



## 5. MEĐUNARODNI KONGRES DANI INŽENJERA STROJARSTVA

VODICE, 29.-30. ožujka 2017.

TEMA: POVEĆANJE EFIKASNOSTI  
ENERGETSKIH POSTROJENJA

Igor Haramina  
Viessmann akademija





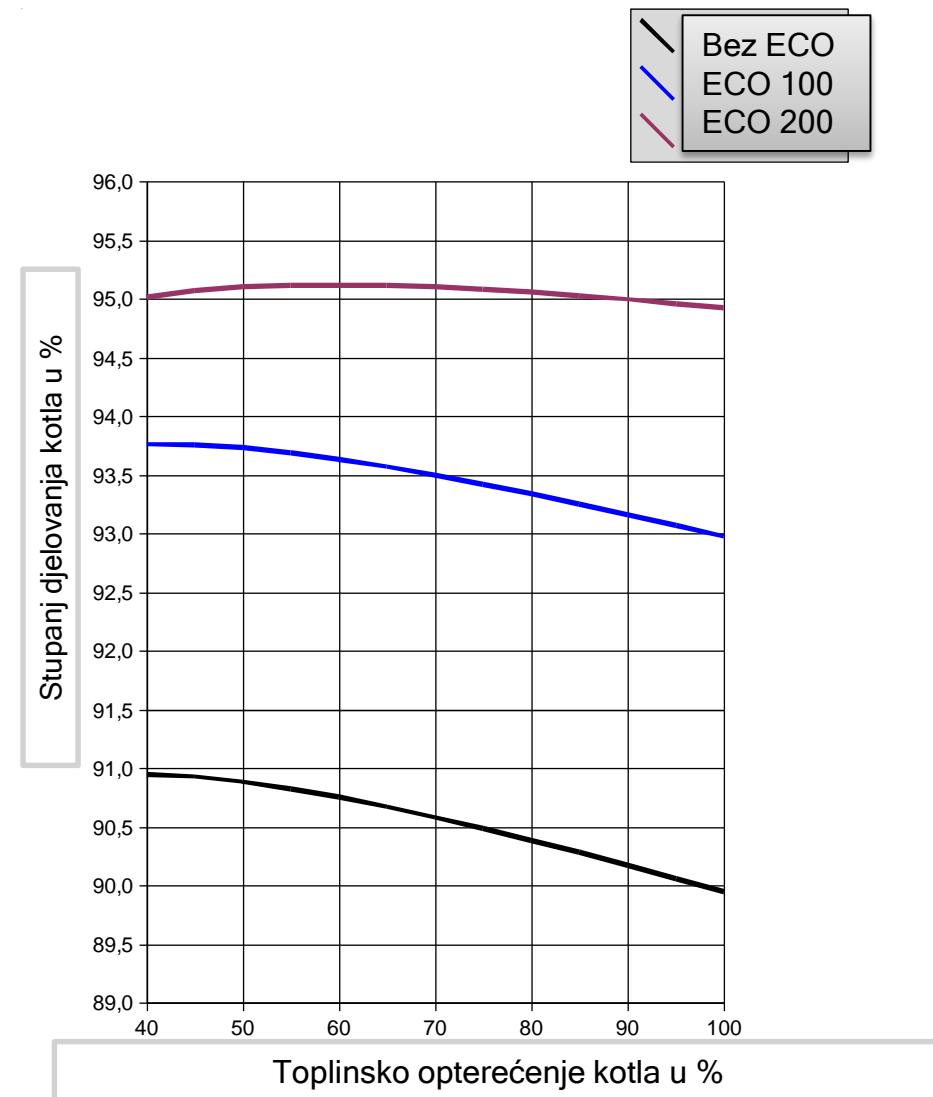
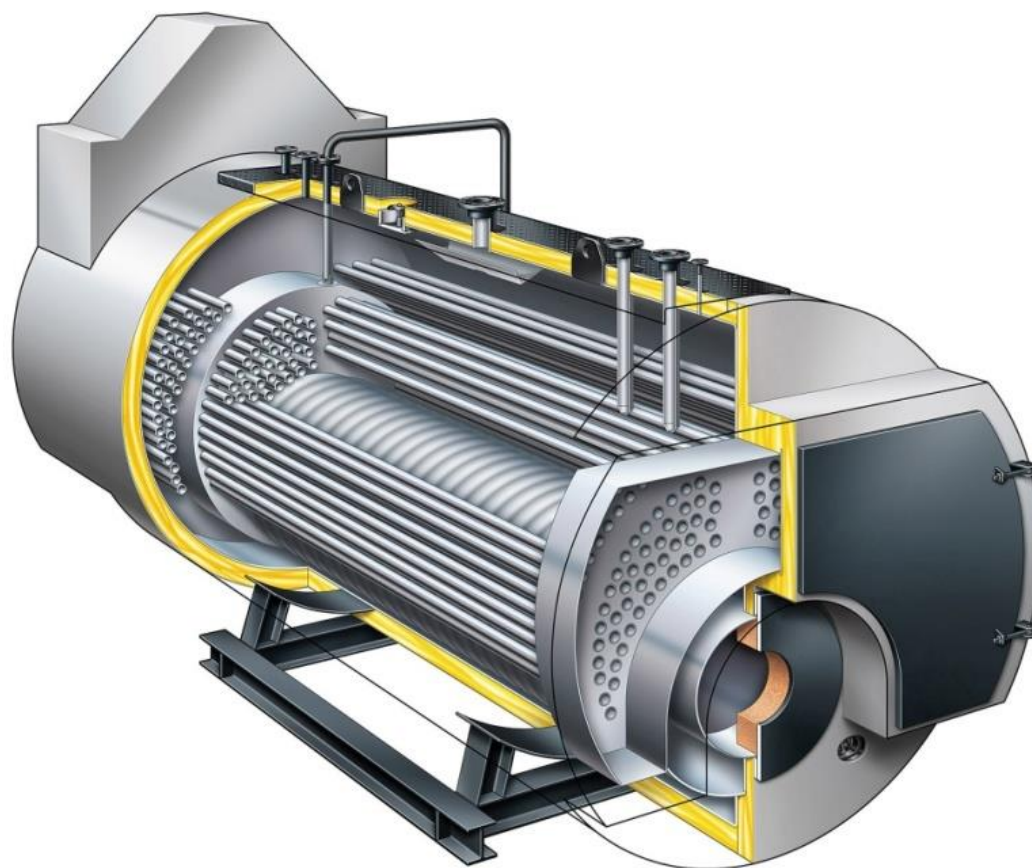
## PROJEKTNI ZADATAK

- Povećati efikasnost sistema upotrebom opreme i tehničkih rješenja koja osiguravaju energetske uštede
- Povećati kapacitet parne kotlovnice uz minimalno povećanje potrošnje primarne energije radi proširenja tehnoloških potreba praonice rublja
- Zadovoljiti visoke ekološke kritrije u pogledu emisije produkata izgaranja radi lokacije objekta
- Vizualizacijom i daljinskim nadzorom omogućiti korisniku uvid u energetske parametre sistema

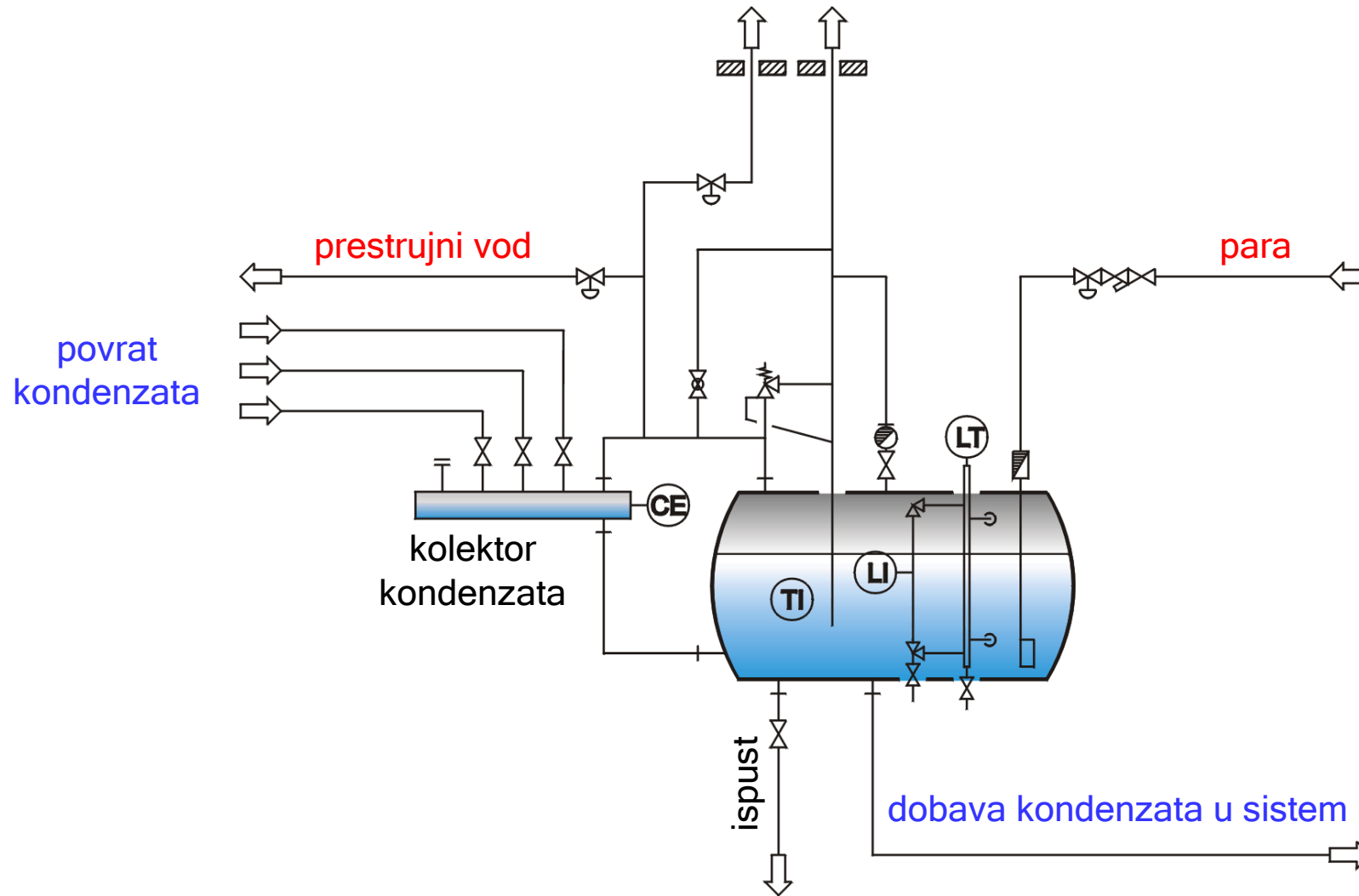
## OSNOVNI KRITERIJI ZA ODABIR SISTEMA S PRETLAČNIM SPREMNIKOM KONDENZATA

- Većina potrošača u tehnologiji koristi paru na maksimalnoj razini tlaka 12 bar
- Povrat kondenzata 70-75 % dolazi od potrošača koji rade na maksimalnoj razini tlaka 12 bar
- Potrošači koji rade na nižoj razini tlaka 6 bar rade diskontinuirano i nemaju povrat kondenzata

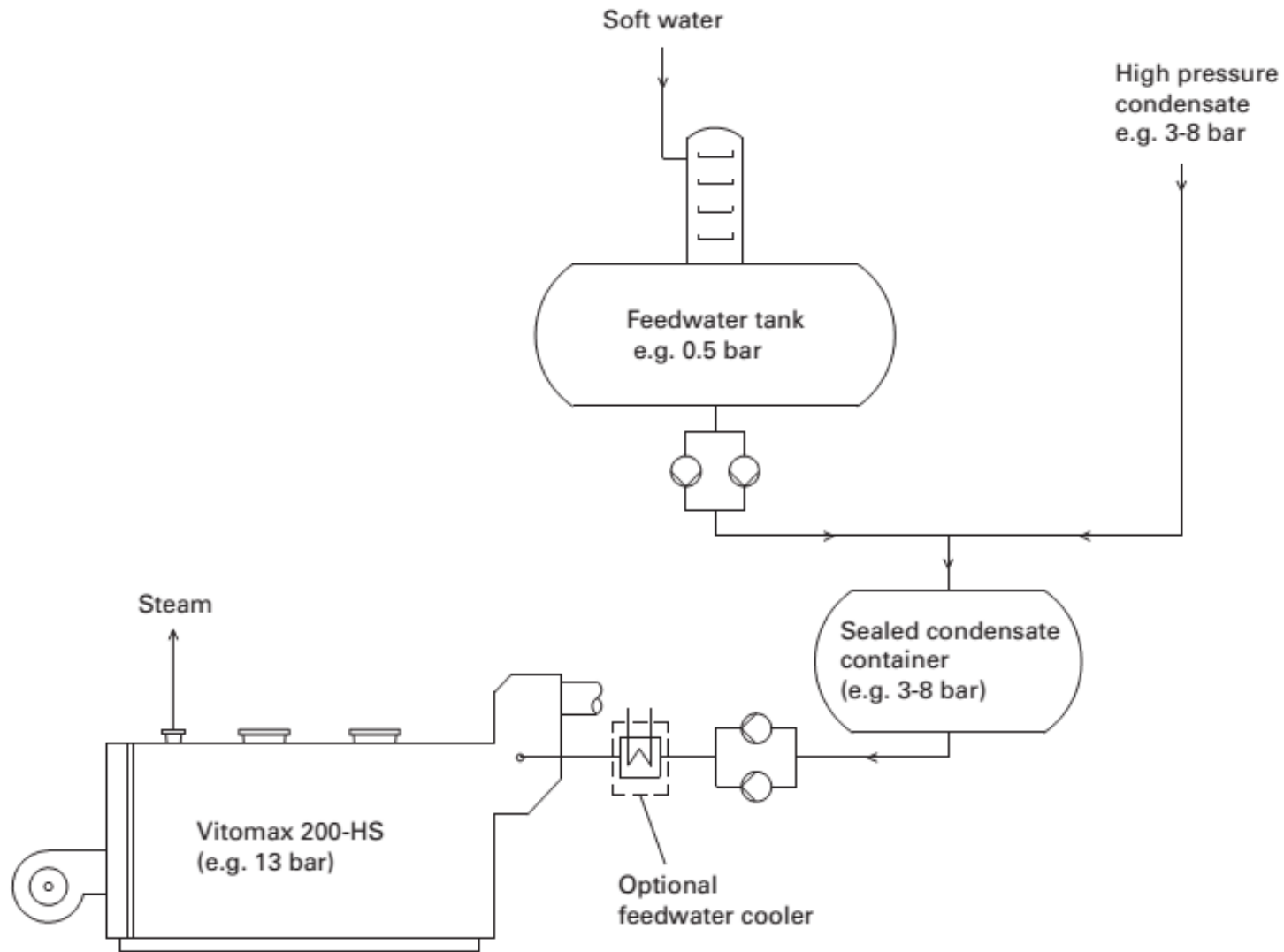
■ Visokotlačni parni kotao sa integriranim ekonomajzerom ECO 200



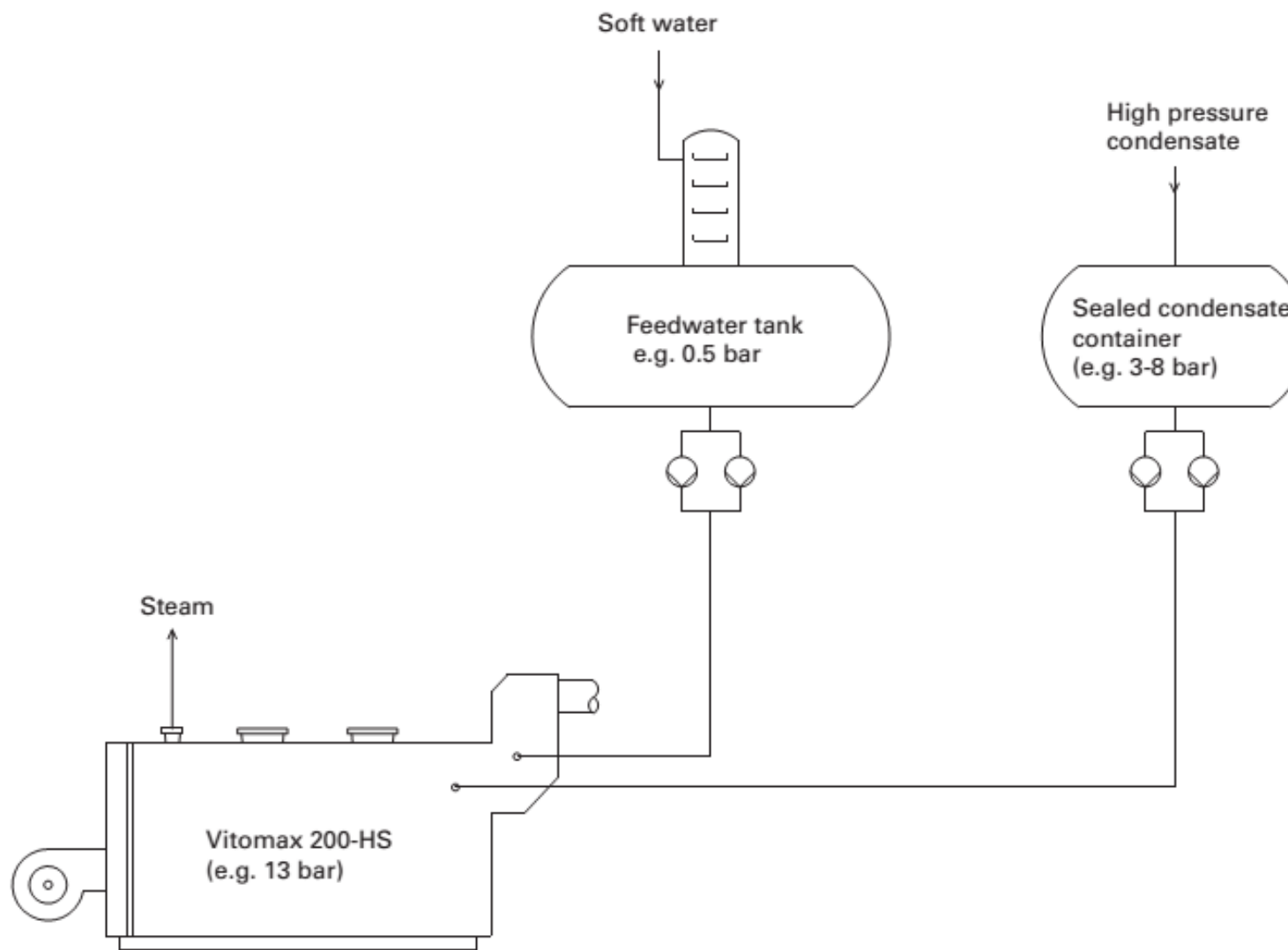
■ ZATVORENI (PRETLAČNI) SPREMNİK KONDENZATA - SHEMA



■ Sistem pretlačnog spremnika kondenzata s malim udjelom svježe vode iz TPV-a



- Sistem pretlačnog spremnika kondenzata s podjednakim udjelom kondenzata i svježe vode iz TPV-a



■ UŠTEDE U SISTEMU ZATVORENOG (PRETLAČNOG) SPREMNIKA KONDENZATA

| Sistem kondenzata      |       | otvoreni | zatvoreni |
|------------------------|-------|----------|-----------|
| Pretlak u spremniku    | bar   | 0        | 2 - 5     |
| Temperatura kondenzata | ° C   | 95       | 133 - 154 |
| Otparavanje            | %     | 6.5 - 11 | 0         |
| Toplinski gubci        | kWh/t | 44 - 74  | 0         |
| Gubici vode            | kg/t  | 65 - 110 | 0         |

- Dodavanje svježe vode samo za direktne potrošače i gubitke propuštanja sistema
- Smanjena potrošnja topline u pripremi svježe vode i doziranja
- Smanjena upotreba kemikalija u pripremi vode i doziranju
- Smanjena količina odsoline, taloga i zgušnjavanja kotlovske vode
- Smanjen udio korozije u sistemu kondenzata
- Nema dodatnih toplinskih gubitaka zahvaljujući očuvanoj toplini kondenzata



## ZAKLJUČAK NA OSNOVU MJERENJA

Parni učin kotla: 6 t/h

Stupanj iskoristivosti > 95%

Gorivo: prirodni plin

Povrat kondenzata: 75-80 %

Prosječna proizvodnja pare: 8000 t/god.

Relativna ušteda ugradnjom P.S.K.: 3,04 EUR/t

Očekivana ušteda: 24.320,00 EUR

185.000,00 HRK

Ukupne uštede primarne energije u odnosu na prethodno stanje  
(uz sve ostvarene mjere ušteda)

Iznose cca. 35-40 %



■ TERMIČKA PRIPREMA VODE  
(potpuno otplinjavanje)

■ SPREMNIK KONDENZATA  
(pretlačna izvedba)



Brenner



Öl: 60 l/h

Dampfventil

Menge



8

t/h

Wasserstand



60

%

Wasserqualität  
im Kessel



2204

µS/cm

Economiser



106

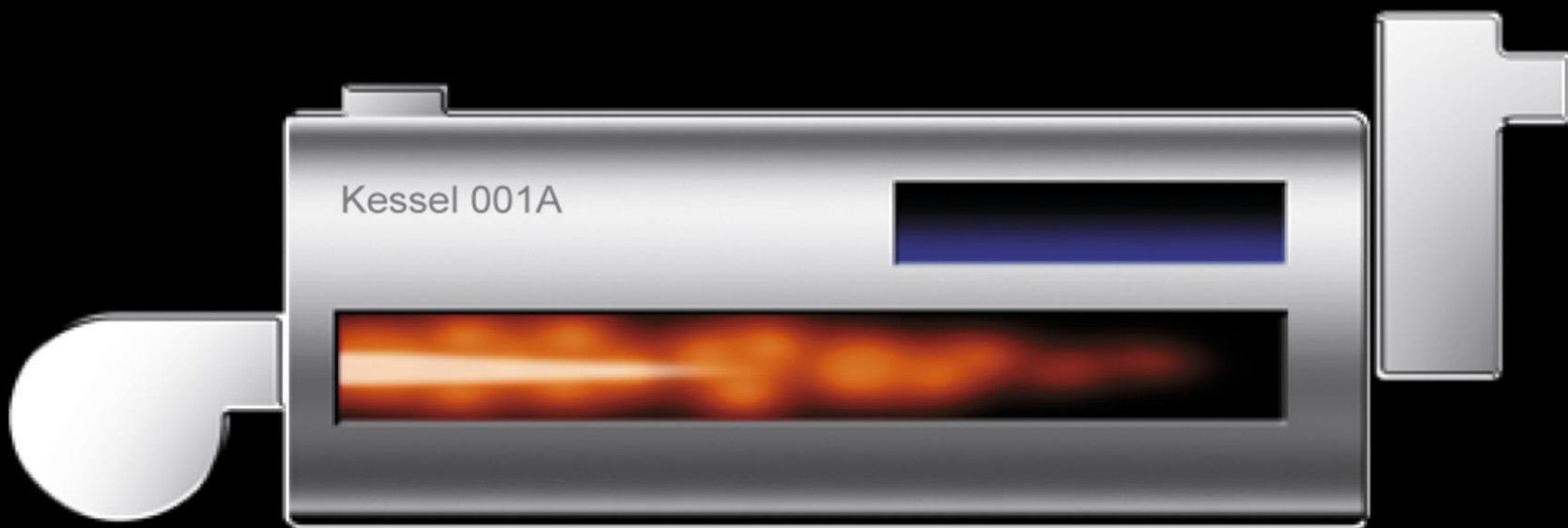
°C

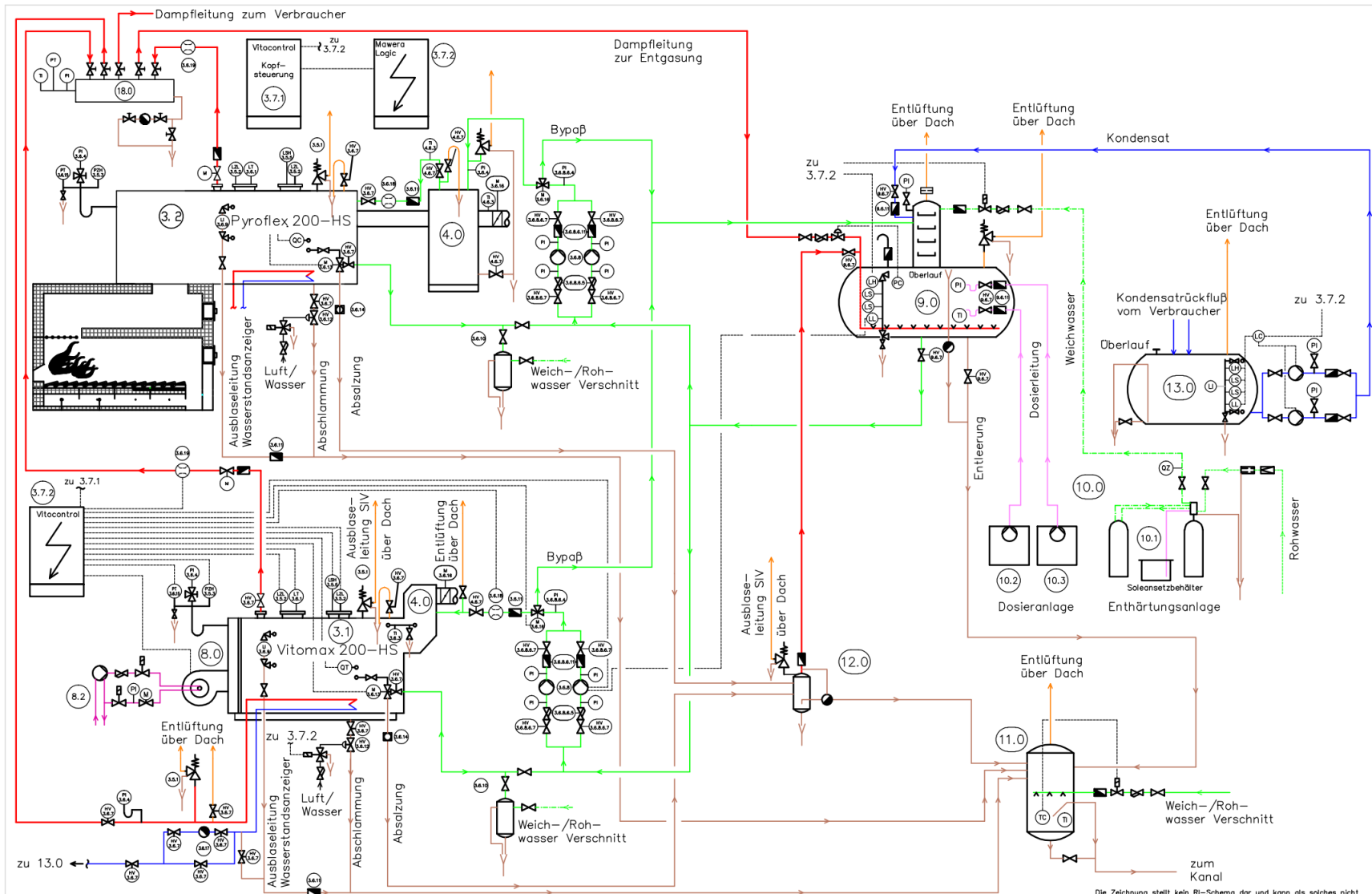
Druck



20

bar





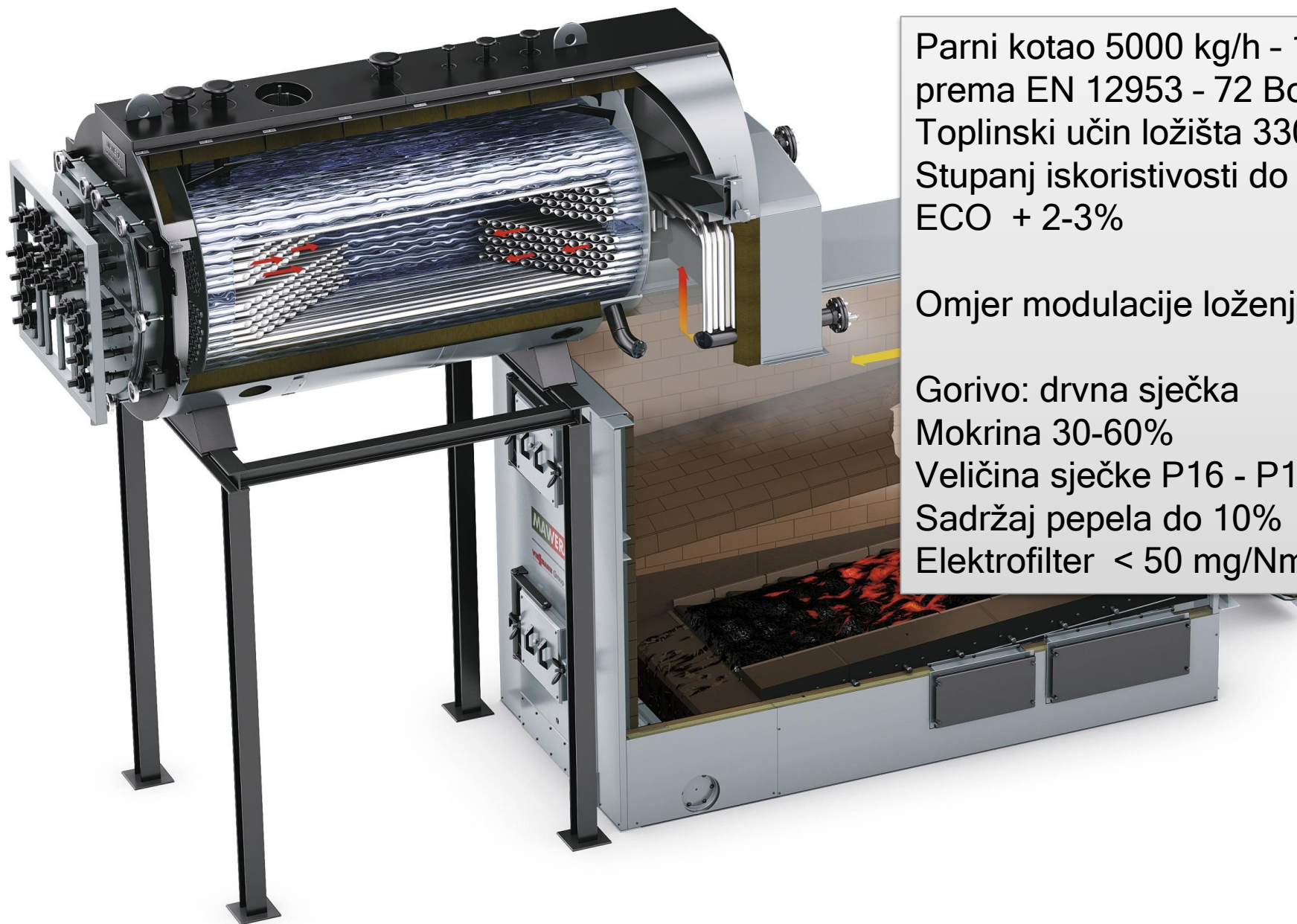
| Leitungsarten     | Nummerierung                    | Kennbuchstabe als Erstbuchstabe | Kennbuchstabe als Folgebuchstabe            |
|-------------------|---------------------------------|---------------------------------|---|
| — Dampfleitung    | 3. KESSEL                       | C                               | selbststige Regelung                        |
| — Ausblaseleitung | 4. ECONOMISER                   | H                               | Handelgabe/—einrigf oberer Grenzwert (High) |
| — Speisewasser    | 5. SICHERHEITSTECHN. AUSRÜSTUNG | I                               | Anzeige                                     |
| — Rohwasser       | 6. Sicherheitsventil            | L                               | Füllstand                                   |
| — Weichwasser     | 7. Wasserstandbegrenzer         | M                               | Motor                                       |
| — Gasleitung      | 8. Max.druckbegrenzung          | P                               | Druck                                       |
| — Oelleitung      | 9. Höchstwasserstandbegrenzer   | Q                               | Qualität, Analyse                           |
| — Abwasser        | 10. ZUBEHÖR                     | S                               | Schaltung, Steuerung                        |
| — Kondensat       | 11. Wasserstandregler           | T                               | Temperatur                                  |
| — Dosierung       | 12. Zeigerthermometer           | V                               | Stellgeräte—Funktion                        |
| — Steuerleitung   | 13. Manometer                   | Z                               | sicherheitsrelevanter Steuereingriff        |
|                   | 14. Schmutzfänger               |                                 |   |
|                   | 15. Absperarmatur               | 61                              | Druckregler                                 |
|                   | 16. Spelpumpe                   | 62                              | Regelventil                                 |
|                   | 17. Wasserstandanzeiger         | 63                              | Kondensatableiter                           |
|                   | 18. Probenentnahmekühler        | 64                              | Durchflussmengenmesser Wasser               |
|                   | 19. Rückschlagklappe            | 65                              | Durchflussmengenmesser Dampf                |
|                   | 20. Abschlammventil             | 66                              | SCHALTANLAGEN                               |
|                   | 21. Wasserstandanzeiger         | 67                              | Kopfsteuerung                               |
|                   | 22. Durchflußanzeiger           | 68                              | Schaltschrank                               |
|                   |                                 | 69                              | FEUERUNG                                    |
|                   |                                 | 70                              | ABSALZENTSPANNER                            |
|                   |                                 | 71                              | KONDENSATSTATION                            |
|                   |                                 | 72                              | Gasarmaturenstrecke                         |
|                   |                                 | 73                              | Delarmaturenstrecke                         |
|                   |                                 | 74                              | THERM. WASSERAUFBEREITUNG                   |
|                   |                                 | 75                              | CHEM. WASSERAUFBEREITUNG                    |
|                   |                                 | 76                              | Doppelpendelentlüftungsanl.                 |
|                   |                                 | 77                              | Härtestabilisierung                         |
|                   |                                 | 78                              | Sauerstofffinder                            |
|                   |                                 | 79                              | MISCHKÖHLER                                 |
|                   |                                 | 80                              | ABSALZENTSPANNER                            |
|                   |                                 | 81                              | KONDENSATSTATION                            |
|                   |                                 | 82                              | Dampfverteiler                              |

Die Zeichnung stellt kein Ri-Schema dar und kann als solches nicht verwendet werden. Diese Zeichnung dient nur zur Information. Die Anordnung von nicht direkt am Kessel befestigten Komponenten, von Komponenten, die nicht zum Lieferumfang von Viessmann gehören sowie der Leitungsverlauf sind nur informativ dargestellt. Leitungsverläufe bzw. Entlüftungen sind teilweise nicht dargestellt und müssen entsprechend der baulichen Gegebenheiten ausgeführt werden. Kesselaufrüstung entsprechend BosB 72h

**VISSMANN**

|  |          |         |         |
|--|----------|---------|---------|
| Doppelkesselanlage mit kontinuierlicher Niveauregelung |          | Z.-Nr.  | Maßstab |
| Projekt  |          | 4n      |         |
| bearbeitet   | 03.11.10 | Datum   | Nr.     |
| geprüft  | 03.11.10 | geprüft | SbT     |

Plan-Inhalt: Grundlagenschema Vitomax HS



Parni kotao 5000 kg/h - 13 bar  
prema EN 12953 - 72 BosB  
Toplinski učin ložišta 3300 kW  
Stupanj iskoristivosti do 90%  
ECO + 2-3%

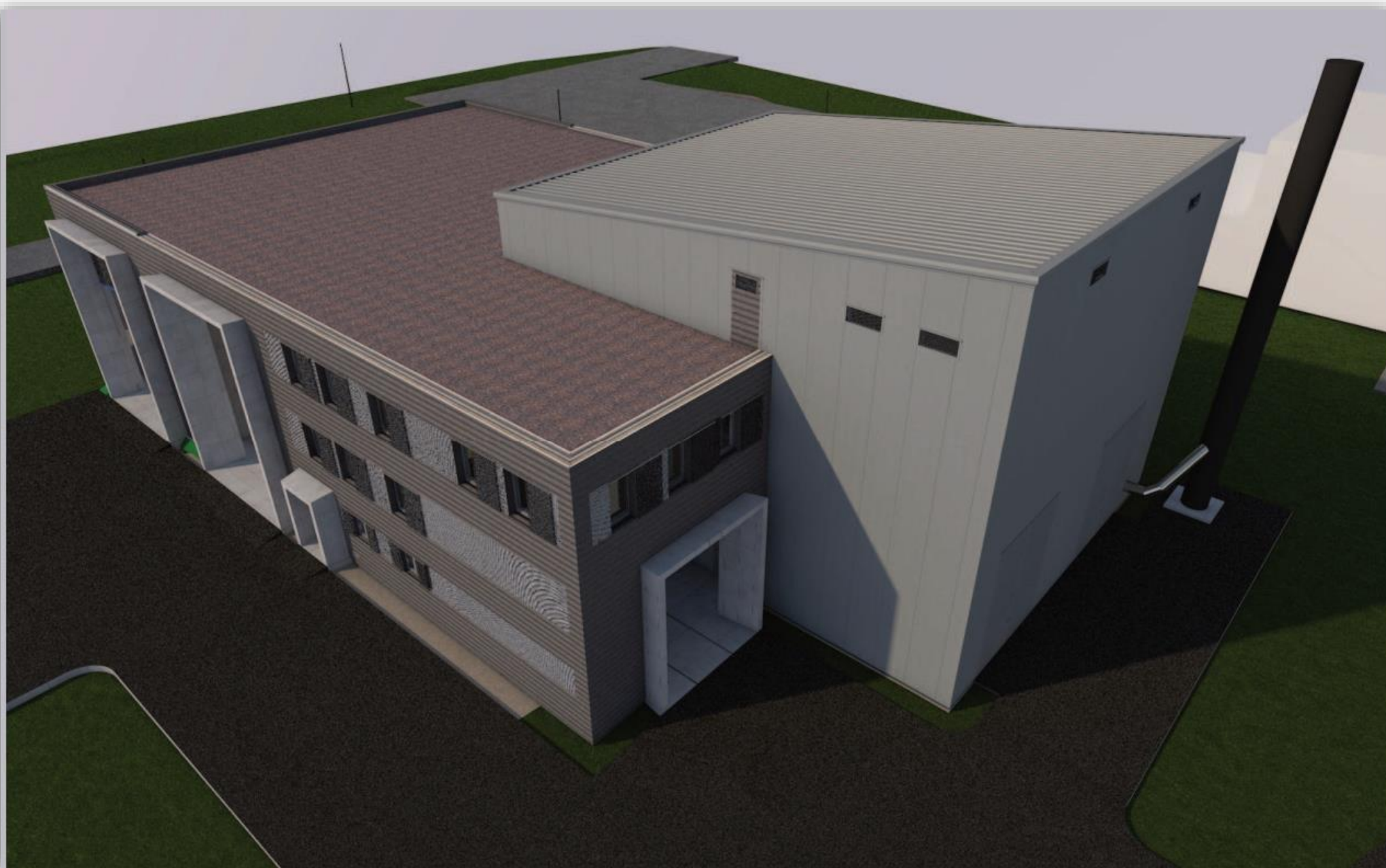
Omjer modulacije loženja: 35-100 %

Gorivo: drvena sječka  
Mokrina 30-60%  
Veličina sječke P16 - P100  
Sadržaj pepela do 10%  
Elektrofilter < 50 mg/Nm<sup>3</sup>





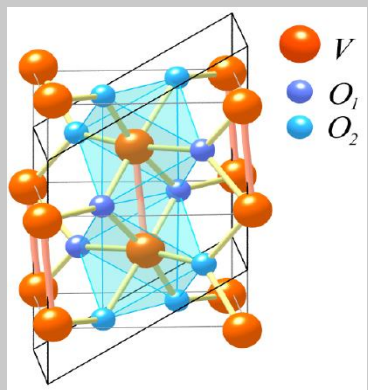
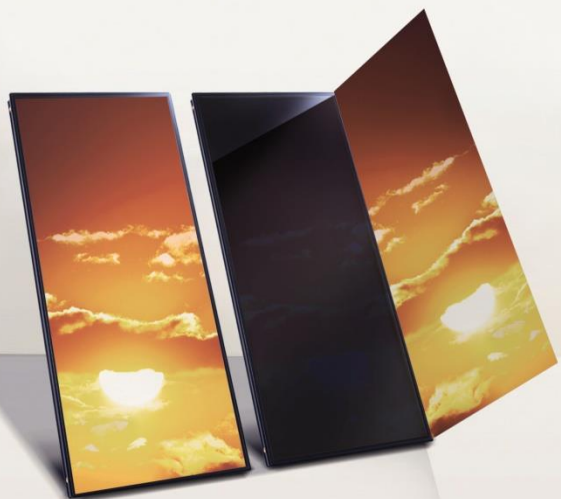




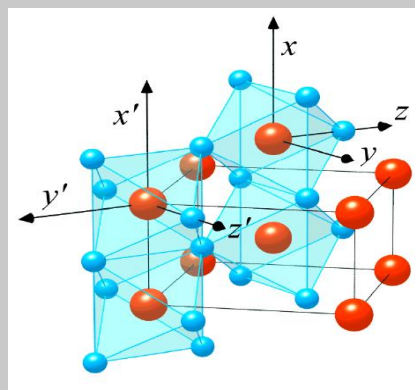
# PUŠTANJE U POGON SVIBANJ 2017.



# ThermProtect modulacijski absorber



70-80°C



**VEDI MAJ**

**Hvala na pozornosti !**