



SPRAVODAJ O KOGENERÁCII A ENERGETIKE

BLESK

VYDAL INTECH SLOVAKIA, s. r. o. • NEPREDAJNÉ • ZIMA 2002



*Rodinnú pohodu počas vianočných sviatkov,
veľa šťastia, zdravia a úspechov v novom roku
Vám želá spoločnosť*

 **INTECH**
SLOVAKIA

V Dolnom Kubíne ZÍSKALI KOGENERAČNÚ JEDNOTKU ZADARMO

Prvý projekt MEE v komunálnej kotolni

Dolný Kubín je malebné mestečko v centre Oravy. Rozrástlo sa rozsiahlou výstavbou v uplynulých desaťročiach. Tá so sebou priniesla aj centralizáciu vykurovania v meste. Dnes je celý systém CZT v majetku mesta spravovaný mestskou spoločnosťou TEHOS, s.r.o., ktorá ho prevzala pred dvoma rokmi. Od začiatku svojej činnosti sa dôsledne venovala príprave stratégie ďalšieho rozvoja vykurovania v Dolnom Kubíne. Vypracovala podrobnú teplofikačnú štúdiu a postupne pristupuje k jej realizácii. Pri modernizácii zdrojov tepla sa začína uplatňovať aj kogenerácia. TEHOS sa rozhodol začať s kombinovanou výrobou tepla a elektriny vo svojej najmenej kotolni, kde pred niekoľkými dňami spustil formou Manažmentu energetickej efektívnosti kogeneračnú jednotku TEDOM Premi 22.

Modernizácia v Dolnom Kubíne

Kotolňa na ulici Obrancov mieru je najmenšou zo štyroch kotolní, ktoré prevádzkuje spoločnosť TEHOS s.r.o. v meste Dolný Kubín. Kotolňa s pôvodne inštalovanými dvoma teplovodnými plynovými kotlami s celkovým tepelným výkonom 3,4 MW zásobuje teplom a teplou úžitkovou vodou v okruhu svojej pôsobnosti 105 bytov s celkovou vykurovanou plochou 6.330 m², ďalej objekty materskej školy, niekoľko obchodov, kancelárií, ubytovňu SES a dva internáty Obchodnej akadémie.

Skutočné spotreby tepla v uvedených objektoch sa za uplynulé roky pohybovali okolo 12.500 GJ, avšak prepočty teoretických potrieb ukazovali, že reálne hodnoty potreby tepla by sa mali pohybovať na úrovni menej ako 11.500 GJ. Príčinou vyššej spotreby bol predovšetkým zlý stav vonkajších rozvodov, ale aj nižšia efektívnosť prevádzky kotolne v letných mesiacoch (vzhľadom na veľký jednotkový výkon kotlov), kedy boli kotly prevádzkované len na výrobu teplej úžitkovej vody.

Z tohto dôvodu sa vedenie spoločnosti TEHOS, s.r.o. rozhodlo realizovať v roku 2002 rozsiahlejšiu investíciu so zámerom odstránenia tepelných strát vo vonkajších rozvodoch tepla a teplej úžitkovej vody. Ďalším cieľom bola racionalizácia výroby tepla práve v tejto kotolni.

Zámer predpokladal výmenu vonkajších rozvodov za predizolované potrubia v okruhu

uvedenej kotolne, nahradenie štvorrúrkového rozvodu dvojrúrkovým a inštalácia domových odovzdávacích staníc v miestach spotreby TUV resp. regulačných uzloch. Celková dĺžka rekonštruovanej teplovodnej siete bola 345 m.

Doplnením kotolne o výkonovo menší tepelný zdroj – teplovodný plynový kotol Viessmann Vitoplex 100 o výkone 285 kW s horákom Weisshaupt WG 30 sa zvýšila efektívnosť výroby tepla a teplej úžitkovej vody predovšetkým v prechodných teplejších obdobiach (jar, jeseň). Posledným zámerom pre zníženie nákladov do výroby tepla bola inštalácia kogeneračnej jednotky.

Pôvodný výkon kotolne 3.400 kW (2 x 1.700 kW) sa po realizácii projektu znížil na 2.030 kW, pričom jeden kotol o výkone 1.700 kW ostal v kotolni ako studená rezerva.

Manažment energetickej efektívnosti

Vzhľadom na predovšetkým finančnú náročnosť celej investície v uvedenom rozsahu sa vedenie spoločnosti TEHOS Dolný Kubín rozhodlo prijať ponuku spoločnosti INTECH SLOVAKIA, s.r.o. Bratislava na realizáciu časti projektu zahŕňujúcu inštaláciu a využitie kogenerácie formou Manažmentu energetickej efektívnosti (MEE).

MEE je založený na princípe dosahovania úspor bez priameho investovania zo strany majiteľa alebo prevádzkovateľa energetického zdroja. Nevyhnutnú investíciu za neho urobí firma poskytujúca službu MEE – manažér energetickej efektívnosti.

Projekt inštalácie kogeneračnej jednotky v kotolni na ulici Obrancov mieru v Dolnom Kubíne vychádzal práve z tohto princípu.

Spoločnosť INTECH Slovakia, s.r.o Bratislava prišla na trh s uvedeným produktom v roku 2001. Medzi inými bol projekt MEE ponúknutý aj spoločnosti TEHOS Dolný Kubín. Keďže práve v tom období pripravovali rekonštrukciu vonkajších rozvodov v teritórii

kotolne na ulici Obrancov mieru spolu s riešením efektívnosti výroby tepla v kotolni počas letného obdobia, predloženú ponuku realizácie kogenerácie prostredníctvom MEE zhodnotili a po zvážení všetkých argumentov pre a proti ju koncom minulého roku akceptovali.

Projektová dokumentácia na kompletný rozsah rekonštrukcie bola zhotovená začiatkom roka 2002. Následne boli podpísané zmluvy medzi spoločnosťami TEHOS s.r.o. Dolný Kubín a dcérskou spoločnosťou firmy INTECH Slovakia - Bratislavská energetická, s.r.o., o realizácii celého projektu. Komplex zmlúv o realizácii Manažmentu energetickej efektívnosti tvoria hlavne Nájomná zmluva a Zmluva o energetických službách.



V nájomnej zmluve je riešená dohoda o prenájme miesta (plochy) v kotolni na inštaláciu kogeneračnej jednotky TEDOM Premi 22 AP, v zmluve o energetických službách sú podrobne uvedené dohody o inštalácii a prevádzkovaní kogeneračnej jednotky, riešení dodávok energetických médií (elektriny a tepla) ako aj spôsobe vyhodnocovania ich odobratého množstva zmluvným odberateľom.

Kogeneračnú jednotku TEDOM Premi 22 AP dodala a inštalovala na svoje náklady spoločnosť INTECH Slovakia, spol. s r.o. Bratislava. Prevádzku kogeneračnej jednotky vrátane zabezpečovania servisu a vyhodnocovania výroby a spotreby energie vykonáva jej dcérska spoločnosť Bratislavská energetická s.r.o Bratislava.

Celú stavbu vrátane montáže kogeneračnej jednotky realizovala v úlohe generálneho dodávateľa spoločnosť SROS, spol. s r.o. Dolný Kubín. Zmluvy (nájomná a zmluva o energetických službách) boli dohodnuté na dobu 8 rokov. Bratislavská energetická bude hradíť spoločnosti TEHOS v plnom rozsahu náklady na nákup zemného plynu pre kogeneračnú jednotku. TEHOS bude odoberať všetko teplo z kogeneračnej jednotky, ktorého cena v prvom roku je dohodnutá na 220 Sk/GJ a v ďalších rokoch sa bude odvíjať od ceny zemného plynu podľa v zmluve dohodnutého kľúča. Cena elektrickej energie, ktorá je v súčasnosti podľa dohodnutej sadzby C2 3,50 Sk/kWh, bude z kogeneračnej jednotky počas celej doby platnosti Zmluvy o energetických službách vždy o 5 % nižšia v porovnaní s rovnakou sadzbou v cenníku energetického rozvodného podniku.

Po uplynutí zmluvnej doby (8 rokov) získa TEHOS kogeneračnú jednotku bezplatne do svojho majetku.



Kogeneračná jednotka v kotolni na ulici Obrancov mieru

Technické riešenie

Technicky je kogeneračná jednotka v systéme výroby tepla radená paralelne s kotlami, pričom jej prevádzka je nepretržitá a vo vzťahu k ostatným kotlom prioritná. K nej sa potom podľa požiadaviek tepelného systému pripájajú kotly podľa vopred zvoleného poradia.

V systéme výroby elektrickej energie pracuje jednotka paralelne s verejnou energetickou sieťou. Jednotka je osadená asynchrónnym generátorom, čo znamená, že môže pracovať len v čase, kedy je napájanie kotolne zo siete v poriadku. V jednotke zabudované elektrické ochrany zaznamenávajú rozdiely medzi parametrami siete a kogeneračnej jednotky a v okamihu prekročenia hranice akéhokoľvek nastaveného parametra odopína jednotku od siete a odstavuje ju z prevádzky. Touto funkciou elektrických ochrán sú splnené požiadavky rozvodného energetického podniku a zabezpečuje ochranu kogeneračnej jednotky pred náhodným nepriaznivým vplyvom energetickej siete a naopak. Zvolený typ kogeneračnej jednotky, ktorý je namontovaný v kotolni, však nemôže plniť funkciu náhradného zdroja.

V súčasnosti má kogeneračná jednotka za sebou dvojmesačnú skúšobnú prevádzku. Počas 1.750 prevádzkových hodín už vyrobila viac ako 35.000 kWh elektrickej energie a takmer 270 GJ tepelnej energie. Z množstva vyrobenej elektrickej energie bolo v kotolni spotrebované viac ako 9.000 kWh. Nákup tohto množstva elektriny podľa zmluvne dohodnutej ceny znamená pre TEHOS za dva mesiace úsporu takmer 2.000 Sk. Úspora je aj v doteraz odobratom teple.

Množstvo 270 GJ získal prevádzkovateľ kotolne vo výhodnej cene 220 Sk/GJ.

Z množstva vyrobenej elektrickej energie sa v kotolni spotrebovalo 9.000 kWh. Navyše, v čase pravidelnej technickej odstávky jednotky na výmenu oleja, prehliadku a nastavenie jednotky bolo potrebné nakúpiť zo siete takmer 2.800 kWh. Znamená to, že do siete bolo dodaných cez 28.800 kWh. Z predaja elektrickej energie a tepla spoločnosti TEHOS, predaja elektrickej energie do verejnej energetickej siete po odpočítaní nákladov za zemný plyn, nákupnú elektrickú energiu, platieb za servis, prenájom a prevádzku získa Bratislavská energetická prostriedky na splatenie celej investície.

Celý projekt bude každoročne vyhodnocovaný. V prípade, že prevádzka kogeneračnej jednotky dosiahne nadúsporu, v porovnaní s projektovaným stavom, prinesie to spoločnosti TEHOS ďalšie zníženie nákladov, pretože dosiahnutá nadúspora sa delí dohodnutým kľúčom medzi firmou TEHOS a Bratislavská energetická.

V súčasnosti je len časť elektrickej energie vyrobenej v kogenerácii spotrebovávaná spotrebiteľmi v kotolni spoločnosti TEHOS Dolný Kubín, prebytočná elektrická energia je dodávaná do verejnej energetickej siete. V ďalšej



Slávnostné spustenie jednotky:

Ing. Ivan Michalík (riaditeľ TEHOS), Ing. Zbigniew Kocur (riaditeľ INTECH Slovakia), PaedDr. Ľubomír Bláha (primátor mesta Dolný Kubín)

fáze projektu sa počíta s presmerovaním tejto elektriny do niektorého z okolitých mestských objektov. Tie by tak mohli získať elektrickú energiu lacnejšie v porovnaní s cenami rozvodného energetického podniku. Pre mesto by to znamenalo ďalšie úspory nákladov.

TEHOS spol. s r.o. Dolný Kubín nemusel do kogenerácie investovať ani korunu. Tým, že využil ponuku na realizáciu projektu formou MEE od spoločnosti INTECH Slovakia spol. s r.o., môže už dnes profitovať z výhodnejších cien elektriny a tepla. Po zvýšení cien energie (elektriny a zemného plynu) v nasledujúcom roku bude kladný dopad tohto rozhodnutia, zdá sa, citeľnejší. Ďalší prínos môže už po prvých rokoch očakávať aj z nadúspor a úsporu nákladov na energiu dosiahne aj mesto, keď sa v druhej fáze projektu napoja na dodávku elektriny z kogenerácie mestské objekty.



www.intechsk.sk

INTECH[®]
SLOVAKIA

**Výhradné
obchodné zastúpenie**

TEDOM[®]
pre Slovensko

**INTECH Slovakia, s.r.o., Palárikova 31, P.O.Box 232, 810 00 Bratislava,
Tel.: 02/6381 4343-4, e-mail: centrum@intechsk.sk**

ELEKTRINA Z BIOMASY

Využívanie biomasy je smerom rozvoja energetiky, ktorý svojím environmentálnym ale aj ekonomickým významom vzbudzuje záujem odbornej verejnosti. Dokazuje to aj ohlas na články v BLESKU venované tejto oblasti. Postupne sa rozvíjajú aj projekty využitia biomasy v kombinovanej výrobe elektriny a tepla. V súčasnosti sa realizuje projekt využitia bioplynu na rekondičnej čistíčke odpadových vôd v Lučenci, kde bude pracovať kogeneračná jednotka TEDOM Cento 150. Celý projekt je bližšie popísaný aj v tomto čísle BLESKU.

Veľký záujem vzbudil aj článok o možnostiach splyňovania drevnej hmoty a následnom využití drevného plynu v kogeneračnej jednotke. Tieto projekty sú zatiaľ len v plienkach a komplikácie zatiaľ spôsobujú požiadavky na čistotu plynu zo strany využívaných spaľovacích motorov. Intenzívne sa pracuje aj na vyriešení týchto otázok a potom už nebude pravdepodobne nič stať v ceste širšiemu využitiu tejto technológie v praxi.

Napriek tomu je už dnes možné veľmi úspešne vyrábať elektrinu aj z dreva, slamy a iných druhov biomasy. A neplatí to len pre veľké prevádzky s výkonom niekoľko MW ale aj pre relatívne malých producentov biomasy s výkonom niekoľko desiatok kW. Riešením je spojenie spaľovania biomasy v parnom kotle a parného stroja, o ktorom sme informovali aj v minulom čísle BLESKU. Toto riešenie je vhodné pre malé a stredné firmy disponujúce drevom (drevné štiepky, kôra, piliny), slamou prípadne iným odpadom využiteľným na výrobu pary.

Spojením parného kotla s menovitým výkonom 1,5 t/hod. a parného stroja môžeme získať až 90 kW elektriny.

Základné bloky technologického celku

PALIVOVÉ HOSPODÁRSTVO

Tento blok zabezpečuje skladovanie paliva a jeho dopravu. Silo na štiepky alebo piliny sa dodáva s pohyblivým dnom (vynášacím zariadením). Celková zásoba paliva v silo (100 – 150 m³) stačí približne na 24 hodín prevádzky pri plnom výkone kotla. Palivo je k horákom

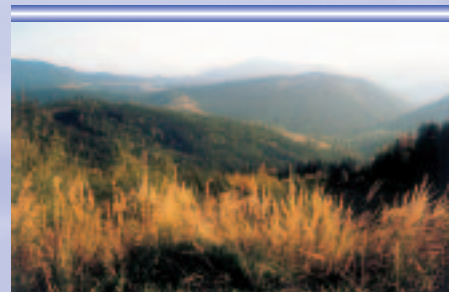


Parný stroj

dopravované pohyblivými dopravníkmi. V prípade potreby je súčasťou dopravnej cesty štiepkovač dreva alebo nožový rezač slamy.

SPAĽOVACIE ZARIADENIE

Palivo je spaľované v horáku, ktorý je tvorený chladenou spaľovacou komorou a dohorievacou izolovanou komorou. Pod rošt je privádzaný



Slovensko je bohaté na biomasu.

primárny spaľovací vzduch. Popol je vynášaný z horáka mechanickým vynášacím zariadením do drtiča popola a následne do kontajnera. Spaľovací vzduch zabezpečujú vzduchové ventilátory s reguláciou vzduchu.

Súčasťou spaľovacieho zariadenia je riadiaca jednotka, ktorá umožňuje plynulú reguláciu výkonu horáka a kotla podľa tlaku vystupujúcej pary z kotla, blokádu horáka v prípade havarijného stavu. Optimálna teplota spaľovania v horáku je regulovaná chladením stien horáka vykurovacou vodou. Množstvo tepla odvedené chladiacou vodou horáka predstavuje cca 10 % výkonu. Teplo získané v chladiacej vode je využívané na sušenie paliva.

Súčasťou zariadenia je dohorievacia komora, ktorá zabezpečuje dokonalé vyhorenie paliva, hydraulický okruh poháňajúci vynášacie zariadenie paliva v silo a popola z horáka. Chladiaci okruh horáka zabezpečuje jeho chladenie teplou vodou. Jeho súčasťou je obehové čerpadlo, expanzná nádoba, potrebné armatúry, istenie tlaku.

PARNÝ VÝMENNÍK

Ide o veľkopriestorový výmenník s chladenou vstupnou komorou, ktorá umožňuje inštaláciu prídavného spaľovacieho zariadenia pre príkurovanie alebo stabilizáciu. Spaliny prúdia vstupnou komorou do konvekčného zväzku tvoreného žiarovými trubkami v bubne výmenníka. Z prvého ťahu vystupujú do nechladienej spalínovej komory vybavenej vrátami pre čistenie výhrevných plôch kotla. Spaliny vstupujú do druhého ťahu kotla a prechádzajú do výstupnej komory. Vystupujú do dymovodu.

Kotol je umiestnený na samostatnej nosnej konštrukcii nad dohorievacou komorou. Je vybavený plynulou reguláciou napájania a zariadením pre prevádzku s občasnou obsluhou v intervale 1 x za 8 hodín.

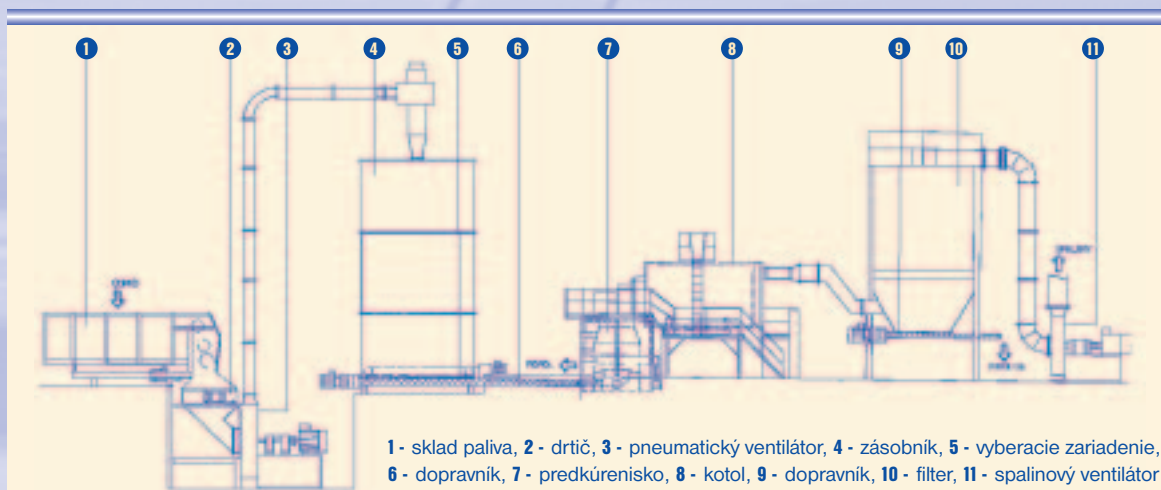
Za kotol môže byť doplnené ohrevanie napájacej vody. Je tvorené dvoma ťahmi žiarových trubiek umiestnených vo valcovitom telese výmenníka. Je možné umiestniť ho vertikálne alebo horizontálne.

ČISTENIE A ODĀH SPALÍN

Spaliny sú po prechode kotlom zavedené do cyklónového odlučovača tuhých častíc, cez dymový ventilátor sú odvádzané oceľovým dy-

Základné parametre možnej kombinácie parného kotla a parného stroja

Parný kotol	Parný výkon menovitý	1,5	t/h
	Parný výkon maximálny	1,7	t/h
	Parný výkon minimálny	0,6	t/h
	Konštrukčný pretlak	1,4	MPa
	Minimálna teplota napájacej vody	105	°C
	Tepelný výkon	1.000	kW
	Účinnosť kotla bez ohrevu napájacej vody	80	%
	Účinnosť kotla s ohrevom napájacej vody	85 – 86	%
	Spotreba paliva (podľa vlhkosti)		
	- drevné štiepky, piliny	410 – 750	kg/h
- slama	350 – 420	kg/h	
Parný stroj	Vstupný tlak pary	1,3	MPa
	Výstupný tlak pary	0,1	MPa
	Množstvo pary	1.350	kg/h
	Elektrický výkon maximálny	90	kW



1 - sklad paliva, 2 - drtič, 3 - pneumatický ventilátor, 4 - zásobník, 5 - vyberacie zariadenie, 6 - dopravník, 7 - predkúrenisko, 8 - kotol, 9 - dopravník, 10 - filter, 11 - spalínový ventilátor

Schéma technológie spaľovania biomasy.

movým nadstavcom nad strechu kotolne. Cyklónový odlučovač a dymový ventilátor sú umiestnené na ocelej plošine.

POPOLOVÉ HOSPODÁRSTVO

Zahrňuje dopravník vynášajúci popol z horáka do kantajnera. Po zaplnení kantajnera je odvezený a nahradený prázdny.

TECHNOLÓGIA PARNEJ KOTOLNE

Ako napájacia voda je použitý vratný kondenzát z vlastnej kotolne. Vodný okruh je tvorený parným dohrevom kondenzátu a napájacou nádržou. Napájacia nádrž je vybavená reguláciou hladiny vody, reguláciou teploty ohrevu vody, reguláciou pretlaku parného vankúša v nádrži, vzorkovačom pre odber vzorky napájacej vody. Surová voda je do systému dopĺňovaná cez dvojicu zmäčkovacích filtrov s automatickou regeneráciou, ktoré pracujú striedavo. Dávkovanie chemikálií zabezpečuje dvojica dávkovacích čerpadel so zásobníkmi chemikálií. Súčasťou technológie je aj kondenzačná nádrž s kondenzačným čerpadlom, napájacie čerpadlá. Pamé rozvody, zberač a rozdeľovač sú z ocelej trubiek. Súčasťou technológie je výmenník para – voda, ktorý je umiestnený za parným strojom pre odovzdanie kondenzačného tepla pary do teplovodného vykurovacieho okruhu.

ELEKTROINŠTALÁCIA A MaR

Systém MaR zabezpečuje riadenie a monitorovanie technológie kotolne podľa zadaných požiadaviek. Monitoruje a riadi dopravné cesty paliva, reguláciu vykurovacieho a chladiaceho okruhu horáka, ovládanie a reguláciu vzduchového a spalínového ventilátora, odpojenie, napájajúcu vodu, dávkovanie a napájacie čerpadlá, elektrické rozvádzače.

PARNÝ STROJ S GENERÁTOROM

Parný stroj s generátorom sme popísali v predchádzajúcom čísle BLESKu. Je umiest-

nený v priestore kotolne. Para vstupuje cez havarijný uzáver do vstupnej komory parného motora. Za parný motor je umiestnený regulačný ventil s elektrickým pohonom, ktorý udržiava nastavený protitlak 6 bar.

Vstupné a výstupné parné potrubie je prepojené obtokom s regulačným ventilom. Ten zabezpečuje dodávku pary do parného systému automaticky pri odstavení parného motora alebo v prípade, že technológia vyžaduje aj dodávku ďalšej pary okrem tej, ktorá preteká motorom. Hlavným kritériom regulácie je udržanie nastaveného tlaku pary na výstupe z parného motora.

V prípade automatického riadenia je riadené nabehtutie motora, nafázovanie generátora a jeho zaťažovanie podľa zvoleného kritéria regulácie. Pod priamou kontrolou systému sú regulačné

ventily na vstupe do motora a do obtoku, kadiaľ sa vedie para v prípade odstavenia motora. Riadiaci systém sleduje údaje o teplote a tlaku pary, stave ochrán, pomocných agregátov, sietí a pod. Vyrobená elektrina je vedená prostredníctvom silového rozvádzača, ktorý je umiestnený priamo v kotolni. Tvoria ho spínacie prvky, ističe, výkonové poistky, meracie transformátory prúdu, pripojovacie miesta a prepájacie prvky.

Takéto riešenie využitia biomasy na výrobu elektriny prostredníctvom parného stroja je mimoriadne priaznivé pre životné prostredie. Moderná technológia umožňuje využiť kombinovanú výrobu elektriny a tepla aj tam, kde nie sú k dispozícii plynné palivá, prípadne ako alternatívne riešenie k využitiu zemného plynu na miestach s prebytkom biomasy. Navyše je mimoriadne ekonomicky výhodné a nie je ovplyvňované pohybom cien plyných palív. Jeho perspektíva je najmä v drevospracujúcich podnikoch, potravinárskych a poľnohospodárskych prevádzkach, alebo jednoducho na miestach s dostatočnou zásobou biomasy. Vzhľadom na obstarávaciu cenu biomasy ako vstupného paliva na jednej strane a radikálne rastúcu cenu elektriny na strane druhej, je investícia do takejto technológie rýchlo návratná.

KOGENERAČNÁ JEDNOTKA PRE SVIDNÍK

Stály nárast cien energetických surovín a snaha o udržanie schopnosti trvalo zabezpečovať vysokú kvalitu zásobovania obyvateľov Svidníka teplom viedlo manažment firmy Služby, s.r.o., Svidník, ktorá je prevádzkovateľom CZT, k modernizácii energetických zariadení. Jej podstatou bolo nahradenie starého neekonomického kotla v kotolni K-4 modernou kogeneračnou jednotkou TEDOM Cento 150 a následne aj rekonštrukcia rozvodov. Tento projekt podporilo aj Ministerstvo hospodárstva SR prostredníctvom „Programu na podporu úspor energie a využitia alternatívnych zdrojov energie“ a tak sa do konca roka 2002 zrealizuje dielo, vďaka ktorému bude vo Svidníku po prvýkrát v histórii nainštalovaný zdroj na výrobu elektrickej energie o výkone 150 kW. Teplo vyrobené kogeneračnou jednotkou bude využívané na prípravu teplej užitkovej vody a na vykurovanie. Kogeneračnú jednotku dodala koncom novembra spoločnosť INTECH Slovakia, s.r.o. V sú-



TEDOM Cento 150

časnosti prebieha inštalácia technológie a projekt by mal byť uvedený do prevádzky do konca roka. Po Bardejove je Svidník druhým mestom na východe Slovenska, ktoré bude vo svojom tepelnom hospodárstve využívať kogeneračnú jednotku TEDOM Cento s motorom Liaz, ktoré sú svojou spoľahlivosťou a priaznivým pomerom ceny a kvality mimoriadne úspešné.

Intenzifikácia a rozšírenie ČOV Lučenec Z BIOPLYNU ELEKTRINU A TEPLU

Aproximácia slovenských právnych predpisov s legislatívou štátov Európskej únie zasahuje aj do oblasti životného prostredia. Európska direktíva 91/271/EEC of 21 May 1991 stanovuje pomerne prísne limity pre kvalitu vypúšťaných odpadových vôd do povrchových tokov. Na danú direktívu (ktorú sme sa v rámci zákona 184/2002 – „Vodný zákon“, zaviazali aplikovať pre daný typ čistiarní do 31.12.2010) nadväzuje Nariadenie vlády č.491/2002 Z.z., ktoré je v určitých oblastiach ešte prísnejšie ako citovaný „europredpis“. Nakoľko však mesto Lučenec leží na mimoriadne málo vodnatom toku, vodohospodársky orgán pristúpil z dôvodov ochrany životného prostredia k ešte prísnejším limitným hodnotám. Inými slovami, investor a dodávateľ boli postavení pred úlohu výstavby pomerne komplikovaného vodohospodárskeho diela. Stavba bola realizovaná z prostriedkov štátneho rozpočtu, fondu PHARE, z prostriedkov mesta Lučenec, Stredoslovenských vodární a kanalizácií a obce Vidiná. Generálnym dodávateľom stavby sú Vodohospodárske stavby – ekologický podnik, a.s. Bratislava a vyšším dodávateľom technologickej časti stavby ČOVSPOL a.s. Bratislava. Celkové rozpočtové náklady stavby boli 189 mil. Sk.

Rekonštrukcia ČOV Lučenec bola zahájená v auguste 2001. Z pôvodných objektov nezostal prakticky ani jediný, ktorý by nebolo nutné rekonštruovať, respektíve vybaviť novou technológiou. Naviac bolo potrebné dostavať 5.900 m³ aktivačných nádrží a dve 2.200 m³ veľké nádrže dosadzovacie. Z viac ako 80-tich strojov inštalovaných na ČOV je z pôvodných v prevádzke necelá desiatka.

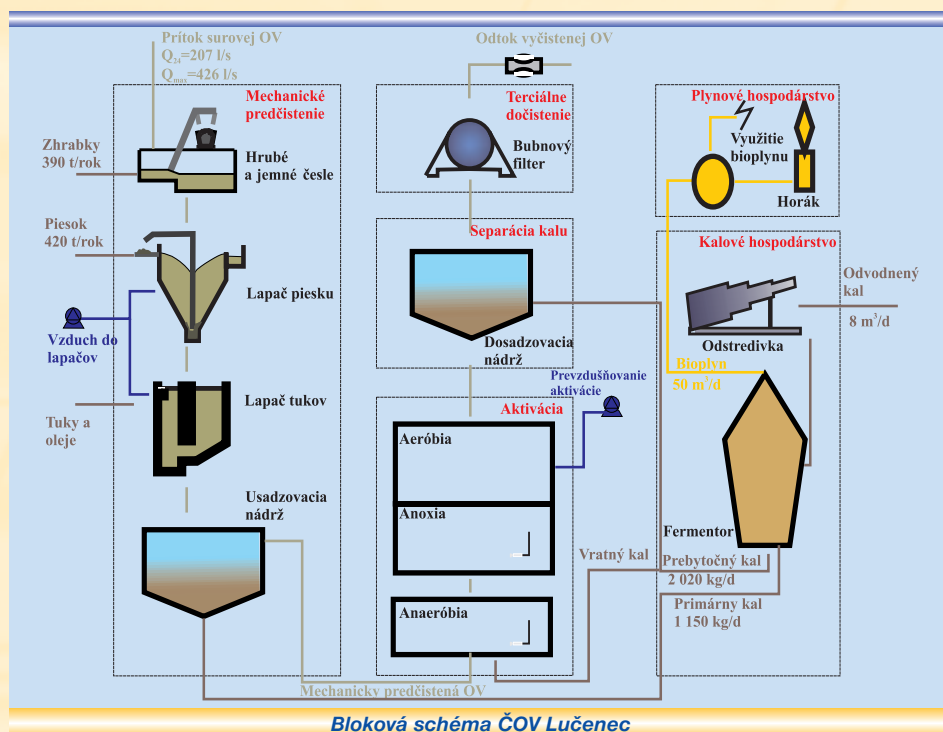
Odpadová voda priteká do vypínacej šachty, kde je možné v havarijných prípadoch odkloniť tok odpadových vôd mimo ČOV.

Za normálnych podmienok odpadová voda nateká do žlabu v novej strojovni mechanického predčistenia, kde sú osadené hrubé a jemné strojné stierané hrablice. Tieto hrablice zachytávajú nerozpustené znečistenie rozmerov väčších ako 6 mm. Zhrabky z oboch hrablic sú lisované a dopravované do pristaveného kontajnera zhrabkov umiestneného mimo strojovni. Odhaduje sa, že na predmetnom zariadení sa ročne zachytí až 390 t znečistenia.

Následne je odpadová voda privádzaná na dva vertikálne vírové lapače piesku. Zachytený piesok z lapačov je odčerpávaný mramutkami do sedimentačnej nádrže, z dna ktorej je po sedimentácii vyhrňovaný závitkovým dopravníkom do kontajnera na tuhý odpad za súčasného premývania. Ročné množstvo zachyteného piesku by sa malo pohybovať okolo hodnoty 420 t.

Voda po lapačoch piesku nateká do pôvodného - rekonštruovaného lapača tukov, v ktorom dochádza k zachytávaniu kvapiek tuku. Odtiaľ je vedená do dvoch usadzovacích nádrží.

V usadzovacích nádržiach sa zachytáva sedimentovateľné znečistenie (primárny kal). Jeho produkcia by sa mala pohybovať na úrovni cca



Blocková schéma ČOV Lučenec

1.150 kg sušiny za deň. Tento kal, vzhľadom na vysoké množstvo organického znečistenia v ňom obsiahnutého, je pri správnom nakladaní s ním zdrojom veľkého množstva energie. Predčistená odpadová voda je následne prečerpávaná do anaeróbného stupňa čistenia a primárny kal do vyhnivacej nádrže.

Proces biologického čistenia sa uskutočňuje v dvoch hlavných typoch nádrží:

- ➔ anaeróbne nádrže
- ➔ nádrž biologického čistenia

Organické biologicky rozložiteľné látky v rozpustenej, emulgovanej i suspendovanej forme sú rozkladané pomocou aktivovaného kalu, ktorého základ je tvorený vločkami zmesi baktérií spolu s ďalšími mikroorganizmami ako sú napr. nálevníky a virióny.

Odpadová voda sa kontaktuje so zmesou aktivovaného kalu v anaeróbnej nádrži, kde sú vytvorené vhodné podmienky pre zvýšené biologické odstraňovanie fosforu. Aktivačná zmes preteká anaeróbnymi nádržami do anoxických zón nádrže biologického čistenia a následne do oxických zón, ktoré sú prezdušované tlakovým vzduchom. V anoxických a oxických zónach dochádza okrem odstraňovania organických biologicky rozložiteľných látok aj k zvýšenému biologickému odstraňovaniu dusíka.

Dosadzovacie nádrže DN1 a DN2 slúžia na separáciu biologicky vyčistenej odpadovej vody od kalu z aktivačnej zmesi privádzanej z nádrže biologického čistenia. Aktivačná zmes z nádrže biologického čistenia nateká do rozdeľovacej šachty pred dosadzovacími nádržami. Z rozdeľovacej šachty sú potrubia vedené zospodu do stredu každej dosadzovacej nádrže. Z aktivačnej

Základné údaje o ČOV

Vstup:		Garantované výstupy:	
Počet ekvival. obyvateľov	64 690 EO	BSK ₅	8 mg.l ⁻¹
Q ₂₄	m ³ .d ⁻¹ 17 885,0	CHSK _{Cr}	60 mg.l ⁻¹
Q _{max}	l.s ⁻¹ 426,0	NL	15 mg.l ⁻¹
BSK ₅	kg.d ⁻¹ 3881,0	N-NH ⁴⁺	5 mg.l ⁻¹
NL	kg.d ⁻¹ 2897,0	P _{celk}	1 mg.l ⁻¹
N-NH ⁴⁺	kg.d ⁻¹ 697,5	NEL	1 mg.l ⁻¹
P _{celk}	kg.d ⁻¹ 51,9	PAL-A	1 mg.l ⁻¹

zmesi privedenej do dosadzovacích nádrží sa oddelí kal, ktorý sedimentuje na dne a zároveň sa odsadí voda, ktorá odteká odtokovými žlabmi z dosadzovacích nádrží na terciárne dočistenie. Kal je transportovaný späť na začiatok biologické stupňa čistenia, alebo ako kal prebytočný na zahusťovacie zariadenie. Množstvo prebytočného kalu vyjadrené v sušine je odhadované na cca 2000 kg za deň. Rovnako ako kal primárny, aj kal prebytočný je následne energeticky využívaný.

Vyčistená voda z dosadzovacích nádrží je dočisťovaná v objekte terciárneho dočistenia, kde je osadených päť bubnových filtrov. Bubnové filtre dočisťujú odpadovú vodu, ktorá odteká cez merné zariadenie do recipientu.

Ako už bolo vyššie spomenuté, kal je ďalej spracovávaný. Pre jeho ďalšie využitie je potrebné aby sa v čo najväčšej možnej miere zbavil vody. Primárny kal sa zahusťuje v usadzovacích nádržiach. Za týmto účelom je na výstuji kalu z usadzovacích nádrží inštalované on-line meranie koncentrácie kalu, ktoré v súčinnosti s riadiacim systémom znemožňuje, aby do procesu vyhnívania bol dopravený s vysokým obsahom vody a tým zhršoval energetickú bilanciu vyhnívania. Sekundárny kal je zahusťovaný strojne.

Takto zahustený sekundárny a surový (primárny) kal je privedený do vyhnívacej nádrže (fermentora). Tu je ohrievaný na teplotu 38-40 °C a dochádza k jeho stabilizácii. Na uskladňovanie vyhnitého kalu sa využíva existujúca kruhová uskladňovacia nádrž. Odvodňovanie vyhnitého kalu na sušinu cca 25 % sa realizuje na odstredivke v strojovni odvodnenia kalu.



Dosadzovacia nádrž vo výstavbe.

Pri procese fermentácie je odbúravaná organická sušina a vytvára sa bioplyn. Tento bioplyn sa akumuluje v plynojeme a slúži na výrobu tepla a elektrickej energie pre potreby ČOV. Na tejto ČOV je ako jednej z prvých na území SR inštalovaná kogeneračná jednotka

TEDOM Cento 150 s tepelným výkonom 220 a elektrickým 140 kW. Predmetné zariadenie výrazne zvyšuje celkovú ekonomickú bilanciu prevádzky ČOV.

Anaeróbna fermentácia kalov je technológia používaná na väčšine čistiarní odpadových vôd s kapacitou vyššou ako 10.000 EO. Energia získaná daným procesom sa využíva spravidla iba na ohrev samotného anaeróbného reaktora, respektíve v zimnom období na vykurovanie prevádzkových priestorov. Prítom je preukázané, že pri správnom prevádzkovaní kalového hospodárstva, je možné, zvlášť mimo vykurovaciu sezónu, sa priblížiť takmer k energetickej sebestačnosti ČOV. Náklady na vybavenie ČOV Lučenec kogeneráciou tvorili menej ako 2 % - tá z celkových nákladov stavby.

ČOV Lučenec v priebehu 16-tich mesiacov získala úplne novú tvár. Z morálne i technicky zastaralej ČOV sa stala jedna z najmodernejších ČOV na území SR. Je to výsledok spoločnej práce investorov, prevádzkovateľa a dovárateľských organizácií. ČOV Lučenec bude uvedená v plnom rozsahu do prevádzky v najbližších dňoch.

Ing. Marán Lesanský – člen AČE SR

ČO DOKÁŽE RIADIACI SYSTÉM KOGENERAČNEJ JEDNOTKY

Čo zaujíma našich čitateľov

Vzhľadom na požiadavky, ktoré sú kladené na fungovanie kogeneračných jednotiek pokladám riadiaci systém za kľúčový komponent celého zariadenia. Aké riadiace systémy používate v kogeneračných jednotkách TEDOM, čo všetko môžeme od nich očakávať a kým je medzi nimi rozdiel?

Riadiace systémy zabezpečujú kompletne riadenie a kontrolu prevádzky kogeneračných jednotiek. Vzajomne sa odlišujú rozsahom funkcií, množstvom vstupov a výstupov a ďalšími vlastnosťami danými ich určením. Spoločným rysom všetkých používaných riadiacich systémov je jednoduchá obsluha a možnosť komunikácie s bežne používanými zariadeniami ako PC alebo modem, čo umožňuje obsluhu zvýšiť užívateľský komfort. Starostlivý výber súčiastok od renomovaných dodávateľov, kvalitná výroba, dôsledné testovanie a veľká odolnosť proti externému rušeniu, zaručujú ich vysokú spoľahlivosť. Software riadiacich systémov je neustále skvalitňovaný a zdokonaľovaný zapracovaním dôkladne analyzovaných prevádzkových skúseností.

Pre jednotlivé typy kogeneračných jednotiek sú určené konkrétne typy riadiacich systémov, pričom pri niektorých typoch jednotiek je možné voľiť medzi viacerými typmi. V nasledujúcom prehľade sú naznačené len niektoré rysy špecifické pre daný riadiaci systém.

Riadiaci systém TEDOM 251

- najjednoduchší riadiaci systém určený pre asynchrónne verzie kogeneračných jednotiek radu Plus a Premi vo verzii Vari,

- neumožňuje reguláciu výkonu jednotky (kogeneračná jednotka môže byť prevádzkovaná len pri jednom, dopredu nastavenom výkone),
 - je vybavený sériovým rozhraním RS 232 pre pripojenie modemu alebo nadradeného PC. Komunikačné programy je možné použiť zhodné ako pre ďalší riadiaci systém TEDOM 852.

Riadiaci systém TEDOM 851

- riadiaci systém určený pre asynchrónne verzie kogeneračných jednotiek radu Plus, postupne je nahradzaný riadiacim systémom TEDOM 852,

- umožňuje plynulú reguláciu výkonu jednotky (kogeneračná jednotka môže byť teda prevádzkovaná napr. s ručnou reguláciou výkonu alebo s reguláciou podľa spotreby objektu),
 - je vybavený sériovým rozhraním RS 232 (neštandardným) pre pripojenie nadradeného PC alebo koncentrátora (zariadenie riadiace spoluprácu viacerých kogeneračných jednotiek). Tento typ riadiaceho systému nepodporuje priame pripojenie modemu.

Riadiaci systém TEDOM 852

- riadiaci systém určený pre asynchrónne verzie kogeneračných jednotiek radu Plus a Premi,
 - umožňuje plynulú reguláciu výkonu jednotky

(kogeneračná jednotka môže byť teda prevádzkovaná napr. s ručnou reguláciou výkonu alebo s reguláciou podľa spotreby objektu),

- umožňuje regulačnou slučkou ovládať trojcestný ventil pre reguláciu teploty výstupnej vody z jednotky (trojcestný ventil so servopohonom a teplotným čidlom nie je súčasťou dodávky jednotky),

- je vybavený sériovým rozhraním RS 232 pre pripojenie modemu alebo nadradeného PC,
 - so špeciálnou verziou software umožňuje na programovanie krivky priebehu chodu kogeneračnej jednotky na týždeň dopredu (nie je súčasťou štandardnej dodávky).

Riadiaci systém PX

- riadiaci systém PX je používaný v rozvádzačoch kogeneračných jednotiek do výkonu 190 kW (vrátane) so synchronnými alebo asynchrónnymi generátormi,

- v obmedzenej miere umožňuje regulovať a ovládať externé spotrebiče (pohony trojcestných ventilov, ventilátory núdzových chladičov, ...). Ovládanie servopohonov trojcestných ventilov je možné riešiť buď pomocou dvoch výstupov a pohon ovládať spojito



pomocou nastavených parametrov regulačnej slučky, alebo len s použitím jedného výstupu a pohon ovládať systémom otvorene-zatvorené,

- je vybavený jedným rozhraním RS 232, pomocou ktorého je možné PX pripojiť priamo na modem, koncentrátor, PC vo funkcii nadriadeného systému a pod. Komunikačné programy je možné použiť rovnaké ako pre riadiaci systém MX.

Riadiaci systém MX

- ide o koncepčne starší systém ako PX, je riešený modulovo (k základnej jednotke je po synchronnej sériovej zbernici napojené potrebné množstvo satelitných jednotiek, ktoré zabezpečujú zber dát z technológie),

- umožňuje ovládať vonkajšie spotrebiče, k tomu je možné použiť 1 alebo 2 (v závislosti na verzii kogeneračnej jednotky) binárne výstupy, a to len v režime zapnuté-vypnuté,

- je vybavený len dátovým rozhraním RS 485, komunikačné programy je možné použiť zhodné ako pre riadiaci systém PX,

- pre pripojenie riadiaceho systému MX k modemu je potrebné do rozvádzača alebo do jeho blízkosti nainštalovať modem bridge, ktorý zabezpečuje komunikáciu medzi riadiacim systémom a modedom. Na jeden modem bridge je možné napojiť až štyri riadiace systémy MX. Po

mocou telefónnej linky je potom možné diaľkovo monitorovať prevádzku sústrojenstva.

Riadiaci systém IntelliGen

- najnovší riadiaci systém určený pre a s y n c h r ó n n e a synchronne verzie kogeneračných jednotiek radu Premi a niektorých typov kogeneračných jednotiek radu Cento,

- riadiaci systém IntelliGen je riešený modulovo, pričom jednotlivé moduly neslúžia len ako zbernice dát z technológie, ale umožňujú tiež rozšírenie základných funkcií riadiaceho systému (napríklad riadenie spolupráce viacerých sústrojenstiev),

- z dôvodu jednoduchšieho ovládania je riadiaci systém vybavený grafickým displejom s možnosťou zobrazenia ikon, symbolov a stĺpcových grafov, čo predstavuje nový štandard v riadení kogeneračných jednotiek,

- komunikačné možnosti riadiaceho systému IntelliGen boli oproti ostatným riadiacim systémom rozšírené, okrem dátového rozhrania RS 232 je k dispozícii rýchla zbernica CAN.

Ing. Petr Sedlák, TEDOM, s.r.o.



POZNAČTE SI DO KALENDÁRA

Čas rýchlo letí a postupne sa približuje najvýznamnejšie podujatie v oblasti energetiky na Slovensku - Racioenergia. V roku 2003 sa uskutoční už 13. ročník tohto medzinárodného veľtrhu energetickej efektívnosti a racionalizácie využitia energie.

Rovnako ako každý rok budú na veľtrhu predstavené aj novinky z ponuky spoločnosti TEDOM a jej výhradného obchodného zástupcu na Slovensku spoločnosti INTECH Slovakia.

Náš stánok, kde Vám predstavíme kogeneračné jednotky TEDOM nájdete v hale B.

Nezabudnite si preto poznačiť do kalendára, že

 **RACIOENERGIA**

sa bude konať v bratislavskom Výstavnom a kongresovom centre Incheba v dňoch

1. - 5. apríla 2003

HĽADAJTE NA INTERNETE

Rastúci záujem o informácie z oblasti kogenerácie viedie spoločnosť INTECH Slovakia, s.r.o. k neustálej inovácii, modernizácii a rozšíreniu internetovej stránky www.intechsk.sk. Na stránke nájdete technické parametre a rozmerové nákresy kogeneračných jednotiek TEDOM. Prináša prehľad všetkých kogeneračných jednotiek TEDOM na Slovensku a pri niektorých aj podrobnejšie prevádzkové výsledky. Nájdete tu samozrejme aj všeobecné informácie o kogenerácii, trigenerácii, možnostiach využitia jednotlivých palív. Nechýba ponuka financovania projektov s kogeneráciou prostredníctvom MEE - Manažmentu energetickej efektívnosti.

Novinkou je zverejnenie elektronickej podoby projekčných podkladov kogeneračných jednotiek TEDOM. Vďaka tomu nájdete na stránke všetky potrebné informácie pre projektovanie, inštaláciu a prevádzku kogeneračných jednotiek TEDOM. Všetci záujemcovia o kogeneráciu tak majú podstatne uľahčený prístup k informáciám pre svoje rozhodnutia.

www.intechsk.sk

Kogeneračné jednotky TEDOM na Slovensku dodané v roku 2002

Miesto	Mesto	Typ jednotky	Výkon (kW)	Počet ks	Celkový výkon (kW)
Fakultná NsP L. Pasteura	Košice	TEDOM CAT 190 SP	190	2	380
Garden, s.r.o.	Lučenec	TEDOM Plus Twin 22 AP	22	2	44
SES	Tímače	TEDOM CAT 400 SP	408	1	408
ČOV	Lučenec	TEDOM Cento 150 SP	150	1	150
Rodinný dom	Bratislava	TEDOM Premi 22 AP	22	1	22
TEHOS	Dolný Kubín	TEDOM Premi 22 AP	22	1	22
Samšport	Myjava	TEDOM Premi 22 AP	22	2	44
Haldy družstvo	Humenné	TEDOM Premi 22 AP	22	1	22
Službyt	Svidník	TEDOM Cento 150 SP	150	1	150

Do konca roku 2002 bolo na Slovensku inštalovaných 85 kogeneračných jednotiek TEDOM s celkovým inštalovaným elektrickým výkonom 7,4 MW.

BLESK, spravodaj o kogenerácii a energetike, Vydáva: INTECH Slovakia, s.r.o., Palárikova 31, P.O.Box 232, Bratislava, tel./fax: 02/6381 4343, 02/6381 4344, mobil: 0903 426 535, e-mail: centrum@intechsk.sk Zodpovedný redaktor: Mgr. Ivan Ďudák, Registračné číslo 2050/99

INTECH Slovakia, s.r.o. Hradené v hotovosti
Palárikova 31, P.O.Box 232 810 02 Bratislava 12
810 00 Bratislava
„Časopisy“ 49-R/12/99