

Kombinovaná výroba tepla a elektriny spaľovaním energetickej drevnej štiepky



Konferencia Tepelná energetika efektívne, 14. máj 2014 Horný Smokovec

Výhody kombinovanej výroby tepla a elektrickej energie z domácich energetických vstupov

Prínosy z hľadiska regionálnej politiky

Výroba energie z domácich energetických vstupov, drevná štiepka zbavuje región závislosti na dovoze fosílnych palív zo zahraničia

Posilňuje ekonomickú stabilitu regiónu, všetky platby odberateľov za energiu zostávajú v regióne

Región môže dosiahnuť samostatnosť a nezávislosť vo výrobe energií, v prípade prebytku výroby energií, sa zlepšuje jeho platobná bilancia

Vytvára nové pracovné príležitosti

Pri výrobe 1000 ton drevnej štiepky sa trvalo mesačne zamestná

4 lesní robotníci

2 strojnici štiepkovača

5 vodičov nákladných áut

2 THP pracovníci

Pri najmenej výkonnej rade TD 6 CHP a ročnej spotrebe 12 700 ton je vytvorená pracovná príležitosť pre uvedený počet pracovníkov celoročne

Výkonové rady

• Typ		TD 6 CHP	TD 7 CHP	TD 10 CHP	TD 14 CHP
• Celkový výkon	kW	3 339	3 910	5 135	6 715
• Elektrický výkon	kW	587	689	949	1 255
• Tepelný výkon	kW	2 689	3 146	4 095	5 341

• Typ		TD 18 CHP	TD 22 CHP	TD 26 CHP	TD 28 CHP
• Celkový výkon		9 790	12 020	14 172	15 688
• Elektrický výkon	kW	1 775	2 221	2 470	2 667
• Tepelný výkon	kW	7 843	9 598	11 599	12 908

Ročná spotreba ERDŠ v tonách pre jednotlivé výkonové rady

Typ	TD 6 CHP	TD 7 CHP	TD 10 CHP	TD 14 CHP
	12 700	15 000	19 700	25 500

Typ	TD 18 CHP	TD 22 CHP	TD 26 CHP	TD 28 CHP
	37 000	45 600	54 500	60 000

ERDŠ – Energetická drewná štiepka

Využitelné palivo

Energetická drewná štiepka - EDRŠ

obsah vody (w) w 30 až w 50 (s LUWO až w 60) rozsah veľkosti (G) G 30 až G 100

Kôra

obsah vody (w) w 30 až w 50 (s LUWO až w 60) prierez do 25 cm² dĺžka do 80 cm

Piliny

obsah vody (w) w 30 až w 50 veľkosť 1 - 10 mm (s LUWO až w 60)

Priemyselné pelety

obsah vody (w) w 8 až w 10 veľkosť 2- 15 mm prierez 2 - 5 mm sypaná objemová hmotnosť (S) S 160 až S 300 obsah popola (A) A 1

Fermentovaná biomasa

odpady z ČOV fermentované s ERDŠ, obsah vody (w) w 30 až w 50 (s LUWO až w 60) rozsah veľkosti (G) G 30 až G 100

System dopravy paliva do spaľovacieho priestoru umožňuje transportovať aj ojedinelé kusy dreva do priemeru 100 mm a dĺžky do 1000 mm. Tieto sa pomocou hydraulického zariadenia bez prerušenia dopravy rozdrví na menšie kusy, ktoré prejdú do komory.

Prednosti konštrukcie inštalovaných kotlov:

- Geometria spaľovacieho priestoru a zvlášť tvar šamotovej klenby umožňujú „vytváranie frakcií popola“ popr. odlúčenie časti lietavého popola ešte v spaľovacom priestore,
- Namiesto bežných plechových tabúl sa používa ako vonkajší obal novo vyvinutý „vlastný kontajner“. Tento „kontajner“ je vyrobený zo sendvičových panelov (povrchy plechov lakované, medzi nimi izolácia, 50 mm, $k 0,75 \text{ W/m}^2\text{K}$).
- Je dosiahnuté takmer 100 % zabránenie strát vyžarovaním a je umožnené doplnkové predohriatie vzduchu pre spaľovanie, keď sa odoberá ohriaty vzduch z medzipriestoru medzi panelmi a plášťom ohniska.
- Systém - Adiabatické zónové spaľovanie s regulovaným, plne hydraulickým dávkovaním paliva podľa výkonu a mechanickým vynášaním popola.
- Kombinácia roštov - Hydraulicky poháňaný posuvný rošt pre predohrev, odplyňovanie a spálenie zbytkov z vysoko legovanej ocelevej liatiny s Cr/Ni/Si/Mn, č. z. 1.4837.
- Dohorievacia zóna - Z vysoko akostného žiaruvzdorného materiálu SK 34, 36/37, žiaruvzdornosť až do 1830°C .

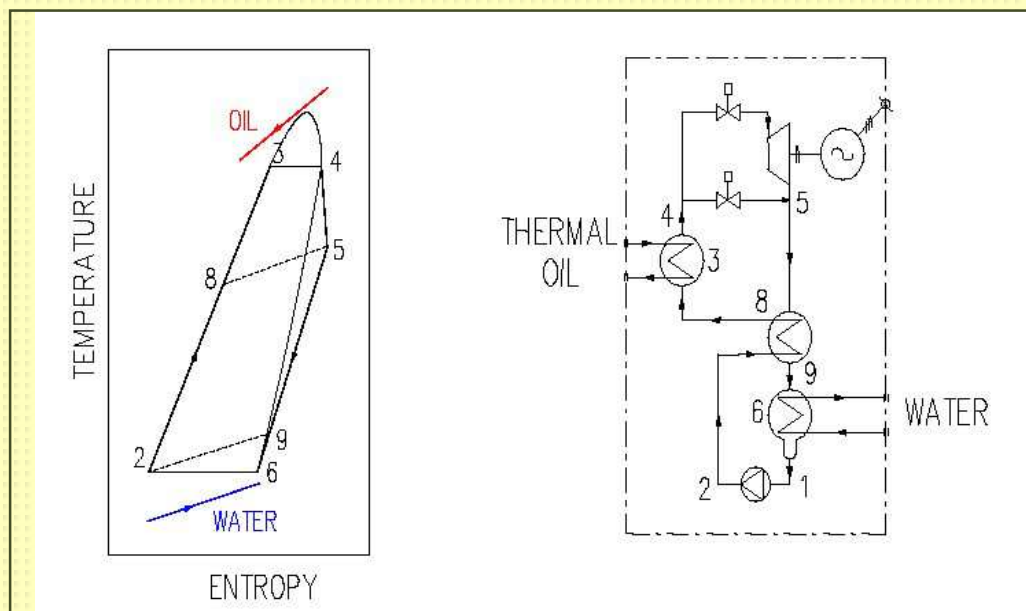
- **Kompaktná nechladená spaľovacia komora, kde dochádza k dokonalému spaľovaniu množstva paliva s odpovedajúceho výkonu kotla. Vyrobené v stabilnej ocelovej konštrukcii, s trojvrstvou vysoko akostnou izoláciou a vymurované žiaruvzdorným materiálom.**
- **Pod roštom sú vstavané masívne hydraulické tiahla na popol, ktoré prepravujú všetok popol na rošte k spoločnému odpopoľňovaciemu otvoru. Do tiahla je integrované vzduchotesné šupátko.**
- **Prísun paliva prostredníctvom jednotky pre vynášanie zo sila a dávkovacej jednotky.**
- **Švornásobné protipožiarne zaistenie (osvedčenie o skúške č. BV-Zahl 2750/87) pomocou:**
 - **závernej vrstvy paliva v zóne zavážania (kompresná zóna),**
 - **mechanické deliace zariadenie medzi spaľovacím zariadením a dávkovaním,**
 - **mechanické deliace zariadenie medzi silom a skriňou kotla,**
 - **termostaticky riadené zariadenie kropenia vodou.**

Technológia modulu ORC

- **vysoká účinnosť**
- **úplne automatická prevádzka**
- **veľmi jednoduchý a účinný výkon i pri najmenšom zaťažení (do 10 % nominálneho zaťaženia)**
- **jednotky namontované na ráme pre lepšiu prepravu a inštaláciu**
- **výroba elektriny pre dodávku do rozvodnej siete**
- **výroba tepelnej energie pre účely tepelného zdroja**

Princíp ORC procesu

- Vo výparníku (3) sa odparuje organické pracovné médium (silikónový olej) privádzaním termooleja (3-4). Pary pracovného média sa potom rozpínajú až do vákua (4-5) v pomalobežnej, dvojstupňovej turbíne a po ochladení v predohrievači (alebo regenerátore) (5-9) sa dostanú nakoniec do kondenzátora (6). V kondenzátore sa kondenzačné teplo odovzdá do vody diaľkového vykurovania. Cirkulácia ORC sa uzavrie po zvýšení tlaku (1-2), predohriatí (2-8) a opätovnom privedení.



Výhody ORC modulu oproti parnej turbíne

- vysoká spoľahlivosť
- organické pracovné médium – silikónový olej triedy Siloxan
- termodynamické vlastnosti oleja umožňujúce vysokú účinnosť cyklu (vd'aka regenerácii, voľná rozpínavosť kapaliny, entalpický spád turbíny)
- pracuje bez potreby úpravovne vody
- pomalobežná dvojstupňová turbína
- v okruhu nie sú potrebné žiadne vysokotlakové zariadenia a nádrže
- nízke prevádzkové a servisné náklady
- šetrný toxikologicky a k životnému prostrediu, vrátane nulového odčerpania ozónu

Výkupná cena elektrickej energie vyrobenej ORC modulom je vyhláškou URSO pre rok 2014 stanovená na 118,31 €/MWh.

Výkupná cena elektrickej energie vyrobenej pri spaľovaní biomasy kombinovaným spôsobom KVET je maximálne 100,63 €/MWh.

Pri výkone 1 MWe to v ročných tržbách znamená cca. + 147 000 €

Možnosť využitia zariadenia

- Tepelné hospodárstva miest a obcí
- Zabezpečovanie lacnej elektrickej, tepelnej energie pre priemyselné parky vrátane chladenia a klimatizovania priestorov
- Drevárske a drevospracujúce podniky so zameraním na sušenie reziva
- Priemyselné podniky na vykurovanie, s použitím pary pre technologické procesy
- Administratívne komplexy a nákupné centrá, v zime na vykurovanie, v lete s použitím absorbérov na klimatizáciu, výstupná teplota 6°C
- Veľké zdravotnícke zariadenia, v zime na vykurovanie, s vyvíjačom pary na sterilizáciu, v lete s použitím absorbérov, možné chladenie a klimatizácia
- Veľkosklady ovocia a zeleniny s použitím absorbérov na chladenie, prevádzková teplota v priestore maximálne 10°C
- Rybochovné hospodárstva a rybníky, skleníkové hospodárstva, sušiarne poľnohospodárskych plodín a odpadov z potravinárskej výroby

Garancia emisií

Garantované limity platné v SR (v rozsahu výkonov od 25 do 100 %)

- **Pri ustálenej prevádzke a použití paliva podľa „druhov paliva“**
- **CO do 250 mg/m³ CO 850 mg/m³ menej ako 150mg/Nm³**
- **NO_x do 300 mg/m³ NO_x 650 mg/m³ menej ako 250 mg/Nm³**
- **SO do 150 mg/ m³ SO 200 mg/ m³ menej ako 10 mg/Nm³**
- **TZL do 150 mg/m³ TZL 150 mg/m³ menej ako 120 mg/Nm³**
- **TOC do 10 mg/m³ TOC 50 mg/m³ menej ako 10 mg/Nm³**

Zariadenie spĺňa požiadavky na emisie a hluk podľa platnej legislatívy pre ochranu čistoty ovzdušia podľa vyhlášok MŽP SR č. 706/2002 Z. z. a 410/2003 Z. z.

Základné ekonomické ukazovatele

- Investičný náklad cca. 6 mil. €
- Financovanie úver 80 %, úrok 4,5 %
- Ročné prevádzkové hodiny 8 200
- Predaj elektrickej energie 7 782 MWh/rok
- Predaj tepelnej energie 33 620 MWh = 121 032 GJ
- Garantovaná cena výkupu elektrickej energie 118,31 €/MWh
- Predpokladaná predajná cena tepelnej energie 43,2 €/MWh = 12 €/GJ bez DPH
- Ročné tržby za predaj elektrickej energie 918 301 €
- Ročné tržby za predaj tepelnej energie (100%) 1 058 000 €
- Ročná spotreba ERDŠ 18 500 t
- Cena ERDŠ 45 €/t
- Výhrevnosť ERDŠ 8,7 GJ/t
- IRR projektu 19 %
- Rentabilita vloženého vlastného kapitálu 30 %
- Jednoduchá návratnosť 6,5 roka



**Prvá referenčná jednotka postavená na Slovensku.
Možnosť prehliadky.**



Prednášku a prezentáciu pripravili a za pozornosť d'akujú

Ing. Milan Žabka

Ing. Erik Kováč