

Бранко М. Вечерина

Центар одржавања и енергетике,
Сектор одржавања и енергетике,
Компанија „Дуга а. д. Хелиос Група”, Београд, Србија

Побољшање енергетског система у Компанији „Дуга а. д. Хелиос Група”

Стручни рад

UDC: 662.612.31:621.186.3

BIBLID: 0350-218X, 35 (2009), 1, 73–79

Предмет рада је оптимизација парног система у Компанији „Дуга а. д.”, са циљем мањег коришћења необновљивих енергетских ресурса, са тежиштем на смањењу широква природног гаса. Низом активности, постигнућа је децентрализација предимензионисаног парног система, укључујући дужине од неколико километара, а који се простире на 10 хектара земљишта и подмирује потребе за воденом паром осам шлојних подстанци за грејање 40 објеката. Оптимизован енергетски систем је прилагођен садашњим потребама компаније. Од једне енергетске целине формирано је неколико независних енергетских целина, по принципу енергетских кругова, који су функционално заменили постојећи парни систем. Најудаљеније пачке парног система су извојене из система и енергетски самосталне. Парни развод смањен је у дужини од преко 1000 m, а самим тим су умањени шлојни зубици приликом трансјорита паре и повратна кондензација. Инвестицијама којима је рок исплативости мањи од годину дана, урађена су побољшања енергетског система, што је довело до смањења ширине природног гаса за 500 000 m³ на годишњем нивоу (35%). Смањени су и укључени широкви енергетски и воде за око 35%. Постигнуто је и повећање енергетске ефикасности по тони осиварене производње за 40%. Побољшањима енергетског система је омогућен и континуиран у осиваривању будућих побољшања, како у техничком тако и у финансијском смислу.

Кључне речи: енергетски систем, побољшање, ефикасност, уштеда, индикатор

Уводни део

Предмет рада је анализа постојећег стања енергетског система, решења и активности које су допринеле повећању енергетске ефикасности у Компанији „Дуга а. д.” Основа за покретање активности на повећању енергетске ефикасности у

Компанији је био пројекат Машинског факултета у Београду „Анализа стања и предлози за унапређење енергетског система у „Дуга” холдингу.

Застарео, предимензионисан и неефикасан парни систем који се састоји од парне котларнице капацитета 10 MW, развода водене паре и поврата кондензата у дужини од неколико километара, осам подстаника за грејање око 40 објеката лоцираних на око 10 хектара земљишта.

Ревитализација постојећег система, без концепцијских промена би била не-сврходна и захтевала би значајна финансијска улагања. Енергетска ефикасност се значајније не би повећала тј. остварене уштеде не би оправдале уложена финансијска средства.

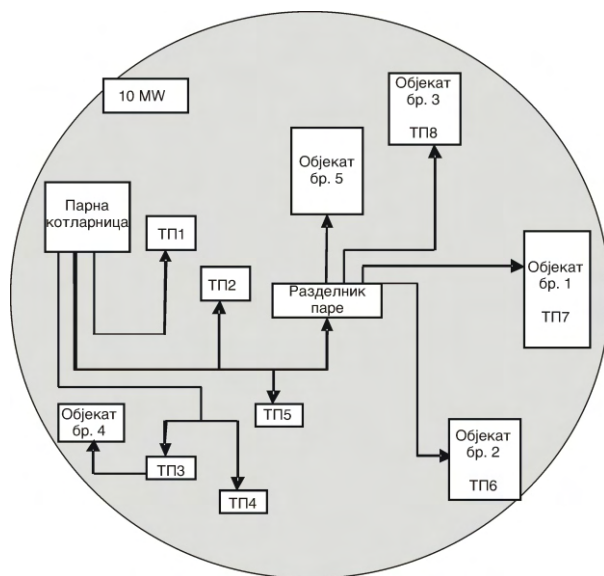
Средином 2006. године започет је рад на пројекту „Побољшање енергетског система у Дуга а. д.”, са циљем смањивања трошкова за енергенте. Задатак пројекта је био да се дефинишу потребне активности и поступи по њима уз услов управе Компаније, да исплативост инвестиционих улагања буде у периоду до годину дана. Тиме је дефинисана и стратегија оптимизације енергетског система у Компанији.

Опис постојећег (претходног) стања енергетског система

Водена пара, притиска до $p = 5 \text{ bar}$, се из парне котларнице дистрибуира топлотним подстанима и технолошким потрошачима спољним цевоводима (до надзивног пречника 200 mm). Најудаљеније тачке при транспорту и дистрибуцији водене паре (објекти 1, 2 и 3) су на удаљености од 300 до 500 m. Кључна тачка парног система је разделник паре, из кога се пара разводила до подстаника објеката бр. 1, 2 и 3. Постојећи тј. претходни парни систем је шематски приказан на сл. 1.

Лоше стране овако конципираног парног система су:

- велика удаљеност топлотних подстаника (ТП) од парне котларнице,
- немогућност селективног грејања наведених објеката тј. стална ангажованост парне котларнице, и
- нефункционалан систем поврата кондензата и велики губици због лошег стања цевовода и изолације.



Предвиђене активности по пројекту

Сагласно пројекту „Побољшање енергетског система у Дуга а. д.” дефинисане су следеће активности:

- издвајање из парног система објекта бр. 1, укупне површине 12 000 m²,

Слика 1. Енергетски систем (претходно стање)

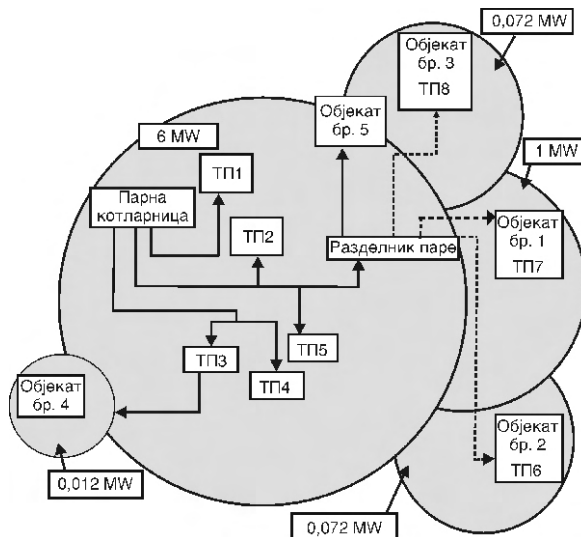
- издвајање из парног система објекта бр. 2, укупне површине 1200 m²,
- издвајање из парног система објекта бр. 3, укупне површине 240 m²,
- реконструкција система грејања дела објекта бр. 5, укупне површине 200 m², и
- реконструкција система грејања објекта бр. 4, укупне површине 40 m².

Наведеним активностима се децентрализује парни систем, намењен за грејања технолошких линија и објеката на више независних система, а да се у случају потребе цео систем врати у претходно стање.

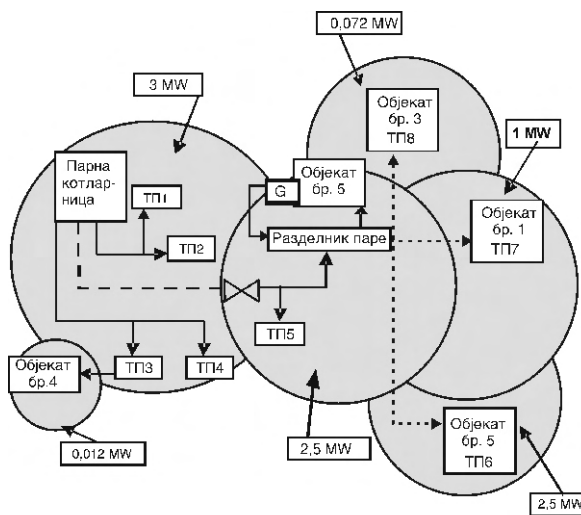
Од једног енергетског круга се прелази на више енергетских кругова, а да се при том не угрожава функционалност било ког дела система, као што је приказано на сл. 2.

Реализацијом наведених активности је завршена прва фаза пројекта.

Друга фаза пројекта је енергетско осамостаљивање објекта бр. 5. Разделник паре ће се издвојити из енергетског круга парне котларнице. Уградњом парогенератора и његовим укључивањем у постојећи врелуљни систем објекта бр. 5, формираће се још један енергетски круг. Тиме ће се подмити потребе за воденом паром потрошача у околини објекта бр. 5. Будуће стање енергетског система је приказано на сл. 3.



Слика 2. Енергетски систем (садашње стање)



Слика 3. Енергетски систем (будуће стање)

Реализоване активности по пројекту

У периоду од септембра 2006. године до марта 2007. године реализоване су следеће активности:

- изградња котларнице за потребе грејања пословне зграде, са инсталираним топловодним котлом 1 MW на природан гас,
- реконструкција топлотне подстанице ТП6 за грејање објекта бр. 2, тј. прелазак на етажно грејање уградњом два електрокотла (2 36 kW),
- реконструкција топлотне подстанице за грејање ТП8 објекта бр. 3 и делом објекта бр. 5, тј. прелазак на етажно грејање са уградњом два електрокотла (2 36 kW),
- реконструкција грејног система објекта бр. 4, и прелазак на етажно грејање уградњом електричног котла 12 kW, и
- аутоматизација шест подстаница за грејање у смислу уградње савремених регулатора температуре.

Резултати реализованих активности су:

- енергетско осамостаљивање тј. издвајање од централног парног система објекта бр. 1 и скраћење развода водене паре и поврата кондензата у дужини од 500 m,
- енергетско осамостаљивање, тј. издвајање од централног парног система објекта бр. 2 и скраћење парног развода и поврата кондензата за 300 m,
- енергетско осамостаљивање тј. издвајање од централног парног система објекта бр. 3, објекта бр. 5 и скраћење парног развода и поврата кондензата за 200 m.
- енергетско осамостаљивање тј. издвајање од централног парног система објекта бр. 4, и
- могућност програмирања режима грејања и вођење процеса грејања према спољној и унутрашњој температури.

Постигнуто побољшање енергетске ефикасности у компанији „Дуга а. д. Хелиос Група”

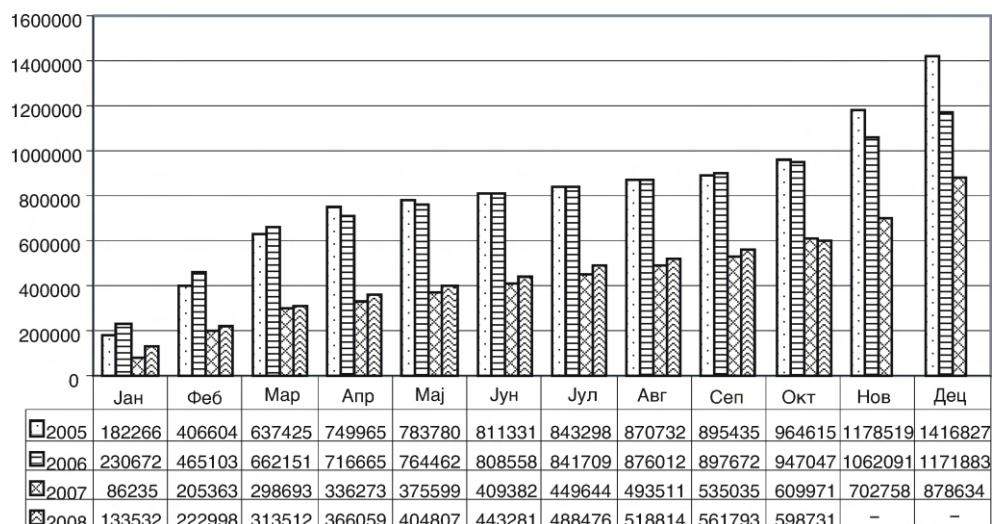
Постигнути су следећи резултати у погледу смањења утрошка природног гаса и воде у односу на 2005. годину:

- смањење потрошње природног гаса за 500 000 m³ на годишњем нивоу,
- смањење потрошње воде за 20 000 m³ на годишњем нивоу, и
- смањење трошкова енергената (природни гас, електрична енергија) и воде по јединици производа за 40%.

Индикатори постигнутих побољшања енергетског система приказани у су табл. 1.

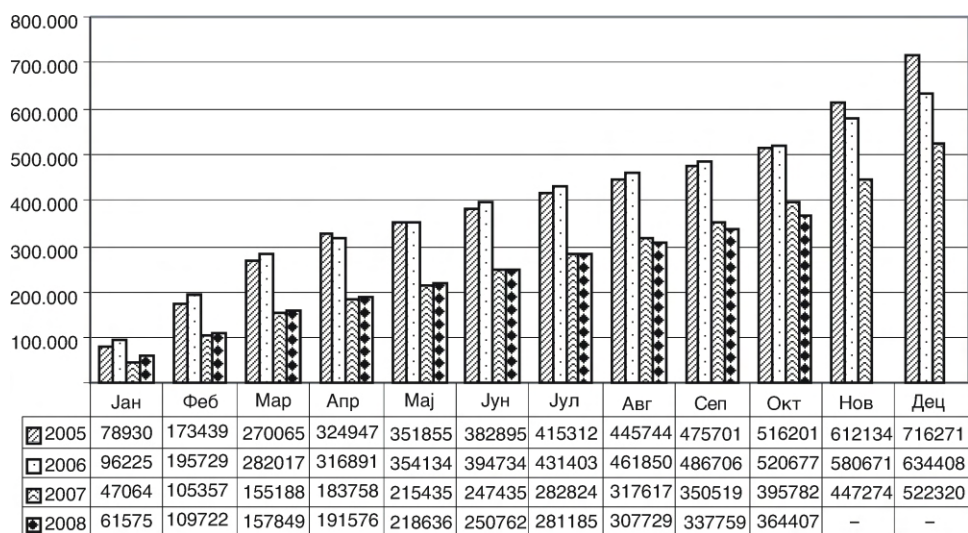
Таблица 1. Индикатори процеса енергетике

| Назив индикатора | Мера | 2005. | 2006. | 2007. | 2008. |
|---|-------------------|-------|-------|-------|-------|
| Потрошња природног гаса по тони производње | m ³ /t | 160 | 119 | 98 | 80 |
| Потрошња воде по тони производње | m ³ /t | 12 | 11 | 9 | 7 |
| Потрошња електричне енергије по тони производње | kWh/t | 383 | 350 | 452 | 320 |
| Укупни трошкови гаса, електричне енергије и воде по тони производње | €/t | 81 | 64 | 58 | 50 |



Слика 4. Потрошња природног гаса у „Дуга а. д.” у m³

Приказ потрошње природног гаса и трошкова енергената и воде дат је на сл. 4 и 5. на којима се види тенденција потрошње и трошкова после побољшања енергетског система.



Слика 5. Трошкови енергије (природни гас, електрична енергија) и воде у „Дуга а. д.” збирно у €

Економска оправданост пројекта

- Вредност инвестиција и инвестиционог одржавања по пројекту 55 000 €.
- Укупне уштеде на годишњем нивоу остварене реализацијом пројекта 140 000 €.
- Исплативост инвестиционих улагања у прва четири месеца експлоатације.
- Реалне уштеде у првој години експлоатације 85 000 €.

Закључак

Реализација пројекта „Побољшање енергетског система у Компанији „Дуга а. д.“ је омогућила значајне уштеде у потрошњи енергетских ресурса, а такође и финансијске уштеде компанији у погледу трошкова и то:

- смањење потрошње природног гаса од 35% на годишњем нивоу,
- смањење потрошње воде 19% на годишњем нивоу, и
- смањење укупних трошкова за природан гас, електричну енергију и воду у проценту од 21% у првој години експлоатације побољшаног енергетског система, а приближно 35% у свакој наредној години у односу на претходно стање енергетског система.

Децентрализација система је поред већ остварених и трајних уштеда у наредном периоду омогућила додатно смањење трошкова грејања, преласком на рад са природним гасом топлотних подстанци ТП6 и ТП8, објекта бр. 2 и 3, а самим тим и смањење потрошње електричне енергије.

Урађене активности на пројекту су омогућиле да се настави рад на пројекту тј. да се пређе на другу фазу пројекта (сл. 3). Предвиђено је смањење трошкова природног гаса, електричне енергије и воде по реализацији друге фазе пројекта у проценту од 10% .

Посебно побољшање комплетног енергетског система је могућност привременог функционалног повезивања новоформираних енергетских кругова у случају њихових испада, на стари енергетски круг, једноставном манипулацијом вентилима.

Литература

Козић, Ђ., Васиљевић, Б., Бекавац, В., Приручник за термодинамику, Машински факултет, Београд, 1995.

Вороњец, Д., Ђорђевић, Р., Васиљевић, Б., Милинчић, Д., Козић, Ђ., Бекавац, В., Решени задаци из термодинамике са изводима из теорије, Машински факултет, Универзитет у Београду, Београд, VII издање, 2006.

Abstract

Improvement of Energy Sistem in “Duga a. d. Helios Group”

by

Branko M. VEČERINA

**Center of Energetics and Maintenance
Department of Energetics and Maintenance
Company „Duga a. d. Helios Group”, Belgrade, Serbia**

The subject of this project is improvement of steam power system in Company “Duga a. d. Helios Group”, with the main target to reduce exploitation of all non-restorable power sources, which will further a big reduction of total costs of natural gas. Large number of activities are resulted in decentralization of too large unique steam power system (10 000 m² land), which supply 8 heating boiler rooms for 40 buildings. The new optimal energy system is adapted to satisfy all energy heeds in the Company. So, the practical results of project are:

- One unique compact energy system is adapted to a several smaller independent, dislocated systems;
- The most distant points of steam power system are separated and became energy independent;
- Steam pipeline is reduced more than 1000 m with big reduction of heating loss.

All investment was paid back in the first year and made opportunity for more investment in energy system. So, the financial results of project are:

- Total reduction in natural gas consumption 50 000 m³ on annual level (35%);
- Total reduction in all energy costs (natural gas, water, electricity...) for about 35%;
- Total increase in energy efficiency per tone of all production for about 40%.

Energy system improvement is made possible for continuation further improvements in technical and financial meaning.

Key words: energy system, improvement, efficiency, save, indicator

Author's e-mail:
bvecerina@duga-ibl.com