

INFORMACJA TECHNICZNA⁷

KOGENERACJA GAZOWA W SZPITALACH

Wstęp

Rosnące ceny energii i paliw (w ciągu ostatnich 10 lat wzrost ten był 2 razy szybszy niż inflacja) powodują, że inwestycje w oszczędność energii i nowoczesne jej wytwarzanie są znacznie bardziej opłacalne niż najlepsze lokaty bankowe. Z tego powodu kogeneracja gazowa staje się tanim i atrakcyjnym źródłem energii elektrycznej i ciepła. Opłacalność i wyniki wdrożenia kogeneracji gazowej przedstawimy na przykładzie jednego ze szpitali, gdzie taki układ został zastosowany.

W zależności od wielkości szpitala i rodzaju świadczonych usług medycznych potrzeby w zakresie mediów energetycznych mogą być bardzo różne. W większości jednak szpitali potrzeby te będą dotyczyły głównie energii elektrycznej, ciepła dla ogrzewania obiektów i ciepłej wody użytkowej oraz chłodu. Najczęściej każde z tych mediów jest dostarczane lub wytwarzane w systemach indywidualnych.

Istniejące źródła ciepła (węzły cieplne, kotłownie) są sterowane z wykorzystaniem lokalnych regulatorów lub sterowników, równie często zdarza się też, że rolę „regulatora” przejmuje obsługa (sterowanie ręczne). W zasadzie systemy kontroli ograniczają się jedynie do bieżącego monitoringu parametrów i ewentualnie prostego sterowania urządzeniami wykonawczymi (np. regulacja temperaturą ogrzewania w zależności o temperatury zewnętrznej – tzw. „regulacja pogodowa”). Energia elektryczna jest dostarczana przez miejscowego dostawcę (OSD – Operator Systemu Dystrybucyjnego), przy czym sama energia może być już kupowana u dowolnego wytwórcy (szpitale ogłaszają przetargi na dostawę energii elektrycznej).

Kogeneracja i System SyNiS

Efekty wprowadzania kogeneracji i systemu SyNiS (System Nadzoru i Sterownia) przedstawiamy na przykładzie jednego ze szpitali na Opolszczyźnie (260 łóżek). W szpitalu tym znajduje się kotłownia gazowa (moc kotłowni ok. 2 MW) oraz instalacja kolektorów słonecznych (240 m² powierzchni) do podgrzewania ciepłej wody.

W roku 2012 w szpitalu został zamontowany układ kogeneracyjny wraz z systemem SyNiS. Układ kogeneracyjny to silnik gazowy o mocy 110 kW, który produkuje energię elektryczną (ok 30 kW) oraz ciepło dla potrzeb ciepłej wody (60 kW). Produkcja energii elektrycznej w połączeniu z produkcją ciepła w układzie kogeneracji pozwala znacznie lepiej wykorzystać energię chemiczną gazu, co powoduje obniżenie kosztów energii. Mimo stosunkowo niewielkiej mocy kogenerator wraz z kolektorami słonecznymi zabezpieczają prawie całkowitą produkcję ciepła dla CWU (ciepłej wody użytkowej) oraz zaspakajają około 50% potrzeb na energię elektryczną (moc zamówiona dla szpitala wynosi 120 kW).

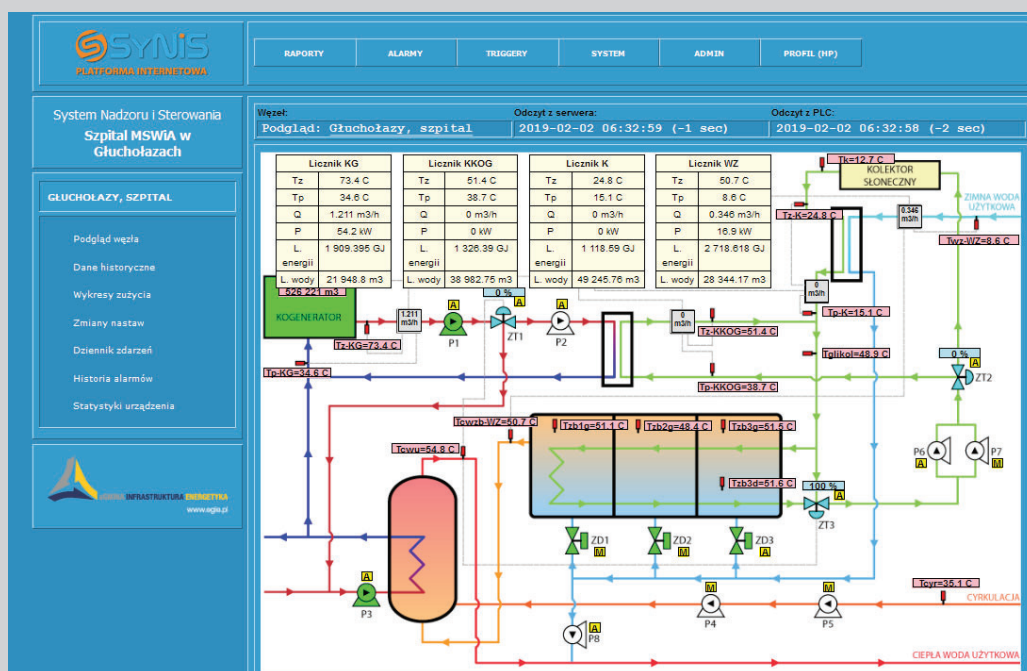
Dla zapewnienia optymalnej współpracy układu kogeneracyjnego z kotłownią oraz instalacją kolektorów słonecznych zastosowano System SyNiS. System ten pozwala na:

- pełną kontrolę nad pracą kogeneratora,
- możliwość ustalania optymalnych algorytmów pracy źródeł i odbiorów ciepła pod kątem zapewnienia odpowiedniego komfortu cieplnego,

⁷ Materiały prezentowane w tym dziale mają charakter komercyjny i są publikowane na odpowiedzialność autorów.

- zapewnienie współpracy kogeneratora z instalacją solarną poprzez ładowanie tych samych zasobników ciepłej wody (kogenerator ładuje te zasobniki w nocy),
- bieżącą kontrolę parametrów pracy źródeł i odbiorów z automatycznym powiadamianiem serwisu (obsługi) o zakłóceniach w pracy lub stanach awaryjnych (wiadomości SMS na telefony komórkowe),
- dostarczanie danych do rozliczeń za zużyty energię i media (liczniki ciepła, liczniki gazu, wodomierze, liczniki energii elektrycznej),
- archiwizację i prezentację danych wskazanym osobom w trybie ciągłym („on line”).

System umożliwia aktywny udział Operatora w ustalaniu parametrów pracy systemów grzewczych poprzez komunikowanie się z urządzeniami (łącze internetowe) w celu zmiany parametrów dostawy ciepła (np. ustalenie temperatury ciepłej wody, sposób pracy systemu cyrkulacji, kontrola pracy układu solarnego i systemu ładowania zasobników CWU). Na rys. 1 przedstawiamy schemat technologiczny (widok SCADY systemu SyNiS) tego układu.



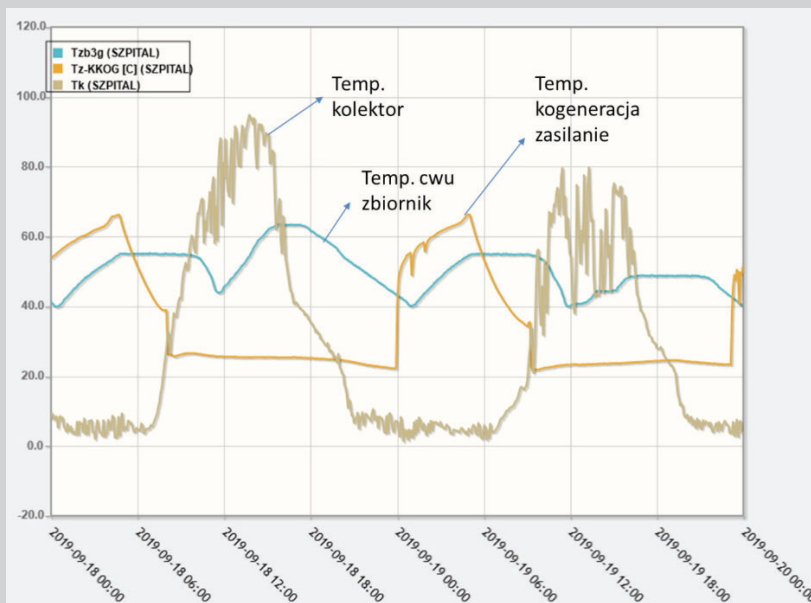
Rys. 1. Schemat technologiczny układu kogeneracji i kolektorów słonecznych w szpitalu

Dzięki połączeniu układu kogeneratora z instalacją kolektorów słonecznych można wykorzystać istniejące zasobniki CWU do ładowania ciepłem z kogeneracji w godzinach nocnych. Podniesiono także sprawność odzysku ciepła z kolektorów słonecznych poprzez zastosowanie dodatkowego wymiennika typu JAD, który podgrzewa wodę zimną bezpośrednio ciepłem produkowanym przez kolektory. Dzięki temu znacznie zwiększono sprawność pracy układu kolektorów słonecznych (o ok. 30%).

Na rys. 2 przedstawiono przebieg temperatur w układzie kogenerator-kolektor. Jak widać na wykresie, woda w zasobnikach CWU podgrzewana jest w dwóch cyklach:

- w okresie nocy – ciepłem z kogeneracji,
- w okresie dziennym – ciepłem z kolektorów.

W ciągu dnia oba źródła (kogenerator + kolektory) podgrzewają CWU na bieżąco.



Rys. 2. Wykres przebiegu temperatur w układzie podgrzewania CWU

W tabelach 1 i 2 przedstawiono wyniki analizy opłacalności zastosowania mikrokogeneracji gazowej w szpitalu.

kogenerator TEDOM 30		30	kWel	
		60	kWt	
czas pracy UK		8 500	h/rok	
produkcja energii el.		255	MWel	51,00%e.e
produkcja ciepło		510	MWht	63,31%cwu
sprawność UK (osiągana)		80%		
gaz		112	kW/h	
zużycie gazu		956	MWh/rok	
koszt gazu (wartość opałowa)		0,16	zł/kWh	
roczny koszt gazu		156 668	zł/rok	
serwis + usługi	4 zł/m-g	34 000	zł/rok	(rynek 10 zł!)
premia gwarantowana za UK	55 zł/MWh	14 025	zł	(było ok 130 zł)
Razem koszty		176 643	zł/rok	

Tabela 1. Parametry techniczne i analiza kosztów eksploatacji mikrokogeneracji

Produkcja rozdzielona			
energia elektryczna		590	zł/MWh
ciepło		174	zł/MWh
koszt en.el		150 552	zł/rok
koszt ciepła		88 889	zł/rok
razem koszt		239 441	zł/rok
oszczędność UK		62 798	zł/rok
SZE (dodatkowa oszczędność)	10%	35 952	zł/rok
Razem oszczędność		98 751	
inwestycja		600 000,00	zł
czas zwrotu		6,08	lat
Dotacja 50%		3,04	lat
Oszczędność CO2		115	Mg/rok
koszt CO2 (gdyby płacić!)	100 zł/Mg	11 475	zł/rok

Tabela 2. Analiza opłacalności zastosowania mikrokogeneracji

W wyniku zastosowania systemu SyNiS oraz wysokosprawnej kogeneracji gazowej w szpitalu obniżono koszty energii elektrycznej oraz podgrzewania ciepłej wody. Koszty te spadły o ok. 30% (za rok 2018 obniżenie kosztów wynosiło ok. 120 000 zł/rok). Dodatkowo szpital uzyskał prawa majątkowe w formie tzw. żółtych świadectw (wsparcie ok. 130 zł/MWh), z których sprzedaży uzyskiwał dodatkowy przychód w wysokości ok 25 000 zł na rok. Od 2020 roku szpital korzystać będzie z tzw. premii gwarantowanej przewidzianej w ustawie o wspieraniu kogeneracji, ale niestety w tym wypadku wsparcie jest niższe i wynosi tylko 55 zł/MWh.

Dla podniesienia opłacalności inwestycji związanych z obniżaniem emisji CO₂ powinno się wprowadzić dodatkowe wsparcie w formie zapłaty za „nieemitowane” CO₂ – w takim wypadku corocznie szpital uzyskiwałby dodatkowo ok 11 000 zł. Można wyrazić żal, że takiego wsparcia nie ma, gdyż byłoby ono zachętą do wprowadzania układów ograniczających emisję CO₂ na znacznie szerszą skalę.

Szpital otrzymał dotację na zabudowę układu kogeneracyjnego oraz systemu SyNiS w wysokości ok 50%, jednak nawet bez dotacji, przy obecnych cenach za energię elektryczną oraz za gaz, czas zwrotu inwestycji wynosi ok. 4–5 lat.

Warto zwrócić uwagę na jeszcze jeden ważny koszt w czasie eksploatacji kogeneratorów gazowych: koszt serwisu. Niestety często koszty te są bardzo wysokie: cena „rynkowa” to 10–15 zł za motogodzinę pracy agregatu, czyli koszt roczny serwisu wynosi od 80 000 do 120 000 zł. W takim przypadku małe agregaty nie będą opłacalne. Można jednak znacznie obniżyć ten koszt (tak wysoka cena za serwis tak małych jednostek nie ma żadnego uzasadnienia) do poziomu 3–4 zł/mg (co uzyskano w przypadku omawianego szpitala). Przy wyborze dostawcy kogeneratora należy więc brać pod uwagę dwa składniki cenowe: koszt agregatu oraz koszty pięcioletniego serwisu. Dopiero suma tych kosztów pozwala nam wybrać najlepszy ekonomicznie agregat i ocenić opłacalność inwestycji.

Można stwierdzić, że potencjał mikrokogeneracji gazowej w szpitalach, hotelach, basenach (obiekty o dużych potrzebach CWU przez cały rok) jest zupełnie niewykorzystywany w Polsce (i chyba nie tylko w Polsce).