



Agregaty kogeneracyjne w zabudowie kontenerowej o mocy elektrycznej 2x800 kW dostarczone przez CES dla SM Mlekovita

# Kogeneracja – alternatywne źródło energii

W czasach ciągłego poszukiwania oszczędności i dążenia do zwiększenia efektywności energetycznej, coraz większą popularnością zaczynają się cieszyć alternatywne źródła energii. Taką alternatywą pozwalającą na wytwarzanie mediów jest kogeneracja gazowa.

## KOGENERACJA

Kogeneracja jest to skojarzone wytwarzanie energii elektrycznej i ciepłej w jednym urządzeniu. Jednoczesna produkcja prądu i ciepła odbywa się w tzw. modułach kogeneracyjnych (inaczej układy CHP – Combined Heat and Power). Głównym elementem modułu kogeneracyjnego jest wysokosprawny silnik gazowy, w którym

Agregat kogeneracyjny TCG 2020 V20  
z oferty Centrum Elektroniki  
Stosowanej



podczas procesu spalania w cylindrach, energia zawarta w paliwie jest przekształcana w energię mechaniczną oraz energię cieplną. Energia mechaniczna, dzięki sprzężonej z silnikiem prądnicy synchronicznej, zamieniana jest na energię elektryczną, która może zostać wykorzystana do zasilania np. zakładu. Powstające w układzie CHP ciepło może być odzyskiwane w dwóch postaciach. Około połowa całego możliwego do uzyskania w procesie kogeneracji ciepła zawarta jest w spalinach o temp. ok. 450°C. Drugą połowę ciepła, przez układ wymienników (chłodzenia silnika, oleju, I stopnia chłodzenia mieszanki paliwowo-powietrznej) uzyskuje się w postaci gorącej wody o temp. ok. 90°C. W standardowych systemach kogeneracyjnych całość odzyskiwanego ciepła wysoko- i niskotemperaturowego połączona jest w jeden układ grzewczy o parametrach wody gorącej 90-70°C. Dzięki maksymalizacji wykorzystania energii pierwotnej paliwa gazowego do jednoczesnej produkcji energii elektrycznej i ciepłej oraz minimalizacji strat systemy kogeneracyjne uzyskują sprawność rzędu blisko 90%.

## POLIGENERACJA

Z punktu widzenia odbiorców istotne jest to, że kogeneracja przy odpowiedniej modyfikacji systemu umożliwia produkcję także innych mediów, takich jak woda lodowa czy para. W przypadku niewielkiego zapotrzebowania zakładu na gorącą wodę (co nabiera szczególnego znaczenia w porze letniej) istnieje możliwość jej zamiany, w chillerze absorpcyjnym, na tzw. wodę lodową, którą można zastosować do celów technologicznych lub do klimatyzacji. Takie rozwiązanie jest nazywane systemem trigeneracyjnym. Dodatkowo, zastępując wymiennik ciepła na spalinach wytwornicą pary możemy produkować parę wodną o parametrach dostosowanych do potrzeb zakładu. Taki układ produkujący energię elektryczną, gorącą wodę, wodę lodową oraz parę nazywamy systemem poligeneracyjnym.



# SYSTEMY KOGENERACYJNE TRIGENERACYJNE I POLIGENERACYJNE

## WŁASNE ŹRÓDŁO OSZCZĘDNOŚCI



**PRĄD**  
**CIEPŁO**  
**CHŁÓD**  
**PARA**

**Zaufaj doświadczeniu lidera**



[www.kogeneracjaces.pl](http://www.kogeneracjaces.pl)

Centrum Elektroniki Stosowanej CES Sp. z o.o 30-732 Kraków, ul. Biskupińska 14 tel.: 12 269 00 11, fax: 12 267 37 28;

Tabela. Przykładowe zyski z zastosowania systemu kogeneracyjnego

| Ponoszone koszty   |   |
|--|---|
| <b>Sposób tradycyjny:</b><br>energia elektryczna z zakładu energetycznego<br>energia cieplna wytwarzana z gazu ziemnego  | <b>Z wykorzystaniem kogeneracji:</b><br>jednoczesne wytwarzanie energii elektrycznej i ciepłej z gazu ziemnego  |
| <b>Roczne koszty energii elektrycznej:</b><br>400 kW x 8200 h x 0,27 zł/kWh =<br>= 885 600 zł  | Dobry moduł kogeneracyjny do produkcji<br>400 kW <sub>e</sub> /436 kW <sub>th</sub> zużywa ok. 96 m <sup>3</sup> /h gazu ziemnego.<br><b>Koszt zapotrzebowania na gaz:</b><br>96 m <sup>3</sup> x 8200 h x 1,65 zł/m <sup>3</sup> =<br>= ok. 1 298 900 zł |
| <b>Roczne koszty energii cieplnej:</b><br>Sprawność kotła gazowego: 90%<br>(436 kW/0,9)/10 = 48,5 m <sup>3</sup> /h<br>48,5 m <sup>3</sup> x 8200 h x 1,65 zł/m <sup>3</sup> =<br>= ok. 656 200 zł | <b>Koszty rocznej obsługi serwisowej agregatu:</b><br>koszt obsługi agregatów - 150 000 zł<br><b>Łączne koszty eksploatacji agregatu:</b><br>1 298 900 + 150 000 = 1 448 900 zł   |
| <b>Roczne koszty związane z obsługą kotłów:</b><br>15 000 zł   | <b>Sprzedaż żółtych certyfikatów:</b><br>400 kW x 8200 h x 0,11 zł = 360 800 zł   |
| <b>Łączne koszty zakupu energii elektrycznej i gazu:</b><br>885 600 + 656 200 + 15 000 =<br>= 1 556 800 zł   | <b>Koszty akcyzy:</b><br>400 kW x 8200 h x 0,02 zł = 65 600 zł  |
| <b>Roczny zysk:</b> 1 556 800 zł – 1 448 900 zł – 65 600 zł + 360 800 zł =<br>= 403 700 zł   |   |
| Koszt inwestycji wynosi ok. 1 500 000 zł, zatem zwróci się on w ciągu ok. 3 lat i 9 miesięcy eksploatacji.   |   |

### TO SIĘ NAPRAWDĘ OPŁACA

Inwestując w systemy kogeneracyjne, stawiamy na własne źródła energii elektrycznej i ciepłej, dzięki czemu możliwe jest obniżenie kosztów zakupu mediów od dostawców zewnętrznych. Dodatkowo możemy skorzystać z systemu wsparcia dla energii elektrycznej wyprodukowanej w wysokosprawnej kogeneracji w postaci tzw. żółtych certyfikatów. Są to papiery wartościowe przyznawane przez Urząd Regulacji Energetyki (URE) dla każdej kilo-

watogodziny wyprodukowanej w układach CHP, którymi można handlować na Towarowej Giełdzie Energii. W celu uzyskania jak największych korzyści finansowych z zastosowania systemu kogeneracyjnego, należy dobierać jednostki CHP w taki sposób, aby możliwie cała wyprodukowana energia elektryczna i ciepła była wykorzystywana na potrzeby własne zakładu.

W tabeli porównano koszty ponoszone na media przy rozwiązaniu tradycyjnym (zakup energii elektrycznej z zakładu energetycznego i produkcja energii cieplnej we własnej kotłowni gazowej) oraz przy zastosowaniu modułu kogeneracyjnego. Analizę przeprowadzono dla obiektu o zapotrzebowaniu ciągłym na prąd i ciepło na poziomie ok. 400 kW.

Jak wynika z porównania, przy dobrym doborze układu kogeneracyjnego, tak aby cała energia elektryczna i ciepła wykorzystana była na potrzeby zakładu, różnica w ponoszonych kosztach wynosi ok. 400 tys. zł rocznie na korzyść systemu CHP. Tak duże oszczędności powodują, iż nakłady, jakie trzeba ponieść na wybudowanie systemu kogeneracyjnego zwrócą się w czwartym roku eksploatacji, a przez kolejne lata pracy system kogeneracyjny przyniesie wymierne zyski.

Jeszcze krótsze okresy zwrotu (1-2 lata) można uzyskać przy wykorzystaniu biogazu jako paliwa dla kogeneracji, ponieważ biogaz jest paliwem odnawialnym, a dla źródeł odnawialnych przysługuje dodatkowy system wsparcia w postaci „zielonych certyfikatów”.

Podsumowując, systemy kogeneracyjne jako źródła energii elektrycznej i ciepłej stanowią bardzo ciekawą alternatywą dla tradycyjnego systemu zaopatrzenia w media. Dzięki produkcji mediów na potrzeby własne, systemy kogeneracyjne generują bardzo duże oszczędności. co ma istotne znaczenie dla potencjalnych inwestorów.

**Mgr inż. Tomasz Dusza**  
specjalista ds. systemów kogeneracyjnych  
Centrum Elektroniki Stosowanej CES Sp. z o.o.  
tel. 695 560 340  
e-mail: tdusza@ces.com.pl