
MOŻLIWOŚCI ODBIORU ENERGII PRZEZ SYSTEM CIEPŁOWNICZY W KRAKOWIE

Zdzisława Głód
Prezes Zarządu
Miejskiego Przedsiębiorstwa
Energetyki Ciepłej S.A w Krakowie

I. SYSTEM CIEPŁOWNICZY W KRAKOWIE.

System liczy ok. 750 km sieci ciepłowniczych, z których największa ma średnicę DN 1100 mm, oraz ok. 8 700 szt. węzłów grzewczych. Służy do przesyłania energii cieplnej od źródeł jej wytwarzania do obiektów odbiorców. Nośnikiem ciepła jest woda grzewcza o stałych parametrach w lecie, tj. 70/45 °C, i zmiennych w sezonie grzewczym. Najwyższe parametry wody grzewczej w zimie osiągają wartość 135/65 °C. Występują one w warunkach obliczeniowych, czyli przy temperaturze powietrza zewnętrznego $t_z = -20$ °C.

Systemem ciepłowniczym zarządza Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej S.A. w Krakowie.

Roczna sprzedaż ciepła waha się w granicach 9 000 – 9 500 [TJ/rok]. W miesiącach letnich, a więc w okresach najmniejszego zapotrzebowania, zakup energii cieplnej w źródłach jej wytwarzania wynosi ok. 100 [TJ/m-c]. Ilość kupowanej energii w okresach letnich wzrasta z roku na rok z uwagi na zwiększającą się stale liczbę odbiorców ciepłej wody użytkowej.

MPEC S.A. w Krakowie kupuje obecnie energię cieplną w trzech źródłach:

- Elektrociepłowni Kraków S.A. - 72 % energii,
- Elektrowni w Skawinie - 24 % energii,
- Arcelor Mittal Poland S.A. - 4 % energii.

Każde z wymienionych źródeł ma możliwość produkcji ciepła w większych ilościach niż wytwarza ją obecnie. Spora część miasta może być w sezonie grzewczym zasilana z dwóch źródeł ciepła. W okresie letnim praktycznie cały układ ciepłowniczy mógłby być zasilany z Elektrociepłowni Kraków S.A. Większa jego część mogłaby w lecie zostać zasilona z Elektrowni w Skawinie.

II. WYDAJNOŚĆ CIEPLNA SPALARNI

Zakłada się, że z terenu Krakowa pochodzić będzie co najmniej 200 tys. ton odpadów przeznaczonych do spalania. Przyjęto średnią wartości opałową tych odpadów w wysokości 7 500 MJ/tonę.

Przyjęto ponadto, że energia cieplna wytwarzana będzie w zakładzie termicznego przetwarzania odpadów w skojarzeniu z energią elektryczną, która wykorzystywana będzie na potrzeby własne tego zakładu, w tym na potrzeby pompowania nośnika ciepła dostarczanego do systemu grzewczego. Nośnikiem ciepła będzie woda grzewcza o stałych parametrach w lecie i

zmiennych w zimie. Założono, że z 80% odpadów wytwarzana będzie w wyniku spalania energia cieplna, a z 20% energia elektryczna.

Do celów obliczenia wydajności cieplnej spalarni przyjęto jeszcze jej sprawność spalania w wysokości 75%.

Tak więc ilość ciepła dostarczanego w ciągu roku do systemu grzewczego w Krakowie wyniesie:

$$Q = 200\,000 \text{ [t/rok]} \times 0,8 \times 7\,500 \text{ [MJ/t]} \times 0,75 = 900\,000\,000 \text{ [MJ/rok]} = \mathbf{900 \text{ [TJ/rok]}}$$

Moc cieplną spalarni można przyjąć w wysokości:

$$\begin{aligned} \text{Moc} &= \text{energia} / \text{czas} = \\ &= 900\,000 \text{ [GJ/rok]} / (365 \times 24) \text{ [h]} = 103 \text{ [GJ/h]} = 103 \times 0,2777 \text{ [MWh/h]} = \mathbf{29 \text{ [MW]}} \end{aligned}$$

III. PRZYŁĄCZENIE SPALARNI DO SYSTEMU CIEPŁOWNICZEGO.

Średnicę sieci przyłączeniowej należy przyjąć w oparciu o parametry dostawy ciepła w okresie letnim z uwagi na mniejszą różnicę temperatury zasilania i powrotu nośnika ciepła niż w sezonie grzewczym. Różnica ta w okresie letnim wynosi $\Delta t = 25 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

Natężenie przepływu nośnika ciepła odbieranego przez system grzewczy ze spalarni obliczono w sposób następujący:

$$m = Q / (c_w \times \Delta t) \quad \text{gdzie:}$$

- dostarczana energia w czasie wynosi:

$$Q = 900 \text{ [TJ/rok]} = 900 \times 10^9 / (365 \times 24) \text{ [kJ/h]} = 103 \times 10^6 \text{ [kJ/h]}$$

- ciepło właściwe wody $c_w = 4,186 \text{ [kJ/kg } ^{\circ}\text{C]}$

$$m = 103 \times 10^6 \text{ [kJ/h]} / (4,186 \text{ [kJ/kg } ^{\circ}\text{C]} \times 25 \text{ [}^{\circ}\text{C]}) = 984\,233 \text{ [kg/h]} = \mathbf{984 \text{ [t/h]}}$$

Dla takiego przepływu można dobrać średnicę sieci przyłączeniowej **DN 600 mm**. Nośnik ciepła będzie krążył w niej z prędkością 0,97 m/s.

Przyjmując kryterium optymalnego rozprowadzenia czynnika grzewczego w systemie ciepłowniczym ocenia się, że najkorzystniejszą lokalizacją spalarni będzie miejsce w pobliżu istniejącej sieci cieplnej o średnicy równej bądź większej od DN 600 mm. Miejszem takim może być np. obszar sąsiadujący z największym wytwórcą ciepła, tj. Elektrociepłownią Kraków S.A., która znajduje się w centrum systemu ciepłowniczego.

Innym możliwym miejscem włączenia spalarni do systemu ciepłowniczego może być np. istniejąca sieć cieplna 2 x DN 700 mm, przebiegająca wzdłuż ulic: Lipskiej, Surzyckiego, Rybitwy i Botewa. Obszar ten jest położony również centralnie w stosunku do systemu ciepłowniczego. Jest to teren, w którym przed laty planowano budowę elektrociepłowni „Przewóz”.

Istotne znaczenie dla wysokości nakładów, jakie poniesione zostaną na przyłączenie spalarni jako czwartego producenta ciepła do systemu grzewczego, ma odległość miejsca usytuowania spalarni od punktu włączenia sieci przyłączeniowej do systemu. Należy przyjąć, że na budowę 1 km sieci przyłączeniowej 2 x DN 600 mm potrzebne są nakłady w wysokości ok. 5 mln zł. Jest

to wartość podana z bardzo dużym przybliżeniem, bowiem zależy ona w dużej mierze od kosztów pozyskania nieruchomości pod budowę sieci, które to koszty trudno jest oszacować.

IV. WSPÓLPRACA Z SYSTEMEM CIEPŁOWNICZYM.

Krakowski system ciepłowniczy jest w stanie przyjąć całość energii cieplnej, która produkowana będzie przez spalarnię zarówno w zimie jak i w lecie. W okresie pozagrzewczym roku 2007 MPEC S.A. kupowało średnio 100 TJ/m-c. Spalarnia będzie w stanie dostarczyć 75 TJ/m-c. Przy wykorzystaniu ciepła ze spalarni MPEC S.A. mogłoby kupować w lecie każdego roku 25% energii u obecnych jej wytwórców.

Jeśli spalarnia zostałaaby wybudowana w jednej z opisanych lokalizacji oraz wyposażona w odpowiedni układ pomp gwarantujących właściwe ciśnienie i rozływ nośnika ciepła, to system grzewczy w Krakowie nie wymagałby budowy dodatkowych przepompowni sieciowych.

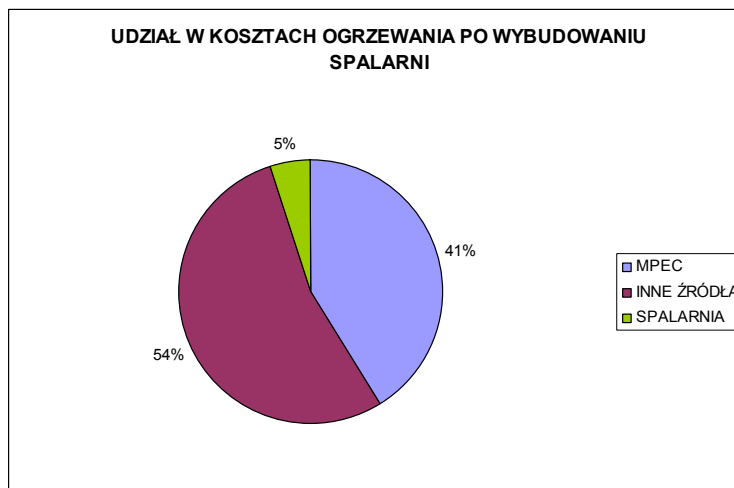
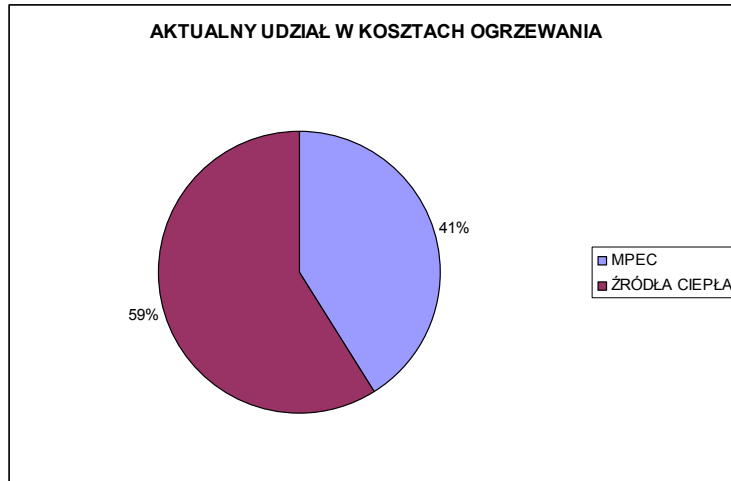
Niezbędne byłoby natomiast wykonanie odpowiednich spięć pomiędzy magistralami. Z uwagi na fakt, że jednym ze spięć byłoby połączenie magistrali południowej z pozostałymi magistralami, to oceniając stan układu na dzisiaj, spięcia te musiałyby być zamontowane najlepiej na terenie źródła ciepła Elektrociepłowni Kraków S.A. albo tuż poza granicą nieruchomości tego wytwórcy. Byłyby to krótkie spięcia nie wymagające dużych nakładów.

Do czasu wybudowania i uruchomienia spalarni MPEC S.A. prawdopodobnie wybuduje planowane obecnie spięcie pierścieniowe w rejonie ul. Zabłocie. Budowa tego spięcia jest planowana w celu zwiększenia niezawodności systemu grzewczego. W ciągu ostatnich kilkunastu lat przedsiębiorstwo wybudowało kilkanaście różnych spięć pierścieniowych, które w znakomity sposób usprawniają pracę systemu i łagodzą skutki ewentualnych awarii. Wykonanie spięcia przy ul. Zabłocie ułatwi spinanie systemu grzewczego na potrzeby odbioru ciepła ze spalarni.

V. WPŁYW FUNKCJONOWANIA SPALARNI NA CENĘ ZA CIEPŁO.

Cena za energię ciepłą, tak za jej wytwarzanie jak i przesył, jest ceną regulowaną zatwierdzaną przez Urząd Regulacji Energetyki. Jest ona wypadkową cen:

- dystrybutora energii, tj. MPEC S.A.,
- każdego z wytwórców energii, tj. Elektrociepłowni Kraków S.A., Elektrowni Skawina S.A. i Arcelor Mittal Poland S.A., proporcjonalnie do udziału w jej zakupie.



VI. PODSUMOWANIE.

Odbiór ciepła ze spalarni zwiększy niezawodność systemu grzewczego w Krakowie. Spowoduje też większą konkurencyjność energii cieplnej na rynku, co może skutkować obniżeniem ceny za ciepło dla jej odbiorców.