

Granične vrednosti emisija dimnih gasova iz generatora toplote i odgovarajuća tehnička rešenja kod ventilatorskih gorionika



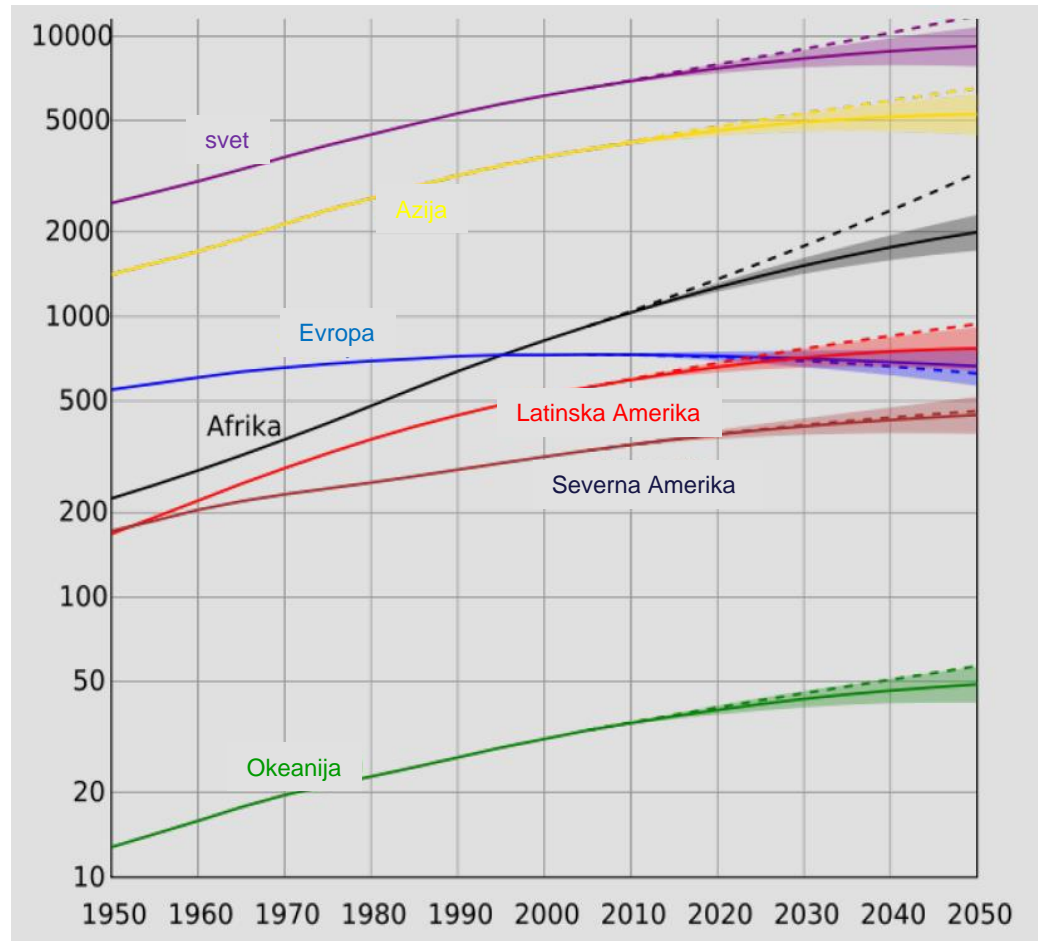
Granične vrednosti emisija dimnih gasova iz generatora toplote i odgovarajuća tehnička rešenja kod ventilatorskih gorionika

Energie - Technick

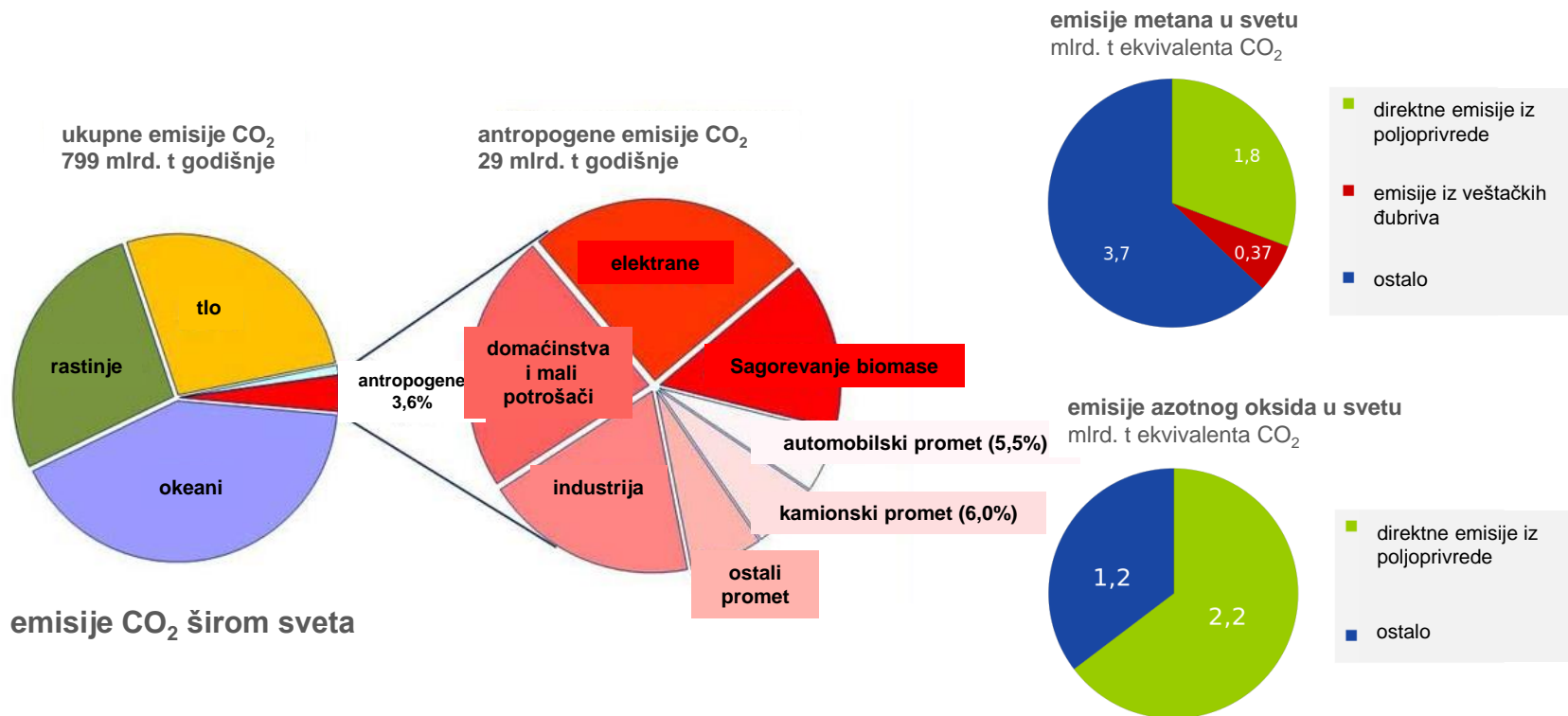


NO_x- zahtevi za emisijama na međunarodnom nivou

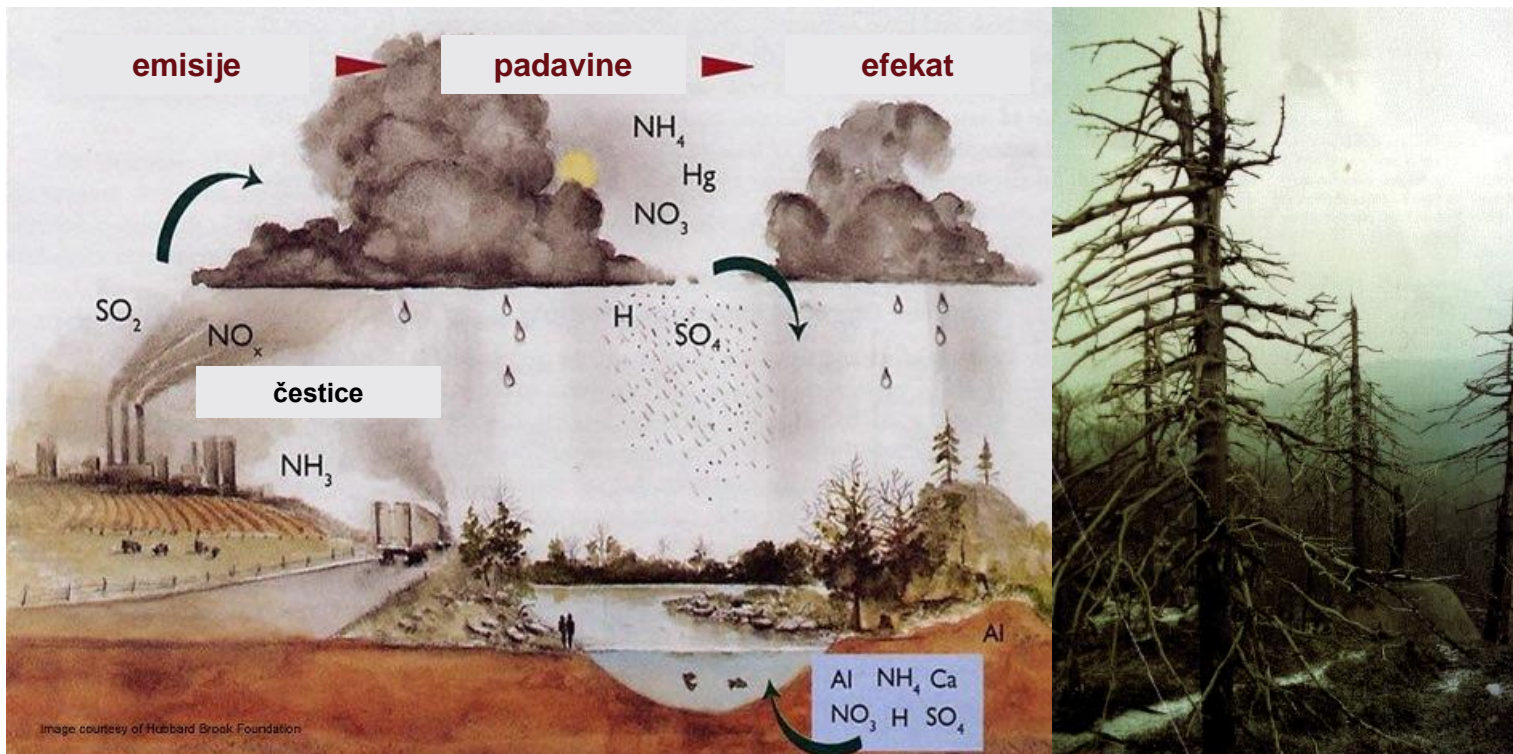
porast svetskog stanovništva



efekat staklene bašte – glavni uzročnici emisija



mehanizam delovanja



ciljevi Protokola iz Kyota

donesen: u decembru 1997.
ratifikovan: do sada u 192 zemlje + EU

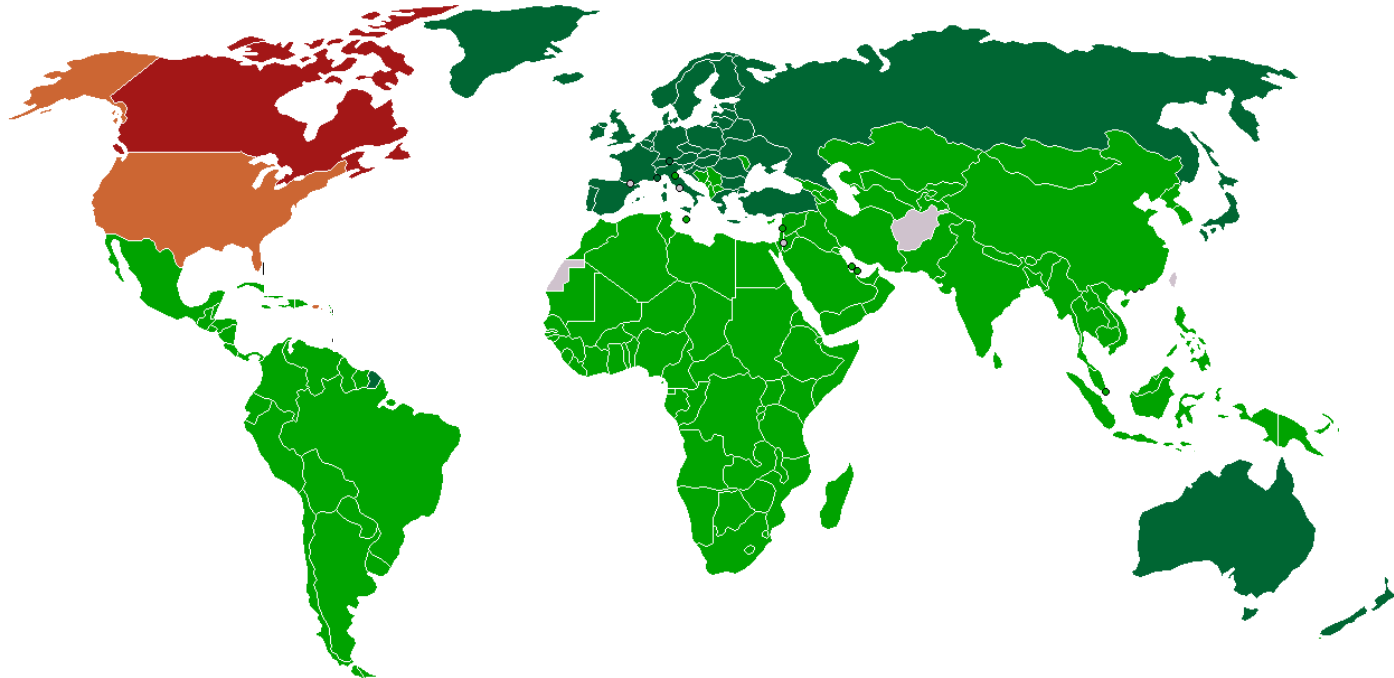
Glavni cilj:

*smanjenje emisija gasova
sa efektom staklene bašte*

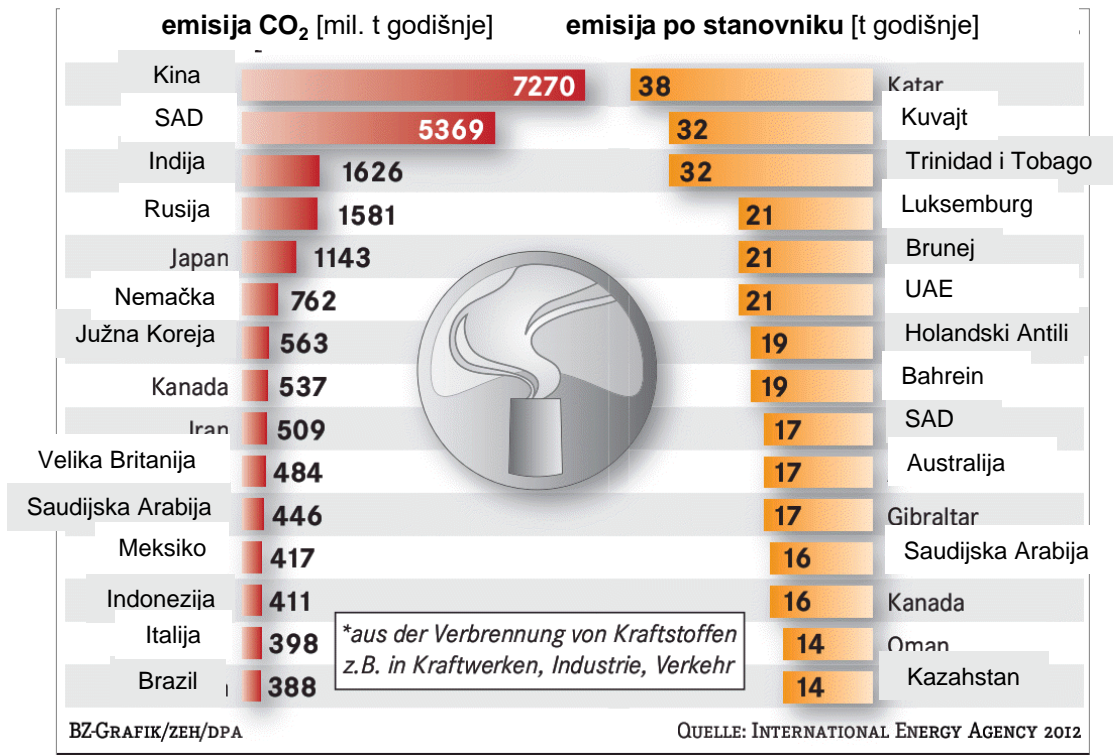
- ugljen dioksida (CO_2)
- metana (CH_4)
- azotnog oksida – smejavca (N_2O)
- fluoriranih gasova (HCFC, CFC, NF_3)
- sumpornog heksafluorida (SF_6)



Protokol iz Kyota – zemlje učesnice

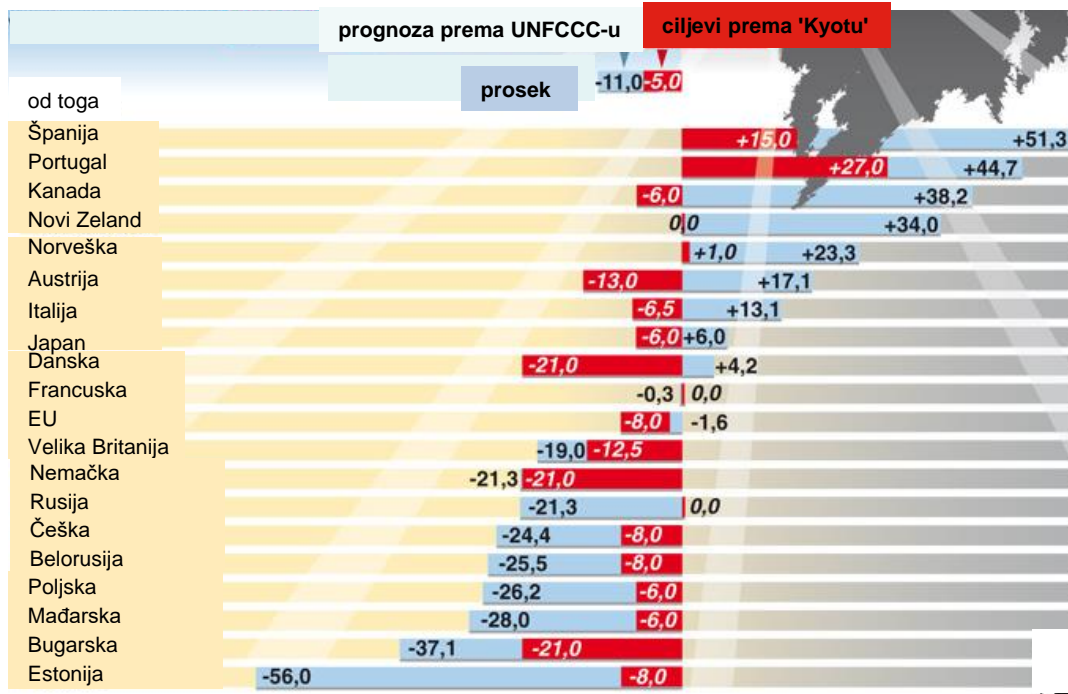


zemlje najveći uzročnici emisija CO₂



Protokol iz Kyota, ciljevi i trendovi

Okvirna konvencija Ujedinjenih naroda o klimatskim promjenama (UNFCCC)



NO_x- zahtevi za emisijama na međunarodnom nivou prirodni gas

80 mg/m³ normnom



Peking, 2015.
Švajcarska (LRV 92)

70 mg/m³ normnom



Holandija od 2017.
(i za postojeće lokacije)

60 mg/m³ normnom



Peking, 2015. (za prijave na tendere)
SAD

NO_x- zahtevi za emisijama na međunarodnom nivou prirodni gas

40 mg/m³ normnom



Washington i Oregon

30 mg/m³ normnom



Peking od aprila 2017.

18 mg/m³ normnom



Kalifornija

Granične emisije - uredba

Na osnovu člana 29 stav 1 Zakona o zaštiti vazduha ("Službeni list CG", broj 25/10), Vlada Crne Gore, na sjednici od 13. januara 2011. godine donijela je

U R E D B U **O GRANIČNIM VRIJEDNOSTIMA EMISIJA ZAGAĐUJUĆIH MATERIJU U VAZDUH IZ** **STACIONARNIH IZVORA**

I. OSNOVNE ODREDBE

Predmet
Član 1

Ovom uredbom propisuju se granične vrijednosti emisija zagađujućih materija i druge mjere zaštite vazduha od emisija iz stacionarnih izvora i aktivnosti koje uzrokuju emisije zagađujućih materija u vazduh.

Granične vrednosti emisija - uredba

Za srednja postrojenja za sagorijevanje na tečno gorivo:

- granična masena koncentracija za praškaste materije je 50mg/m^3 , osim za postrojenja na ekstra lako gasno ulje, metanol, etanol, neobrađeno biljno ulje ili metilester iz biljnog ulja;
- dimni broj 1(jedan) za postrojenja na ekstra lako gasno ulje, metanol, etanol, neobrađeno biljno ulje ili metilester iz biljnog ulja;
- granična masena koncentracija za ugljen monoksid 80mg/m^3 ;
- granična masena koncentracija za okside azota izraženih kao NO_2 je:
 - 180mg/m^3 za postrojenje na ekstra lako gasno ulje i sa temperaturom vode u kotlu manjom od 110°C ;

Granične vrednosti emisija - uredba

- 200mg/m³ za postrojenje na ekstra lako gasno ulje i sa temperaturom vode u kotlu većom od 110°C in manjom od 210°C;
 - 250mg/m³ za postrojenje na ekstra lako gasno ulje i sa temperaturom vode u kotlu većom od 210°C;
 - 350mg/m³ ukoliko postrojenje koristi drugo tečno gorivo ili ako medijum za prenos toplote nije voda;
 - granična masena koncentracija za okside sumpura izraženih kao SO₂ je:
 - 1300mg/m³ za postrojenje na teško gasno ulje, i
 - 850mg/m³ za postrojenje na druga tečna goriva.
- Granične vrijednosti emisija kod srednjih postrojenja na tečna goriva važe za zadati zapreminski udio kiseonika od 3%.



Razvojno istraživački institut danas



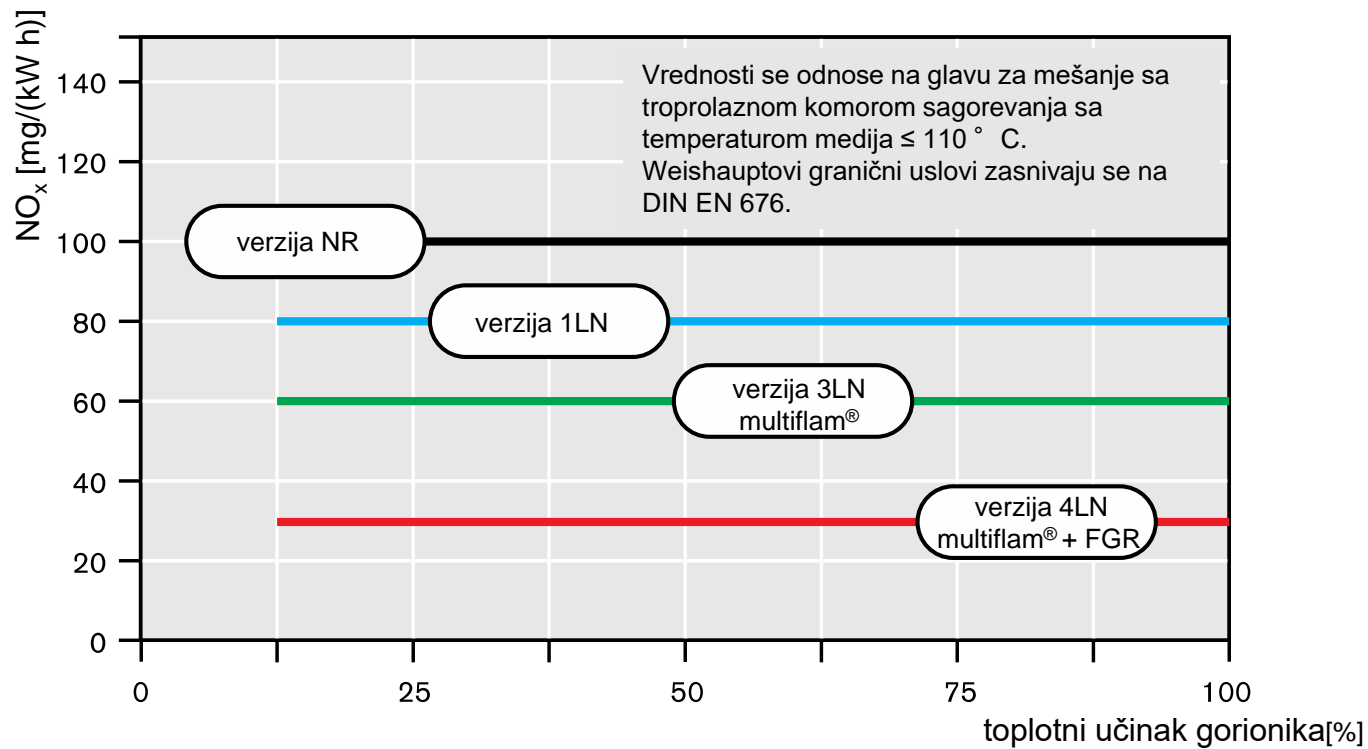
Testiranje srednjih i velikih gorionika

Copyright © by Max Weishaupt GmbH, D-88075 Schwendi

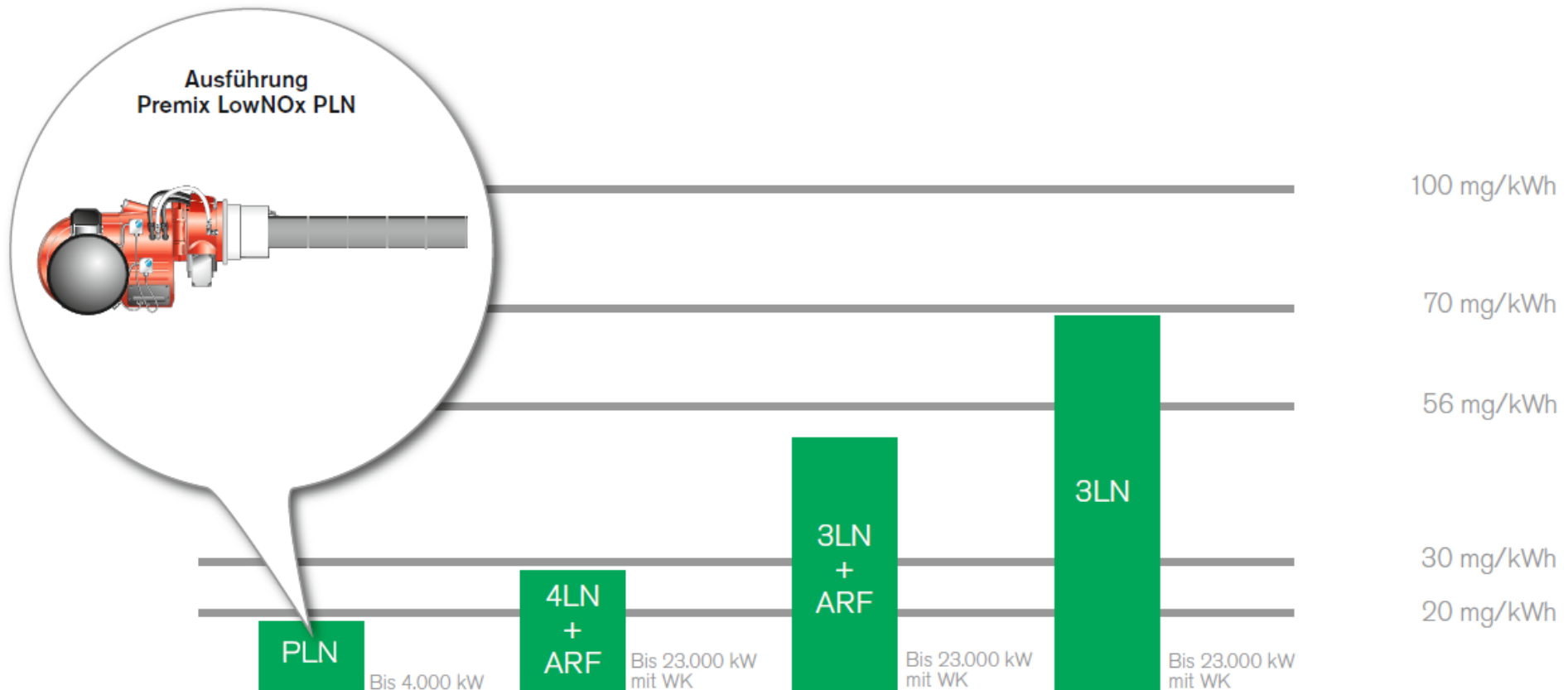
Na raspolaganju su sledeći tipovi gorionika, u zavisnosti od NO_x emisija:

1. **STANDARD**-verzija na gas, ulje i kombinaciju za tropromajne kotlove i obrtnu komoru
2. **LN**-verzija gasnih gorionika za tropromajne kotlove i obrtnu komoru
3. **NR**-verzija gasnih i kombinovanih gorionika <12 MW za tropromajne kotlove i obrtnu komoru
4. **1LN**-verzija na gas, ulje i kombinaciju za tropromajne kotlove i obrtnu komoru
5. **LN**-verzija WL gorionika za za tropromajne kotlove
6. **3LN**-verzija na gas, ulje, i kombinaciju, veličine WM10 / 20 / 30, za tropromajne kotlove
7. **4LN za ARF**-verzija na gas i kombinaciju, za tropromajne kotlove
8. **PLN**-verzija na gas, za tropromajne kotlove

NO_x- vrednosti pri sagorevanju prirodnog gasa



Pregled Ultra LOW NOx tehnologija Weishaupt



Inovativni sistem sagorevanja multiflam®



Primeri mešališta

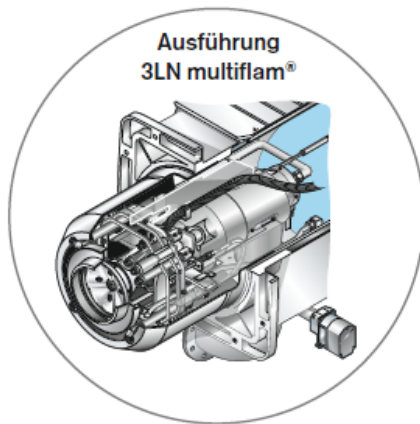


Standardno LN



multiflam®

Novi gorionik WK 3LN



Leistungsbandsbreite WK Brenner in Ausführung 3LN multiflam®

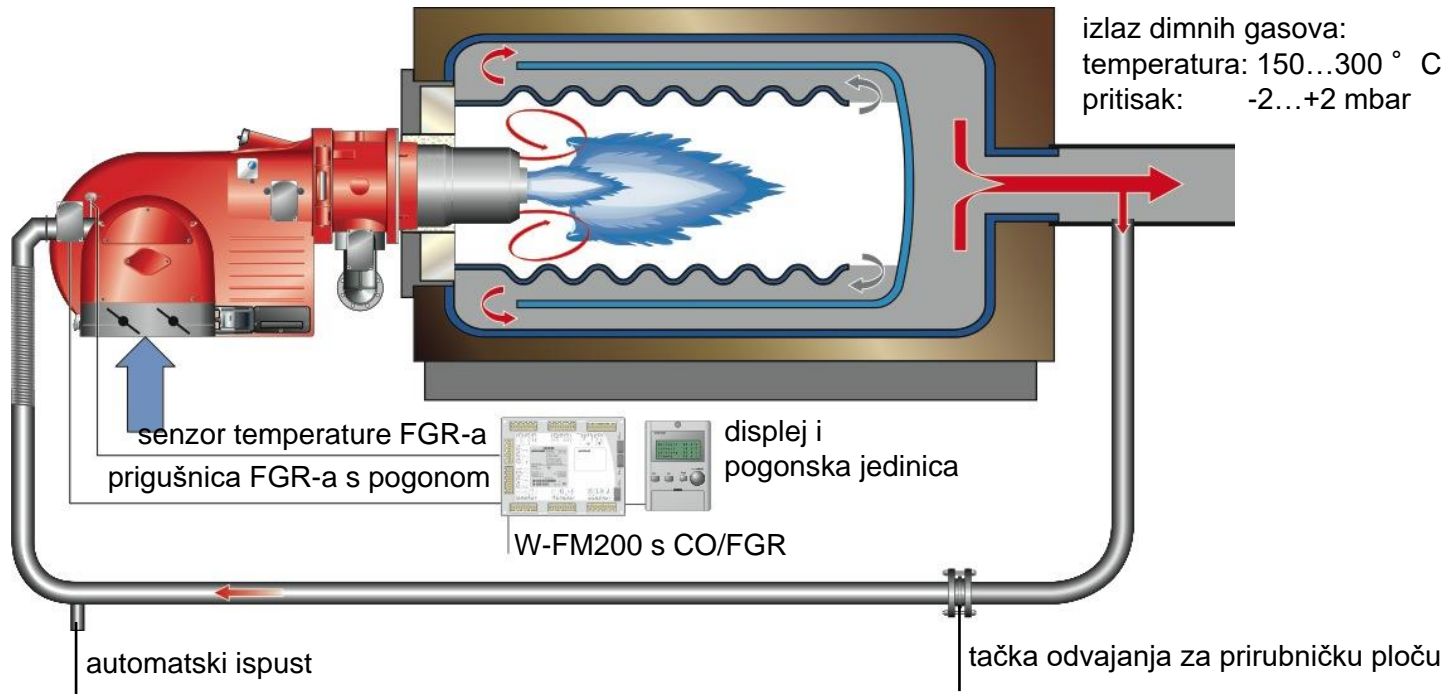
WKG (Erdgas)

Brennertyp	Ausf.	Brennstoff	Leistung kW	
				0 2.500 5.000 7.500 10.000 12.500 15.000 17.500 20.000 22.500 25.000
WK 40/2-A	ZMH-3LN	Erdgas	300 – 2200	
WK 50/1-A	ZMH-3LN	Erdgas	450 – 3500	
WK 50/2-A	ZMH-3LN	Erdgas	500 – 5000	
WK 70/0-A	ZM(H)-3LN	Erdgas	800 – 7000	Neu
WK 70/1-B	ZM(H)-3LN	Erdgas	1000 – 10000	
WK 70/3-A	ZM(H)-3LN	Erdgas	1100 – 13000	
WK 80/1-A	ZM(H)-3LN	Erdgas	1800 – 17000	
WK 80/2-A	ZM(H)-3LN	Erdgas	2200 – 23000	

Die Vorteile auf einen Blick:

- NO_x bei Gas < 60 mg/kWh
bei Heizöl EL < 120 mg/kWh
- Neuer Leistungsbereich WK mit multiflam® 3LN Technik lückenlos von 300 kW bis 23.000 kW
- Isoliertes Brennergehäuse reduziert Schall und Oberflächentemperatur
- Heißluftausführung ZMH - Wärmerückgewinnung durch Nutzung von vorgewärmter Luft
- Weishaupt Service 24/7

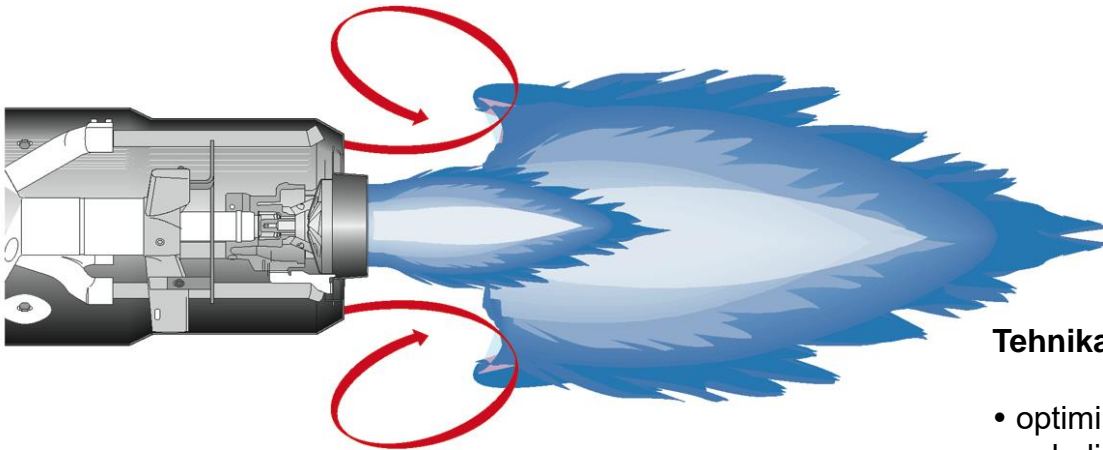
mešajući sistem 4LN - multiflam® s FGR-om, serija WM



interna recirkulacija dimnih gasova (FGR)

Povećanje pritiska mešanja za posledicu ima:

- pojačanje izlaznih impulsa u zoni otvora
- stvaranje negativnog pritiska na kraju glave gorionika
- recirkulaciju i naknadno sagorevanje gorivog gasa



Tehnika multiflam®:

- optimirana i poboljšana geometrija plamena
- poboljšana izmena toplote
- značajno smanjenje emisija NO_x

predugrađena jedinica za merenje i kontrolu

FGR – senzor temperature

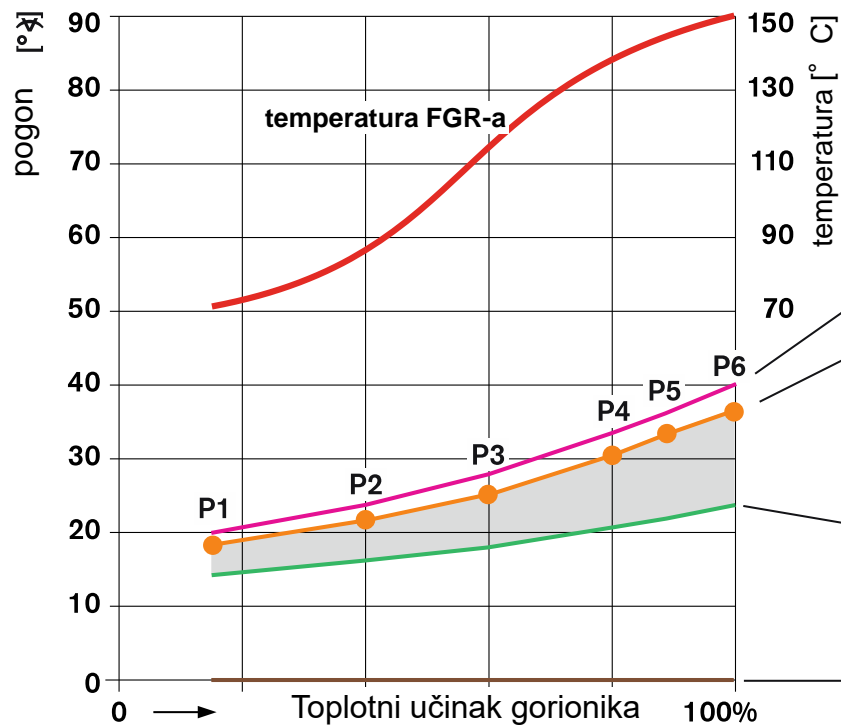
FGR – spojno koleno

FGR – prigušnica s pogonom

spoj na vod FGR-a



količine dimnih gasova



Prednosti:

- **poboljšana stabilnost plamena**
- **održavanje emisija NO_x u granicama**
- **optimalno ponašanje u hladnom startu.**

prigušnica FGR-a

najveće otvaranje

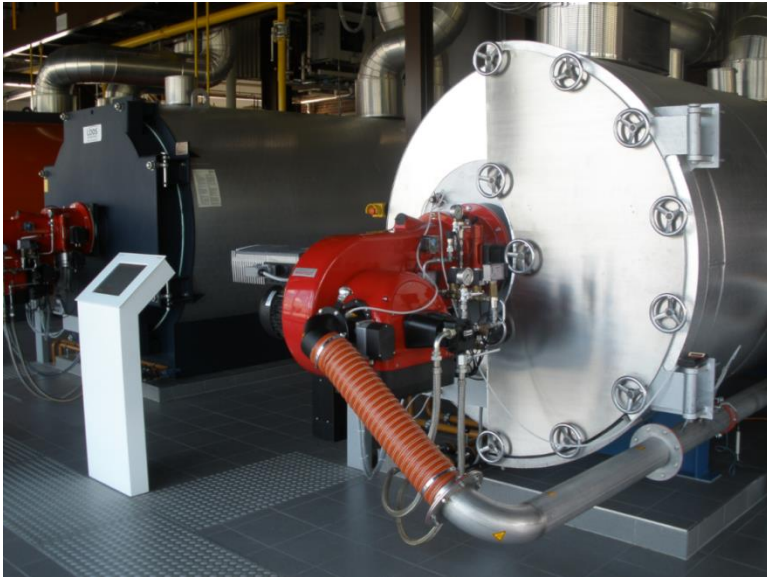
otvaranje zavisno od opterećenja
(određeno pri puštanju u pogon)

korekcija zavisno od temperature

položaj na 0 ° C
(automatski proračun)

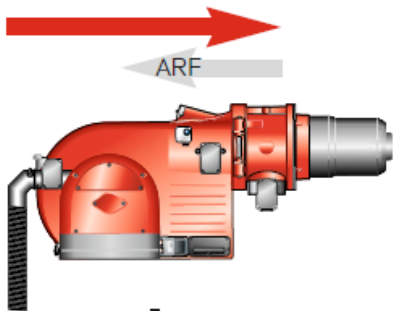
najmanji položaj

mešajući sistem 4LN – primeri ugradnje



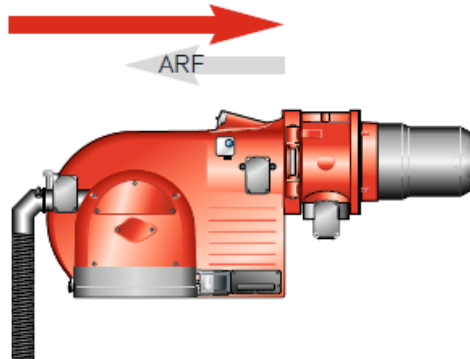
Gorionici 4LN + ARF

WM-G20/2-A ZM-4LN
WM-G20/3-A ZM-4LN
Leistungen bis 2000 kW



WM-G 20

WM-G30/1-A ZM-4LN
WM-G30/2-A ZM-4LN
WM-G30/3-A ZM-4LN
Leistungen bis 5000 kW

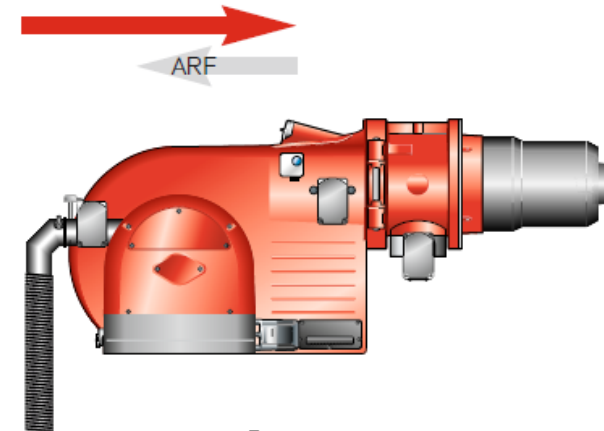


WM-G 30

WM-G50/2-A ZM-4LN
WM-G50/1-A ZM-4LN

Neu

Leistungen bis 11000 kW



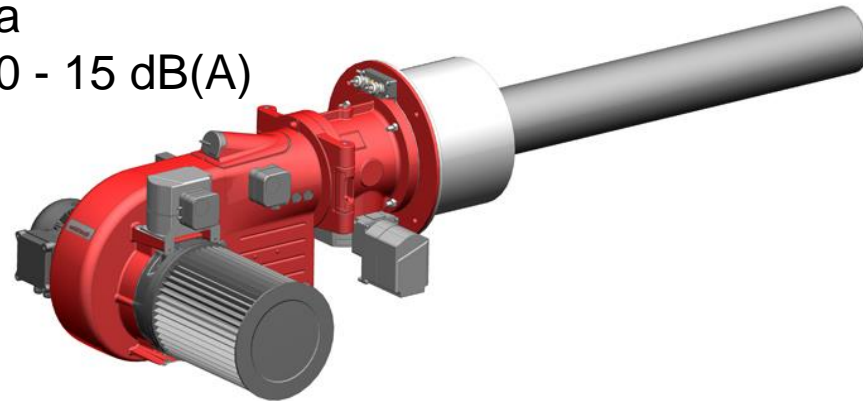
WM-G 50

sistem Postmix PLN

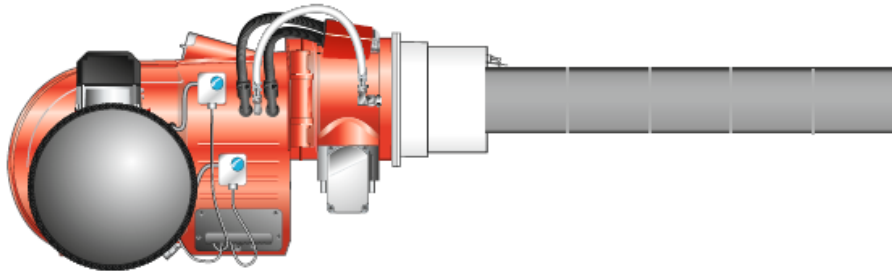
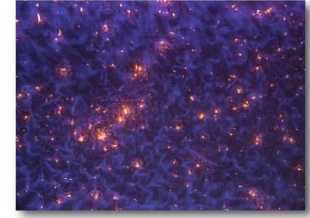
Zašto?

Zahtevi tržišta:

- izuzetno male emisije NO_x (Ultra-Low- NO_x)
- emisije $\text{NO}_x < 10 \text{ ppm}$ za sisteme sa povratnim plamenom i sa troprolaznim kotlovima
- buka od dimnih gasova, oko minus 10 - 15 dB(A)
- primena – male komore sagorevanja
- zamena gorionika (retrofit).



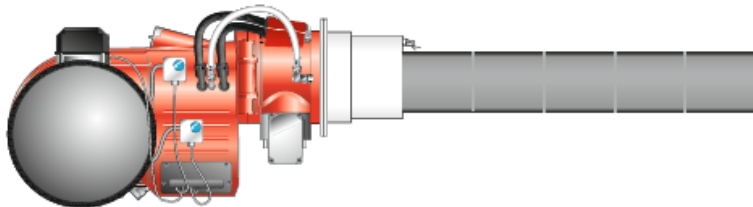
Proširenje serije PLN gorionika



WM-G30/2-A ZM-PLN

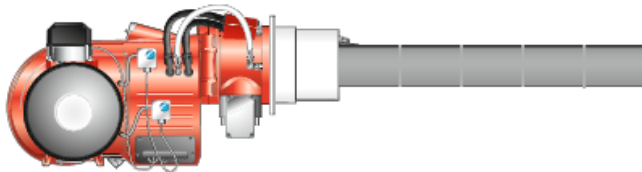
Leistungen bis ≈ 4000 kW

Neu



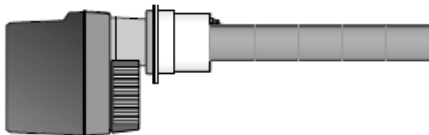
WM-G20/...-A ZM-PLN

Leistungen bis 3000 kW



WM-G10/...-A ZM-PLN

Leistungen bis 1150 kW



WG 40N/...-A ZM-PLN

Leistungen bis ≈ 500 kW

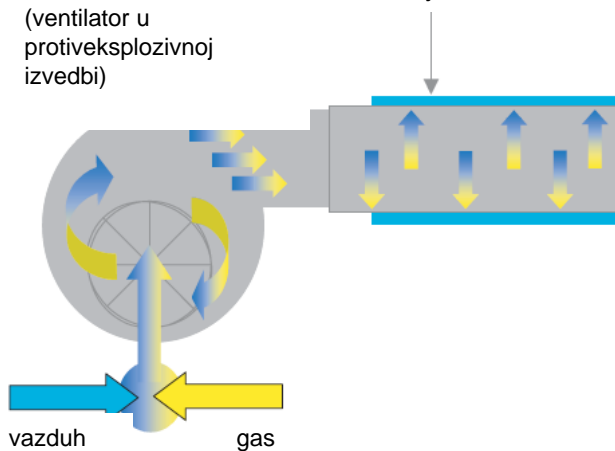
Neu

sistem Postmix PLN načelo konstrukcije

Premix

ulazni vod nepropusan
za vazduh
(ventilator u
protiveksplozivnoj
izvedbi)

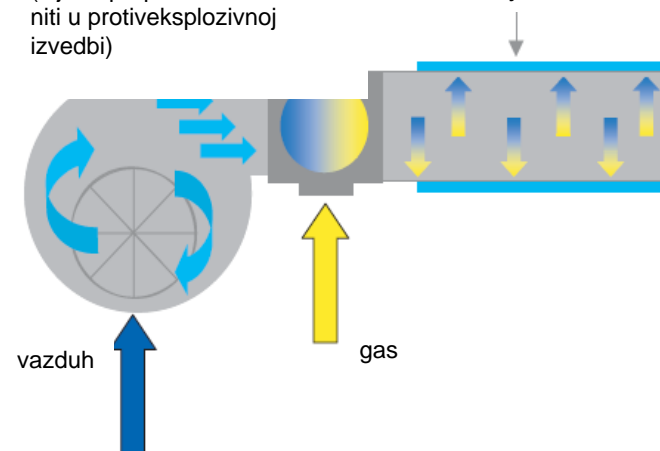
sagorevanje na
metalnoj mrežici



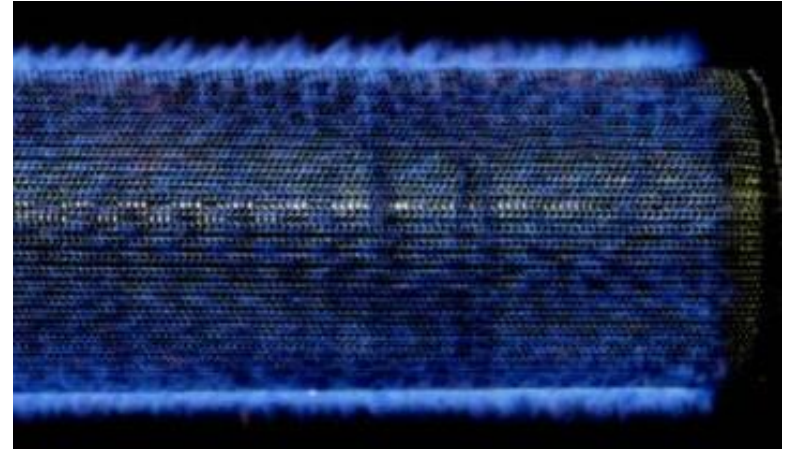
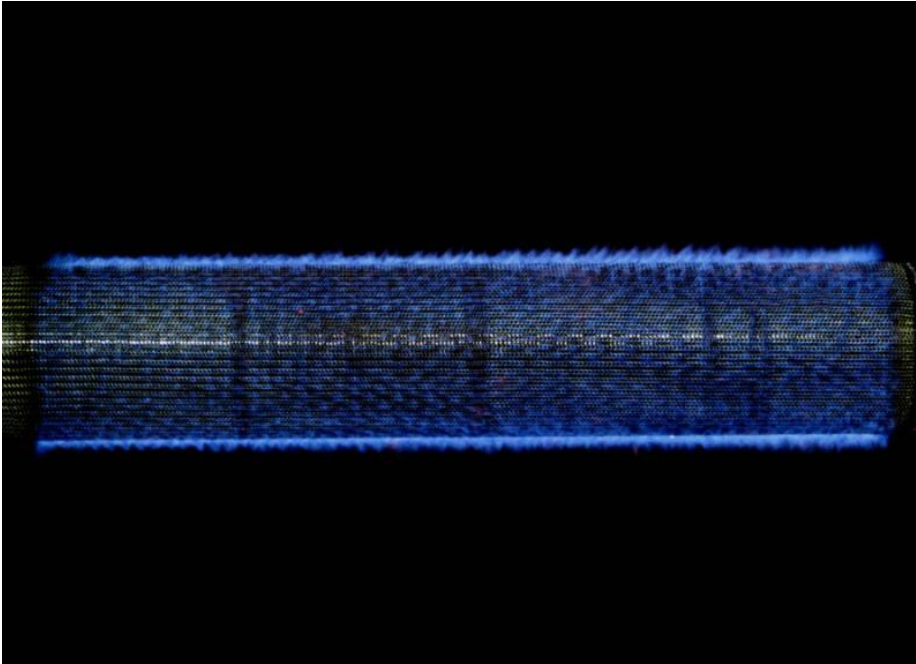
Postmix

standardni ulazni vod
(nije nepropusan za vazduh
niti u protiveksplozivnoj
izvedbi)

sagorevanje na
metalnoj mrežici

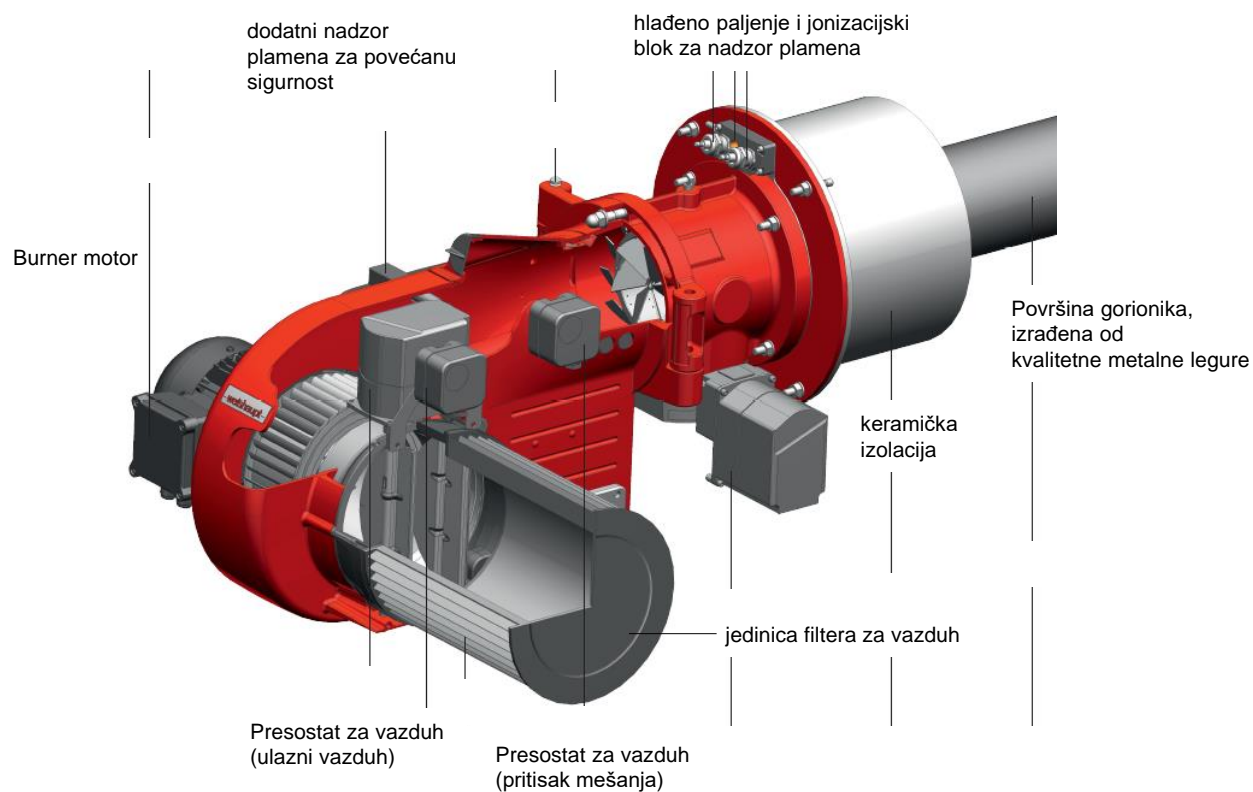


sistem Postmix PLN oblikovanje plamena



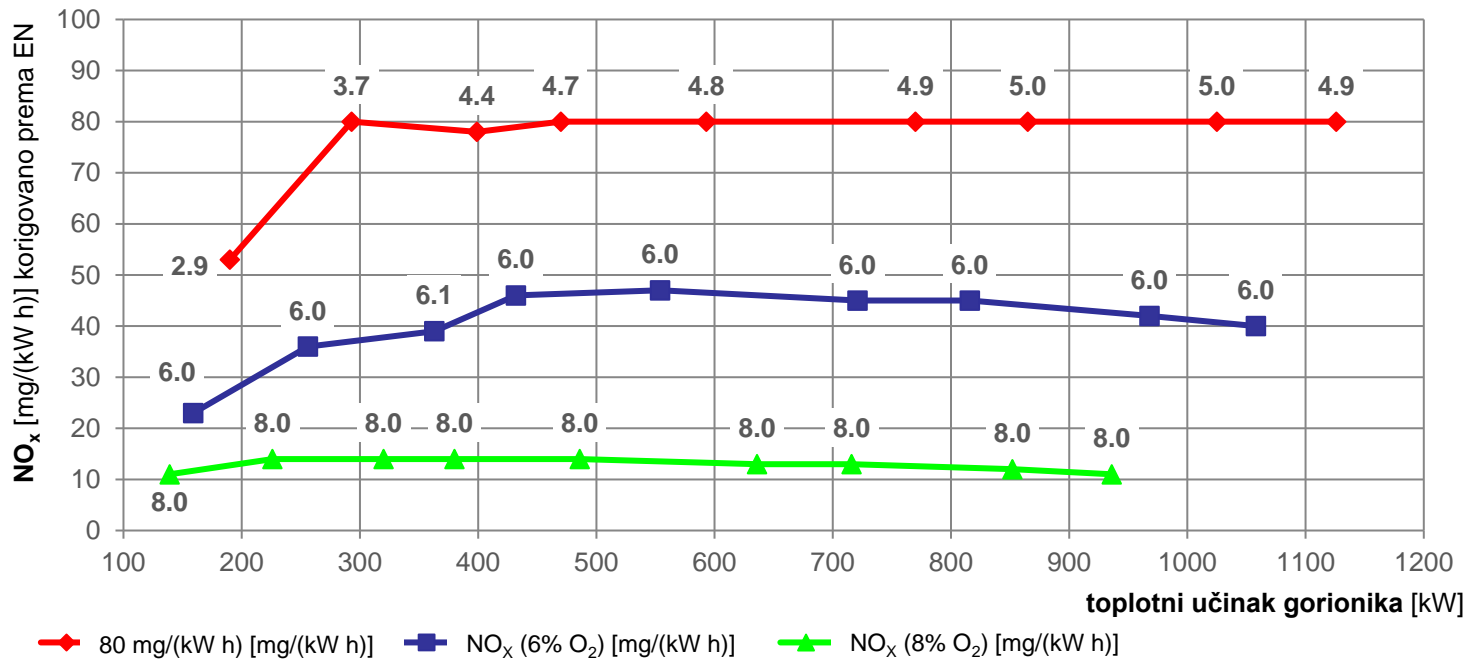
odgovarajuće uvećanje

sastav Postmix PLN konstrukcija gorionika



sastav Postmix PLN

NO_x / O₂ / kriva učinka

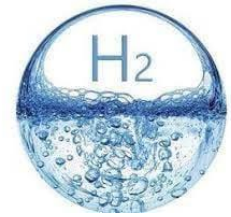


Zašto će vodonik delimično zameniti prirodni gas?

- Povećanje nezavisnosti od uvoza prirodnog gasa.
- Veliki uticaj na prelazak u društvo bez ugljenika.
- Mogućnost korišćenja električne energije iz obnovljivih izvora energije.
- Laka opcija skladištenja zelenog vodonika.



Šta je vodonik?

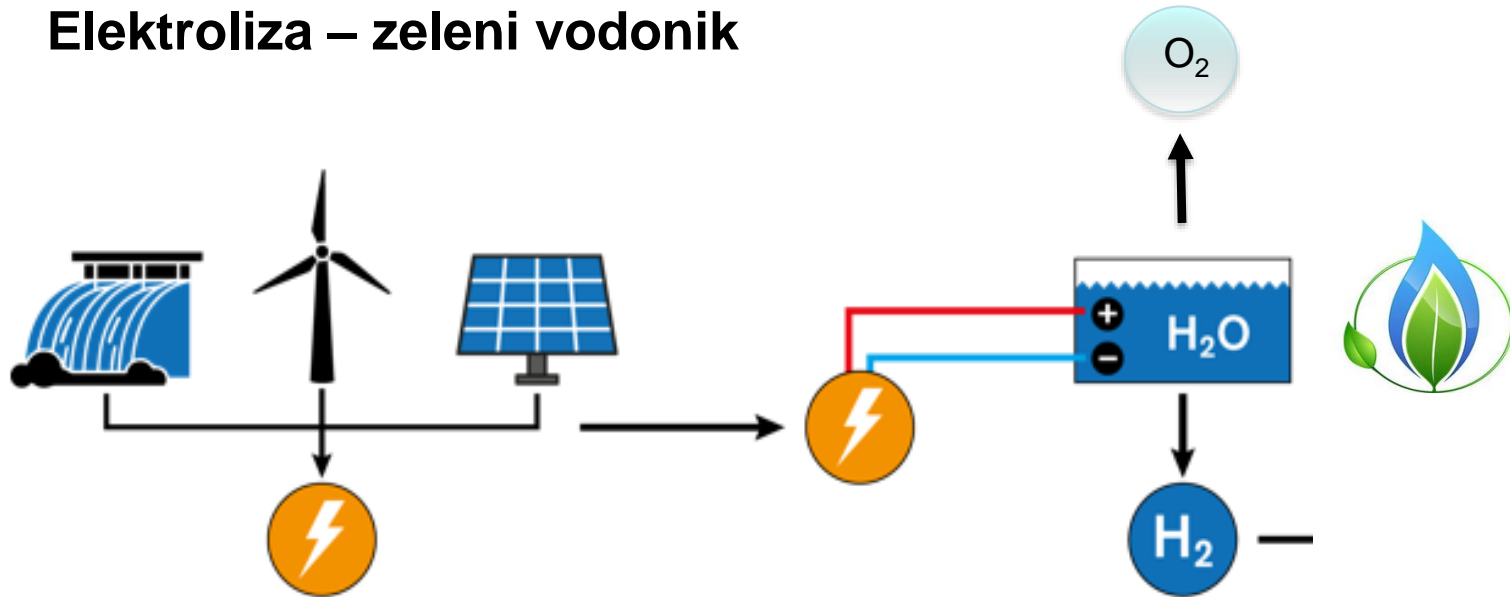


- To je najmanji element u tabeli periodnog sistema elemenata.
- Vodonik je oko cca. 8,7 puta lakši od prirodnog gasa i 14 puta lakši od vazduha.
- U odnosu na masu, vodonik ima 2,87 puta veću energetsku gustinu od prirodnog gasa.
- U odnosu na zapreminu, prirodni gas ima 3,6 puta veću energetsku gustinu od vodonika.



Samo zeleni vodonik proizveden iz obnovljivih izvora energije može da se koristi za zamenu prirodnog gasa kao fosilnog goriva i sa ciljem prelaska u društvo bez ugljenika.

Elektroliza – zeleni vodonik



Koja su tehnička ograničenja za viši udeo H₂ u procesima sagorevanja?

- Sistemi grejanja (kotlovi): zamena gorionika zbog zahteva za većim pritiskom tokom faze sagorevanja.
- Update softvera.
- Gorionici: zamena dela za mešanje i gasovoda.



Koje su činjenice koje treba uzeti u obzir za više od 20% H₂?

- Sa većim udelom vodonika od 55%, plamen počinje da se ponaša skoro na isti način kao sa 100% vodonika.
- Plamen je nestabilan i ima znatno više temperature.
- Viši udeo vodonika takođe zahteva promenu načina zaptivanja i materijala za gasne armature (H₂ kao gas prolazi kroz fitinge i druge materijale).

Šta možemo da ponudimo?

- Za sve nove gorionike i sisteme grejanja, mogućnost mešanja H₂ do 20%.
- Postojeći gorionici i sistemi grejanja mogu da koriste najviše 10% vodonika.
- Do kraja 2022. svi gasni gorionici do 1800 kW biće sertifikovani za mogućnost mešanja H₂ do 20%.



HVALA NA PAŽNJI!

–weishaupt–

Dodatne informacije:

Andrej Zifra, dipl. ing. maš.

Weishaupt d.o.o. Beograd

Tel.: 011 35 33 430

Mail: info@weishaupt.rs