

Nowoczesne technologie w klimatyzacji i wentylacji z zastosowaniem gazowych pomp ciepła GHP

Tomasz Wątek ^{1,2,3)}

Jarosław Juszczyk ¹⁾

¹⁾ GHP Poland Sp. z o.o., ul. Bojkowska 37, 44-100 Gliwice

²⁾ Politechnika Śląska, Instytut Inżynierii Produkcji, ul. De Gaulle'a 66, 41-800 Zabrze

³⁾ Główny Instytut Górnictwa, Zakład Terenów Przemysłowych i Gospodarki Odpadami, Plac Gwarków 1, 40-166 Katowice

1. Wstęp

Produkcja energii elektrycznej i cieplnej w Polsce opiera się w ponad 93% na spalaniu węgla kamiennego i brunatnego [1]. Jednocześnie w gospodarce polskiej obserwowane jest wysokie zużycie energii pierwotnej w przeliczeniu na jednostkę PKB [2], co w rezultacie oznaczać będzie zwiększenie konsumpcji energii w najbliższych latach. W związku z tym konieczne staje się odejście od dominującej roli węgla w energetyce i ciepłownictwie na rzecz zwiększenia udziału zastosowania paliw gazowych. Założenia te zostały zawarte w polityce energetycznej i środowiskowej Polski i Unii Europejskiej [3-6]. Zgodnie z tymi założeniami największe inwestycje infrastrukturalne w skali kraju planowane są odnośnie zwiększenia dostępu do gazu ziemnego i zwiększenia udziału gazu w produkcji energii.

W budowanych obecnie obiektach biurowych, hotelowych, itp. klimatyzacja staje się standardem i zazwyczaj budynki te wyposażane są w niezależne instalacje grzewcze, klimatyzacyjne i wentylacyjne, przy czym zdecydowana większość rozwiązań klimatyzacyjnych oparta jest tu o wykorzystanie energii elektrycznej. Dostrzegana i realizowana coraz częściej potrzeba klimatyzowania pomieszczeń w godzinach dziennych w okresie letnim wiąże się zatem z powstawaniem pików nasilonego wzrostu obciążenia sieci energetycznej. Oznacza to konieczność sprostania chwilowym wzrostom zużycia energii elektrycznej przez nieprzystosowane do tego wydajnościowo zakłady energetyczne. Dodatkowo wiąże się to ze zwiększeniem emisji zanieczyszczeń gazowych do atmosfery.

Podobna sytuacja związana z pojawianiem się pików wzmożonego zużycia energii elektrycznej miała miejsce w Japonii w latach 80-tych XX wieku, kiedy to odnotowano tam niezwykle silny wzrost gospodarczy, a co za tym idzie – rosnące zużycie energii. Sytuacja ta spowodowała zlecenie i finansowanie przez rząd japoński projektu badawczego mającego na celu opracowanie nowego rozwiązania pozwalającego na wytworzenie wymaganej ilości energii cieplnej/chłodniczej, przy jednoczesnym ograniczeniu zużycia energii elektrycznej i redukcji emisji zanieczyszczeń do atmosfery. W wyniku kilkuletnich prac badawczych opracowana została nowa technologia GHP (gazowe pompy ciepła – Gas Heat Pumps) polegająca na wykorzystaniu gazowego silnika spalinowego w układzie pompy ciepła działającej w systemie zmiennego przepływu czynnika chłodniczego (VRF – Variable Refrigerant Flow). Gazowe pompy ciepła umożliwiły realizację funkcji ogrzewania i chłodzenia w jednym urządzeniu z wykorzystaniem gazu ziemnego lub LPG, oraz produkcję ciepłej wody użytkowej. Pozwoliło to na znaczne zmniejszenie zużycia energii elektrycznej w okresach największego zapotrzebowania na energię. Dodatkowo uzyskano zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych i obniżenie kosztów projektowania i wykonania instalacji zapewniającej realizację funkcji ogrzewania i klimatyzacji



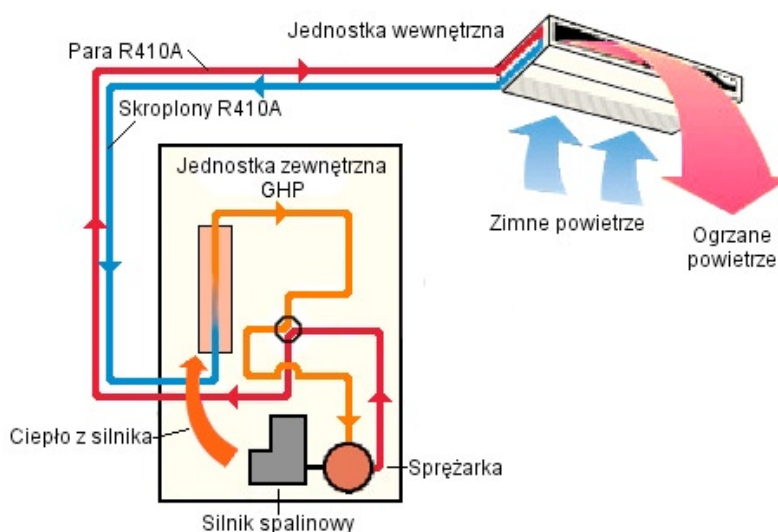
w jednym układzie. Przez kolejne lata technologia GHP była rozwijana i dopracowywana w laboratoriach badawczych AISIN TOYOTA, i na przestrzeni dwudziestu lat znalazła zastosowanie w ponad 60% wszystkich obiektów instytucjonalnych i przemysłowych w Japonii.

W roku 2001 rząd japoński udostępnił technologię GHP do Europy, gdzie do dnia dzisiejszego zostało zaprojektowanych i wykonanych ponad 1700 instalacji z wykorzystaniem gazowych pomp ciepła GHP AISIN. Skuteczność technologii GHP potwierdziła się w Japonii i w Europie, a w chwili obecnej trafia ona także do Polski, gdzie istnieje duży potencjał jej zastosowań zarówno ze względu na możliwości zmniejszenia zużycia energii i redukcji kosztów eksploatacji, oraz ze względu na znaczne ograniczenie emisji zanieczyszczeń gazowych do atmosfery.

2. Technologia gazowych pomp ciepła GHP AISIN

Technologia GHP AISIN 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 w Centrum Badawczo-Rozwojowym TOYOTA 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 NOX w porównaniu z tradycyjnymi silnikami spalinowymi pracującymi w cyklu Otto. Silnik w układzie GHP AISIN może być zasilany gazem ziemnym lub LPG. Wysoka wydajność całego układu pompy ciepła dodatkowo jest tu zwiększona poprzez zastosowanie modulacji obrotów silnika i współpracę z dołączanymi za pomocą sprzęgieł elektromagnetycznych sprężarkami, w zależności od bieżącego obciążenia układu. 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.

2.1. Praca w trybie ogrzewania



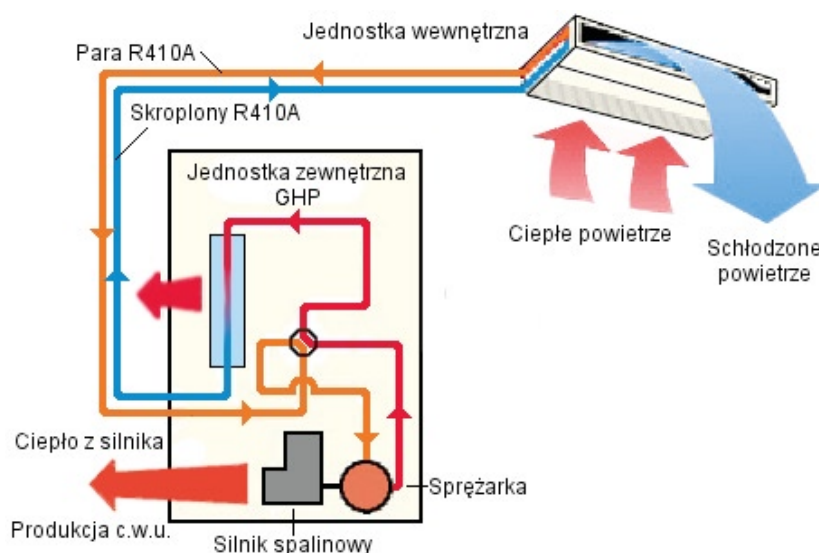
Rys. 1. Zasada działania gazowej pompy ciepła GHP AISIN w trybie ogrzewania.

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 grun-

towej 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. Zasada działania gazowej pompy ciepła GHP AISIN w trybie ogrzewania została przedstawiona na Rys. 1.

2.2. Praca w trybie chłodzenia

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. 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. Zasada działania gazowej pompy ciepła GHP AISIN w trybie chłodzenia została przedstawiona na Rys. 2.



Rys. 2. Zasada działania gazowej pompy ciepła GHP AISIN w trybie chłodzenia.

3. Zalety rozwiązań GHP AISIN

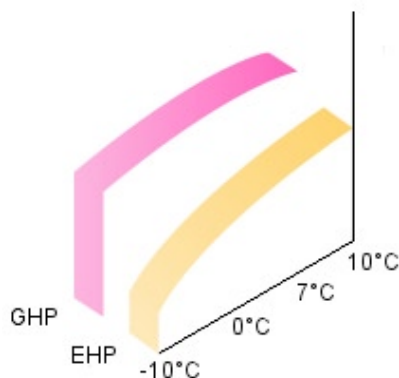
Technologia GHP AISIN jest wysokowydajnym energetycznie rozwiązaniem i charakteryzuje się pewnymi szczególnymi cechami wyróżniającymi ten układ na tle innych technologii stosowanych w tradycyjnych układach grzewczo-klimatyzacyjnych i w układach pomp ciepła. Poniżej przedstawione zostały najważniejsze zalety technologii GHP AISIN.

3.1. Utrzymywanie mocy wyjściowej bez względu na zmiany temperatury zewnętrznej

Ciepło wytwarzane przy pracy gazowego silnika spalinowego w urządzeniach GHP AISIN jest odzyskiwane i staje się efektywnym źródłem ciepła wykorzystywanego w cyklu grzewczym pompy ciepła. Układ ten pozwala na zapewnienie dostawy energii do budynków na odpowiednim poziomie bez względu na zmiany warunków otoczenia. Jest to czynnikiem wyróżniającym gazowe pompy ciepła GHP AISIN na tle elektrycznych powietrznych pomp ciepła (EHP – Electric Heat Pumps). Różnica ta jest widoczna tym bardziej, im niższa jest temperatura zewnętrzna.



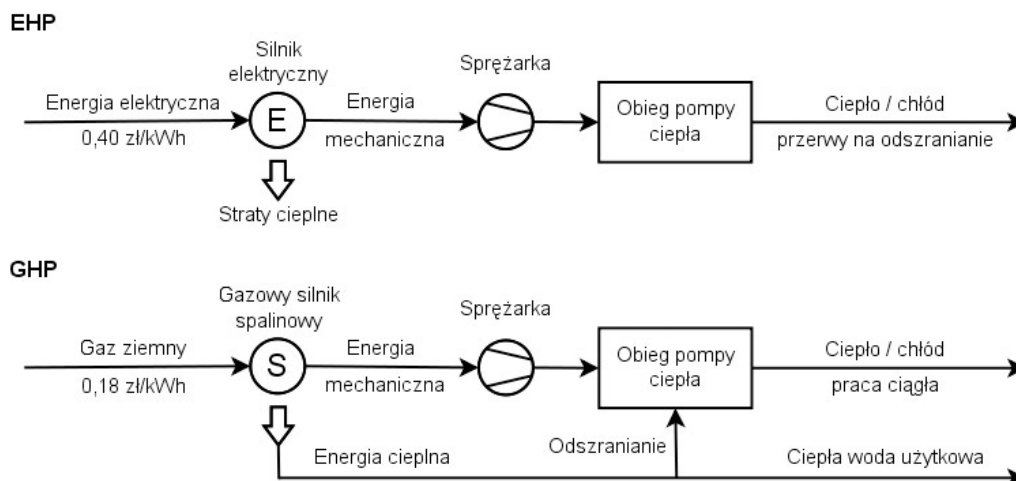
Gazowe pompy ciepła GHP AISIN zachowują bliski 100% zakres nominalnych mocy wyjściowych bez względu na zmieniające się warunki zewnętrzne, podczas gdy wydajność układów EHP drastycznie spada wraz ze spadkiem temperatury zewnętrznej (Rys. 3).



Rys. 3. Efektywna moc wyjściowa w funkcji temperatury zewnętrznej dla gazowych (GHP) i elektrycznych (EHP) pomp ciepła.

3.2. Redukcja zużycia energii i kosztów eksploatacji

Zastosowanie gazowego silnika spalinowego w pompach ciepła GHP AISIN pozwala na uzyskanie określonej mocy cieplnej/chłodniczej przekazanej do budynku przy niższym koszcie w porównaniu z elektrycznymi powietrznymi pompami ciepła EHP. Koszt kilowatogodziny energii elektrycznej (0,4 zł/kWh) jest większy niż koszt kilowatogodziny energii pozyskanej ze spalania gazu (0,18 zł/kWh). Zatem, jeżeli energia zawarta w paliwie gazowym zostanie dostarczona do procesu, w którym jest efektywnie przekształcona w energię cieplną/chłodniczą, możliwe jest uzyskanie znacznych oszczędności w kosztach eksploatacji. Takie wysokowydajne przekształcenie energii paliwa gazowego na energię użyteczną ma miejsce w urządzeniach GHP, gdzie dodatkowo wykorzystywane jest ciepło z układu chłodzenia silnika spalinowego oraz ciepło zawarte w spalinach (Rys. 4). Układ ten pozwala na redukcję kosztów eksploatacyjnych do 40% w porównaniu z tradycyjnymi technologiami.



Rys. 4. Wykorzystanie energii w układzie elektrycznych (EHP) i gazowych (GHP) pomp ciepła.

3.3. Praca bez przerw na odszranianie układu

Dzięki wykorzystaniu ciepła z układu chłodzenia silnika spalinowego, urządzenia GHP AISIN nie wymagają pracy w cyklu odwróconego przebiegu czynnika chłodniczego (wymaganego do niezbędnego odszranienia układu i jego poprawnej pracy), jak ma to miejsce w przypadku elektrycznych powietrznych pomp ciepła EHP (Rys. 5). Ponadto wysoka sprawność

gazowych silników spalinowych TOYOTA umożliwia uzyskanie bardzo szybkiego ogrzania pomieszczeń nawet przy najniższych temperaturach zewnętrznych.



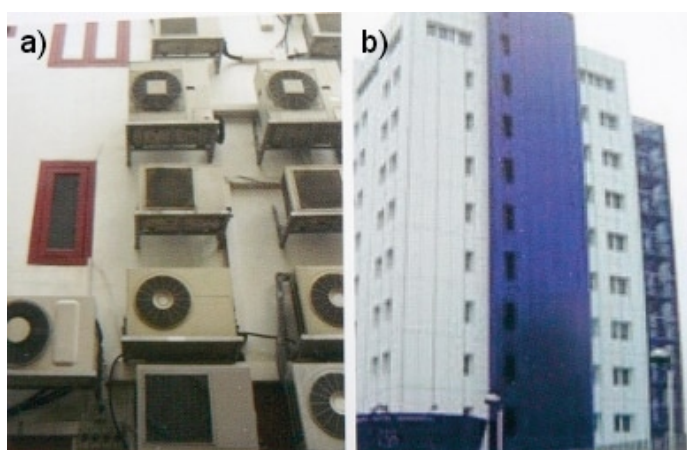
Rys. 5. Różnica w ciągłości działania gazowych (GHP) i elektrycznych (EHP) pomp ciepła w trybie chłodzenia. W układzie EHP widoczne są przerwy w pracy potrzebne na odszranianie układu.

3.4. Łatwość instalacji urządzeń GHP AISIN

Układy z zastosowaniem gazowych pomp ciepła GHP AISIN mogą być umieszczone na dachu budynku lub obok niego. Nie wymagają one wykonywania kosztownych odwiertów jak w przypadku geotermalnych pomp ciepła (porównanie z geotermalnymi pompami ciepła może dotyczyć jedynie trybu ogrzewania, ponieważ w trybie chłodzenia geotermalne pompy ciepła umożliwiają jedynie tzw. chłodzenie pasywne – natural cooling – które umożliwia obniżenie temperatury wewnątrz pomieszczeń zaledwie o kilka stopni, co wymaga oddzielnie stosowania dodatkowych generatorów chłodu). Ze względu na to, że w technologii GHP AISIN zarówno ogrzewanie jak i chłodzenie realizowane są przy wykorzystaniu jednej instalacji, stwarza to znaczne ułatwienie i redukcję kosztów na etapie projektowania i montażu, oraz w dalszej perspektywie podczas serwisu i konserwacji.

3.5. Estetyka wykonania instalacji GHP AISIN

Umieszczenie urządzeń GHP AISIN na dachu budynku lub obok niego oraz rozprowadzenie czynnika roboczego wewnątrz budynku za pomocą przewodów o małych średnicach, pozwala na zcentralizowanie jednostek zewnętrznych całego układu grzewczo-klimatyzacyjnego. W odróżnieniu od tradycyjnych rozwiązań klimatyzacyjnych zapewnia to zachowanie estetyki wykonania elewacji budynków (Rys. 6).



Rys. 6. Porównanie estetyki wykonania instalacji z wykorzystaniem oddzielnych klimatyzatorów elektrycznych (a) i w układzie gazowych pomp ciepła GHP AISIN (b).

3.6. 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. Paliwo gazowe



jest najczystszy obecnie źródłem energii pozyskiwanej w procesie spalania, zarówno biorąc pod uwagę wysoką wartość opałową gazu ziemnego i LPG, jak i skład spalin powstających przy spalaniu gazu, w porównaniu z zanieczyszczeniami powstającymi przy spalaniu węgla w elektrowniach konwencjonalnych. 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.

Wysoki współczynnik wydajności COP technologii GHP AISIN powoduje, że rozwiązanie to jest wyjątkowo efektywne i pozwala na ograniczenie zużycia energii pierwotnej potrzebnej do zasilenia budynku w moc chłodniczą/grzewczą, a tym samym na redukcję emisji gazów cieplarnianych. Zastosowany w układach GHP AISIN czynnik chłodniczy R410A charakteryzuje się bliskim zeru wpływem na warstwę ozonową i przez to jest uznany jako najkorzystniejszy do zastosowań w układach klimatyzacyjnych. Redukcja zużycia energii i tym samym redukcja emisji CO₂ oraz zastosowanie czynnika R410A pozwalają na ubieganie się o bardzo korzystne kredyty na zakup technologii gazowych sprzyjających ochronie środowiska naturalnego, jakie są finansowane m.in. przez Państwowy i Wojewódzkie Fundusze Ochrony Środowiska.

3.7. Trwałość urządzeń GHP AISIN

Urządzenia GHP AISIN produkowane są w Japonii w zakładach AISIN grupy TOYOTA. 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 10.000 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.

Urządzenia GHP AISIN objęte są pakietem rozszerzonej gwarancji, która trwa 5 lat od momentu wykonania rozruchu testowego.

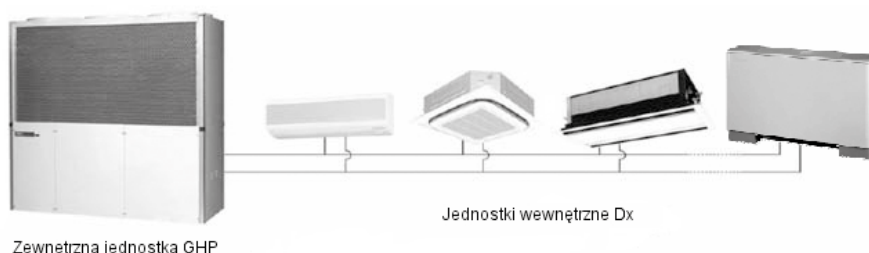
4. Rodzaje instalacji z wykorzystaniem gazowych pomp ciepła GHP AISIN

Urządzenia GHP AISIN produkowane są w sześciu wersjach w zależności od wytwarzanej mocy – od 22,4 do 71,0 kW w trybie chłodzenia i od 26,5 do 84,0 kW w trybie ogrzewania. W celu zapewnienia większych mocy jednostki GHP mogą być łączone w większe zespoły w dowolnej konfiguracji.

Energia wytwarzana w układzie gazowych pomp ciepła GHP AISIN może być przekazywana do odbiorników usytuowanych wewnątrz budynku poprzez układ Dx bezpośredniego odparowania, układ wodny AWS lub układ powietrzny AHU. Ponadto energia cieplna z układu silnika GHP może być wykorzystywana do produkcji ciepłej wody użytkowej z zastosowaniem układu HWK (Hot Water Kit). Układy Dx, AWS i AHU mogą być wykorzystywane niezależnie lub mogą być łączone w zależności od specyfiki projektu.

4.1. System freonowy GHP Dx bezpośredniego odparowania

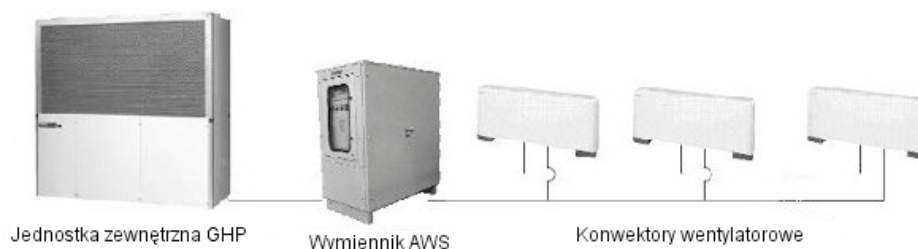
W układzie tym gazowe pompy ciepła GHP AISIN są podłączone bezpośrednio do układu wewnętrznych odbiorników ciepła/chłodu za pomocą instalacji z czynnikiem R410A (Rys. 7). Czynnik ten transportowany jest na całej długości instalacji do odbiorników wewnętrznych, w których w zależności od wybranego trybu pracy (ogrzewanie lub chłodzenie) następuje odparowanie lub skroplenie czynnika (Dx – Direct Expansion), a tym samym odpowiednia wymiana ciepła. Do jednego urządzenia GHP może być podłączonych do 63 odbiorników wewnętrznych różnego typu (sufitowe, ściennie, przypodłogowe). Każdy z odbiorników może posiadać niezależne zdalne sterowanie, a dodatkowo cały układ może podlegać kontroli i regulacji ze sterownika centralnego sterowania.



Rys. 7. Połączenie jednostki zewnętrznej GHP AISIN z różnymi typami odbiorników Dx bezpośredniego odparowania.

4.2. System wodny AWS

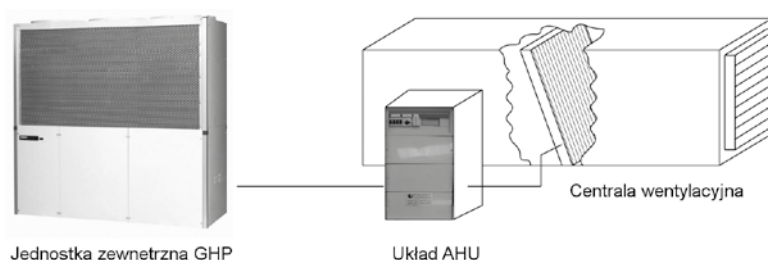
W układzie tym zewnętrzna jednostka GHP jest podłączona do jednostki wymiennikowej systemu wodnego AWS (Air Water System), który z kolei połączony jest z układem ogrzewania/chłodzenia wewnątrz budynku (Rys. 8). Przepływ energii pomiędzy jednostką zewnętrzną GHP AISIN a wymiennikiem AWS realizowany jest za pomocą obiegu freonu R410A, natomiast za wymiennikiem AWS następuje przekazanie energii do budynku za pomocą obiegu wody/glikolu. Układ ten, ze względu na temperatury wylotu/powrotu czynnika w układzie wodnym, idealnie nadaje się do zastosowania w połączeniu z wymiennikami podłogowymi lub konwektorami wentylatorowymi. W trybie ogrzewania wymiennik AWS produkuje wodę gorącą ($47/42^{\circ}\text{C}$), natomiast w trybie chłodzenia wytwarza wodę lodową ($7/11^{\circ}\text{C}$). Jedna jednostka AWS może być podłączona do jednej jednostki GHP o odpowiedniej mocy.



Rys. 8. Połączenie jednostki zewnętrznej GHP AISIN z odbiornikami układu wodnego poprzez wymiennik AWS.

4.3. System powietrzny AHU

W systemie powietrznym AHU (Air Handling Unit) zewnętrzna jednostka GHP pracująca z czynnikiem R410A podłączona jest poprzez zestaw AHU do wymiennika Dx umieszczonego w centrali wentylacyjnej, przez co przekazanie energii do budynku następuje za pomocą systemu nawiewu przez kanały wentylacyjne (Rys. 9). Jest to najbardziej wydajny energetycznie układ klimatyzacyjny i idealnie nadaje się do zastosowania w ogrzewaniu/chłodzeniu dużych hal lub obiektów. Jedna jednostka AHU może być podłączona do jednej jednostki GHP o odpowiedniej mocy.

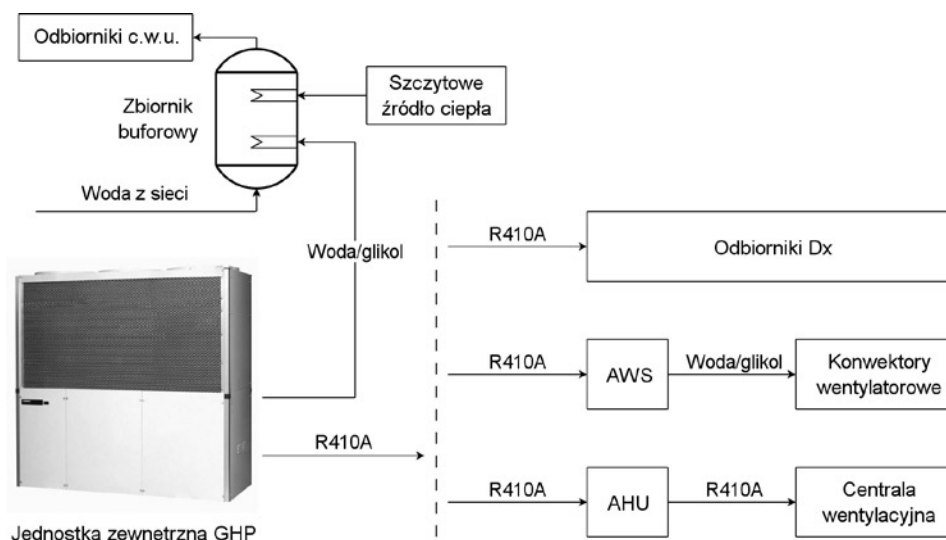


Rys. 9. Połączenie jednostki zewnętrznej GHP AISIN z wymiennikiem Dx centrali wentylacyjnej w układzie AHU.



4.4. Układ HWK – produkcja ciepłej wody użytkowej

Każda z zewnętrznych jednostek GHP, niezależnie od tego w jakim układzie odbioru energii zostanie zastosowana (Dx, AWS, AHU), może zostać wykorzystana jednocześnie do produkcji ciepłej wody użytkowej (Rys. 10). Układ odzysku ciepła z obiegu chłodzenia silnika gazowego HWK wbudowany jest opcjonalnie w urządzenia GHP. Realizowany w ten sposób odzysk ciepła pozwala na maksymalizację korzyści możliwych do osiągnięcia przy stosowaniu gazowych pomp ciepła. Przekierowanie strumienia ciepła do obiegu ciepłej wody użytkowej możliwe jest zarówno w trybie chłodzenia jak i ogrzewania, jednak w trybie ogrzewania część ciepła silnika gazowego wykorzystywana jest jako źródło ciepła pobieranego przez obieg pompy ciepła i przy niskich temperaturach zewnętrznych termostat kieruje przepływem obiegu chłodzenia w taki sposób, że większa część ciepła wykorzystywana jest na potrzeby zasilania cyklu pompy ciepła. W tym przypadku ciepło nie będzie przekazywane do układu ciepłej wody użytkowej i dlatego też zalecane jest stosowanie w tym układzie dodatkowego, szczytowego źródła ciepła. Układ HWK wytwarza ciepłą wodę użytkową o parametrach urządzeń GHP AISIN). Uzyskanie tej ilości c.w.u. umożliwia rezygnację w projekcie z kosztownych instalacji alternatywnych źródeł energii, np. kolektorów słonecznych.



Rys. 10. Połączenie jednostki zewnętrznej GHP AISIN pracującej w dowolnym układzie odbioru ciepła/chłodu (Dx, AWS, AHU) z układem produkcji ciepłej wody użytkowej HWK.

5. Zastosowania

Ze względu na zróżnicowane moce wyjściowe jednostek zewnętrznych GHP AISIN (które mogą być łączone w większe grupy) oraz możliwości wykorzystania uzyskanej energii cieplnej/chłodniczej w różnych układach jednostek wewnętrznych i central wentylacyjnych (Dx, AWS, AHU, HWK), układy GHP mogą być stosowane w szerokim zakresie inwestycji.

Spśród najczęstszych zastosowań instalacji GHP AISIN należy wymienić:

- hotele
- banki
- biurowce
- apartamentowce
- wille
- szpitale
- zakłady produkcyjne
- instytuty badawcze
- salony samochodowe
- restauracje
- centra rozrywki
- supermarkety
- szkoły
- kościoły

Przykładowe instalacje gazowych pomp ciepła GHP AISIN przedstawione zostały na Rys. 11–13.



Rys. 11. Instalacja GHP AISIN w salonie samochodowym w Niemczech. Układ GHP Dx 56 kW.



Rys. 12. Instalacja GHP AISIN w hotelu w Atenach. Układ GHP AWS 168 kW.



Rys. 13. Instalacja GHP AISIN w zakładzie produkcyjnym na Węgrzech. Układ GHP AWS 504 kW.

6. Podsumowanie

Struktura wykorzystania pierwotnych źródeł energii w Polsce, gdzie węgiel kamienny jest głównym surowcem energetycznym, wskazuje na potrzebę rozwinięcia nowoczesnych, wysokowydajnych technologii gazowych, co jest istotne zarówno pod względem ograniczenia zużycia zasobów naturalnych jak i pod względem ochrony środowiska naturalnego. Technologia gazowych pomp ciepła GHP AISIN jest przykładem takiego wysoce efektywnego wykorzystania energii zawartej w paliwie gazowym, przetworzenia jej na użyteczną energię cieplną/chłodniczą i dostarczenia bezpośrednio do projektowanego obiektu. Technologia gazowych pomp ciepła GHP AISIN, która jest obecnie dostępna w Polsce, dopracowana jest zarówno pod względem technologicznym jak i technicznym, i w chwili obecnej jest to najbardziej wydajne rozwiązanie dla dużej liczby zastosowań, gdzie konieczne staje się zapewnienie klimatyzacji i ogrzewania, z możliwością dostawy ciepłej wody użytkowej.

Rozwiązania zastosowane w technologii GHP AISIN wiążą się w efekcie z szeregiem korzyści jakie widoczne są na każdym etapie realizacji inwestycji:

a) etap projektowania

- wykonanie projektu jednej instalacji realizującej zarówno potrzeby ogrzewania i klimatyzacji,
- ograniczenie liczby prowadzonych przewodów instalacyjnych,
- lokalizacja urządzeń GHP w jednym miejscu na dachu budynku lub obok budynku,
- możliwość rezygnacji z projektu oddzielnego pomieszczenia kotłowni lub redukcji wielkości projektowanej kotłowni,
- możliwość stosowania różnych układów doprowadzenia energii do budynku (Dx, AWS, AHU), oraz kombinacji tych układów,
- możliwość wykorzystania produkowanej w układzie GHP HWK ciepłej wody użytkowej w ilości pozwalającej na rezygnację z poszukiwań alternatywnych źródeł energii, takich jak np. kolektory słoneczne,



- możliwość łączenia jednostek w zespoły większych mocy,
 - wysoka estetyka wykonywanego projektu pod względem architektonicznym.
- b) etap wykonania
- redukcja nakładów pracy i materiałów poprzez wykonanie jednej instalacji realizującej funkcję grzewczą, klimatyzacyjną i produkcję ciepłej wody użytkowej,
 - łatwość montażu urządzeń GHP AISIN, przewodów instalacyjnych i odbiorników wewnętrznych,
 - brak konieczności wykonywania dodatkowych prac ziemnych jak ma to miejsce w przypadku gruntowych pomp ciepła,
 - usprawnienie organizacji prac związanych z wykonywaniem instalacji rozprowadzenia mediów od jednego źródła.
- c) etap użytkowania
- redukcja zużycia energii i kosztów eksploatacyjnych,
 - redukcja emisji zanieczyszczeń gazowych do atmosfery,
 - komfortowe i bezobsługowe korzystanie z wytwarzanego w układzie ciepła/chłodu,
 - wygodne sterowanie pracą poszczególnych odbiorników wewnętrznych oraz centralne sterowanie całej instalacji,
 - wysoka trwałość i niezawodność instalacji GHP AISIN,
 - możliwość rozszerzenia serwisu gwarancyjnego do 5 lat,
 - możliwość podłączenia urządzeń GHP AISIN do układu zdalnego monitoringu oraz wizualizacji parametrów i warunków pracy.

Duża ilość inwestycji realizowanych i planowanych do realizacji w Polsce w najbliższych latach, w powiązaniu z korzyściami jakie niesie ze sobą technologia gazowych pomp ciepła GHP AISIN oraz przy uwzględnieniu priorytetów nakreślonych w polityce środowiskowej i energetycznej Polski i Unii Europejskiej, wskazuje na szerokie możliwości zastosowania i rozwoju tej technologii, która jest bardzo atrakcyjnym i ciekawym rozwiązaniem wobec obecnie stosowanych rozwiązań.

Bibliografia

- [1] Gospodarka paliwowo-energetyczna w latach 2007–2008, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa, 2009.
- [2] Efektywność wykorzystania energii w latach 1997–2007, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa, 2009.
- [3] II Polityka Ekologiczna Państwa, Rada Ministrów, Warszawa, 2000.
- [4] POLSKA 2025 – Długookresowa strategia trwałego i zrównoważonego rozwoju, Rada Ministrów, Warszawa, 2000.
- [5] Polityka energetyczna Polski do 2030 roku, Rada Ministrów, Warszawa, 2009.
- [6] Zielona księga w sprawie racjonalizacji zużycia energii, COM (2005)265, Bruksela, 2005.