

Prof. dr hab. inż. Janusz SKOREK

Zakład Termodynamiki i Energetyki Gazowej

Instytut Techniki Ciepłej, Politechnika Śląska

janusz.skorek@polsl.pl,

www.itc.polsl.pl

**Zdolność gazowych technologii kogeneracji
rozproszonej do odpowiedzi na uwarunkowania i
zmiany na rynku energii elektrycznej**

Gliwice 2007

Podstawowe rozwiązania technologiczne gazowych układów kogeneracji rozproszonej

- Układy gazowo-parowe małej mocy,
- Układy z turbinami gazowymi,
- Układy z silnikami tłokowymi o spalaniu wewnętrznym,
- Układy z mikroturbinami gazowymi,
- Układy z silnikami Stirlinga,
- Układy z ogniwami paliwowymi,
- Inne spełniające kryterium jednoczesnej produkcji ciepła i elektryczności (np. układy gazowo-parowe dwupaliwowe),

Uwarunkowania wprowadzania gazowych technologii kogeneracji rozproszonej w Polsce

Dwie podstawowe grupy paliw gazowych:

- gaz ziemny wysokometanowy systemowy,
- nietypowe paliwa gazowe (biogazy, gaz ze zgazowania biomasy, metanowy gaz kopalniany).

1. Układy kogeneracji rozproszonej zasilane gazem ziemnym systemowym

A. Energetyka komunalna - ciepłownictwo

Ocena opłacalności – czynniki negatywne

- zazwyczaj niski stopień wykorzystania ciepła poza sezonem grzewczym, z czym wiąże się konieczność rozpraszania latem dużych ilości ciepła do otoczenia; Wyjątek może stanowić dobór mocy układu CHP w podstawie obciążenia cieplnego, a więc według letniego zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową.; W takim jednak przypadku moc elektryczna układu CHP jest stosunkowo niewielka w zestawieniu ze średnią (nie mówiąc o szczytowej) mocą cieplną,
- wysoka cena paliwa (gaz ziemny systemowy),
- stosunkowo niska cena sprzedaży elektryczności do spółek dystrybucyjnych („czerwona” energia),
- stosunkowo małe zapotrzebowanie własne na prąd elektryczny (małe koszty uniknięte zakupu prądu z sieci)

Ocena opłacalności – czynniki pozytywne

- możliwa (choć niezbyt wiele znacząca finansowo), handlu uprawnieniami do emisji CO₂,
- zmniejszenie (choć niezbyt istotne) zużycia węgla oraz zmniejszenie kosztów eksploatacji węglowych kotłów rusztowych.

B. Układy kogeneracyjne w budynkach

Ocena opłacalności – czynniki negatywne

- wysoka cena paliwa (gaz ziemny systemowy),
- z uwagi na małe moce układów CHP cechują się one wysokimi jednostkowymi nakładami inwestycyjnymi.

Ocena opłacalności – czynniki pozytywne

- wysokie koszty uniknięte zakupu elektryczności z sieci,
- w przypadku produkcji chłodu do celów klimatyzacji w układach absorpcyjnych (chłodziarki ciepłe) występuje bardzo duże wykorzystanie energii chemicznej paliwa,

C. Energetyka przemysłowa

Ocena opłacalności – czynniki negatywne

- wysoka cena paliwa (gaz ziemny systemowy),
- stosunkowo niska cena sprzedaży elektryczności do spółek dystrybucyjnych (o ile występuje taka sprzedaż)

Ocena opłacalności – czynniki pozytywne

- zazwyczaj wysoki stopień wykorzystania ciepła z uwagi na fakt, że jest to w dużej mierze ciepło technologiczne (para nasycona, gorąca woda)
- wysokie koszty uniknięte zakupu elektryczności z sieci,
- możliwość handlu uprawnieniami do emisji CO₂,

2. Układy kogeneracji rozproszonej zasilane biogazami

A. Układy CHP na biogaz fermentacyjny (oczyszczalnie ścieków) lub gaz wysypiskowy

Ocena opłacalności – czynniki negatywne

- W przypadku układów CHP zlokalizowanych na wysypiskach odpadów występują problemy z zagospodarowaniem ciepła (brak odbiorców ciepła w ekonomicznie uzasadnionej odległości),

Ocena opłacalności – czynniki pozytywne

- bardzo niska (w zasadzie zerowa) cena biogazu, który jest traktowany jako produkt uboczny procesu biologicznej degradacji ścieków lub odpadów,
- wysokie koszty uniknięte zakupu elektryczności z sieci, gdyż zazwyczaj cały produkowany prąd może być zużyty na miejscu,
- w oczyszczalniach ścieków występuje wysoki stopień wykorzystania ciepła (głównie do celów technologicznych na podgrzewanie komory fermentacyjnej),

B. Układy CHP na biogaz fermentacyjny - biogazownie rolnicze

Ocena opłacalności – czynniki negatywne

- stosunkowo wysokie jednostkowe nakłady inwestycyjne budowy układu wytwarzania biogazu (zwłaszcza dla układów małej mocy),
- stosunkowo małe zapotrzebowanie własne na prąd elektryczny (małe koszty uniknięte zakupu prądu z sieci).

Ocena opłacalności – czynniki pozytywne

- małe koszty pozyskania surowca do produkcji biogazu,
- w przypadku sprzedaży prądu, jest on traktowany jako „zielony”, a więc jest sprzedawany po bardzo atrakcyjnych cenach.

C. Układy CHP na gaz syntezowy z termicznego zgazowania biomasy

Ocena opłacalności – czynniki negatywne

- bardzo wysoki jednostkowy nakład inwestycyjny na układ generacji gazu syntezowego (przygotowanie wsadu, reaktor, układ oczyszczania gazu i neutralizacji substancji odpadowych),
- obniżona sprawność energetyczna układu (w stosunku do zasilania gazami wysokokalorycznymi),

Ocena opłacalności – czynniki pozytywne

- stosunkowo niski koszt wsadu do zgazowania,
- w przypadku sprzedaży prądu, jest on traktowany jako „zielony”, a więc jest sprzedawany po bardzo atrakcyjnych cenach
- możliwość handlu uprawnieniami do emisji CO₂,

3. Układy kogeneracji rozproszonej zasilane gazami specjalnymi

A. Układy CHP na kopalniany gaz metanowy

Ocena opłacalności – czynniki negatywne

- nieco obniżona sprawność energetyczna układu (w stosunku do zasilania gazami wysokokalorycznymi),

Ocena opłacalności – czynniki pozytywne

- bardzo niska cena gazu,
- wysokie koszty uniknięte zakupu elektryczności z sieci, gdyż zazwyczaj cały produkowany prąd może być zużyty na miejscu,
- w przypadku układów trójgeneracyjnych występuje bardzo wysokie wykorzystanie energii chemicznej paliwa.
- możliwość handlu uprawnieniami do emisji CO₂

4. Wnioski dotyczące opłacalności budowy rozproszonych gazowych układów CHP w Polsce

Układy CHP o korzystnych wskaźnikach opłacalności

- CHP zasilane nietypowymi paliwami (gaz z odmetanowania kopalń, biogaz z komór fermentacyjnych, gaz wysypiskowy, biomasa itp.). Paliwo jest w takich przypadkach tanie, a ponadto często występują korzystne ceny energii elektrycznej wynikające z uniknięcia zakupów z sieci.
- CHP przemysłowe. Możliwe są tu bowiem do osiągnięcia duże korzyści finansowe z tytułu uniknięcia zakupu drogiej energii elektrycznej z sieci, nawet w przypadku potencjalnie wysokiej ceny zakupu paliwa (np. gaz ziemny systemowy),
- zawodowe komunalne CHP zasilane paliwem pozasystemowym (np. gazem ziemnym zaazotowanym z lokalnych źródeł). Pomimo stosunkowo niskiej ceny sprzedaży energii elektrycznej, występuje odpowiednio niższa cena paliwa pozasystemowego w stosunku do ceny paliwa systemowego,
- CHP przemysłowe lub komunalne o bardzo dużym stopniu wykorzystania mocy cieplnej, np. dzięki pracy z pełną mocą cieplną przez cały rok. Niezbyt wysokie ceny sprzedaży energii elektrycznej i możliwe stosunkowo wysokie ceny zakupu paliwa (np. gazu ziemnego systemowego) są tu rekompensowane przez podwyższone dochody ze sprzedaży ciepła

Układy CHP o bardzo niskich wskaźnikach opłacalności lub nieopłacalne

- zawodowe komunalne CHP zasilane gazem ziemnym systemowym. Występują tu w zasadzie wyłącznie niesprzyjające uwarunkowania ekonomiczne: niezbyt wysokie ceny sprzedaży energii elektrycznej, stosunkowo wysokie ceny zakupu gazu ziemnego systemowego a ponadto niezbyt wysoki stopień wykorzystania mocy cieplnej z uwagi na dużą sezonową zmienność zapotrzebowania na ciepło