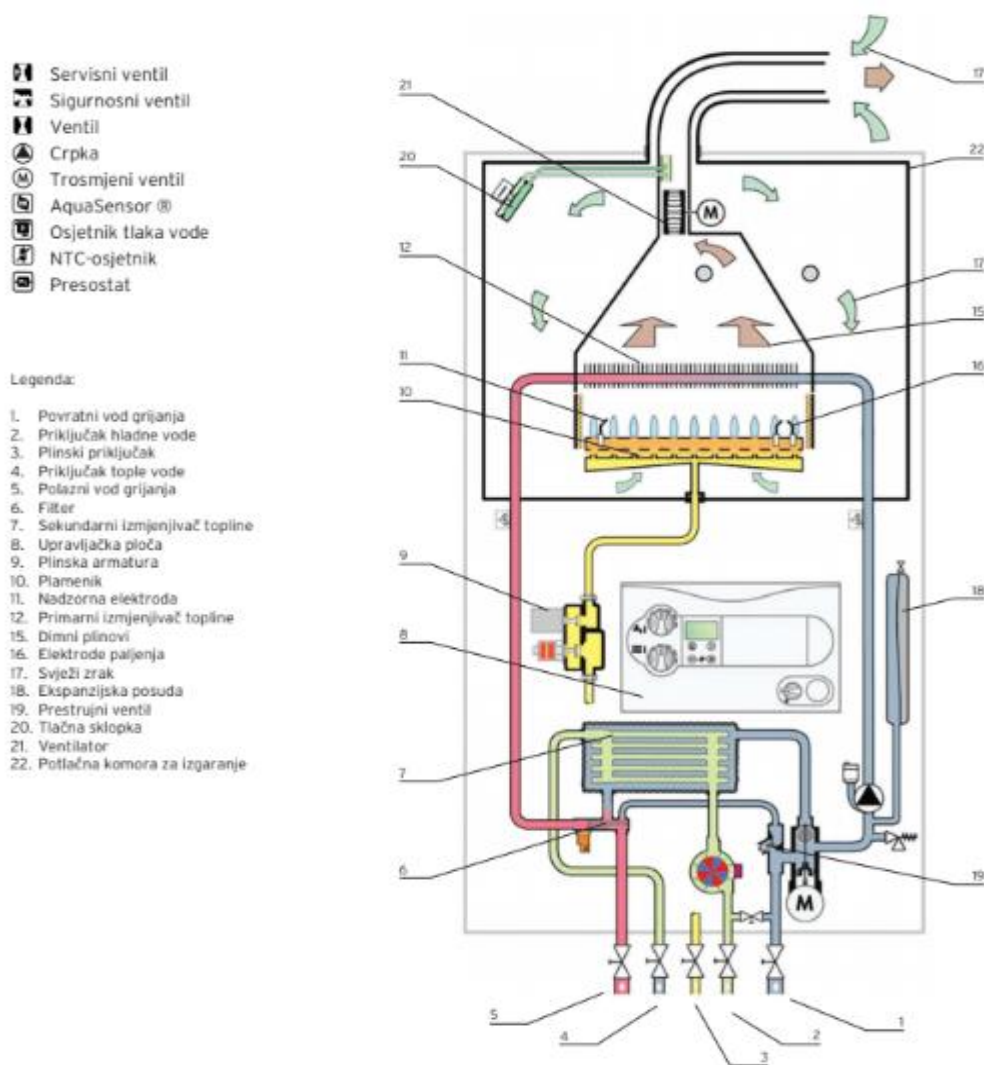
Slika 1: Predodžba atmosferskog uređaja

„Funkcija režima grijanja se odvija na sljedeći način: nakon dojava potrebe za toplinom od strane sobnog termostata, vanjskog osjetnika, atmosferskog regulatora ili elektronike (u koliko radom uređaja upravlja radni termostad) elektronika šalje signal crpki.“ [2] Crpka započinje s cirkulacijom fluida te se šalje signal automatu za paljenje koji otvara plinsku armaturu koja propušta plin (plin i zrak se dovode zasebno) u plamenik. Visokonaponski transformator stvara iskrnu na dvije elektrode i pali plamen. Rad plamenika nadzire ionizacijska elektroda. Plamen zagrijava fluid u izmjenjivaču te cirkulira prema toplinskom tijelu. Dimni plinovi struje kroz difuzor u dimnjak. U slučaju

zastoja dimnih plinova te povrata u uređaj, dolazi do opasne situacije u plinskoj tehnici. Kao sigurnost, u atmosferske uređaje ugrađeni su senzori dimnih plinova koji nakon približno 115 sekundi gase uređaj. Ugrađuju se dva ili više senzora - jedan je ugrađen direktno u strujanje dimnih plinova koji mjeri temperaturu izlaznih plinova, a drugi je smješten izvana. Kod istjecanja dimnih plinova, razlika temperature između dvaju senzora se smanjuje te upravljačka jedinica prepoznaje isticanje dimnih plinova i odlazi u blokadu. Ovakav ishod je opasan po život te moramo kontaktirati stručnu osobu.



## 2.1.2. Rad fasadnog uređaja u režimu pripreme tople vode (PTV)



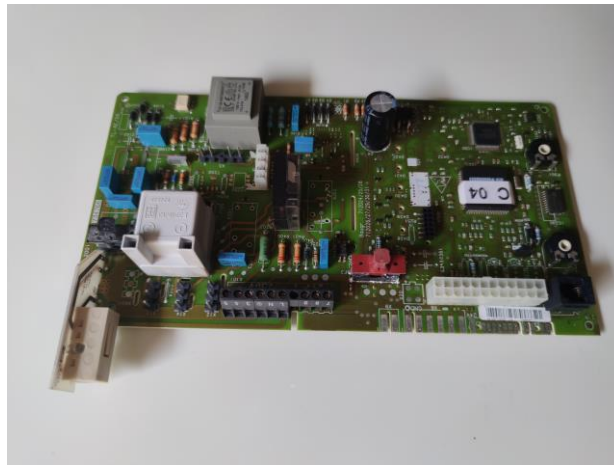
Slika 2: Predodžba fasadnog uređaja

Otvaranjem slavine tople vode, uređaj dobiva signal o režimu (PTV). Protokom hladne vode kroz rotirajuće krilno kolo (aquasenzor), Hallov osjetnik prepoznaje promjene jačine polja i šalje signal upravljačkoj jedinici. Upravljačka jedinica šalje napon na troputni ventil koji se postavlja u položaj (PTV). Pokreće se crpka koja cirkulira fluid unutar samog uređaja. Nakon što crpka proradi, upravljačka jedinica šalje napon na ventilator koji se nalazi iznad izmjenjivača topline. Upravljačka jedinica šalje signal automatu za paljenje, on aktivira plinski ventil, a visokonaponski transformator pali plamen. Kod PTV, plinski ventil propušta maksimalnu količinu plina. Fluid za grijanje i voda cirkuliraju kroz sekundarni izmjenjivač topline gdje se prenosi toplinska energija grijanog fluida na potrošenu toplu vodu. Kod fasadnog uređaja, komora za izgaranje je zatvorena te je sigurnija od atmosferskog uređaja. Naime, ventilator dovodi zrak

potreban za izgaranje na plameniku i odvodi dimne plinove u okolinu preko zrako-  
dimovodne cijevi.

### 2.1.3. Osnovni dijelovi fasadnog i atmosferskog uređaja

„Upravljačka jedinica (elektronika) je skup komponenti koje služe za upravljanje i reguliranje samog uređaja.“ [2] Ona vrši konstantan nadzor, a eventualna pogreška se analizira te vizualno prikazuje na displeju. Također, značajne informacije se memoriraju u mikroprocesorima.



Slika 3: Upravljačka jedinica

Primarni izmjenjivač topline služi za zagrijavanje fluida pomoću vrućih dimnih plinova. Sastoji se od pet bakrenih cijevi spojenih u seriju na koje su nalemljene bakrene lamele. Duljina cijevi i broj lamela ovisi od jačini samog uređaja. „Temperaturni osjetnici (NTC) na ulazi i izlazu primarnog izmjenjivača topline nadziru temperaturu vode, a time indirektno i protok.“ [2] U slučaju nedostatka vode, pregrijavanja ili začepljenosti, smanjit će plamen ili u potpunosti ugasiti.



Slika 4: Primarni izmjenjivač topline

Sekundarni izmjenjivač topline namijenjen je za prijelaz topline s jednog fluida na drugi, a njihov izravni kontakt je spriječen. Sastoji se od ploča plemenitog metala, postavljene jedna na drugu te međusobno zalemljene. Grijani fluid i potrošna topla voda cirkuliraju u suprotnom smjeru. Takva konstrukcija je najefikasnija zbog najviše prenesene količine topline s toplinskog fluida.



Slika 5: Sekundarni izmjenjivač topline

Trosmjerni ventil s elektromotorom hidraulički preusmjerava strujanje fluida u uređaju (pripremu tople vode ili centralnog grijanja). Kod pripreme tople vode tijelo kuglastog oblika nepropusno zatvara protok fluida te vrši cirkulaciju u samom uređaju, a kod centralnog grijanja preusmjerava fluid u grijača tijela.



Slika 6: Trosmjerni ventil

„Uslijed rotacije krilnog kola se u aquasenzoru stvara elektromagnetsko polje koje registrira Hallov osjetnik priljubljen uz aquasenzor. Kada se slavina zatvori, aquasenzor registrira da više nema protoka vode i elektronika isključuje uređaj.“ [2] Potrebna je minimalna količina vode za uključivanje (1.5 l/s).



Slika 7: Aquasenzor

Crpka osigurava protok fluida u sistemu, brže i bolje zagrijavanje sistema te samog fluida. Na njoj se nalazi automatski odzračnik koji omogućava nesmetan rad uređaju, ukoliko se u sistemu javi zrak.



Slika 8: Crpka

Ekspanzijska posuda načinjena je od čelika u kojoj se nalazi membrana. Služi za komprimiranje fluida u grijanju uslijed povećanja temperature. Neispravnim radom posude tokom zagrijavanja fluida tlak se povećava te može dovesti do puknuća cijevi, toplinskih člankova te dijelova na uređaju. Ispravnim sigurnosnim ventilom (3bar) izbjegavamo nepoželjne posljedice.



Slika 9: Ekspanziona posuda

Plinska armatura sastoji se od dva elektromagnetska i jednog modulacijskog ventila koje kontrolira elektronika te NTC osjetnik. Spojena je na plinsku instalaciju (20mbar).



Slika 10: Plinska armatura

Plamenik služi za nesmetan proces izgaranja plina (pod tlakom) i zraka pomiješanog u injektoru plamenika. Postiže se maksimalna iskoristivost goriva te kvalitetno izgaranje. Paljenje vrši dvostruka elektroda a nadzor vrši elektroda na principu ionizacije.



Slika 11: Plamenik

Ventilator dovodi svjež zrak potreban za izgaranje na plameniku te odvodi dimne plinove uslijed izgaranja. Smješten je iznad sekundarnog izmjenjivača topline. Povezan je presostatom (nalazi se izvan zatvorene komore) koji uslijed rada ventilatora prekoračuje određenu razliku tlaka (80Pa) te uključuje plinski ventil.



Slika 12: Ventilator

### **3. KONDENZACIJSKI PLINSKI UREĐAJ**

#### **3.1. Zakonske odredbe u Hrvatskoj**

Dana 17. listopada 2014. Hrvatski sabor objavljuje novi zakon, Zakon o energetskej učinkovitosti, izdan u NN (127/14) koji je stupio na snagu 5.11.2014. Samim time prestaje važiti Zakon o učinkovitom korištenju energije u neposrednoj potrošnji. Aktualni Zakon obuhvaća 47 članaka, razvrstanih u 8 poglavlja, a ona glase:

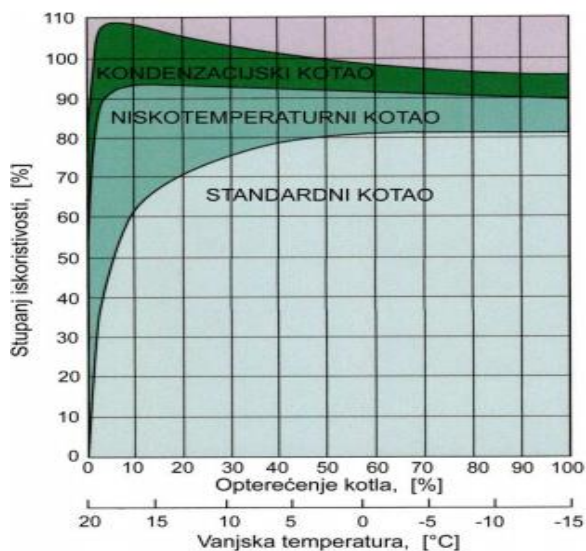
- opće odredbe,
- ovlasti nadležnih tijela,
- planovi energetske učinkovitosti,
- obveze energetske učinkovitosti,
- energetska usluga,
- nadzor,
- prekršajne odredbe,
- prijelazne i završne odredbe.

Svrha je ovoga Zakona ostvarivanje ciljeva održivog energetskeg razvoja: smanjenje negativnih utjecaja na okoliš iz energetskeg sektora, poboljšanje sigurnosti opskrbe energijom, zadovoljavanje potreba potrošača energije i ispunjavanje međunarodnih obveza Republike Hrvatske u području smanjenja emisije stakleničkih plinova i to poticanjem mjera energetske učinkovitosti u svim sektorima potrošnje energije. Na temelju Zakona o energetskej učinkovitosti, ugrađuju se kondenzacijski uređaji manje potrošnje energenta te manje emisije dimnih plinova.



### 3.2. Općenito o kondenzacijskim uređajima

Kondenzacijski se uređaji koriste izgaranjem plinova za zagrijavanje fluida. Izgaranjem smjese zraka i plina nastaju vrući dimni plinovi koji zagrijavaju fluid. Unutar izmjenjivača topline stvara se vodena para kao produkt izgaranja plinova. Kondenzacijske uređaje obilježava vrlo visok stupanj iskoristivosti, u nekim situacijama i više od 100%. Kod atmosferskih i fasadnih uređaja toplina s dimnim plinovima direktno odlazi u okoliš, a samim time dolazi do rasipanja toplinske energije. Tehnika kondenzacije iskorištava lanternu toplinsku energiju koja se u smjesi vodene pare i dimnih plinova dodatno iskorištava te predaje grijanju sistema. „Kondenzacijski uređaji pokazuju upravo pri malim opterećenjima naročito dobar stupanj iskorištenja, budući da je zbog niskog nivoa temperature vode za grijanje efekt kondenzacije naročito dobar.“ [2] Efikasnost kondenzacije može se vidjeti na sljedećem grafu:

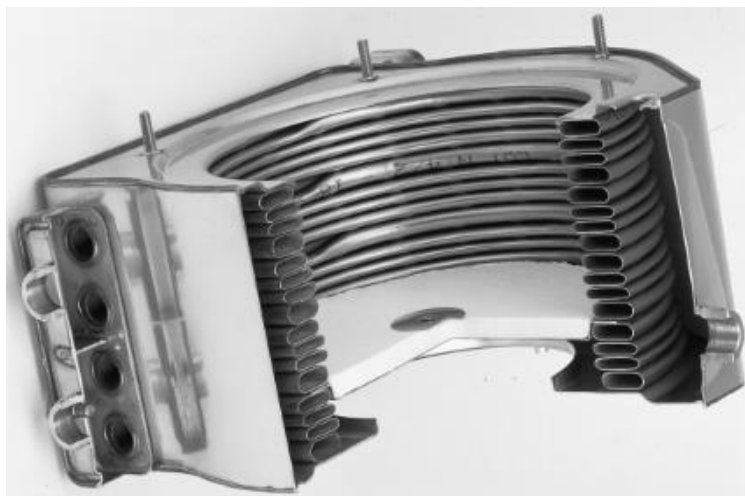


Slika 13: Graf iskoristivosti

Graf nam prikazuje stupanj iskoristivosti triju različitih kotlova. Vidljivo je da kondenzacijski kotao kod malih opterećenja ima visok stupanj iskoristivosti s obzirom na standardni kotao te niskotemperaturni kotao.

### 3.2.1. Konstrukcija kondenzacijskih uređaja

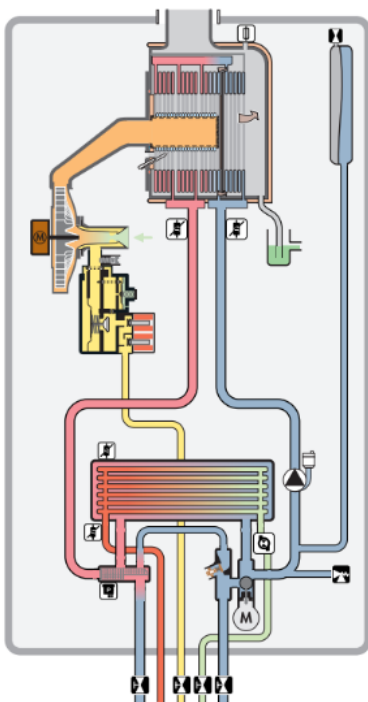
Posebno konstruiran sekundarni izmjenjivač topline zaslužan je za postizanje visoke iskoristivosti. Grijač se sastoji od četiri elementa od kojih se svaki sastoji od četiri savijene cijevi. Cijevi su izrađene od plemenitih čelika (inox) sa stjenkom od 0.8mm.



Slika 14: Izmjenjivač topline kondenzacijskog uređaja

U prostoru ispred izolacijske ploče smještena su tri elementa cijevi oko kojih struje vrući dimni plinovi, a dimni plinovi koji su nešto manje ohlađeni struje oko elementa koji se nalazi iza izolacijske ploče te se u tom prostoru oslobađa latentna toplina koja dovodi do ključne kondenzacije. Polazni vod priključen je s prednje strane dok je povratni vod priključen sa stražnje strane izolacijske ploče. Tako konstruiran izmjenjivač topline velikog kapaciteta dobro prenosi toplinu te nije podložan stvaranju kamenca zbog velikih brzina strujanja fluida. Glatke cijevi malog promjera dovode do samočišćenja uslijed vertikalnog strujanja. Na donjoj strani konstrukcije izmjenjivača topline nalazi se otvor za izljev kondenzata koji je spojen na sifon. Kiselost kondenzata je niska (pH 3-4) što ima utjecaj na izbor materijala. Otpadna voda se slobodno bez ikakve neutralizacije odvodi direktno u sustav odvodnje. U dimnim plinovima ostaje dio vodene pare čime dolazi do kondenzacije u dimovodnoj cijevi. Odvođenje dimnih plinova provodi se putem plastične cijevi, dok se kod fasadnih uređaja koristi aluminijska cijev.

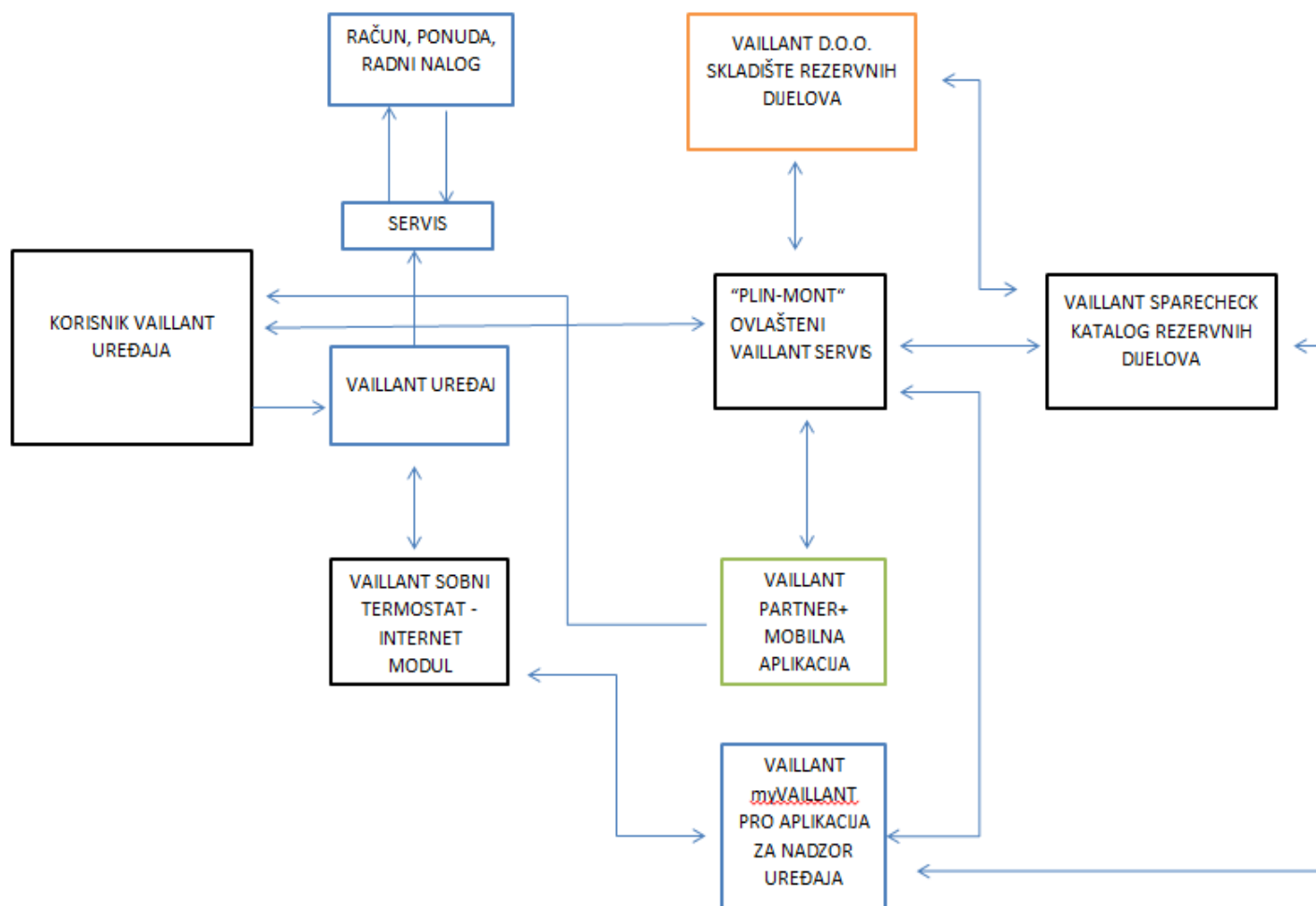
Za razliku od fasadnih uređaja, kod kondenzacijskih uređaja termomodul s ventilatorom i plinskom armaturom nalazi se ispred grijača. Na termomodulu se još nalaze plamenik s elektrodom za paljenje i nadzor te cijev za miješanje zrak/dimnih plinovi.



Slika 15 : Predodžba hidrauličke sheme kondenzacijskog uređaja

## **PRAKTIČNI DIO**

## 4. ORGANIZACIJA RADA SERVISA



Slika 16: Predodžba sheme organizacije servisa

Prema preporuci svih proizvođača, važno je barem jednom godišnje obaviti servis bojlera. Redovitim se održavanje osigurava pouzdan, ekonomičan te prije svega siguran rad uređaja bez značajnijeg štetnog djelovanja na okoliš. Servis se obavlja kroz cijelu godinu, no obujam posla je najveći u zimskim mjesecima zbog potrebe za grijanjem sustava. Prije samog servisa, uređaj se treba pregledati kako bi se utvrdilo stanje uređaja te usporediti sa zadanim stanjem. Pregled se vrši pomoću ispitivanja, mjerenja, dijagnostike te promatranja. Održavanjem uređaja uklanjaju se odstupanja stvarnog od zadanog stanja. „ održavanje se obično sastoji od čišćenja, namještanja i po potrebi zamjene pojedinačnih dijelova koji su podložni habanju.“ [3]

„Pozivanje podataka iz DIA sustava, jednostavnim optičkim pregledom i mjerenjem omjera zraka na brz i ekonomičan način se može obaviti pregled bez potrebe za rastavljanjem komponenti.“ [3] Naime, iskustvo pokazuje da u normalnim radnim uvjetima nema potrebe da se svake godine čiste plamenik i izmjenjivači topline. Učestalost čišćenja i opseg servisa određuje za to obučeni stručnjak na temelju utvrđenog stanja uređaja. „Kako bi se dugoročno osigurao ispravan rad svih funkcija uređaja te kako ne bi došlo do promjene odobrenog serijskog stanja uređaja, prilikom inspekcijskih radova te radova servisiranja i održavanja, smiju se koristiti samo originalni rezervni dijelovi.“ [3]

Do samog korisnika dolazi se preko usmene preporuke, reklame na kombiju, medijskog oglašavanja te preporuke preko instalatera. Nakon što instalater izvrši montažu potrebno je puštanje uređaja u pogon. Ovlašteni serviser zatim vrši podešavanje parametara, ispituje nepropusnost instalacije te mjerenje dimnih plinova. Instalaciju uređaja provodi isključivo ovlašteni serviser. On preuzima odgovornost za propisnu instalaciju te puštanje uređaja u pogon.

Prilikom puštanja u pogon, serviser preuzima sve podatke od korisnika te ih bilježi na uređaju. Korisnik dobiva jamstvo u trajanju od dvije godine, s mogućnošću produljenja jamstva na pet godina. Ukoliko korisnik produlji jamstvo na pet godina, zakonski se obvezuje izvršiti servis nakon druge i četvrte godine. Nakon druge godine, Vaillant partner + aplikacija obavještava korisnika o nadolazećem servisu. Serviser zatim stupa u kontakt s korisnikom te se dogovaraju termin servisa.

## 4.1. Tijek servisa

Nakon prethodno dogovorenog termina, serviser dolazi kod korisnika. Prilikom dolaska, serviser upoznaje korisnika s tijekom servisa, uslugom te cijenom. Serviser odrađuje vizualnu kontrolu uređaja, provjerava parametre (greške, propuštanja, radne sate uređaja), potrošnju tople vode te režim grijanja. Nakon početnih provjera, slijedi sam servis uređaja koji se opisuje u nastavku.

Prilikom završetka servisa, otvara se radnih nalog i stavlja naljepnica na koje se upisuju dijelovi i usluga (utrošeni materijal), upisuju se radni sati grijanja i potrošnja tople vode te vrijednost dimnih plinova. Stranka se potpisom usuglašava s navedenim materijalom i cijenom te se izdaje račun prethodno dogovoren s korisnikom o načinu plaćanja. Kako bi se ostvarilo pravo na jamstvo, vrši se upis u Vaillant partner + aplikaciju o odrađenom servisu te se u privitak stavlja račun, izmjera i radni nalog. Nakon drugog servisa, nadolazeći se servisi obavještavaju po želji korisnika.

Ukoliko korisnik nema jamstvo, servis i održavanje uređaja dogovora na sljedeći način: korisnik kontaktira ured servisa koji ga zapisuje na listu čekanja te dogovara okvirni termin dolaska, ovisno o hitnosti (uređaj u kvaru ima prioritet nad dolaskom). Serviser potom kontaktira korisnika i dogovori termin servisa. Serviser dolazi kod korisnika, dijagnosticira kvar uređaja i vrši procjenu. Nakon procjene uređaja izdaje ponudu te odrađuje servis ili popravak uređaja, ovisno o zatečenom stanju. Po završetku servisa ili popravka, podešavaju se parametri za nesmetan i siguran daljnji rad uređaja te se izdaje radni nalog i račun.

## 4.2. Servis uređaja

Da bi sam servis mogao započeti, po dolasku se ulazi u popis grešaka koji se nalazi na displeju uređaja. Time se dobiva uvid u greške koje su nastale od posljednjeg servisa. Skidaju se oplate te započinje prva vizualna kontrola. Prilikom prve kontrole uočava se propuštanje vode, odnosno brtvi, hrđa, čađa, garež i ostale smetnje. Uređaj se isključuje iz struje i zatvara se dovod plina. Zatvaraju se servisni ventili na strani grijanja i vode radi ispuštanja tlaka iz samog uređaja. Sljedeći je korak kontrola ekspanzione posude koju nadopunjavamo do otprilike 1 bar. Važno je ne preskočiti navedeni korak jer se mora osigurati odgovarajući tlak vode u samom sistemu grijanja. Na taj se način izbjegava velik porast tlaka u samom sistemu te osiguravamo zadržavanje vode u sistemu.

Nakon provedene kontrole ekspanzione posude, zbog nesmetanog se sagorijevanja vrši demontaža i provjera oštećenosti plamenika. Potom se demontiraju grijača tijela (primarni i sekundarni izmjenjivač topline) da bi se očistili od gareži koja je nastala izgaranjem te od nastalog kamenca i ostalih nečistoća. Vodom se ispiru dozvoljeni demontirani dijelovi (primarni i sekundarni grijač, sita, bypass, sifon), dok se plamenik ispuše i obavezno se mijenja brtva plamenika kako kasnije ne bi došlo do samozapaljenja uređaja. Uređaj se čisti od prašine i ostalih nečistoća te se skidaju brtve i čiste dosjedi radi boljeg prijanjanja novih brtvi na hidrauličnim dijelovima uređaja.

Nakon čišćenja primarnog i sekundarnog izmjenjivača te ostalih hidrauličkih dijelova, navedeni se dijelovi montiraju na uređaj te se vrši vizualna kontrola. Otvaraju se servisni ventili vode i grijanja, nadopunjava se sistem do otprilike 1,0 – 2,0 bar, ovisno o statičkoj visini sustava. Slijedi završna kontrola hidrauličnih dijelova nepropusnosti dosjeda u kojima se nalazi fluid. Montira se plamenik te se pritežu matice moment ključem (8 Nm). Zatim se priključuje dovod plina te ostali kablovski spojevi. Na vrata se plamenika montiraju elektrode za paljenje te uzemljenje. Otvara se glavni plinski ventil i instrumentom se za detekciju dimnih plinova utvrđuje nepropusnost plina.

Uređaj se potom uključuje u struju te odlazi u servisni mod P.0 (odzračivanje uređaja) gdje samostalno provodi operaciju odzračivanja radi nesmetanog rada uređaja. Nakon odzračivanja, uređaju se zadaje naredba za grijanjem kako bi se osigurala cirkulacija. Nakon nekoliko trenutaka prelazi se na PTV (potrošnju tople vode) radi provjere ispravnosti uređaja. Sljedeći je korak kontrola i podešavanje dimnih plinova radi dobre smjese izgaranja samog plamenika te izbjegavanja negativnih posljedica. Kod



podešavanja dimnih plinova, uređaj mora raditi pod najvećim opterećenjem s otvorenom i zatvorenom komorom. Kada namjestimo parametre, uređaju zadajemo naredbu za grijanjem i potrošnjom tople vode. U završnom se koraku provjerava crpka, trosmjerni ventil, osjetnik tlaka vode te ostali dijelovi uređaja radi daljnjeg nesmetanog rada. Oplate se postavljaju na uređaj radi hermetičke zatvorenosti uređaja i time se servis plinskog trošila priveo kraju.



Slika 17: Predodžba servisa po fazama: prvi vizualni pregled, otvaranje, rastavljanje, provjera mjerenjem

## 5. ZAKLJUČAK

Plinski uređaji prije svega služe za grijanje i pripremu potrošne tople vode. Većina kućanstva koristi plinske uređaje zbog jednostavnosti. Osim jednostavnosti korištenja, u prilog odabiru plina ide i činjenica da je plin jedan od najčišćih energenata ako ga usporedimo s lož uljem, ugljenom i drvom koji također mogu biti odabir za grijanje. Zastarjela ogrjevna postrojenja veći su potrošači energije te se sve više ljudi odlučuje za kondenzacijske plinske uređaje. Kako bi iz kondenzacijskih uređaja iskoristili maksimalnu učinkovitost, oni se moraju redovito održavati. Radi sigurnosti kućanstva, potrebno je napraviti servis uređaja barem jednom godišnje. Servis uređaja radi za to kvalificirana i ovlaštena osoba. Važno je za napomenuti kako provjeri po tehničkim propisima podliježu svi tehnički dijelovi uređaja. Na taj se način osigurava također i sigurnost upotrebe samog uređaja.

Nove generacije kondenzacijskih uređaja čine velik iskorak u tehničkom pogledu. Također je važno za napomenuti kako je učinkovitost novih kondenzacijskih uređaja viša u odnosu na starije. Samim time je i potrošnja energenata kod novih uređaja znatno manja. Iz navedenog možemo zaključiti kako su zakonske regulative koje proizlaze iz Zakona o energetske učinkovitosti primjenjive u praksi te nam omogućuju ugodniji život.

## LITERATURA

- [1] B. Perković, T. Barić, N. Janković, D.Kos, H. Glavaš, OTO 2017.; 26. Međunarodni znanstveno-stručni skup „Organizacija i tehnologija održavanja, Zbornik radova, Osijek, 2017. Dostupno na: url: [http://bib.irb.hr/datoteka/877627.170526\\_OTO2017\\_plinski-uredjaji\\_pp\\_47-56.pdf](http://bib.irb.hr/datoteka/877627.170526_OTO2017_plinski-uredjaji_pp_47-56.pdf) (pristup 12.3.2021.)
- [2] Topličanec B., Buljak, V.: Plinski uređaji u praksi, Projektiranje, izvođenje i održavanje, Tipomat, Vukovina, 2007.
- [3] Vaillant, Priručnik za servisere, TNL 18.0, Zagreb, 2016.
- [4] Zakon o energetske učinkovitosti, dostupno na: [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2014\\_10\\_127\\_2399.html%20%20%20%20zakon%20%20energ.%20u%C4%8Dinkovitosti](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2014_10_127_2399.html%20%20%20%20zakon%20%20energ.%20u%C4%8Dinkovitosti) (pristup 24.4.2021.)
- [5] DWConstruction, dostupno na: <https://hr.dermotwhelanconstruction.com/bak-dlja-otopenija> (pristup 26.4.2021)
- [6] T. Tomšić, Ciljevi energetske politike EU i energetska efikasnost u EU, predavanja sa FER-a, Zagreb, 2014. url: [https://www.fer.unizg.hr/download/repository/MAPE\\_3\\_2014\\_Skripta\\_EU2014\\_.pdf](https://www.fer.unizg.hr/download/repository/MAPE_3_2014_Skripta_EU2014_.pdf) (pristup 24.5.2021.)
- [7] [13] Vaillant, Plinski kondenzacijski uređaji, url: <https://www.vaillant.hr/krajnji-korisnici/savjeti-i-iskustvo/kako-razlicite-tehnologije-rade/plinski-kondezacijski-ure-aji/> (pristup 25.5.2021.)
- [8] Eko-plus, Kondenzacijski plinski bojleri, url: [http://www.ekopuls.hr/Kondenzacijski\\_plinski\\_bojleri.aspx](http://www.ekopuls.hr/Kondenzacijski_plinski_bojleri.aspx) (pristup 25.5.2021.)
- [9] I. Balen, Toplinska ugodnost, predavanja sa FSB-a, Zagreb, 2007. url: [https://www.fsb.unizg.hr/atlantis/upload/newsboard/11\\_10\\_2007\\_7911\\_1\\_TUGOD-KLIM07.pdf](https://www.fsb.unizg.hr/atlantis/upload/newsboard/11_10_2007_7911_1_TUGOD-KLIM07.pdf) (pristup 25.5.2021.)
- [10] Vaillant, Kondenzacijski uređaji: ecoTEC, ecoVIT, ecoCOMPACT, Zagreb, 2016.
- [11] Vaillant, Plinski zidni uređaji 2: aquaBLOCK, atmo-/turboBLOCK Premium, Zagreb, 2010.

## PRILOZI



Prilog 1: Vaillant certifikat

## Ugovor o „Vaillant Programu Produljenog Jamstva“

Broj Ugovora: 06029

KEČEK MARINKO  
PETRA PETROVIĆA NJEGOŠA 14  
42000 VARAŽDIN  
OIB: 98482795174  
MOB: 0989559950  
DATUM KUPNJE: 16.07.2019.  
DATUM INSTALIRANJA: 16.07.2019.  
DATUM P.U.P.: 16.07.2019.

### Kupac:

Ime i prezime/Naziv društva/obrt: MARINKO KEČEK

Adresa: PETRA PETROVIĆA NJEGOŠA 14

Poštanski broj i mjesto: 42000 VARAŽDIN

Telefon: \_\_\_\_\_ Mobilitel: 0989559950

E-mail: \_\_\_\_\_

OIB: 98482795174

Kontakt osoba: \_\_\_\_\_

Telefon kontakt osobe: \_\_\_\_\_

E-mail kontakt osobe: \_\_\_\_\_

### Vaillant/Prodavatelj:

Vaillant d.o.o., Heinzelova ul. 60, 10000 Zagreb, Telefon: 01/ 618 8670, e-mail: info@vaillant.hr  
OIB: 65934263539, MBS: 080020517

### Podaci o uređaju:

Tip uređaja: eco TEC pro VUN 24G/S-3 (H-INT 1) RG

Serijski broj uređaja: 2119160010021959000100534348

Datum puštanja uređaja u pogon: 16.07.2019.

Datum kupnje uređaja: 16.07.2019.

### Ugovor:

Trajanje: 3 godine po isteku redovnog tvorničkog jamstva

Datum sklapanja Ugovora: 16.07.2019.

Ukupna vrijednost Ugovora: 460,00 kn (uključen PDV)

Datum dospijanja: 30 dana

### Vaillantov kontakt za aktiviranje Ugovora:

Vaillant d.o.o., Heinzelova ul. 60, 10000 Zagreb  
Kontakt broj: 0800/44 33 44, e-mail: info@vaillant.hr

Ugovorne strane su suglasne da su Opći uvjeti dodatnog ugovornog „Vaillant Programa Produljenog Jamstva“ (dalje: Opći uvjeti) priloženi ovom Ugovoru te čine njegov sastavni dio. Potpisom ovog Ugovora Kupac je suglasan i prihvaća važeće Opće uvjete. Ugovor se sklapa u 2 (dva) istovjetna primjerka od kojih Kupac zadržava jedan i Prodavatelj jedan.

U VARAŽDIN, datum 16.07.2019.

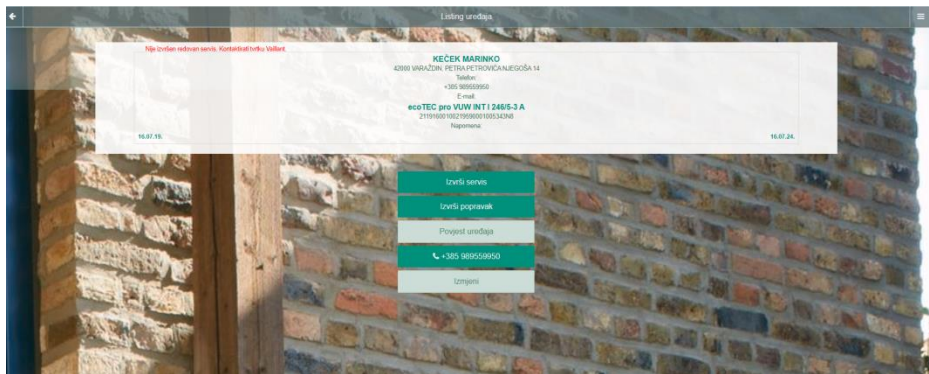
\_\_\_\_\_  
Potpis Kupca

Vaillant d.o.o.  
Heinzelova 60  
HR-10000 Zagreb  
OIB: 65934263539

\_\_\_\_\_  
Potpis Prodavatelja

## Prilog 2: Ugovor o produljenom jamstvu





Prilog 3: Vaillant partner + aplikacija

"PLIN-MONT"  
 Vladimira Nazora 70  
 42214 Zigrovec  
 098/714-118 Ivica  
 plin-mont@vz.t-com.hr

\*\*\*\*\*  
 Mjerenje Delta 65  
 SBr.: 026746  
 \*\*\*\*\*

07.06.21                      09:48

Firma 19

Zemni plin                      3%    12.1%

Program 1

Td.plin                      45.7 °C  
 O2                              5.5 %  
 CO2                            9.0 %  
 CO                              54 ppm  
 Tzrak                            23.8 °C  
 Lambda                        1.35  
 Gubici                         0.0 %c.  
 ETA                             109.8 %c.  
 Podtlak                        0.40 mbar

Prilog 4: Ispis mjerenja dimnih plinova

**Radni nalog br: 2110606**

Na dan: **07.06.2021.** pregledao sam aparat **VAILLANT**

Tip uređaja: **VUW INT I 206/5-5 R4** Serijski broj: **21164500100117200001005565N6**

Kupljen dana: **17.05.2017.** Jamstveni list: **976368**

**KORISNIK: BAREŠIĆ MARIJO**

**ADRESA: VINKA MEĐERALA 2/B, STAN B-4-1, VARAŽDIN Varaždin HR-42000**

R.BR.	ŠIFRA MATERIJALA	NAZIV UTROŠENOG MATERIJALA	JEDINICA MJERE	KOLIČINA	CIJENA BEZ PDV-a
1	0020025929	SET BRTVI (PLAMENIK SPOJNICA)	kom	1	86,00
2	981151	O-BRTVA (SET)	kom	1	26,00
<b>MATERIJAL UKUPNO:</b>					112,00

R.BR.	IZVRŠENE USLUGE	OPIS	JEDINICA MJERE	KOLIČINA	BODOVA
1	U158	SERVIS KONDENZACIJSKOG PLINSKOG UREĐAJA 11-37 KW	kom	1	680,00
<b>USLUGE UKUPNO BODOVA:</b>					680,00
<b>USLUGE UKUPNO KUNA:</b>					408,00

VRIJEDNOST 1 BODA = 0,60 KUNA.

UKOLIKO SA USLUGOM NISTE ZADOVOLJNI OBAVIJESTITE NAS.  
POTPISOM POTVRĐUJEM UGRADENI MATERIJAL, USLUGU I CIJENU.  
GARANCIJA ZA KVALITETU USLUGA VRIJEDI 3 MJESECA.  
GARANCIJU NA UGRADENI MATERIJAL NE DAJEMO.  
UTROŠENI MATERIJAL OSTAJE U VLASNIŠTVU "PLIN-MONT"-a DO PODMIRENJA RAČUNA.

NAPOMENA:

RADNI SATI GRUJANJA: 1133 h RADNI SATI PTV: 618 h  
VRIJEDNOST CO2=9.0%

**OSNOVICA ZA PDV: 520,00**

**PDV 25%: 130,00**

**SVEUKUPNO: 650,00**

Serviser:



**PLIN - MONT** vl. Josip Posavec-Lončarić  
ŽIGROVEC, VLADIMIRA NAZORA 70  
42214 SVETI ILIJA  
Tel/Fax: 042/686-177  
MONTAŽA I ODRŽAVANJE PLINSKIH TROŠILA

Korisnik:



Strana 1 od 1

\* Ako imate bilo kakvih pitanja ili komentara u vezi sa osobnim podacima koje ovdje prikupljamo ili za više informacija o obradi i zaštiti Vaših osobnih podataka, molim Vas da pogledate i provjerite Pravila privatnosti na našoj web stranici [www.vaillant.hr](http://www.vaillant.hr).

Prilog 5: Radni nalog

**"PLIN-MONT"** vl. Josip Posavec-Lončarić  
ŽIGROVEC, VLADIMIRA NAZORA 70  
42214 SVETI ILIJA, Tel/Fax: 042/686-177  
MONTAŽA I ODRŽAVANJE PLINSKIH TROŠILA  
OIB: 31153290079



R-2

"OBRAČUN PREMA NAPLAĆENOJ NAKNADI"

**Račun br.: 592-1-5**

**BAREŠIĆ MARIJO**

VINKA MEĐERALA 2/B, STAN B-4-1, VARAŽDIN

**HR-42000 Varaždin**

OIB: 63300790704

MJESTO IZDAVANJA: **Varaždin**  
DATUM I VRIJEME: **07.06.2021. 09:58:56**  
DATUM ISPORUKE: **07.06.2021.**  
DATUM DOSPIJEĆA: **7 dana (14.06.2021.)**  
NAČIN PLAĆANJA: **Transakcijski račun**  
MODEL: **HR00**  
POZIV NA BROJ: **592-1-5**  
IBAN: **HR782360001101783942**  
**Zagrebačka banka**

Račun izdan temeljem radnog naloga broj: 2110606

KN

R.BR.	ŠIFRA	EAN	OPIS USLUGE - MATERIJAL	JEDINICA MJERE	KOLIČINA	CIJENA BEZ PDV-a	STOPA PDV-a	IZNOS BEZ PDV-a
1.	0020025929	4024074509142	SET BRTVI (PLAMENIK SPOJNICA)	kom	1	86,00	25 %	86,00
2.	981151	4024074381441	O-BRTVA (SET)	kom	1	26,00	25 %	26,00
3.	U158		SERVIS KONDENZACIJSKOG PLINSKOG UREĐAJA 11-37 KW	kom	1	408,00	25 %	408,00

Iznos bez PDV-a: 520,00

Osnovica za PDV: 520,00

PDV 25%: 130,00

**IZNOS ZA UPLATU: 650,00**

Slovima: **šestopedeset kuna i nula lila**

e-mail: [plinmont.vss@gmail.com](mailto:plinmont.vss@gmail.com)

Račun se smatra vjerodostojnom ispravom. Na temelju čl. 31. st. 2. Ovršnog zakona, u slučaju neispunjavanja novčane obveze, vjerovnik može zatražiti određivanje ovrhe na temelju vjerodostojne isprave.

Podaci za plaćanje računa



Operater: **Luka**

**PLIN -** Josip Posavec-Lončarić  
**MONT** ŽIGROVEC, VLADIMIRA NAZORA 70  
42214 SVETI ILIJA  
Tel/Fax: 042/686-177  
MONTAŽA I ODRŽAVANJE PLINSKIH TROŠILA

Potpis: 

Obrt je upisan u obrtni registar županijskog Ureda za gospodarstvo Varaždin temeljem Rješenja Klasa: UP/1-311-02/96-01/370, URBROJ: 2186-01-02-07-96-2 od 26.09.1996. Matični broj obrta: 90142691

Prilog 5: Račun





Prilog 6: Detektor za ispitivanje plina i moment ključ



Prilog 7: Aparat za mjerenje izlaznih plinova