



KONDENZAZIONI GENERATORI

Osnovana 1961. godine, CARBOFUEL O.M. SpA, već više od 40 godina predstavlja sinonim kvaliteta i tehnoloških inovacija u oblasti grejanja.

Zahvaljujući stalnom istraživanju inovativnih proizvodnih procesa i upotrebi materijala vrhunskog kvaliteta, firma CARBOFUEL je uspela da razvije i da svojoj tradicionalnoj ponudi čeličnih kotlova visoke produktivnosti, doda i proizvode napredne tehnologije koji je danas izdvajaju po kompletnosti i objedinjenosti sopstvene ponude u oblasti grejanja kako za domaćinstva tako i u industrijske svrhe.

Trenutno sačinjena od dva različita odeljenja proizvoda, odeljenja grejanja i odeljenja cevi za dimnjake, CARBOFUEL, firma sa sistemom kvaliteta potvrđenim sertifikatom **UNI EN ISO 9001:2000** (ISO 9001:2000), jedan je od retkih proizvođača koji su u stanju da predlože jedinstvena rešenja u vezi sa uređajima za proizvodnju toplote i odvod gasova, sa proizvodima i procesima označenim evropskim sertifikatima od izuzetnog značaja.

U okviru stalnog procesa istraživanja usmerenog na projektovanje i izvođenje sistema visokog kvaliteta u pogledu produktivnosti, niske potrošnje energije i smanjene emisije štetnih gasova u cilju zaštite životne sredine, CARBOFUEL u ovom katalogu predstavlja kompletnu gamu proizvoda posvećenih tehnologiji kondenzacije i modulantnog sagorevanja sa potpunim predmešanjem, sa više od dvadeset godina iskustva kako u proizvodnji tako i u izvođenju instalacija u Italiji i u inostranstvu.

Naša služba tehničke podrške uvek Vam je na raspolaganju kako bi Vam ponudila savet i stručnu tehničku pomoć u vezi sa našim proizvodima i njihovom instalacijom. Možete nas kontaktirati i tako što ćete jednostavno posetiti naš internet sajt: www.keo.rs ili www.carbofuel.it.

Ovaj katalog predstavlja proizvode razvijene u cilju zadovoljenja potreba projekatanta i izvođača upućenih u problematiku efikasne upotrebe toplote.

KONDENZACIONI GENERATORI: OSNOVNI PRINCIPI

1. KONDENZACIONI GENERATORI: DEFINICIJA	strana 1
2. DONJA I GORNJA TOPLOTNA MOĆ (Hd-Hg)	strana 1
3. UČINAK KONDENZACIONOG KOTLA	strana 2
4. UTICAJ POVRATNE TEMPERATURE NA FUNKCIONISANJE PRI KONDENZACIJI	strana 3
5. SREDNJI SEZONSKI UČINAK I FUNKCIONISANJE SA SMANJENIM KAPACITETOM	strana 4
6. MODULACIJA I PREDMEŠANJE VAZDUH-GAS	strana 5
7. ENERGETSKA PROCENA KONDENZACIONIH CENTRALA MEŠOVITE CENTRALE	strana 6
8. MODULARNOST	strana 7
8.1 MODULARNI SISTEMI	strana 8
8.2 MODULARNE TERMIČKE GRUPE: VAŽNOST VISOKOG SADRŽAJA VODE	strana 9
9. ODVOD KONDENZACIONIH VODA	strana 10
10. PRIMER PROCENE UŠTEDE ENERGIJE INSTALACIJOM KONDENZACIONOG GENERATORA U POSTOJEĆI TRADICIONALNI UREĐAJ	strana 10



GMC
GPM

MODULARNA KONDENZACIONA GRUPA

MODULARNA GRUPA SA PREDMEŠANJEM

Strana 13



ECOGAS SA VISOKIM UČINKOM

Strana 29



CONDENSINOX

TELO KONDENZATORA OD INOX ČELIKA
ZA KOTLOVE NA GAS

Strana 37



ECOND NEUTRALIZATOR KISELOG KONDENZATA
ZA KONDENZACIONE UREĐAJE

Strana 43



ELITE BT TERMIČKE GRUPE SA TRI EFEKTIVNA KRUGA
GASOVA U "USKOJ" VERZIJU SA NISKOM
TEMPERATUROM

Strana 45



COMBI TERMIČKI MODULI POSTAVLJENI JEDAN
IZNAD DRUGOG SA ČETIRI REŽIMIMA
PLAMENA

Strana 51



TRM-TRP

TERMIČKE GRUPE SA VISOKIM UČINKOM

TRM

TRP-AR

Strana 55



**KIT
MODUL**

TERMIČKE GRUPE ZA SKLAPANJE
U TERMO-CENTRALI

Strana 63



ELEKTRA EKOLOŠKI ELEKTRIČNI KOTLOVI
BEZ EMISIJE ZAGADIVAČA

Strana 65

1. KONDENZACIONI GENERATORI: DEFINICIJA

Sagorevanje je hemijska reakcija koja razvija toplotu i oslobađa gasovite elemente (dim) kao što su ugljen-dioksid, vodena para, azot i kiseonik.

Kako bi se iz te reakcije dobila maksimalna toplota, potrebno je što više sniziti temperaturu gasova; na taj način moguće je povratiti toplotu apsorbovanu isparavanjem molekula vode sadržanih u gorivoj mešavini vazduh-gas ("latentna toplota"). Kada se, snižavanjem temperature gasova ispod vrednosti nazvane "temperatura rose", sadržana vodena para ohladi do tačke prelaska iz gasovitog stanja u tečno, dobija se kondenzacija.

Jednostavnije rečeno molekuli vode (H_2O) koji nastaju tokom procesa sagorevanja iz kombinacije vodonika (H) i kiseonika (O), apsorbujući toplotu i pretvarajući se u paru, hlade se, odaju toplotu i kondenzuju prelazeći u tečno stanje.

Tako dobijen kondenzat, ipak se kombinuje sa manjim oksidima dovodeći do stvaranja kiselog rastvora koji je manje ili više korozivan u zavisnosti od korišćenog goriva. Ukoliko se koriste goriva bogata sumporom, stvara se izuzetno korozivna sumporna kiselina.

Generator toplotne energije definiše se kao "kondenzacioni" kada je zahvaljujući svojim karakteristikama u stanju da snizi temperaturu gasova ispod temperature rose, kondenzujući ih i primajući od njih "latentnu toplotu".

Dve glavne karakteristike koje treba da pokažu kondenzacioni generatori:

- ▶ povećanje površina za razmenu (od 50% do 100%) u odnosu na tradicionalne generatore sa visokim učinkom, neophodno da bi se povećala termička razmena sa vodom i omogućilo snižavanje temperature gasova;
- ▶ izrada površina koje su u kontaktu sa kondenzatima, od materijala otpornih na njihovo korozivno dejstvo.

Kako bi se povećale površine za razmenu obično se, kao mogućnosti, koriste dve tehnike:

- ▶ dodavanje drugog izmenjivača (sakupljača) postejećem ložištu; prvi izmenjivač, u kome ne dolazi do kondenzacije, može biti izrađen od uobičajeno korišćenih materijala, dok "sakupljač", u kome nastaje kondenzat mora biti od materijala otpornog na kiselinu kondenzata (inox čelik, legure aluminijuma/mangana ili silicijuma, legure bakra, itd.). Ova tehnika je usvojena u projektovanju i izradi generatora visokog učinka serije **ECOGAS** prikazanih na strani 29 i kod spoljašnjih kondenzatora serije **CONDENSINOX** na strani 37.
- ▶ izvođenje samo jednog izmenjivača odgovarajuće povećane površine izrađenog od materijala otpornog na kiselinu kondenzata; ovim rešenjem dobijaju se kompaktniji aparati kao što su **Modularne kondenzacione grupe GMC** na strani 13.

2. DONJA I GORNJA TOPLOTNA MOĆ (HD—HG)

Budući da tradicionalni generatori toplote ne predviđaju sakupljanje latentne toplote iz gasova, pošto nisu projektovani za otpornost na korozivno dejstvo kondenzata, učinak generatora toplote uvek se odnosi na donju toplotnu moć korišćenog goriva (Hd), odnosno na količinu toplote (osetna toplota) koju kilogram ili kubni metar goriva oslobađa kada vodena para sadržana u gasovima ostaje u gasovitom stanju.

Gornja toplotna moć (Hg) se sa druge strane definiše kao količina toplote koju kilogram ili kubni metar goriva oslobađa kada se vodena para sadržana u gasovima ponovo dovede u tečno stanje (osetna toplota + latentna toplota).

"Latentna toplota" gasova će stoga biti viša što je veća razlika između Hg i Hd goriva.

Odnos između Hd i Hg zavisi od proporcije između elemenata ugljenika (C) i vodonika (H) prisutnih u gorivu.

Ukratko podsećamo da je razlika između Hg i Hd viša kod gasovitih goriva a naročito kod metana i tečnog propan gasa u odnosu na tečna goriva kao što je naftno lož ulje, sa izuzetkom biloškog lož ulja; zato što sagorevanje gasa razvija veću količinu molekula vode sadržanih u isparenjima u gasovitom stanju.

Razlika između Hg i Hd kod metana je otprilike jednaka 10%. Ovaj procenat ukazuje na maksimalni mogući povraćaj latentne toplote putem kondenzacije.

Uz to, kondenzati sagorevanja na gas, budući da ne sadrže sumpor, predstavljaju agresivni element kome su različite legure metala u stanju da pruže odgovarajući otpor na duži vremenski period.

Ova dva faktora odredila su da gotovo isključiva pažnja u razvoju kondenzacionih generatora bude usmerena na uređaje na gas. Nasuprot više cene generatora stoji mogućnost većeg iskorišćenja energije u poređenju sa bilo kojim drugim gorivom, zajedno sa garancijom dužeg trajanja samog generatora.

3. UČINAK KONDENZACIONOG KOTLA

Postoje dva načina merenja toplotne moći goriva H_g i H_d ; razlika između ove dve vrednosti je latentna toplota, odnosno toplota koju apsorbiraju molekuli vode koji nastaju za vreme sagorevanja, kao bi prešli iz tečnog u gasovito stanje.

Učink je odnos između korišćene i dobijene moći.

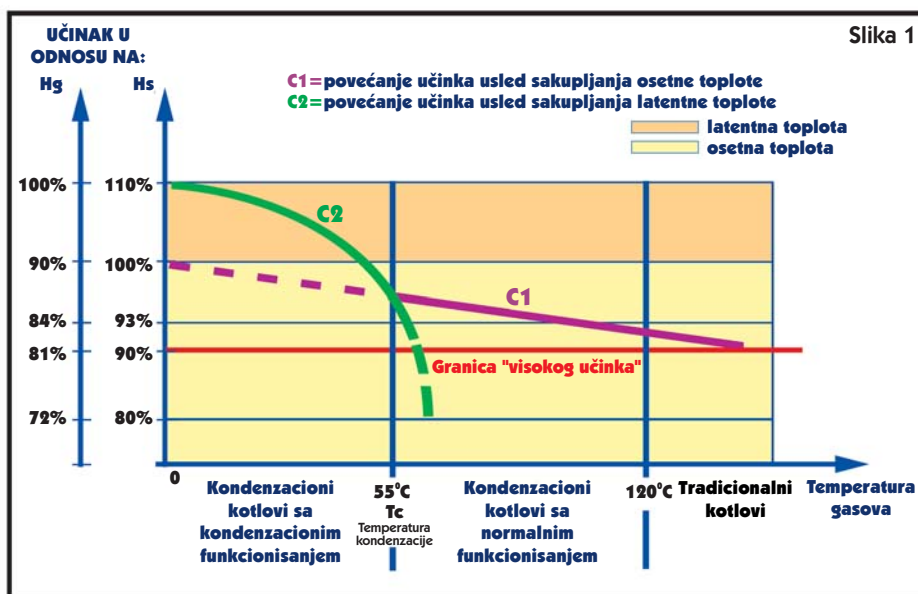
Učink generatora toplote pokazuje procenat termičke moći sagorenog goriva koju je generator u stanju da prenese grejnom fluidu. Termička moć sagorenog goriva je prema konvenciji H_d , odnosno količina toplote (osetna toplota) koju kilogram ili kubni metar goriva oslobađa kada vodena para sadržana u gasovima ostaje u gasovitom stanju.

Kondenzacioni generatori omogućavaju povraćaj jednog dela ove toplote definisane kao "toplota isparenja" ili "latentna toplota". U ovom slučaju korisna moć može da bude viša od 100% H_d sagorenog goriva; odnosno nikada neće moći da pređe 100% H_g .

Na slici 1. prikazan je hod korisnog učinka kondenzacionog kotla u odnosu na temperaturu izlaznih gasova.

Kriva **C1** pokazuje povećanje učinka zahvaljujući sve većem povraćaju osetne toplote gasova; sa izlaznom temperaturom gasova jednakom nuli teoretski bi smo imali na raspolaganju svu donju toplotnu (H_d) gasa.

Kriva **C2** sa druge strane pokazuje povećanje učinka zahvaljujući dovodu latentne toplote od kondenzacije vode sadržane u gasovima; sa izlaznom temperaturom gasova jednakom nuli teoretski bi imali na raspolaganju svu gornju toplotnu moć (H_g) gasa.



Što je niža temperatura povratne vode iz uređaja to je pre moguće smanjiti temperaturu gasova; povraćaj "latentne toplote" i kondenzacija počinju kada temperatura gasova padne ispod temperature rose. Temperatura povratne vode iz uređaja kojoj odgovara temperatura rose gasova definiše se kao "temperatura kondenzacije".

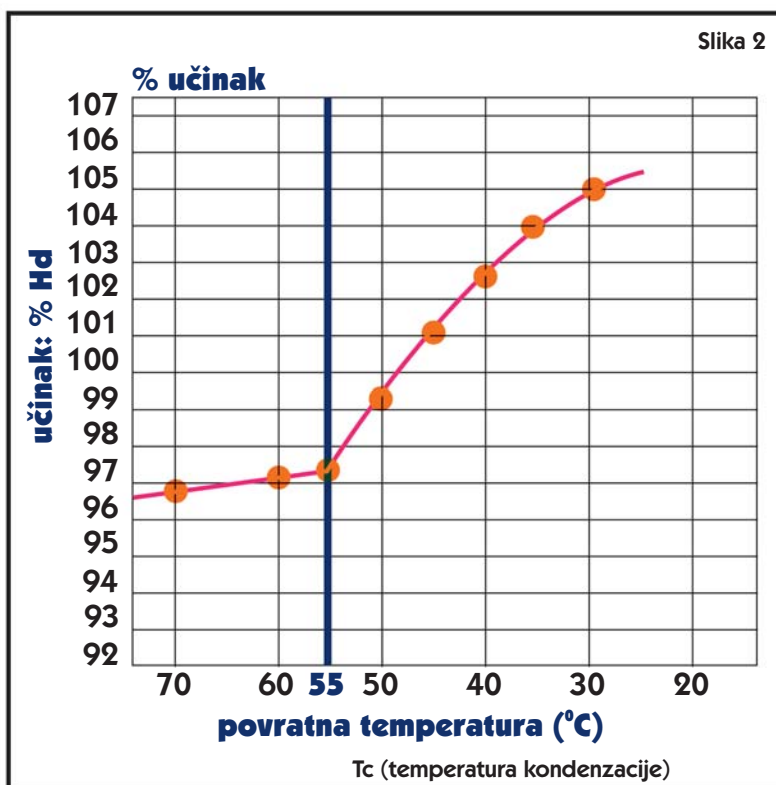
Učink je u funkciji temperature povratne vode iz uređaja i biće veći što ona više bude ispod temperature kondenzacije.

Na slici 2. prikazano je kretanje H_d kondenzacionog kotla ECOGAS CARBOFUEL pri promeni povratne temperature uređaja.

Treba naglasiti da i kada je temperatura povratne vode iz uređaja viša od temperature kondenzacije, ne dozvoljavajući tako nikakav povraćaj latentne toplote, učink kondenzacionog kotla je veći za bar 5 procenata u odnosu na tradicionalni kotao. Pri tom se ne sme zaboraviti da veće površine za razmenu doprinose povećanju učinaka čak i pri funkcionisanju generatora na visokoj temperaturi. Ispod temperature kondenzacije učink se progresivno povećava pri smanjenju temperature povratne vode iz uređaja.

Na grafiku sa slike 2. može se primetiti da učink kondenzacionog generatora nikada ne silazi ispod 96-97% i sa temperaturama povratne vode iz uređaja do 70°C.

Zbog toga se kondenzacioni generatori nazivaju i generatorima "visokog učinka".



4. UTICAJ POVRATNE TEMPERATURE NA FUNKCIONISANJE PRI KONDENZACIJI

Kao što je prikazano na grafiku sa slike 2, što je niža temperatura povratne vode iz uređaja, to će biti veći učinak kondenzacionog generatora. Na primer, sa povratnom temperaturom vode iz uređaja od 30°C može se postići učinak sve do 109% iznad Hd. Očigledno je dakle da se tehnologija kondenzacije savršeno primenjuje na uređaje projektovane za konstantno funkcionisanje na niskoj temperaturi kao što su na primer grejne ploče; ali ne samo kod njih!

Uređaji koji funkcionišu na visokoj temperaturi (80°C - 70°C) projektovani su kako bi garantovali sobnu temperaturu od 20-21°C kada se potvrdi da je spoljašnja projektovana temperatura dosta niska (u Italiji otprilike između 0°C i -10°C), karakteristična za najhladnije klimatske prilike u ovoj zoni. U stvari u umerenim klimatskim zonama, kao što je veći deo italijanske teritorije, ova ekstremna temperatura javlja se samo u veoma kratkim periodima u toku grejne sezone.

Takvi uređaji rade samo u kratkim periodima u toku godine u uslovima koji su teoretski slični projektovanim uslovima, dok veći deo vremena funkcionišu na mnogo nižim temperaturama, koje dozvoljavaju efikasnu upotrebu kondenzacionih generatora.

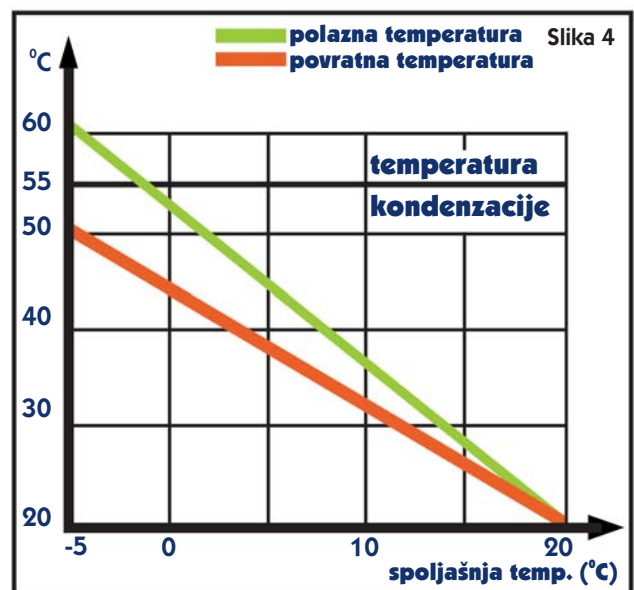
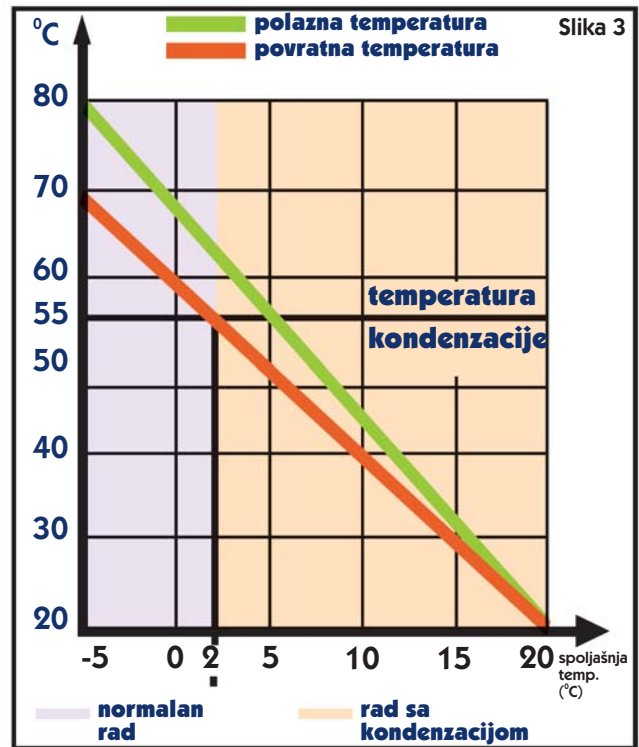
Kako bi smo dokazali dosadašnje tvrdnje, zamislimo tradicionalni uređaj sa radiatorima, sa polaznom temperaturom od 80°C, povratnom temperaturom od 70°C, u klimatskoj zoni sa projektovanim temperaturom od -5°C.

Stavimo na grafikon vrednosti polazne (80°C) i povratne temperature (70°C) u odnosu na spoljašnju projektovanu temperaturu (-5°C) i vrednosti polaza i povratka jednakim 20°C u odnosu na spoljašnju temperaturu od 20°C (20°C pri pokretanju ukoliko je uređaj ugašen). Povezivanjem tačaka, dobijaju se dve prave koje prikazuju kretanje polazne i povratne temperature pri promeni spoljašnje temperature (slika 3).

Uzevši u obzir da je povratna temperatura ispod koje dolazi do kondenzacije oko 55°C, možemo potvrditi minimalnu vrednost koju spoljašnja temperatura mora da dostigne kako bi se zadovoljila ova potreba: na primeru slike 3. možemo tvrditi da u svim slučajevima u kojima je spoljašnja temperatura veća ili jednaka 2°C kotao funkcionise pri kondenzaciji. Isto tako kod temperatura nižih od 2°C kotao funkcionise sa izuzetno visokim učinkom, ali ne sa kondenzacijom.

Uz to pretpostavimo da je od vremena kada je instalacija projektovana, zgrada obnovljena uz promenu kapaka i poboljšanje izolacije: u odnosu na vreme projektovanja, efektivne termičke potrebe zgrade su se smanjile, unutrašnje grejne površine su više nego dovoljne i prema tome, mogle bi da greju prostor i sa nižom površinskom temperaturom. Uređaj koji je funkcionisao na 80/70°C pri spoljašnjoj temperaturi od -5°C funkcionisaće u stvari i na 60/70°C ili čak na 60/50°C dozvoljavajući tako kotlu na koristi kondenzaciju tokom cele godine (slika 4) sa značajnim povećanjem učinka.

Funkcionisanje pri kondenzaciji kod uređaja projektovanih za rad na visokim temperaturama, u funkciji je temperature povratne vode iz uređaja nezavisno od spoljašnje projektovane temperature. Kako bi se dobila značajnija ušteda energije, kao veoma efikasni pokazali su se kondenzacioni generatori u postojećim tradicionalnim uređajima smeštenim u zonama gde se projektovane temperature ostvaruju u veoma kratkim periodima tokom grejne sezone. Ipak nema nikakvog smisla smatrati diskriminišućim smeštanje centrale u severnijim i hladnijim zonama pre nego u toplijim, na jugu.



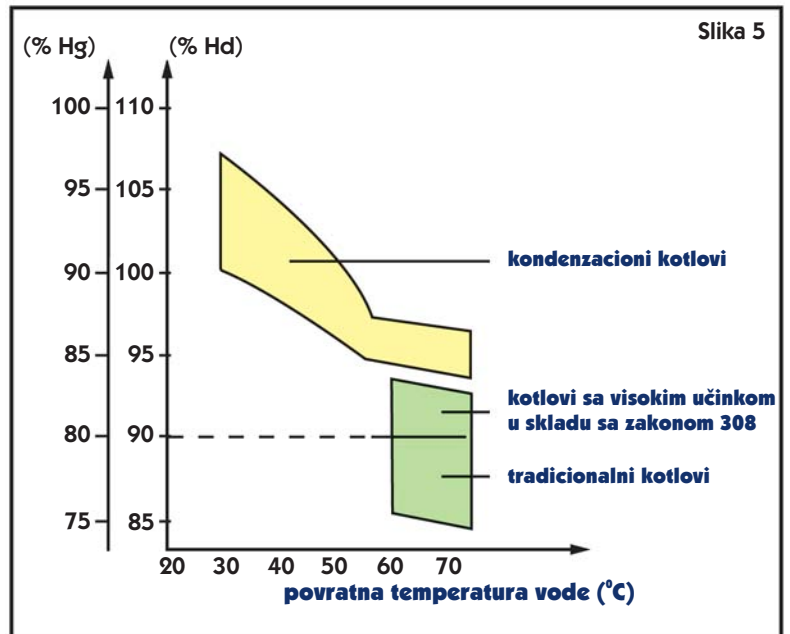
5. SREDNJI SEZONSKI UČINAK I FUNKCIONISANJE SA SMANJENIM KAPACITETOM

Srednji sezonski učinak generatora je učinak koji generator ostvaruje tokom čitave sezone grejanja i obuhvata i stand-by gubitke, odnosno gubitke energije koja se troši na održavanje generatora na određenoj temperaturi i kad nema potrebe za toplotom iz uređaja.

Srednji sezonski učinak kotla bilo kod tipa je utoliko veći ukoliko generator radi u kontinuitetu pri sopstvenoj nominalnoj snazi; konstantno snabdevanje nominalnom snagom zahteva se od kotla kada se spolja utvrdi temperatura predviđena uslovima projekta (projektovana temperatura).

Ova temperatura se ipak potvrđuje samo u vrlo kratkim periodima u toku grejne sezone, kod drugih je termički kapacitet smanjen, a generator će funkcionisati nekoliko sati dnevno u režimu upaljeno-ugašeno; na ovaj način srednji sezonski učinak tradicionalnog kotla trpi izraženiji pritisak što se više smanjuje termički kapacitet.

I obrnuto, u slučaju kondenzacionih kotlova, smanjenjem termičkog kapaciteta (i posledično smanjenjem polazne i povratne temperature) praćeno je većim stvaranjem kondenzata i dakle većim povraćajem latentne toplote (slika 5 i 6).



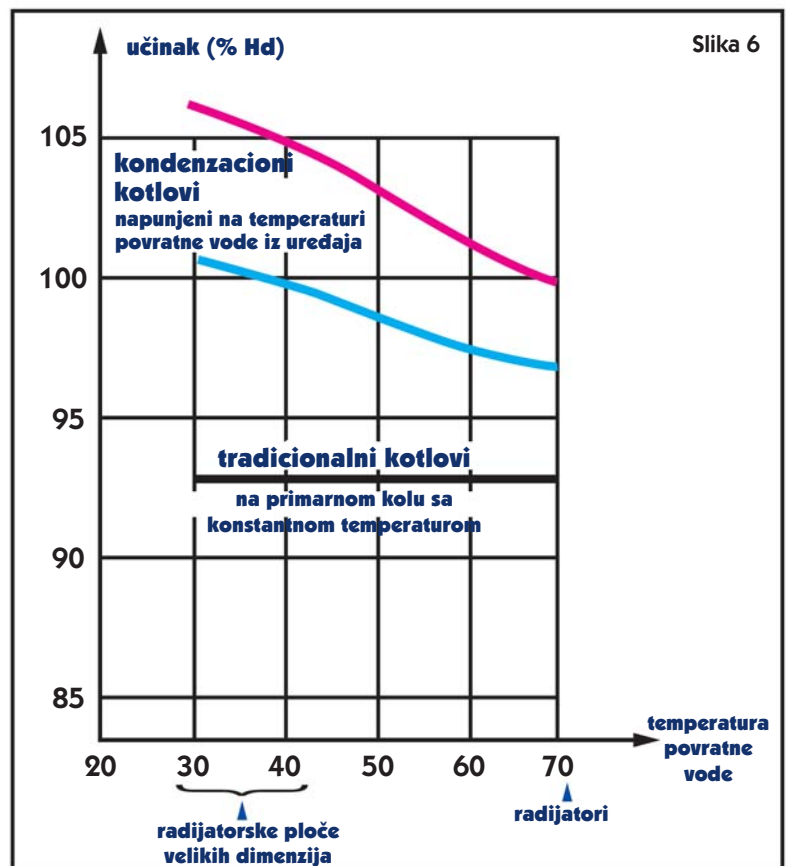
Razvoj je prikazan na slici 6; primećuje se da je srednji učinak kondenzacionih kotlova viši što je niža temperatura na kojoj uređaj funkcionise (suprotno od tradicionalnih kotlova koji se instaliraju na primarnom kolu pri konstantnoj temperaturi).

Podvucimo da srednji učinak prikazan na slici jeste srednji učinak ukoliko se ne uzimaju u obzir gubitci generatora u periodu nefunkcionisanja.

Ovi gubitci nastali usled perioda zastoja kotla, ipak, mnogo su više zastupljeni kod kondenzacionih kotlova nego kod tradicionalnih kotlova iz tri razloga:

- Površine za razmenu pokvašene su vodom na nižoj temperaturi;
- Kolo kretanja dima pokazuje mnogo veće gubitke opterećenja;
- Cev za odvod dima nikada nije mnogo topla čak i za vreme rada kotla.

Ova tri faktora značajno smanjuju gubitke na prazno i termičku vuču koja se potvrđuje u generatorima u periodima nefunkcionisanja.



6. MODULACIJA I PREDMEŠANJE VAZDUH-GAS

U slučaju kondenzacionih kotlova, funkcionisanje sa smanjenim kapacitetom praćeno je smanjenjem temperatura funkcionisanja i povećanjem učinka.

Posebno optimalni nivoi učinka dostižu se uz faktore kapaciteta koji se kreću između 30 i 60% snage generatora. U tim slučajevima neophodno je korišćenje modulanih gorionika koji regulišu trenutnu snagu koju stvara generator u funkciji spoljašnje temperature i toplote koja se zahteva od uređaja. Na taj način moguće je smanjiti broj paljenja i gašenja gorionika (faktor paljenja) garantujući stabilno funkcionisanje generatora sa smanjenim kapacitetom na duže periode.

Slika 7. pokazuje krivu učinka kondenzacionog kotla sa povratnim temperaturama od 300C pri promeni faktora paljenja sa monostadijumskim gorionikom (kriva S1), bistadijumskim gorionikom (kriva S2) i modulanim gorionikom (kriva M).

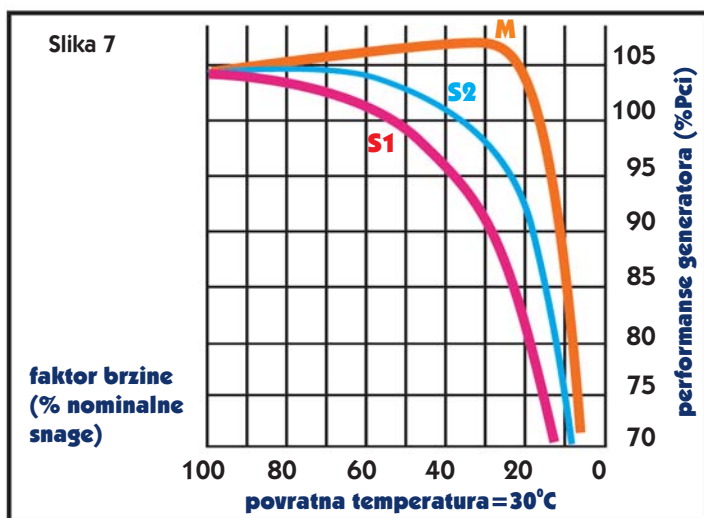
Među modulanim gorionicima ipak postoji značajna razlika, odnosno između gorionika sa uduvavanjem vazduha i onih sa totalnim predmešanjem.

Kod prvih mešanje vazduha i gasa događa se unutar komore za sagorevanje generatora uz pomoć ventilatora odgovarajućeg dometa i ubrizgavača gasa koji omogućava veoma dobro mešanje.

Modulacija se odvija regulacijom dovoda gasa sa jedne strane i regulacijom otvaranja dovoda vazduha sa druge strane. Ovi gorionici pokazuju sledeće nedostatke:

- **Velika buka** koja nastaje zbog vrsta korišćenih ventilatora i tehnike mešanja vazduh-gas unutar komore za sagorevanje koja se bazira na turbulentnom pokretu;
- **Česta neprilagođenost parametara sagorevanja.**

Mešanje vazduh-gas odvija se mehanički i ne može tokom rada osetiti promenu ambijentalnih karakteristika kao što su pritisak, vlažnost, temperatura vazduha. Koliko god da je gorionik na najbolji mogući način regulisan i podešen u fazi



pokretanja, atestirani parametri teško mogu ostati konstantni kroz vreme. Kod gorionika sa **totalnim predmešanjem** vazduh se meša sa gasom uz pomoć ventilatora, u količini koja je veća od stehiometrijske vrednosti (više vazduha za oko 20%) koristeći konvergentno divergentnu cev; smeša vazduh-gas se doraduje unutar ventilatora i gura u mikroforirani čamac za deobu plamena, nakon čega potpuno sagoreva. Čamac za deobu plamena interno hladi ista smeša vazduh-gas pod pritiskom.

Kako bi se garantovao ispravan odnos vazduh-gas koriste se gasni ventili koji prilagođavaju dovod goriva dovodu vazduha za sagorevanje i tako automatski omogućavaju izmenu termičkog dometa gorionika jednostavno delujući na brzinu rotacije ventilatora.

Ventilatori koji se koriste su ventilatori velike moći, sa brojem obrtaja u rasponu od 0 do 6000 u minuti, kojima upravljaju mikroprocesori koji u svakom trenutku omogućavaju kontrolu i prilagođavanje brzine rotacije ventilatora, a prema tome i isporučene snage.

Generalno mlaznica je sačinjena od cilindra od specijalne nerđajuće i termorezistentne legure čija je površina u potpunosti mikroforirana kako bi se dobila maksimalna deoba plamena; potpuno predmešanje, zajedno sa velikom ujednačenošću distribucije, dozvoljava da temperature plamena ostanu niske sa posledicom smanjenja emisije NOx i CO.

Ovaj tip gorionika ipak se odlikuje bučnošću koja u izuzetnoj meri može biti smanjena u sledećim slučajevima:

- ukoliko se koriste izuzetno tihi ventilatori nove generacije;
- potpuno mešanje vazduh-gas (predmešanje) odvija se direktno u kućištu ventilatora, stabilizuje se unutar čamca za deobu plamena i pali se tek kada je podeljeno po celoj površini, izbegavajući na taj način mikro eksplozije tipične za turbulentni pokret.

Značajna prednost ovog tipa gorionika je korišćenje statičkih delova (Venturi cev) za predmešanje vazduh-gas koje garantuje konstantnu optimizaciju parametara sagorevanja, nezavisno od promena uslova ambijenta.

Takođe, upotreba posebnih ventilatora sa promenljivim dometom modulacije omogućava rad termičkih grupa sa veoma smanjenim faktorima opterećenja, sve do 20-25% totalnog kapaciteta.

Ova tehnologija sagorevanja je primenjena kako na kondenzacione module **GMC**, tako i na module **GPM**, optimizujući upravljanje gorionika sa izmenjivačima sa tri efektivna kruga gasova. Rezultat je doveo do stvaranja termičkih modula sa izuzetno velikim učinkom i niskim nivoom emisije zagađivača (Low - NOx) i buke.

7. ENERGETSKA PROCENA KONDENZACIONIH CENTRALA. MEŠOVITE CENTRALE

Vratimo se sada analizi kretanja povratne temperature iz uređaja u funkciji spoljašnje temperature i uzmimo u obzir uređaj podešen za radijatore 80-70°C sa spoljašnjom projektovanom temperaturom od -10°C. Praveći naš grafikon primećujemo da je granična spoljašnja temperatura za ovaj vid funkcionisanja +0°C.

Ako na isti grafikon unesemo u funkciji spoljašnjih temperatura broj mogućih dana kada se one ostvaruju, lako možemo da procenimo period funkcionisanja sa kondenzacijom (slika 8).

Zapravo, povlačeći pravougaonu liniju između osi koja prikazuje povratne temperature u odnosu na graničnu temperaturu kondenzacije (55°C), nailazimo na spoljašnju temperaturu iznad koje će uvek dolaziti do kondenzacije (0°C); povlačenje prave linije, u odnosu na ovu vrednost, pravougaonu u odnosu na osu koja pokazuje spoljašnje temperature, razgraničimo dve odvojene celine na krivoj koja prikazuje distribuciju srednjih spoljašnjih temperatura. Ove dve celine odgovaraju periodu funkcionisanja sa kondenzacijom i bez kondenzacije i one će nam omogućiti da procenimo vreme potrebno za povraćaj uloženog kapitala.

Uzevši pri tom u obzir da je najveći interes upravo da kondenzacioni kotlovi funkcionišu upravo u fazi kondenzacije, moramo da upotpunimo krivu polazne i povratne temperature sa krivom snage koju je apsorbovao uređaj u funkciji spoljašnje temperature. Ovo će nam dozvoliti, na primer, da procenimo da li je bolje instalirati samo jedan kondenzacioni kotao ili upotpuniti kondenzacioni kotao jednim tradicionalnim kotlom.

Ovo je slučaj takozvanih mešovitih centrala.

Na slici 9. iznosimo krivu povratnih temperatura sa slike 8. i dodajemo krivu apsorbovanje snage; pretpostavljajući da je snaga koju je uređaj apsorbovao pri spoljašnjoj temperaturi od -10°C 180 kW, apsorbovana snaga u odnosu na graničnu spoljašnju temperaturu za kondenzaciju (0°C) bila bi 120 kW.

Ovde je neophodno napraviti procenu mogućih ušteda energije u funkciji dve mogućnosti investiranja:

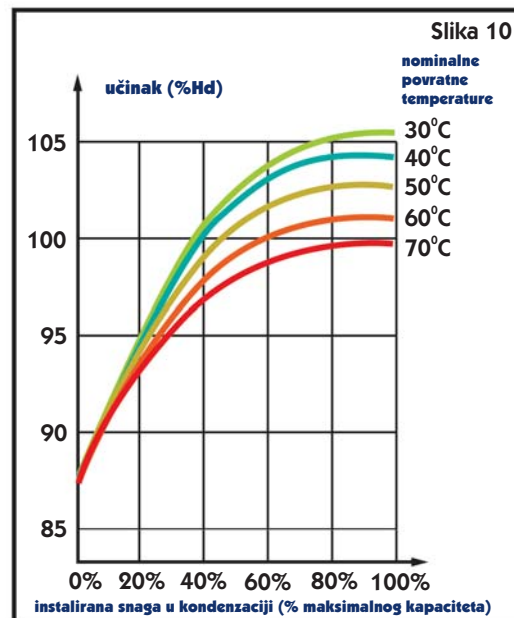
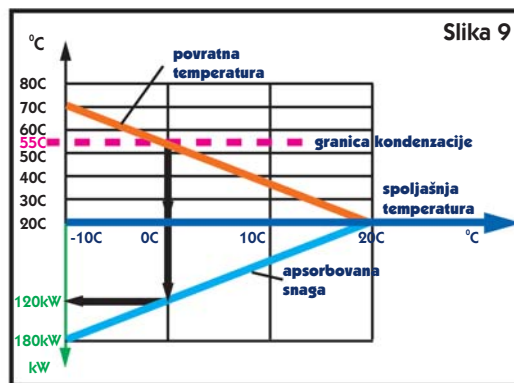
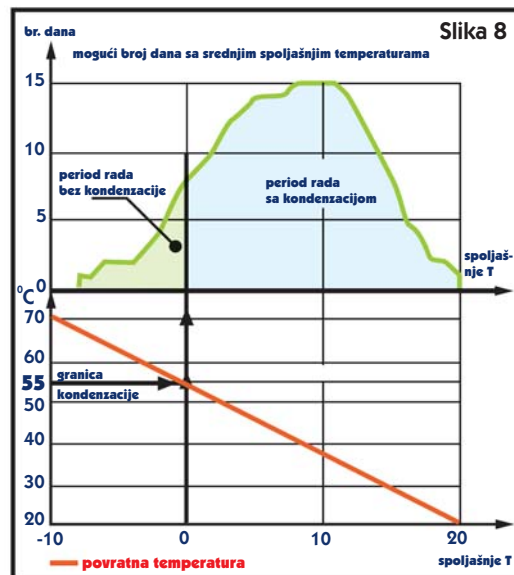
- instalacija samo jednog kondenzacionog generatora od 180kW;
- instalacija dva generatora od kojih je jedan kondenzacioni za 120kW, jednak maksimalnoj snazi pri kondenzaciji, i jedan za preostalih 180-120=60kW.

Na slici 10. unesen je srednji učinak mešovite termo-centrale, odnosno termo-centrale u čiji sastav ulaze kondenzacioni kotlovi, koji funkcionišu sa apsolutnim prioritetom, i tradicionalni kotlovi.

Na apscisi se nalazi procenat snage pri kondenzaciji u odnosu na instaliranu projektovanu snagu. Različite krive odgovaraju različitim temperaturama povratne vode iz uređaja, i primenjuje se kako je skoro dostignut maksimalan učinak kada kondenzacioni kotlovi predstavljaju 60-70% projektovane snage; u ovom slučaju, one obezbeđuju već 90% termičkih potreba.

U ovom specifičnom slučaju na primer, pokazalo bi se veoma efikasnim instaliranje dva termička modula **CARBOFUEL**, modul **GMC 125**, sa modulantom kondenzacionom predsmošom za 70% snage, i drugi modul **GPM 65**, i ovde modulanta predsmoš sa tri kruga gasova, ali bez kondenzacije za preostalih 30% neophodne snage.

Tako dolazimo do još jednog interesantnog aspekta: **principa modularnosti.**

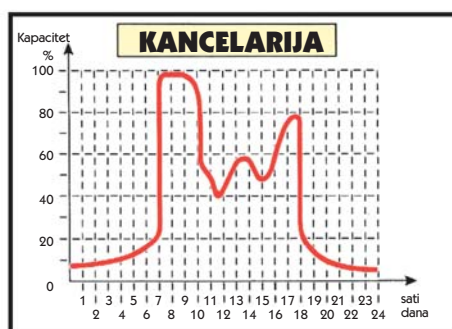


8. MODULARNOST

Termička snaga uređaja obično se određuje na osnovu spoljašnje projektovane temperature koja se zaista potvrđuje u veoma kratkom vremenskom periodu u toku grejne sezone. Ovaj projektni uslov podrazumeva rad uređaja uglavnom pri smanjenom termičkom kapacitetu. Čak i generatori toplote, koji se projektuju kako bi dostigli maksimalan učinak pri nominalnoj snazi, kao posledica toga biće podvrgnuti "promenljivom opterećenju", a ta promenljivost će biti naglašena kako sezonskim faktorima, tako i različitim uticajima i potrebama koje ovakav uređaj treba da zadovolji.

Misli se na primer stambene zgrade za vreme odmora, koje obično imaju veoma mali broj zauzetih stanova, ali koje moraju da imaju generatore prilagođene da izdrže maksimalno opterećenje uređaja u periodu najveće koncentracije stanara; ili nadalje na uređaje koji se koriste u mešovite svrhe, obuhvatajući grupe stanova, prodavnica, supermarketa, banaka, pozorišta, itd., koje obeležava različitost potreba koncentrisanih u različitim satnicama rada.

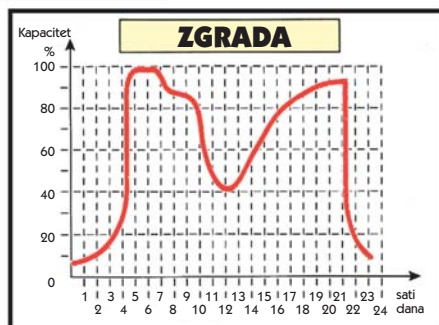
Nadalje, u drugim situacijama, na primer kod zgrada sa kancelarijama, potrebni su generatori velike snage kako bi osigurali potrebe u kratkom vremenskom periodu, karakteristični po funkcionisanju pri prilično redukovanom srednjem kapacitetu. Kao primer na slici 11 nalaze se dva dijagrama koji pokazuju varijabilnost termičkog kapaciteta kod dva različita stambena tipa, kancelarije i zgrade.



Lako se može utvrditi značajna razlika između termičkih kapaciteta u toku dana u obe situacije: od 11 do 12 časova potreba je jednaka 40% termičkog kapaciteta, a od večernjih do jutarnjih časova 20%.

Ukoliko se te varijacije potvrde kada je spoljašnja temperatura jednaka projektovanoj spoljašnjoj temperaturi (nominalni termički kapacitet), lako se može zamisliti kako opisane situacije izgledaju ekstremno za vreme "srednjih sezona", odnosno onih perioda kada je spoljašnja temperatura blaža od projektovane i kada je srednji termički kapacitet jednak otprilike 20-30% nominalnog termičkog kapaciteta. U tim periodima, na primeru sl. 11 generator bi

Slika 11



trebalo da funkcioniše u određenim vremenskim periodima između 4% i 12% sopstvene nominalne snage. Proučavajući potrebe jednog termičkog uređaja projektovanog kako bi obezbedio neophodnu toplotu za grejanje zgrade i za zagrevanje sanitarne vode i u najkritičnijim klimatskim uslovima, stručnjak ih može izračunati uzvevši u obzir potrebu za grejanjem, kao i proizvodnjom sanitarne tople vode, sve to povećano za koeficijent koji će apsorbovati različite gubitke i koji će omogućiti brže pokretanje sistema i u najhladnijem periodu.

Ako pretpostavimo da je taj koeficijent jednak 20%, raspodela snage u termičkoj centrali se obično odvija na sledeći način:

- potreba grejanja : oko 60% nominalne snage
- proizvodnja sanitarne tople vode : oko 20% nominalne snage
- tekući gubici + pokretanje sistema : oko 20% nominalne snage

Svaka od ove tri stavke biće iskorišćena u punoj snazi samo u kratkim periodima ili uglavnom neistovremenim periodima, sa posledicom da će instalirana snaga biti mnogo viša u odnosu na srednju apsorbovanu snagu.

Na primer ako uzmemo u razmatranje objekat predviđen za stanovanje, jednog februarskog popodneva kada je spoljašnja temperatura 10°C, pri čemu je izračunato da bi unutrašnja temperatura trebalo da bude 20°C pri spoljašnjoj projektovanoj temperaturi od -5°C, možemo zaključiti:

- delta T max: 25°C (20-(-5)) predstavlja 60% korišćenja instalirane snage
- delta T pravi: 10°C (20-10) predstavlja 40% (10/25) snage dodeljene ovoj stavci.

Sada možemo potvrditi da potreba za grejanjem koristi samo 24% totalne snage (40% od 60%), a pošto je poslepodne nemamo potrebe za snagom ni za toplu vodu, niti za stavljanje u rad. Ako ponovo preračunamo iskorišćenu snagu realan rezultat biće sledeći:

- kompenzacija gubitaka	24%
- sanitarna topla voda	0%
- stavljanje u rad	0%
- linijski gubici	5%
Total	29%

To znači da će zahtevana snaga više časova biti ispod 30% instalirane totalne snage.

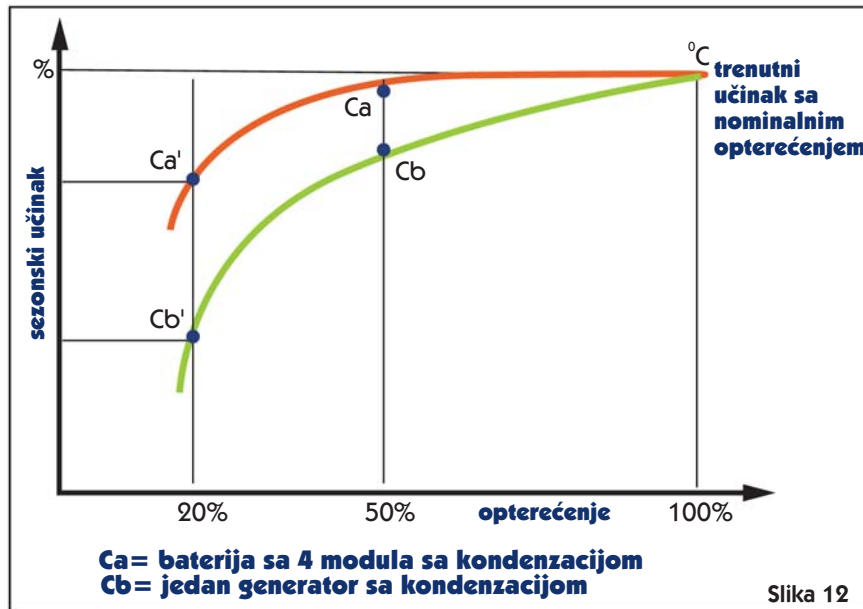
U slučaju upotrebe kondenzacionih generatora smanjenje termičkog kapaciteta (i dakle povratne temperature) ipak je praćeno većim učinkom; to se potvrđuje sve dok zahtevana snaga ne siđe ispod mogućnosti modulacije gorionika (30% nominalne snage), nakon čega se potvrđuje smanjenje srednjeg sezonskog učinka.

Kako bi se izbegli važni gubici neophodnog učinka u ovim slučajevima treba raspodeliti snagu na više mašina, dakle uz korišćenje kondenzacionih kotlova modularnog tipa.

8.1 MODULARNI SISTEMI

Maksimalnu snagu pruža baterija kondenzacionih modula ili još bolje mešoviti, koji se automatski ubacuju u funkciji zahtevanog kapaciteta tako da uvek funkcionišu sa jednakim učinkom ili veoma sličnim onom trenutnom. U slučaju mešovite centrale kod temperature povratne vode iz uređaja niže od tačke rošenja odgovara zahtev jednak snazi kondenzacionih modula (GMC) dok se za veće snage (pikove) uz njih još koriste modulantni modulatori bez kondenzacije (GPM).

Grafikon na sl. 12 uporedno prikazuje krive sa učinkom baterije sa 4 kondenzaciona modula (Ca) i samo jednog kondenzacionog generatora (Cb), sa smanjenjem termičkog kapaciteta.



Prednosti modularnog sistema tako su očigledni i mogu se sažeti na sledeći način:

► **Visok sezonski učinak sa mogućnošću povećanja u zavisnosti od potreba.**

Nudi mogućnost "povećanja dimenzija" centrale u skladu sa detaljnim potrebama usklađenim sa tipom uređaja bez potrebe odricanja od veoma visokog sezonskog učinka. Dovoljno je pomisliti da je za ponovno pokretanje nakon gašenja za vikend, u školi ili u banci, za paljenje potrebna maksimalna snaga i, kao posledica toga, kada zidne strukture dostignu režimsku temperaturu, zahtev za snagom opada sve dok ne dostigne vrednost jednog malog delića instalirane snage. Modularni sistem, naročito ukoliko je opremljen modulantnim gorionicama, prilagođava se uz mnogo više fleksibilnosti od samog generatora, održavajući učinak na nivou uvek bliskom nominalnom.

► **Velika sigurnost.**

Sa uvođenjem modularne centrale, usluga je uvek garantovana. Čak i u slučaju da jedan generator ne radi, centrala nastavlja da funkcionise sa drugim modulima, dok onaj koji je u kvaru može bez problema biti popravljen i bez potrebe za urgentnim intervencijama.

► **Duža trajnost.**

Trajanje svakog pojedinačnog dela je značajno povećano u modularnoj centrali. Zapravo je lako i pretpostaviti da je broj intervencija i časova funkcionisanja zahtevanih od termičke centrale raspoređen na različite delove koje čine centralu. Počevši od "tehničkog života" svakog pojedinog dela efektivni vek trajanja kompleksa je dosta uvećan; u tom cilju neophodno je da modularni sistem bude opremljen kaskadnim sistemom za regulaciju koji će smenjivati red paljenja pojedinačnih modula.

► **Smanjene dimenzije, smanjena težina, mogućnost instalacije na krovu.**

U poređenju sa snagom, zapremina opreme na jednoj modularnoj centrali je dosta smanjena. Elementarna težina je značajno smanjena uz raspoređivanje opterećenja na betonsku ploču; ovo olakšava instalaciju modularnih centrala na krovove zgrada, spolja ili na prefabrikovanim lokalima, zbog čega lokali na ulici mogu da budu iskorišćeni u druge svrhe. Upravo zbog toga su projektovane i izvedene modularne grupe CARBOFUEL iz serije GMC/e i GPM/e, potpuno nepropusne, za instalaciju na otvorenom bez potrebe za bilo kakvom zaštitom.

8.2 MODULARNE TERMIČKE GRUPE: VAŽNOST VISOKOG SADRŽAJA VODE

Filozofija izrade modularnih uređaja, sa podelom ukupne instalirane snage na više termičkih modula nalazi na tržištu bezbrojna rešenja; ima posebno mnogo generatora izvedenih iz filozofije uređaja za domaćinstvo predloženih i u rešenju instalacije u bateriji za stvaranje uređaja srednje / više snage. Logika ovih rešenja je u spajanju više "malih" generatora u cilju realizacije uređaja veće snage.

Ova rešenja ipak ne mogu da izbegnu probleme vezane za održavanje i dugovečnost mašina, posebno u slučaju restrukturiranja termičkih centrala u službi postojećih i nekoliko godina starih uređaja.

Kod svih uređaja čije dimenzije nisu samo za upotrebu u domaćinstvu, prvenstveno ako su zastareli, deoba ukupnog do voda uređaja za irigaciju jedne baterije izmenjivača sa veoma niskim sadržajem vode (često nižim od 5 litara) sa presecima za prolaz veoma malih dimenzija, s vremenom može dovesti do problema pregrevanja i rizika od zapušnja izmenjivača.

Kako bi se ovo bar delimično izbeglo, obično se predviđa:

- Instalacija jednog kolektora iznad modula u bateriji, velikih dimenzija, sa funkcijom da garantuje prisustvo rezerve vode dovoljne za ispiranje izmenjivača;
- Prisustvo cirkulatora unutar svakog modula koji forsiraju veću cirkulaciju vode unutar samih izmenjivača; u slučaju odsustva cirkulacije rizik od isparenja i potom pregrevanja izmenjivača je zapravo trenutno.

Ovi argumenti ipak mogu samo delimično da pomognu kod niskog sadržaja vode izmenjivača i pre svega u izuzetno velikoj meri ograničavaju mogućnost modulacije gorionika koji su primorani da funkcionišu sa povećanim brojem paljenja i gašenja, što po sebi prouzrokuje nezanimljiv gubitak srednjeg sezonskog učinka uređaja.

Uz to, prisustvo cirkulatora na svakom modulu i potreba za stalnom i ozbiljnom kontrolom stanja izmenjivača, povećava bilans troškova održavanja uređaja.

Važno je dakle da procene termičkih modula za instalaciju uzmu u obzir sadržaj vode kao odlučujuću karakteristiku pri određivanju troškova održavanja i dugovečnosti.

S tim u vezi **CARBOFUEL** je odlučio da razvije sopstvene termičke module serije **GMC** i **GPM** sa visokim sadržajem vode (više od 11 za kW snage), projektovane tako da nude veće površine za razmenu u direktnom kontaktu s toplom vodom i velike preseke za prolaz gasova; ovaj koncept omogućava sledeće:

- Ograničava rizik od pregrevanja; svaki element na direktnom udaru plamena ili zagrejan usled zračenja ostaje u kontaktu sa vodom i održava se na niskoj temperaturi. Ova karakteristika omogućava da se svedu na minimum termička dejstva garantujući tako veoma dug vek generatora;
- Garantuje odličnu cirkulaciju vode u kotlu bez potrebe za pumpom za recirkulaciju, pri funkcionisanju modula u bateriji, cirkulaciju vode garantuju same pumpe u uređaju koje tako omogućavaju dalju uštedu električne energije i troškova održavanja;
- Smanjuje se broj paljenja i gašenja gorionika, te na taj način smanjuje atmosfersko zagađenje i optimizuje učinak, zahvaljujući mogućnosti podešavanja gorionika na viši termički zamajac;
- Značajno smanjuje troškove održavanja; izgradnja generatora sa visokim sadržajem vode zapravo ne pokazuje prerane padove trajnosti ili učinka usled naslaga koje se formiraju za vreme rada.

U odnosu na generator sa izmenjivačima u letvastom ili cevastom paketu, ali sa redukovanim presecima za prolaz, termički moduli **CARBOFUEL** iz serije **GMC** i **GPM** traju otprilike duplo više vremena, a njihovi troškovi održavanja su otprilike upola manji; u slučaju modularnih instalacija takođe nije potrebna realizacija kolektora ili rezervoara za stabilizaciju pritiska na ulazu u svaki pojedini modul.

9. ODVOD KONDENZACIONIH VODA

Generatori sa kondenzacijom uvek imaju predviđen odvod za oslobađanje od kondenzata koji se formira usled termičke razmene. Kondenzovana tečnost je kisela sa pH između 3 i 4.5 i ne bi je trebalo ispuštati direktno u kanalizaciju: relevantni italijanski zakon (tzv. Zakon Merli) to zapravo i ne predviđa.

Ipak ne postoji nikakva određena norma u vezi sa tretmanom i ispuštanjem kondenzacionih voda.

Eksperimentalno istraživanje je pokazalo da su materijali koji se obično koriste za izradu delova koji čine sisteme za odvod u termičkoj centrali (PVC, HPE, ABS) otporni na dejstvo kondenzata; to znači da srednje trajanje tih delova ostaje nepromenjeno usled delovanja otpadnih voda iz kondenzacionih kotlova. Materijale kao što su fiber cement, cement, i slične kondenzati napadaju uz prilično spor tempo korodiranja zbog čega je radni vek cevi od cementa debljine 30 - 65 mm procenjen na 60 - 125 godina. Ako se nadalje prihvate jednostavna rešenja za mešanje kondenzata sa otpadnim vodama iz zgrade, krajnje rešenje je apsolutno neutralno prema navedenim materijalima.

Tako u slučaju centralizovanih uređaja, mesta za odvod kondenzata iz kotla i iz cevi dimnjaka mogu biti povezana sa cevi za odvod koja je već predviđena u termičkoj centrali za pražnjenje uređaja. U svakom slučaju Zakon Merli može se ispoštovati korišćenjem odluka o neutralizaciji kondenzata baziranih, na primer, na inhibitorskoj moći hidrolita magnezijuma, kao što je to slučaj kod sistema **ECOND** prikazanog na str. 43.

U Nemačkoj, na primer, gde postoji veliki broj kondenzacionih termocentrala, poštuju se kriterijumi koje možemo prikazati na sledeći način:

- za uređaje sa snagom do 25 kW nema ograničenja za odvod kondenzata u odvodnu mrežu zgrade;
- za uređaje sa snagom u rasponu između 25 kW i 200 kW moguće je ispuštanje kondenzacionih vode bez neutralizacije ukoliko se ona sakuplja u noćnim časovima i ispušta u mešovitu kanizacionu mrežu sa drugim otpadnim vodama (čiji je pH između 6 i 8);
- za uređaje sa snagom većom od 200 kW neutralizacija kondenzata je obavezna.

Ispuštanje i tretman kondenzata ipak moraju da prate odredbe propisane od strane kompetentnih lokalnih institucija, koje ponekad zahtevaju inspekciju dela za povezivanje cevi za odvod kondenzata sa javnom kanizacionom mrežom i mogućnost uzimanja uzorka vode.

10. PRIMER MOGUĆE UŠTEDE ENERGIJE UZ INSTALACIJU KONDENZACIONOG GENERATORA U POSTOJEĆEM TRADICIONALNOM UREĐAJU

Kao što smo prethodno šire objasnili, što je povratna temperatura uređaja niža, to je veći učinak generatora sa kondenzacijom. Nadalje smo analizirali kako tradicionalni uređaji projektovani za funkcionisanje na visokoj temperaturi u stvari uglavnom funkcionišu na niskoj temperaturi i sa smanjenim kapacitetom usled viših spoljašnjih temperatura u odnosu na projektovane temperature, i prisustvo previše grejnih površina, budući da su proračuni vršeni pre nego što su na zgradi izvođeni rekonstruktivni radovi koji su smanjili gubitke.

Opisana situacija u načelu pokazuje prednosti instalacije kondenzacionih generatora u postojećim uređajima sa radijatorima, projektovanih za funkcionisanje na visokoj temperaturi. Ipak je neophodna uspešna kvantifikacija, bar u širem smislu, moguće uštede usled takve intervencije, tako da se može proceniti za koliko vremena će se amortizovati investicija u vidu više cene kondenzacionog generatora u odnosu na tradicionalne generatore.

U tom cilju, **CARBOFUEL** je razvio matematički model simulacije koji dozvoljava da se u zavisnosti od slučaja vrši procena, unošenjem podataka o funkcionisanju određenog uređaja, uštede energije koja se dobija instalacijom kondenzacionih modula iz serije **GMC**. Pogledajmo to na praktičnom primeru.

Model uzima u obzir tabelu dnevnih temperatura iz prošle sezone u zoni gde je uređaj smešten, i računa srednje dnevne temperature u sezoni grejanja. U sledećem primeru korišćena je tabela dnevnih temperatura izmerena u gradskoj zoni Milana u sezoni 15.10.1998. - 15.04.1999. Model dalje predviđa unos sledećih podataka vezanih za uređaj:

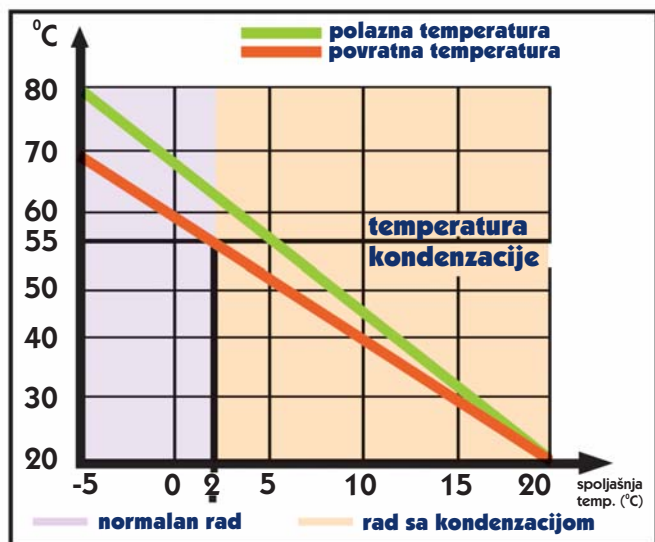
Spoljašnja projektovana temperatura :	-5°C	Povećanje projektne snage	:	15%
Unutrašnja projektovana temperatura :	+20°C	Dnevno funkcionisanje uređaja - broj sati	:	14h
Polazna projektovana temperatura :	+75°C	Srednji sezonski učinak postojećeg generatora :		80%
Povratna projektovana temperatura :	+60°C			

Nominalna korisna snaga	:	470 kW
Snaga modula GMC	:	157 kW
Broj modula u bateriji	:	3

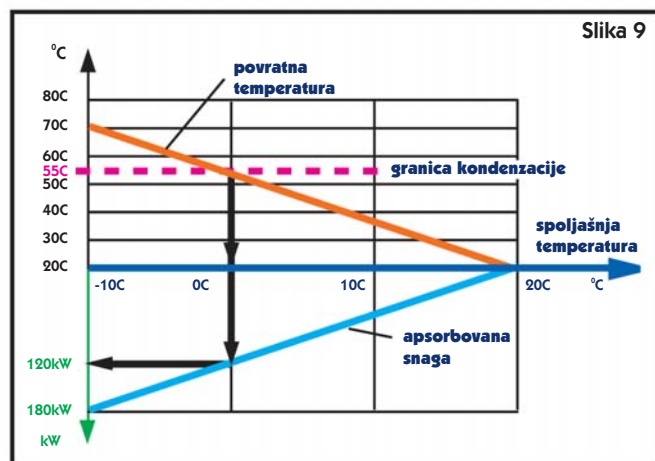
Model za simulaciju predviđa da će pri spoljašnjoj projektovanoj temperaturi (-5°C), kako bi se garantovala unutrašnja projektna temperatura ($+20^{\circ}\text{C}$) uređaj funkcionisati uz nominalnu korisnu snagu (470 kW) za određeni period funkcionisanja (14h) pri polaznoj projektovanoj temperaturi (75°C).

U toj situaciji povratna temperatura uređaja biće jednaka projektovanoj (60°C).

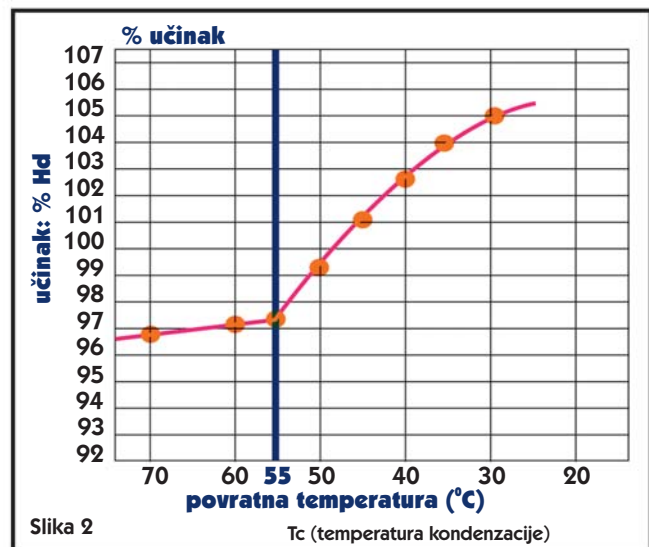
Ovde matematički model uzima u obzir funkcije koje povezuju povratnu temperaturu i apsorbovanu snagu uređaja sa vrednostima spoljašnje temperature, i snagom koju uređaj apsorbuje pri promeni spoljašnje temperature, funkcijama koje su slične onima ilustrovanim na grafikonima sa slike 3, strana 3 i sa slike 9 strana 6, koje ćemo zbog jednostavnosti opet ponoviti:



Povratna temperatura u funkciji spoljašnje temperature



Apсорbovana termička snaga u funkciji spoljašnje temperature i povratne temperature



Učinkovitost kondenzacionog generatora pri promeni temperature povratne vode

Pretpostavlja se dakle da baterija sa kondenzacionim modulima GMC i sa modulantnim gorionicima, pri promeni spoljašnje temperature funkcionišu sa povratnim temperaturama koje su niže od projektovanih i sa smanjenim faktorima kapaciteta. Što je viša spoljašnja temperatura, to je niža povratna temperatura i emitovana snaga, i to je veći učinak.

Kao što smo videli u poglavlju 8, smanjenje termičkog kapaciteta (i dakle povratne temperature) praćeno je većim učinkom kondenzacionog generatora sve dok zahtevana snaga ne siđe ispod minimalne granice modulacije gorionika; sa druge strane ispod te granice potvrđuje se smanjenje srednjeg sezonskog učinka jer se povećava broj paljenja i gašenja generatora (faktor paljenja).

Korišćenje modularnih sistema pokazuje se stoga kao posebno efikasno kod smanjenja broja paljenja i gašenja, ukoliko podelom snage na više modula koji sami imaju podešavajuće gorionike, smanjuje se minimalna granica modulacije.

Za svaki dan sezone grejanja, na osnovu pretpostavljenje dnevne temperature, model nastavlja da računa temperaturu povratne vode iz uređaja i faktor opterećenja generatora.

Kada se odrede ova dva podatka, uzevši u obzir tačnu krivu učinka generatora u funkciji povratne temperature (kao primer uzeta sl.2, str.2), apсорbovana snaga u funkciji termičkog kapaciteta generatora i instalirane korisne nominalne snage, kao i časovi funkcionisanja generatora, program može da izračuna dnevnu potrošnju goriva.

Sabirajući tako izračunate kubne metre gasa, za sve dane sezone grejanja, model za simulaciju računa pretpostavljenu potrošnju tog uređaja za rad sa kondenzacijom, za sezonu grejanja koja bi pokazala spoljašnje temperature jednake onima uzetim u obzir u korišćenoj tabeli dnevnih temperatura.

Koristeći podatak o srednjem sezonskom učinku postojećeg generatora, model predviđa i procenu potrošnje uređaja sa postojećim generatorom i procenu uštede energije koja bi se ostvarila instalacijom baterije sa kondenzacionim modulima GMC.

Korišćeni podaci iz primera odnose se na simulaciju izvršenu na primeru zgrade u gradu Milanu sa uređajem sa radiatorima bez proizvodnje centralne tople vode, gde je projektant procenio da je instalirana snaga bila za 15% veća u odnosu na stvarne potrebe zgrade.

Pregledajmo još jednom podatke o funkcionisanju uređaja koji su uzeti u obzir na primeru:

INPUT PODACI

Nominalna korisna snaga : 470 kW
 Snaga GMC modula : 157 kW
 Broj modula u bateriji : 3

Povećanje snage : 15 %
 Dnevni časovi rada : 14 h

Polazna projektovana temperatura : 75°C
 Povratna projektovana temperatura : 60°C
 Razlika Pol. Temp - povr. Temp : 15°C

Spoljašnja projektovana temperatura : -5°C
 Unutrašnja projektovana temperatura : 20°C
 Povratna temperatura sa početkom kondenzacije : 55°C

Srednji sezonski koristan rad postojećeg uređaja : 80°C

Cena metana : 0,516 €/m³
 Hd metan gasa : 8.500 kcal/m³

Kao što smo već objasnili model za simulaciju obrađuje podatke koristeći tabelu srednjih dnevnih iznosa temperatura izmerenih u gradu Milanu u sezoni 15.10.1998. - 15.04.1999.

Radi boljeg objašnjenja, na slici 14, nalazi se tabela sa obračunom potrošnje za mesec novembar 1998. Sumiranjem troškova svih meseci određuje se potrošnja tokom čitave sezone grejanja.

Analizirajmo sada rezultate obavljene simulacije.

Potrošnja tradicionalnog uređaja 76.397 m³

Potrošnja sa 3 Modula GMC 170 50.002 m³

Sezonska ušteda goriva 26.395 m³

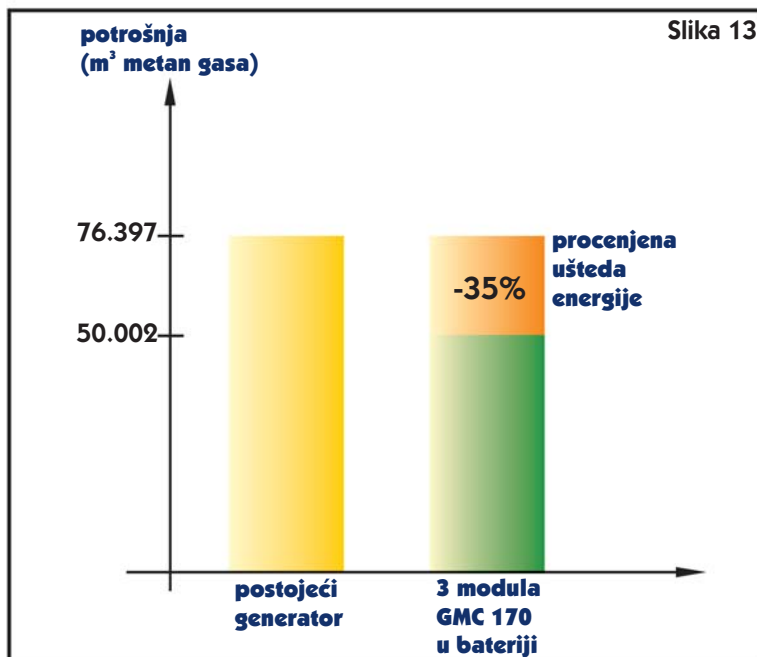
Sezonska ušteda goriva 13.620 €

Sezonska ušteda goriva 35 %

Rezultati simulacije su grafički prikazani na slici 13.

Sada jednostavno preostaje da se uporedi ušteda energije sa inkrementalnom investicijom izraženom kroz višu cenu kondenzacionih generatora u odnosu na tradicionalne generatore, kako bi se kvantifikovalo vreme za koje će se investicija biti amortizovana.

Zahvaljujući naprednom modelu simulacije moguće je dakle proceniti sa dosta velikom verovatnoćom uštede ostvarive uz instalaciju različitih tipova kondenzacionih generatora. Ti rezultati potom treba da posluže kao osnova za razmišljanje i procenu različitih planova investicija, a da se pri tom ne zaboravi da se radi o matematičkoj obradi koja ne može da uzme u obzir specifične uslove i potrebe funkcionisanja uređaja.



Slika 14

NOVEMBAR 1998.							
Gr. gg	Povratna temp. °C	Fatt. car. %	Učinak %	F. car. cald. %	Efektivni učinak %	Potrošnja GMC uređaja m.c./gg	Potrošnja trad. uređaja m.c./gg
9,7	35,5	38,8%	1,04	33,0%	1,07	206	323
9,6	35,4	38,4%	1,04	32,6%	1,07	204	320
9,0	34,4	36,0%	1,05	30,6%	1,07	190	300
9,1	34,6	36,4%	1,05	30,9%	1,07	192	303
7,0	31,2	28,0%	1,06	23,8%	1,08	146	233
9,8	35,7	39,2%	1,04	33,3%	1,07	208	326
9,8	35,7	39,2%	1,04	33,3%	1,07	208	326
11,0	37,6	44,0%	1,04	37,4%	1,06	235	366
9,2	34,7	36,8%	1,05	31,3%	1,07	195	306
10,3	36,5	41,2%	1,04	35,0%	1,06	219	343
9,7	35,5	38,8%	1,04	33,0%	1,07	206	323
11,5	38,4	46,0%	1,03	39,1%	1,06	247	383
12,6	40,2	50,4%	1,03	42,8%	1,05	272	419
14,1	42,6	56,4%	1,02	47,9%	1,04	307	469
13,5	41,6	54,0%	1,03	45,9%	1,04	293	449
11,5	38,4	46,0%	1,03	39,1%	1,06	247	383
10,8	37,3	43,2%	1,04	36,7%	1,06	231	360
14,7	43,5	58,8%	1,02	50,0%	1,04	321	489
15,7	45,1	62,8%	1,01	53,4%	1,03	345	523
16,9	47,0	67,6%	1,01	57,5%	1,02	374	563
17,9	48,6	71,6%	1,00	60,9%	1,02	398	596
19,3	50,9	77,2%	1,00	65,6%	1,01	433	642
16,8	46,9	67,2%	1,01	57,1%	1,02	372	559
16,8	46,9	67,2%	1,01	57,1%	1,02	372	559
15,5	44,8	62,0%	1,02	52,7%	1,03	340	516
15,0	44,0	60,0%	1,02	51,0%	1,03	328	499
15,6	45,0	62,4%	1,02	53,0%	1,03	343	519
15,3	44,5	61,2%	1,02	52,0%	1,03	335	509
16,8	46,9	67,2%	1,01	57,1%	1,02	372	559
15,5	44,8	62,0%	1,02	52,7%	1,03	340	516
-	-	-	-	-	-	-	-
UKUPNO						8.478	12.982
RAZLIKA							-4.504

Proračun energetske potrošnje u novembru

GMC MODULARNE KONDENZACIONE GRUPE

GPM MODULARNE GRUPE SA PREDMEŠANJEM

- ▶ Termički moduli sa 3 efektivna kruga gasova, modulantni sa totalnim predmešanjem, LowNOx.
- ▶ Moduli od 60 do 280 kW sa izmenjivačem sa visokim sadržajem vode, mogu se povezati u bateriju sve do postizanja željene snage.
- ▶ Digitalna termoregulacija za kaskadno upravljanje i daljinsku kontrolu.

GMC/e od 60 do 170 kW
GPM/e od 65 do 150 kW
Spoljašnja verzija



GMC/i od 60 do 170 kW
GPM/i od 65 do 150 kW
Za termo centralu

GMC/e 300
GPM/e 300
Spoljašnja verzija



- ▶ Spoljašnja verzija bez termo centrale:
GMC/e - GPM/e su potpuno nepropusni i instaliraju se na otvorenom ili na terasi bez ikakve zaštite

- ▶ Verzija za termo-centralu:
GMC/i - GPM/i

EVROPSKI PATENT

GMC ★★★★★

GPM ★★★★★

GMC/i 300
GPM/i 300
Za termo centralu



GMC – MODULARNA KONDENZACIONA GRUPA

GPM – MODULARNA GRUPA SA PREDMEŠANJEM

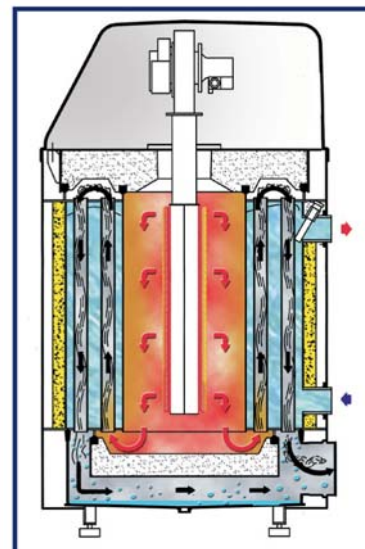
Veliki izbor rešenja koja nudi CARBOFUEL za izvođenje modularnih uređaja visokih performansi, dugog trajanja i malih troškova održavanja.

GMC i **GPM** predstavljaju dve serije proizvoda nove generacije proizašlih iz jedinstvene graditeljske filozofije: postići traženu snagu sastavljanjem baterije od termičkih modula visokih performansi, velike sigurnosti i dugog veka trajanja, niskih troškova održavanja.

Ove serije karakteriše jedan izmenjivač sa velikim sadržajem vode sa tokom od **tri efektivna kruga gasova**, u paru sa **podesivim gorionikom sa totalnim predmešanjem** sa cilindričnom rampom sa mikroplamenom.

Serije su na raspolaganju bilo u **verziji za spoljašnju instalaciju (GMC/e - GPM/e)**, koje su potpuno nepropusne, za instalaciju na otvorenom bez ikakve zaštite, bilo u **verziji za termo centrale (GMC/i - GPM/i)**.

Posebno **GMC/e - GPM/e** predstavljaju idealno rešenje za transformaciju uređaja na gas, uz postavljanje pokrivenih mašina na otvoreno, preuzimajući i procenjujući stari lokalitet osposobljen za tremo centralu koji može biti namenjen i drugim upotrebama.



GMC - Modularne kondenzacione grupe

Seriya **GMC/e** za spoljašnju instalaciju • serija **GMC/i** za termo centralu

Modeli			GMC 60	GMC 75	GMC 125	GMC 170	GMC 300
Nominalna korisna snaga	maksimalna (Tm 40 / T 30°C)	kW	60,0	73,7	121,1	173,8	264,7
	minimalna	kW	16,5	20,3	33,6	47,6	49,0
Učink sa 100% kapaciteta sa kondenzacijom		%Hd	106,0%	105,2%	105,6%	105,7%	105,9%
Učink sa 30% opterećenja sa kondenzacijom		%Hd	109,2%	108,8%	109,1%	109,2%	108,9%
Sadržaj vode		lt.	100	100	140	185	265
Kategorija učinka Dir. CEE 92/42*			****	****	****	****	****

GPM - Modularne grupe sa predmešanjem

Seriya **GPM/e** za spoljašnju instalaciju • serija **GPM/i** za termo centralu

Modeli			GPM 65	GPM 110	GPM 125	GPM 150	GPM 300
Nominalna korisna snaga	maksimalna	kW	65,8	108,0	125,0	150,0	280,0
	minimalna	kW	19,0	32,3	32,3	46,3	85,7
Učink sa 100% kapaciteta		%Hd	93,9%	94,3%	94,5%	94,6%	94,9%
Učink sa 30% opterećenja		%Hd	95,7%	96,2%	96,4%	96,5%	96,8%
Sadržaj vode		lt.	101	101	93	142	252
Kategorija učinka Dir. CEE 92/42*			****	****	****	****	****

Svi termički moduli u svom sastavu imaju i mini **klima centralu** za regulaciju, **sigurnosni ventil** sa ISPESL atestom, podešnim na 4.5 bara i **sigurnosni ručni termostat** sa ISPESL atestom.

GPM verzija sa funkcionisanjem pri minimalnim povratnim temperaturama koje nisu niže od 58°C u verziji **GPM/e sa spoljašnjom instalacijom** u potpunosti je opremljena **antikondenzujućim cirkulatorom** sa zaštitom od nepogoda, koji se naknadno postavlja između polaznih i povratnih elemenata.

Moduli su nadalje opremljeni modernim sistemom za termoregulaciju koji reguliše njihovo kaskadno funkcionisanje i dozvoljava izvođenje sistema sa daljinskim upravljanjem i daljinsku kontrolu alarma.

Za funkcionisanje sa kondenzacijom serija **GMC** je izrađena sa telom kotla u potpunosti od **čelika INOX AISI 316 L**, sa povećanim površinama za razmenu. Serija **GMC** je dakle, u stanju da funkcioniše pri promenljivoj temperaturi, a što je niža temperatura povratne vode iz uređaja, to je veći dobijeni učinak. Onda kada temperatura povratne vode iz uređaja padne ispod 55°C, počinje fenomen kondenzacije i povrćaja latentne toplote gasova. Učinak modula u ovom slučaju se penje sve do 109%. Ipak zahvaljujući povećanim površinama za razmenu, i pored povrata uređaja na visokoj temperaturi (70°C) učinak je posebno visok i nikad nije niži od 97%. Konstrukcija **izmenjivača u potpunosti od INOX AISI 316 L čelika** garantuje, odličnu otpornost na korozivno dejstvo kondenzata i trajnost u dužem vremenskom periodu.

* italijanski zakon

VISOK SADRŽAJ VODE

Termički moduli **GMC** i **GPM** karakteristični su zbog izmenjivača sa **VISO-KIM SADRŽAJEM VODE** (višim od 11 x kW snage), tako da nude velike površine za razmenu u direktnom kontaktu sa vodom i velikim presecima za prolaz gasova.

Ova karakteristika garantuje duži vek generatora i značajno smanjenje troškova održavanja; zapravo se izbegava svaki rizik od pregrevanja izmenjivača, kog stalno hladi voda bez potrebe za planiranje kolektora ili rezervoara na uređaju i pumpe za recirkulaciju u kotlu.

Termički moduli **GMC 300** napravljeni su sa dvostrukim izvodom za spoj povratnog uređaja: za nisku temperaturu (donji izvod) i za srednju / visoku temperaturu (gornji izvod). Ovaj dvostruki sistem povezivanja omogućava bolje performanse generatora toplote i pojednostavljuje hidrauličko povezivanje za uređaje sa dva grejna kola sa različitim temperaturama. Gorionik nadalje može da modulira na visokom termičkom zamajcu smanjujući trenutke paljenja i gašenja, uz dobijanje većeg sezonskog korisnog rada i smanjenje atmosferskog zagađenja.

U odnosu na generator sa izmenjivačima u povezanom ili cevastom paketu, ali sa smanjenim presecima za prolaz,

moduli GMC i GPM traju otprilike duplo više, a troškovi održavanja su smanjeni za polovinu.

Cevi velikog preseka za prolaz gasova



Visok sadržaj vode. GMC traje dvostruko duže, sa duplo jeftinijim održavanjem

KUĆIŠTE KOTLA SA 3 EFEKTIVNA KRUGA GASOVA SA MODULANTNIM GORIONIKOM SA TOTALNIM PREDMEŠANJEM. MALA POTROŠNJA, OČUVANJE SREDINE, TIHI RAD.

Moduli **GMC** i **GPM** spajaju telo kotla s **3 efektivna kruga gasova** sa modulantnim **gorionikom sa totalnom predmešom** sa cilindričnom rampom sa mikroplamenom. Gorionik je u potpunosti sačinjen od inox čelika, sa posebnom mehaničkom obradom koja omogućava visoke performanse i sigurnost, visoku termičku i mehaničku rezistentnost.

► Totalno predmešanje vazduh - gas

Mešanje vazduha i gasa dešava se unutar propelera motora ventilatora, garantujući optimizaciju sagorevanja u zavisnosti od dovoda - snage. Posebni ventil za gas ispušta gorivo u odnosu na dovod vazduha, u skladu sa fabrički podešenim sistemom regulacije. U nedostatku gorivog vazduha, ventil ne ispušta gas; u slučaju smanjenja gorivog vazduha ventil automatski smanjuje dovod gasa zadržavajući parametre gorenja na optimalnim nivoima pri bilo kom režimu i uslovima funkcionisanja.

► Modulacija

Modulacija se odvija promenom brzine rotacije ventilatora u funkciji termičkog zahteva uređaja. Na taj način se menja dovod vazduha i zahvaljujući posebnom ventilu za gas gorionika menja se ispuštanje gasa tako da odnos vazduh - gas ostaje konstantan u skladu sa prethodno određenim parametrima.



► Distribucija plamena

Gorionik ima cilindričnu rampu sa mikroplamenom koja je na koncentričan način postavljena unutar komore za sagorevanje koja garantuje ravnomernu distribuciju plamena po čitavoj površini za razmenu, i kada gorionik radi sa smanjenom snagom.

Fragmentacija u mikroplamen zajedno sa tokom sa tri efektivna kruga dima, podrazumeva dosta sadržanu i optimalnu temperaturu sagorevanja kako bi se dobile niske vrednosti NOx.



Kontrolna mini centrala

► Elektronsko upravljanje

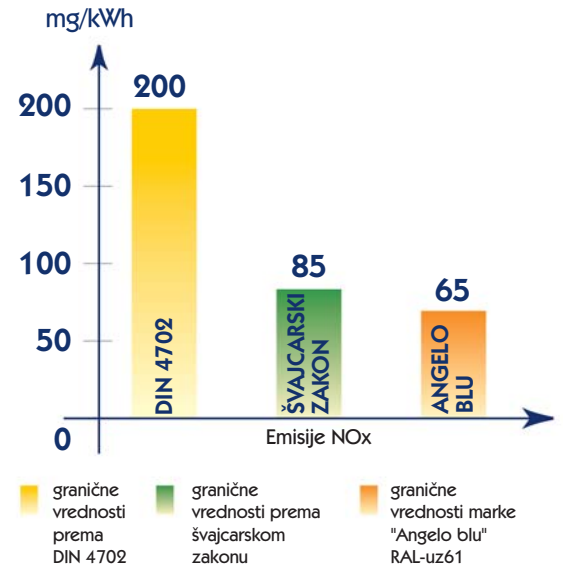
Brzinom rotacije motora ventilatora upravlja elektronska kartica prema klimatskoj krivoj koja povezuje polaznu temperaturu sa spoljašnjom temperaturom. Pri smanjenju termičkog zahteva generator troši manje gasa, povećavajući sopstveni učinak sve do 109%. Gorionik ima kapacitet modulacije sve do oko 20 - 25% totalne snage.

► Očuvanje sredine

Predmešanje, podešavanje snage i posebna geometrija komore za sagorevanje omogućavaju dobijanje dosta visokog i konstantnog kvaliteta sagorevanja, sa veoma niskim vrednostima štetnih materija u skladu sa najrestriktivnijim evropskim normama; takođe se garantuje veoma smanjeni nivoi zvučne emisije:

CO < 35 ppm
 NOx < 30 ppm
 Zvučne emisije < 40 dBA

Zahvaljujući visokom nivou vode u izmenjivaču gorionik nadalje može da modulira na visokom termičkom zamajcu smanjujući broj paljenja i gašenja, koji kao što je poznato predstavljaju momente kada se dostižu najviši nivoi zagađenja.



ELEKTRONSKA TERMOREGULACIJA SA MOGUĆNOŠĆU DALJINSKOG UPRAVLJANJA

Svaki modul iz serije GMC i GPM ima i elektronsku mini centralu koja omogućava kontrolu i vizualizaciju faza funkcionisanja i eventualne anomalije termičkih grupa, i koja takođe upravlja modulacijom gorionika do 20-25% dotoka goriva u funkciji povratne temperature iz uređaja i krive apsorpcije zgrade.

U slučaju instalacije više modula u bateriju, komandna tabla prihvata još jednu digitalnu mini centralu, koja upravlja kaskadnim funkcionisanjem modula i deluje na trokrate ventile i na pumpe uređaja za kompletno upravljanje termoregulacijom i proizvodnjom sanitarne tople vode 24 časa dnevno. Ova druga mini centrala takođe predviđa i interfejs za daljinsko povezivanje putem modema sa računarnom, u skladu sa komunikacionim protokolom e-bus.



Digitalna mini centrala za termoregulaciju

Zahvaljujući softveru sa jednostavnim korišćenjem na WINDOWS interfejsu moguće je dakle u svakom momentu daljinski pratiti funkcionisanje svih delova uređaja kojima upravlja sistem za termoregulaciju, podesiti njihovo funkcionisanje i osigurati daljinsku kontrolu alarma.



SPOLJAŠNJA INSTALACIJA – GMC/ε – GPM/ε

U ovoj verziji grupe predviđaju poseban gornji samogaseći poklopac od ABS i oblogu od emajliranog inox čelika koji ih čine potpuno nepropusnim u odnosu na spoljašnju sredinu i dozvoljavaju njihovu instalaciju pod vedrim nebom bez ikakve zaštite. Modul je prekriven debelim slojem tvrdog poliuretana, koji ne propušta vlagu i koji garantuje izuzetno male gubitke usled zračenja.

To rešenje dozvoljava korišćenje pokrivenih modula i valorizaciju starog lokaliteta prilagođenog termo-centrali.





MODULARNOST

Akumulatori **GMC** i **GPM** mogu se instalirati u bateriji kako bi se dobila željena snaga, dok u verziji **GMC/e** i **GPM/e** mogu biti smešteni na otvorenom bez potrebe za termo-centralom; sve električne, hidraulične i spojnice dimnjaka su standardne i omogućavaju željeno uparivanje. Module kontrolišu mini centrala za regulaciju koja upravlja njihovim kaskadnim funkcionisanjem i omogućava daljinsko upravljanje.

Prednosti modularnog sistema su očigledne:

▶ Veoma visok sezonski učinak

Pri smanjenju termičkog opterećenja uređaja, modularni sistem se sa velikom fleksibilnošću prilagođava jednostavnim isključivanjem viška modula. Koristan učinak toplane je dakle konstantan, budući da je jednak učinku jednog ili više modula i ne menja se sa promenom zahtevane snage.

▶ Velika pouzdanost

Čak i u slučaju generatora koji je ispao iz upotrebe, termo-centrala nastavlja da funkcioniše sa drugim modulima.

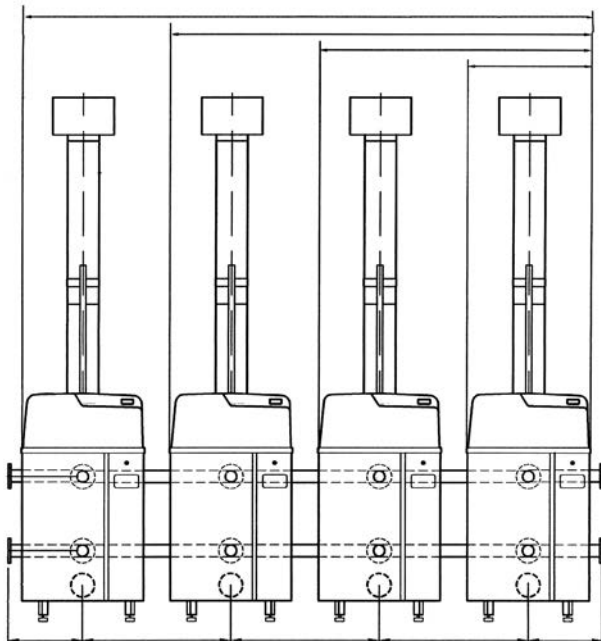
▶ Duži vek trajanja

Broj intervencija i časova funkcionisanja termo-centrale deli se na sve module od kojih je sastavljena; polazeći od "tehničkog veka" svakog pojedinog modula efektivno trajanje celine je značajno produženo.

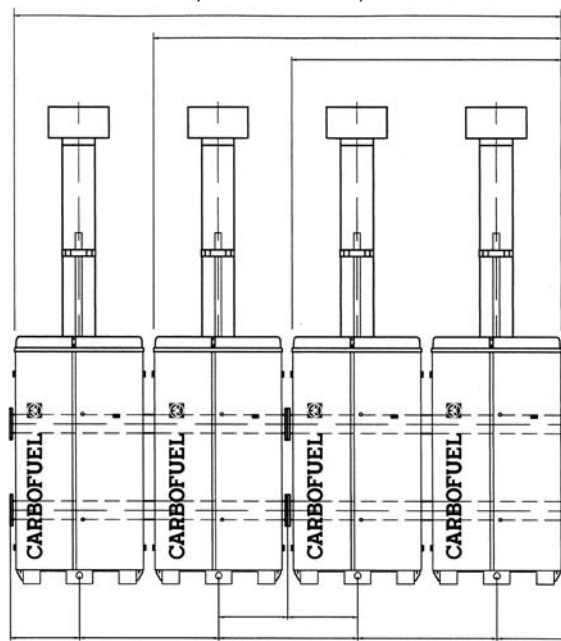
▶ Smanjene dimenzije, smanjena težina, mogućnost instalacije na krovu

Moduli iz serije **GMC** i **GPM** su namenski projektovani sa smanjenim dimenzijama tako da olakšavaju transport i uvođenje u centrale sa tesnim prilazima, ili na krovu zgrada (**GMC/e** - **GPM/e**), uz korišćenje običnog teretnog lifta.

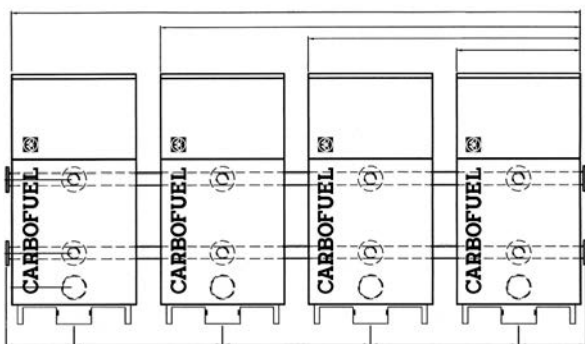
GMC/e 60-170 • GPM/e 65-150



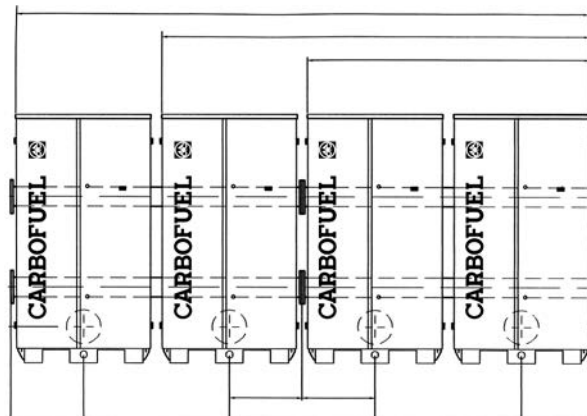
GMC/e 300 • GPM/e 300



GMC/i 60-170 • GPM/i 65-150



GMC/i 300 • GPM/i 300



Ne treba na kraju zaboraviti da sistem izveden sa modulima uvek ostavlja mogućnost za naknadno proširenje.

LAKOĆA INSTALACIJE

Moduli **GMC** i **GPM** isporučuje se potpuno montirani; dovoljno je smestiti ih, povezati sa sistemom dva cevna spoja koji se nalaze pozadi i vire iz obloge, povezati električno napajanje sa odgovarajućom utičnicom i povezati cev dimnjaka. Zahvaljujući hidrauličkim spojnica koje se nalaze horizontalno iza kotla prostor iznad modula ostaje slobodan.

U slučaju više modula u bateriji već su serijski predviđeni električni, hidraulički i spojevi dimnjaka između različitih modula.

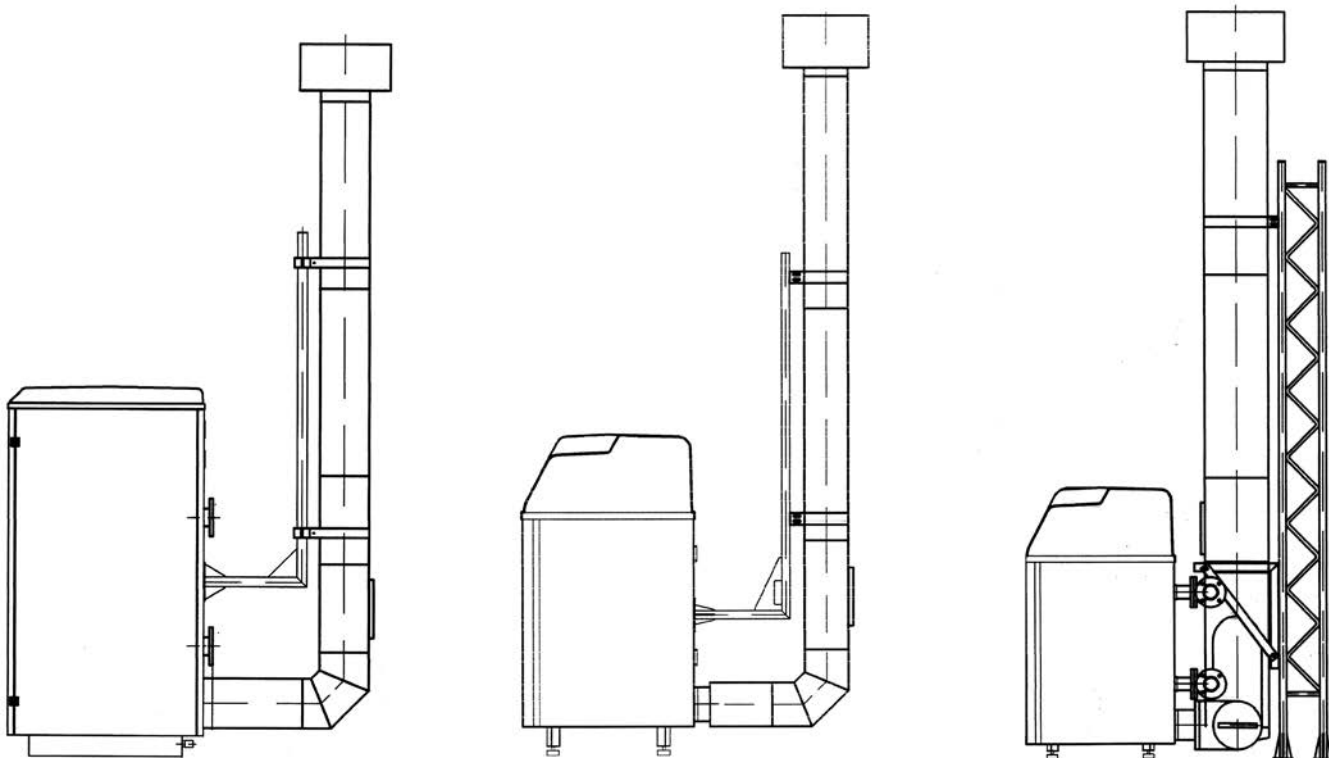
Serijski **GMC/e** i **GPM/e** (ako izuzmemo seriju 300) za instalaciju na otvorenom imaju i pokretnu ispusnu kutiju koja može da se usmeri u tri različita položaja po izboru nameštena kako bi se izveli spojevi dimnjaka na najzgodnijoj strani, a imaju i podesive nožice (1) protiv vibracija za instalaciju na podlogama koje nisu sasvim ravne.



CEV DIMNJAKA I KIT ZA ODVOD GASOVA

U paru sa isporukom grupa **GMC** i **GPM**, CARBOFUEL predlaže kako spojnice dimnjaka nepochodne za modularnu instalaciju, tako i različita rešenja za odvod i izbacivanje proizvoda sagorevanja u funkciji pojedinih potreba.

U slučaju instalacije na terasi već je predviđena cev dimnjaka sa odgovarajućom samonosećom potporom.



GARANCIJA

SERIJA GMC: 5 GODINA NA TELO KOTLA

SERIJA GPM: 3 GODINE NA TELO KOTLA

GORIONIČKE, ELEKTRIČNE I ELEKTRONSKE KOMPONENTE: 2 GODINE

TEHNIČKI PODACI GMC

SERIJA GMC/e ZA SPOLJAŠNJU INSTALACIJU BEZ ZAKLONA SERIJA GMC/e ZA INSTALACIJU U TERMO-CENTRALI

GMC-Modularne kondenzacione grupe: modeli		GMC 60	GMC 75	GMC 125	GMC 170	GMC 300
Nominalna korisna snaga (Tpolazna 40°C/Tpovratna 30°C)	kW	60,0	73,7	121,1	173,8	264,7
Nominalna korisna snaga (Tpolazna 80°C/Tpovratna 60°C)	kW	55,0	68,0	112,0	158,6	244,5
Korisna snaga od 30% (Tm 40°C/Tr 30°C)	kW	18,0	22,2	36,3	52,1	78,8
Minimalna korisna snaga	kW	16,5	20,3	33,6	47,6	49,0
Maksimalna snaga u ložištu	kW	56,6	70,1	114,7	164,4	250,0
Minimalna snaga u ložištu	kW	17,0	21,0	34,4	49,3	50,0
Kategorija učinka Dir. CEE 92/42		****	****	****	****	****
Učink sa 100% kapaciteta sa kondenzacijom	% Hd	106,0%	105,2%	105,6%	105,7%	105,9%
Učink sa 30% kapaciteta sa kondenzacijom	% Hd	109,2%	108,8%	109,1%	109,2%	108,9%
Učink sa 100% kapaciteta sa kondenzacijom	% Hd	97,1%	96,9%	97,6%	96,5%	97,8%
Maksimalna temperatura gasova (T kotla 80/60°C)	°C	63	72	65	70	73
Maksimalna količina kondenzata	kg/h	4,8	6,4	10,8	16,1	24,5
Emisija CO sa O ₂ =0% (N=1)	ppm	< 35	< 35	< 35	< 35	< 35
Emisija NOx sa O ₂ =0% (N=1)	ppm	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30
Zvučna emisija	dBa	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40
Gubici prema spoljnoj sredini preko obloge	%	0,8%	0,8%	0,7%	1,0%	0,8%
Gubici u dimnjaku sa upaljenim gorionikom	%	2,03%	2,2%	1,65%	2,4%	1,3%
Gubici u dimnjaku sa ugašenim gorionikom	%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
Sadržaj vode	lt.	100	100	140	185	265
Pritisak napajanja/frekvencije	V/Hz	230 V/50 Hz	230 V/50 Hz	230 V/50 Hz	230 V/50 Hz	230 V/50 Hz
Stepen izolacije GMC/e	IP	55	55	55	55	55
Gubici pritiska vodena strana sa Dt=15C	mm ca.	42	67	118	252	140
Minimalni zahtevani pritisak metan gasa	mbar	18	18	18	18	18
Maksimalni radni pritisak	bar	5	5	5	5	5
Apsorbovana snaga	W	180	200	350	400	500
Težina praznog GMC/e	kg	170	190	288	353	490
Težina praznog GMC/i	kg	200	228	332	401	505

GMC-MODULARNE KONDENZACIONE GRUPE-SNAGA MODULA U BATERIJI

Baterija sa 2 modula		Jedinica mere	GMC 120/B2 n°2 GMC 60	GMC 150/B2 n°2 GMC 75	GMC 250/B2 n°2 GMC 125	GMC 340/B2 n°2 GMC 170	GMC 600/B2 n°2 GMC 300
Maksimalna korisna snaga	(Tpolazna 40°C-Tpovratna 30°C)	kW	120,0	147,4	242,2	347,6	529,4
	(Tpolazna 80°C-Tpovratna 60°C)	kW	110,0	136,0	224,0	317,2	489,0
Minimalna korisna snaga		kW	16,5	20,3	33,6	47,6	49,0
Snaga u ložištu	maksimalna	kW	113,2	140,2	229,4	328,8	500,0
	minimalna	kW	17,0	21,0	34,4	49,3	50,0
Odnos modulacije			1 : 7	1 : 7	1 : 7	1 : 7	1 : 10
Totalni sadržaj vode		lt.	200	200	280	370	530
Maksimalna proizvodnja kondenzata		kg/h	10	13	22	32	49

Baterija sa 3 modula		Jedinica mere	GMC 180/B3 n°3 GMC 60	GMC 225/B3 n°3 GMC 75	GMC 375/B3 n°3 GMC 125	GMC 510/B3 n°3 GMC 170	GMC 900/B3 n°3 GMC 300
Maksimalna korisna snaga	(Tpolazna 40°C-Tpovratna 30°C)	kW	180,0	221,1	363,3	521,4	794,1
	(Tpolazna 80°C-Tpovratna 60°C)	kW	165,0	204,0	336,0	475,8	733,5
Minimalna korisna snaga		kW	16,5	20,3	33,6	47,6	49,0
Snaga u ložištu	maksimalna	kW	169,8	210,3	344,1	493,2	750,0
	minimalna	kW	17,0	21,0	34,4	49,3	50,0
Odnos modulacije			1 : 11	1 : 11	1 : 11	1 : 11	1 : 15
Totalni sadržaj vode		lt.	300	300	420	555	795
Maksimalna proizvodnja kondenzata		kg/h	14	19	32	48	73,5

Baterija sa 4 modula		Jedinica mere	GMC 240/B4 n°4 GMC 60	GMC 300/B4 n°4 GMC 75	GMC 500/B4 n°4 GMC 125	GMC 680/B4 n°4 GMC 170	GMC 1200/B4 n°4 GMC 300
Maksimalna korisna snaga	(Tpolazna 40°C-Tpovratna 30°C)	kW	240,0	294,8	484,4	695,2	1058,8
	(Tpolazna 80°C-Tpovratna 60°C)	kW	220,0	272,0	448,0	634,4	978,0
Minimalna korisna snaga		kW	16,5	20,3	33,6	47,6	49,0
Snaga u ložištu	maksimalna	kW	226,4	280,4	458,8	657,6	1000,0
	minimalna	kW	17,0	21,0	34,4	49,3	50,0
Odnos modulacije			1 : 15	1 : 15	1 : 15	1 : 14	1 : 20
Totalni sadržaj vode		lt.	400	400	560	740	1060
Maksimalna proizvodnja kondenzata		kg/h	19	26	43	64	98

Prikazana je snaga koja može da se dobije instalacijom do 4 modula u bateriji. Ipak treba podsetiti da mini centrala za kaskadnu termoregulaciju može da upravlja sa do 8 modula u akumulatoru (br. 2 akumulatori sa 4 modula).

TEHNIČKI PODACI GPM

SERIJA GPM/e ZA SPOLJAŠNJU INSTALACIJU BEZ ZAKLONA SERIJA GPM/i ZA INSTALACIJU U TOPLANI

GPM-Modularne grupe sa predmešnjem: modeli			GPM 65	GPM 110	GPM 125	GPM 150	GPM 300
Nominalna korisna snaga	kW		65,8	108,0	125,0	150,0	280,0
Korisna snaga od 30%	kW		20,1	33,0	38,3	45,9	85,7
Minimalna korisna snaga	kW		19,0	32,3	32,3	46,3	57,1
Maksimalna snaga u ložištu	kW		70,1	114,5	132,3	158,6	295,0
Minimalna snaga u ložištu	kW		21,0	34,4	34,4	49,3	59,0
Kategorija učinka Dir. CEE 92/42			****	****	****	****	****
Učink sa 100% opterećenja	% Hd		93,9%	94,3%	94,5%	94,6%	94,9%
Učink sa 30% opterećenja	% Hd		95,7%	96,2%	96,4%	96,5%	96,8%
Učink sagorevanja (%)	% Hd		95,2%	95,5%	95,6%	95,6%	96,0%
Maksimalna temperatura gasova (T kotla 80/60°C)	°C		125	120	122	110	110
Emisija CO sa O ₂ =0% (N=1)	ppm		< 35	< 35	< 35	< 35	< 35
Emisija NO _x sa O ₂ =0% (N=1)	ppm		< 30	< 30	< 30	< 30	< 30
Zvučna emisija	dBa		< 40	< 40	< 40	< 40	< 40
Gubici prema spoljnoj sredini preko obloge	%		1,3%	1,2%	1,1%	1,1%	1,1%
Gubici u dimnjaku sa upaljenim gorionikom	%		4,8%	4,5%	4,4%	4,4%	4,0%
Gubici u dimnjaku sa ugašenim gorionikom	%		0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
Sadržaj vode	lt.		101	101	93	142	252
Pritisak napajanja/frekvencije	V/Hz		230 V/50 Hz	230 V/50 Hz	230 V/50 Hz	230 V/50 Hz	230 V/50 Hz
Stepen izolacije GPM/e	IP		55	55	55	55	55
Gubici opterećenja vodena strana sa Dt=15°C	mm ca.		67	90	118	252	126
Minimalni zahtevani pritisak metan gasa	mbar		18	18	18	18	18
Maksimalni radni pritisak	bar		5	5	5	5	5
Apsorbovana snaga	W		200	300	350	400	400
Težina praznog GPM/e	kg		190	195	217	290	590
Težina praznog GPM/i	kg		228	233	255	335	565

GPM - MODULARNE GRUPE SA PREDMEŠANJEM-SNAGA MODULA U BATERIJI

Baterija sa 2 modula		Jedinica mere	GPM 130/B2 n°2 GPM 65	GPM 220/B2 n°2 GPM 110	GPM 250/B2 n°2 GPM 125	GPM 300/B2 n°2 GPM 150	GPM 600/B2 n°2 GPM 300
Korisna snaga	maksimalna	kW	131,6	216,0	250,0	300,0	560,0
	minimalna	kW	19,0	32,3	32,3	46,3	57,1
Snaga u ložištu	maksimalna	kW	140,2	229,0	264,6	317,2	590,0
	minimalna	kW	21,0	34,4	34,4	49,3	21,0
Odnos modulacije			1 : 7	1 : 7	1 : 8	1 : 7	1 : 10
Totalni sadržaj vode		lt.	202	202	186	284	504

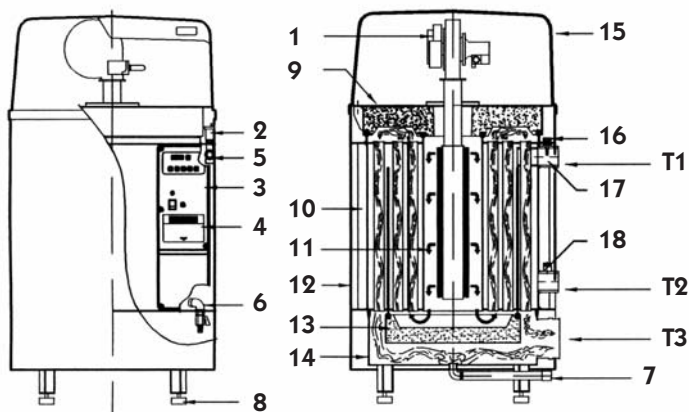
Baterija sa 3 modula		Jedinica mere	GPM 195/B3 n°3 GPM 65	GPM 330/B3 n°3 GPM 110	GPM 375/B3 n°3 GPM 125	GPM 450/B3 n°3 GPM 150	GPM 900/B3 n°3 GPM 300
Korisna snaga	maksimalna	kW	197,4	324,0	375,0	450,0	840,0
	minimalna	kW	19,0	32,3	32,3	46,3	57,1
Snaga u ložištu	maksimalna	kW	210,3	343,5	396,9	475,8	885,0
	minimalna	kW	21,0	34,4	34,4	49,3	59,0
Odnos modulacije			1 : 10	1 : 10	1 : 12	1 : 10	1 : 15
Totalni sadržaj vode		lt.	303	303	279	426	756

Baterija sa 4 modula		Jedinica mere	GPM 260/B4 n°4 GPM 65	GPM 440/B4 n°4 GPM 110	GPM 500/B4 n°4 GPM 125	GPM 600/B4 n°4 GPM 150	GPM 1200/B4 n°4 GPM 300
Korisna snaga	maksimalna	kW	263,2	432,0	500,0	600,0	1120,0
	minimalna	kW	19,0	32,3	32,3	46,3	57,1
Snaga u ložištu	maksimalna	kW	280,4	458,0	529,2	634,4	1180,0
	minimalna	kW	21,0	34,4	34,4	49,3	59,0
Odnos modulacije			1 : 14	1 : 13	1 : 16	1 : 13	1 : 19
Totalni sadržaj vode		lt.	404	404	372	568	1008

Prikazana je snaga koja može da se dobije instalacijom do 4 modula u akumulatoru. Ipak treba podsetiti da mini centrala za kaskadnu termoregulaciju može da upravlja sa do 8 modula u akumulatoru (br. 2 akumulatori sa 4 modula).

OPIS KOMPONENTATA GMC/e – GPM/e

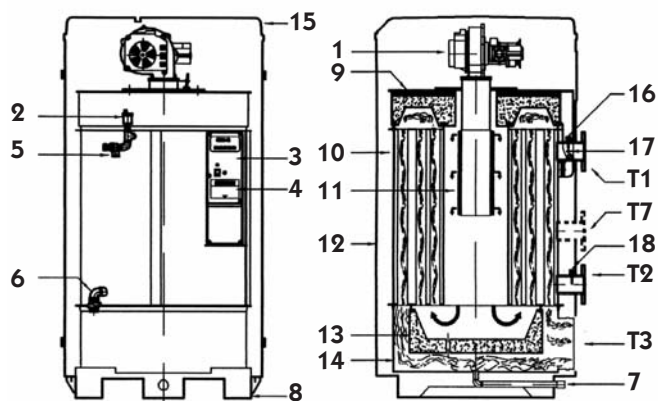
GMC/e 60-170 • GPM/e 65-150



FRONTALNI PRESEK

BOČNI PRESEK

GMC/e 300 • GPM/e 300



FRONTALNI PRESEK

BOČNI PRESEK

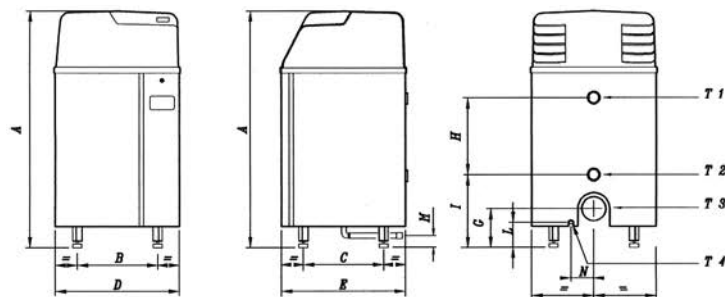
LEGENDA:

1. GORIONIK SA TOTALNIM PREDMEŠANJEM
2. IZVOD ZA VAZDUH
3. KOMANDNA TABLA
4. MINI CENTRALA ZA KASKADNU REGULACIJU
5. SIGURNOSNI VENTIL
6. ODVOD TOPLE VODE
7. ODVOD KONDENZATA
8. POTPORNE NOŽICE
9. VRATA SA KERAMIČKOM NITI
10. IZOLACIJA OD MINERALNE VUNE

11. LOŽIŠTE KOTLA
12. OBLOGA KOTLA
13. KERAMIČKA VLAKNA ISPUŠNE KUTIJE
14. ISPUŠNA KUTIJA OD INOX ČELIKA
15. POKLOPAC OBLOGE KOTLA
16. POTISNA SONDA
17. SONDA SIGURNOSNI TERMOSTAT
18. POVRATNA SONDA

- T1 = POTIS GREJANJA
 T2 = POVRAT GREJANJA
 T3 = PRIKLUČAK DIMNJAKA
 T4 = PRIKLUČAK GASNOG NAPAJANJA
 T5 = KOLEKTOR ZA POVEZIVANJE POTISA TOPLE VODE U GREJNI UREĐAJ
 T6 = KOLEKTOR ZA POVEZIVANJE POVRATA HLADNE VODE IZ GREJNOG UREĐAJA
 T7 = POVRAT GREJANJA SREDNJA / VISOKA TEMPERATURA (SAMO ZA GMC 300)

GMC/e 60-170 • GPM/e 65-150

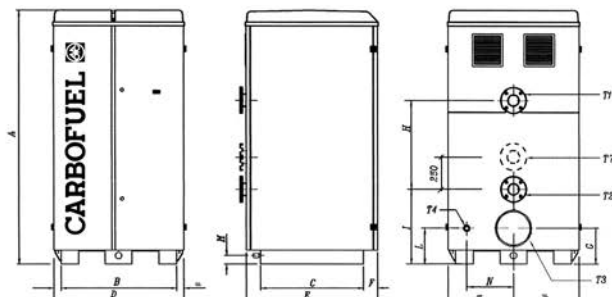


FRONTALNO

BOČNO

POZADI

GMC/e 300 • GPM/e 300



FRONTALNO

BOČNO

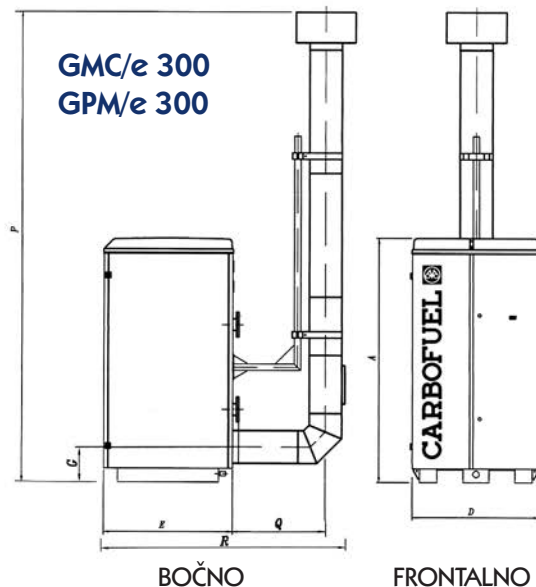
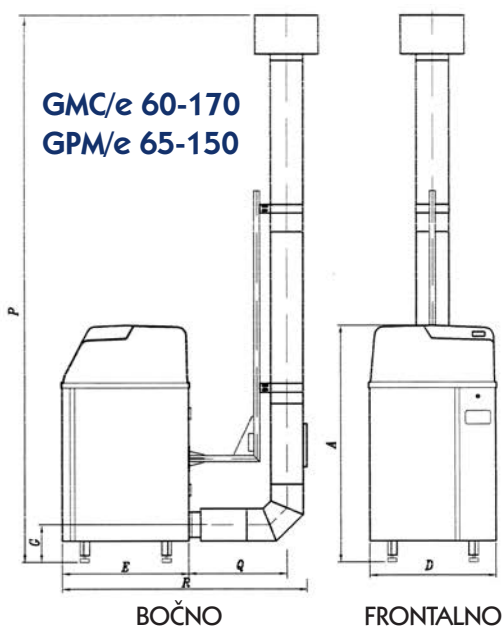
POZADI

GMC/e	DIMENZIJE (mm)											PRIKLUČCI			TEŽINA
	MODEL	A	B	C	D	E	G	H	I	L	M	N	T1-T2-T7	T3	
GMC 300	2.085	865	770	975	985	270	657,0	560	270	65	335	DN80-PN6	Ø250	1 1/4 F	490
GMC 170	1.990	450	450	700	700	235	986,5	450	150	65	180	2" F	Ø180	1" F	353
GMC 125	1.725	450	450	700	700	235	722,5	450	150	65	180	2" F	Ø180	1" F	288
GMC 75	1.270	450	450	700	700	210	424,5	390	150	65	130	2" F	Ø130	1" F	190
GMC 60	1.270	450	450	700	700	210	424,5	390	150	65	130	2" F	Ø130	1" F	170

GPM/e	DIMENZIJE (mm)											PRIKLUČCI			TEŽINA
	MODEL	A	B	C	D	E	G	H	I	L	M	N	T1-T2	T3	
GPM 300	1.930	865	770	975	985	270	657,0	560	270	65	335	DN80-PN6	Ø250	1 1/4 F	590
GPM 150	1.725	450	450	700	700	235	722,5	450	150	65	180	2" F	Ø180	1" F	290
GPM 125	1.425	450	450	700	700	235	424,5	450	150	65	180	2" F	Ø180	1" F	217
GPM 110	1.425	450	450	700	700	235	424,5	450	150	65	180	2" F	Ø180	1" F	195
GPM 65	1.270	450	450	700	700	210	424,5	390	150	65	130	2" F	Ø130	1" F	190

DIMENZIJE ZAPREKINE GMC/e – GPM/e

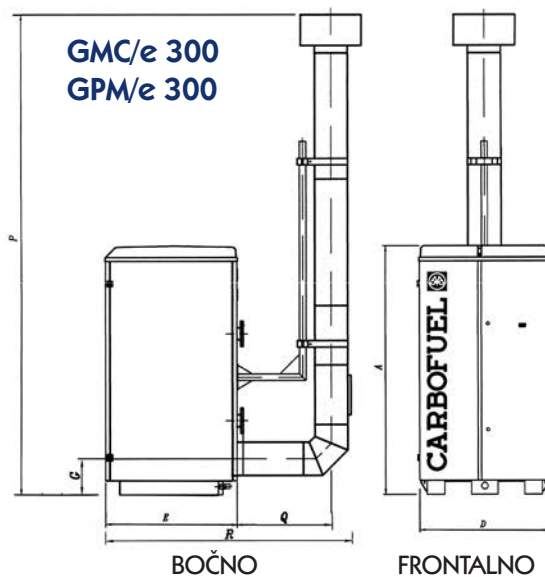
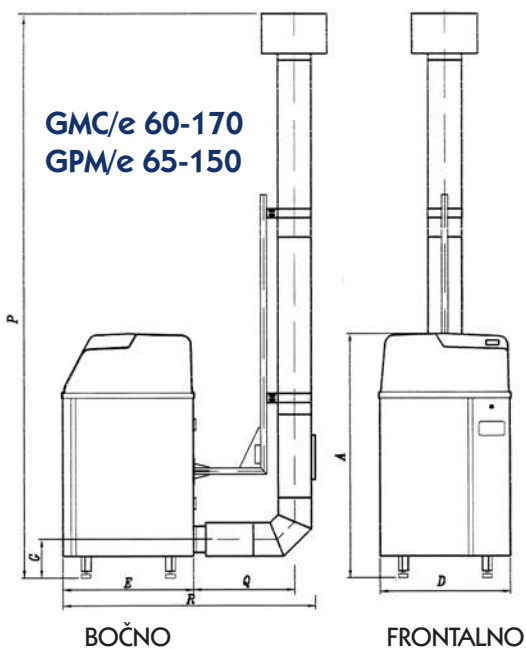
GMC/e i GPM/e sa kompletom za odvod gasova od dvoslojnih cevi EUROCARBO



GMC/e	DIMENZIJE (mm)							
MODEL	A	D	E	G	P	Q	R	EURO-CARBO Ø
GMC 300	2.085	975	985	270	3.655	835	1.970	250
GMC 170	1.990	700	700	235	3.380	585	1.410	200
GMC 125	1.725	700	700	235	2.930	575	1.390	180
GMC 75	1.270	700	700	210	2.810	550	1.340	130
GMC 60	1.270	700	700	210	2.810	550	1.340	130

GPM/e	DIMENZIJE (mm)							
MODEL	A	D	E	G	P	Q	R	EURO-CARBO Ø
GPM 300	1.930	975	985	270	3.655	835	1.970	250
GPM 150	1.725	700	700	235	2.930	575	1.390	180
GPM 125	1.425	700	700	235	2.930	575	1.390	180
GPM 110	1.425	700	700	235	2.930	575	1.390	180
GPM 65	1.270	700	700	210	2.810	550	1.340	130

GMC/e i GPM/e sa kompletom za odvod gasova od jednoslojnih cevi



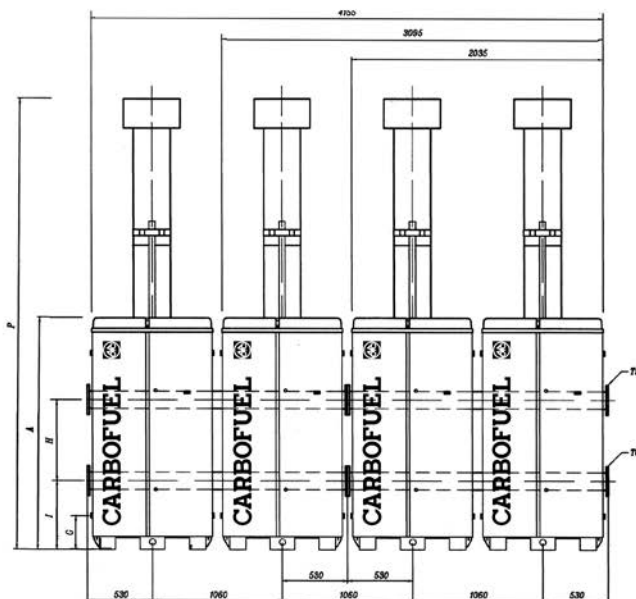
GMC/e	DIMENZIJE (mm)							
MODEL	A	D	E	G	P	Q	R	JEDNO-SLOJNE Ø
GMC 300	2.085	975	985	270	3.600	810	1.920	250
GMC 170	1.990	700	700	235	3.530	560	1.360	200
GMC 125	1.725	700	700	235	3.065	550	1.340	180
GMC 75	1.270	700	700	210	2.975	525	1.290	130
GMC 60	1.270	700	700	210	2.975	525	1.290	130

GPM/e	DIMENZIJE (mm)							
MODEL	A	D	E	G	P	Q	R	JEDNO-SLOJNE Ø
GPM 300	1.930	975	985	270	3.600	810	1.920	250
GPM 150	1.725	700	700	235	3.065	550	1.340	180
GPM 125	1.425	700	700	235	3.065	550	1.340	180
GPM 110	1.425	700	700	235	3.065	550	1.340	180
GPM 65	1.270	700	700	210	2.975	525	1.290	130

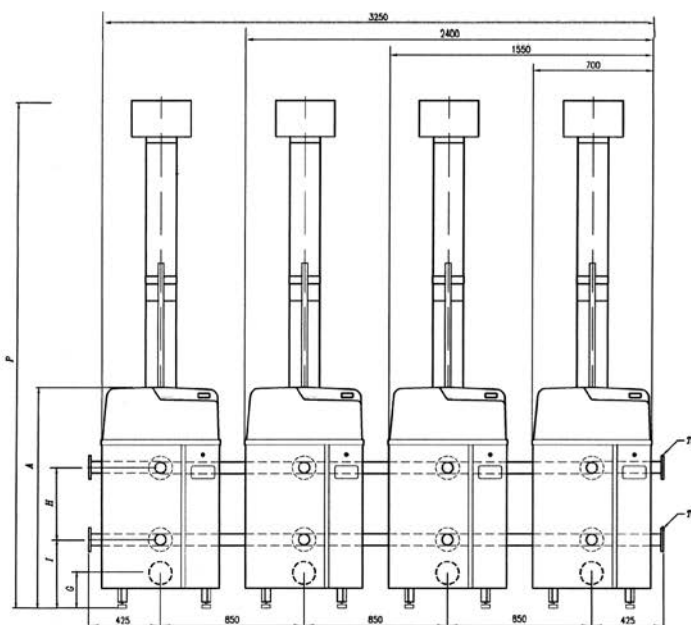
DIMENZIJE ZAPREMIJE GMC/e – GPM/e

GMC/e i GPM/e u bateriji sa kompletom za odvod gasova od jednoslojnih cevi

GMC/e 300
GPM/e 300



GMC/e 60-170
GPM/e 65-150



GMC/e povezani u bateriju

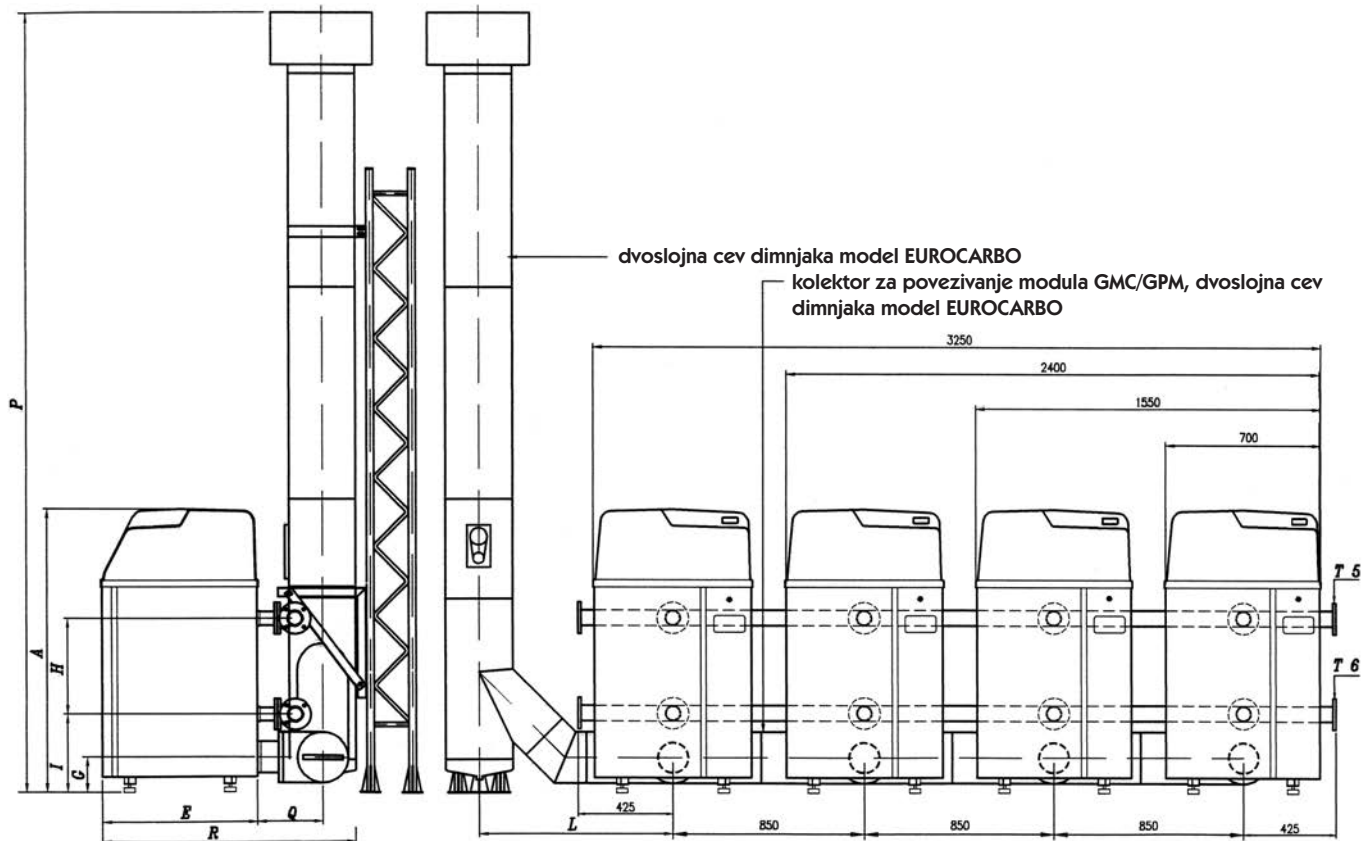
MODEL	DIMENZIJE (mm)						2 modula	3 modula	4 modula	Komp. za odvod gasova JEDNOSLOJNE CEVI Ø
	A	G	H	I	P	T5 - T6	KORISNA TERMIČKA SNAGA kW	KORISNA TERMIČKA SNAGA kW	KORISNA TERMIČKA SNAGA kW	
GMC 300	2.085	270	657,0	560	3.600	DN 125 PN 6	od 49 do 529	od 49 do 794	od 49 do 1059	250
GMC 170	1.990	235	986,5	450	3.530	DN 100 PN 6	od 48 do 348	od 48 do 521	od 48 do 695	200
GMC 125	1.725	235	722,5	450	3.065	DN 100 PN 6	od 34 do 242	od 34 do 363	od 34 do 484	180
GMC 75	1.270	210	424,5	390	2.975	DN 100 PN 6	od 20 do 147	od 20 do 221	od 20 do 295	130
GMC 60	1.270	210	424,5	390	2.975	DN 100 PN 6	od 17 do 120	od 17 do 180	od 17 do 240	130

GPM/e povezani u bateriju

MODEL	DIMENZIJE (mm)						2 modula	3 modula	4 modula	Komp. za odvod gasova JEDNOSLOJNE CEVI Ø
	A	G	H	I	P	T5 - T6	KORISNA TERMIČKA SNAGA kW	KORISNA TERMIČKA SNAGA kW	KORISNA TERMIČKA SNAGA kW	
GPM 300	1.930	270	657,0	560	3.600	DN 125 PN 6	od 57 do 560	od 57 do 840	od 57 do 1120	250
GPM 150	1.725	235	722,5	450	3.065	DN 100 PN 6	od 46 do 300	od 46 do 450	od 46 do 600	180
GPM 125	1.425	235	424,5	450	3.065	DN 100 PN 6	od 32 do 250	od 32 do 375	od 32 do 500	180
GPM 110	1.425	235	424,5	450	3.065	DN 100 PN 6	od 32 do 216	od 32 do 324	od 32 do 432	180
GPM 65	1.270	210	424,5	390	2.975	DN 100 PN 6	od 19 do 132	od 19 do 198	od 19 do 263	130

DIMENZIJE ZAPREMINE GMC/€ – GPM/€

GMC/e 60-170 • GPM/e 65-150 u bateriji sa dvoslojnom cevi dimnjaka EUROCARBO



GMC/e povezani u bateriju

MODEL	DIMENZIJE (mm)										2 modula	3 modula	4 modula	EUROCARBO Ø		EUROCARBO Ø	
	A	E	G	H	I	L	P	Q	R	T5 - T6	KORISNA TERMIČKA SNAGA kW	KORISNA TERMIČKA SNAGA kW	KORISNA TERMIČKA SNAGA kW	KOLEKTOR Ø un. Ø sp.		CEV DIMNJAKA Ø un. Ø sp.	
GMC 170	1.990	700	235	986,5	450	1400	3.560	685	1385	DN 100 PN 6	od 48 do 348	od 48 do 521	od 48 do 695	200	250	300	350
GMC 125	1.725	700	235	722,5	450	1400	3.565	685	1385	DN 100 PN 6	od 34 do 242	od 34 do 363	od 34 do 484	200	250	300	350
GMC 75	1.270	700	210	424,5	390	1100	3.430	660	1360	DN 100 PN 6	od 20 do 147	od 20 do 221	od 20 do 295	180	230	250	300
GMC 60	1.270	700	210	424,5	390	1100	3.430	660	1360	DN 100 PN 6	od 17 do 120	od 17 do 180	od 17 do 240	180	230	250	300

GPM/e povezani u bateriju

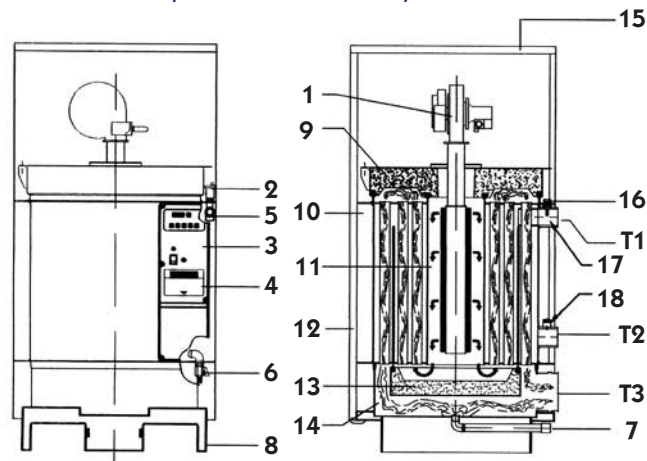
MODEL	DIMENZIJE (mm)										2 modula	3 modula	4 modula	EUROCARBO Ø		EUROCARBO Ø	
	A	E	G	H	I	L	P	Q	R	T5 - T6	KORISNA TERMIČKA SNAGA kW	KORISNA TERMIČKA SNAGA kW	KORISNA TERMIČKA SNAGA kW	KOLEKTOR Ø un. Ø sp.		CEV DIMNJAKA Ø un. Ø sp.	
GPM 150	1.725	700	235	722,5	450	1400	3.565	685	1385	DN 100 PN 6	od 46 do 300	od 46 do 450	od 46 do 600	200	250	300	350
GPM 125	1.425	700	235	424,5	450	1400	3.565	685	1385	DN 100 PN 6	od 32 do 250	od 32 do 375	od 32 do 500	200	250	300	350
GPM 110	1.425	700	235	424,5	450	1400	3.550	685	1385	DN 100 PN 6	od 32 do 216	od 32 do 324	od 32 do 432	200	250	250	300
GPM 65	1.270	700	210	424,5	390	1100	3.430	660	1360	DN 100 PN 6	od 19 do 132	od 19 do 198	od 19 do 263	180	230	250	300

Nije predviđen kolektivni odvod gasova termičkih modula GMC/e 300 i GPM/e 300.

OPIS KOMPONENATA GMC/i – GPM/i

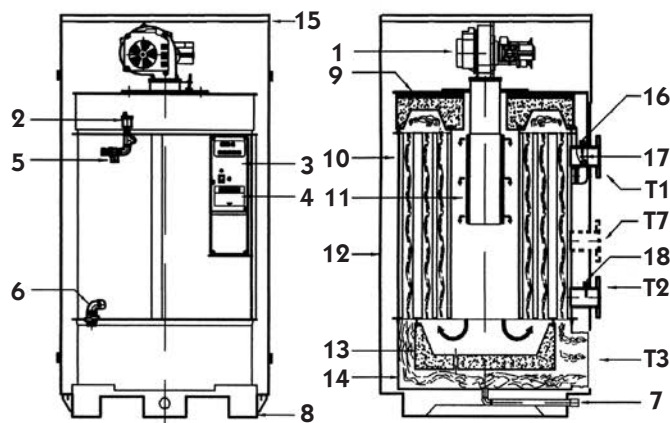
GMC/i 60-170 • GPM/i 65-150

GMC/i 300 • GPM/i 300



FRONTALNI PRESEK

BOČNI PRESEK



FRONTALNI PRESEK

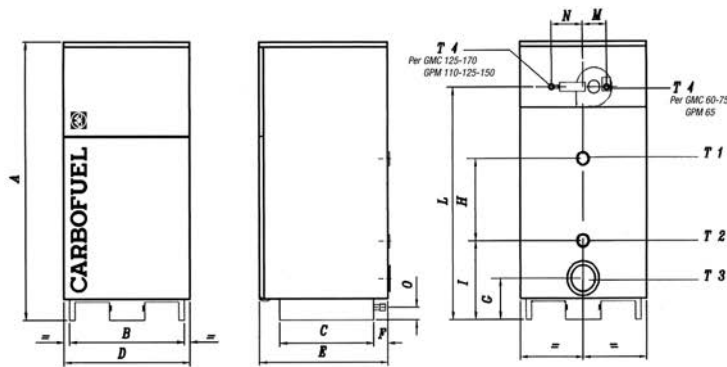
BOČNI PRESEK

LEGENDA:

- | | | |
|---|-------------------------------------|--|
| 1. GORIONIK SA TOTALNIM PREDMEŠANJEM | 11. LOŽIŠTE KOTLA | T1 = POTIS GREJANJA |
| 2. ODVOD ZA VAZDUH | 12. OBLOGA KOTLA | T2 = POVRAT GREJANJA |
| 3. KOMANDNA TABLA | 13. KERAMIČKA VLAKNA ISPUŠNE KUTIJE | T3 = PRIKLUČAK DIMNJAKA |
| 4. MINI CENTRALA ZA KASKADNU REGULACIJU | 14. ISPUŠNA KUTIJA | T4 = PRIKLUČAK GASNOG NAPAJANJA |
| 5. SIGURNOSNI VENTIL | 15. POKLOPAC OBLOGE KOTLA | T5 = KOLEKTOR ZA POVEZIVANJE POTISA
TOPLE VODE U GREJNI UREĐAJ |
| 6. ODVOD TOPLE VODE | 16. POTISNA SONDA | T6 = KOLEKTOR ZA POVEZIVANJE POVRATA
HLADNE VODE IZ GREJNOG UREĐAJA |
| 7. ODVOD KONDENZATA | 17. SONDA SIGURNOSNI TERMOSTAT | T7 = POVRAT GREJANJA SREDNJA / VISOKA
TEMPERATURA (SAMO ZA GMC 300) |
| 8. POTPORNI DEO | 18. POVRATNA SONDA | |
| 9. VRATA SA KERAMIČKIM VLAKNIMA | | |
| 10. IZOLACIJA OD MINERALNE VUNE | | |

GMC/i 60-170 • GPM/i 65-150

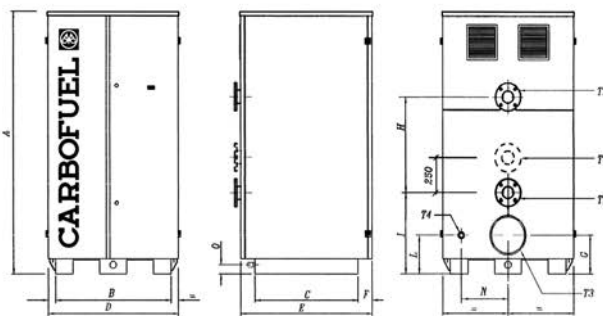
GMC/i 300 • GPM/i 300



FRONTALNO

BOČNO

POZADI



FRONTALNO

BOČNO

POZADI

GMC/i

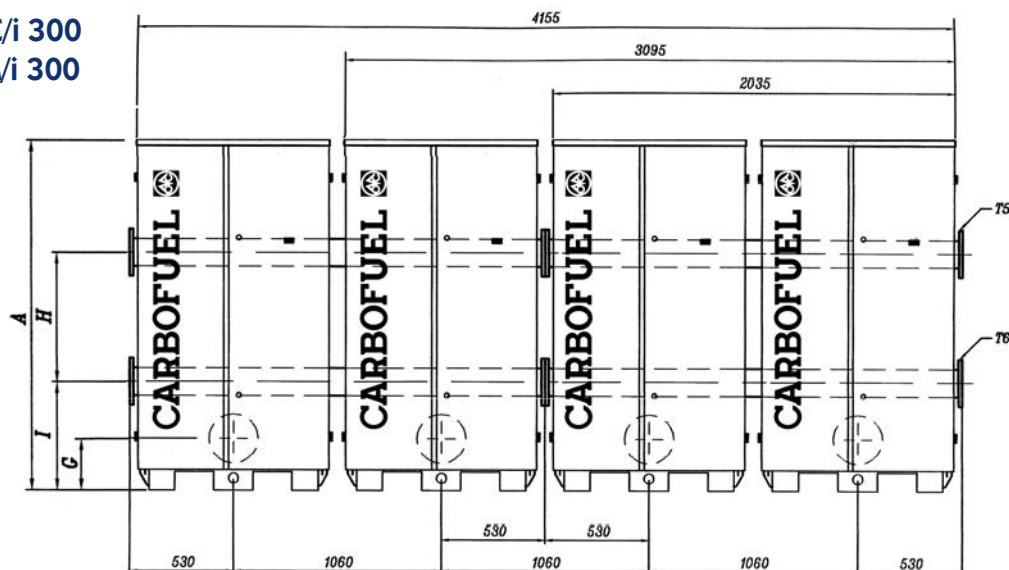
MODEL	DIMENZIJE (mm)													PRIKLUČCI				TEŽINA KG
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N	O	T1-T2-T7	T3	T4		
GMC 300	2.085	865	770	975	985	108	270	657,0	560	270	/	335	65	DN80-PN6	Ø250	1 1/4" F	505	
GMC 170	1.990	646	530	710	725	85	235	986,5	450	1795	/	200	65	2" F	Ø180	1" F	401	
GMC 125	1.725	646	530	710	725	85	235	722,5	450	1530	/	200	65	2" F	Ø180	1" F	332	
GMC 75	1.270	646	530	710	725	85	210	424,5	390	1175	130	/	65	2" F	Ø130	1" F	228	
GMC 60	1.270	646	530	710	725	85	210	424,5	390	1175	130	/	65	2" F	Ø130	1" F	200	

GPM/i

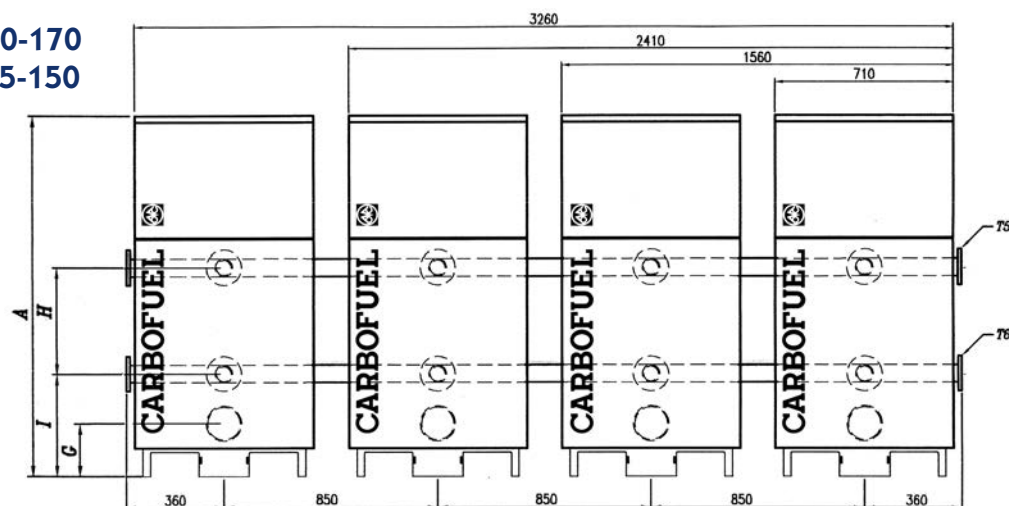
MODEL	DIMENZIJE (mm)													PRIKLUČCI				TEŽINA KG
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N	O	T1-T2	T3	T4		
GPM 300	1.880	865	770	975	985	108	270	657,0	560	270	/	335	65	DN80-PN6	Ø250	1 1/4" F	565	
GPM 150	1.725	646	530	710	725	85	235	722,5	450	1530	/	200	65	2" F	Ø180	1" F	335	
GPM 125	1.425	646	530	710	725	85	235	424,5	450	1225	/	200	65	2" F	Ø180	1" F	255	
GPM 110	1.425	646	530	710	725	85	235	424,5	450	1225	/	200	65	2" F	Ø180	1" F	233	
GPM 65	1.270	646	530	710	725	85	210	424,5	390	1175	130	/	65	2" F	Ø130	1" F	228	

DIMENZIJE ZAPREMINE GMC/i – GPM/i

GMC/i 300
GPM/i 300



GMC/i 60-170
GPM/i 65-150



GMC/e povezani u bateriju

MODEL	DIMENZIJE (mm)					2 modula	3 modula	4 modula
	A	G	H	I	T5 - T6	KORISNA TERMIČKA SNAGA kW	KORISNA TERMIČKA SNAGA kW	KORISNA TERMIČKA SNAGA kW
GMC 300	2.085	270	657,0	560	DN 125 PN 6	od 49 do 529	od 49 do 794	od 49 do 1059
GMC 170	1.990	235	986,5	450	DN 100 PN 6	od 48 do 348	od 48 do 521	od 48 do 695
GMC 125	1.725	235	722,5	450	DN 100 PN 6	od 34 do 242	od 34 do 363	od 34 do 484
GMC 75	1.270	210	424,5	390	DN 100 PN 6	od 20 do 147	od 20 do 221	od 20 do 295
GMC 60	1.270	210	424,5	390	DN 100 PN 6	od 17 do 120	od 17 do 180	od 17 do 240

GPM/i povezani u bateriju

MODEL	DIMENZIJE (mm)					2 modula	3 modula	4 modula
	A	G	H	I	T5 - T6	KORISNA TERMIČKA SNAGA kW	KORISNA TERMIČKA SNAGA kW	KORISNA TERMIČKA SNAGA kW
GPM 300	1.880	270	657,0	560	DN 125 PN 6	od 57 do 560	od 57 do 840	od 57 do 1120
GPM 150	1.725	235	722,5	450	DN 100 PN 6	od 46 do 300	od 46 do 450	od 46 do 600
GPM 125	1.425	235	424,5	450	DN 100 PN 6	od 32 do 250	od 32 do 375	od 32 do 500
GPM 110	1.425	235	424,5	450	DN 100 PN 6	od 32 do 216	od 32 do 324	od 32 do 432
GPM 65	1.270	210	424,5	390	DN 100 PN 6	od 19 do 132	od 19 do 198	od 19 do 263

ECO GAS

SA IZUZETNO VISOKIM UČINKOM

- ▶ Učinak i do 107% iznad Hd.
- ▶ 15 modela sa kondenzacijom sa snagom do 1.600 kW.
- ▶ Amortizacija investicije već nakon nekoliko meseci rada.
- ▶ Garantovana proizvodnja sanitarne tople vode i za vreme funkcionisanja sa kondenzacijom.
- ▶ Rasklopive verzije za montažu kondenzacionih centrala koje se sklapaju na licu mesta
- ▶ Standardni radni pritisak 6 bar.
- ▶ Smanjeni troškovi održavanja.

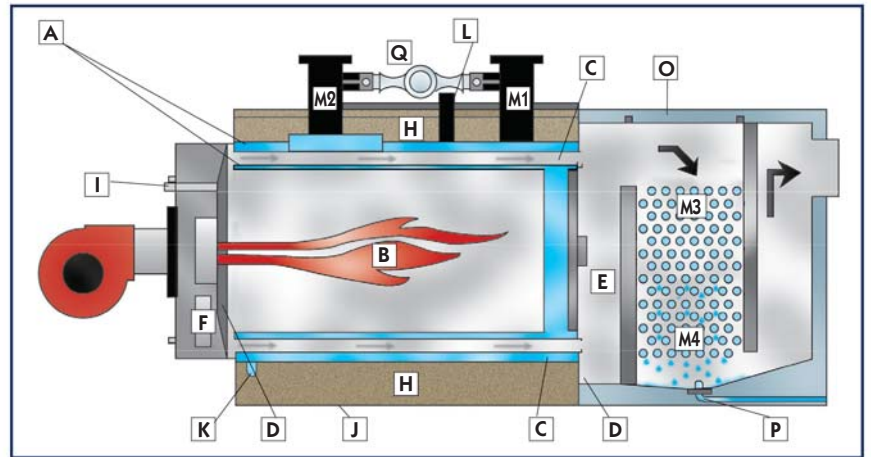


KONDENZACIJA SA IZUZETNO VISOKIM UČINKOM

ECOGAS je serija kondenzacionih kotlova i termičkih grupa na gasna goriva, sa integrisanim telom kondenzatora od INOX čelika, koja potiče direktno od već poznatih kotlova TRP-AR, koji pojedinačno u gami od 15 modela pokrivaju raspon snage od 100 do 1600 kW.

Ovi generatori se razlikuju na nivou konstrukcije zbog uvećanja površina za razmenu (od 50% do 100%), ostvarenog postavljanjem tela kondenzatora od inox čelika ispod tela kotla, projektovanog upravo tako da bi bilo otporno na hemijsku reakciju proizvoda sagorevanja.

Da bismo stekli jasniju sliku pogledajmo shemu funkcionisanja.



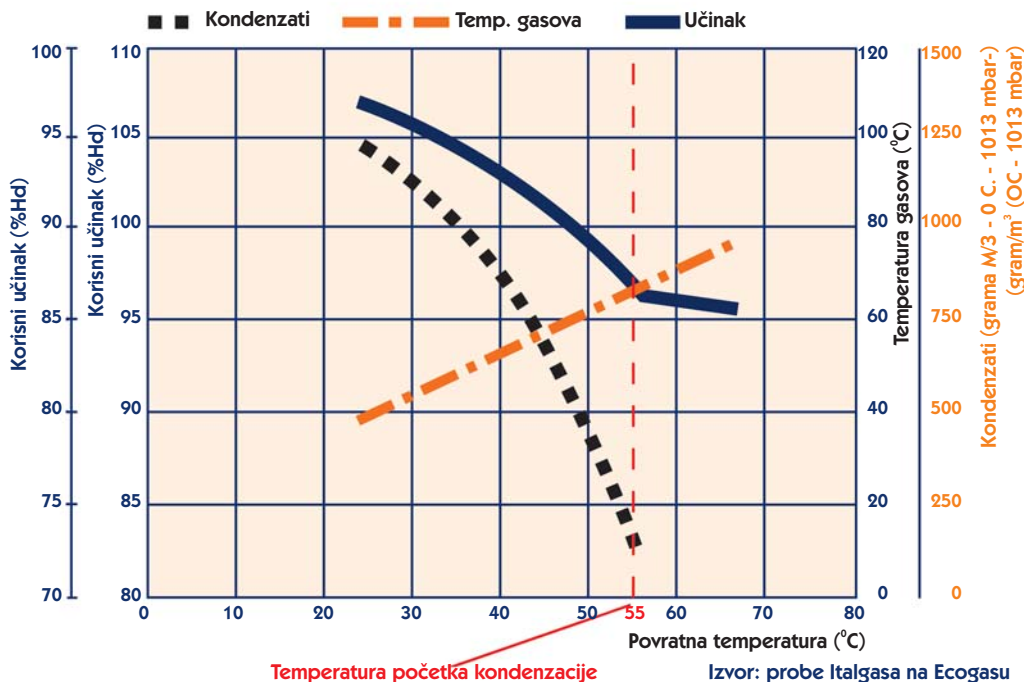
A= voda za grejanje
B= ložište
C= cevi za dim
D= prednja i zadnja cevasta ploča
E= kolektori gasova nastalih usled sagorevanja
F= prednja vrata
H= izolacija

I= signalna lampica za plamen
J= podnožje kotla
K= cev za odvod/punjenje
L= cev za povezivanje suda za širenje ili sigurnosnog ventila
M1= potis vode u uređaju
M2= povrat vode u uređaju
M3= potis vode uređaja iz kondenzatora

M4= povrat vode uređaja u kondenzator
O= poklopac za čišćenje kondenzatora
P= odvod kondenzatora
Q= antikondenzaciono kolo sa pumpom i pregradama za zatvaranje

Kotlovi **ECOGAS** se zato definišu kao kotlovi sa izuzetno visokim učinkom budući da nude znatno veći učinak u odnosu na tradicionalne kotlove sa visokim učinkom, čak i kada ne dolazi do fenomena kondenzacije. Odnosno, što temperatura povratne vode iz uređaja bude niža, to će povraćaj topline gasova biti veći, kao i učinak generatora. Sem toga, zbog mogućnosti rada sa temperaturom povratne vode iz uređaja nižom od temperature rose, ovaj tip kotlova je takođe poznat pod nazivom kotlovi sa kliznom temperaturom.

Nadalje prikazujemo grafikon koji pokazuje učinke **ECOGAS** kotlova u funkciji temperature povratne vode iz uređaja, odakle potiču i izuzetne karakteristike ove serije generatora.



Temperatura početka kondenzacije

Izvor: probe Italgas na Ecogasu

Kao što se da primetiti povezivanjem krive učinka sa krivom temperature gasova, temperatura na kojoj počinje fenomen kondenzacije u kotlovima **ECOGAS** veoma je bliska teorijskoj tački rošnja gasova; osim što povećava performanse generatora jednako kao i temperatura povrata vode za grejanje, to omogućava funkcionisanje sa kondenzacijom pri većim temperaturama povratne vode iz uređaja i tako dakle **značajno produžava period rada sa kondenzacijom u uređaju tradicionalnog tipa.**

Osim toga, mogućnost regulacije i baždarenja snage gorionika u funkciji potreba instalacije, svojstvene gorionicima sa udvajanjem vazduha, omogućava optimizaciju korisnog učinka kotlova pri parcijalnim kapacitetima i, usled toga, i srednjeg sezonskog učinka.

TELO KONDENZATORA OD INOX ČELIKA

Izvanredne performanse **ECOGAS** generatora i termičkih grupa postignute su zahvaljujući povraćaju toplote gasova koji se odvija u kondenzatoru postavljenom između tela kotla i zadnje ispusne kutije.

Kondenzator je u potpunosti sačinjen od **inox čelika AISI 316L** sa nikl hrom molibdenom, sa izuzetno velikom otpornošću na korozivno dejstvo kiselih kondenzata proizvedenog sagorevanja.

Sa njegove unutrašnje strane je postavljen horizontalni snop cevi od **inox čelika AISI 316**, kroz koje se odvija termička razmena između gasova sagorevanja i vode uređaja. Kako bi se kondenzator zaštitio od rizika pregrevanja, on se isporučuje zajedno sa meraćem protoka montiranim na delu spojnice na povratu uređaja, koji zaustavlja gorionik u slučaju prestanka cirkulacije vode.



TOK TEČNOSTI ZA ZAGREVANJE

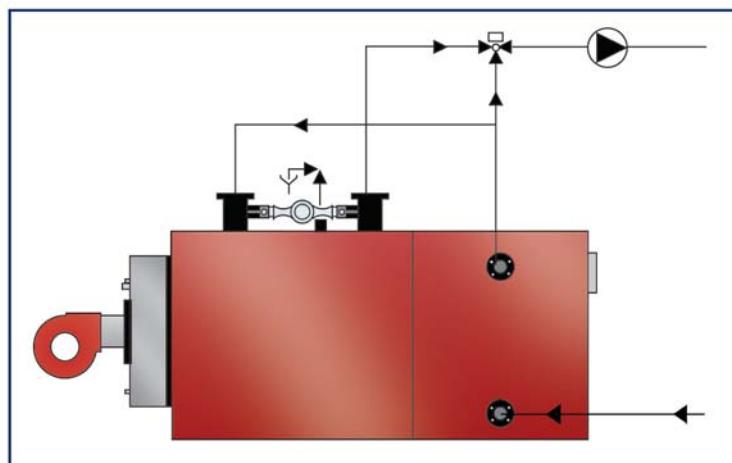
Kondenzator je izmenjivač u suprotnom toku. Cevovod povrata uređaja je povezan sa priрубnicom postavljenom na donjoj strani kondenzatora.

Povratna voda tako ulazi u niži deo kondenzatora i prolazi kroz njega sa potiskom. Isto tako tok gasova sagorevanja ulazi u snop cevi odozgo nadole.

Što je niža temperatura povratne vode, veća je kondenzacija i povraćaj toplote gasova.

Optimalno korišćenje kondenzatora dobija se sa temperaturom povratne vode iz uređaja od 30°C ili nižom.

Kondenzat koji se stvara sakuplja se na dnu kondenzatora gde je postavljen i odgovarajući odvod odakle se on ispušta.



Antikondenz pumpa kao deo redovne opreme

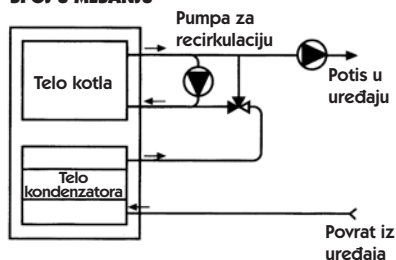
Voda u uređaju, nakon što je cirkulisala kroz kondenzator, izlazi kroz gornji element istog i usmerava se kroz povratni priključak tela kotla, unutar kog sa druge strane treba da se izbegne bilo kakav fenomen kondenzacije.

U tom cilju **antikondenz pumpa, koje se takođe serijski proizvodi sa kotlom**, meša jedan deo vode potisa sa vodom povrata zagrejanom u kondenzatoru i garantuje ravnomernu distribuciju temperature unutar tela kotla.

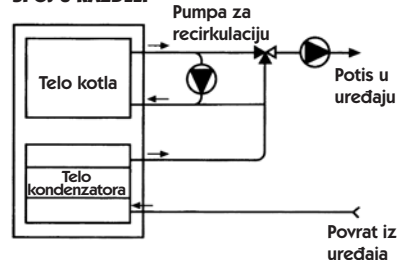
Antikondenz krug treba da sadrži bar jedan termostat, smešten na povratnoj cevi tela kotla, električki povezan sa trokrakim ventilom tako da garantuje minimalnu temperaturu u kotlu od 55°C.

Trokraki ventil može biti instaliran nezavisno bilo na potisu (spoj u mešanju) bilo na povratu iz kotla niže od kondenzatora (spoj u razdeli).

SPOJ U MEŠANJU



SPOJ U RAZDELI



ČELIČNO TELO KOTLA PRIMERENO OPTIMALNIM REZULTATIMA SAGOREVANJA

Sagorevanje se odvija u delu kotla koji je osmišljen da bi se dobile performanse visokog učinka, bilo optimizacijom odnosa obim/površina komore za sagorevanje u skladu sa novim evropskim normama EN-301, bilo koeficijenta konvekcije unutar cevastog snopa, uz pomoć posebnih turbolatora od čelika.

Čelik ima idealne predispozicije za prilagođavanje forme komore za sagorevanje geometriji plamena. Površina za razmenu je zamišljena tako da emituje najveću moguću količinu toplote. Zajedno sa višestadijuskim ili modulantnim gasnim gorionikom sa uduvavanjem vazduha, nizak kapacitet po jedinici obima ove komore za sagorevanje predstavlja osnovu za dobitanje odličnih rezultata sagorevanja i energetske uštede.

IZUZETAN ODNOS PERFORMANSE / INVESTICIJE

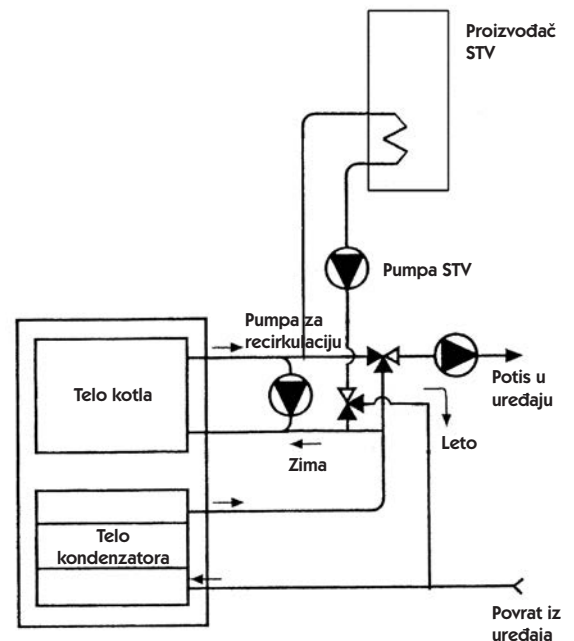
Kotlovi iz serije **ECOGAS** projektovani su tako da pri funkcionisanju iskoriste kolo sa kliznom temperaturom unutar kondenzatora, i kolo sa visokom temperaturom ($> 55^{\circ}\text{C}$) unutar tela kotla. Ovo rešenje je razvijeno upravo kako bi se fenomen kondenzacije gasova skoncentrisao unutar izmenjivača/kondenzatora od nerđajućeg čelika smeštenog u podnožju tela kotla, i kako bi garantovao temperaturu višu od tačke rošenja unutar njega.

Sve to u cilju ostvarenja investicija neophodnih za realizaciju kondenzacionog uređaja, koje se zahvaljujući visokim učincima generatora (do 107% iznad Hd) brzo amortizuju usled ušteda energije koje se dobijaju u toku sezonskog rada uređaja.

Uštede energije su često tolike da omogućavaju potpunu amortizaciju najveće cene generatora u toku samo jedne sezone grejanja.

Osim toga, zahvaljujući prisustvu kola sa visokom temperaturom, uvek je moguće ostvariti povezivanje za proizvodnju sanitarne tople vode (STV) koja se garantuje kao prioritet i za vreme funkcionisanja kondenzacionog grejnog uređaja, ili na primer za vreme letnje sezone, kada je grejni uređaj isključen.

Ovo rešenje, ilustrovano na sledećoj shemi, još više optimizuje srednji sezonski učinak uređaja i uštede energije, te u ovom slučaju takođe doprinosi skraćenju vremena amortizacije investicije.



CEV DIMNJAKA

Usled niskih temperatura pri kojima se izbacuju gasovi i jakom prisustva preostale vlage, instalacija kotla sa kondenzacijom implicira neophodnost prilagođavanja sistema za izbacivanje postojećih gasova ili njihovo projektovanje ex-novo.

Temperatura izbacivanja proizvoda sagorevanja u **ECOGAS** generatoru je otprilike veća od 10°C kod temperature povrata vode iz grejnog uređaja, a fenomen kondenzacije se nastavlja i unutar cevi dimnjaka: to navodi na korišćenje sistema za odvod dima sa niskom termičkom inercijom, pravih dimenzija potpuno nepropusnih za kondenzate i otpornih na koroziju. CARBOFUEL se može pohvaliti dvadesetogodišnjim iskustvom u izgradnji, projektovanju i proveru jednoslojnih i dvoslojnih cevi za dimnjake od inox čelika za sve namene, ilustrovanih u posebnom katalogu.

Takođe nudi kompletan servis dimenzioniranja, projektovanja i provere sistema za odvod dima u skladu sa najnovijim evropskim normama.

KOMANDNA TABLA I TERMOREGULACIJA

Komandna tabla verzije IP44 fiksirana je na gornjem delu obloge i lako je dostupna.
U standardnoj verziji obuhvata:

- 1 prekidač za uključivanje i isključivanje
- 1 lampica za blokadu gorionika
- 1 termostat 1. plamena
- 1 termostat 2. plamena
- 1 ručni sigurnosni termostat
- 1 termometar za merenje temperature tople vode

Komande na zahtev mogu da uključuju i mini centralu za potpunu digitalnu termoregulaciju spoljašnje sonde koja je u stanju da programira funkcionisanje uređaja pri kliznoj temperaturi i da istovremeno upravlja proizvodnjom sanitarne tople vode 24 časa dnevno.

Sistem reguliše temperaturu uređaja u skladu sa promenom spoljašnje temperature, prema krivoj grejanja koja se unosi u skladu sa potrebama korisnika i tipom uređaja.

Programiranje centrale je veoma pojednostavljeno zahvaljujući prisustvu velikog displeja sa tačnim kristalima, na kom je u svakom trenutku moguće videti temperature grejnog uređaja, stanje funkcionisanja komponenata, kao i podesivih ciklusa programiranja na dva različita kanala za grejanje i sanitarnu toplu vodu.



Na zahtev je omogućena isporuka mikroprekidača za blokadu/zaustavljanje gorionika koji se povezuje sa komandnom tablom i automatski se aktivira u slučaju slučajnog otvaranja vrata.

GARANCIJA 3 GODINE

Primena konstruktivnih, sofisticiranih i inovativnih tehnologija kvalifikuje **ECOGAS** generatore kao proizvode izuzetno visokog kvaliteta i trajanja, pokrivene sa **3 godine garancije na telo kotla**. Zajedno sa termičkim grupama izdaje se obimna dokumentacija sa kompletnim i detaljnim instrukcijama za instalaciju i održavanje.



MOGUĆNOST MONTIRANJA NA LICU MESTA I LAKOĆA ODRŽAVANJA

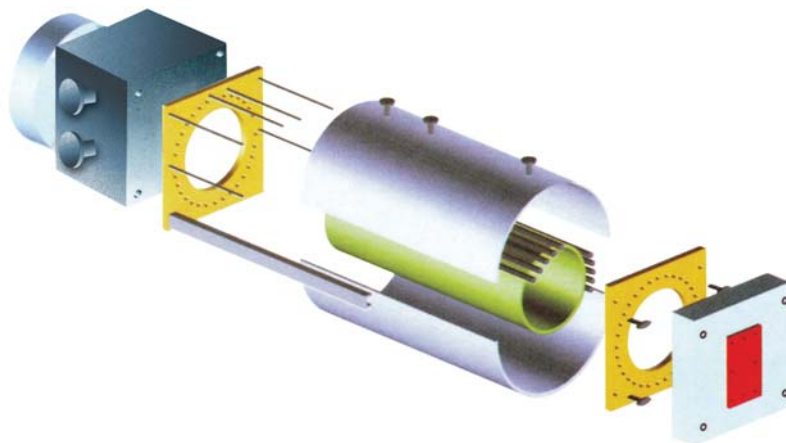
Pored termo centrala sa ograničenim i nezgodnim pristupom, dimenzija koje nisu dovoljne za postavljanje generatora, CARBOFUEL nudi kotlove iz serije **ECOGAS** takođe i u rasklopivoj verziji i sa mogućnošću sastavljanja unutar same centrale.

Razni elementi koji čine telo kotla, u verziji Kit ili Modul, kao i kondenzator, mogu se odvojeno transportovati i montirati u termo centrali.

Zahvaljujući smanjenim dimenzijama, spoljnih elemenata, rasklopive verzije **ECOGAS** kotlova mogu se uvesti gotovo svugde, nudeći mogućnost transformacije i najskupljijih termo centrala u kondenzacione uređaje.

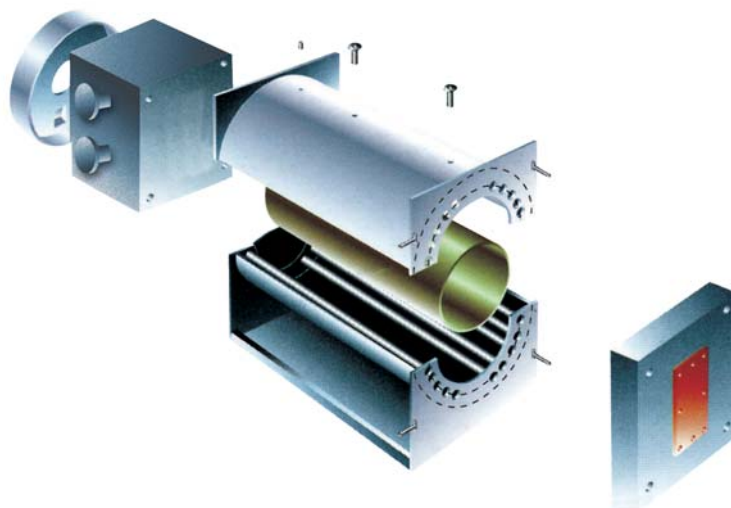
Kvalitet instalacije garantuje precizna uputstva za montažu. CARBOFUEL na zahtev interveniše direktno sa sopstevnim osobljem i nudi kompletnu uslugu uvođenja, montaže i atesta sopstvenih rasklopivih kotlova.

Kondenzator od inox čelika, kao i telo kotla su u potpunosti rasklopivi i pregledni tako da su eventualne intervencije u vidu održavanja i čišćenja izuzetno brze, sigurne i jednostavne.



KIT: shema spajanja

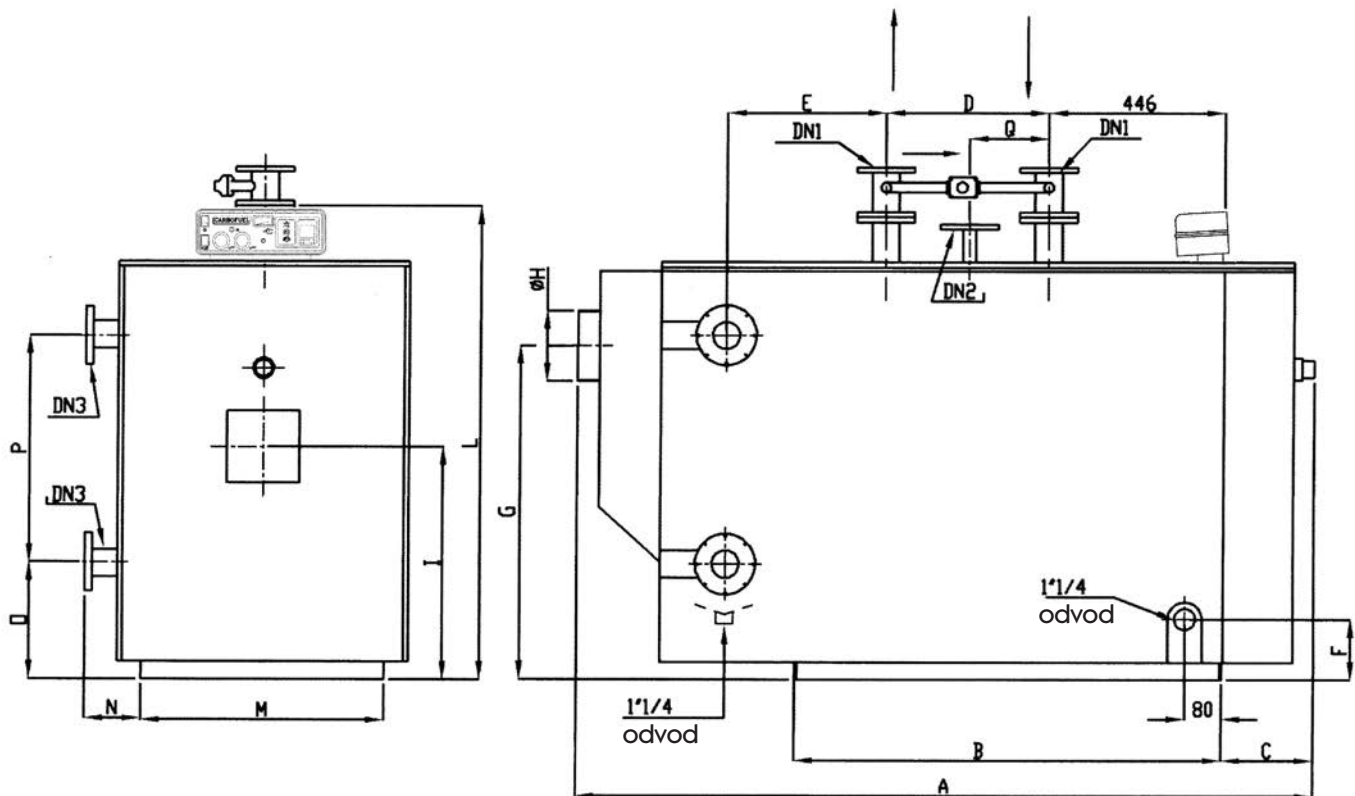
Kotao tipa KIT	100 150	200 250	300	350	400	500	600	700	800	900	1000	1200
Dimenzije ploče (mm)	740 x 920	740 x 920	890 x 1060	890 x 1060	890 x 1060	1100 x 1265	1100 x 1265	1200 x 1420	1200 x 1420	1300 x 1520	1300 x 1520	1300 x 1520
Najšira komponenta (mm)	440	440	580	580	580	640	640	720	790	790	790	790
Najduža komponenta (mm)	1000	1300	1250	1400	1500	1660	1740	1760	1840	1840	2090	2350



MODUL: shema spajanja

Kotao tipa MODUL	100 150	200 250	300	350	400	500	600	700	800	900	1000	1200
Dimenzije ploče (mm)	740 x 920	740 x 920	890 x 1060	890 x 1060	890 x 1060	1100 x 1265	1100 x 1265	1200 x 1420	1200 x 1420	1300 x 1520	1300 x 1520	1300 x 1520
Najšira komponenta (mm)	740	740	890	890	890	1100	1100	1200	1200	1300	1300	1300
Najduža komponenta (mm)	1000	1300	1250	1400	1500	1660	1740	1760	1840	1840	2090	2350

TEHNIČKE KARAKTERISTIKE



HEMA DIMENZIJA

Model	A	B	C	D	E	F	G	ØH	I	L	M*	N	O	P	Q	DN1	DN2	DN3	Težina kg.
ECOGAS 100	1833	998	260	550	395	155	675	250	508	1000	740	75	290	408	400	50	-	65	615
ECOGAS 150	1833	998	260	550	395	155	675	250	508	1000	740	75	290	408	400	50	-	65	615
ECOGAS 200	2133	1230	260	850	395	155	675	250	508	1000	740	75	290	408	700	50	-	65	700
ECOGAS 250	2133	1230	260	850	395	155	675	250	508	1000	740	75	290	408	700	50	-	65	700
ECOGAS 300	2268	1248	270	580	513	112	770	300	560	1140	890	75	280	520	330	80	50	80	1005
ECOGAS 350	2418	1398	270	730	513	112	770	300	560	1140	890	75	280	520	480	80	50	80	1065
ECOGAS 400	2518	1498	270	830	513	112	770	300	560	1140	890	75	280	520	580	80	50	80	1125
ECOGAS 500	2850	1660	290	970	602	137	885	400	680	1345	1100	125	395	465	650	100	65	100	1450
ECOGAS 600	2930	1740	290	1050	602	137	885	400	680	1345	1100	125	395	465	730	100	65	100	1610
ECOGAS 700	2952	1762	290	1070	602	193	965	400	760	1500	1200	75	475	465	750	100	65	100	1890
ECOGAS 800	3102	1842	290	1150	655	193	1050	500	760	1500	1200	125	425	720,5	830	100	65	125	2350
ECOGAS 900	3130	1842	290	1150	655	183	1095	500	800	1600	1300	75	465	720,5	830	125	80	125	2370
ECOGAS 1000	3352	2092	290	1400	655	183	1095	500	800	1600	1300	75	465	720,5	1080	125	80	125	2725
ECOGAS 1200	3612	2352	290	1660	655	183	1095	500	800	1600	1300	75	465	720,5	1340	125	80	125	2880
ECOGAS 1400	3762	2502	290	1810	655	183	1095	500	800	1600	1300	75	465	720,5	1490	125	80	125	2980

* Sa montiranom oblogom dodati 70 mm

TEHNIČKE KARAKTERISTIKE

ECOGAS			100	150	200	250	300	350	400	500
Snaga u ložištu	minimalna	kW	90	129	180	217	321	385	448	512
	maksimalna	kW	116	154	217	257	349	426	490	567
Korisna snaga	(Tm 80 - Tr 70)	kW	112	149	209	246	336	409	470	545
	(Tm 40 - Tr 30)	kW	122	162	228	269	367	447	514	595
Učinak pri 100% bez kondenzacije		%	96,5	96,5	96	96	96,4	96,1	96	96,2
Učinak pri 100% sa kondenzacijom		%	105,4	105,3	104,9	104,9	105,3	105,1	105	105
Pritisak u kotlu		mbar	0,7	1,3	2,1	3	3,6	4,3	4,7	4,8
Maksimalna količina kondenzata		kg/h	19	26	36	43	58	71	82	95
Sadržaj vode		lit.	140	140	165	165	385	435	505	685
Gubitak prema spoljnoj sredini		%	1,5	1,4	1,3	1,3	1,2	1,2	1	1
Gibici u dimnjaku (upaljen gorionik)		%	2	2,1	2,7	2,7	2,4	2,7	3	2,8
Gubici bočnog pritiska	kotao	mmca	65	94	190	260	220	280	370	230
	kondenzator	mmca	1200	1200	1900	2650	1700	2250	3050	800
Voda sa $\Delta T=15^{\circ}\text{C}$										
Stepen izolacije komandne table			IP 44	IP 44	IP 44	IP 44	IP 44	IP 44	IP 44	IP 44

ECOGAS			600	700	800	900	1000	1200	1400
Snaga u ložištu	minimalna	kW	640	767	840	1020	1145	1270	1410
	maksimalna	kW	707	834	976	1114	1252	1404	1593
Korisna snaga	(Tm 80 - Tr 70)	kW	681	801	938	1072	1202	1349	1529
	(Tm 40 - Tr 30)	kW	743	875	1024	1171	1315	1475	1673
Učinak pri 100% bez kondenzacije		%	96,2	96,1	96,2	96,2	96	96,1	96
Učinak pri 100% sa kondenzacijom		%	105	104,9	105	105,1	105	105,1	105
Pritisak u kotlu		mbar	5,3	6,3	6,7	7,2	7,3	7,8	8,2
Maksimalna količina kondenzata		kg/h	118	139	163	190	209	234	266
Sadržaj vode		lit.	705	855	1025	1055	1135	1275	1375
Gubitak prema spoljnoj sredini		%	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1	0,9
Gibici u dimnjaku (upaljen gorionik)		%	2,9	3	2,9	2,9	3,1	2,9	3,1
Gubici bočnog pritiska	kotao	mmca	350	300	330	400	470	500	650
	kondenzator	mmca	1300	1700	1000	1500	1900	2300	2650
Voda sa $\Delta T=15^{\circ}\text{C}$									
Stepen izolacije komandne table			IP 44	IP 44	IP 44	IP 44	IP 44	IP 44	IP 44

CONDENSINOX

TELO KONDENZATORA OD INOX ČELIKA ZA GASNE KOTLOVE



- ▶ Kompatibilnost sa bilo kojim postojećim tipom kotlova.
- ▶ Vraća osetnu i latentnu toplotu dostižući učinke kompleksa kotao + condensinox do 106% iznad Hd.
- ▶ Raspoloživost u 5 modela za povezivanje sa kotlovima od 200 do 3100 kW.
- ▶ Omogućava funkcionisanje sa kondenzacijom kod tradicionalnih uređaja uz minimalne investicije.



- ▶ Povraćaj energije i ušteda goriva optplaćuje investiciju već nakon nekoliko meseci rada.
- ▶ Prolaz gasova i tok vode lako i u potpunosti dostupni za jednostavno održavanje.
- ▶ Laka instalacija, prilagođava se svakoj termo-centrali zahvaljujući smanjenim dimenzijama.

TELO KONDENZATORA OD INOX ČELIKA ZA KOTLOVE NA GAS

Povezuje se sa svakim tipom kotla i termičke grupe koji funkcionišu na metan gas ili tečni propan gas, **CONDENSINOX** omogućava izuzetne performanse u smislu učinka (do 106% iznad Hd). Kondenzator je u potpunosti sačinjen od **inox čelika AISI 316 L** od niki hrom molibdena, kako bi garantovao maksimalnu otpornost na korozivno dejstvo kiselih kondenzata proizvoda sagorevanja.

Unutar njega je postavljen snop ravnih horizontalnih cevi, takođe od inox čelika AISI 316 L, unutar kojih cirkuliše voda iz uređaja. Cevasti snop je spolja zahvaćen tokom izlaznih gasova iz generatora toplote.

Cev povrata uređaja je povezana sa priрубnicom postavljenom na donjoj strani kondenzatora. Voda povrata dakle ulazi u niski deo kondenzatora i nakon što je cirkulisala kroz kondenzator, izlazi iz gornjeg elementa istog; gasovi, sa druge strane, ulaze u gornji deo kondenzatora i usmeravaju se na dole zahvatajući snop horizontalnih cevi.

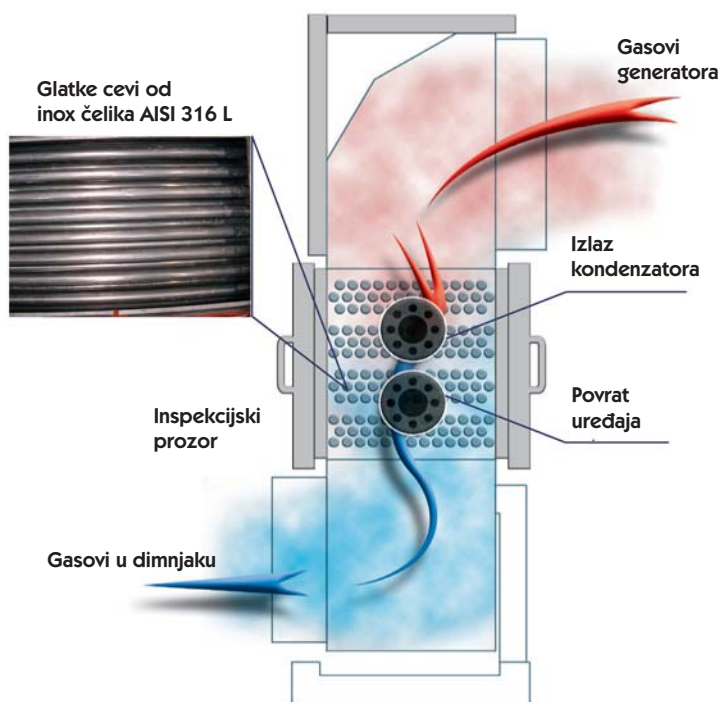
Termička razmena u suprotnoj struji optimizuje učinak **CONDENSINOXa**. Što je niža temperatura povrata uređaja, to će termička razmena biti veća. Sa povratnim temperaturama nižim od 55°C počinje fenomen kondenzacije vodene pare sadržane u gasovima i progresivno se povećava učinak budući da se vraća latentna toplota nastala usled sagorevanja. I u prisustvu povrata i viših temperatura, **CONDENSINOX** dozvoljava značajan povećaj energije značajno snižavajući temperaturu gasova zahvaljujući svojim izvanrednim karakteristikama termičke razmene koje se pridružuju onima iz postojećeg generatora toplote.

CONDENSINOX je u potpunosti obložen i izolovan, i ima ležište za instalaciju merača protoka koji zauzima gorionik u slučaju prestanka cirkulacije vode. Takođe je podešen za lak odvod nečistoća iz uređaja. Kako bi se garantovali jednostavnost održavanja i čišćenja, kao i prolaz gasova i vodenog toka, lako su i u potpunosti pregledni sa četiri strane.

Isporučuje se sa postoljem, a instalacija je moguća praktično bilo gde. Njegove dimenzije su projektovane kako bi omogućile njegovu instalaciju i u najužim i najtešjim termo-centralama.

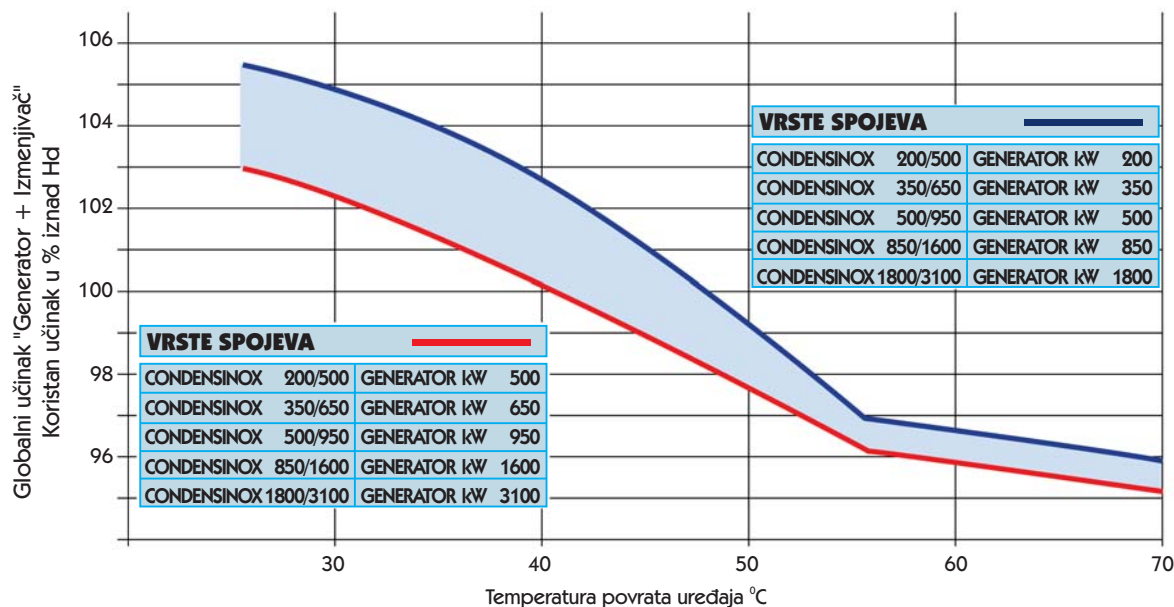


HEMA FUNKCIONISANJA



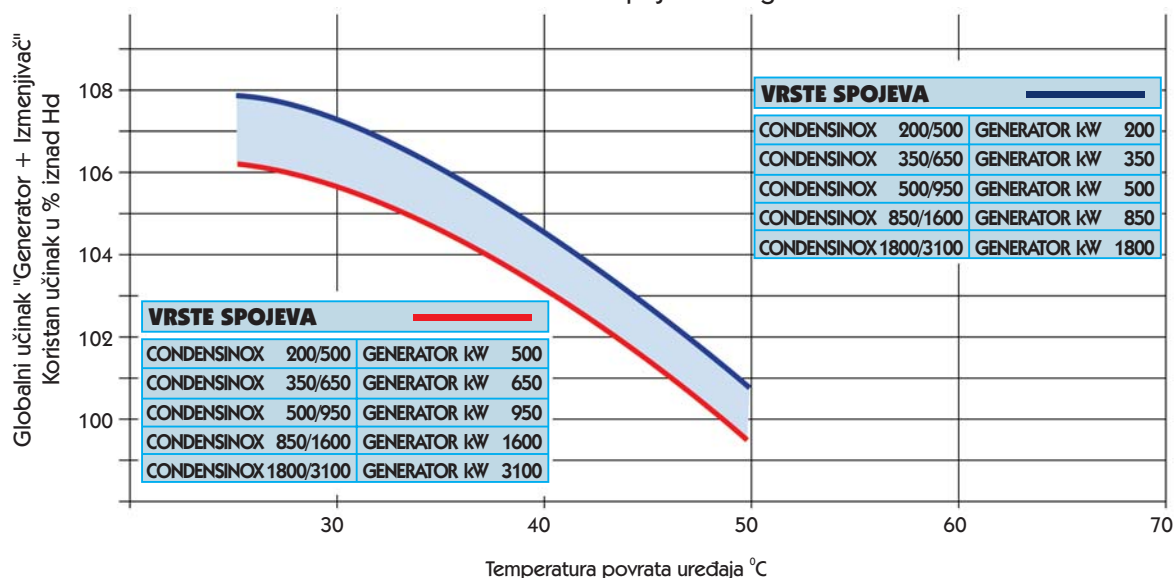
UČINAK KOD 100% KAPACITETA GENERATORA

- ućinak sa minimalnom spojivom snagom
- ućinak sa maksimalnom spojivom snagom



UĆINAK KOD 50% KAPACITETA GENERATORA

- ućinak sa minimalnom spojivom snagom
- ućinak sa maksimalnom spojivom snagom

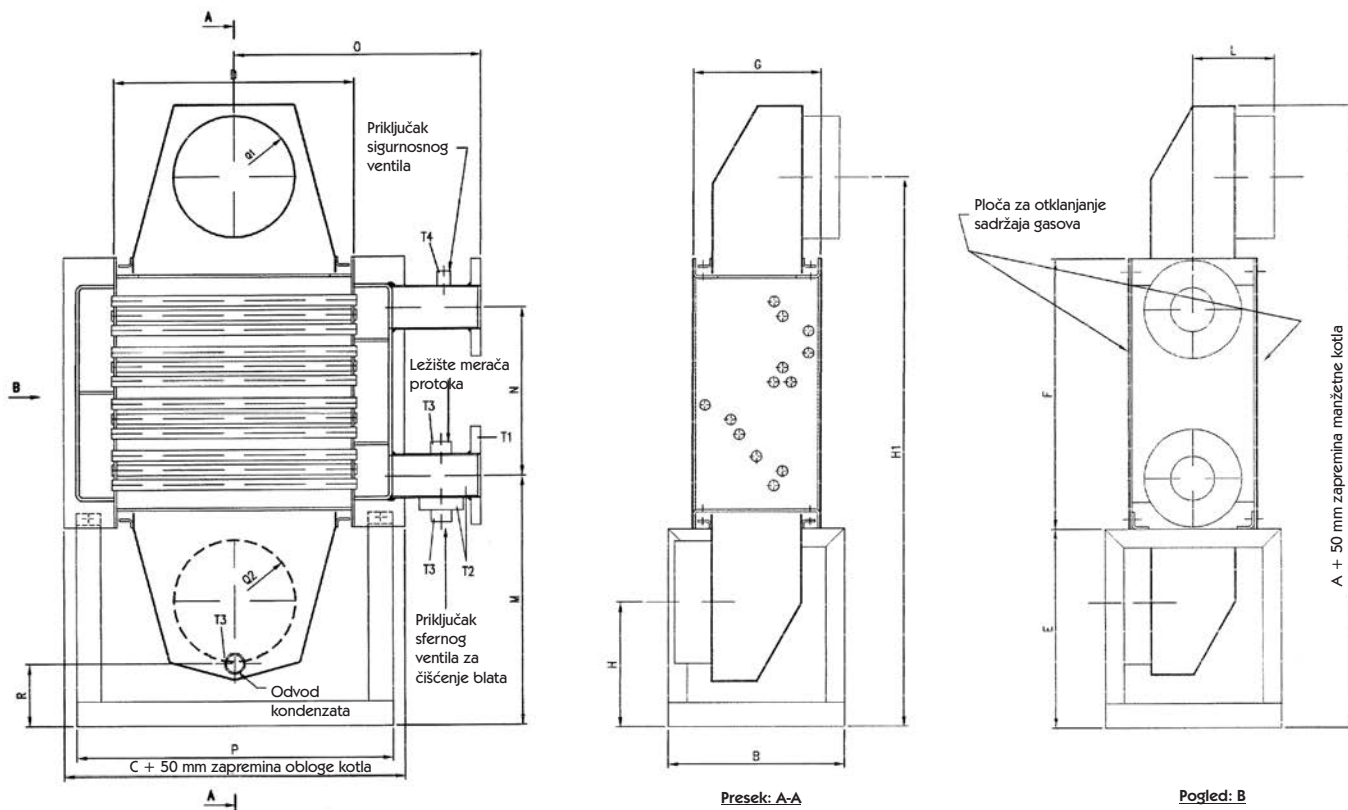


TEHNIĆKI PODACI

MODEL*	BROJ STADIJUMA	SNAGA U LOŽIŠTU (kW) GASNI GENERATORI SPOJVI		SPOJENI GENERATOR kW	GUBICI KAPACITETA TOKA GASOVA mm. c.a.	DOVOD VODE m ³ /h	GUBICI PRITISKA TOKA VODE mt. c.a.	IRIGACIONA ISPUŠTANJA NEOPHODNA NA m ³ /h	
		minimalna	maksimalna					minimalna	maksimalna
CONDENSINOX 200/500	Dvostadijumski	200	500	300	3	15	1,00	6	17
CONDENSINOX 350/650	Dvostadijumski	350	670	465	17	20	0,75	8	26
CONDENSINOX 500/950	Dvostadijumski	512	976	710	17	30	1,40	12	39
CONDENSINOX 850/1600	Dvostadijumski	875	1625	1180	18	48	1,65	20	78
CONDENSINOX 1800/3100	Trostadijumski	1745	3025	2475	18	67	1,80	35	150

* Na zahtev je moguće izvesti modele sa različitim potencijalom. Za eventualne informacije kontaktirati CARBOFUEL tehniću podršku.

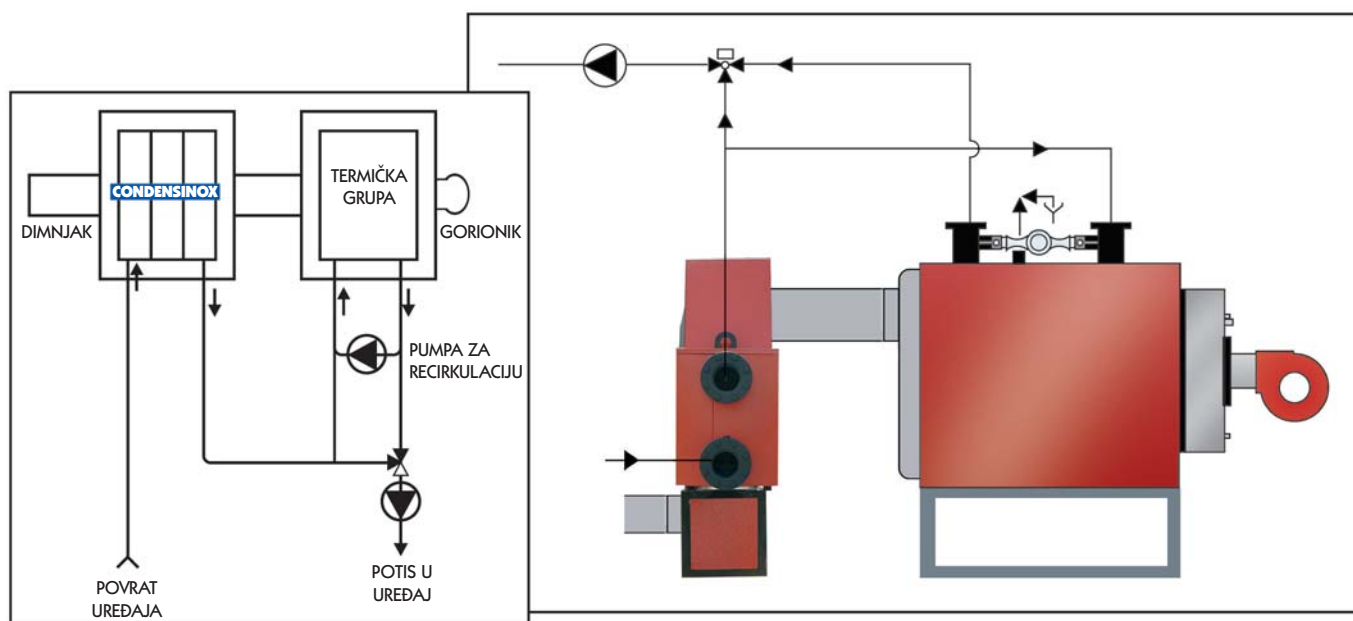
TEHNIČKE KARAKTERISTIKE



MODEL*	A	B	C	D	E	F	G	H	H1	L	M	N	O	P	Q1	Q2	R	T1	T2	T3	T4	TEŽINA
200/500	1265	360	700	490	405	550	260	255	1120	168	510	342	510	645	250	250	125	PN10-DN80	Ø88,9x3,2	1"1/4	1/2"	200
350/650	1490	460	910	610	490	585	353	315	1290	215	610	357	580	780	350	300	155	PN10-DN100	Ø114,3x3,6	1"1/4	1/2"	250
500/950	1700	460	910	610	550	735	353	340	1540	215	680	467	580	780	400	350	155	PN10-DN100	Ø114,3x3,6	1"1/4	1/2"	300
850/1600	2424	620	1200	935	710	1044	490	445	2099	290	950	636	910	1090	500	450	165	PN10-DN100	Ø114,3x3,6	1"1/4	1/2"	600
1800/3100	2885	825	1570	1245	820	1255	685	495	1990	390	1055	845	1070	1400	600	550	180	PN10-DN100	Ø114,3x3,6	1"1/4	1/2"	950

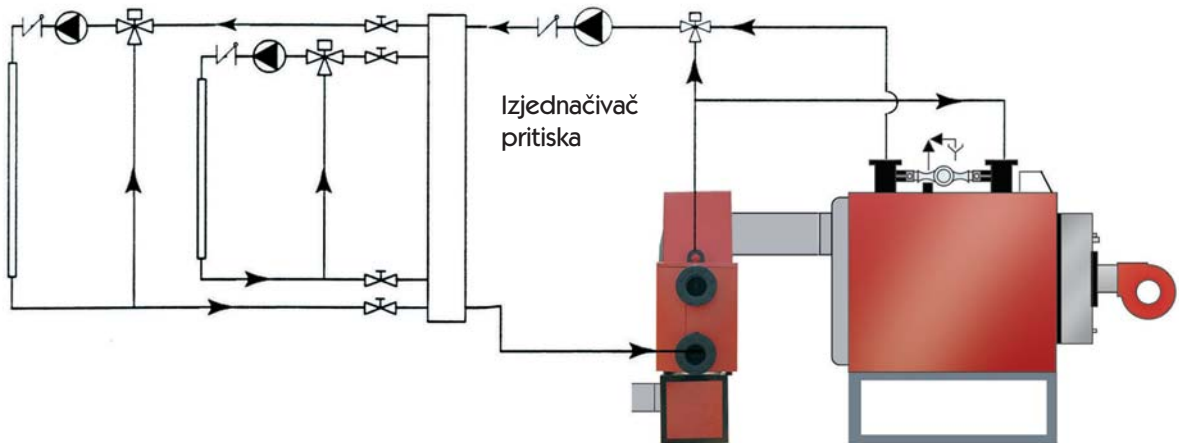
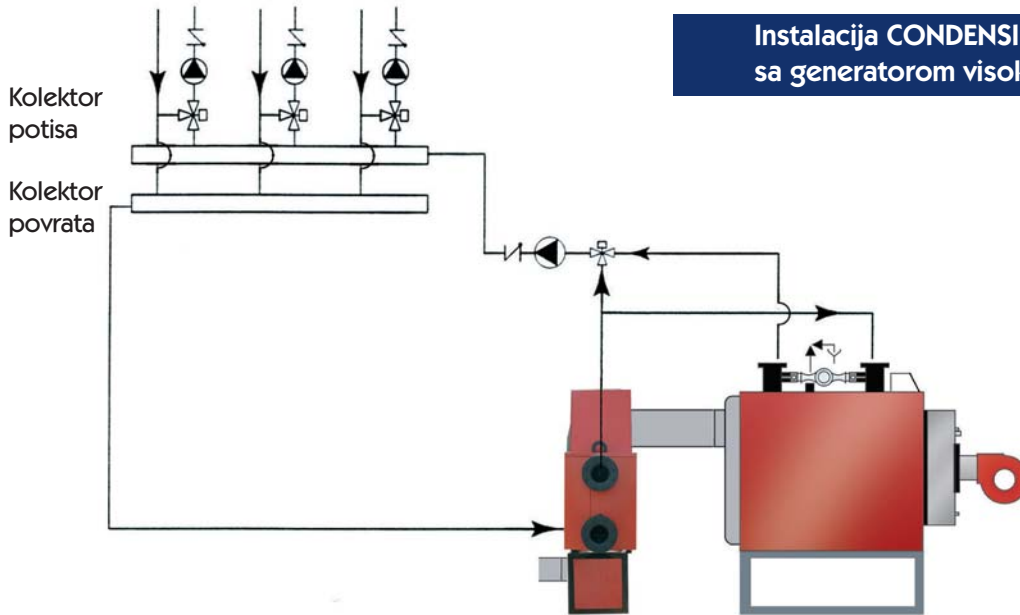
Beleška: Nakon postavljanja kondenzatora u postojeći uređaj savetuje se hemijsko ispiranje baznim sredstvima.

LOGIČKA SHEMA POVEZIVANJA

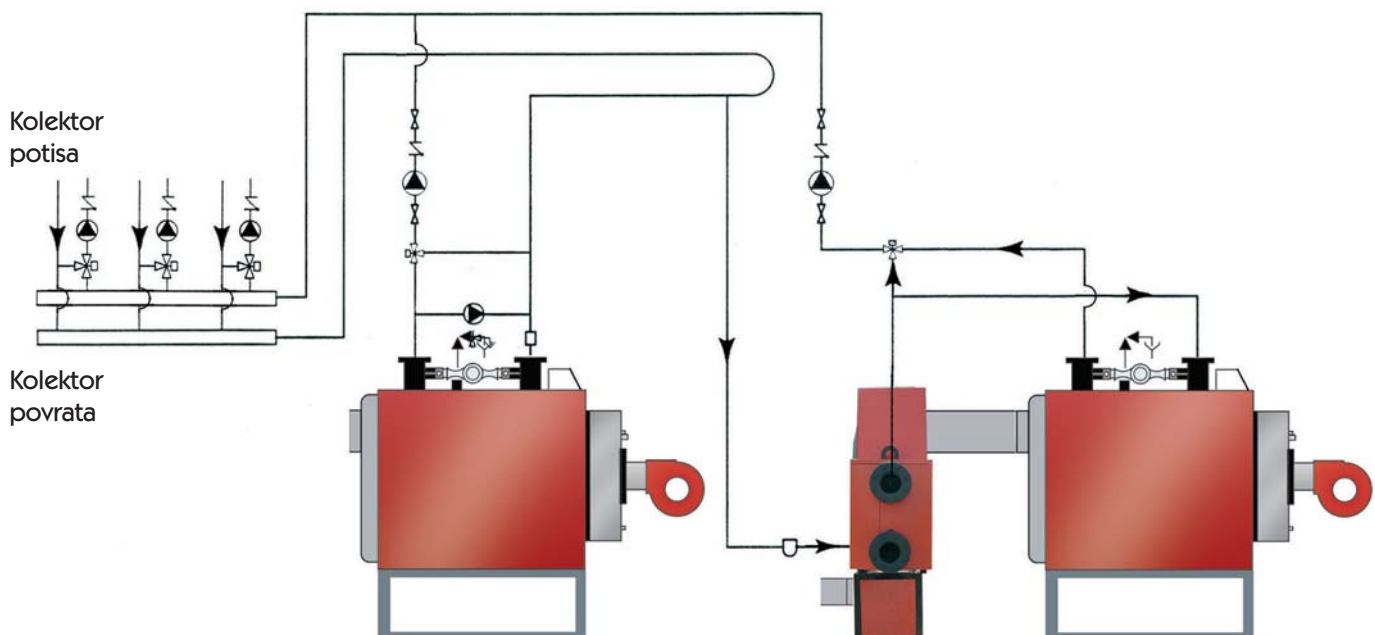


SCHEME UREĐAJA

Instalacija CONDENSINOX-a u spoju sa generatorom visokog učinka

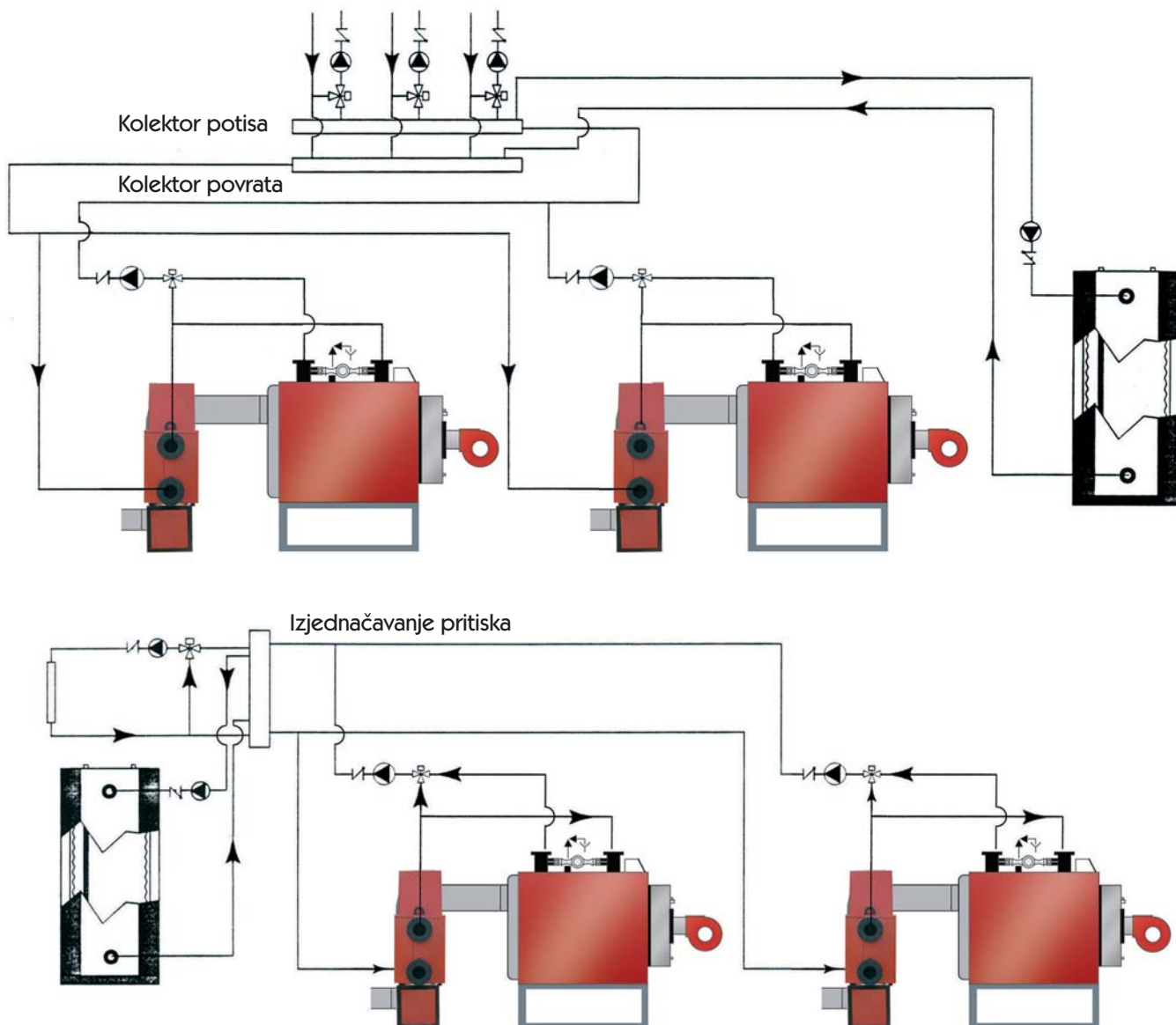


Povezivanje generatora sa CONDENSINOX-om u spoju sa drugim generatorom



SCHEME UREĐAJA

Instalacija dva CONDENSINOX tela u spoju sa 2 generatora, u uređajima za proizvodnju sanitarne vode



VAŽNE NAPOMENE ZA INSTALACIJU

Za ispravnu instalaciju kondenzatora **CONDENSINOX** preporučuje se poštovanje sledećih napomena:

- Garantovati stalno ispiranje **CONDENSINOX**-a vodom povrata iz uređaja, u svim uslovima funkcionisanja;
- Uvek montirati sigurnosni ventil na ispusni spoj koji je predviđen na izlaznom elementu **CONDENSINOX**-a;
- Postavljanje antikondenz kola u telo kotla, koji reguliše bar jedan termostat postavljen na povratnu cev kotla, koji deluje na trokraki ventil tako što sprečava da povratna temperatura u kotlu bude niža od 60°C;
- Instalacija merača protoka na predviđeno mesto na ulaznom elementu **CONDENSINOX**-a radi zaustavljanja gorionika u slučaju prestanka cirkulacije vode (na primer u slučaju kvara na pumpi uređaja);
- Za odvod kondenzata treba predvideti sifon od materijala otpornog na koroziju (npr. PVC), koji je pristupačan i dimenzija podešenih u funkciji snage generatora u spoju sa **CONDENSINOX**-om.

ECOND

NEUTRALIZATOR KISELOG KONDENZATA ZA UREĐAJE SA KONDENZACIJOM

- ▶ Dovodi pH vrednost kiselih kondenzata koji nastaju u kondenzacionim generatorima i u cevima dimnjaka na 7,5 kako bi se mogli ispuštati u normalnu kanalizacionu mrežu
- ▶ Opremljen je pumpom za doziranje i meračem kiselosti čime se postiže izuzetna preciznost i niska potrošnja
- ▶ ECOND se isporučuje sa kablovima, spreman za instalaciju
- ▶ Svi sastavni delovi ECOND-a su lako dostupni, zahvaljujući čemu je održavanje vrlo jednostavno

NEUTRALIZATOR KONDENZATA ECOND

Odvod kondenzata nastalog tokom sagorevanja i hlađenja gasova može biti ekološki problem, budući da njihov stepen kiselosti, koji iznosi 3,7, ne dozvoljava ispuštanje u kanalizacionu mrežu. Korišćenje uređaja **ECOND** garantuje neutralizaciju kiselosti kondenzata, dovodeći je na vrednost od oko 7,5. Budući da kondenzacija započinje u generatoru toplote i nastavlja se u cevi dimnjaka neophodno je predvideti odvod za gasove sa zaptivanjem, izbeći kontranagibe na spojevima generatora i dimnjaka kao i odvod kondenzata u osnovi vertikalnih dimnjaka.

Kao dopunu uređaja CARBOFUEL proizvodi celu gamu cevi za dimnjake od inox čelika, koje odgovaraju generatorima ovog proizvođača i prikazane su u posebnom katalogu.



POSUDA ZA DRŽANJE HEMIJSKIH PROIZVODA

Posuda služi za držanje proizvoda za neutralizaciju kiselih kondenzata i opremljena je posebnim čepom kroz koji se proizvod sipa. Izrađena je od providnog polietilena, tako da se može kontrolisati količina tečnosti u rezervoaru, kako tokom rada, tako i u fazi punjenja.

Neutralizujuća tečnost je alkalnog tipa, posebno osmišljena za kisele kondenzate nastale u kondenzacionim generatorima na gas. Potrebna količina tečnosti varira u zavisnosti od vrste gasa i stvaranja kondenzata; pa se s toga preporučuje podešavanje pumpe za doziranje kako je opisano u uputstvu za upotrebu, kako bi se postiglo optimalno funkcionisanje i trajnost uređaja. Budući da se radi o hemijskom proizvodu, njime se mora rukovati pažljivo.

Ukupne dimenzije su:

visina: 670 mm
prečnik: 450 mm

Na posudi je montirana pumpa za doziranje na posebnom držaču.

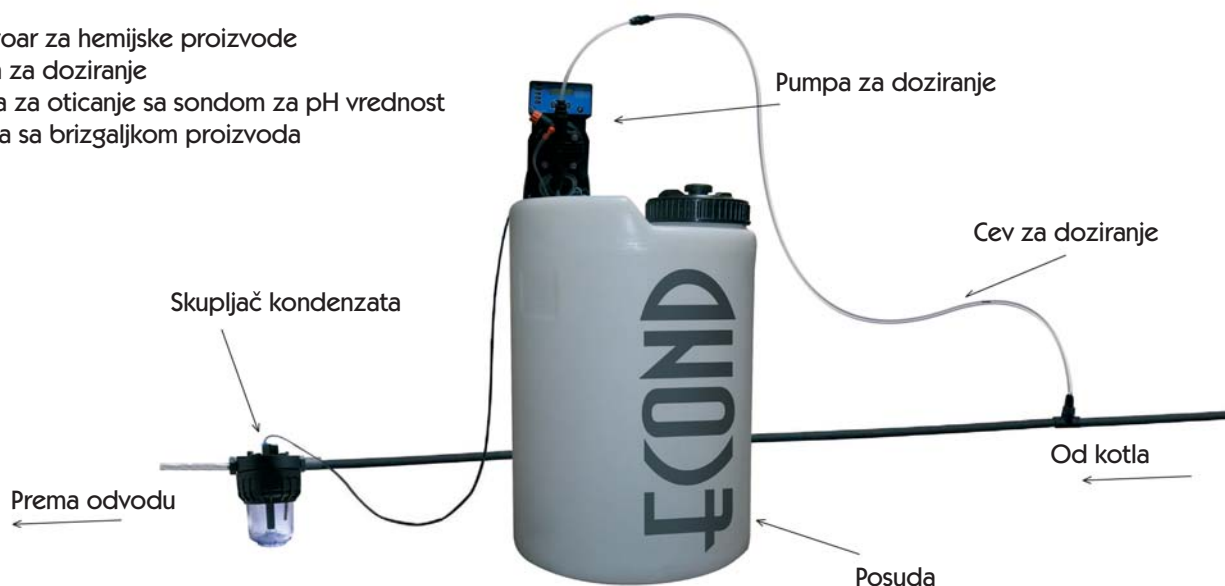
NAČIN FUNKCIONISANJA I KONSTRUKCIONE KARAKTERISTIKE

Kiseli kondenzat se sakuplja i odvodi cevima od PVC-a u skupljač kondenzata gde se preko sonde analizira njegova kiselost. Na osnovu dobijene vrednosti kiselosti, pumpa za doziranje ubrizgava naviše od te tačke, alkalnu tečnost sve dok pH ne dostigne vrednost 7,5. Ovaj princip funkcionisanja je zagarantovan pod uslovom da je skupljač kondenzata instaliran ispod nivoa na kom se nalazi odvod za pražnjenje kondenzata iz kotla.

Na prikazanoj shemi ilustrovan je opisani proces.

ECOND je monoblok jedinica sastavljena od sledećih osnovnih elemenata:

- Rezervoar za hemijske proizvode
- Pumpa za doziranje
- Posuda za oticanje sa sondom za pH vrednost
- Cevčica sa brizgaljkom proizvoda



SAKUPLJAČ KONDENZATA SA SONDOM ZA pH VREDNOST

Uređaj se isporučuje sa posudom pod nazivom "skupljač kondenzata" u koju se odvodi kiseli kondenzat. Sonda ugrađena u posudu služi kontrolisanje pH vrednosti. Kad god je izmerena pH vrednost niža od vrednosti na koju je podešena, pumpa za doziranje dozira proizvod na liniji punjenja sonde sve dok pomenuta vrednost ne dostigne prethodno zadat novi.



PUMPA ZA DOZIRANJE

Pumpa za doziranje, čije su dimenzije naročito smanjene, ima kutiju izrađenu od ABS-a. Zapremina i doziranje proizvoda za neutralizaciju mogu se podešavati ručno zahvaljujući podešivaču, smeštenom na telu pumpe.

Doziranje je samopodesivo u zavisnosti od nivoa kiselosti kondenzata na izlazu iz kotla: pošto je pH vrednost očitana preko sonde, ugrađene u sistem za oticanje, pumpa za doziranje dozira neutralizator putem posebne cevčice sa brizgaljkom, sve dok vrednost, koju očitava sonda, ne bude jednaka prethodno zadatoj vrednosti. U zadnjem delu pumpe postavljen je kabl za napajanje iz električne mreže; električno napajanje mora biti od 230 V 50 Hz. Kao oprema, isporučuju se spojevi od PVC-a za cev prečnika 25 mm, kako za posudu tako i za povezivanje brizgaljke proizvoda.



JEDNOSTAVNA INSTALACIJA

ECOND se odlikuje skladnošću, kompaktnošću, lagan je i jednostavno se instalira, budući da se može postaviti ne samo u termo-centrali, već i u ostalim prostorijama kuda prolaze cevi za pražnjenje kondenzata. Potrebno je da skupljač kondenzata sa sondom za pH vrednost bude postavljen tako da cevi za kondenzat iz kotla imaju adekvatan nagib. Da bi se to obezbedilo, spojna cev za odvod kondenzata iz kondenzatora kotla mora biti postavljena iznad skupljača kondenzata sa sondom za pH vrednost.

ELITE BT

Termičke grupe sa tri efektivna kruga gasova u "uskoj" verziji sa niskom temperaturom

- ▶ Funkcionisanje pri **niskim temperaturama** za postizanje naročito visokih sezonskih učinaka
- ▶ 13 modela visokog učinka od 100 do 650 kW korisne snage
- ▶ Smanjena širina:
Od 60 do 78 cm zbog olakšavanja montiranja u termo - centralu
- ▶ Nizak nivo NOx (Low NOx)
- ▶ Standardni radni pritisak od 5 bar



FUNKCIONISANJE PRI NISKOJ TEMPERATURI ZBOG UŠTEDE ENERGIJE

Srednji sezonski učinak tradicionalnog generatora veoma zavisi od srednjeg kapaciteta sa kojim funkcioniše. Snaga generatora instaliranog u uređaju dimenzionirana je tako da garantuje temperaturu vazduha u prostoru od oko 20°C pri spoljnoj temperaturi, koja predstavlja ekstremni klimatski uslov za datu oblast (projektovana spoljna temperatura). U stvari, taj ekstremni klimatski uslov beleži se u vrlo kratkom periodu u toku jedne sezone, prouzrokujući zato rad uređaja uglavnom na temperaturama nižim od projektovane, kao i rad generatora sa smanjenim kapacitetom. Korišćenjem tradicionalnih generatora, koji ne mogu da funkcionišu pri temperaturama vode ispod 55/60°C bez fenomena kondenzacije, koji bi loše uticao na trajnost i rad uređaja, na temperaturama nižim od projektovane temperature dolazi do stalnih paljenja i gašenja gorionika. Ta paljenja / gašenja dovode do bespotrebnih energetske gubitaka i predstavljaju razlog značajnog pada srednjeg sezonskog učinka.

Funkcionisanje generatora ELITE BT pri niskim temperaturama omogućava, međutim, rad uređaja na temperaturama nižim od projektovane temperature bez stvaranja fenomena kondenzacije gasova unutar samog generatora, a time i bez skraćivanja veka trajanja. Osim toga, rad pri niskim temperaturama smanjuje štetno rasipanje zbog zračenja od dimnjaka, doprinoseći i na ovaj način poboljšanju srednjeg sezonskog učinka.

Srednji sezonski učinak generatora ELITE BT za niske temperature biće dakle vrlo blizu trenutnom učinku sa punim kapacitetom (oko 91 - 92%), dok uređaji koji su se proizvodili 70-ih i 80-ih godina, sa generatorima koji rade u dugim periodima smanjenim kapacitetom, teško dostižu srednji sezonski učinak viši od 75%.

SMANJENA ŠIRINA

Kotlovi serije ELITE BT, sa tri efektivna kruga gasova u uskoj verziji, predstavljaju optimalno rešenje kada je potrebno instalirati generatore proverene trajnosti i pouzdanosti, koji garantuju visok učinak uz smanjenu emisiju zagađivača (Low NOx). Širina od najviše 78 cm kod modela sa maksimalnom snagom (650 kW) čini ovu seriju naročito fleksibilnom za instaliranje u termo - centralama sa suženim prilazom, ili pak za postavljanje (D.M.12.4.96)* u centralama na gas gde se zahteva podela snage, uz optimizaciju raspoloživog prostora.

Serija ELITE BT sastoji se iz 13 modela sa "visokim učinkom" (zakon br. 10 od 9.10.1991.)** korisne snage od 106 do 650 kW (91.000 - 560.000 kcal/h), za rad na 5 bara uz standardnu eksploataciju.

Na kraju, CARBOFUEL proizvodi i predlaže kao dopunu uređaja sopstvenu gamu inox cevi za dimnjake za priključenje na kotlove ELITE BT, predstavljenu u posebnom katalogu.

NIZAK NIVO NOX-a (LOW NOx)

NOx (azotni oksidi) predstavljaju jedan od glavnih zagađivača atmosfere, koji se stvaraju u uređajima za grejanje, a nastaju od azota prisutnog u vazduhu u smeši za sagorevanje, na temperaturama iznad 1300°C.

Solucija sa tri kruga gasova sa gorionikom sa direktnim prelazom, u odnosu na tradicionalni proces sagorevanja sa inverzijom u komori, dovodi do postizanja kontrolisane temperature plamena i brže evakuacije gasova, što za posledicu ima smanjenje temperature gasova u komori za sagorevanje.

Zahvaljujući takvom rešenju stvaranje NOx se značajno smanjuje, uz emisiju koja je za više od 50% niža od granice po evropskim normama (EN 676)***. Korišćenje ovih generatora uz posebne gorionike za gas sa niskim NOx omogućava da se dalje emisije zagađivača drže ispod limita određenih još restriktivnijim normativima.

Kotlovi iz serije ELITE BT predstavljaju, zbog svega navedenog, rezultat projektovanja, usmerenog na obezbeđivanje visokog nivoa pouzdanosti i trajnosti, visok učinak, uz poštovanje ekoloških principa.

* dekret ministra od 12.4.1996. god.-važi za Italiju

** italijanski zakon

*** italijanski zakon

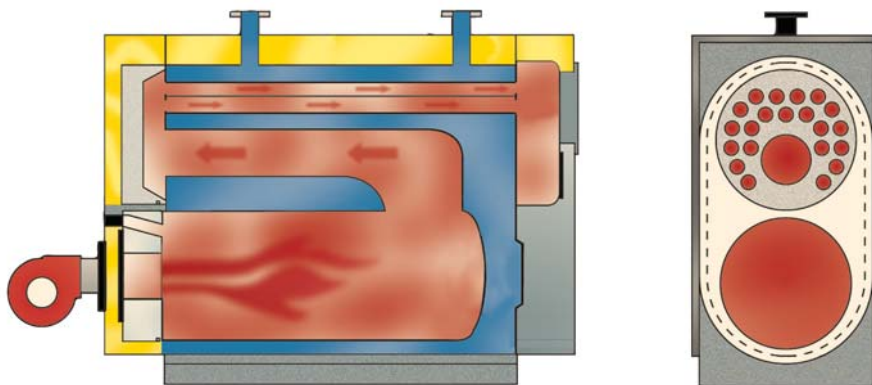
3 EFEKTIVNA KRUGA GASOVA

Plamen iz gorionika se razvija horizontalno u komori za sagorevanje na čijem dnu dolazi do prve inverzije gasova, koji se usmeravaju ka dugoj komori manjih dimenzija. Druga komora je smeštena iznad i povezana je sa prvom, preko koje se gasovi vraćaju do glavnih vrata. Ovde se dešava druga inverzija i gasovi se odvođe u suprotnom smeru unutar cevastog snopa (treći krug), sve dok ne dospeju do zadnje ispusne kutije i otvora cevi dimnjaka.

Dok se u međuprostoru komore za sagorevanje termička razmena sa vodom odvija zbog zračenja, u naredna dva kruga termička razmena se dešava usled konvekcije.

Unutar cevastog snopa smešteni su posebni turbulatori, koji imaju zadatak da pokreću gasove i da maksimiziraju termičku razmenu. Kotlovi iz serije ELITE BT karakterišu se uravnoteženom distribucijom termičkih kapaciteta između različitih površina za razmenu, a kao posledica javlja se prednost u krajnjem efektu njihovog otpora na mehaničko dejstvo. Prihvatanje rešenja sa tri efektivna kruga gasova garantuje visok učinak, smanjenu emisiju NOx i izuzetno dug vek trajnosti.

Sva primenjena tehnička rešenja plod su tridesetogodišnjeg iskustva CARBOFUEL-a kao konstruktora kotlova, koji su proveravani i usavršavani tokom dugih perioda kontrole rada.



GLAVNE KARAKTERISTIKE

▶ MALA ŠIRINA ZA BRZU I JEDNOSTAVNU INSTALACIJU

Gornji položaj cevastog snopa u odnosu na komoru za sagorevanje omogućio je smanjenje širine kotla serije ELITE BT, olakšavajući tako i operaciju postavljanja i stavljanja u pogon, naročito u termo - centralama sa uskim i nezgodnim prilazom. Kotlovi ELITE BT na gas mogu biti instalirani jedan do drugog (D.M: 12/4/96)* optimizujući prostor termo - centrale. Maksimalna širina najvećeg modela (ELITE BT 640) je zapravo samo 78 cm.

▶ KOMORA ZA SAGOREVANJE SA SLOBODNIM HODOM

Ložište, ojačano u zadnjem delu, nezavisno je od zadnje cevaste ploče i slobodno je da se širi u zavisnosti od termičkih dejstava, krećući se po dužinskom žljebu. Ovakvim rešenjem izbegava se stalni pritisak na cevastu ploču, obezbeđujući njen produžen vek trajanja.

▶ FUNKCIONISANJE NA NISKOJ TEMPERATURI

Kotlovi ELITE BT projektovani su tako da funkcionišu pri promenljivoj temperaturi, na način da uređaj funkcioniše i pri temperaturama nižim od projektovane temperature bez stalnih paljenja / gašenja gorionika, što je u osnovi uzrok značajnog smanjenja učinka. Ipak je preporučeno da se obezbedi povratna temperatura u kotlu iznad 40°C, jer bi pri nižim temperaturama postojao rizik od fenomena kondenzacije gasova unutar generatora.

▶ PREDNJA VRATA

Dupli zglob sa šarkama na vratima dozvoljava otvaranje na obe strane i podešavanje, kako po visini, tako i po dužini; izolacija je izrađena od duplog sloja keramičkih vlakana.

Zahvaljujući takvom rešenju, temperatura vrata je ispod 50°C, a rezultat je minimizacija štetnih rasipanja i izbegavanje bilo kakve opasnosti od opekotina osoba koje se nalaze u termo - centrali.

▶ DUPLA IZOLACIJA I OBLOGA

Izolacija tela kotla, naročito efikasna, sastoji se od sloja kamene vune velike gustine i debljine.

Spoljna obloga, osmišljena je tako da maskimalno zaustavi rasipanje toplote i buke tokom rada termičke grupe. Sačinjena je od ploča koje se užljebljuju jedna u drugu i potpuno su izolovane kamenom vunom velike gustine.



* dekret ministra od 12.4.1996. god.-važi za Italiju

▶ **SISTEM PROTIV KONDENZACIJE**

Stvaranje eventualnog kondenzata sprečeno je zahvaljujući produženju cevi izvan zadnje ploče, čime se podstiče proces momentalnog isparavanja kondenzata u trenutku njegovog nastajanja.

▶ **PRIKLJUČENJE NA UREĐAJ**

Oba priključka, za potis i povrat, smeštena su na gornjoj strani tela kotla.

Takav sistem poboljšava cirkulaciju vode delujući tako preventivno na stvaranje naslaga kamenca.

▶ **SIGURNOSNI MIKROPREKIDAČ**

Kotlovi ELITE BT mogu imati mikroprekidač za blokadu / zaustavljanje gorionika, koji se aktivira automatski u slučaju nenamernog otvaranja vrata, sa ciljem da se obezbedi potpuna bezbednost u toku rada generatora.

▶ **BIMETALNI TURBULATORI SA ELISOM**

Turbulatori imaju elisu, prečnik i presek naročito projektovane na osnovu termodinamičkih proba.

▶ **KOMANDNA TABLA**

Komandna tabla u verziji IP44 fiksirana je na gornju ploču generatora, na lako pristupačnom mestu. Standardna verzija obuhvata:

- prekidač za uključivanje i isključivanje
- signalna lampica za blokadu gorionika
- signalna lampica za nenamerno otvaranje vrata (ukoliko postoji sigurnosni mikroprekidač)
- termostat za 1. plamen
- termostat za 2. plamen
- ručni sigurnosni termostat
- termometar za temperaturu vode u kotlu

Tabla može, na zahtev, sadržati i centralu za digitalnu termoregulaciju. U vezi sa raznim raspoloživim opcijama, možete se obratiti tehničkim službama CARBOFUEL-a.



▶ **SMANJENA BUČNOST**

Oblik komore za sagorevanje, put gasova i termo-akustatična izolacija osmišljeni su i provereni na način da minimiziraju svaki efekat akustičnog odjeka u toku rada.

Sama bučnost gorionika ne pojačava se ni na koji način, a čitava termička grupa (kotao i gorionik) karakteriše se istom bučnošću koja se može izmeriti samo za gorionik u probnoj komori, izrađenoj prema UNI 7824.*

▶ **ČIŠĆENJE KOTLA**

Otvaranjem vrata moguće je pristupiti sa prednje strane čitavoj putanji gasova, gde je, uz otklanjanje turbulatora moguće jednostavno izvršiti čišćenje cevastog snopa uz pomoć valjkaste četke, koja se isporučuje kao deo opreme.

Osim toga na ispusnoj kutiji nalaze se vratanica za lakše čišćenje i uklanjanje čađi. Da biste ispravno održavali kotao, savetujemo da se pridržavate svega što je navedeno u priručniku za upotrebu i održavanje.

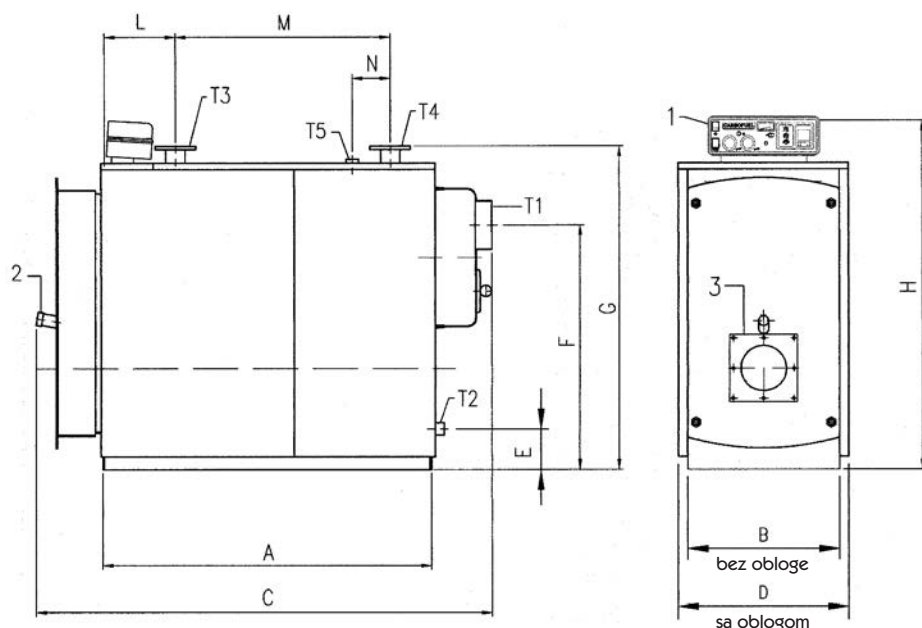
▶ **DOKUMENTACIJA KOTLA I DODATNA OPREMA**

Uz kotlove ELITE BT isporučuje se garantni list, sertifikat o hidrauličkoj proveru, izjava o usklađenosti, tehnička knjižica za centralu i uputstvo za upotrebu i održavanje, koji se, adekvatno zaštićeni, stavljaju u unutrašnjost ložišta. Kao dodatna oprema uz kotao se isporučuje komandna tabla, izolacija za oblaganje tela kotla, turbulatori, valjkasta četka za čišćenje i sigurnosni mikroprekidač (opcionarno).

Obloga se posebno pakuje i isporučuje, kako bi se izbegla oštećenja prilikom smeštanja kotla u termičku centralu.

* Italijanski institut za unifikaciju

TEHNIČKE KARAKTERISTIKE



LEGENDA:

- T1 = Ø Izvoda gasova
- T2 = Ø spojne cevi za pražnjenje kotla
- T3 = spojna pribrubnica - povrat u uređaj
- T4 = spojna pribrubnica - potis
- T5 = sigurnosni spoj
- 1 = komandna tabla
- 2 = kontrolna lampica za plamen
- 3 = ploča za priključak gorionika

VREDNOSTI GUBITAKA I UČINKA U SKLADU SA ZAHTEVIMA UNI 10348*

ELITE BT	100	115	140	160	180	230	290
Nominalna korisna termička snaga (kW)	104,7	116,3	139,5	157,0	176,5	235,8	294,7
Termička snaga ložišta (kW)	114,8	127,4	152,3	172,5	190,2	255,7	318,2
Koristan termički učinak sa nominalnim kapacitetom (%)	91,2	91,3	91,6	91,0	92,8	92,2	92,6
Koristan termički učinak po zahtevima normi (%)	88,0	88,1	88,3	88,4	88,5	88,7	88,9
Koristan termički učinak sa 30% kapaciteta (%)	88,5	88,5	88,5	88,5	88,5	88,6	88,7
Učinak sagorevanja (%)	92,7	92,8	93,0	92,5	94,3	93,6	94,0
Gubici prema spoljnoj sredini preko obloge (%)	1,51	1,47	1,43	1,52	1,50	1,40	1,40
Gubici u dimnjaku sa upaljenim gorionikom (%)	7,33	7,24	6,95	7,47	5,70	6,40	6,00
Nivo CO ₂ (%) (napomena 1)	13,0	12,9	12,8	12,9	13,0	13,0	13,0
Temperatura gasova (°C) (napomena 1)	182	186	190	180	185	188	190
Gubici u dimnjaku sa ugašenim gorionikom (%) (napomena 2)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Vrednosti navedene na osnovu provera u laboratorijama CARBOFUEL-a iz Gorla Minore, koje se stoga mogu u nekim slučajevima razlikovati od podataka na tablici i sertifikatima.
 Napomena br. 1: vrednost dobijena u laboratoriji na čistom kotlu sa probnim gorivom i optimalnom podešenošću gorionika uz stalno praćenje parametara sagorevanja.
 Temperatura u prostoru u kome je vršena proba = 20°C

Napomena br. 2: visina dimnjaka = 10 m. Gorionik sa metalnim vratima vazduha za sagorevanje

VREDNOSTI GUBITAKA I UČINKA U SKLADU SA ZAHTEVIMA UNI 10348*

ELITE BT	350	410	470	520	580	640
Nominalna korisna termička snaga (kW)	354,4	412,9	471,6	531,9	588,5	648,7
Termička snaga ložišta (kW)	384,0	448,3	509,8	575,6	639,7	707,4
Koristan termički učinak sa nominalnim kapacitetom (%)	92,3	92,1	92,5	92,4	92,0	91,7
Koristan termički učinak po zahtevima normi (%)	89,0	89,2	89,2	89,2	89,2	89,2
Koristan termički učinak sa 30% kapaciteta (%)	88,9	89,2	89,3	89,4	89,5	89,6
Učinak sagorevanja (%)	93,6	93,4	93,8	93,6	93,1	92,7
Gubici prema spoljnoj sredini preko obloge (%)	1,35	1,30	1,30	1,20	1,15	1,05
Gubici u dimnjaku sa upaljenim gorionikom (%)	6,35	6,60	6,20	6,40	6,85	7,25
Nivo CO ₂ (%) (napomena 1)	12,5	12,6	12,5	12,6	12,7	13,0
Temperatura gasova (°C) (napomena 1)	193	195	190	193	195	198
Gubici u dimnjaku sa ugašenim gorionikom (%) (napomena 2)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Vrednosti navedene na osnovu provera u laboratorijama CARBOFUEL-a iz Gorla Minore, koje se stoga mogu u nekim slučajevima razlikovati od podataka na tablici i sertifikatima.
 Napomena br. 1: vrednost dobijena u laboratoriji na čistom kotlu sa probnim gorivom i optimalnom podešenošću gorionika uz stalno praćenje parametara sagorevanja.
 Temperatura u prostoru u kome je vršena proba = 20°C

Napomena br. 2: visina dimnjaka = 10 m. Gorionik sa metalnim vratima vazduha za sagorevanje

TEHNIČKE KARAKTERISTIKE

MODEL	DIMENZIJE U mm.														
	A*	B	C	D	E	F	G	H	L	M	N	T1	T2	T3 - T4	T5
ELITE BT 100	1.000	600	1.570	672	160	960	1.295	1.390	280	550	150	Ø200	1"1/4	PN6-DN50	1"1/4
ELITE BT 115	1.000	600	1.570	672	160	960	1.295	1.390	280	550	150	Ø200	1"1/4	PN6-DN50	1"1/4
ELITE BT 140	1.000	600	1.570	672	160	960	1.295	1.390	280	550	150	Ø200	1"1/4	PN6-DN50	1"1/4
ELITE BT 160	1.300	600	1.870	672	160	960	1.295	1.390	280	850	150	Ø200	1"1/4	PN6-DN65	1"1/4
ELITE BT 180	1.300	600	1.870	672	160	960	1.295	1.390	280	850	150	Ø200	1"1/4	PN6-DN65	1"1/4
ELITE BT 230	1.300	600	1.870	672	160	960	1.295	1.390	280	850	150	Ø200	1"1/4	PN6-DN65	1"1/4
ELITE BT 290	1.500	720	2.135	792	160	1.200	1.540	1.600	440	830	250	Ø200	1"1/4	PN6-DN80	PN6-DN50
ELITE BT 350	1.500	720	2.135	792	160	1.200	1.540	1.600	440	830	250	Ø200	1"1/4	PN6-DN80	PN6-DN50
ELITE BT 410	1.500	720	2.135	792	160	1.200	1.540	1.600	440	830	250	Ø200	1"1/4	PN6-DN80	PN6-DN50
ELITE BT 470	1.740	780	2.395	852	190	1.365	1.700	1.700	440	1.050	320	Ø250	1"1/4	PN6-DN100	PN6-DN65
ELITE BT 520	1.740	780	2.395	852	190	1.365	1.700	1.700	440	1.050	320	Ø250	1"1/4	PN6-DN100	PN6-DN65
ELITE BT 580	1.740	780	2.395	852	190	1.365	1.700	1.700	440	1.050	320	Ø250	1"1/4	PN6-DN100	PN6-DN65
ELITE BT 640	1.740	780	2.395	852	190	1.365	1.700	1.700	440	1.050	320	Ø250	1"1/4	PN6-DN100	PN6-DN65

* širina bez obloge

MODEL	Termička snaga ložišta		Korisna termička snaga		Korisni učinak %	Gubitak pritiska vodena strana sa $\Delta T=15^{\circ}C$ od Pa	Pritisak u ložištu od Pa	Količina vode u kotlu lit	Težina praznog kotla* kg
	kW	kcal/h	kW	kcal/h					
ELITE BT 100	114,8	98.728	106,4	91.521	92,7	210	2	240	510
ELITE BT 115	127,4	109.564	117,7	101.237	92,4	270	2	250	530
ELITE BT 140	152,3	130.978	140,4	120.762	92,2	390	3	260	550
ELITE BT 160	172,5	148.350	160,6	138.114	93,1	120	6	280	570
ELITE BT 180	190,2	163.572	176,5	151.790	92,8	150	10	290	590
ELITE BT 230	255,7	219.902	235,75	202.745	92,2	270	15	300	620
ELITE BT 290	318,2	273.652	294,65	253.400	92,6	150	20	446	925
ELITE BT 350	384,0	330.240	354,43	304.810	92,3	210	24	456	950
ELITE BT 410	448,3	385.538	412,88	355.076	92,1	320	28	466	990
ELITE BT 470	509,8	438.428	471,56	405.541	92,5	140	28	671	1.130
ELITE BT 520	575,6	495.016	531,85	457.391	92,4	180	30	681	1.150
ELITE BT 580	639,7	550.142	588,52	506.127	92,0	250	34	691	1.170
ELITE BT 640	707,4	608.364	648,68	557.864	91,7	290	38	701	1.190

Maksimalni radni pritisak 5 bar.
* težina se odnosi na kotao bez izolacije

COMBI

- ▶ Termički moduli postavljeni jedan iznad drugog sa 4 režima plamena, elektronskom termoregulacijom i kaskadnim funkcionisanjem
- ▶ Projektovani za postizanje visokih sezonskih učinaka sa pouzdanošću rada uz zaštitu sredine
- ▶ Raspoloživo 15 različitih snaga u vertikalnom položaju, sa smanjenom širinom, lako se montiraju u termo centrali
- ▶ Standardni radni pritisak od 6 bar
- ▶ Reverzibilni priključci



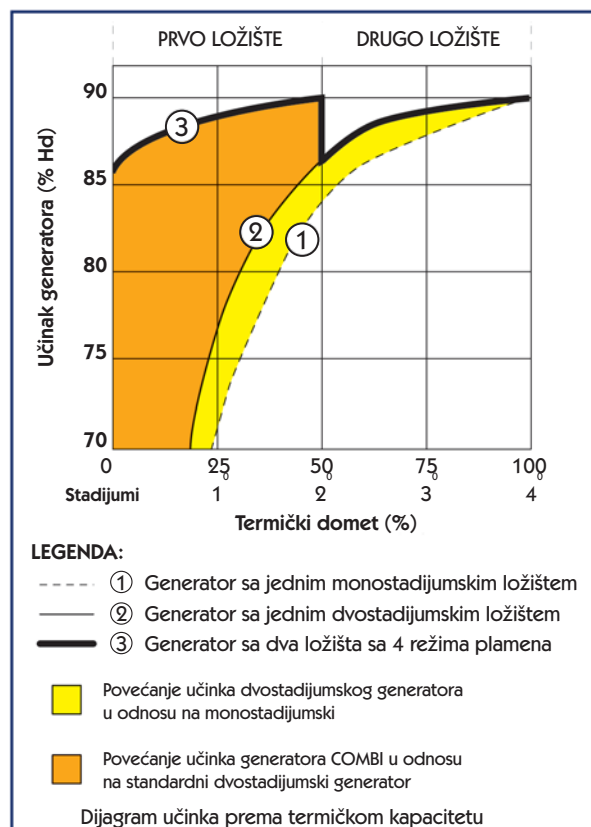
OPTIMIZACIJA SREDNJEG SEZONSKOG UČINKA

Srednji sezonski učinak generatora je učinak koji generator održava tokom čitave grejne sezone i tim je veći što generator duže radi u kontinuitetu svojom nominalnom snagom.

Ipak, kontinuirana nominalna snaga zahteva se u normalnim uslovima kada je spoljna temperatura jednaka (ili niža) temperaturi, koja je predviđena projektnim uslovima (projektovana temperatura). Poznato je da takvi uslovi postoje samo u veoma kratkom vremenskom periodu u toku grejne sezone, dok svakodnevno satima generator radi smanjenim kapacitetom.

Stoga je dakle lako razumljivo da učinak tradicionalnog grejnog kotla, koji je projektovan i izrađen na osnovu krive učinka, koja dostiže maksimalan učinak na nominalnoj snazi, iako značajan parametar, nije i dovoljan za pravilnu procenu energetske potrošnje na "sezonskoj" osnovi.

Srednji sezonski učinak generatora u velikoj meri zavisi, zapravo, od srednjeg sezonskog kapaciteta kojim radi. Termički moduli COMBI CARBOFUEL sa gornjim ložištem predstavljaju optimalno rešenje za postizanje visokog sezonskog učinka, zahvaljujući frakcionisanju maksimalne snage termo - centrale na dva ložišta sa više režima plamena (do 4), koji se uključuju automatski u zavisnosti od kapaciteta uređaja zahtevanog u bilo kom trenutku, tako da uređaj radi uvek sa učinkom koji je jednak ili vrlo blizu trenutnom učinku.



POUZDANOST I TRAJNOST

Prihvatanjem modularnog rešenja funkcionisanje je konstantno zagarantovano. I u slučaju kada je generator van upotrebe, centrala nastavlja da funkcioniše sa drugim ložištem. U modularnoj centrali trajnost svakog pojedinačnog modula je značajno produžena. Zahvaljujući predloženoj sistemu elektronske termoregulacije, moguće je zapravo kaskadno upravljanje modulima, tako da se smenjuju prioriteta paljenja i obezbeđeno je da se broj intervencija i sati rada automatski dele na dva ložišta. Zahvaljujući takvom rešenju, srazmerno "tehničkom životu" svakog pojedinačnog modula, efektivna trajnost celokupnog uređaja značajno je produžena.

ZAŠTITA SREDINE I NIZAK NIVO BUKE

Podela snage na dva kaskadna modula, od kojih svaki radi sa po 2 režima plamena, omogućava da se u velikoj meri skрати režim nestalnog rada, koji zbog sagorevanja sa neoptimalnim viškom vazduha, jako zagađuje sredinu uz umanjene učinak sagorevanja.

Rad sa delimičnim kapacitetom modularnih termičkih grupa omogućava takođe produžene i kontinuirane režime paljenja na jednom ili oba plamena; dok se u suprotnom, sa jednakom instaliranom snagom, korišćenje termičkih grupa sa jednim jedinim ložištem delimičnim kapacitetom pretvara u veliki broj paljenja i gašenja, što po svojoj prirodi izaziva zagađenje, pored ekstremne bučnosti. Termičke grupe serije COMBI odlikuju se izuzetno visokim srednjim sezonskim učinkom, smanjenom emisijom zagađivača i tihim radom. Osim toga, oblik komore za sagorevanje, putanja gasova i termoakustička izolacija ovih generatora usavršeni su tako da minimiziraju svaku mogućnost pojave akustičkog odjeka u toku rada.

Za instaliranje na mestima gde je važno postići ekstremne nivoe obezvučavanja, moguće je naknadno opremiti termičke grupe fonoapsorbujućim poklopcima za gorionike, koji su sastavni deo obloge.

ELEKTRONSKA TERMOREGULACIJA ZA RAD PRI PROMENJIVOJ TEMPERATURI

Termički moduli COMBI mogu se, po zahtevu, opremiti modernim digitalnim sistemima za termoregulaciju, koji su u stanju da koordiniraju rad glavnih elemenata uređaja u cilju podizanja efikasnosti. Zahvaljujući jednostavnosti programiranja, korisnik je u mogućnosti da prilagodi rad uređaja sopstvenim potrebama, uz sigurnost da će sistem obezbediti optimalan učinak. U zavisnosti od tipa uređaja predložena su različita rešenja termoregulacije, usmerena na zadovoljavanje specifičnih zahteva projektanta kao i smanjenje neophodnog investiranja. Najrazvijeniji sistem je u mogućnosti da programira rad uređaja pri promenljivoj temperaturi, upravljajući istovremeno redosledom i rotacijom 4 režima plamena, kao i proizvodnjom tople sanitarne vode 24 časa dnevno. Sistem uravnoteženo raspoređuje korisni kapacitet na dva ložišta, podešavajući temperaturu uređaja u zavisnosti od spoljne temperature, na osnovu krive programiranja, koja se određuje prema zahtevima korisnika i tipu uređaja. Programiranje centrale je krajnje pojednostavljeno zahvaljujući velikom displeju od tečnih kristala, na kome je u svakom trenutku moguće pratiti temperature uređaja za grejanje, način rada elemenata, kao i cikle programiranja, koji se mogu postaviti na dva različita kanala za grejanje i toplu sanitarnu vodu.



GLAVNE KARAKTERISTIKE

► TELA KOTLOVA

Tela kotlova izrađena su od čelika velike debljine sa cevima za gasove radijalno postavljenim oko ložišta. Plamen gorionika se razvija horizontalno u komori za sagorevanje, a gasovi se, pošto se vrata prema vratima, usmeravaju unutar snopa radijalnih cevi sve do zadnje ispusne kutije. Oblik komore za sagorevanje je osmišljen tako da optimizira karakteristike gorionika, smanji emisiju štetnog NOx i omogući rad sa niskim nivoom buke, minimizirajući pri tom mogućnost pojave akustičnog odjeka u toku rada.

► KATALIZATOR OD KERAMIČKIH VLAKANA

Izolacija prednjih vrata izrađena je od duplog sloja sa visokom termičkom inercijom.

Prvi sloj od keramičkih vlakana, u kontaktu sa plamenom, je kompaktan i izuzetne tvrdoće kako bi bio otporan na termičko dejstvo: ima funkciju da održi visoku temperaturu ložišta u dužem vremenskom periodu posle gašenja kotla i da tako smanji stvaranje kondenzata.

Drugi sloj, međutim, u kontaktu sa zidom vrata ima visok stepen termičke izolacije u cilju smanjenja štetnog rasipanja.

Zahvaljujući ovim rešenjima temperatura vrata u toku rada je niža od 50°C, čime se izbegava svaka opasnost od opekotina za osobe u termo - centrali; izolacija od keramičkih vlakana je, osim toga, veoma lagana i pojednostavljuje održavanje kotla.

► REVERZIBILNI PRIKLJUČCI NA UREĐAJ

Oba tela kotla, postavljena jedno iznad drugog imaju priključke za potis smeštene bočno iznad ložišta i priključke za povrat na istoj strani kao i za potis, ali ispod ložišta. Da bi se postigla veća fleksibilnost instaliranja, u zavisnosti od raspoloživog prostora u termo - centrali, moguće je u fazi naručivanja zahtevati da se priključci nalaze, po izboru, na desnoj ili levoj strani ložišta.

► INSTRUMENT TABLA

Komandna tabla u verziji IP44 fiksirana je na bočnoj strani i u gornjem delu obloge, na lako pristupačnom mestu. Standardna verzija obuhvata:

- 2 kom prekidača za uključivanje i isključivanje
- 2 kom kontrolne lampice za blokiranje gorionika
- 2 kom termostata za prvi gorionik
- 2 kom termostata za drugi plamen (u verziji sa dvostadijumskim gorionikom)
- 2 kom ručnih sigurnosnih termostata
- 2 kom termometra za temperaturu vode u kotlu

Tabla može, po zahtevu, da sadrži sledeća rešenja digitalne termoregulacije:

- u najjednostavnijoj verziji isporučuje se centrala za upravljanje 4 stadijuma u kaskadi i za uravnotežene podele radnog kapaciteta na 2 ložišta.
- u srednjoj verziji, termičke grupe su opremljene centralom sa spoljnom sondom, za upravljanje 4 stadijuma u kaskadi u zavisnosti od spoljne temperature, na osnovu krive zagrevanja koja se prilagođava zahtevima korisnika u zavisnosti od karakteristika uređaja; u ovom slučaju naj-



češće su u upotrebi uređaji srednje veličine bez trokrakog ventila.

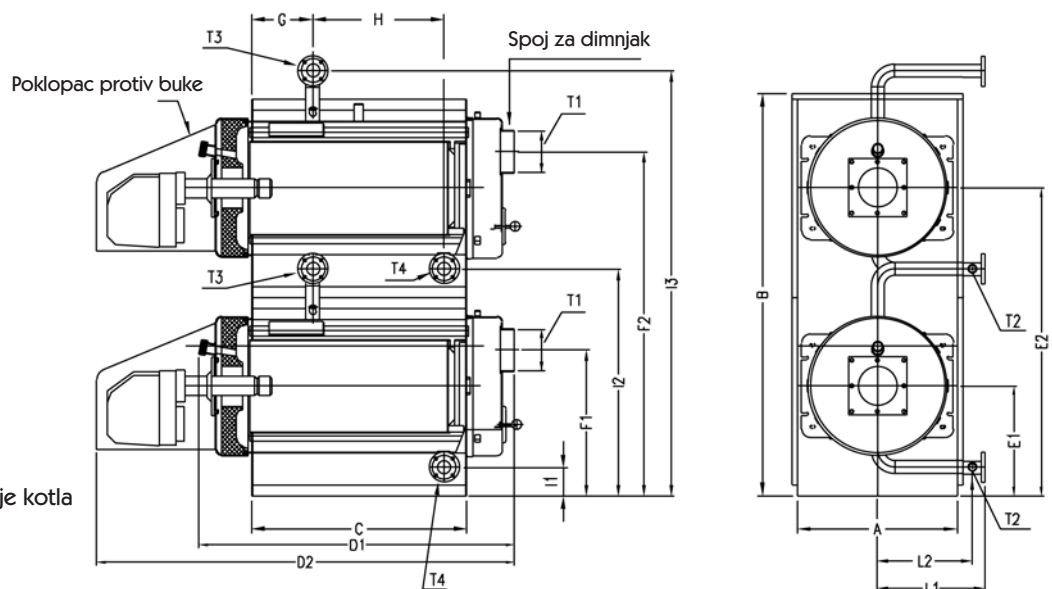
- U najkompleksnijoj verziji, centrala upravljačke table kotla povezana je sa jednom ili više spoljnih centrala, tako da se može termoregulirati komplikovaniji uređaj sa jednim ili više trokrakih ventila za upravljanje različitim korisnicima pri promenljivoj temperaturi. U tom slučaju, osim trokrakim ventilima, priključka za vodove namenjene različitim korisnicima, moguće je upravljati i pumpama i prioritetima pripreme tople sanitarne vode 24 časa dnevno.

► IZOLACIJA SPOLJNIH OBLOGA

Izolacija tela kotla, posebno efikasna, sastoji se od sloja kamene vune velike gustine i debljine. Spoljna obloga, naročito prijatnog i kompaktnog dizajna, izrađena je od ploča koje se užljebljuju i koje su posebno izolovane kamenom vunom velike gustine, koja je osmišljena tako da u najvećoj mogućoj meri smanji termička rasipanja i buku u toku rada termičke grupe.

Fiziološki tih rad ovih termičkih grupa, koji se može pripisati raspodeli snage na 2 ložišta, obezbeđen je dodatno i primenom posebnih prigušujućih poklopaca (na zahtev), koji se nalaze na gorionicima i sastavni su deo obloge.

SCHEMA SA DIMENZIJAMA



LEGENDA:

- T1 = O izvod gasova
- T2 = O spojna cev za pražnjenje kotla
- T3 = priрубnica potisa
- T4 = priрубnica povrata

TEHNIČKE KARAKTERISTIKE

VREDNOSTI GUBITAKA I UČINKA U SKLADU SA ZAHTEVIMA UNI 10348*

KOTLOVI CARBOFUEL-MODELI COMBI	100	130	160	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750
Nominalna korisna termička snaga (kW)	106	151	186	233	279	360	395	465	526	581	628	698	767	814	884
Termička snaga ložišta (kW)	114,9	164,4	203,0	253,5	303,4	391,1	428,6	503,9	569,2	629,4	683,3	754,9	834,3	879,4	960,8
Koristan termički učinak sa nominalnim kapacitetom (%)	92,3	91,9	91,6	91,9	91,9	92,0	92,2	92,3	92,4	92,3	91,9	92,5	91,9	92,6	92,0
Koristan termički učinak po zahtevima normi (%)	88,1	88,4	88,5	88,7	88,9	89,1	89,2	89,3	89,4	89,5	89,6	89,7	89,8	89,8	89,2
Koristan termički učinak sa 30% kapaciteta (%)	87,0	87,2	87,4	87,3	87,6	87,8	88,0	87,7	87,8	88,0	87,8	88,2	88,0	88,4	88,2
Učinak sagorevanja (%)	93,3	92,9	92,6	92,9	92,9	93,1	93,2	93,3	93,4	93,3	92,8	93,4	93,2	93,5	92,9
Gubici prema spoljnoj sredini preko obloge (%)	1,01	0,99	0,97	1,00	0,97	1,04	1,02	1,01	0,97	0,95	0,93	0,98	1,23	0,92	0,84
Gubici u dimnjaku sa upaljenim gorionikom (%)	6,70	7,14	7,39	7,07	7,09	6,92	6,83	6,72	6,62	6,74	7,17	6,55	6,84	6,52	7,15
Nivo CO ₂ (%) (nap. 1)	13,0	13,0	13,0	12,5	12,6	12,5	12,6	12,7	13,0	13,5	13,2	13,0	13,1	12,8	13,0
Temperatura gasova (°C) (napomena 1)	159	183	197	186	190	193	175	164	195	190	202	192	200	190	197
Gubici u dimnjaku sa ugašenim gorionikom (%) (nap. 2)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Vrednosti navedene na osnovu provera u laboratorijama CARBOFUEL-a iz Gorla Minore, koje se stoga mogu u nekim slučajevima razlikovati od podataka na tablici i sertifikatima.
 Napomena br. 1: vrednost dobijena u laboratoriji na čistom kotlu sa probnim gorivom i optimalnom podeženošću gorionika uz stalno praćenje parametara sagorevanja.
 Temperatura u prostoru u kome je vršena proba = 20°C
 Napomena br. 2: visina dimnjaka = 10 m. Gorionik sa metalnim vratima vazduha za sagorevanje

TEHNIČKE KARAKTERISTIKE

PRIKLJUČCI

KOTAO Model	Snaga ložišta		Korisna snaga		Korisni učinak	Gubitak pritiska vodena strana sa DT=15°C	Ukupna količina vode u kotlu	Težina	T1	T3-T4	T2
	kW	kcal/h	kW	kcal/h	%	Pojedinačno telo kotla od Pa	lit	kg	mm	DN	Col
COMBI 100	114,9	98.814	106	91.000	92,3	20	204	720	200	DN 50	1"
COMBI 130	164,4	141.384	151	130.000	91,9	28	204	720	200	DN 50	1"
COMBI 160	203,0	174.580	186	160.000	91,6	42	204	720	200	DN 50	1"
COMBI 200	253,5	218.010	233	200.000	91,9	65	244	850	200	DN 50	1"
COMBI 250	303,4	260.924	279	240.000	91,9	94	244	850	200	DN 50	1"
COMBI 300	391,1	336.346	360	310.000	92,0	158	300	1030	200	DN 65	1"
COMBI 350	428,6	368.596	395	340.000	92,2	190	300	1030	200	DN 65	1"
COMBI 400	503,9	433.354	465	400.000	92,3	260	300	1030	200	DN 65	1"
COMBI 450	569,2	489.512	526	452.000	92,4	220	700	1420	250	DN 80	1" 1/4
COMBI 500	629,4	541.284	581	500.000	92,3	220	700	1420	250	DN 80	1" 1/4
COMBI 550	683,3	587.638	628	540.000	91,9	260	700	1420	250	DN 80	1" 1/4
COMBI 600	754,9	649.214	698	600.000	92,5	280	800	1540	250	DN 80	1" 1/4
COMBI 650	834,3	717.498	767	660.000	91,9	340	800	1540	250	DN 80	1" 1/4
COMBI 700	879,4	756.284	814	700.000	92,6	370	940	1660	250	DN 80	1" 1/4
COMBI 750	960,8	826.288	884	760.000	92,0	440	940	1660	250	DN 80	1" 1/4

DIMENZIJE U mm.

MODEL	A*	B	C	D1	D2 GAS	D2 GASOLIO	E1	E2	F1	F2	G	H	I1	I2	I3	L1	L2
	COMBI 100	740	1865	800	1260	1570	1605	508	1428	680	1600	285	410	130	1050	1970	500
COMBI 130	740	1865	800	1260	1570	1585	508	1428	680	1600	285	410	130	1050	1970	500	440
COMBI 160	740	1865	800	1260	1730	1585	508	1428	680	1600	285	410	130	1050	1970	500	440
COMBI 200	740	1865	1000	1460	1930	1760	508	1428	680	1600	285	610	130	1050	1970	500	440
COMBI 250	740	1865	1000	1460	1930	1915	508	1428	680	1600	285	610	130	1050	1970	500	440
COMBI 300	740	1865	1300	1760	2230	2155	508	1428	680	1600	285	910	135	1055	1975	500	440
COMBI 350	740	1865	1300	1760	2305	2195	508	1428	680	1600	285	910	135	1055	1975	500	440
COMBI 400	740	1865	1300	1760	2305	2195	508	1428	680	1600	285	910	135	1055	1975	500	440
COMBI 450	890	2150	1250	1730	2325	2155	603	1663	823	1883	250	904	105	1165	2225	620	545
COMBI 500	890	2150	1250	1730	2325	2155	603	1663	823	1883	250	904	105	1165	2225	620	545
COMBI 550	890	2150	1250	1730	2485	2400	603	1663	823	1883	250	904	105	1165	2225	620	545
COMBI 600	890	2150	1400	1880	2635	2550	603	1663	823	1883	250	1054	105	1165	2225	620	545
COMBI 650	890	2150	1400	1880	2790	2735	603	1663	823	1883	250	1054	105	1165	2225	620	545
COMBI 700	890	2150	1500	1980	2890	2835	603	1663	823	1883	250	1154	105	1165	2225	620	545
COMBI 750	890	2150	1500	1980	2890	2835	603	1663	823	1883	250	1154	105	1165	2225	620	545

(*) Sa montiranom oblogom dodati 60 mm

TRM-TRP

**Kotlovi i termičke grupe od čelika
"visokog učinka" sa sertifikatom**



TRM

TRP-AR



- ▶ **39 različitih snaga**
Od 64 do 7.000 kW
(55.000 - 6.000.000 kcal/h)
- ▶ **Dug vek trajanja zahvaljujući ložištu sa slobodnim hodom**
- ▶ **Verzije sa mogućnošću rastavljenja za ugradnju u termičkim centralama**
- ▶ **Standardni radni pritisak od 6 bar**

SERTIFIKAT "VISOKOG UČINKA"

Generatori TRM i TRP-AR, projektovani i izrađeni u CARBOFUEL-u, plod su duge tradicije u termotehničkom sektoru i predstavljaju proizvod visokog kvaliteta, pozudanosti i bezbednosti, kontrolisan i usavršavan tokom dugih provera rada.

Serijski TRM sastoji se od 9 modela čeličnih kotlova sa visokim učinkom i niskim nivoom NOx za proizvodnju tople vode, sa spektrom korisne snage od 64 do 233 Kw 855.000 - 200.000 KCAL / H). Za veće snage, gama je upotpunjena serijom TRP-AR, koja se sastoji od 30 modela korisne snage od 290 do 7.000 kW (250.000 - 6.000.000 kcal/h).

Standardni pritisak je 6 bar, ali se po zahtevu mogu isporučiti i verzije sa višim pritiskom.

Svrstani u grupu "generatora visokog učinka", prema Zakonu br. 10 od 09.01.1991. godine*, sa korisnim učinkom od preko 90%, kotlovi serije TRM i TRP su plod visokih standarda kvaliteta kojima se oduvek odlikuju projekti i proizvodi CARBOFUEL-a.

Visok novi performansi razlog je briljantnih rezultata na izuzetno strogim kvalitativnim testovima, na osnovu kojih se izdaju značajni sertifikati od strane specijalizovanih međunarodnih laboratorija.

Podsećamo na marke CE, TECHNIGAS, OPTIMAZ, UDT, ISCIR, koje nose kotlovi CARBOFUEL-a najvišeg kvaliteta i tehnološkog nivoa u inostranstvu, u zemljama kao što su Francuska, Belgija, Nemačka, Velika Britanija, Španija i mnoge druge.

* zakon br. 10 od 09.1.1991. god.-važi za Italiju

DUG VEK TRAJANJA ZAHVALJUJUĆI LOŽIŠTU SA SLOBODNIM HODOM

Ložište, ojačano sa zadnje strane i potpuno okruženo vodom, zavareno je za prednju cevastu ploču ali je nezavisno od zadnje cevaste ploče i slobodno je da se širi u zavisnosti od termičkog dejstva, klizeći duž žljeba postavljenog uzdužno u telu kotla. Ovakvo tehnološko rešenje omogućava duži život generatora u vremenu, izbegavajući izazivanje dejstva na zadnju ploču zbog termičkih dilatacija ložišta, koje apsorbuje samo ložište, koje upravo slobodno klizi. Vremensko trajanje ovih generatora obezbeđuje se i usvajanjem nekoliko posebnih tehničkih rešenja, koja su plod iskustva CARBOFUEL-a, od kojih naglašavamo:

▶ STATIČKI DIFUZOR SA PROMENLJIVIM PROFILOM

Postavljen je unutar oplata i ima funkciju da usmerava povratnu vodu iz uređaja na prednju ploču, postižući tako ujednačenu distribuciju temperature vode u kotlu i sprečavajući stvaranje naslaga kamenca.

▶ SISTEM PROTIV KONDENZACIJE

Stvaranje eventualnog kondenzata sprečeno je zahvaljujući produženju cevi izvan zadnje ploče, tako da se podstiče proces momentalnog isparavanja kapi kondenzata u trenutku njihovog nastajanja.

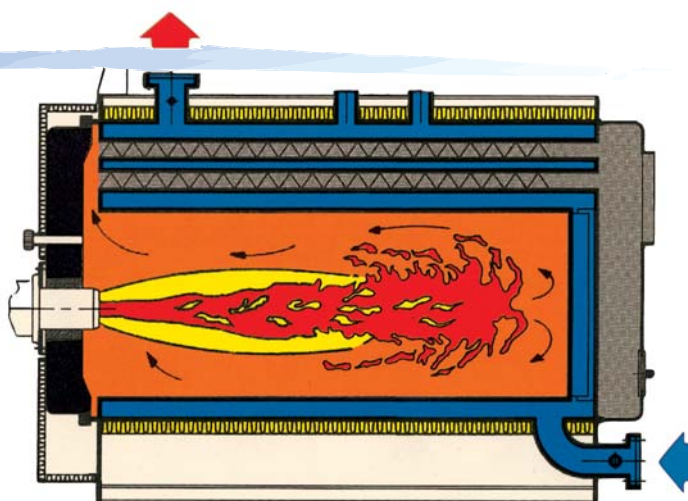
▶ KATALIZATOR OD KERAMIČKIH VLAKANA

Izolacija prenjih vrata izrađena je od duplog sloja sa visokom termičkom inercijom; Prvi sloj od keramičkih vlakana, u kontaktu sa plamenom, kompaktan je i izuzetne tvrdoće kako bi bio otporan na termičko dejstvo: ima funkciju da održi visoku temperaturu ložišta u dužem vremenskom periodu posle gašenja kotla i da tako smanji stvaranje kondenzata.

Drugi sloj, međutim, u kontaktu sa zidom vrata, ima visok stepen termičke izolacije u cilju smanjenja štetnog rasipanja. Zahvaljujući ovim rešenjima temperatura vrata u toku rada je niža od 50°C, čime se izbegava svaka opasnost od opekotina za osobe u termo - centrali.

DVA KRUGA GASOVA

Plamen gorionika se razvija horizontalno u komori za sagorevanje, a gasovi se, pošto se vrata prema vratima, usmeravaju unutar snopa radijalnih cevi sve do zadnje ipsisne kutije. Oblik komore za sagorevanje je osmišljen tako da optimizira karakteristike gorionika, smanji emisiju štetnog NOx i omogući rad sa niskim nivoom buke, minimizirajući pri tom mogućnost pojave akustičnog odjeka u toku rada.



SHEMA FUNKCIONISANJA TRM

GLAVNE KARAKTERISTIKE

▶ RADIJALNI CEVASTI SNOP

Radijalni raspored cevi u odnosu na osu ložišta, na osama koje su radijalno pomerene kako bi se maksimalno povećao razmak između cevi, omogućava minimiziranje mahančke tenzije i rigidnost strukture.



▶ PREDNJA VRATA

Dupli zglobovi sa šarkama na vratima dozvoljavaju otvaranje na obe strane i podešavanje, kako po visini, tako i po dužini; izolacija od keramičkih vlakana ih čini naročito laganim i olakšava održavanje kotla.

▶ PRIKLJUČI NA UREĐAJ

U seriji TRM priključak za povrat u uređaj smešten je na zadnjem delu kotla, dok je potis na gornjem delu; u seriji TRP oba priključka se nalaze na gornjem delu tela kotla. Takva rešenja, zajedno sa difuzorom promenljivog profila, projektovana su u cilju optimizacije cirkulacije vode u svakom modelu, sprečavajući stvaranje naslaga kamenca. Priključak za pražnjenje kotla nalazi se na bočnoj strani.

► KOMANDNA TABLA

Komandna tabla u verziji IP44 fiksirana je na gornju ploču generatora, na lako pristupačnom mestu. Standardna verzija obuhvata:

- prekidač za uključivanje i isključivanje
- signalna lampica za blokadu gorionika
- signalna lampica za nenamerno otvaranje vrata (ukoliko postoji sigurnosni mikroprekidač)
- termostat za 1. plamen
- termostat za 2. plamen
- ručni sigurnosni termostat
- termometar za temperaturu vode u kotlu

Tabla može, na zahtev, sadržati i centralu za digitalnu termoregulaciju. U vezi sa raznim raspoloživim opcijama, obratite se tehničkim službama CARBOFUEL-a.



► IZOLACIJA I UNUTRAŠNJA OBLOGA

Izolacija tela kotla, posebno efikasna, sastoji se od sloja kamene vune velike gustine i debljine. Spoljna obloga, naročito prijatnog i kompaktnog dizajna, izrađena je od ploča koje se užljebljuju i koje su posebno izolovane kamenom vunom velike gustine (samo za TRP - AR), koja je osmišljena tako da u najvećoj mogućoj meri smanji termička rasipanja i buku u toku rada termičke grupe.

► SMANJENA BUČNOST

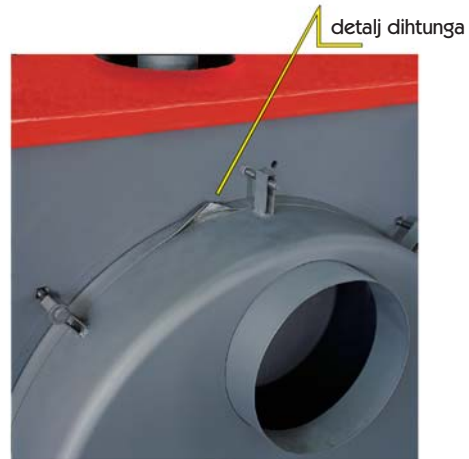
Oblik komore za sagorevanje, put gasova i termo-akustična izolacija osmišljeni su i provereni na način da minimiziraju svaku mogućnost pojave akustičnog odjeka u toku rada. Sama bučnost gorionika ne pojačava se ni na koji način, a čitava termička grupa (kotao i gorionik) karakteriše se istom bučnošću koja se može izmeriti samo za gorionik u probnoj komori, izrađenoj prema normi UNI 7824*.

► SIGURNOSNI MIKROPREKIDAČ

U cilju obezbeđenja potpune bezbednosti tokom rada generatora, po zahtevu se može isporučiti mikroprekidač za blokadu / isključivanje gorionika, koji se aktivira automatski u slučaju nenamernog otvaranja vrata.

► DODATNA ISPUSNA KUTIJA

Može se demontirati i opremljena je inspeksijskim prozorom. Zaptivanje između kutije i zadnje ploče ostvareno je pomoću dihtunga od termorezistentne gume, što olakšava operacije demontiranja i ponovnog montiranja.



► ČIŠĆENJE KOTLA

Otvaranjem vrata moguće je pristupiti sa prednje strane čitavoj putanji gasova, gde je, uz otklanjanje turbulatora moguće jednostavno izvršiti čišćenje cevastog snopa uz pomoć valjkaste četke, koja se isporučuje kao deo opreme. Osim toga na ispusnoj kutiji nalaze se vratanca za lakše čišćenje i uklanjanje čađi. Da biste ispravno održavali kotao, savetujemo da se pridržavate svega što je navedeno u priručniku za upotrebu i održavanje.

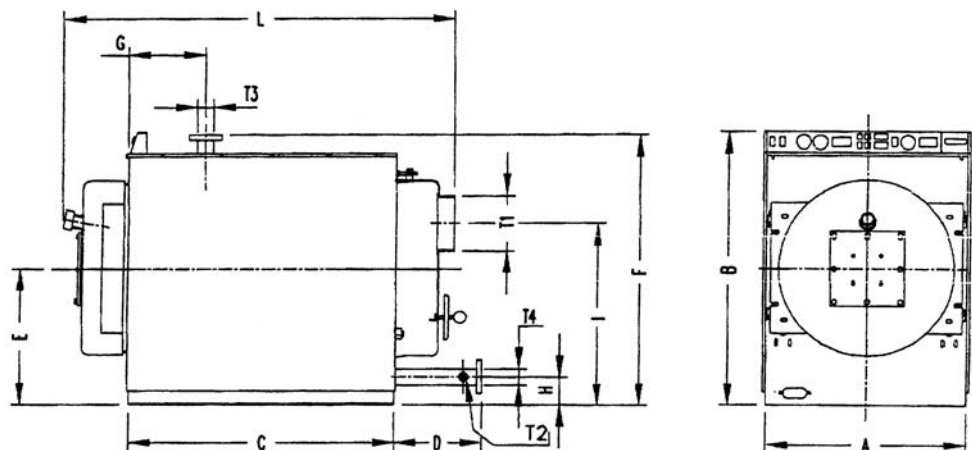
► DOKUMENTACIJA KOTLA I DODATNA OPREMA

Uz kotlove iz serije TRM i TRP isporučuje se garantni list, sertifikat o hidrauličkoj proveru, izjava o usklađenosti, tehnička knjižica za centralu i uputstvo za upotrebu i održavanje, koji se, adekvatno zaštićeni, stavljaju u unutrašnjost ložišta. Kao dodatna oprema uz kotao isporučuje se komandna tabla, izolacija za oblaganje tela kotla, turbulatori, valjkasta četka za čišćenje i sigurnosni mikroprekidač (opcionarno). Obloga se posebno pakuje i isporučuje, kako bi se izbegla oštećenja prilikom smeštanja kotla u termo - centralu.

SCHEMA SA DIMENZIJAMA ZA UREĐAJ TRM

LEGENDA:

- T1 = Ø izvod gasova
- T2 = Ø spojna cev za pražnjenje kotla
- T3 = priрубnica priključka za potis
- T4 = priрубnica priključka za povrat



* Italijanski institut za unifikaciju

TEHNIČKE KARAKTERISTIKE TRM

VREDNOSTI GUBITAKA I UČINKA U SKLADU SA ZAHTEVIMA UNI 10348* - KOTLOVI TRM									
	TRM 55	TRM 65	TRM 80	TRM 90	TRM 100	TRM 120	TRM 140	TRM 170	TRM 200
Nominalna korisna termička snaga (kW)	64,0	75,6	93,0	104,7	116,3	139,6	162,8	197,7	232,6
Termička snaga ložišta (kW)	70,6	83,1	102,6	115,6	128,5	154,2	179,5	217,2	256,7
Koristan termički učinak sa nominalnim kapacitetom (%)	90,6	90,9	90,7	90,5	90,5	90,5	90,7	91,0	90,6
Koristan termički učinak po zahtevima normi (%)	87,6	87,8	87,9	88,0	88,1	88,3	88,4	88,5	88,7
Koristan termički učinak sa 30% kapaciteta (%)	86,8	86,9	87,2	86,7	87,2	87,1	87,0	87,5	87,4
Učinkovitost sagorevanja (%)	92,0	92,3	92,0	92,0	91,9	91,9	92,1	92,3	91,9
Gubici prema spoljnoj sredini preko obloge (%)	1,41	1,37	1,35	1,43	1,35	1,31	1,36	1,32	1,28
Gubici u dimnjaku sa upaljenim gorionikom (%)	7,99	7,69	7,96	8,02	8,13	8,15	7,93	7,68	8,1
Nivo CO ₂ (%) (napomena 1)	13,0	13,0	13,0	12,5	12,6	12,5	12,6	12,7	13,0
Temperatura gasova (°C) (napomena 1)	159	183	197	186	190	193	175	164	195
Gubici u dimnjaku sa ugašenim gorionikom (%) (napomena 2)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Vrednosti navedene na osnovu provera u laboratorijama CARBOFUEL-a iz Gorla Minore, koje se stoga mogu u nekim slučajevima razlikovati od podataka na tablici i sertifikatima.
 Napomena br. 1: vrednost dobijena u laboratoriji na čistom kotlu sa probnim gorivom i optimalnom podešenosti gorionika uz stalno praćenje parametara sagorevanja.
 Temperatura u prostoru u kome je vršena proba = 20°C
 Napomena br. 2: visina dimnjaka = 10 m. Gorionik sa metalnim vratima vazduha za sagorevanje

MODEL	Termička snaga ložišta		Korisna termička snaga		Korisni učinak %	Pritisak u ložištu od Pa	Gubitak pritiska vodena strana sa $\Delta T = 15^{\circ}C$ od Pa	Količina vode u kotlu lit	Težina praznog kotla* kg
	kW	kcal/h	kW	kcal/h					
TRM 55	70,6	60.700	64,0	55.000	90,6	2	20	102	360
TRM 65	83,1	71.500	75,6	65.000	90,9	3	28	102	360
TRM 80	102,6	88.200	93,0	80.000	90,7	5	42	102	360
TRM 90	115,6	99.450	104,7	90.000	90,5	5	53	122	425
TRM 100	128,5	110.500	116,3	100.000	90,5	6	65	122	425
TRM 120	154,2	132.600	139,6	120.000	90,5	11	94	122	425
TRM 140	179,5	154.350	162,8	140.000	90,7	11	127	150	515
TRM 170	217,2	186.800	197,7	170.000	91,0	18	190	150	515
TRM 200	256,7	220.750	232,6	200.000	90,6	26	260	150	515

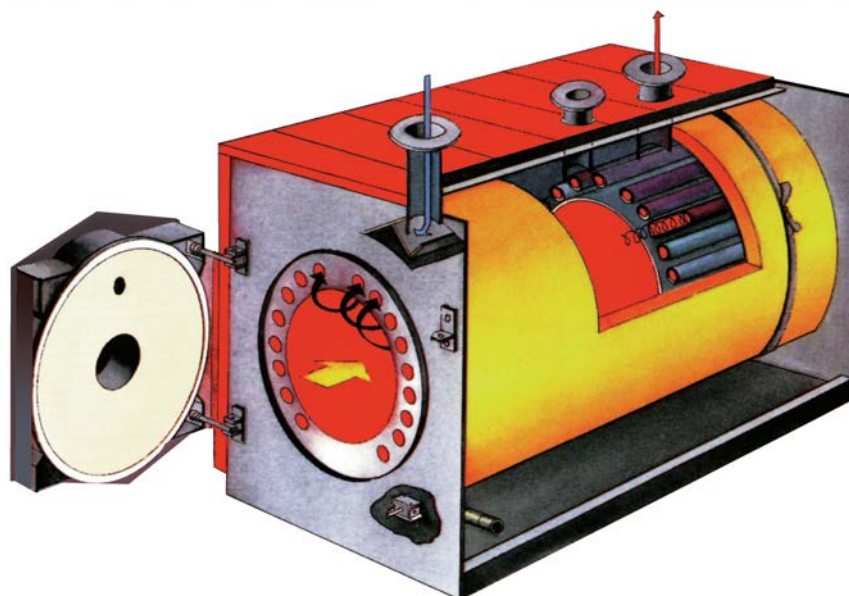
Maksimalni radni pritisak 6 bar.
 * težina se odnosi na kotao bez izolacije

MODEL	DIMENZIJE U mm.											Coli	DN
	A*	B	C	D	E	F	G	H	I	L	T1		
TRM 55	740	1.030	800	325	508	1.000	280	124	678	1.260	200	1"	50
TRM 65	740	1.030	800	325	508	1.000	280	124	678	1.260	200	1"	50
TRM 80	740	1.030	800	325	508	1.000	280	124	678	1.260	200	1"	50
TRM 90	740	1.030	1.000	325	508	1.000	280	124	678	1.460	200	1"	50
TRM 100	740	1.030	1.000	325	508	1.000	280	124	678	1.460	200	1"	50
TRM 120	740	1.030	1.000	325	508	1.000	280	124	678	1.460	200	1"	50
TRM 140	740	1.030	1.300	325	508	1.000	280	105	678	1.760	200	1"	65
TRM 170	740	1.030	1.300	325	508	1.000	280	105	678	1.760	200	1"	65
TRM 200	740	1.030	1.300	325	508	1.000	280	105	678	1.760	200	1"	65

* širina bez obloge, sa montiranom oblogom dodati 60 mm.

* Italijanski institut za unifikaciju

SCHEMA FUNKCIONISANJA TRP – AR



TEHNIČKE KARAKTERISTIKE TRP – AR

VREDNOSTI GUBITAKA I UČINKA U SKLADU SA ZAHTEVIMA UNI 10348*

	TRP-AR 250	TRP-AR 270	TRP-AR 300	TRP-AR 330	TRP-AR 350	TRP-AR 380	TRP-AR 400	TRP-AR 440	TRP-AR 500	TRP-AR 550
Nominalna korisna termička snaga (kW)	290,7	314,0	348,8	384,8	407,0	441,9	465,1	511,6	581,4	639,5
Termička snaga ložišta (kW)	320,8	348,5	385,0	425,5	448,3	489,9	512,2	566,6	639,7	707,4
Koristan termički učinak sa nominalnim kapacitetom (%)	90,6	90,1	90,6	90,2	90,8	90,2	90,8	90,3	90,9	90,4
Koristan termički učinak po zahtevima normi (%)	88,9	89	89,1	89,2	89,2	89,2	89,2	89,2	89,2	89,2
Koristan termički učinak sa 30% kapaciteta (%)	87,6	87,5	87,9	87,8	88,0	88,0	88,4	88,3	88,7	88,6
Učink sagorevanja (%)	92,0	91,3	92,0	91,4	92,0	91,2	92,0	91,3	92,1	91,4
Gubici prema spoljnoj sredini preko obloge (%)	1,35	1,22	1,38	1,21	1,24	1,00	1,18	0,97	1,21	0,94
Gubici u dimnjaku sa upaljenim gorionikom (%)	8,04	8,67	7,97	8,59	7,96	8,77	8,04	8,73	7,89	8,59
Nivo CO ₂ (%) (nap. 1)	13,5	13,2	13,0	13,1	12,8	13,0	13,3	13,1	12,6	13,0
Temperatura gasova (°C) (nap. 1)	190	212,5	192	200	190	197	187	205	201	206
Gubici u dimnjaku sa ugašenim gorionikom (%) (nap. 2)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Vrednosti navedene na osnovu provera u laboratorijama CARBOFUEL-a iz Gorla Minore, koje se stoga mogu u nekim slučajevima razlikovati od podataka na tablici i sertifikatima.

Napomena br. 1: vrednost dobijena u laboratoriji na čistom kotlu sa probnim gorivom i optimalnom podešenosti gorionika uz stalno praćenje parametara sagorevanja.

Temperatura u prostoru u kome je vršena proba = 20°C

Napomena br. 2: visina dimnjaka = 10 m. Gorionik sa metalnim vratima vazduha za sagorevanje

VREDNOSTI GUBITAKA I UČINKA U SKLADU SA ZAHTEVIMA UNI 10348*

	TRP-AR 600	TRP-AR 650	TRP-AR 700	TRP-AR 760	TRP-AR 800	TRP-AR 870	TRP-AR 900	TRP-AR 980	TRP-AR 1000	TRP-AR 1100	TRP-AR 1250
Nominalna korisna termička snaga (kW)	697,7	755,8	814,0	883,7	930,2	1.011,6	1.046,5	1.139,5	1.162,8	1.279,1	1.453,5
Termička snaga ložišta (kW)	766,6	833,7	893,5	975,5	1.020,0	1.114,1	1.145,0	1.252,3	1.269,8	1.403,5	1.593,0
Koristan termički učinak sa nominalnim kapacitetom (%)	91,0	90,7	91,1	90,6	91,2	90,8	91,4	91,0	91,6	91,1	91,2
Koristan termički učinak po zahtevima normi (%)	89,2	89,2	89,2	89,2	89,2	89,2	89,2	89,2	89,2	89,2	89,2
Koristan termički učinak sa 30% kapaciteta (%)	89,0	88,9	89,3	89,0	89,4	89,3	89,7	89,4	90,0	89,7	89,2
Učink sagorevanja (%)	92,2	91,6	92,2	91,5	92,3	91,7	92,6	91,9	92,6	92,0	92,1
Gubici prema spoljnoj sredini preko obloge (%)	1,15	0,92	1,13	0,90	1,14	0,87	1,11	0,86	1,00	0,85	0,83
Gubici u dimnjaku sa upaljenim gorionikom (%)	7,8	8,43	7,77	8,48	7,68	8,29	7,45	8,11	7,41	8,02	7,93
Nivo CO ₂ (%) (nap. 1)	13,5	12,8	13,1	12,9	13,0	13,1	12,8	13,5	13,1	13,2	13,2
Temperatura gasova (°C) (nap. 1)	205	221	203	208	187	191	185	188	178	189	191
Gubici u dimnjaku sa ugašenim gorionikom (%) (nap. 2)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

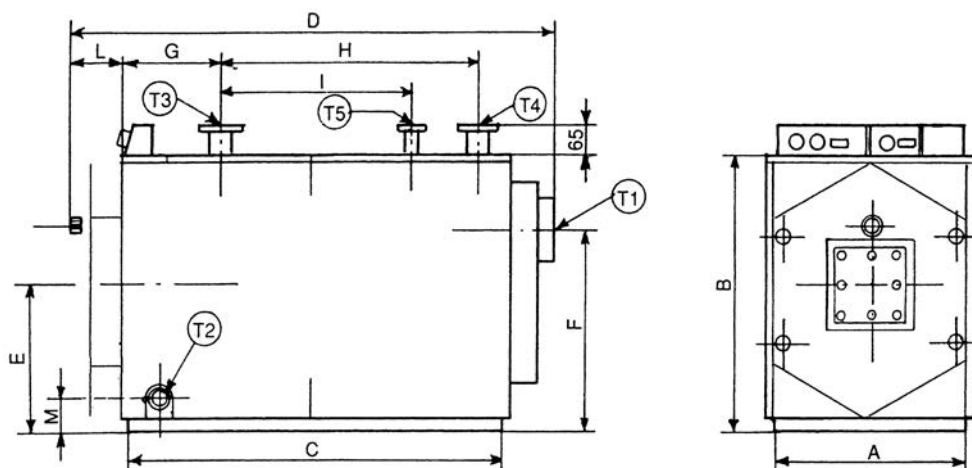
Vrednosti navedene na osnovu provera u laboratorijama CARBOFUEL-a iz Gorla Minore, koje se stoga mogu u nekim slučajevima razlikovati od podataka na tablici i sertifikatima.

Napomena br. 1: vrednost dobijena u laboratoriji na čistom kotlu sa probnim gorivom i optimalnom podešenosti gorionika uz stalno praćenje parametara sagorevanja.

Temperatura u prostoru u kome je vršena proba = 20°C

Napomena br. 2: visina dimnjaka = 10 m. Gorionik sa metalnim vratima vazduha za sagorevanje

TEHNIČKE KARAKTERISTIKE TRP – AR



LEGENDA:

- T1 = Ø izvod gasova
- T2 = Ø spojna cev za praznjenje kotla
- T3 = prirubnica priključka za povrat
- T4 = prirubnica priključka za potis
- T5 = prirubnica priključka osigurača

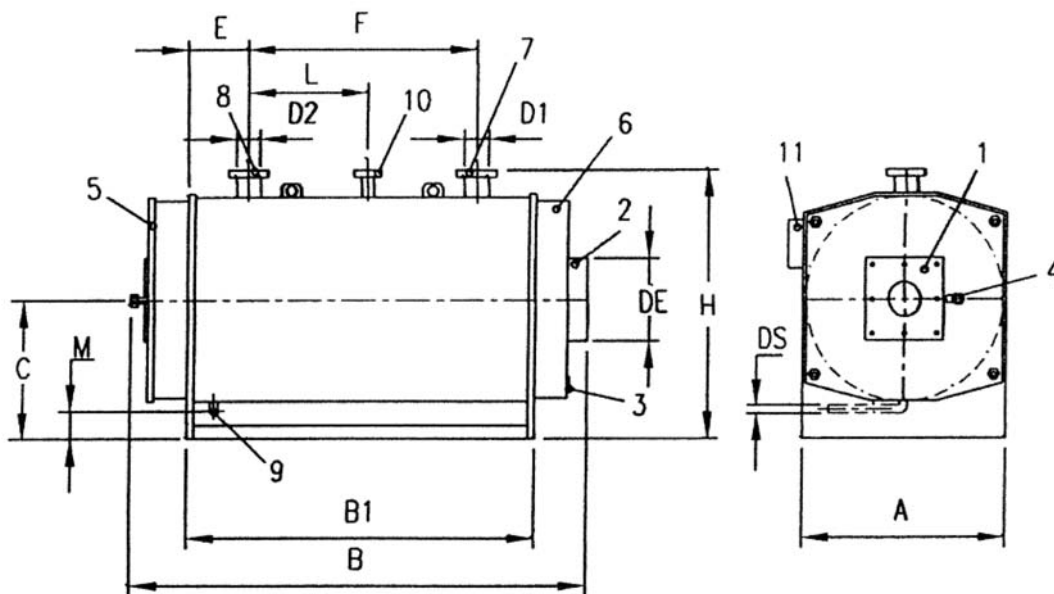
MODEL	DIMENZIJE U mm.												Coli		DN	
	A*	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	T1	T2	T3-T4	T5	
TRP-AR 250	890	1.160	1.250	1.750	560	780	450	580	330	280	110	250	1 1/4	80	50	
TRP-AR 270	890	1.160	1.250	1.750	560	780	450	580	330	280	110	250	1 1/4	80	50	
TRP-AR 300	890	1.160	1.400	1.900	560	780	450	730	480	280	110	250	1 1/4	80	50	
TRP-AR 330	890	1.160	1.400	1.900	560	780	450	730	480	280	110	250	1 1/4	80	50	
TRP-AR 350	890	1.160	1.500	2.000	560	780	450	830	580	280	110	250	1 1/4	80	50	
TRP-AR 380	890	1.160	1.500	2.000	560	780	450	830	580	280	110	250	1 1/4	80	50	
TRP-AR 400	1.100	1.365	1.660	2.190	680	930	450	970	650	280	130	300	1 1/4	100	65	
TRP-AR 440	1.100	1.365	1.660	2.190	680	930	450	970	650	280	130	300	1 1/4	100	65	
TRP-AR 500	1.100	1.365	1.740	2.270	680	930	450	1.050	730	280	130	300	1 1/4	100	65	
TRP-AR 550	1.100	1.365	1.740	2.270	680	930	450	1.050	730	280	130	300	1 1/4	100	65	
TRP-AR 600	1.200	1.520	1.760	2.290	760	1.020	450	1.070	750	280	140	350	1 1/4	100	65	
TRP-AR 650	1.200	1.520	1.760	2.290	760	1.020	450	1.070	750	280	140	350	1 1/4	100	65	
TRP-AR 700	1.200	1.520	1.840	2.370	760	1.020	450	1.150	830	280	140	350	1 1/4	100	65	
TRP-AR 760	1.200	1.520	1.840	2.370	760	1.020	450	1.150	830	280	145	350	1 1/4	100	65	
TRP-AR 800	1.300	1.620	1.840	2.370	800	1.095	450	1.150	830	280	145	450	1 1/4	125	80	
TRP-AR 870	1.300	1.620	1.840	2.370	800	1.095	450	1.150	830	280	145	450	1 1/4	125	80	
TRP-AR 900	1.300	1.620	2.090	2.620	800	1.095	450	1.400	1.080	280	145	450	1 1/4	125	80	
TRP-AR 980	1.300	1.620	2.090	2.620	800	1.095	450	1.400	1.080	280	145	450	1 1/4	125	80	
TRP-AR 1000	1.300	1.620	2.350	2.880	800	1.095	450	1.660	1.340	280	145	450	1 1/4	125	80	
TRP-AR 1100	1.300	1.620	2.350	2.880	800	1.095	450	1.660	1.340	280	145	450	1 1/4	125	80	
TRP-AR 1250	1.300	1.620	2.490	3.020	800	1.095	450	1.810	1.490	280	145	450	1 1/4	125	80	

* širina bez obloge, sa montiranom oblogom dodati 70 mm.

MODEL	Termička snaga ložišta		Korisna termička snaga		Korisni učinak	Pritisak u ložištu	Gubitak pritiska vodena strana sa $\Delta T = 15^\circ C$	Količina vode u kotlu	Težina praznog kotla*
	kW	kcal/h	kW	kcal/h					
TRP-AR 250	320,8	275.900	290,7	250.000	90,6	29	220	350	710
TRP-AR 270	348,5	299.700	314,0	270.000	90,1	34	260	350	710
TRP-AR 300	385,0	331.100	348,8	300.000	90,6	31	280	400	770
TRP-AR 330	425,5	365.900	384,8	330.000	90,2	39	340	400	770
TRP-AR 350	448,3	385.500	407,0	350.000	90,8	35	370	470	830
TRP-AR 380	489,9	421.300	441,9	380.000	90,2	43	440	470	830
TRP-AR 400	512,2	440.500	465,1	400.000	90,8	39	230	630	1.075
TRP-AR 440	566,6	487.300	511,6	440.000	90,3	44	280	630	1.075
TRP-AR 500	639,7	550.100	581,4	500.000	90,9	45	350	350	1.185
TRP-AR 550	707,4	608.400	639,5	550.000	90,4	49	420	650	1.185
TRP-AR 600	766,6	659.300	697,7	600.000	91,0	49	300	800	1.465
TRP-AR 650	833,7	717.000	755,8	650.000	90,7	59	360	800	1.465
TRP-AR 700	893,5	768.400	814,0	700.000	91,1	51	330	890	1.570
TRP-AR 760	975,5	838.900	883,5	760.000	90,6	64	390	890	1.570
TRP-AR 800	1.020,0	877.200	930,2	800.000	91,2	57	400	920	1.570
TRP-AR 870	1.114,1	958.100	1.011,6	870.000	90,8	69	480	920	1.570
TRP-AR 900	1.145,0	984.700	1.046,5	900.000	91,4	59	470	1.030	1.945
TRP-AR 980	1.252,3	1.077.000	1.139,5	980.000	91,0	69	560	1.030	1.945
TRP-AR 1000	1.269,8	1.092.000	1.162,8	1.000.000	91,6	59	500	1.140	2.100
TRP-AR 1100	1.403,5	1.207.000	1.279,1	1.100.000	91,1	74	600	1.140	2.100
TRP-AR 1250	1.593,0	1.370.000	1.453,5	1.250.000	91,2	78	650	1.240	2.200

Maksimalni radni pritisak 6 bar.
* težina se odnosi na kotao bez izolacije

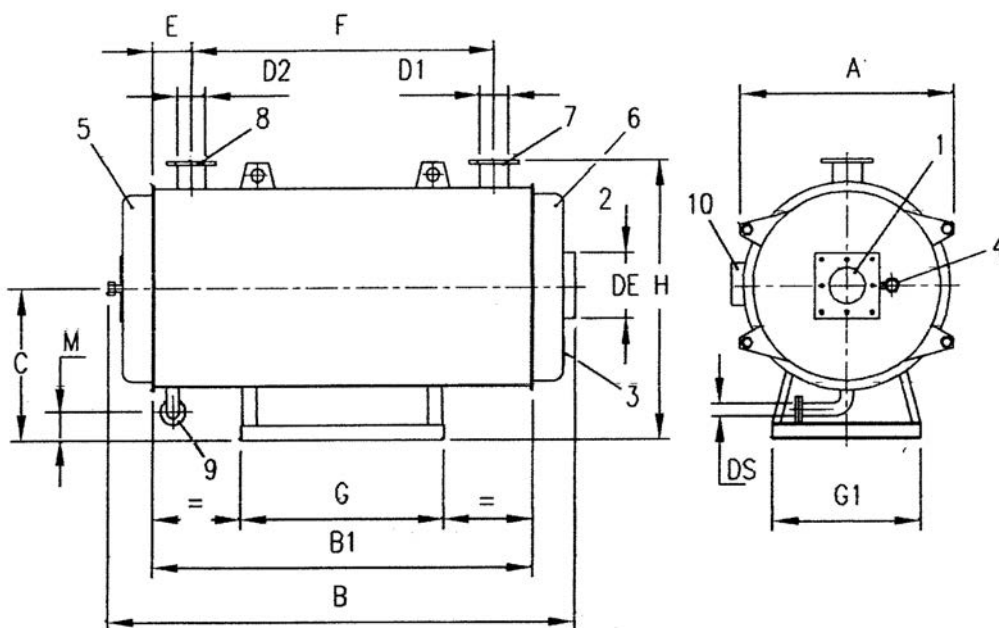
SHEME SA DIMENZIJAMA TRP – AR VELIKIH SNAGA OD 1500 DO 20000



LEGENDA:

- 1 = Priključak gorionik
- 2 = Priključak dimnjak
- 3 = Vratanca protiv eksplozije i za čišćenje
- 4 = Otvor za kontrolnu lampicu plamena
- 5 = Prednja vrata
- 6 = Zadnja komora za sakupljanje gasova
- 7 = Potis grejanja
- 8 = Povrat grejanja
- 9 = Pražnjenje kotla
- 10 = Spoj osigurača kotla
- 11 = Instrument tabla
- D1 = Prirubnica priključka za potis
- D2 = Prirubnica priključka za povrat u uređaj
- DS = Ø pražnjenje kotla
- DE = Ø izvod gasova

SHEME SA DIMENZIJAMA TRP – AR VELIKIH SNAGA OD 2500 DO 60000



LEGENDA:

- 1 = Priključak gorionik
- 2 = Priključak dimnjak
- 3 = Vratanca protiv eksplozije i za čišćenja
- 4 = Otvor za kontrolnu lampicu plamena
- 5 = Prednja vrata
- 6 = Zadnja komora za sakupljanje gasova
- 7 = Potis grejanja
- 8 = Povrat grejanja
- 9 = Pražnjenje kotla
- 10 = Instrument tabla
- D1 = Prirubnica priključka za potis
- D2 = Prirubnica priključka za povrat u uređaj
- DS = Ø pražnjenje kotla
- DE = Ø izvod gasova

TEHNIČKE KARAKTERISTIKE TRP – AR VELIKIH SNAGA OD 1500 DO 6000

MODEL	DIMENZIJE U mm.											Prijlučci			
	A	B	B1	C	E	F	G	G1	H	L	M	DE	D1	D2	DS
TRP - AR 1500	1.600	3.180	2.516	958	408	1.735	-	-	1.915	900	145	500	159	159	2" gas
TRP - AR 1750	1.600	3.180	2.516	958	408	1.735	-	-	1.915	900	145	600	193,7	193,7	2" gas
TRP - AR 2000	1.600	3.180	2.516	958	408	1.735	-	-	1.915	900	145	600	193,7	193,7	2" gas
TRP - AR 2500	1.600	3.790	3.070	1.175	300	2.470	1.500	1.150	2.150	-	230	600	200	200	DN 80
TRP - AR 3000	1.760	4.250	3.500	1.140	300	2.900	1.760	1.300	2.195	-	230	600	200	200	DN 100
TRP - AR 3500	1.760	4.600	3.890	1.140	300	3.290	2.150	1.300	2.195	-	230	600	200	200	DN 100
TRP - AR 4000	2.200	4.600	4.000	1.400	466	3.068	3.000	1.500	2.680	-	270	800	250	250	DN 65
TRP - AR 5000	2.200	4.900	4.310	1.400	466	3.386	3.450	1.500	2.680	-	270	900	250	250	DN 65
TRP - AR 6000	2.460	5.100	4.446	1.442	340	3.776	3.500	1.600	2.847	-	210	900	250	250	DN 65

TEHNIČKE KARAKTERISTIKE									
MODEL	Termička snaga ložišta		Korisna termička snaga		Korisni učinak %	Pritisak u ložištu od Pa	Gubitak pritiska vodena strana sa $\Delta T = 15^{\circ}\text{C}$ od Pa	Količina vode u kotlu lit	Težina praznog kotla kg
	kW	kcal/h x1000	kW	kcal/h x1000					
TRP-AR 1500	1.918	1.650	1.744	1.500	90,9	60	700	1.680	3.350
TRP-AR 1750	2.256	1.940	2.035	1.750	90,2	70	600	1.615	3.390
TRP-AR 2000	2.581	2.220	2.326	2.000	90,1	80	800	1.570	3.450
TRP-AR 2500	3.198	2.750	2.907	2.500	90,9	75	1.000	2.150	4.500
TRP-AR 3000	3.866	3.325	3.488	3.000	90,2	90	1.250	2.450	6.500
TRP-AR 3500	4.505	3.875	4.070	3.500	90,3	200	1.500	3.000	7.800
TRP-AR 4000	5.151	4.430	4.651	4.000	90,3	200	1.650	5.600	8.700
TRP-AR 5000	6.453	5.550	5.814	5.000	90,1	200	1.820	7.800	10.000
TRP-AR 6000	7.732	6.650	6.978	6.000	90,2	200	2.040	9.100	11.500

VREDNOSTI GUBITAKA I UČINKA U SKLADU SA ZAHTEVIMA UNI 10348*									
	TRP-AR 1500	TRP-AR 1750	TRP-AR 2000	TRP-AR 2500	TRP-AR 3000	TRP-AR 3500	TRP-AR 4000	TRP-AR 5000	TRP-AR 6000
Nominalna korisna termička snaga (kW)	1.744	2.035	2.326	2.907	3.488	4.070	4.651	5.184	6.978
Termička snaga ložišta (kW)	1.918	2.256	2.581	3.198	3.866	4.505	5.151	6.453	7.732
Koristan termički učinak sa nominalnim kapacitetom (%)	90,9	90,2	90,1	90,9	90,2	90,3	90,3	90,1	90,2
Koristan termički učinak po zahtevima normi (%)	89,2	89,2	89,2	89,2	89,2	89,2	89,2	89,2	89,2
Koristan termički učinak sa 30% kapaciteta (%)	86,8	86,9	87,2	86,7	87,2	87,1	87,0	87,5	87,4
Učinak sagorevanja (%)	91,9	91,2	91,1	91,8	91,2	91,3	91,2	91,0	91,1
Gubici prema spoljnoj sredini preko obloge (%)	1,00	0,98	0,96	0,94	0,93	0,91	0,88	0,86	0,83
Gubici u dimnjaku sa upaljenim gorionikom (%)	8,10	8,82	8,92	8,16	8,85	8,75	8,83	9,04	8,92
Nivo CO ₂ (%) (napomena 1)	13,0	13,2	13,1	12,9	13,2	13,0	13,3	13,1	13,0
Temperatura gasova (°C) (napomena 1)	193	195	198	189	193	192	189	194	196
Gubici u dimnjaku sa ugašenim gorionikom (%) (napomena 2)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

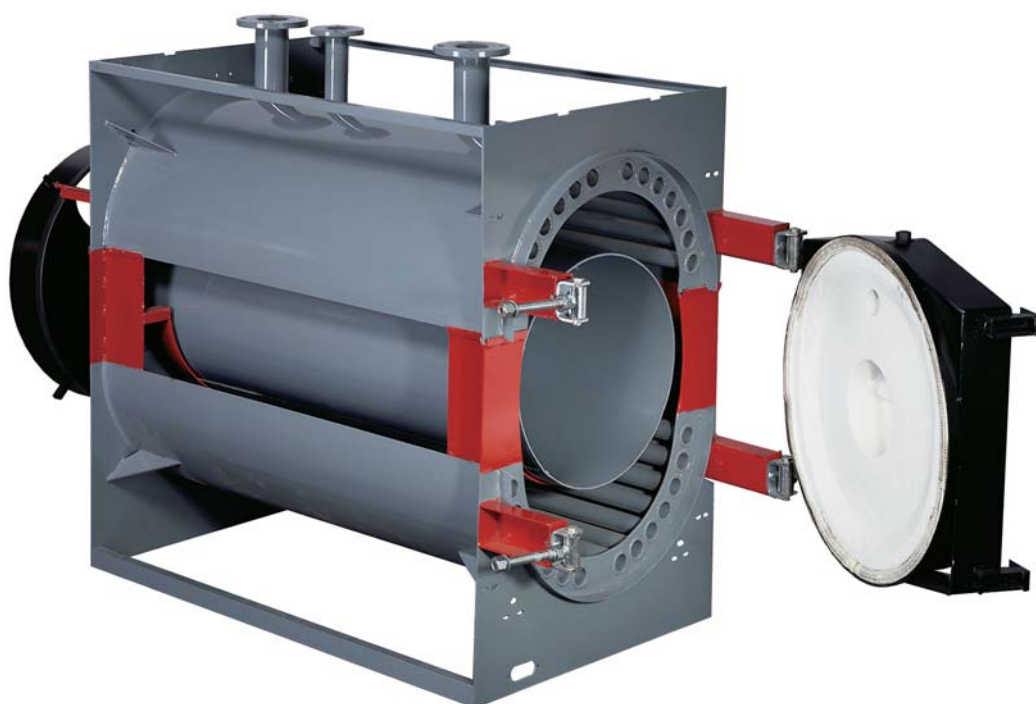
Vrednosti navedene na osnovu provera u laboratorijama CARBOFUEL-a iz Gorla Minore, koje se stoga mogu u nekim slučajevima razlikovati od podataka na tablici i sertifikatima.
 Napomena br. 1: vrednost dobijena u laboratoriji na čistom kotlu sa probnim gorivom i optimalnom podešenosti gorionika uz stalno praćenje parametara sagorevanja.
 Temperatura u prostoru u kome je vršena proba = 20°C
 Napomena br. 2: visina dimnjaka = 10 m. Gorionik sa metalnim vratima vazduha za sagorevanje

KIT MODUL

Čelični kotlovi serije TRM / TRP za sklapanje u termo centrali



- ▶ Usluga montaže i provere ispravnosti od strane servisnih centara CARBOFUEL
- ▶ Po izvršenom instaliranju izdaje se sertifikat o tehničkoj ispravnosti i garancija
- ▶ "Blindirana" verzija za kritične uređaje



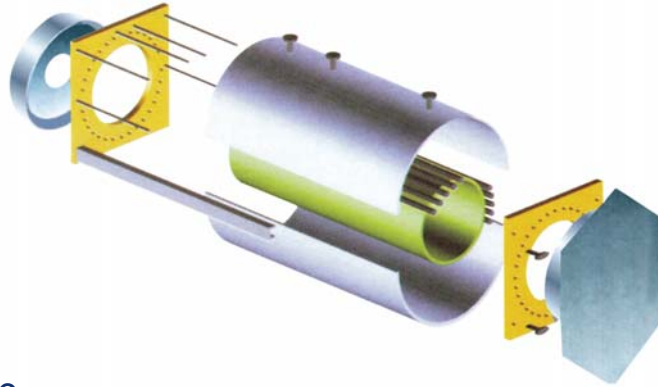
SERIJA KIT I MODUL ZA SKLAPANJE U TERMO CENTRALI

Generatori serije TRM i TRP korisne snage do 1280 kW (1.100.000 kcal/h), proizvode se serijski i u verziji KIT i MODUL, u delovima za sklapanje u termo - centrali.

Takva rešenja omogućavaju definitivno rešenje problema smeštanja i postavljanja kotlova u termo - centralama sa uskim i nezgodnim pristupom.

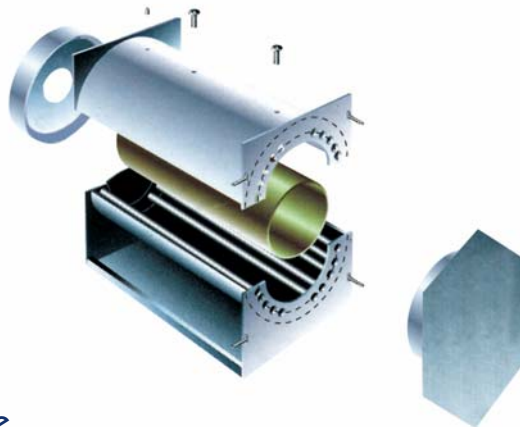
U ovom slučaju, kotlovi se isporučuju u delovima malih dimenzija, koji se sklapaju na licu mesta.

Kvalitet instaliranja garantuje se preciznim specifikacijama i crtežima za sklapanje, koji se isporučuju zajedno sa kotlovima i koji objašnjavaju redosled različitih faza montiranja i zavarivanja delova. Ukoliko se montaža poverava servisnim centrima CARBOFUEL, izdaje se sertifikat o tehničkoj ispravnosti i garancija.



KIT: shema za sklapanje

Kotao tipa KIT	140 /200	250 /270	300 /330	350 /380	400 /440	500 /550	600 /650	700 /760	800 /870	900 /980	1000 /1100
Dimenzije ploče (mm)	740 x 920	890 x 1060	890 x 1060	890 x 1060	1100 x 1265	1100 x 1265	1200 x 1420	1200 x 1420	1300 x 1520	1300 x 1520	1300 x 1520
Najširi element (mm)	440	580	580	580	640	640	720	790	790	790	790
Najduži element (mm)	1300	1250	1400	1500	1660	1740	1760	1840	1840	2090	2350
Najteži element (mm)	92	130	140	150	200	210	270	280	320	360	400



MODUL: shema za sklapanje

Kotao tipa MODUL	140 /200	250 /270	300 /330	350 /380	400 /440	500 /550	600 /650	700 /760	800 /870	900 /980	1000 /1100
Dimenzije ploče (mm)	740 x 920	890 x 1060	890 x 1060	890 x 1060	1100 x 1265	1100 x 1265	1200 x 1420	1200 x 1420	1300 x 1520	1300 x 1520	1300 x 1520
Najširi element (mm)	740	890	890	890	1100	1100	1200	1200	1300	1300	1300
Najduži element (mm)	1300	1250	1400	1500	1660	1740	1760	1840	1840	2090	2350
Najteži element (mm)	210	290	315	340	438	488	598	645	625	790	850

ELEKTRA

**Ekološki električni kotlovi
bez emisije zagađivača**

- ▶ **Optimalna alternativa ekoloških uređaja za grejanje bez goriva, takođe i kao dodatnih izvora toplote**
- ▶ **23 modela predviđena za grejanje površine od 50 do 480 m² snage od 4 do 36 kW**
- ▶ **Maksimalna bezbednost zahvaljujući dodatnim sigurnosnim uređajima**
- ▶ **Apsolutno tih rad**
- ▶ **Elektronska termoregulacija sa funkcijom progresivne snage u zavisnosti od spoljne temperature**
- ▶ **Mogućnost programiranja rada, u zavisnosti od vremenskog tarifnog sistema**
- ▶ **Maksimalno jednostavno montiranje na zid**
- ▶ **Garancija na telo kotla 5 godina, a na električne elemente 3 godine**

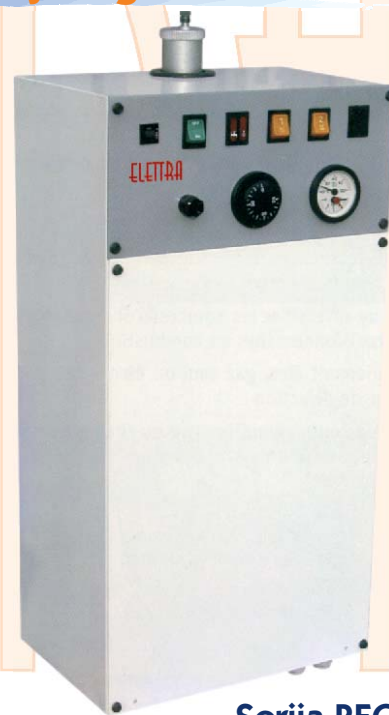
Veoma cenjeni zbog minimalnog prostora koj izauzima-ju i jednostavnog korišćenja, električni zidni kotlovi ELEKTRA mogu se instalirati na bilo koji uređaj sa radiatorima ili grejnim pločama.

Raspon snage, od 4 do 36 kW, prilagođen je zadovoljenju potreba, kako malih, tako i velikih prostora.

Izmenjivači su u celosti izrađeni od bakra, kako bi se obezbedila izuzetna trajnost i otpornost na koroziju. Tih rad elektromehaničkih uređaja dodatno povećava jednostavnost i pouzdanost korišćenja.

Kotlovima ELEKTRA mora se upravljati preko preciznih uređaja za termoregulaciju (Termostat prostora ili Elektronska regulacija) kako bi se postigao maksimalan komfor u prostoru i trajnost električnih elemenata.

Usklađeno sa normama NF /73600/73675/EN 55014-1*



Seriya REC



**Seriya
SCAV / DCSV**



Seriya MINI

* Italijanski institut za unifikaciju

Instaliranje električnih kotlova u normalnim uslovima predviđeno je za uređaje sa radiatorima sa visokom temperaturom (0 / 90°C). Pri ugradnji na podne uređaje sa povratom niske temperature direktno u kotao, instalira se termostat 0 / 40°C i termo-osigurač na 55°C. Ukoliko imate ovakve zahteve, prilikom naručivanja, naznačite skraćenicu BT (Bassa Temperatura = Niska Temperatura). Ispravno funkcionisanje kotla obezbeđuje se instaliranjem centrale za regulaciju REGULIC, koja se isporučuje sa sondom za unutrašnji prostor i spoljnom sondom, ili pak instaliranjem određenog elektronskog termostata TEPP. Za povećan stepen bezbednosti potrebno je instalirati termo-osigurač ST za isključivanje kotla u slučaju pregrevanja.

Glavne karakteristike

Model	Snaga kW	Modulacijsko polje	Maksimalna apsorpcija		Težina kg	Količina vode lit.
			mono 230V	Tro 400V		
SCAV 4	4	2,6/4	17	6	23	1,2
SCAV 6	6	4/6	26	9	23	1,2
SCAV 7	7	4/7	30	10	24	1,2
SCAV 8	8	4/8	35	12	24	1,2
SCAV 9	9	6/9	40	13	24	1,2
SCAV 10	10	6/10	44	15	25	1,2
SCAV 12	12	6/12	52	17	25	1,2
EXT 612	12	6/8/10/12	52	17	25	1,2
MINI 3	3	2/3	13	5	22	1,0
MINI 4	4	2,6/4	17	6	22	1,0
MINI 6	6	2/4/6	26	9	22	1,0
REC 6	6	4/6	26	9	23	1,2
REC 9	9	6/9	40	13	24	1,2
REC 12	12	6/12	52	17	25	1,2
REC 15	15	6/12/15	65	22	25	1,2

Seriya SCAV - (600 H - 400 L - 250 P) - električni kotlovi od 4 do 12 kW sa ekspanzionim sudom i cirkulatorom.

Model **EXT 612** je varijanta modela SCAV 12 sa snagom 2. otpornika, koja se reguliše ručnim prekidačima.

Seriya MINI 6kW - (320 H - 520 L - 220 P) - električni kotao od 6 kW smanjenih dimenzija sa ekspanzionim sudom i cirkulatorom.

Idealna za male površine i opremljena ekonomizatorom koji automatski redukuje snagu kotla u toku rada drugih električnih uređaja sa velikom apsorpcijom.

Seriya REC - (700 H - 320 L - 210 P) - električni kotlovi od 6 do 15 kW identični su kao serija SCAV bez ekspanzionog suda i cirkulatora, predviđeni za instaliranje na postojeći kotao.

Seriya DCSV - (600 H - 400 L - 250 P) - električni kotlovi od 14 do 36 kW sa cirkulatorom ali bez ekspanzionog suda (bez cirkulatora u modelu DCSV 30 / DCSV 36).

Model	Snaga kW	Modulacijsko polje	Maksimalna apsorpcija Tro 400V	Težina kg	Količina vode lit.
DCSV 14	14	6/10/14	20	28	2,3
DCSV 15	15	6/12/15	22	28	2,3
DCSV 16	16	6/12/16	23	28	2,3
DCSV 18	18	6/12/18	26	28	2,3
DCSV 21	21	9/15/21	30	29	2,3
DCSV 24	24	9/18/24	35	29	2,3
DCSV 27	27	9/18/27	39	29	2,3
DCSV 30	30	12/24/30	43	30	3,0
DCSV 36	36	12/24/36	52	30	3,0

Vodič za izbor odgovarajućeg modela

Odabrati željeni model i snagu u zavisnosti od grejne površine, na osnovu sledeće tabele:

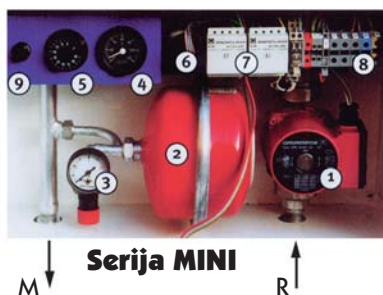
S (m ²) Grejna površina	60	80	100	110	120	130	150	180	200	230	260	300	350	390	480
P (kW) Potrebna snaga	4	6	7	8	9	10	12	14	16	18	21	24	27	30	36
Raspoloživi modeli	SCAV4 MINI4 REC6	SCAV6 MINI6 REC6	SCAV7 REC9	SCAV8 REC9	SCAV9 REC9	SCAV10 REC10	SCAV12 EXT612 REC12	DCSV 14	DCSV 15-16	DCSV 18	DCSV 21	DCSV 24	DCSV 27	DCSV 30	DCSV 36



Seriya SCAV



Seriya DCSV



Seriya MINI

LEGENDA:

- 1 izmenjivač od bakra
- 2 cirkulator
- 3 ekspanzioni sud od 8 litara (serija SCAV)
- 4 sigurnosni ventil sa manometrom
- 5 termometar
- 6 termostat 0/90 ili 0/40 (BT = niska temperatura)
- 7 zaštitna kutija
- 8 merač pritiska (osigurač za odsustvo vode)
- 9 telerutor
- 10 električna klemna
- 11 ručni termo-osigurač 95 ili 55 (BT)
- 12 podešivač vremena
- M potis
- R povrat

OPŠTA ŠHEMA MODULARNIH KONDENZACIONIH GRUPA "CARBOFUEL", SERIJE GMC/E

MARKA: **CARBOFUEL**

MODEL: **GMC/e - Modularne kondenzacione grupe za spoljašnju instalaciju**

Termički kondenzacioni modul tipa **CARBOFUEL GMC/e** sa tri efektivna kruga gasova i izmenjivačem sa visokim sadržajem vode i cevima za gas širokog preseka, potpuno hermetički zatvoren, **može se postaviti na otvorenom bez zaštite**. Izmenjivač i gasne cevi su izrađeni od inox čelika ASI 316 L kako bi se postigla izuzetno visoka otpornost na koroziju. Telo kotla sa velikim površinama za razmenu u direktnom kontaktu sa vodom i veliki prečnik za prolaz gasova sa ciljem da se smanji rizik od pregrevanja i obezbedi dobra cirkulacija vode u kotlu bez potrebe za cirkulacionom pumpom. Opremljen modularnim gorionikom sa potpunim mešanjem, niske štetne emisije, kojim se upravlja elektronski, modulira sopstvenu snagu do 30% kapaciteta goriva u zavisnosti od povrtane temperature i krive apsorpcije zgrade. Mešanje vazduha i gasa odvija se unutar propelera motora ventilatora, obezbeđujući optimizaciju sagorevanja u toku promene kapaciteta - snage. Elektronska ploča, odgovarajuća za svaki gorionik, osim više funkcija regulacije, kontrole i bezbednosti, upravlja brzinom rotacije motora ventilatora gorionika, u zavisnosti od termičke snage, koju zahteva uređaj. Gorionik, postavljen vertikalno na gornjem delu termičkog modulatora biti zaštićen hermetičkim poklopcem od samogasi-vog ABS-a, sa funkcijom obezvučavanja. Zvučna emisija mora biti ispod 40 dBA. Gorionik je opremljen cilindričnom rampom sa plamenovima mikro veličine od inoxa sa mikro - otvorima. Postavljena je kružno unutar komore za sagorevanje, čime se obezbeđuje konstantan odnos vazduh / gas, ujednačena distribucija plamena na celoj površini razmene, čak i kad gorionik radi sa smanjenom snagom. Ujednačena raspoređenost plamena na celoj cilindričnoj ploči dovodi do hlađenja iste i, tako se postiže temperatura optimalnog sagorevanja za emisiju NOx < 30 ppm i emisiju CO < 35 ppm, uz O₂ = 0%. Modul je obložen debelim slojem čvrstog poliuretana otpornog na vlagu, čime se maskimalno smanjuju gubici zbog zračenja, zahvaljujući njegovoj velikoj izolacionoj moći. Kontrolna tabla je ugrađena u oblogu od inox čelika i zaštićena vratancima sa sigurnosnom bravom; u slučaju da se instalira više modula u bateriji, tabla jednog modula mora imati dodatnu digitalnu centralu za upravljanje radom kaskadnih modula. Mora imati stepen izolacije IP 55. Ispusna kutija mora biti pokretna, izrađena od inox čelika, postavljena na dnu modula sa mogućnošću orijentacije u tri prethodno odabrana položaja. Za instaliranje na podlogama, koje nisu savršeno ravne, termički moduli moraju imati podesive nogice protiv vibracije.

OPŠTA ŠHEMA MODULARNIH KONDENZACIONIH GRUPA "CARBOFUEL", SERIJE GMC/I

MARKA: **CARBOFUEL**

MODEL: **GMC/i - Modularne grupe za termo centralu**

Termički kondenzacioni modul tipa **CARBOFUEL GMC/i** sa tri efektivna kruga gasova i izmenjivačem sa visokim sadržajem voda i cevima za gas širokog preseka. Izmenjivač i gasne cevi su izrađeni od inox čelika ASI 316 L kako bi se postigla izuzetno visoka otpornost na koroziju. Telo kotla sa velikim površinama za razmenu u direktnom kontaktu sa vodom i veliki prečnik za prolaz gasova sa ciljem da se smanji rizik od pregrevanja i obezbedi dobra cirkulacija vode u kotlu bez potrebe za cirkulacionom pumpom. Opremljen modularnim gorionikom sa potpunim mešanjem, niske štetne emisije, kojim se upravlja elektronski, modulira sopstvenu snagu do 30% kapaciteta goriva u zavisnosti od povratne temperature i krive apsorpcije zgrade. Mešanje vazduha i gas odvija se unutar propelera motora ventilatora, obezbeđujući optimizaciju sagorevanja u toku promene kapaciteta - snage. Elektronska ploča, odgovarajuća za svaki gorionik, osim više funkcija regulacije, kontrole i bezbednosti, upravlja brzinom rotacije motora ventilatora gorionika, u zavisnosti od termičke snage, koji zahteva uređaj. Gorionik, postavljen vertikalno na gornjem delu termičkog modula mora biti zaštićen hermetičkim poklopcem od samogasi-vog ABS-a, sa funkcijom obezvučavanja. Zvučna emisija mora biti ispod 40 dBA. Gorionik je opremljen cilindričnom rampom sa plamenovima mikro veličine od inoxa sa mikro - otvorima. Postavljena je kružno unutar komore za sagorevanje, čime se obezbeđuje konstantan odnos vazduh / gas, ujednačena distribucija plamena na celoj površini razmene, čak i kad gorionik radi sa smanjenom snagom. Ujednačena raspoređenost plamena na celoj cilindričnoj ploči dovodi do hlađenja iste i, tako se postiže temperatura optimalnog sagorevanja za emisiju NOx < 30 ppm i emisiju CO < 35 ppm, uz CO₂ = 0%. Izolacija tela kotla, posebno efikasna, sastoji se od sloja kamene vune velike gustine i debljine. Spoljna obloga izrađena je od ploča koje se užljebljuju i koje su posebno izolovane kamenom vunom velike gustine, koja je osmišljena tako da u najvećoj mogućoj meri smanji termička rasipanja i buku u toku rada termičke grupe. Električna ploča sadrži kontrolnu centralu; u slučaju da se instalira više modula u bateriji, tabla jednog modula mora imati dodatnu digitalnu centralu za upravljanje radom kaskadnih modula. Ispusna kutija mora biti od inox čelika, postavljena na dnu modula.

Baterija kod GMC.../B...sastavljena od...Moduli GMC...

Maskimalna korisna snaga (T potisa 40°C / T povrata 30°C)	Kw
(T potisa 80°C / T povrata 60°C)	kW
Minimalna korisna snaga	kW
Maksimalna snaga u ložištu	kW
Minimalna snaga u ložištu	kW
Odnos modulacije	1/
Ukupna količina vode	lit
Maksimalna proizvodnja kondenzata	kg / h

Svaki modul GMC... mora imati sledeće tehničke karakteristike:

Korisna snaga (T potisa 40°C / T povrata 30°C)	kW
Korisna snaga (T potisa 80°C / T povrata 60°C)	kW
Korisna snaga sa 30% (T potisa 40°C / T povrata 30°C)	kW
Minimalna korisna snaga	kW
Maksimalna snaga u ložištu	kW
Minimalna snaga u ložištu	kW
Kategorija učinka Dir. CEE 92/42	****
Učinak sa 100% kapaciteta sa kondenzacijom	%
Učinak sa 30% kapaciteta sa kondenzacijom	%
Učinak sa 100% kapaciteta bez kondenzacije	%
Maksimalna temperatura gasova (T potisa 80°C / T povrata 60°C)	°C
Maksimalna količina kondenzata	kg / h
Emisija CO sa O ₂ = 0%	ppm <35
Emisija NOx sa O ₂ = 0%	ppm <30
Zvučna emisija	dBA <40
Gubici prema spoljnoj sredini preko obloge	%
Gubici u dimnjaku sa upaljenim gorionikom	%
Gubici u dimnjaku sa ugašenim gorionikom	%
Količina vode	lit
Pritisak napajanja / frekvencija	V/Hz 230 V / 50 Hz
Stepen izolovanosti GMC/e	IP 55
Gubici pritiska na vodenoj strani sa Dt = 15°C	mm.c.a.
Minimalni pritisak gas metan zahtev	mbar
Maksimalni radni pritisak	bar 5
Apsorbovana snaga	W
Težina sa praznim GMC	kg

OPŠTA SHEMA MODULARNIH GRUPA SA MEŠANJEM "CARBOFUEL" SERIJE GPM/E

MARKA: **CARBOFUEL**

MODEL: **GMC/e - Modularne grupe sa mešanjem za spoljašnost**

Termički modul sa kondenzacijom tipa **CARBOFUEL GMC/e** sa tri efektivna kruga gasova i izmenjivača sa visokim sadržajem vode i cevima za gas širokog preseka, potpuno hermetički zatvoren, **može se postaviti na otvorenom bez zaštite.**

Telo kotla sa velikim površinama za razmenu u direktnom kontaktu sa vodom i veliki prečnik za prolaz gasova sa ciljem da se smanji rizik od pregrevanja i obezbedi dobra cirkulacija vode u kotlu.

Svaki modul se isporučuje sa cirkulatorom protiv kondenzata sa zaštitom od nevremena, koji je već hidraulički i električno povezan, smešten na zadnjem delu između elemenata za potis i povrat u kotao.

Opremljen modularnim gorionikom sa potpunim mešanjem, niske štetne emisije, kojim se upravlja elektronski, modulira sopstvenu snagu do 30% kapaciteta goriva u zavisnosti od povratne temperature, koja ne sme biti niža od 55°C, i krive apsorpcije zgrade.

Mešanje vazduha i gasa odvija se unutar propelera motora ventilatora, obezbeđujući optimizaciju sagorevanja u toku promene kapaciteta - snage.

Elektronska ploča, odgovarajuća za svaki gorionik, osim više funkcija regulacije, kontrole i bezbednosti, upravlja brzinom rotacije motora ventilatora, u zavisnosti od termičke snage, koju zahteva uređaj.

Gorionik, postavljen vertikalno na gornjem delu termičkog modula mora biti zaštićen hermetičkim poklopcem od samogasisivog ABS-a, sa funkcijom obezvučavanja. Zvučna emisija mora biti ispod 40 dBA.

Gorionik je opremljen cilindričnom rampom sa plamenovima mikro veličine od inoxa sa mikro - otvorima. Postavljena je kružno unutar komore za sagorevanje, čime se obezbeđuje konstantan odnos vazduh / gas, ujednačena distribucija plamena na celju površini razmene, čak i kad gorionik radi sa smanjenom snagom. Ujednačena raspoređenost plamena na celju cilindričnoj ploči dovodi do hlađenja iste i, tako se postiže temperatura optimalnog sagorevanja za emisiju NOx < 30 ppm i emisiju CO < 35 ppm, uz O₂ = 0%.

Modul je obložen debelim slojem čvrstog poliuretana otpornog na vlagu, čime se maksimalno smanjuju gubici zbog zračenja, zahvaljujući njegovoj velikoj izolacionoj moći.

Kontrolna tabla je ugrađena u oblogu od inox čelika i zaštićena vratancima sa sigurnosnom bravom; u slučaju da se instalira više modula u bateriji, tabla jednog modula mora imati dodatnu digitalnu centralu za upravljanje radom kaskadnih modula. Mora imati stepen izolacije IP 55.

Ispusna kutija mora biti pokretna, izrađena od inox čelika, postavljena na dnu modula sa mogućnošću orijentacije u tri pret hodno odabrana položaja.

Za instaliranje na podlogama, koje nisu savršeno ravne, termički moduli moraju imati podesive nogice protiv vibracije.

OPŠTA SHEMA MODULARNIH GRUPA SA PREDMEŠANJEM "CARBOFUEL" SERIJE GPM/I

MARKA: **CARBOFUEL**

MODEL: **GMC/e - Modularne Grupe Sa Predmešanjem za termo - centralu**

Termički modul tipa **CARBOFUEL GPM/i** sa tri efektivna kruga gasova i izmenjivačem sa visokim sadržajem vode i cevima za gas širokog preseka.

Telo kotla sa velikim površinama za razmenu u direktnom kontaktu sa vodom i veliki prečnik za prolaz gasova sa ciljem da se smanji rizik od pregrevanja i obezbedi dobra cirkulacija vode u kotlu.

Opremljen modularnim gorionikom sa potpunim mešanjem, niske štetne emisije, kojim se upravlja elektronski, modulira sopstvenu snagu do 30% kapaciteta goriva u zavisnosti od povratne temperature, koja ne sme biti niža od 55°C i krive apsorpcije zgrade.

Mešanje vazduha i gasa odvija se unutar propelera motora ventilatora, obezbeđujući oprimizaciju sagorevanja u toku promene kapaciteta - snage.

Elektronska ploča, odgovarajuća za svaki gorionik, osim više funkcija regulacije, kontrole i bezbednosti, upravlja brzinom rotacije motora ventilatora gorionika, u zavisnosti od termičke snage, koju zahteva uređaj.

Gorionik, postavljen vertikalno na gornjem delu termičkog modulatora mora biti zaštićen hermetičkim poklopcem od samogasisivog ABS-a, sa funkcijom obezvučavanja. Zvučna emisija mora biti ispod 40 dBA.

Gorionik je opremljen cilindričnom rampom sa plamenovima mikro veličine od inoxa sa mikro - otvorima. Postavljena je kružno unutar komore za sagorevanje, čime se obezbeđuje konstantan odnos vazduh / gas, ujednačena distribucija plamena na celju površini razmene, čak i kad gorionik radi sa smanjenom snagom. Ujednačena raspoređenost plamena na celju cilindričnoj ploči dovodi do hlađenja iste i, tako se postiže temperatura optimalnog sagorevanja za emisiju NOx < 30 ppm i emisiju CO < 35 ppm, uz O₂ = 0%.

Izolacija tela kotla, posebno efikasna, sastoji se od sloja kamene vune velike gustine i debljine. Spoljna obloga izrađena je od ploča koje se užljebljuju i koje su posebno izolovane kamenom vunom velike gustine, koja je osmišljena tako da u najvećoj mogućoj meri smanji termička rasipanja i buku u toku rada termičke grupe.

Električna ploča sadrži kontrolnu centralu; u slučaju da se instalira više modula u bateriji, tabla jednog modula mora imati dodatnu digitalnu centralu za upravljanje radom kaskadnih modula.

TEHNIČKI PODACI ZA MODULARNE GRUPE SA MEŠANJEM SERIJE GPM

Baterija kod GPM.../B...sastavljena od...Moduli GPM...

Maskimalna korisna snaga	Kw
Minimalna korisna snaga	kW
Maksimalna snaga u ložištu	kW
Minimalna snaga u ložištu	kW
Odnos modulacije	1/
Ukupna količina vode	lit

Svaki modul GPM... mora imati sledeće tehničke karakteristike:

Nominalna korisna snaga	kW
Korisna snaga sa 30%	kW
Minimalna korisna snaga	kW
Maksimalna snaga u ložištu	kW
Minimalna snaga u ložištu	kW
Kategorija učinka Dir. CEE 92/42	****

Učinak sa 100% kapaciteta	%
Učinak sa 30% kapaciteta	%
Učinak sagorevanja	%

Maksimalna temperatura gasova (T potisa 80°C / T povrata 60°C) °C

Emisija CO sa O ₂ = 0%	ppm <35
Emisija NOx sa O ₂ = 0%	ppm <30
Zvučna emisija	dBA <40

Količina vode	lit
Pritisak napajanja / frekvencija	V/Hz 230 V / 50 Hz
Stepen izolovanosti GPM/e	IP 55
Gubici pritiska na vodenoj strani sa Dt = 15°C	mm.c.a.
Minimalni pritisak gas metan zahtev	mbar
Maksimalni radni pritisak	bar 5
Apsorbovana snaga	W
Težina sa praznim GPM	kg

OPŠTA ŠHEMA KONDENZACIONIH KOTLOVA "CARBOFUEL" SERIJE ECOGAS

MARKA: **CARBOFUEL** - MODEL: **ECOGAS**

Čelični kondenzacioni kotao pod pritiskom, na gasovita goriva, sa visokim učinkom, tipa **CARBOFUEL ECOGAS**. Generator u svojoj unutrašnjosti integriše telo kondenzatora, od inox čelika, za povraćaj toplotne moći gasova, sastavljen od horizontalnog snopa cevi izrađenih od inox čelika AISI 316 L kroz koje cirkuliše voda iz uređaja. Termička razmena između vode i gasova odvija se u suprotnom smeru. Telo kondenzatora se može demontirati i potpuno je dostupno, fiksirano na telo kotla posredstvom adaptera.

Generator treba da bude isporučen i opremljen sledećim:

- 1 kom - sigurnosni merač protoka postavljen na ulazni sistem cevi kondenzatora, sa funkcijom zaustavljanja gorionika u slučaju prestanka cirkulacije vode.
- 1 kom - već instalirano antikondenzujuće kolo, sačinjeno od jedne pumpe i dva zastora za sprečavanje.

Unutar tela kotla mora biti prisutan preusmerivač koji usmerava vodu povrata iz uređaja ka zadnjoj cevastoj ploči. Vrata ložišta imaju mogućnost otvaranja na levu i desnu stranu i izolovana su preformatom od keramičkih vlakana kao i oblogom od mekih keramičkih vlakana.

Ložište, ojačano sa zadnje strane, oslobođeno je zadnje cevaste ploče i slobodno se širi u zavisnosti od termičkih dejstava, klizeći po uzdužnom žljebu.

Izolacija tela kotla sačinjena je od sloja mineralne vune sa završnom spoljašnjom obradom od aluminijumske folije, debljine 40 mm, direktno uz telo kotla, i od sloja mineralne vune sa završnom spoljašnjom obradom od aluminijumske folije, debljine 30 mm, postavljenog oko ploča omotača.

Kondenzat nastao u kotlu i cevi dimnjaka, mora biti odveden putem sifona (izrađenog od materijala otpornog na kiselost, npr. od PVC-a) i, pre nego što bude ispušten, mora proći tretman snižavanja PH vrednosti, korišćenjem aparature za neutralizaciju kondenzata, tipa **CARBOFUEL ECOND**.

TEHNIČKI PODACI

Model	ECOGAS.....		Maksimalni radni pritisak	bar
			Pritisak ložišta	mbar
Snaga u ložištu	minimalna	kW	Maksimalna količina kondenzata	kg/h
	maksimalna	kW	Sadržaj vode	litara
			Rasipanje ka spoljšnjoj sredini	%
Korisna snaga	T potisa 80°C - T povrata 70°C	kW	Rasipanje u dimnjaku (sa upaljenim gorionikom)	%
	T potisa 40°C - T povrata 30°C	kW	Gubici pritiska na vodenoj strani sa $\Delta t = 15^{\circ}\text{C}$	
			Telo kotla	mm.c.a.
Kategorija učinka Dir.* CEE 92/42		****	Telo kondenzatora	mm.c.a.
Učink sa 100% bez kondenzacije		%	Stepen izolacije kontrolne table	IP 44
Učink sa 100% sa kondenzacijom		%		

OPŠTA ŠHEMA TELA KONDENZATORA "CARBOFUEL" SERIJE CONDENSINOX

MARKA: **CARBOFUEL** - MODEL: **CONDENSINOX**

Telo kondenzatora od inox čelika, tipa **CONDENSINOX CARBOFUEL** sa mogućnošću povezivanja na bilo koji kotao i termičku grupu na metan gas ili tečni propan gas; u potpunosti izrađeno od inox čelika AISI 316 L sa niki hrom molibdenom. U njegovoj unutrašnjosti postavljen je snop horizontalnih glatkih cevi, takođe izrađenih od inox čelika AISI 316 L, unutar kojih cirkuliše voda iz uređaja. Cevasti snop se sa spoljne strane nalazi pod udarom protoka gasova koji izlaze iz generatora toplotne.

Cevovod povrata uređaja povezan je sa prirubnicom postavljenom na donjem delu kondenzatora.

Voda povrata ulazi u donji deo kondenzatora i nakon što je cirkulisala preko njega, izlazi kroz njegov gornji deo; gasovi, obratno, ulaze u gornji deo kondenzatora i usmeravaju se naniže udarajući u cevasti snop cevi.

Termička razmena suprotnog toka optimizuje učinak kondenzatora.

Kondenzator mora biti u potpunosti obložen i izolovan, sa obezbeđenim ležištem za instalaciju merača protoka koji bi zaustavio gorionik u slučaju prestanka cirkulacije vode.

Mora uz to biti predispozicioniran za lagan odvod nečistoća iz uređaja.

Prolaz gasova i tok vode moraju biti u potpunosti i lako dostupni radi provere sa četiri strane.

TEHNIČKI PODACI

Model:	CONDENSINOX...../.....		Gubitak pritiska u kolu gasova	mm.c.a.
			Dovod vode	m ³ /h
			Gubitak pritiska u vodenom kolu	mm.c.a.
Snaga ložišta generatora povezanog na gas	minimalna kW		Dovod vode za neophodno ispiranje	minimalan m ³ /h
	maksimalna kW			maksimalan m ³ /h

OPŠTA SHEMA KOTLOVA "CARBOFUEL" SERIJE ELITE BT

MARKA: **CARBOFUEL** - MODEL: **ELITE BT**

Čelični kotao pod pritiskom, sa visokim učinkom, sa tri efektivna kruga gasova sa niskom temperaturom i niskom emisijom zagađivača, tipa **CARBOFUEL ELITE BT**. Projektovan je za funkcionisanje na kliznoj temperaturi kako bi se izbeglo stalno paljenje / gašenje gorionika, što je izvor značajnih gubitaka učinka.

Ložište, ojačano sa zadnje strane, oslobođeno je zadnje cevaste ploče i slobodno se širi u zavisnosti od termičkih dejstava, klizeći po uzdužnom žljebu. Plamen gorionika se razvija horizontalno u komori za sagorevanje, na čijem dnu dolazi do prve inverzije gasova koji se usmeravaju u sledeću komoru, manjih dimanzija, koja se nalazi iznad prve i sa njom je povezana. Preko ove druge komore, gasovi se vraćaju do prednjih vrata. Tu dolazi do druge inverzije i gasovi se usmeravaju u suprotnom smeru unutar cevastog snopa (treći krug), dok ne stignu do zadnje ispusne kutije i ulaznog otvora cevi dimnjaka. Neobložen kotao ne sme da pređe 78 cm. širine.

Stvaranje eventualnog kondenzata mora biti onemogućeno produžavanjem cevi preko granice zadnje ploče, kako bi se pokrenuo proces trenutnog isparavanja kapi kondenzata u trenutku njihovog nastanka. Izolacija vrata sačinjena je od duplog sloja keramičkih vlakana: prvi sloj, u kontaktu sa plamenom, kompaktan je i visoke tvrdoće kako bi izdržao termička dejstva, drugi sloj, u kontaktu sa zidom vrata, visokog je stepena termičke izolacije. Oba priključka, potisa i povrata uređaja, postavljeni su na gornjem delu kotla. Kontrolna tabla u verziji IP 44 postavljena je na gornjem delu omotača, i može integrisati na zahtev mini centralu za digitalnu termoregulaciju.

Izolacija se sastoji od sloja kamene vune velike gustine i debljine; spoljašnja obloga je izrađena od ploča koje se užljebljuju i koje su posebno izolovane slojem kamene vune velike gustine.

OPŠTA SHEMA TERMIČKIH MODULA POSTAVLJENIH JEDAN IZNAD DRUGOG "CARBOFUEL" SERIJE COMBI

MARKA: **CARBOFUEL** - MODEL: **COMBI BT**

Termički moduli postavljeni jedan iznad drugog ili bočno jedan pored drugog, tipa **CARBOFUEL COMBI**, sastavljeni od generatora toplote osmišljenih za podelu snage na 2 ložišta i 2/4 režima plamena.

Ložište, ojačano sa zadnje strane, oslobođeno je zadnje cevaste ploče i slobodno se širi u zavisnosti od termičkih dejstava, klizeći po uzdužnom žljebu.

Generator treba da ima priključke potisa i povrata uređaja postavljene sa strane na telo kotla, i da bude opremljen statičkim difuzorom promenljivog preseka, kako bi usmerio vodu povrata iz uređaja na prednju ploču, dobijajući tako jednaku raspodelu temperature vode u kotlu i sprečavajući stvaranje naslaga kamenca. Stvaranje eventualnog kondenzata mora biti onemogućeno produžavanjem cevi preko granice zadnje ploče, kako bi se pokrenuo proces trenutnog isparavanja kapi kondenzata u trenutku njihovog nastanka.

Izolacija vrata sačinjena je od duplog sloja keramičkih vlakana: prvi sloj, u kontaktu sa plamenom, kompaktan je i visoke tvrdoće kako bi izdržao termička dejstva, drugi sloj, u kontaktu sa zidom vrata, visokog je stepena termičke izolacije.

Kontrolna tabla u verziji IP 44 postavljena je na bočnoj strani omotača, i može integrisati na zahtev mini centralu za digitalnu termoregulaciju za upravljanje dvema ložištima sa 2/4 režima kaskadnog plamena.

Izolacija se sastoji od sloja kamene vune velike gustine i debljine; spoljašnja obloga je izrađena od ploča koje se užljebljuju i koje su posebno izolovane slojem kamene vune velike gustine.

OPŠTA SHEMA KOTLOVA "CARBOFUEL" SERIJE TRP-AR / TRM

MARKA: **CARBOFUEL** - MODEL: **TRP-AR** / **TRM**

Čelični kotao pod pritiskom, sa visokim učinkom, sa dva kruga gasova sa inverzijom u komori za sagorevanje, tipa **CARBOFUEL TRP-AR / TRM**. Ložište, ojačano sa zadnje strane, oslobođeno je zadnje cevaste ploče i slobodno se širi u zavisnosti od termičkih dejstava, klizeći po uzdužnom žljebu.

Generator treba da bude opremljen statičkim difuzorom promenljivog preseka, kako bi usmerio vodu povrata iz uređaja na prednju ploču, dobijajući tako jednaku raspodelu temperature vode u kotlu i sprečavajući stvaranje naslaga kamenca. Stvaranje eventualnog kondenzata mora biti onemogućeno produžavanjem cevi preko granice zadnje ploče, kako bi se pokrenuo proces trenutnog isparavanja kapi kondenzata u trenutku njihovog nastanka.

Izolacija vrata sačinjena je od duplog sloja keramičkih vlakana: prvi sloj, u kontaktu sa plamenom, kompaktan je i visoke tvrdoće kako bi izdržao termička dejstva, drugi sloj, u kontaktu sa zidom vrata, visokog je stepena termičke izolacije.

Kontrolna tabla u verziji IP 44 postavljena je na gornjem delu omotača.

Izolacija se sastoji od sloja kamene vune velike gustine i debljine; spoljašnja obloga je izrađena od ploča koje se užljebljuju i koje su posebno izolovane slojem kamene vune velike gustine.

TEHNIČKI PODACI

Snaga ložišta	kW	Maksimalni radni pritisak	bar
Korisna snaga	kW	Sadržaj vode u kotlu	lit
Učink	%	Težina praznog kotla	kg



 **KEO**

kessel europäische organisation



Sistem kvaliteta potvrđen sertifikatom UNI EN ISO 9001 : 2000 (ISO 9001:2000)

PROIZVODNJA:

**KEO d.o.o., Bulevar Vojvode Mišića b.b.
11320 VELIKA PLANA, Srbija
www.keo.rs, office@keo.rs**

PRAVNO SEDIŠTE:

**KEO d.o.o., Takovska 21, 11000 BEOGRAD, Srbija
Tel.: +381 (11) 3230 840, Fax: +381 (11) 3230 840
www.keo.rs, office@keo.rs**