

BLESK[®]

SPRAVODAJ O ENERGETICKEJ EFEKTÍVNOSTI

VYDAL INTECH SLOVAKIA, s. r. o. • NEPREDAJNÉ • LETO 2011



SLNKO PRIPÚTANÉ K CZT

V Hnúšti vyrábajú teplo kombináciou biomasy – slnečnej energie a zemného plynu

Komplexná modernizácia systému centrálnej výroby a distribúcie tepla v Hnúšti sa blíži ku svojmu záveru. Rozsiahly štvorročný investičný program začala v roku 2008 realizovať spoločnosť Rimavská energetická, s.r.o. hneď

po tom, ako od mesta Hnúšťa prevzala do prenájmu systém CZT. Spoločnosť patriaca do energetickej skupiny Intech Slovakia, s.r.o. si vytýčila za cieľ zrealizovať komplexnú rekonštrukciu výroby aj distribúcie tepla a implementovať do

systému obnoviteľné zdroje energie. Cieľ bol jednoznačný – garantovať efektívnosť a spoľahlivosť dodávky tepla pri zabezpečení čo najnižšej ceny pre odberateľa.



ČÍTAJTE

1

Slnko pripútané k CZT – výroba tepla v Hnúšti

4

Energetické využitie bioplynu v ČOV Galanta

6

Slama ako palivo

8

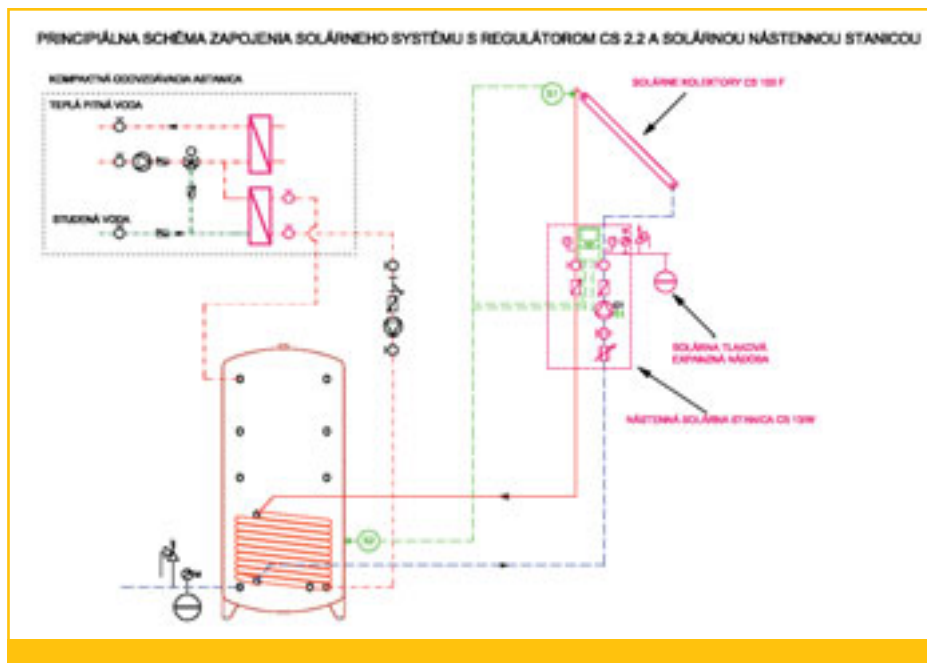
Dôsledky „dokonalejšej“ regulácie

Prvou etapou uskutočnenou už v prvom roku bola výstavba kotolne na biomasu. Spolu s prepojením dvoch hlavných, dovtedy samostatných, okruhov výroby tepla v meste, sa podarilo biomasou nahradiť takmer 70 % spotreby zemného plynu. To sa zásadným spôsobom prejavilo na znížení ceny tepla. Druhá etapa, ktorá bola realizovaná o rok neskôr, priniesla ďalšiu centralizáciu výroby. K novej biomasovej kotolni bol pripojený mestský priemyselný park, čím sa podiel obnoviteľných zdrojov ešte zvýšil.

Najrozsiahlejšia a investične najnáročnejšia etapa sa začala realizovať v rokoch 2010 a 2011. Ide o kompletnú výmenu všetkých rozvodov v meste, ktorá je spojená s ďalšou centralizáciou systému. Z celkovo deviatich pôvodných plynových kotolní (štyroch centrálnych, jednej blokovej a štyroch domových), vznikol jeden centrálny systém s jednou centrálnou kotolňou a dvoma špičkovými a záložnými kotolňami. Pôvodný štvorrúrkový systém bol nahradený dvojrúrkovým. V odberných miestach boli vybudované kompaktné odovzdávacie stanice tepla (KOST).

Vďaka decentralizácii prípravy TUV prostredníctvom KOST v odberných miestach, bolo možné zrealizovať aj ďalšiu veľmi zaujímavú etapu celého projektu – využitie slnečnej energie na predohrev TUV.

Záverečnou etapou celej rekonštrukcie, ktorá sa bude realizovať v letných a jesenných mesiacoch tohto roku, je rozšírenie centrálnej biomasovej kotolne o nový zdroj, čím sa celkový podiel ob-



noviteľných zdrojov energie zvýši na viac ako 95 % výroby tepla.

Slnéčné teplo pre Hnúšťa

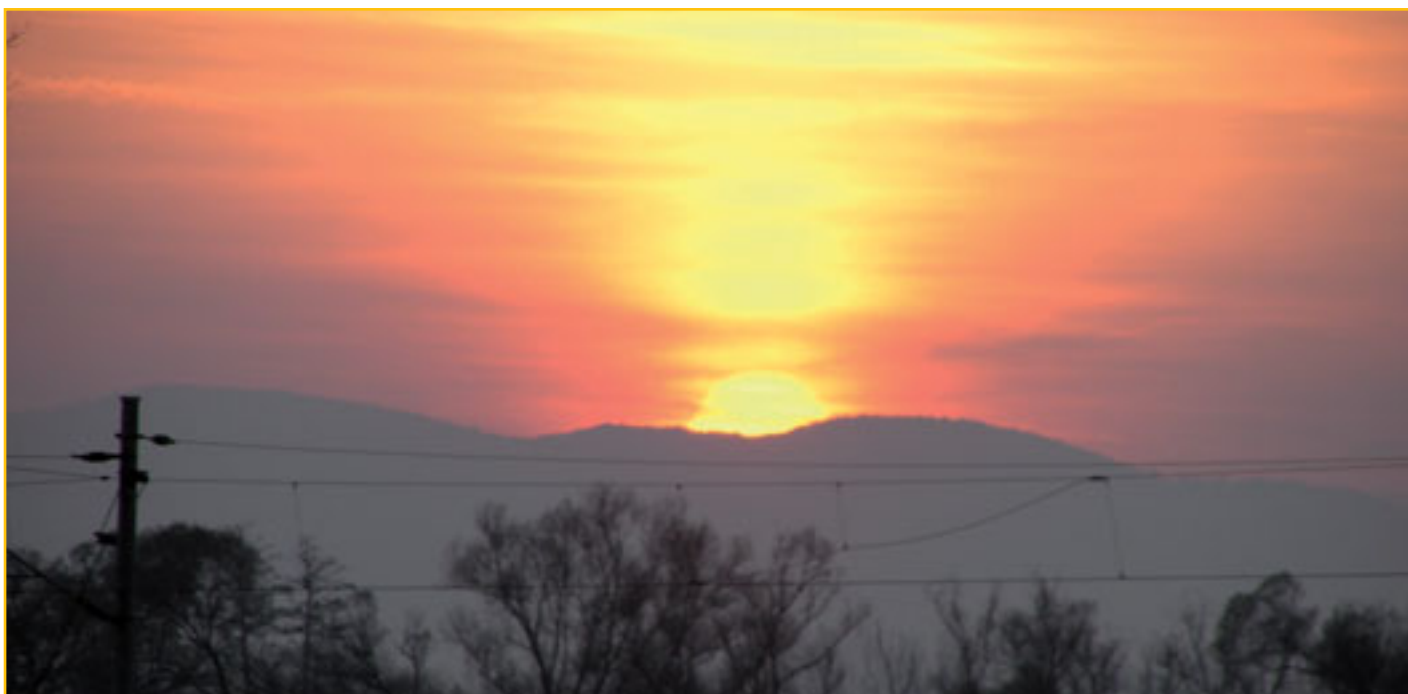
Najzaujímavejšou a v slovenských pomeroch unikátnou súčasťou celej modernizácie je aplikovanie solárnych kolektorov do systému CZT. Keďže z hľadiska zvýšenia komfortu dodávky tepla a TUV sa investor rozhodol prejsť zo zastaraného štvorrúrkového systému na moderný a komfortný dvojrúrkový systém s prípravou TUV v mieste spotreby, bolo potrebné celý projekt využitia solárnej energie prispôbiť takto navrhutej technológii.

Solárne panely budú osadené na strechách obytných domov a budú priamo prepojené s odovzdávacími stanicami tepla umiestnenými v suteréne obytných blokov. Celkový počet 360 nainštalovaných kolektorov sa tak rozdelí na 27 odberných miest. Kolektory v skupinách 7, 14, 25 kusov na jedno odberné miesto, budú uložené na streche a kotvené oplastovanými betónovými závažiami.

Zmyslom celého využitia solárnych kolektorov je získať teplo zo slnka a použiť ho na výrobu teplej úžitkovej vody. Veľkosti kolektorových polí sú teda rozdelené podľa odberu teplej vody v objektoch. Potrubia so solárnou nemrznúcou kvapalinou budú vedené zo strechy domu do suterénu cez otvory v podlažiach, ktoré budú vyrobené jadrovou vrtačkou presne na dimenziu potrubia. Ohriata solárna kvapalina bude ohrievať kúrenársku vodu v akumuláčnom zásobníku prostredníctvom vykurovacieho hada. Následne dôjde cez doskový výmenník k zohrievaniu studenej pitnej vody. Toto oddelenie doskovým výmenníkom má za cieľ vylúčiť možnosť kontaminácie teplej vody baktériou legionela.

Regulačný člen neustále porovnáva rozdiel teplôt na solárnom poli a v akumuláčnej nádobe, ak zistí že rozdiel teplôt je vyšší ako 6 °C, zapne sa cirkulačné čerpadlo solárneho okruhu a dochádza k ohrevu vody v zásobníku. Takto sa nabíja akumuláčna nádoba až do teploty max. 95 °C, štandardne však na 80 °C. V prípade ak sa neodoberá teplo z akumuláčnej nádoby dochádza k odstaveniu solárneho systému. Pri teplote 120 °C sa spúšťa ochrana kolektorov, ktorá pracuje na princípe pulzovania čerpadla. Čerpadlo sa v určitých intervaloch spustí a takto premieša horúcu solárnu kvapalinu v systéme. Pri teplote nad 140 °C sa regulácia odstaví, solárne médium sa nachádza v plynnej





fáze a čaká na ochladenie, z dôvodu možného poškodenia členov solárneho systému sa spustí až pri poklese teploty na 120 °C.

V prípade že solárny ohrev nebude postačovať svojim výkonom, dodatočné potrebné teplo na ohrev TÚV sa získa priamo z primárneho rozvodu. Objem dodaného tepla zo solárnych kolektorov bude meraný a vyhodnocovaný.

V realizovanom projekte v Hnúšti budú využité solárne kolektory Citrin Solar CS 111-SF. Ide o plochý kolektor s plochou 2 m² s prizmatickým solárnym sklom o hrúbke 3,2 mm. Slničný kolektor je zložený z odvetraného hliníkového rámu (aby nedošlo k roseniu) a jeho jadro tvorí medený absorbér. Prizmatické sklo kolektora je navrhnuté s cieľom maximálne pohlcovať slnečné žiarenie. Nízka hmotnosť kolektorov (cca 38 kg) je dôležitá z hľadiska nízkeho zaťaženia strechy a uľahčenej manipulácie pri montáži. Obsah solárnej kvapaliny je 1,3 litra na kolektor.

Potenciál slnečnej energie



Odhaduje sa, že na našu zem každoročne dopadne približne 10 tisíckrát viac energie ako ho ľudstvo za rok spotrebuje. Slnko predstavuje obrovský potenciál energie ktorý sa v súčasnosti využíva iba v malej miere. Netreba asi hovoriť o tom že dopad využívania tejto energie na životné prostredie je zanedbateľný. Celkový, okamžitý výkon slnečného žiarenia v atmosfére sa pohybuje na úrovni 1,7 x 10¹⁷ W. Na Slovensku môžeme rátať s 1.000 až 1.250 kWh/rok energie, ktorá dopadne na 1 m².

Štruktúra využitých kolektorových zostáv



7 kolektorové pole

- jedno pole
- rozvody solárnej kvapaliny – medené potrubia
- prepojenie medzi OST a kolektormi – nerezový vlnovec
- akumulčná nádrž 825 l, prevedenie s vykurovacím hadom
- nástenná solárna stanica bez regulácie*

14 kolektorové pole

- dve polia – 2 x 7 kolektorov – zapojenie Tichelman
- rozvody solárnej kvapaliny – medené potrubia
- prepojenie medzi OST a kolektormi – nerezový vlnovec
- akumulčná nádrž 1000 l, prevedenie s vykurovacím hadom
- solárny deliaci systém bez regulácie*

25 kolektorové pole

- štyri kolektorové polia – zapojenie Tichelman
- rozvody solárnej kvapaliny – medené potrubia
- prepojenie medzi OST a kolektormi – nerezové potrubie
- akumulčná nádrž 2 x 1000 l
- solárny deliaci systém bez regulácie*

* Reguláciu solárneho systému bude zabezpečovať riadiaci systém odovzdávacej stanice.



ENERGETICKÉ VYUŽITIE BIOPLYNU V ČOV GALANTA

Sústavy odkanalizovania na Slovensku v posledných rokoch prechádzajú zásadnými zmenami spojenými s rozsiahlymi investíciami. Jedna z nich pod názvom „Povodie Váhu a Dunaja – Odvedenie a čistenie odpadových vôd a zásobovanie pitnou vodou – Aglomerácia Galanta“ bola ukončená v minulom roku. Významnou súčasťou tejto stavby bolo rozšírenie a intenzifikácia mechanicko-biologickej čistiarne odpadových vôd Galanta pre 45.000 ekvivalentných obyvateľov.

Za účelom anaeróbnej stabilizácie kalu bola vybudovaná nová betónová uzavretá vyhnivacia nádrž, ktorá je prevádzkovaná v mezofilnom režime pri procesnej teplote 39 °C. Nádrž je vybavená potrubným systémom, zabezpečujúcim prívod a odber kalu, cirkuláciu hydraulického miešania, ohrev kalu,

bezpečnostný prepád nádrže a odber vyprodukovaného bioplynu.

Na príklope nádrže je inštalované technologické zariadenie pre bezpečnostné zaistenie vyhnivacej nádrže ako kvapalinová poistka, odplynenie a podobne. Vyprodukovaný bioplyn je odvádzaný tepelne izolovaným potrubím do plynojemu.

Pre zabezpečenie spoľahlivej prevádzky vyhnivacej nádrže sú v samostatnej strojovni umiestnené čerpadlá okruhu ohrevu kalu, výmenník tepla voda-kalu a čerpadlo hydraulického cirkulácie kalu. Pre zníženie obsahu sulfánu H_2S v bioplyne je nainštalované odsírovacie zariadenie metódou oxidácie H_2S , t.j. privádzaním presného a bezpečného množstva vzduchu do kalu. Toto riešenie znižuje koncentráciu H_2S v bioplyne

pod hodnoty požadované výrobcom kogeneračných jednotiek a kotlov.

Pre akumuláciu bioplynu vyprodukovaného pri prevádzke kalového hospodárstva ČOV sa používa dvojmembránový plynojem, osadený na betónovej základnej doske. Vo vnútri vonkajšej membrány, trvalo napínanej pretlakom vzduchu vháňaného ventilátorom, je umiestnená vnútorná membrána, v ktorej je zachytávaný bioplyn.

V bezprostrednej blízkosti plynojemu je umiestnená strojovňa plynojemu, ktorá slúži ako priestor pre umiestnenie ochranných, bezpečnostných a ovládacích prvkov plynojemu, pracujúcom v automatickej prevádzke s občasou vizuálnou kontrolou obsluhy. Jedná sa hlavne o kvapalinové uzávery na prívode a odbere bioplynu pri plynojeme, zásobník vody pre kvapalinové uzávery a automatické odvodňovače.

Pre ekonomické využitie energie v bioplyne, vyprodukovaného pri prevádzke kalového hospodárstva ČOV, sú nainštalované dva plynové teplovodné kotly o výkone 126 kW s horákmi pre variantné spaľovanie bioplynu alebo zemného plynu a kogeneračná jednotka TEDOM Cento T80 SP pre spaľovanie bioplynu o menovitom elektrickom výkone 81 kW a o menovitom tepelnom výkone 122 kW.

V kotolni sú umiestnené rozdeľovače a zberače vykurovacej vody, obehová čerpadlá primárnych okruhov, obehové čerpadlá sekundárneho okruhu vyhrievania vyhnivacej nádrže, expanzné a doplňovacie zariadenia vykurovacieho systému a hydraulický vyrovnávač dynamických tlakov.

Doplňovanie a odpúšťanie do tepelnej siete je realizované vyrovnávacím a doplňovacím zariadením VDZ 205 HD. Zariadenie je určené k udržiavaniu konštantného pretlaku v sústave a automatického doplňovania vodou. Súčasťou zariadenia je zmäkčovací filter pre zmäkčenie doplňovacej vody a dávkovacie čerpadlo s chemikáliami.

Navrhnuté kombinované zberače a rozdeľovače vykurovacej a vratnej vody sú



Kogeneračná jednotka TEDOM Cento T80 SP

z dôvodu zabezpečenia tlakovej nezávislosti okruhov zdroja tepla a spotreby oddelené hydraulickou spojkou.

V súbehu kogeneračnej jednotky s plynovými teplovodnými kotlami sa bude využívaný všetok vyprodukovaný bioplyn tak, aby vyrobenou tepelnou energiou vo forme horúcej vody boli pokryté technologické i netechnologické potreby tepelnej energie pre prevádzku ČOV.

Automatická prevádzka zdrojov tepla (kogeneračná jednotka + kotly) pre pokrytie technologických i netechnologických tepelných potrieb ČOV je navrhnutá v poradí:

- prednostné spaľovanie bioplynu v kogeneračnej jednotke,
- v prípade deficitu tepelnej energie spaľovanie bioplynu v kotloch,
- v prípade trvania deficitu tepelnej energie spaľovanie zemného plynu v kotloch,
- v prípade prebytku tepelnej energie bude systém spúšťania a odstavovania zdrojov tepla v opačnom poradí.



Nainštalovaná kogeneračná jednotka TEDOM Cento T80 SP o tepelnom výkone 122 kW a elektrickom výkone 81 kW prioritne zabezpečuje vyhrievanie vyhrievacej nádrže. KJ je kompaktného prevedenia, osadená v samostatnej miestnosti. Vykurovacia voda je vyve-

dená z KJ do rozdeľovača v kotolni. Pre zabránenie nízkoteplotnej korózie pri štarte KJ je potrubie vykurovacej a vratnej vody spojené cez trojcestný ventil. Protihlukový kryt je vybavený systémom ventilácie vnútorného priestoru. V protihlukovom kryte je taktiež zabu-

dovaný elektrický rozvádzač pre silovú a ovládaciu časť kogeneračnej jednotky, ktorý zabezpečuje vyvedenie elektrického výkonu, automatickú prevádzku s občasnou kontrolou, trvalú diagnostiku stavu jednotky a vyvedenie signalizácie prevádzkových a havarijných stavov do riadiaceho systému ČOV.

V okruhu KJ je nainštalovaná jednotka núdzového chladenia pre prípad, kedy nebude úplne alebo vôbec využívaná vyrobená tepelná energia. Jednotka núdzového chladenia je umiestnená na stene objektu pod ľahkým prístreškom.

Dodávateľom energetickej časti ČOV bola spoločnosť Intech Slovakia, s.r.o.



Výstavba plynovej kotolne – bioplyn / zemný plyn

SLAMA AKO PALIVO

Na Slovensku sa ročne vyprodukuje viac ako 700.000 t obilnej slamy. Je to obrovský zdroj energie, ktorý sa dnes využíva len vo veľmi malej miere. Pri výrazných poklesoch chovu dobytka je práve energetické zhodnotenie tejto suroviny najperspektívnejším smerom jej využitia. Predstavuje potenciál 10.150 TJ energie.

V porovnaní s inými formami biomasy má slama zásadnú výhodu. Jej pestovanie, zber a spracovanie majú slovenskí poľnohospodári dlhodobo zvládnuté a sú vybavení všetkou potrebnou technikou. Nie sú preto nevyhnutné nové investície do spracovania, tak ako bol nedostatok skúseností, know-how a najmä drahej technológie prekážkou pri rozbehu spracovania dreva na energetickú štiepku. Celá časť spracovania a logistiky slamy ako paliva je dlhodobo vyskúšaná a pripravená na zabezpečenie výraznejšieho rozbehu využitia slamy v energetike.

Slama má aj ďalšie výrazné prednosti pre jej energetické využitie. Ide o koncentrovaný zdroj energie. Predovšetkým preto, že slama sa zberá v suchom stave (s vlhkosťou nižšou ako 20 %), čo zvyšuje podiel energie v palive vyjadrený výhrevnosťou. Tá dosahuje hodnotu cca 15 GJ/t, čo je takmer dvojnásobok v porovnaní s lesnou štiepkou, ktorá sa ťaží pri vlhkosti blízkej 50 %.

Druhým faktorom zvyšujúcim koncentráciu energie v slame je spôsob zberu a najmä lisovania slamy do balíkov. Získava sa tak zdroj energie s vysokou prepravnou hustotou, čím sa znižujú náklady na dopravu a nároky na veľkosť skladovacích priestorov.

Nič však nie je zadarmo a aj v prípade slamy sú tieto prednosti vyvážené istou mierou rizika. Kým drevo je možné ťažiť a spracovávať celoročne, sezóna zberu a spracovania slamy sa v našich podmienkach koncentruje do obdobia približne troch letných mesiacov. Keďže však lisovanie slamy je výrazne ovplyvnené počasím, vzhľadom na nutnosť dodržať požadovanú vlhkosť suroviny, je aj toto obdobie často výrazne kratšie. Za niekoľko málo týždňov tak treba pozberať,



Slama ako zdroj energie

Výhrevnosť		13,9 – 15,1
Vlhkosť		11 – 18 %
Výnos z hektára		3 – 4 t
Podiel popola		4,8 – 5,3 %
Hmotnosť balíkov	700 x 1.200 x 2.200	200 kg
	900 x 1.200 x 2.200	260 kg
	1.200 x 1.200 x 2.200	350 kg

zlisovať a uskladniť celoročnú potrebu slamy. Pri vyšších výkonoch spaľovacích zariadení a teda aj väčšej ročnej potrebe paliva ide o náročnú operáciu.

Kotol na spaľovanie slamy VESKO-S

Využitie energie obsiahnutej v slame vyžaduje špeciálnu a kvalitnú technológiu. K najmodernejším a najúspešnejším kotlom, ktoré dokážu efektívne takéto palivo využiť patrí kotol VESKO-S.

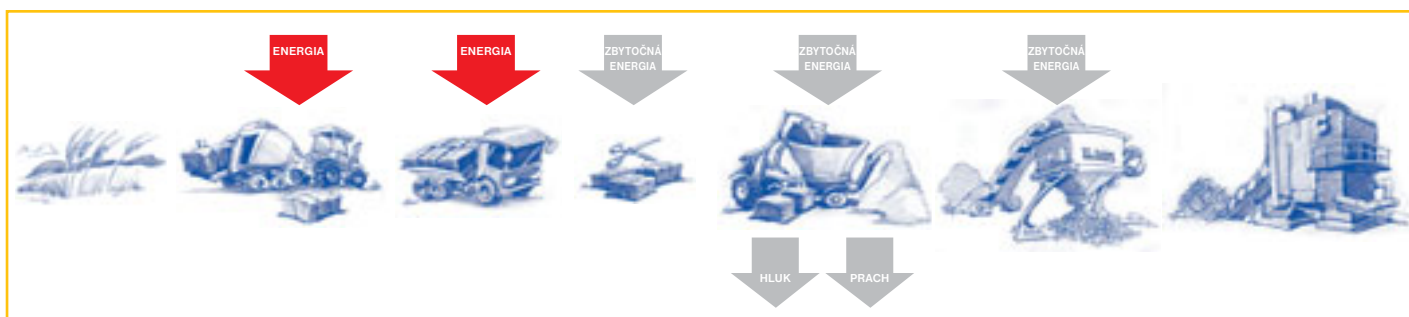
Ide o sesterský kotol ku kotlu VESKO-B, ktorý na spaľovanie drevnej biomasy využívajú aj na Slovensku takmer dve desiatky prevádzkovateľov. Rozdiely medzi kotlom VESKO-B a VESKO-S sú dané rozdielnym palivom. Spaľovanie slamy prebieha tiež na vzduchom chladenom šikmom rošte, ale v komore bez výmurovky. Steny spaľovacej ko-

mory sú vodou chladené z dôvodu nižšej teploty tavenia popolčeka slamy. Tým sa bráni napekaniu popolčeka vo vnútri kotla.

Spaliny najskôr prechádzajú ťahom konvenčného výmenníka, ktorý je integrovaný v telese spaľovacej komory a následne postupujú do dvojťahového oddeleného vodného výmenníka.

Slama je spaľovaná vo forme hranatých balíkov so šírkou 120 cm, dĺžkou 220 až 250 cm a výškou od 70 do 120 cm s hmotnosťou od 200 do 350 kg, v prípade tritikále až 800 kg. Spôsob listovania týchto balíkov predurčil koncepciu podávania paliva.

Balíky slamy sú vysokozdvížným vozíkom stohované na určené miesta denného skladu paliva. Sú ukladané do stĺpcov (6-8 balíkov na seba). Kapacita skladu postačuje na minimálne 24-hodinovú automatickú prevádzku kotla.



Energeticky neefektívny spôsob využitia slamy



Energeticky efektívny spôsob využitia slamy

Ďalšiu manipuláciu zabezpečujú automatické zakladače, ktoré postupne odberajú balíky zo stĺpcov (od najvzdialenejšieho po najbližší) a podávajú balíky slamy na dopravník. Dopravník posúva balíky k strihaciemu mechanizmu. Tu sú balíky postavené do zvislej polohy a uzatvorené do strihacej komory. Strihací nôž balík prestrihne a následne odstrihnutú časť zatlačí hydraulický piest chladeným tunelom na rošt kotla. Po zatlačení paliva sa najskôr piest a následne nôž vrátia do spätnej polohy. Palivová cesta je prehradená vodou chladenou zábranou proti spätnému prehoreniu. Akonáhle sa strihací nôž stiahne zo strihacej komory, zvisle postavený balík vlastnou váhou klesne a celá operácia sa opakuje. Jeden balík je takýmto spôsobom rozdelený na tri časti. Vzhľadom na výkonovú škálu kotlov VESKO-S ide o najefektívnejší spôsob dopravy paliva a dostal prednosť pred rozdrúžovaním slamy s reťazovým dopravníkom.

Takáto koncepcia využitia celých balíkov slamy vychádza zo snahy riadiť proces využitia paliva pri zachovaní maximálnej efektívnosti. Konštruktér kotla pokladá za plytvanie energie, ak je potrebné vynaložiť energiu na lisovanie slamy do balíkov a následne je pri opakovanom vynaložení energie pred samotným spaľovaním rozbaľovať, sekať a v niektorých prípadoch opätovne lisovať do podoby peletiek. Tieto posledné fázy sú zbytočným a duplicitným

vynaložením energie, ktoré zvyšujú neefektívnosť využitia slamy. Navyše takéto zbytočné úkony zvyšujú hlučnosť a prašnosť celého procesu.

Skúsenosti

Aktuálne najväčší systém CZT využívajúci slamu na území Česka a Slovenska je v Třebíči. V dvoch teplárnach sú inštalované celkovo tri kotly na spaľovanie slamy s celkovým výkonom 15 MW.

Prvý z kotlov na využívanie slamy ako paliva bol vybudovaný v Teplárni Sever už v roku 2006. Išlo o kotol VESKO-S o výkone 5 MW. Na základe pozitívnych skúseností z tejto prevádzky, bola v nasledujúcich rokoch prebudovaná ďalšia tepláreň na využívanie slamy. Pribudli tak ďalšie dva kotly VESKO-S na Teplárni Jih.

Prvou slovenskou prevádzkou, ktorá využíva slamu ako palivo prostredníctvom kotla VESKO-S je nová kotolňa v CZT Detva. Prevádzkovateľ systému, spoločnosť BYTES, budovala tento nový zdroj v rokoch 2009 a 2010. Okrem spaľovania drevnej biomasy prostredníctvom kotla VESKO-B o výkone 6 MW, je súčasťou systému aj kotol na spaľovanie slamy VESKO-S o výkone 3 MW.



Kotol VESKO-S v Detve

⚡ DÔSLEDKY „DOKONALEJ“ REGULÁCIE

Ukážok hlúpej regulácie, ktorá sa viac ako ekonomickými kritériami riadi kritériami politickými a byrokratickými, by sme aj u nás našli dosť. Stačí si prelistovať niekoľko článkov venujúcich sa fotovoltanickým elektrárnám. A ďalšie príklady by sme našli v oblasti regulácie cien tepla a plynu. Niektoré opatrenia sa zdajú byť nevinné a ich dôsledky sa v plnej miere prejavujú až po čase, kedy však už je neskoro na protiopatrenia a tak sú škody trvalé.

Aby sme nemuseli ukázať priamo prstom na nikoho na Slovensku, zašli sme pre príklad do blízkeho zahraničia. Čo spôsobila „múdra“ regulácia na Ukrajine?

V súčasnosti je cena plynu pre kategóriu obyvateľ **tri krát (!!!)** nižšia ako pre stredných a veľkých odberateľov (kam patrí aj CZT). Odvodnenie? Obyvateľov treba predsa chrániť. Výsledok? Katastrofa!

Takýto systém regulácie úplne zlikvidoval vybudované systémy centrálnej výroby a distribúcie tepla. V každom jednotlivom byte je inštalovaný plynový kotol s priechodom cez plášť budovy. Mesto ako Užhorod, s niekoľko stotisíc obyvateľmi, odstavilo všetky centrálny kotolne, zrušilo všetky distribučné sústavy a na panelákoch pribudlo niekoľko desaťtisíc komínov. Čo sa stane, keď sa ceny plynu budú musieť pod tlakom základných ekonomických pravidiel prispôbiť neodškriepiteľnej logike, keď veľkoodber je lacnejší ako maloodber, nikto dnes nerieši. O to viac budú prekvapení, keď taká doba nastane. Ak sa jej v zdraví dočkajú v zadymenom prostredí, ktoré si sami vytvorili.

Zdá sa, že prínos politikov a úradníkov pre zdravý ekonomický rozvoj je všade na svete rovnaký. Väčšinou so znamienkom mínus.



Komín z každého bytu



Opustené rozvody CZT

KOTLA
Hypermarket kotlov, pecí, krbov a solárnych systémov.

O SPOLOČNOSTI AKO ZÍSKAŤ LACNÉ TEPLŔ DÔLEŽITÉ VEDIET SLUŽBY ZÁKAZNÍKOM KONTAKT

SORTIMENT

KOTLE NA PEVNÉ PALIVO

BACILE
TEPLOVZDUŠNÉ
TEPLOVODNÉ
KRBOVÉ VLOŽKY
KRBOVÉ STAVENICE
SPORÁKY
SOLÁRNE SYSTÉMY
RADIÁTORY
KAMÍNOVÉ SYSTÉMY
PRÍSLUŠENSTVO

SORTIMENT - KACHLE
Najpredávanejší tovar tejto kategórie

Nordica ANTHEA VERTICALE	AXE MARINA keramický sokel	AXE REGINA keramický sokel	Wasa+Solna BERGAMO s výmenníkom
3 975.00 €	1 289.00 €	1 493.00 €	1 140.00 €
Nordica GZULZETTA	AXE BRITANIA	Therma BORDHOLM EK	Wasa+Solna NORDIC

NOVÉ!

Okrem najväčšieho výberu v „kamennom“ hypermarkete KOTLA v Hriňovej je pre záujemcov o kotly, krby, pece a solárne kolektory k dispozícii aj nový internetový obchod KOTLA.

Partizánska cesta 1465, 962 05 Hriňová
tel./fax: 045/532 11 42 | e-mail: kotla@intechenergo.sk

www.kotla.sk

BLESK, spravodaj o energetickej efektívnosti,
Vydáva: Intech Slovakia, s.r.o., Vilová 2, 851 01 Bratislava,
tel./fax: 02/6381 4343, 02/6381 4344,
mobil: 0903/426 535, e-mail: centrum@intechenergo.sk
Zodpovedný redaktor: Mgr. Ivan Ďuďák, Registračné číslo 2050/99

Intech Slovakia, s.r.o.
Vilová 2
851 01 Bratislava
„PIZ“ 12-RP/12/2003

Hradené v hotovosti
810 02 Bratislava 12