

5

WYKORZYSTANIE WYSOKOSPRAWNYCH TECHNOLOGII WYTWARZANIA ENERGII Z PALIW GAZOWYCH JAKO ELEMENT ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU

5.1 WSTĘP

Agenda na rzecz Zrównoważonego Rozwoju 2030 oraz Cele Zrównoważonego Rozwoju zostały przyjęte podczas Szczytu Zrównoważonego Rozwoju 25 września 2015r. Siedemnaście celów zrównoważonego rozwoju oraz powiązane z nimi zadania są ukierunkowane na wzrost gospodarczy, rozwój społeczny i ochronę środowiska. Zarówno agenda, cele, jak i zadania dotyczą wszystkich ludzi i koncentrują się wokół poprawy jakości życia ludzi, ich ochrony socjalnej i środowiska, w którym żyją. Spośród 17 celów zrównoważonego rozwoju warto zwrócić uwagę na cel 7, tj. zapewnienie wszystkim dostępu do stabilnej, zrównoważonej i nowoczesnej energii po przystępnej cenie. W ramach celu 7. planuje się osiągnąć do 2030 roku m.in. wspieranie inwestycji w czyste technologie energetyczne [1].

Na świecie obserwuje się odejście od tzw. energetyki systemowej na rzecz lokalnej energetyki rozproszonej. Zachowania aktywnych odbiorców energii zaczynają wyznaczać kierunek zmian. Inwestycje w mikroźródła OZE, wysokosprawną mikrokogenerację i efektywność energetyczną zaczynają być postrzegane jako niezbędne dla zrównoważonego rozwoju. Ostatnio nawet dystrybutorzy energii elektrycznej proponują odbiorcom końcowym wspólne inwestycje w małe, lokalne źródła.

Energetyka prosumencka to nie tylko mikroelektrociepłownie oraz mikroelektrownie – to także wizja nowego systemu energetycznego, w którym odbiorca będzie nie tylko użytkownikiem, ale także aktywnym uczestnikiem. Energetyka prosumencka może stanowić filar gospodarki niskoemisyjnej. Wspiera efektywność energetyczną, eliminuje problem strat sieciowych. Energia jest produkowana w tym samym miejscu, w którym jest użytkowana. To także rozwój inteligentnych sieci i inteligentnego opomiarowania. Rozwiązania tego typu powinny umożliwić prosumetom dokonywanie prawidłowych rozliczeń energii elektrycznej i ciepła.

5.2 WYTWARZANIE ENERGII

Pomimo nacisku jaki jest kładziony na stosowanie coraz to bardziej energooszczędnych urządzeń, instalacji budynkowych i technologii produkcyjnych, wciąż zapotrzebowanie na energię elektryczną i ciepło wzrasta zarówno w skali kraju jak i Europy oraz świata. W Polsce podstawowym paliwem pierwotnym stosowanym do wytwarzania energii elektrycznej i ciepła oraz pośrednio chłodu (z energii elektrycznej) jest węgiel kamienny [2]. Pomimo tego, iż w większości elektrowni zawodowych w Polsce funkcjonują bloki energetyczne wybudowane ponad 30 lat temu [2], w dalszym ciągu nie są podejmowane na szeroką skalę wyraźne i zdecydowane działania mające na celu ich modernizację czy też rozbudowę. Dodatkowo, sieci przesyłowe energii elektrycznej w Polsce nie były i nie są modernizowane od ponad 30 lat co staje się przyczyną powstawania zauważalnych strat przesyłowych (rzędu 10%). Dlatego też, coraz istotniejsze staje się wdrażanie i stosowanie wysokosprawnych i wydajnych źródeł wytwarzania energii elektrycznej, ciepła i chłodu, które widocznie będą przyczyniać się do redukcji zużycia paliw pierwotnych oraz ograniczenia emisji zanieczyszczeń do środowiska. W polskim programie „Krajowe Inteligentne Specjalizacje” (KIS) zdefiniowane zostały m.in. wysokosprawne i wysokowydajne technologie wytwarzania energii elektrycznej, ciepła i chłodu, które mają być wspierane w Polsce poprzez ich promowanie w projektach realizowanych przez instytuty badawcze i uczelnie wyższe oraz w programach inwestycyjnych realizowanych w przedsiębiorstwach produkcyjnych [3]. Celem programu KIS jest zdefiniowanie i wspieranie technologii, których dofinansowanie przyczyni się do znacznej poprawy stanu środowiska oraz zasobów energetycznych w postaci paliw pierwotnych dostępnych w kraju.

Sprawność wytwarzania użytecznej energii z różnych paliw zawsze wiąże się z:

- dostępnością i kosztem poszczególnych paliw,
- sprawnością przetwarzania danego paliwa pierwotnego na użyteczną formę energii (dostępność i powszechność wysokosprawnych technologii wytwarzania energii),
- stopniem zanieczyszczenia środowiska przy przetworzeniu danego paliwa pierwotnego w danej technologii na energię użyteczną.

Remedium na te problemy miała się stać niejako energia pozyskiwana z biogazu, jednakże zarówno zmienność składu biogazu jak i obecność w składzie związków silnie niekorzystnie wpływających na trwałość urządzeń wykorzystujących biogaz, przy jednoczesnym ograniczeniu możliwości lokalizacji biogazowni do obszarów oddalonych od siedlisk ludzkich (ze względu na nieprzyjemny zapach pochodzący od biogazowni), stały się przyczyną niemożności stosowania biogazu w części wysokosprawnych technologii wytwarzania energii.

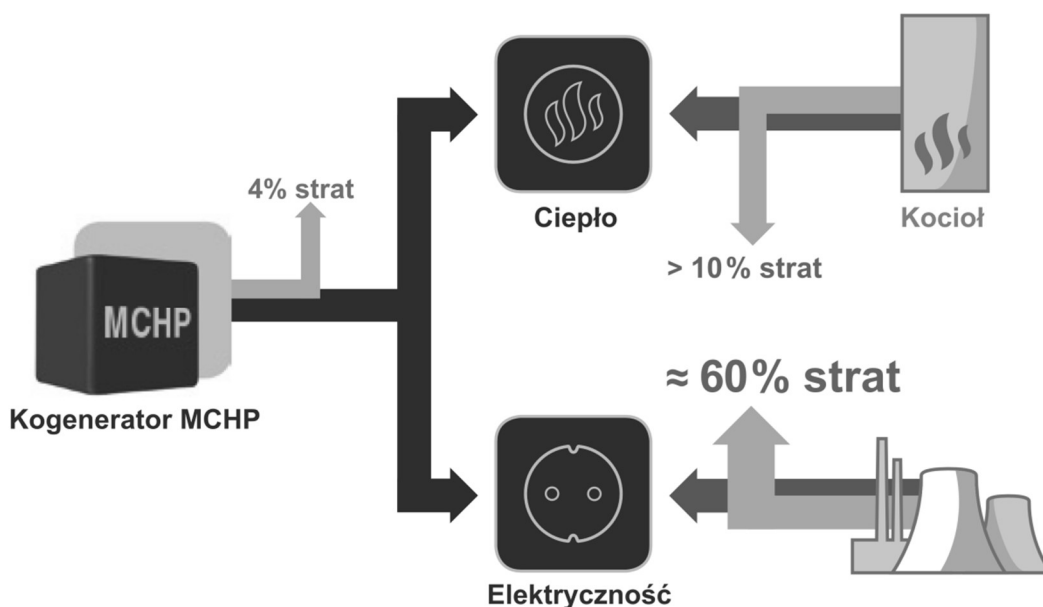
Z kolei odnawialne źródła energii (OZE) obarczone są dużym nakładem zużycia energii konwencjonalnej (oraz towarzyszącej jej wytworzeniu emisji CO₂ i zanieczyszczeń środowiskowych) w trakcie procesu ich produkcji, co oznacza, że kompensacja negatywnego efektu środowiskowego powstałego w trakcie produkcji

OZE wymaga później nieprzerwanego ich działania przez długi czas (kilkadziesiąt lat), co w praktyce jest niemożliwe – przed upływem czasu kompensacji tego efektu wymagana będzie wymiana poszczególnych źródeł energii OZE na nowe i utylizacja źródeł wyeksploatowanych. Dodatkowo w związku ze źródłami OZE występuje często niekorzystny efekt, polegający na niedostępności źródeł w okresie największego zapotrzebowania – w okresach najniższych temperatur nie występują wiatry, w zimnych okresach nocnych brak dostępności energii słonecznej, itp.

Biorąc powyższe pod uwagę, wyraźna staje się konieczność doskonalenia i wdrażania wysokosprawnych źródeł energii elektrycznej, ciepła i chłodu, które są niezależne od warunków zewnętrznych i które przyczyniają się do redukcji zużycia paliw pierwotnych oraz ograniczenia emisji zanieczyszczeń środowiskowych.

Zgodnie z listą technologii wskazanych w KIS [3] dużą uwagę zwraca rozpowszechnianie technologii gazowych pozyskiwania energii, z wykorzystaniem gazu ziemnego i LPG. Wyraźny nacisk kładziony jest również na wysokosprawną kogenerację energii elektrycznej i ciepła, z możliwością zamiany ciepła w okresie letnim na chłód z zastosowaniem technik chłodnic absorpcyjnych lub adsorpcyjnych.

Sprawność wytwarzania energii w skojarzeniu (jednocześnie ciepło i energia elektryczna) jest dużo wyższa niż w przypadku rozdzielnej produkcji, gdy energia elektryczna wytwarzana jest w elektrowni a ciepło w kotłowni. Straty przy produkcji energii elektrycznej w elektrowni sięgają 60% i są wynikiem odprowadzania ciepła procesowego do środowiska (rys. 5.1).



Rys. 5.1 Porównanie strat energii w układzie gazowej mikrogeneracji MCHP XRG1 i w układzie rozdzielnego wytwarzania

Brak wykorzystania do celów użytkowych ciepła powstającego w elektrowniach w procesie produkcji energii elektrycznej wynika z braku możliwości przesyłu ciepła do odbiorców końcowych, którzy mogliby to ciepło wykorzystać i zapłacić za jego

dostarczenie. Wynika to najczęściej z lokalizacji elektrowni zawodowych (z dala od miast), a często elektrownie, które zlokalizowane są w pobliżu miast, nie są w stanie oddać ciepła mieszkańcom z powodu braku sieci ciepłowniczej. Budowa nowych sieci ciepłowniczych w istniejących miastach jest w praktyce przedsięwzięciem niewykonalnym technicznie. Dlatego też, pomimo ewidentnych korzyści wynikających z pełnego wykorzystania energii z paliwa w elektrociepłowniach (skojarzone wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła), liczebnie zdecydowanie przeważają elektrownie, w których ciepło oddawane jest do środowiska (do atmosfery lub do wody) jako strata.

Możliwością stanowiącą połączenie zalet skojarzonego wytwarzania energii elektrycznej i ciepła z ominięciem bariery rozprowadzania ciepła do odbiorców są technologie generacji energii elektrycznej i ciepła w skali mikro [4, 5, 6]. Stanowi to również element budowy rozproszonych sieci energii elektrycznej współpracujących z energetyką zawodową w formie tzw. wirtualnych elektrowni (VPP – Virtual Power Plant).

Polskie prawo energetyczne [7] definiuje mikroinstalacje jako instalacje wytwórcze o mocy elektrycznej do 40 kW i mocy grzewczej do 70 kW i dla takich instalacji przewidziano pewne ułatwienia w procedurach przyłączania źródeł wytwórczych do sieci. Jednak w definicji tej pojawiło się stwierdzenie dodatkowo mówiące, iż mikroinstalacją jest jedynie instalacja będąca jednocześnie OZE. Tak więc zamysł ułatwień dla mikrowytwórców został znacznie ograniczony, wyłączając źródła wykorzystujące paliwa najmniej uciążliwe dla środowiska, czyli gaz ziemny i LPG. Oznacza to, że dla wysokosprawnych i przyjaznych dla środowiska technologii wytwórczych energii elektrycznych i ciepła w skali mikro (do 40 kW mocy elektrycznej w instalacji), przy odsprzedaży energii elektrycznej do sieci, obowiązują takie same warunki opomiarowań, zabezpieczeń i uzgodnień, jak dla dużych instalacji wytwórczych (energetyki zawodowej). Konieczne jest zatem położenie nacisku na wsparcie w Polskim ustawodawstwie wysokosprawnych technologii gazowych wytwarzania energii elektrycznej i ciepła, zgodnie ze wskazaniem obszarów technologicznych w KIS.

W energetyce prosumenckiej mogą być wykorzystane prawie wszystkie źródła energii pierwotnej. Odnawialne źródła energii (energia wiatrowa, energia słoneczna, energia hydroelektryczna, energia oceanów, energia geotermalna, biomasa i biopaliwa) stanowią alternatywę dla paliw kopalnych i przyczyniają się do ograniczenia emisji gazów cieplarnianych, różnicowania dostaw energii i zmniejszania zależności od niepewnych i niestabilnych rynków paliw kopalnych (zwłaszcza ropy i gazu). W ostatnich latach bardzo duży nacisk zarówno w obszarze technologicznym jak i prawnym został położony na odnawialne źródła energii (OZE). Bez wątpienia OZE mają bardzo wiele zalet, jednak problem bezpieczeństwa zasilania w przypadku obiektów, które nie mogą funkcjonować bez energii elektrycznej lub ciepła przez co i tak wymagają rezerwowania mocy w energetyce bazującej na paliwach kopalnych, wskazuje na konieczność uzupełnienia oferty OZE

o wysokosprawne technologie bazujące na gazie ziemnym, LPG i CNG. Problem niestabilności rynku dostaw gazu i ropy naftowej, nie jest już tak znaczący jak jeszcze kilka lat temu. Dywersyfikacja źródeł, dostawców i sposobów transportu gazu umocniła wysokosprawne technologie gazowe jako źródło pewnego, przyjaznego środowiska, zaawansowanego technologicznie i w pełni sterowalnego sposobu zaopatrzenia odbiorców w energię elektryczną i ciepło.

5.3 WYSOKOSPRAWNE TECHNOLOGIE GAZOWE

Na rynku dostępnych jest wiele technologii służących produkcji energii elektrycznej i ciepła. Technologie gazowe bazujące na gazie ziemnym w postaci gazowej czy też ciekłej są znacznie bardziej przyjazne dla środowiska naturalnego niż te bazujące na innych paliwach kopalnych. Mają również wiele zalet w porównaniu do technologii bazujących na odnawialnych źródłach energii. Do zalet tych należą niezawodność i pewność zasilania w energię elektryczną i ciepło oraz znacznie niższe koszty eksploatacyjne urządzeń.

5.3.1 Technologia gazowej mikrokogeneracji

Wśród technologii produkcji energii elektrycznej i ciepła na szczególną uwagę zasługują technologie bazujące na gazie w różnych jego postaciach. Kogeneracja została uznana za jeden z priorytetowych kierunków w energetyce zarówno wielkoskalowej jak i mała czy mikroskalowej. Wykorzystanie zalet kogeneracji wielkoskalowej jest ograniczone ze względu na duże odległości źródeł od odbiorców. Rozwiązaniem, które stało się dostępne w Polsce w ostatnich latach i które umożliwia lokalne wykorzystanie zalet kogeneracji i wynikających z niej oszczędności, stała się mikrokogeneracja.

Urządzenia mikrokogeneracyjne oznaczane są skrótem MCHP co oznacza Micro Co-Generation of Heat and Power, czyli produkcja ciepła i energii elektrycznej w skojarzeniu w skali mikro.

Wśród technologii mikrokogeneracji wyróżnić można mikrokogenerację gazową MCHP XRGI (XRGI od exergy – egzergia), która umożliwia uzyskanie wyższych sprawności przetworzenia energii niż tradycyjne układy MCHP. Jest to kompleksowe rozwiązanie – układ MCHP XRGI zawiera generator prądu napędzany gazowym silnikiem spalinowym, ale także posiada zintegrowany inteligentny dystrybutor ciepła. Odbiór ciepła z silnika i generatora odbywa się poprzez wymiennik wbudowany z dystrybutorze ciepła wraz układem podmieszania. Oznacza to, że silnik zawsze będzie pracował w optymalnym zakresie temperatur, nawet jeżeli temperatura wody na powrocie z obiegów grzewczych będzie bardzo niska (np. 5°C). Dzięki temu możliwe jest powiększenie sprawności układu o efekt kondensacji pary wodnej ze spalin. Klasyczne układy MCHP wymagają zapewnienia temperatur wody powrotnej na poziomie 60-75°C, co uniemożliwia zaistnienie efektu kondensacji. W układzie MCHP XRGI możliwa jest więc bardzo wyraźna redukcja strat energii w porównaniu z rozdzielną produkcją energii elektrycznej i ciepła. Oznacza to

równocześnie, że do wytworzenia tej samej ilości energii cieplnej i elektrycznej w układzie MCHP XRGI zużywane jest około 60% mniej paliw pierwotnych niż miałyby to miejsce w rozdzielnej produkcji (rys. 5.1).

Redukcja zużycia paliwa występująca w przypadku technologii MCHP XRGI oznacza ograniczenie kosztów eksploatacji i znaczne oszczędności dla użytkownika końcowego, a także ograniczenie emisji zanieczyszczeń do atmosfery. Redukcja zużycia paliw pierwotnych i emisji zanieczyszczeń są jednymi z najistotniejszych elementów wskazywanych przez Parlament Europejski jako kierunek działań, który powinien być szczególnie wspierany w krajach członkowskich [8, 9].

Zakresy mocy i gabaryty urządzeń MCHP XRGI umożliwiają ich montaż w kotłowniach istniejących bądź nowoprojektowanych obiektów. Energia wytwarzana jest bezpośrednio na miejscu jej wykorzystania. Unikamy w ten sposób strat związanych z przesyłem energii elektrycznej z elektrowni do odbiorcy. Oznacza to możliwość realizacji tzw. rozproszonej produkcji energii, co wskazywane jest jako istotny element rozwoju energetyki prosumenckiej.

Układ gazowej mikrokogeneracji MCHP XRGI stanowi kompleksowy system produkcji ciepła i energii elektrycznej wraz ze sterowaniem i zabezpieczeniami, co oznacza całkowicie kompletny modułowy układ możliwy do zastosowania zarówno w istniejących jak i nowopowstających obiektach. Zestaw MCHP XRGI składa się z następujących elementów (rys. 5.2):

- jednostka kogeneracyjna,
- inteligentny dystrybutor ciepła,
- zbiornik magazynujący ciepło,
- skrzynka przyłączeniowa do sieci elektrycznej z panelem sterowania.



Rys. 5.2 Zestaw gazowej mikrokogeneracji MCHP XRGI

Od lewej: jednostka kogeneracyjna, dystrybutor ciepła, skrzynka przyłączeniowa z panelem sterowania, zbiornik magazynujący ciepło

Źródło: [12].

Jednostka kogeneracyjna napędzana jest silnikiem spalinowym zasilanym gazem ziemnym lub LPG. Zarówno silnik jak i generator chłodzone są płynem chłodniczym, co umożliwia pełny odbiór ciepła z układu, więc minimalizuje straty. Energia ta przekazywana jest do dystrybutora ciepła i dalej do instalacji grzewczej albo do zbiornika magazynującego ciepło. W układzie uzyskiwana jest woda grzewcza o temp. 80-85°C. Prąd wytwarzany przez generator trafia do skrzynki przyłączeniowej z wbudowanymi zabezpieczeniami i dalej doprowadzony jest do sieci elektrycznej budynku.

Zaawansowany technicznie dystrybutor ciepła odbiera ciepło od jednostki kogeneracyjnej i w zależności od bieżących potrzeb kieruje je na obiegi grzewcze budynku lub do zbiornika magazynującego ciepło. Dystrybutor posiada wbudowane układy pomiarowe i sterujące przepływami wody grzewczej oraz ładowaniem/rozładowywaniem zbiornika magazynującego ciepło.

Zbiornik magazynujący ciepło jest elementem pozwalającym na magazynowanie dodatkowej ilości ciepła w czasie kiedy obiegi grzewcze budynku nie wymagają grzania. Dzięki temu obiekt ma dostęp do dodatkowej energii w okresach zapotrzebowania szczytowego.

Skrzynka przyłączeniowa umożliwia odbiór energii wytworzonej w generatorze i dostarczenie jej do linii zasilającej główną rozdzielnię budynku. Dzięki temu, że wbudowane zabezpieczenia elektryczne spełniają wszystkie wymagania stawiane przez dystrybutorów energii elektrycznej w Polsce, przyłączenie kogeneratora do sieci odbywa się na zasadzie zgłoszenia do lokalnego dystrybutora, bez uciążliwych procedur wymaganych od producentów energii elektrycznej pod warunkiem wykorzystywania wytworzonej energii elektrycznej na potrzeby własne bez odsprzedaży do sieci lokalnego dystrybutora energii elektrycznej.

Skrzynka przyłączeniowa wyposażona jest w panel sterowania umożliwiający kompensację mocy biernej, w takim przypadku w skrzynce przyłączeniowej może być zamontowany odpowiedni moduł kompensacyjny [10].

5.3.2 Technologia gazowych pomp ciepła

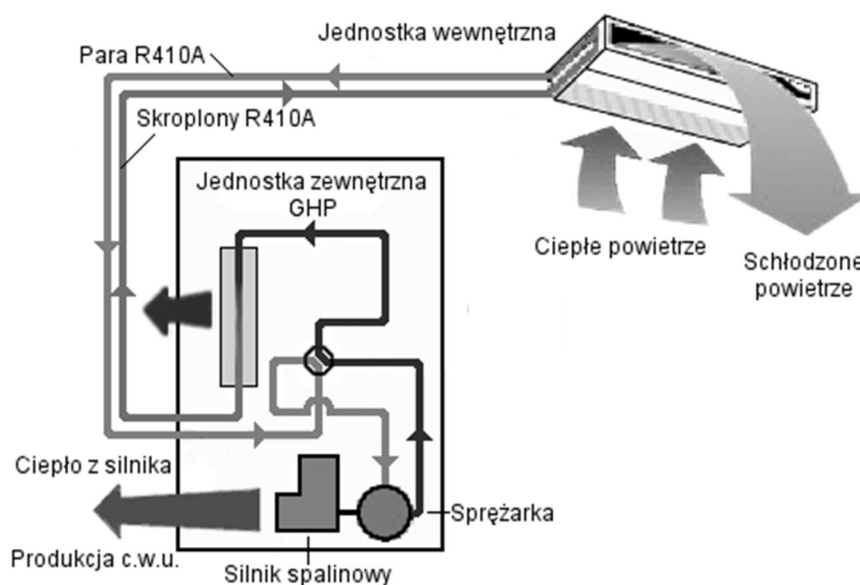
Technologia GHP (gazowe pompy ciepła – Gas Heat Pumps) polega na wykorzystaniu silnika spalinowego zasilanego gazem do napędu zespołu sprężarek pracujących w wysokowydajnym układzie pompy ciepła ze zmiennym przepływem czynnika chłodniczego VRF. Ciepło powstające podczas pracy silnika wykorzystywane jest w tym układzie jako źródło ciepła zasilającego obieg pompy ciepła w trybie ogrzewania, a w trybie chłodzenia pozwala na wyeliminowanie strat związanych z procesem odszraniania parownika, które występują w tradycyjnych układach elektrycznych pomp ciepła.

Zastosowany w układzie GHP AISIN silnik spalinowy różni się od konstrukcji stosowanych w branży motoryzacyjnej. Został on zaprojektowany specjalnie do zastosowania jako napęd w gazowych pompach ciepła GHP AISIN. Silnik ten pracuje w cyklu Millera, który charakteryzuje się skróconym suwem sprężania oraz niższym

ciśnieniem sprężania i w związku z tym niższymi temperaturami spalania. Konstrukcja ta umożliwia znaczne podniesienie wydajności silnika oraz redukcję emisji NO_x w porównaniu z tradycyjnymi silnikami spalinowymi pracującymi w cyklu Otto. Silnik w układzie GHP AISIN może być zasilany gazem ziemnym lub LPG. W układzie pompy ciepła GHP AISIN zastosowano czynnik chłodniczy R410A najnowszej generacji, co pozwala na najbardziej efektywny przebieg procesu skraplania i odparowania w cyklu grzewczym i chłodniczym.

Podczas pracy pompy ciepła w trybie ogrzewania czynnik R410A podgrzewany jest z wykorzystaniem ciepła pochodzącego z układu chłodzenia silnika spalinowego, który w tym przypadku działa jako dolne źródło ciepła jeśli porównamy ten układ do tradycyjnego układu gruntuwej pompy ciepła. Przy ogrzaniu czynnika R410A następuje jego odparowanie i para o niskich parametrach trafia do sprężarki, gdzie następuje jej sprężenie i wzrost temperatury. Ogrzany i sprężony czynnik roboczy trafia do wewnętrznej jednostki gdzie następuje oddanie ciepła do pomieszczenia i skroplenie czynnika. Skroplony czynnik wraca następnie do jednostki zewnętrznej, gdzie podlega podgrzaniu z użyciem ciepła silnika, odparowuje i trafia do sprężarki, po czym, następuje powtórzenie całego cyklu.

Podczas pracy pompy ciepła w trybie chłodzenia ciekły czynnik R410A trafia do wewnętrznej jednostki, gdzie następuje jego odparowanie i tym samym odbiór ciepła z klimatyzowanego pomieszczenia (rys. 5.3). Powstała w ten sposób para o niskich parametrach trafia do sprężarki, gdzie następuje jej sprężenie. Sprężony czynnik roboczy trafia do wymiennika, gdzie zachodzi jego skroplenie i oddanie ciepła do otoczenia na zewnątrz budynku. Skroplony czynnik wraca następnie do jednostki wewnętrznej, gdzie podlega odparowaniu, po czym następuje powtórzenie całego cyklu. Ciepło wytwarzane w trakcie pracy silnika może być wykorzystywane w tym trybie do produkcji ciepłej wody użytkowej, a także pozwala na ciągłą pracę układu bez przerw na odszranianie [11].



Rys. 5.3 Zasada działania gazowej pompy ciepła GHP AISIN w trybie chłodzenia

5.3.3 Technologia przyjazna dla środowiska

Zastosowanie urządzeń GHP AISIN w instalacjach grzewczo-klimatyzacyjnych oznacza zmniejszenie ilości paliwa pierwotnego jakie musi być zużyte do wytworzenia określonej ilości energii wymaganej do zapewnienia komfortu termicznego wewnątrz budynku. Jeżeli uwzględnimy cały cykl wytworzenia energii elektrycznej w elektrowni opalanej węglem wraz z przesyłem tej energii do użytkownika końcowego, i porównamy go z instalacją GHP AISIN, gdzie proces spalania czystego paliwa jakim jest gaz odbywa się bezpośrednio w miejscu wykorzystania wytworzonej energii, oznacza to że wielkość emisji CO₂ do atmosfery w technologii GHP AISIN jest blisko 50% niższa niż w przypadku technologii tradycyjnych.

5.3.4 Trwałość urządzeń GHP AISIN

Wyjątkowa jakość zastosowanych podzespołów oraz precyzja wykonania i montażu urządzeń gwarantują ich trwałość i niezawodność. Specjalna konstrukcja silników gazowych pozwala na ich wieloletnią pracę przy minimalnych nakładach związanych z okresową obsługą. Wymiana świec, pasków klinowych i uzupełnienie oleju w silniku następuje po 5 latach eksploatacji lub co 10000 godzin pracy, natomiast wymiana oleju ma miejsce raz na 15 lat. Jakość wykonania gazowych pomp ciepła GHP AISIN gwarantuje ciągłość pracy instalacji i znacznie obniża koszty jej obsługi.

5.4 PODSUMOWANIE

Obserwowane na świecie odejście od tzw. energetyki systemowej na rzecz lokalnej energetyki rozproszonej, inwestycje w mikroźródła OZE, wysokosprawną mikrokogenerację i efektywność energetyczną zaczynają być postrzegane jako niezbędne dla zrównoważonego rozwoju. Ostatnio, nawet dystrybutorzy energii elektrycznej proponują odbiorcom końcowym wspólne inwestycje w małe, lokalne źródła.

Polskie prawo energetyczne definiuje mikroinstalacje jako instalacje wytwórcze o mocy elektrycznej do 40 kW i mocy grzewczej do 70 kW i dla takich instalacji przewidziano pewne ułatwienia w procedurach przyłączania źródeł wytwórczych do sieci. Jednak w definicji tej pojawiło się stwierdzenie dodatkowo mówiące, iż mikroinstalacją jest jedynie instalacja będąca jednocześnie OZE. Konieczne jest zatem położenie nacisku na wsparcie w Polskim ustawodawstwie wysokosprawnych technologii gazowych wytwarzania energii elektrycznej i ciepła, zgodnie ze wskazaniami obszarów technologicznych w KIS.

Niezawodność, trwałość i przyjazność dla środowiska wysokosprawnych technologii bazujących na gazie nie może budzić wątpliwości co w przypadkach konieczności zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego jest czynnikiem dającym im przewagę nad technologiami opartymi na OZE. Źródła OZE są bowiem podatne na mało stabilne czynniki takie jak siła wiatru, wielkość nasłonecznienia, ekstremalne

warunki meteorologiczne oraz niosą ze sobą negatywny skutek dla środowiska wynikający ze zużycia znaczących ilości energii konwencjonalnej niezbędnej do ich wytworzenia.

LITERATURA

- [1] Strona internetowa organizacji United Nations Development Programme [Online].
Dostęp: <http://www.undp.org/content/undp/en/home/sdgooverview/post-2015-development-agenda.html>
- [2] *Seminarium internetowe firmy Delta Energy & Environment - CHP in Poland & Brazil – lifeboats in a storm?* [Online]. Dostęp: <http://www.delta-ee.com/news/watch-the-free-delta-ee-webinar-chp-in-poland-and-brazil-lifeboats-in-a-storm.html> [dostęp 27.06.2012]
- [3] *Krajowe Inteligentne Specjalizacje (KIS)* [Online]. Dostęp: <http://www.mg.gov.pl/files/upload/15049/Krajowa%20inteligentna%20specjalizacja.pdf>
- [4] T. Wałek i P. Kaleta, „Korzyści ekonomiczne i środowiskowe wynikające z wdrożenia gazowej mikrogeneracji MCHP XRGI w obiektach o całorocznym zapotrzebowaniu na energię elektryczną i ciepło”, *Ciepłownictwo, ogrzewnictwo i wentylacja*, nr 10, 2014, s. 375-379.
- [5] P. Kaleta, T. Wałek, „Porównanie efektywności i czasów zwrotu instalacji gazowej mikrogeneracji MCHP XRGI w obiektach o zróżnicowanym zapotrzebowaniu na energię elektryczną i ciepło. Cz. 1.”, *Ciepłownictwo, Ogrzewnictwo i Wentylacja*, nr 6, 2015, s. 218-222.
- [6] P. Kaleta, T. Wałek, „Porównanie efektywności i czasów zwrotu instalacji gazowej mikrogeneracji MCHP XRGI w obiektach o zróżnicowanym zapotrzebowaniu na energię elektryczną i ciepło. Cz. 2.”, *Ciepłownictwo, Ogrzewnictwo i Wentylacja*, nr 8, 2015, s. 300-306.
- [7] *Ustawa – Prawo energetyczne*, z dnia 10 kwietnia 1997 r. Dz.U. z 2012 poz. 1059, brzmienie od 19 maja 2016 r.
- [8] *Dyrektywa Parlamentu Europejskiego 2012/27/UE z dn. 25 października 2012 r. - w sprawie efektywności energetycznej, zmiany dyrektyw 2009/125/WE i 2010/30/UE oraz uchylecia dyrektyw 2004/8/WE i 2006/32/WE.*
- [9] Strona internetowa funduszu Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej [Online]. Dostęp: <http://www.nfosigw.gov.pl/srodki-krajowe/programy/prosument-dofinansowanie-mikroinstalacji-oze/> [dostęp 10.03.2014]
- [10] Strona internetowa firmy GHP Poland Sp. z o.o., dystrybutora układów gazowej mikrogeneracji MCHP XRGI w Polsce [Online]. Dostęp: <http://www.ghp-poland.com>
- [11] Strona internetowa firmy GHP Poland Sp. z o.o., dystrybutora gazowych pomp ciepła GHP AISIN w Polsce [Online]. Dostęp: <http://www.ghp-poland.com>

WYKORZYSTANIE WYSOKOSPRAWNYCH TECHNOLOGII WYTWARZANIA ENERGII Z PALIW GAZOWYCH JAKO ELEMENT ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU

Streszczenie: W artykule przedstawiono problemy zagwarantowania dostępu do energii oraz metody wytwarzania energii użytecznej wraz z zachowaniem zasad zrównoważonego rozwoju. Przedstawiono wysokosprawne metody wytwarzania energii z paliw gazowych z wykorzystaniem mikrokogeneracji gazowej MCHP XRGI oraz gazowych pomp ciepła GHP. Pokazano korzyści dla zrównoważonego rozwoju wynikające z propagowania tych technologii oraz bariery prawne ograniczające ich szeroki rozwój.

Słowa kluczowe: zrównoważony rozwój, wytwarzanie energii, efektywność energetyczna, sprawność energetyczna, mikrokogeneracja gazowa MCHP XRGI, gazowe pompy ciepła, OZE

UTILIZATION OF HIGH EFFICIENT TECHNOLOGIES OF ENERGY GENERATION FROM GAS FUELS AS A PART OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Abstract: Problems of guaranteeing the access to the energy and methods of useful energy generation along with preserving principles of the sustainable development were presented in the article. High-efficient methods of energy generation based on gas fuels with using gas MCHP XRGI microcogeneration and gas heat pump systems GHP are presented. Benefits to the sustainable development resulting from propagating these technologies and legal barriers curbing their wide development were shown.

Key words: sustainable development, energy generation, energy efficiency, energy effectiveness, gas micro-cogeneration MCHP XRGI, gas heat pumps, renewable energy sources

dr Piotr Kaleta
Politechnika Śląska,
Wydział Organizacji i Zarządzania
Instytut Inżynierii Produkcji
ul. Roosevelta 26, 41-800 Zabrze
e-mail: piotr.kaleta@polsl.pl

dr inż. Tomasz Wałek
Politechnika Śląska,
Wydział Organizacji i Zarządzania
Instytut Inżynierii Produkcji
ul. Roosevelta 26, 41-800 Zabrze
e-mail: tomasz.walek@polsl.pl

Data przesłania artykułu do Redakcji: 06.2016

Data akceptacji artykułu przez Redakcję: 09.2016