

# CIEPŁOWNICTWO OGRZEWNICTWO WENTYLACJA

## DISTRICT HEATING, HEATING, VENTILATION



Nr **10** TOM 45/2014 (369-408)

CENA 26,25 zł (w tym 5% VAT)

PAŹDZIERNIK 2014



Wilo-Stratos-D

### Bezpieczeństwo i stała praca układu w wypadku przestoju jednej z pomp oraz optymalizacja pracy dzięki podwójnym pompom Wilo-Stratos D, które charakteryzują się:

- W pełni automatyczną diagnostyką warunków pracy wraz z czasowym przełączaniem pomp dzięki modułom sterującym.
- Niezawodną i cichą pracę dzięki konstrukcji bezdławnicowych pomp obiegowych, chłodzonych i smarowanych przepływającym medium.
- Minimalizacją zabudowy dzięki zastosowaniu dwóch modułów pompowych na wspólnym korpusie hydraulicznym.
- Korpusem hydraulicznym z wbudowaną podwójną klapą zwrotną – przełączającą, zapewniającą bezpieczeństwo pracy układu.
- Optymalizacją dołączania pompy obciążenia szczytowego z uwzględnieniem najwyższej sprawności pracy układu pompowego.
- Dostosowaniem trybu pracy układu do potrzeb instalacji:
  - praca / rezerwa → automatyczne przełączanie awaryjne;
  - praca + praca → optymalizacja włączania i wyłączania obciążenia szczytowego.
- Wbudowanym portem na podczerwień do diagnostyki i sterowania układem pomp za pomocą pilota IR-Monitor lub IR-Stick.
- Szerokim zakresem aplikacji od kołnierzy DN32 do DN80.



**wilo**

# Korzyści ekonomiczne i środowiskowe wynikające z wdrożenia gazowej mikrokogeneracji MCHP XRGI w obiektach o całorocznym zapotrzebowaniu na energię elektryczną i ciepło

*Environmental and Economic Benefits Resulting from Implementation of CHP XRGI Gas Micro-Cogeneration in Objects with Annual Demand for Electricity and Heat*

TOMASZ WAŁEK\*)  
PIOTR KAŁETA\*\*)

**Słowa kluczowe:** *mikrokogeneracja, korzyści ekonomiczne, środowisko*

## Streszczenie

Efektywne wytwarzanie i wykorzystanie energii elektrycznej oraz ciepła jest bardzo ważne ze względu na wyczerpujące się zasoby paliw pierwotnych oraz ochronę środowiska naturalnego. Artykuł odnosi się do technologii mikrokogeneracji, która umożliwia lokalne wykorzystanie zalet kogeneracji i związanych z nią oszczędności. Opisano w nim technologię gazowej mikrokogeneracji MCHP XRGI zastosowaną do produkcji ciepła i energii elektrycznej a także zasady doboru mocy układu kogeneracji do potrzeb obiektu. Ponadto przedstawiono kalkulację oszczędności eksploatacyjnych i prosty czas zwrotu nakładów inwestycyjnych dla wybranego obiektu

**Keywords:** *micro-cogeneration, economic benefits, environmental*

## Abstract

Efficient production and use of electricity and heat is very important due to the exhausting resources of primary fuels and protection of the environment. The article refers to micro-cogeneration technology, which enables local use of the advantages of cogeneration and related savings. The technology of CHP XRGI gas micro-cogeneration used for the production of heat and electricity is described as well as the principle of cogeneration system power selection according to the needs of an object. Additionally, the paper includes calculation of the operational savings and simple payback time for the investment of the selected object

© 2006-2014 Wydawnictwo SIGMA-NOT Sp. z o.o.  
All right reserved

## 1. Kogeneracja – skojarzone wytwarzanie ciepła i energii elektrycznej

Efektywne wytwarzanie i wykorzystanie energii elektrycznej oraz ciepła jest istotnym zagadnieniem, zwłaszcza biorąc pod uwagę wyczerpujące się zasoby paliw pierwotnych oraz ochronę środowiska [1÷3]. Wdrażanie rozwiązań umożliwiających redukcję zużycia paliw i emisji zanieczyszczeń do środowiska staje się koniecznością w projektach nowych i modernizacji istniejących obiektów.

Kogeneracja to zamiana energii zawartej w paliwie na ciepło i energię elektryczną w jednym procesie. Może być ona realizowana zarówno na dużą skalę w elektrociepłowniach zawodowych, jak i w skali mikro przy użyciu agregatów kogeneracyjnych.

W tradycyjnym układzie rozdzielnej produkcji energii, ciepło wytwarzane jest lokalnie, np. w kotłowni, nato-

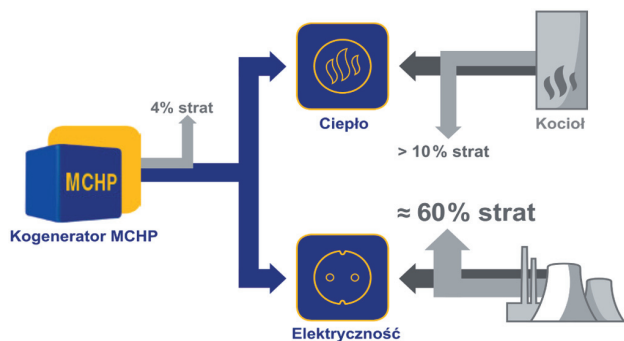
miast energia elektryczna powstaje w elektrowni i dostarczana jest do odbiorcy przez sieci przesyłowe i dystrybucyjne. Powstające w elektrowni ciepło tracone jest do otoczenia i sprawność procesu to zaledwie 36÷40%. Dopiero w przypadku elektrociepłowni zarówno energia elektryczna, jak i powstające w procesie spalania ciepło są wykorzystywane i w ten sposób osiągane są sprawności powyżej 85%. Jednak, ze względu na lokalizację większości dużych zakładów energetycznych w znacznym oddaleniu od skupisk ludzkich, przesyłanie wody grzejnej do odbiorców staje się niemożliwe. Stąd liczba elektrowni znacznie przewyższa liczbę elektrociepłowni, pomimo dużo wyższych sprawności procesu w elektrociepłowniach.

Rozwiązaniem, które umożliwia lokalne wykorzystanie zalet kogeneracji i związanych z nią oszczędności, jest technologia mikrokogeneracji, która oznacza produkcję w jednym urządzeniu energii elektrycznej na poziomie do 40 kW i ciepła na poziomie do 70 kW. Urządzenia mikrokogeneracyjne oznaczane są skrótem MCHP (Micro Co-Generation of Heat and Power – produkcja ciepła i energii elektrycznej w skojarzeniu w skali mikro).

\*) Dr inż. **Tomasz Wałek**; Tomasz.walek@polsl.pl

\*\*) Dr **Piotr Kaleta**; Piotr.kaleta@polsl.pl

Institut Inżynierii Produkcji, Wydział Organizacji i Zarządzania, Politechnika Śląska, ul. Roosevelta 26-28, 41-800 Zabrze.



Rys. 1. Porównanie strat energii w układzie gazowej mikrogeneracji MCHP i w układzie rozdzielnego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej

Wysokosprawną odmianą układów MCHP jest technologia MCHP XRGI (XRGI od exergy – egzergia), gdzie generator prądu napędzany gazowym silnikiem spalinywym wytwarza energię elektryczną, a całe ciepło z układu wodnego chłodzenia silnika i generatora staje się dostępne poprzez inteligentny system dystrybucji i magazynowania ciepła. W układzie tym możliwa jest znaczna redukcja strat energii w porównaniu z rozdzielną produkcją energii elektrycznej i ciepła (rys. 1). Redukcja zużycia paliw pierwotnych i emisji zanieczyszczeń do środowiska są jednymi z najistotniejszych elementów wskazywanych przez Parlament Europejski jako kierunek działań, który powinien być szczególnie wspierany w krajach członkowskich [4, 5]

W technologii mikrogeneracji paliwo pierwotne (gaz ziemny lub LPG) dostarczane jest do obiektu i dopiero tutaj następuje jego przetworzenie na ciepło i energię elektryczną. Energia wytwarzana jest bezpośrednio na miejscu jej wykorzystania, przez co unikamy strat przesyłania. Oznacza to możliwość realizacji rozproszonej produkcji energii, co jest istotnym elementem kierunków rozwoju struktury sieci elektroenergetycznych [2÷4].

## 2. Opis technologii gazowej mikrogeneracji MCHP XRGI

System MCHP XRGI składa się z następujących elementów:

- jednostka kogeneracyjna,
- inteligentny dystrybutor ciepła,
- zbiornik magazynujący ciepło (ładowany i rozładowywany warstwowo),
- skrzynka przyłączeniowa do sieci elektrycznej z panelem sterowania i zabezpieczeniami,
- sterownik przepływu,
- sterownik ładowania i rozładowywania zbiornika magazynującego ciepło.

Typoszereg mikrogeneratorów MCHP XRGI został przedstawiony w tabeli.

Na rysunku 2 przedstawiono zasadniczy schemat technologiczny produkcji ciepła i energii elektrycznej z zastosowaniem mikrogeneracji MCHP XRGI i współpracującego z nią kotła.

Zasada działania systemu MCHP XRGI:

### a) produkcja ciepła

W przedstawionym na rys. 2 schemacie występują 4 źródła ciepła:

- jednostka kogeneracyjna MCHP XRGI,
- odzyskiwanie ciepła ze spalin,

– zbiornik magazynujący ciepło (wykorzystanie energii z kogeneratora zmagazynowanej w okresie, kiedy brak odbioru ciepła na obiegach grzewczych/c.w.u.),

– kocioł grzewczy (uzupełnienie energii w sytuacjach, kiedy obiekt wymaga więcej energii niż jej ilość dostępna z kogeneratora i zbiornika magazynującego ciepło).

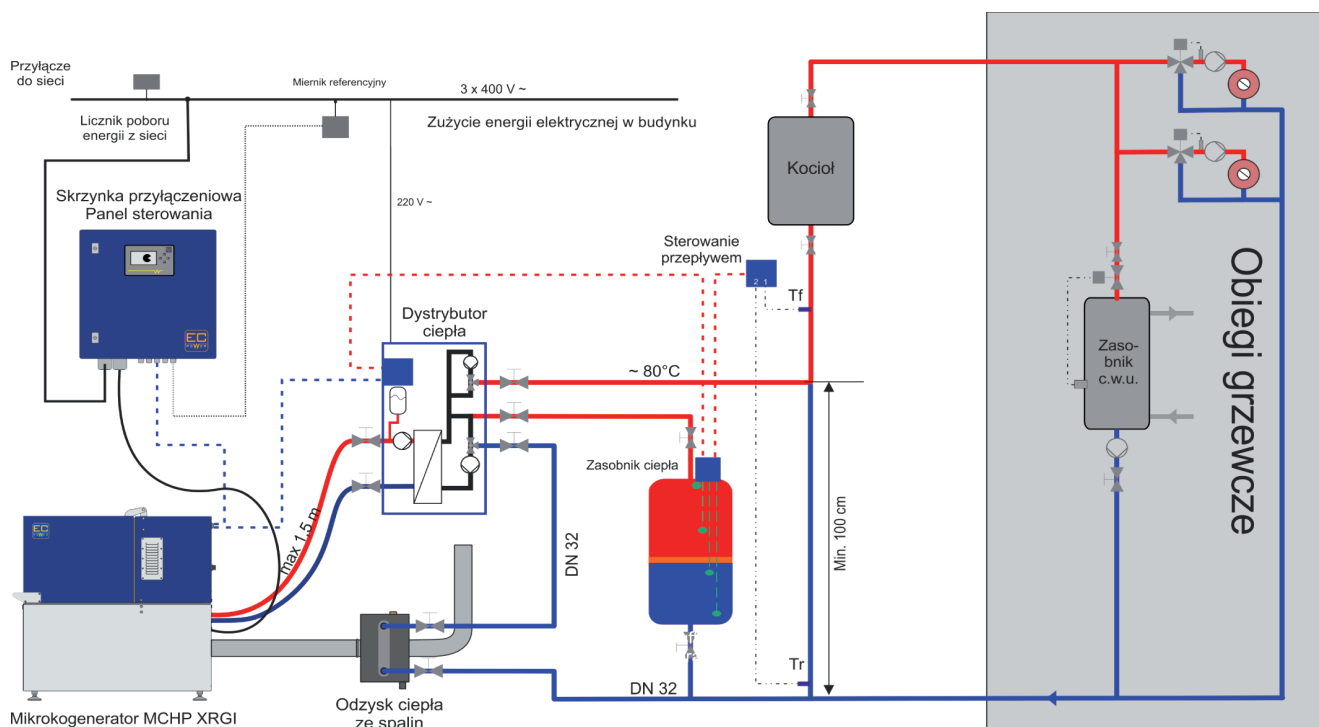
Jeżeli obiegi grzewcze obiektu wymagają dogrzania, wówczas dystrybutor kieruje strumień gorącej wody na rozdzielacze wyposażone w układy podmieszania. Równoległe do rozdzielaczy obiegów grzewczych zabudowany jest zbiornik ciepłej wody użytkowej. W pierwszej kolejności do zasilenia obiegów grzewczych dystrybutor wykorzystuje gorącą wodę ze zbiornika magazynującego ciepło. Kiedy ciepła woda w zbiorniku zaczyna się kończyć wówczas uruchamia się kogenerator dostarczający wodę grzejną na rozdzielacze. Jeżeli ta ilość ciepła okaże się zbyt mała, wówczas uruchamia się kocioł, który uzupełnia bilans grzewczy budynku.

W momencie, kiedy obiegi grzewcze obiektu zostaną odpowiednio wygrzane, wyłączany jest kocioł grzewczy (jeżeli był załączony). Następnie, dystrybutor ciepła przekierowuje wodę grzejną do ładowania zbiornika magazynującego ciepło. W momencie, kiedy cały zbiornik wypełniony jest gorącą wodą, kogenerator zostaje zatrzymany i układ oczekuje na pojawienie się zapotrzebowania na ciepło.

W obiektach o odpowiednim, całorocznym poziomie zapotrzebowania na energię elektryczną i ciepło możliwe jest utrzymywanie ciągłej pracy kogeneratora 24 godziny na dobę przez cały rok i wykorzystanie w pełni wytwarzanej energii, co jest najkorzystniejsze z punktu widzenia czasu zwrotu nakładów inwestycyjnych.

TABELA. Dane techniczne typoszeregu gazowych mikrogeneratorów MCHP XRGI [6]

Wyszczególnienie	Systemy mikrogeneracji XRGI 6 – 9 – 15 – 20			
	XRGI 6	XRGI 9	XRGI 15	XRGI 20
Moc elektryczna (modulowana), kW	2,5-6,0	4,0-9,0	6,0-15,2	10,0-20,0
Moc cieplna (modulowana), kW	8,5-13,5	14,0-20,0	17,0-30,0	25,0-40,0
Sprawność całkowita (z uwzględnieniem ciepła kondensacji spalin), %	102	104	102	106
Silnik	spalinowy, rzędowy			
Liczba cylindrów	3	3	4	4
Pojemność, cm <sup>3</sup>	952	952	2237	2237
Paliwo	gaz ziemny, LPG			
Chłodzenie	wodne – odbiór ciepła z silnika, generatora i spalin			
Emisja CO, mg/m <sup>3</sup>	<150	<50	46/89 <sup>*)</sup>	25/49 <sup>*)</sup>
Emisja NO <sub>x</sub> , mg/m <sup>3</sup>	<350	<100	49/314 <sup>*)</sup>	26/84 <sup>*)</sup>
Generator	asynchroniczny, 3-fazowy, cos φ- 0,8			
Napięcie, V	400	400	400	400
Prąd nominalny/maksymalny, A	12/12	20/20	27/27	40/40
Okresy między przeglądami, motogodziny	10 000	10 000	8 500	6 000
Temperatura wody – zasilanie, °C	80-85			
Temperatura wody – powrót, °C	5 ÷ 75			
Poziom generowanego hałasu	< 49 dB(A), w odległości 1 m			
*) Przy obciążeniu częściowym/pełnym				



Rys. 2. Schemat technologiczny produkcji ciepła i energii elektrycznej z zastosowaniem mikrogeneracji MCHP XRGI [6]

## b) produkcja energii elektrycznej

W przedstawionym na rys. 2 schemacie widoczne są przewody przekazujące energię elektryczną z generatora do skrzynki przyłączeniowej (czarna linia biegnąca z kogeneratora do skrzynki przyłączeniowej, w której zabudowane są wszystkie wymagane przez dystrybutorów zabezpieczenia) i dalej do głównej sieci zasilającej budynek. Punkt przyłączenia wytwarzanej energii elektrycznej do linii zasilającej budynek znajduje się pomiędzy głównym licznikiem energii a skrzynką rozdzielczą budynku. Na prawo od punktu przyłączenia znajduje się miernik referencyjny. Miernik ten informuje układ kogeneracji jaka moc jest w danej chwili pobierana przez budynek. Na podstawie tej informacji kogeneracja dostosowuje swoją moc wyjściową do aktualnego zapotrzebowania budynku.

Takie rozwiązanie oznacza w pełni autonomiczną regulację układu MCHP XRGI. W układzie tym, dzięki modulacji mocy wyjściowej, nie dochodzi w żadnym momencie do wysyłania energii elektrycznej do sieci, całość wytworzonej energii konsumowana jest przez odbiorniki budynku. Technicznie możliwe jest odprowadzanie energii do sieci (zmiana trybu na panelu sterowania), jednak w obecnej sytuacji w Polsce jest to nieopłacalne i największe oszczędności uzyskiwane są jeżeli budynek jest w stanie skonsumować całą ilość energii wytworzonej przez kogenerację – unikanie zakupu droższej energii z sieci.

## 3. Zasady doboru mocy układu kogeneracji do potrzeb obiektu

Układ mikrogeneracji powinien być prawidłowo dobrany do zapotrzebowania danego obiektu na energię elektryczną i ciepło oraz ich zmian w czasie roku. Właściwy dobór mocy kogeneracji zapewnia jego ciągłą pracę nawet 24 godziny na dobę przez cały rok. Dzięki takiemu wykorzystaniu osiągnięte są najwyższe oszczędności eksploatacyjne i najkrótsze czasy zwrotu nakładów inwestycyjnych.

Aby układ kogeneracji mógł pracować w taki sposób, konieczny jest jego dobór w odniesieniu do podstawy pobieranej mocy elektrycznej i cieplnej. Bazowanie na podstawowych poborach mocy oznacza, że wartości te będą występować stale przez cały rok i na tym poziomie zapewniony będzie stały odbiór obu strumieni energii wytwarzanej przez kogenerację.

Częstym błędem popełnianym przez inwestorów jest próba doboru kogeneracji do wartości maksymalnych zużycia energii elektrycznej lub ciepła. W takiej sytuacji kogeneracja będzie pracowała z nominalną wydajnością zaledwie kilkaset godzin w czasie roku, a przez dużą część czasu będzie wyłączona. Błędem jest również próba doboru kogeneracji przez porównanie do aktualnie zainstalowanej mocy kotłów grzewczych w obiekcie. Należy pamiętać, że kotłownia łącznie pracuje maksymalnie przez około 8÷10 godzin na dobę, natomiast kogeneracja przez 24 godz. na dobę. Oznacza to, że np. kotłownia o mocy 120 kW pracująca przez 10 godz. wytworzy 960 kWh ciepła. Dokładnie taką samą ilość ciepła wytworzy mikrogeneracja o mocy grzewczej 40 kW pracująca przez 24 godz.

Informację na temat poboru mocy elektrycznej możemy uzyskać na dwa sposoby. W przypadku istniejących obiektów możliwe jest uzyskanie od dystrybutora energii elektrycznej odczytów poboru mocy w okresie jednego roku w odstępach 15-minutowych [7]. Na tej podstawie możliwe jest wykonanie wykresu uporządkowanego poboru mocy i stwierdzenie poniżej jakiej wartości zapotrzebowanie nigdy nie spada w czasie roku. Z kolei dla projektowanych obiektów możliwe jest zebranie informacji o łącznej mocy odbiorników elektrycznych przewidzianych do pracy ciągłej (np. pompy obiegowe, silniki układu wentylacji, układy sterowania, itp.).

Informację na temat zapotrzebowania na ciepło możemy uzyskać również na dwa sposoby. Dla istniejących obiektów możliwa jest analiza odczytów zużycia gazu bądź też zakupionej energii grzewczej z sieci w okresach miesięcznych lub częstszych. Na tej podstawie możliwe jest wy-

konanie wykresu obrazującego profil zapotrzebowania na ciepło w skali roku. Znajomość ilości ciepła oraz czasu w jakim ma być ono dostarczona, pozwala na oszacowanie potrzebnej mocy urządzeń wytwórczych i stwierdzenie poniżej jakiej wartości moc ta nigdy nie spada. Z kolei, w projektowanych obiektach możliwe jest przeprowadzenie symulacji łącznego zapotrzebowania na:

- ciepło do ogrzania pomieszczeń,
- ciepło do układu wentylacji,
- podgrzewanie ciepłej wody użytkowej,
- ewentualne ciepło na potrzeby technologiczne basenu.

Podsumowując, dla każdego rozpatrywanego przypadku należy określić poziom podstawowego, stałego w skali roku poboru mocy:

- elektrycznej,
- ciepła.

Są to dwa kryteria, które należy rozpatrywać oddzielnie. Możemy mieć do czynienia z sytuacjami, kiedy zapotrzebowanie na energię elektryczną wskazuje, że uzasadniony byłby dobór np. 4 jednostek XRGI 20, natomiast od strony cieplnej może być widoczne, że 2 jednostki XRGI 20 wystarczą na pokrycie podstawowego, stałego zapotrzebowania. Oznacza to, że dla takiego przypadku dobierzemy 2 jednostki, ponieważ będą one miały przez cały rok zapewniony odbiór obu strumieni energii – elektrycznej i cieplnej. Jednostka kogeneracyjna przy zaprzestaniu odbioru którejkolwiek z tych energii poniżej dolnego poziomu modulacji zostałaby automatycznie wyłączona. Przedstawiony sposób doboru zapewnia, że wyłączenia takie nie będą następować i urządzenia wytwarzać będą energię przez cały rok, co bezpośrednio przekłada się na wysokość oszczędności eksploatacyjnych.

W obiektach gdzie występuje duże zapotrzebowanie na ciepło i energię elektryczną, możliwe jest stosowanie układu kaskady dwóch lub więcej mikrokogeneratorów MCHP XRGI zasilających obiekt.

#### 4. Kalkulacja oszczędności eksploatacyjnych

Technologia gazowej mikrokogeneracji MCHP XRGI charakteryzuje się dużymi oszczędnościami na etapie eksploatacji, które wynikają z:

- niskiej ceny kilowatogodziny energii z paliw gazowych,
- wysokiej sprawności całkowitej jednostki mikrokogeneracyjnej XRGI.

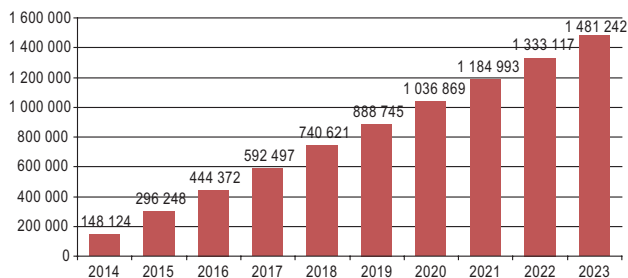
Na rysunku 3 przedstawiono porównanie kosztów eksploatacyjnych dostarczania do budynku przez 1 godzinę 20 kW energii elektrycznej i 40 kW ciepła, dla dwóch wariantów:

- układ tradycyjny, gdzie energia elektryczna kupowana jest z sieci, a ciepło wytwarzane przez gazowy kocioł grzewczy,
- układ mikrokogeneracji, gdzie energia elektryczna i ciepła wytwarzana jest przez jedną jednostkę kogeneracyjną XRGI 20.

Na potrzeby obliczeń przyjęto koszt netto energii elektrycznej 0,50 zł/kWh i gazu ziemnego 1,80 zł/m<sup>3</sup>.

Układ tradycyjny			
	Energia kWh	Cena jedn. zł/kWh	Koszt zł/h
Zakup energii elektrycznej	20	0,50 zł	10,00 zł
Wytwarzanie energii cieplnej	40	0,20 zł	8,00 zł
<b>RAZEM:</b>			<b>18,00 zł</b>

Rys. 3. Porównanie kosztów godziny pracy układu tradycyjnego (zakup energii elektrycznej z sieci i praca gazowego kotła grzewczego) i kogeneracyjnego (praca jednej jednostki MCHP XRGI 20)



Rys. 4. Oszczędności eksploatacyjne wynikające z zastosowania układu trzech jednostek gazowej mikrokogeneracji XRGI 20 w obiekcie basenowym

Z przedstawionego porównania wynika, że wytworzenie takich samych ilości energii elektrycznej i ciepła jest tańsze w układzie kogeneracji o około 38% niż w układzie tradycyjnym.

Na rysunku 4 przedstawiono kalkulację oszczędności eksploatacyjnych w obiekcie basenowym o powierzchni 3000 m<sup>2</sup> z basenem 312 m<sup>2</sup>, w którym zastosowano 3 jednostki mikrokogeneracyjne XRGI 20.

Zastosowanie trzech jednostek gazowej mikrokogeneracji MCHP XRGI 20 umożliwia uzyskanie oszczędności eksploatacyjnych ok. 148 000,- zł na rok.

W celu określenia prostego czasu zwrotu nakładów inwestycyjnych w tym obiekcie uwzględnione zostały następujące elementy składowe:

- koszt zakupu urządzeń MCHP XRGI (kompletny układ – jednostki kogeneracyjne, dystrybutory ciepła, sterowniki, skrzynki przyłączeniowe, zbiorniki magazynujące ciepło),
- koszt projektu instalacji od strony hydraulicznej i elektrycznej (wraz z wymaganymi zgłoszeniami),
- koszt montażu i rozruchu instalacji,
- koszty okresowych przeglądów serwisowych.

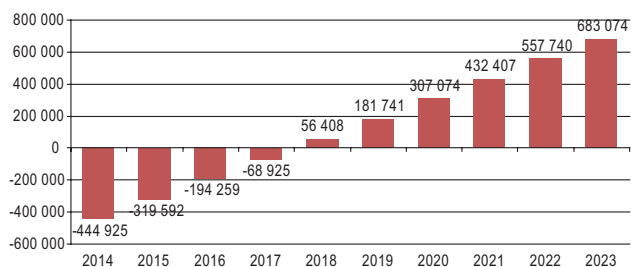
Analiza przedstawiona na rys. 5 pozwala na stwierdzenie prostego czasu zwrotu nakładów inwestycyjnych przedstawionego obiektu na poziomie 4 lat. Należy podkreślić, że w przypadku pozyskania dla inwestycji dofinansowania ok. 30%, czas zwrotu skróci się do 3 lat.

Obiekty, w których w największym stopniu mogą zostać wykorzystane zalety mikrokogeneracji:

- obiekty sportowe, pływalnie,
- centra spa & wellness,
- hotele i pensjonaty,
- uzdrowiska, szpitale i kliniki,
- obiekty gastronomiczne,
- domy opieki,
- zakłady przemysłowe.

Dodatkowym czynnikiem mogącym przyczynić się do wprowadzania kogeneracji może być niewystarczający przydział mocy elektrycznej w lokalizacji danego obiektu, a czasami nawet konieczność budowy stacji transformatorowej na koszt inwestora.

Układ kogeneracji MCHP			
	Energia kWh	Cena jedn. zł/kWh	Koszt zł/h
Wytwarzanie energii elektrycznej	20	0,56 zł	11,20 zł
Wytwarzanie energii cieplnej	40	0,00 zł	0,00 zł
<b>RAZEM:</b>			<b>11,20 zł</b>



Rys. 5. Prosty czas zwrotu nakładów inwestycyjnych instalacji trzech jednostek mikrokogeneracyjnych XRGI 20 zastosowanych w obiektach basenowym

## 5. Możliwości pozyskiwania dofinansowań z funduszy ochrony środowiska

Aby technologia mogła pozyskiwać wsparcie w postaci dofinansowań z funduszy ochrony środowiska, musi zapewnić osiągnięcie pozytywnego efektu środowiskowego po jej wdrożeniu w postaci redukcji emisji zanieczyszczeń do środowiska w porównaniu z aktualnie stosowanymi rozwiązaniami.

Efekt środowiskowy zastosowania gazowej mikrokogeneracji MCHP XRGI został przeanalizowany na przykładzie obiektu basenowego o powierzchni całkowitej 3000 m<sup>2</sup> z basenem o powierzchni 312 m<sup>2</sup>, w którym zastosowano 3 jednostki mikrokogeneracyjne XRGI 20.

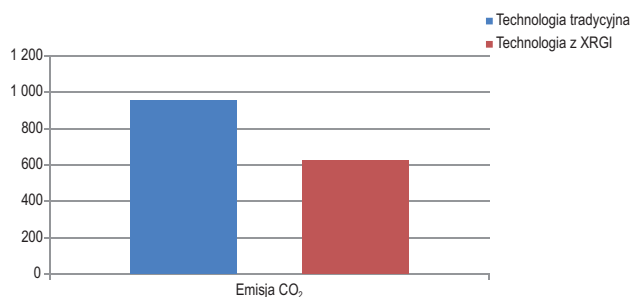
Na rysunku 6 przedstawiono efekt ekologiczny wynikający z wdrożenia technologii MCHP XRGI w analizowanym obiekcie. Różnica pomiędzy emisją CO<sub>2</sub> przed i po wdrożeniu mikrokogeneracji wynosi 331 499 kg/rok, czyli wielkość emisji uległa zmniejszeniu o około 35%. Tak duża różnica wynika z faktu, że przy zastosowaniu kogeneracji unikamy zakupu dużej ilości energii elektrycznej z sieci, która powstaje w wyniku spalania węgla, co obciążone jest dużym współczynnikiem jednostkowym emisji:

- emisja CO<sub>2</sub> przy produkcji energii elektrycznej ze spalania węgla: 0,833 kg/kWh,
- emisja CO<sub>2</sub> przy produkcji ciepła/energii elektrycznej ze spalania gazu: 0,266 kg/kWh.

Widoczna jest tu wyraźna redukcja emisji CO<sub>2</sub> po wprowadzeniu technologii gazowej mikrokogeneracji MCHP XRGI. Technologia ta w pełni kwalifikuje się do pozyskania dofinansowań z funduszy ochrony środowiska ze względu na:

- redukcję zużycia paliw pierwotnych,
- redukcję emisji zanieczyszczeń do atmosfery,
- redukcję strat przesyłu energii elektrycznej.

Przyjęta w ostatnim czasie nowelizacja ustawy Prawo energetyczne przedłuża do końca 2018 r. funkcjonowanie systemu wsparcia dla producentów energii elektrycznej



Rys. 6. Redukcja emisji CO<sub>2</sub> po wprowadzeniu technologii gazowej mikrokogeneracji MCHP XRGI w obiekcie basenowym o całkowitej powierzchni 3000 m<sup>2</sup> z basenem o powierzchni 312 m<sup>2</sup>

i ciepła w procesie kogeneracji. Przyjęte zmiany mają zwiększyć ich konkurencyjność na rynku. Producenci energii z mikrokogeneracji otrzymują żółte świadectwa jej pochodzenia. Świadectwa te mogą być sprzedawane na giełdzie energii, co może dodatkowo poprawić rentowność inwestycji w mikrokogenerację.

Poza wsparciem dotyczącym sprzedaży wytworzonej energii przez system świadectw (certyfikatów), równolegle wprowadzane są lokalnie przez Wojewódzkie Fundusze Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej WFOŚiGW programy wsparcia takich rozwiązań, jak wysokosprawna kogeneracja, mające na celu dofinansowanie zakupu jednostek, jak i udzielanie niskooprocentowanych pożyczek. Ponieważ każdy z lokalnych funduszy WFOŚiGW działa na rzecz ograniczania emisji na terenie danego województwa, może zatem w ustalony przez siebie sposób definiować priorytety dotyczące wyboru wspieranych w danym roku technologii oraz sposobu ich dofinansowania.

Cały typoszereg urządzeń gazowej mikrokogeneracji MCHP XRGI został zweryfikowany i zaklasyfikowany do wpisana na listę LEME – listę urządzeń zakwalifikowanych do finansowania w ramach programu PolSEFF (Program Finansowania Rozwoju Energii Zrównoważonej w Polsce) [8]. Dotyczy on małych i średnich przedsiębiorstw (MŚP) zainteresowanych inwestycją w nowe technologie i urzędzenia obniżające zużycie energii lub wytwarzające energię ze źródeł odnawialnych. Finansowanie można uzyskać w formie kredytu lub leasingu w wysokości do 1 miliona euro.

Zalety technologii wysokosprawnej mikrokogeneracji wykorzystującej paliwa gazowe oznaczają zarówno oszczędności eksploatacyjne dla obiektu, jak i korzyści wynikające z zachowania zasobów naturalnych i ochrony środowiska. Każdy rodzaj wsparcia jakie jest dostępne czy to na etapie inwestycji, czy też certyfikacji wytworzonej energii, przyczyni się do zwiększenia dynamiki rozwoju tej technologii w Polsce. Niemniej jednak technologia MCHP XRGI zastosowana w obiektach charakteryzujących się dużym zapotrzebowaniem na energię elektryczną i ciepło przez cały rok oznacza duże oszczędności eksploatacyjne i krótkie czasy zwrotu nakładów inwestycyjnych nawet bez uwzględniania dofinansowań.

## LITERATURA

- [1] Rezolucja Parlamentu Europejskiego z dn. 12 września 2013 r. w sprawie mikrokogeneracji – wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej na małą skalę, nr rezolucji P7\_TA(2013)0374
- [2] Popczyk J.: *Energetyka Rozproszona – od dominacji energetyki w gospodarce do zrównoważonego rozwoju, od paliw kopalnych do energii odnawialnej i efektywności energetycznej*, Polski Klub Ekologiczny Okręg Mazowiecki, Warszawa 2011
- [3] Bańkowski T., Zmijewski K.: *Analiza możliwości i zasadności wprowadzenia mechanizmów wsparcia gazowych mikroinstalacji kogeneracyjnych – Wsparcie energetyki rozproszonej* – Energetyka społeczna, Instytut im. E. Kwiatkowskiego, Warszawa, 12.2012
- [4] Dyrektywa 2004/8/WE Parlamentu Europejskiego z dn. 11 lutego 2004 r. w sprawie wspierania kogeneracji w oparciu o zapotrzebowanie na ciepło użytkowe na rynku wewnętrznym energii oraz zmieniająca dyrektywę 92/42/EWG
- [5] Raport „Polska – nieograniczony rynek zasilany gazem, z olbrzymimi przewidywaniami na energię, wsparciem politycznym i potencjalnie olbrzymimi zasobami gazu łupkowego”, Delta Energy & Environment, czerwiec 2012
- [6] Dane dystrybutora układów gazowej mikrokogeneracji MCHP XRGI w Polsce, GHP Poland Sp. z o.o.
- [7] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 4 maja 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego,
- [8] Sukces programu PolSEFF sukcesem polskich przedsiębiorców, Rzeczpospolita, dodatek specjalny – Energetyka, 9 (03) 2013

# Mikrokogeneracja MCHP

## Produkcja ciepła i energii elektrycznej z gazu

- ✓ wyjątkowo duże oszczędności eksploatacyjne
- ✓ możliwe dofinansowania z WFOŚiGW
- ✓ krótkie czasy zwrotu nakładów inwestycyjnych
- ✓ kompletny system dla nowych i modernizowanych obiektów

Jak płacić  
mniej za prąd  
i ciepło?

*hotele • baseny • parki wodne • spa & wellness • centra sportowe  
uzdrowiska • szpitale • kliniki • domy opieki • zakłady przemysłowe*



**GHP POLAND**  
Gazowe pompy ciepła • Systemy kogeneracji

**AISIN**  
member of **TOYOTA** group

