



# AquaSnap® 61AQ

Pompa ciepła powietrze-woda 75°C  
z naturalnym czynnikiem chłodniczym

Wydajność grzewcza i chłodnicza: 40-560 kW





# Inwestujemy w przyszłość

Zmniejszamy emisję gazów cieplarnianych dzięki naturalnemu czynnikowi chłodniczemu

Odkąd Willis Carrier stworzył w 1902 r. pierwszy na świecie nowoczesny system klimatyzacyjny, firma Carrier wyznacza nowe standardy w dziedzinie odpowiedzialności środowiskowej.

Obecnie Carrier rozwija innowacyjne produkty wspierające klientów w wysiłkach na rzecz dekarbonizacji.

Rozumiemy wyzwania, jakie wiążą się ze zmianami klimatu i angażujemy się w dostarczanie coraz bardziej kompleksowych rozwiązań w zakresie zrównoważonego rozwoju. **Nasze innowacyjne produkty pomagają klientom osiągać cele w zakresie zmniejszenia zużycia energii i emisji dwutlenku węgla, natomiast nasza firma przedstawia się na bardziej odnawialne źródła energii poprzez zastosowanie systemów elektrycznych oraz nowych czynników chłodniczych o niższym potencjale tworzenia efektu cieplarnianego.**

Firma Carrier jako pierwsza wprowadziła w 2016 roku czynniki HFO o bardzo niskim współczynniku GWP w agregatach wody lodowej ze sprężarkami śrubowymi. Dziś, po zbadaniu głównych właściwości czynnika chłodniczego R-290, firma Carrier postanowiła zastosować go w pompach ciepła ze sprężarkami spiralnymi, zamiast czynnika o wyższym współczynniku GWP.

Dostarczając rozwiązania zgodne z zasadami zrównoważonego rozwoju, zmierzamy w kierunku realizacji celu, który zakłada zmniejszenie śladu węglowego u naszych klientów o ponad 1 gigatonę do 2030 roku.

Nasze zobowiązanie jest zgodne z celem UE na rok 2030 dotyczącym redukcji emisji gazów cieplarnianych o 55% oraz celem UE na rok 2050 dotyczącym neutralności pod względem emisji dwutlenku węgla.

**Dołącz do nas i wykonaj śmiały krok w kierunku dekarbonizacji.**

**#EmpowerTheFuture**

# AquaSnap® 61AQ

## Pompa ciepła powietrze-woda 75°C z naturalnym czynnikiem chłodniczym

Opracowana z myślą o zrównoważonym rozwoju i skonstruowana z nastawieniem na wydajność, redukuje ślad węglowy, maksymalizując równocześnie komfort użytkowania.



### Wyjątkowa wydajność

Urządzenia z gamy AquaSnap 61AQ z technologią Greenspeed intelligence i sprężarkami śrubowymi o zmiennej prędkości, wentylatorami EC oraz opcjonalnymi pompami o zmiennej prędkości pozwalają uzyskać maksymalną efektywność, automatycznie dostosowując swoją wydajność działania i natężenie przepływu wody, aby idealnie spełnić wymagania dotyczące danego budynku. Zapewniają one do 10% lepszą wydajność niż poprzednie modele i przekraczają standardy wyznaczone w ramach Ekoprojektu o 30%.

### Zaprojektowane z myślą o dekarbonizacji

Pompy AquaSnap 61AQ umożliwiają łatwiejszą wymianę kotła dzięki zewnętrznemu sterowaniu grzałką, regulacji wytwarzania c.w.u., funkcji dezynfekcji termicznej i zarządzaniu dwiema strefami ogrzewania. Kompaktowe i udoskonalone pod względem akustyki urządzenia dostarczają ciepłą wodę o temperaturze do 75°C przy -7°C i działają w temperaturze do -25°C.

### Szybka i łatwa instalacja

Pompy AquaSnap 61AQ posiadają kompaktową budowę, która jest kompatybilna z systemami zamontowanymi w całym budynku, takimi jak kotły i sieci inteligentne Smart Grid. Opcjonalny moduł hydrauliczny zawiera pompę o zmiennej prędkości, pompę wysokociśnieniową i elektroniczne układy sterowania przepływem. Takie funkcje, jak zabezpieczenie przeciwzamrożeniowe do -25°C i 8-litrowy zbiornik wyrównawczy, zapewniają niezawodność i trwałość.

### Urządzenia przyjazne dla środowiska

Urządzenia AquaSnap 61AQ obsługują ekologiczne miasta i przyczyniają się do budowy zrównoważonej przyszłości. Wykorzystują czynnik chłodniczy R-290 o niższym o 99% w stosunku do poprzedniej wersji współczynnika GWP i wyjątkowej efektywności energetycznej. Pozwalają obniżyć zużycie energii i emisję dwutlenku węgla dzięki pompom o zmiennej prędkości z technologią Greenspeed, zmniejszając ilość pobieranej energii nawet o 2/3.

### Koncepcja modułowa

System modułowy zapewnia wydajność od 40 do 560 kW dostosowywaną do potrzeb klienta, obsługując monoblokowe pompy ciepła lub modułowe konfiguracje złożone z maksymalnie czterech urządzeń. Optymalizuje zużycie energii poprzez dopasowanie wydajności do zapotrzebowania, a także zapewnia niezawodność dzięki redundancji. Jego modułowa konstrukcja upraszcza instalację, konserwację i wykorzystanie przestrzeni, w związku z czym można go dostosować do różnych konfiguracji.



Efektywność energetyczna do 30% powyżej wymagań Ekoprojektu



Naturalny czynnik chłodniczy o prawie zerowym współczynniku GWP



Zredukowany poziom akustyczny



Do 75°C

# Wiodące w branży technologie Carrier

Wentylatory EC o zmiennej prędkości

Układ sterowania SmartVu™

Lutowany płytowy  
wymiennik ciepła

Moduł hydrauliczny (Opcja)  
Pompa o zmiennej prędkości

Filtr wody

Wymiennik RTPF miedziano-  
aluminiowy

Kratki ochronne

Separator czynnika  
chłodniczego

Zawór nadmiarowy  
zabezpieczenia  
przeciwzamrozeniowego

Zoptymalizowane dla R-290  
Sprężarki spiralne o zmiennej prędkości



# Podstawowe cechy

## Naturalny czynnik chłodniczy R-290:

- GWP = 0,02 (zgodnie z AR6)
- ODP = 0
- Dobra dostępność
- Doskonała efektywność energetyczna
- Zgodność z przepisami dotyczącymi ochrony środowiska

## Wbudowany moduł hydrauliczny z pompą o zmiennej prędkości Greenspeed:

- Szybka elektroniczna konfiguracja nominalnego przepływu wody podczas rozruchu eliminuje konieczność regulacji zaworu, a automatyczne sterowanie pompą dostosowuje się do stałej prędkości, ciśnienia lub różnic temperatury.

## Wbudowana funkcja sterowania dezynfekcją termiczną:

- W celu zapewnienia zgodności z przepisami dotyczącymi ochrony zdrowia i bezpieczeństwa.

## Sterowanie ciepłą wodą użytkową:

- Nastawa i program c.w.u.
- Zawór 3-drogowy (3WV) (wyposażenie dodatkowe)
- Łatwe sterowanie przepływem c.w.u., poprzez kierowanie jej do obiegu grzewczego lub zbiornika przy zastosowaniu określonych nastaw i programów.

## Zarządzanie 2 strefami ogrzewania:

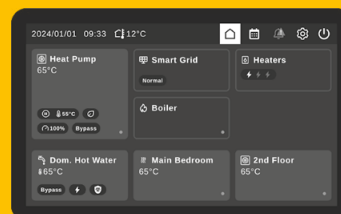
- Nastawa i program dla strefy.
- System może efektywnie zarządzać maksymalnie dwiema strefami ogrzewania, zapewniając precyzyjną kontrolę nad rozkładem temperatury w całym obiekcie.

## Smart Grid Ready:

- Urządzenia 61AQ posiadają certyfikat SGR ready, znormalizowaną i zabezpieczoną etykietę umożliwiającą zintegrowanie z inteligentnymi sieciami elektrycznymi.

## Układ sterowania SmartVu™, inteligentny i przyjazny dla użytkownika:

- **Układ sterowania SmartVu™:** Monitorowanie w czasie rzeczywistym przy pomocy 7-calowego ekranu dotykowego.
- **Zarządzanie ogrzewaniem:** Wbudowane kotły, funkcja c.w.u. i strefy ogrzewania z indywidualnymi programami i funkcją dezynfekcji termicznej.
- **Zarządzanie energią:** Timery, regulacje temperatury i sterowanie obiegiem nadrzędnym/podrzędnym w maksymalnie czterech urządzeniach.
- **Wbudowane funkcje:** Tryb nocny, wyświetlanie ciśnienia/przepływu, ostrzeżenia o nieszczelnościach i rejestry usterek.
- **Zaawansowane funkcje łączności:** Ethernet, Modbus i Bacnet do integracji w systemie i diagnostyki.



## Zdalne sterowanie:

- Urządzenie AquaSnap zapewnia przewodowe sterowanie funkcjami takimi jak: włączanie/wyłączanie, aktywacja podwójnej nastawy i sterowanie ograniczeniem zapotrzebowania. Zawiera ono wskaźniki stanu, tryb odmrażania i główne alarmy.
- Zaawansowane elementy sterujące umożliwiają regulację nastawy, sterowanie pompą o zmiennej prędkości, integrację kotła i obsługę maksymalnie trzech zewnętrznych grzałek, sterowanie c.w.u. i dwie strefy ogrzewania.

# Dane techniczne

## Parametry działania, rozmiary od 040P do 140P

| AquaSnap® 61AQ                                                    |     |                                              |         | URZĄDZENIE MONOBLOKOWE |       |       |       |       |       |       |       |      |
|-------------------------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------|---------|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
|                                                                   |     |                                              |         | 040P                   | 050P  | 060P  | 070P® | 080P  | 100P  | 120P  | 140P® |      |
| Ogrzewanie                                                        |     |                                              |         |                        |       |       |       |       |       |       |       |      |
| Urządzenie standardowe<br>Parametry pracy przy pełnym obciążeniu* | HA1 | Wydajność znamionowa                         | kW      | 38,0                   | 48,0  | 57,5  | NA    | 76,0  | 96,0  | 115,0 | NA    |      |
|                                                                   |     | COP                                          | kW/kW   | 3,84                   | 3,60  | 4,04  | NA    | 3,88  | 3,62  | 4,08  | NA    |      |
|                                                                   | HA3 | Wydajność znamionowa                         | kW      | 38,0                   | 48,0  | 57,5  | NA    | 76,0  | 96,0  | 115,0 | NA    |      |
|                                                                   |     | COP                                          | kW/kW   | 2,81                   | 2,66  | 2,78  | NA    | 2,83  | 2,68  | 2,80  | NA    |      |
| Sezonowa wydajność energetyczna**                                 | HA1 | SCOP <sub>30/35°C</sub>                      | kWh/kWh | 4,06                   | 4,10  | 4,32  | NA    | 4,18  | 4,17  | 4,28  | NA    |      |
|                                                                   |     | η <sub>s heat</sub> <sub>30/35°C</sub>       | %       | 159                    | 161   | 170   | NA    | 164   | 164   | 168   | NA    |      |
|                                                                   |     | P <sub>rated</sub>                           | kW      | 38,0                   | 48,0  | 57,5  | NA    | 76,0  | 96,0  | 115,0 | NA    |      |
|                                                                   |     | Etykieta efektywności energetycznej          |         | A++                    | A++   | A++   | NA    | -     | -     | -     | NA    |      |
|                                                                   | HA3 | SCOP <sub>47/55°C</sub>                      | kWh/kWh | 3,31                   | 3,34  | 3,41  | NA    | 3,41  | 3,41  | 3,37  | NA    |      |
|                                                                   |     | η <sub>s heat</sub> <sub>47/55°C</sub>       | %       | 129                    | 131   | 133   | NA    | 133   | 134   | 132   | NA    |      |
|                                                                   |     | P <sub>rated</sub>                           | kW      | 38,0                   | 48,0  | 57,5  | NA    | 76,0  | 96,0  | 115,0 | NA    |      |
|                                                                   |     | Etykieta efektywności energetycznej          |         | A++                    | A++   | A++   | NA    | -     | -     | -     | NA    |      |
| Chłodzenie                                                        |     |                                              |         |                        |       |       |       |       |       |       |       |      |
| Urządzenie standardowe<br>Parametry pracy przy pełnym obciążeniu* | CA1 | Wydajność znamionowa                         | kW      | 32,0                   | 38,3  | 52,5  | NA    | 64,0  | 76,6  | 105,0 | NA    |      |
|                                                                   |     | EER                                          | kW/kW   | 2,38                   | 2,21  | 2,25  | NA    | 2,40  | 2,22  | 2,27  | NA    |      |
| Urządzenie standardowe<br>Parametry pracy przy pełnym obciążeniu* | CA1 | Wydajność znamionowa                         | kW      | 32,0                   | 41,0  | 52,5  | NA    | 64,0  | 41,0  | 105,0 | NA    |      |
|                                                                   |     | EER                                          | kW/kW   | 3,66                   | 3,30  | 3,34  | NA    | 3,70  | 3,32  | 3,37  | NA    |      |
| Sezonowa wydajność energetyczna**                                 |     | SEER <sub>12/7°C Comfort low temp.</sub>     | kWh/kWh | 4,29                   | 4,13  | 4,18  | NA    | 4,47  | 4,28  | 4,29  | NA    |      |
|                                                                   |     | SEER <sub>23/18°C Comfort medium temp.</sub> | kWh/kWh | 5,41                   | 5,15  | 5,15  | NA    | 5,7   | 5,36  | 5,32  | NA    |      |
|                                                                   |     | SEPR <sub>12/7°C Process high temp.</sub>    | kWh/kWh | 5,90                   | 5,80  | 5,75  | NA    | 6,18  | 6,02  | 5,92  | NA    |      |
| Wartość zintegrowana częściowego obciążenia                       |     | IPLV.SI                                      | kW/kW   | 4,673                  | 4,592 | 4,534 | NA    | 4,805 | 4,708 | 4,604 | NA    |      |
| Poziomy hałas - Urządzenie standardowe                            |     |                                              |         |                        |       |       |       |       |       |       |       |      |
| Poziom mocy akustycznej w trybie ogrzewania®                      |     |                                              |         | dB(A)                  | 75,0  | 77,0  | 78,0  | NA    | 78,0  | 80,0  | 81,0  | NA   |
| Ciśnienie akustyczne w trybie ogrzewania w odległości 10 m®       |     |                                              |         | dB(A)                  | 43,5  | 45,0  | 46,5  | NA    | 46,5  | 48,0  | 49,5  | NA   |
| Parametry mocy akustycznej Ecodesign SCOP C                       |     |                                              |         | dB(A)                  | 60,0  | 61,5  | 62,5  | NA    | 63,0  | 64,5  | 65,5  | NA   |
| Wymiary - Urządzenie standardowe                                  |     |                                              |         |                        |       |       |       |       |       |       |       |      |
| Długość                                                           |     |                                              |         | mm                     | 1815  | 1815  | 1815  | 1815  | 1815  | 1815  | 1815  | 1815 |
| Szerokość                                                         |     |                                              |         | mm                     | 1145  | 1145  | 1145  | 1145  | 2267  | 2267  | 2267  | 2267 |
| Wysokość                                                          |     |                                              |         | mm                     | 2045  | 2045  | 2045  | 2045  | 2045  | 2045  | 2045  | 2045 |

\* Zgodnie z normą EN14511-3:2022.

\*\* Zgodnie z normą EN14825:2022, warunki klimatyczne umiarkowane

HA1 Warunki trybu ogrzewania: Temperatura na wlocie/wylocie z wymiennika wodnego 30°C/35°C, temperatura powietrza zewnętrznego tdb/twb= 7°C db/6°C wb, współczynnik zanieczyszczenia parownika 0 m².K/W

HA3 Warunki trybu ogrzewania: Temperatura na wlocie/wylocie z wymiennika wodnego 47°C/55°C, temperatura powietrza zewnętrznego tdb/twb= 7°C db/6°C wb, współczynnik zanieczyszczenia parownika 0 m².K/W

CA1 Warunki trybu chłodzenia: temperatura wody na wlocie/wylocie z parownika 12°C/7°C, temperatura powietrza na zewnątrz 35°C, współczynnik zanieczyszczenia parownika 0 m².K/W

CA2 Warunki trybu chłodzenia: temperatura wody na wlocie/wylocie z parownika 23°C/18°C, temperatura powietrza na zewnątrz 35°C, współczynnik zanieczyszczenia parownika 0 m².K/W

η<sub>s heat</sub><sub>30/35°C</sub> & SCOP<sub>30/35°C</sub> Wartości podane pogrubioną czcionką są zgodne z rozporządzeniem w sprawie ekoprojektu: (UE) Nr 813/2013 w odniesieniu do pomp ciepła

η<sub>s heat</sub><sub>47/55°C</sub> & SCOP<sub>47/55°C</sub> Wartości podane pogrubioną czcionką są zgodne z rozporządzeniem w sprawie ekoprojektu: (UE) Nr 813/2013 w odniesieniu do pomp ciepła

SEER<sub>12/7°C</sub> & SEPR<sub>12/7°C</sub> Wartości podane pogrubioną czcionką są zgodne z rozporządzeniem w sprawie ekoprojektu: (UE) Nr 2016/2281 w odniesieniu do układów klimatyzacji

SEER<sub>23/18°C</sub> Wartości podane pogrubioną czcionką są zgodne z rozporządzeniem w sprawie ekoprojektu: (UE) Nr 2016/2281 w odniesieniu do układów klimatyzacji

IPLV.SI Obliczenia na podstawie standardowej sprawności AHRI 551-591.

① W dB ref=10<sup>-12</sup> W, wg krzywej wagowej (A). Deklarowana dwuliczbowa wartość emisji hałasu zgodnie z normą ISO 4871, z dokładnością +/-3dB(A). Zmierzona zgodnie z normą ISO 9614-1 i certyfikowana przez Eurovent.

② W dB ref 20 µPa, wg krzywej wagowej 'A'. Deklarowana dwuliczbowa wartość emisji hałasu zgodnie z normą ISO 4871, z dokładnością +/-3dB(A). Dla informacji, wartość obliczona z poziomu mocy akustycznej Lw(A).

③ Rozmiary 070 i 140 będą dostępne od kwietnia 2025 roku.



Wartości certyfikowane Eurovent

CARRIER uczestniczy w programie certyfikacyjnym ECP dla agregatów wody lodowej i pomp ciepła LCP-HP. Sprawdzenie ważności certyfikatu: [www.eurovent-certification.com](http://www.eurovent-certification.com)

61AQ 040P do 070P



61AQ 080P do 140P



# Oferta systemów modułowych

| System modułowy   |          | System modułowy / 2 urządzenia |      |      |      |      |      | System modułowy / 3 urządzenia |      |      |      |      | System modułowy / 4 urządzenia |      |      |      |      |
|-------------------|----------|--------------------------------|------|------|------|------|------|--------------------------------|------|------|------|------|--------------------------------|------|------|------|------|
| AquaSnap® 61AQ    | Rozmiary | 160P                           | 180P | 200P | 240P | 260P | 280P | 300P                           | 320P | 350P | 380P | 420P | 440P                           | 470P | 490P | 520P | 560P |
| Urządzenie główne |          |                                |      |      |      |      |      |                                |      |      |      |      |                                |      |      |      |      |
| 060P              |          | 1                              | 1    | 1    |      |      |      | 1                              | 1    |      |      |      | 1                              |      |      |      |      |
| 070P              |          |                                |      |      |      |      |      |                                |      | 1    |      |      |                                | 1    | 1    |      |      |
| 100P              |          | 1                              |      |      |      |      |      |                                |      |      |      |      |                                |      |      |      |      |
| 120P              |          |                                | 1    |      | 2    | 1    |      | 2                              | 1    |      | 2    |      | 2                              | 1    |      | 2    |      |
| 140P              |          |                                |      | 1    |      | 1    | 2    |                                | 1    | 2    | 1    | 3    | 1                              | 2    | 3    | 2    | 4    |

61AQ 160P do 280P



61AQ 300P do 420P



61AQ 440P do 560P



## Opcje i wyposażenie dodatkowe

| Opcje                                                                                | Nr     |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Zabezpieczenie przed korozją, tradycyjne wymienniki                                  | 3A     |
| Czujnik do pracy w trybie urządzenia nadrzędnego/podrzędnego (dodatkowe wyposażenie) | 58     |
| Zdalne połączenie elektryczne (dodatkowe wyposażenie)                                | 81B    |
| Pojedyncza, wysokociśnieniowa pompa o zmiennej prędkości                             | 116V   |
| Moduł zarządzania System Management Module (SMM) (dodatkowe wyposażenie)             | 156D   |
| Detektor wycieku czynnika chłodniczego (dodatkowe wyposażenie)                       | 159C   |
| System Management Sequencer dla 4 urządzeń (SMS) (dodatkowe wyposażenie)             | 275ABC |
| Klasa EMC. C1, zgodnie z EN 61000-6-3 (dodatkowe wyposażenie)                        | 282C   |
| Klasa EMC. C1, zgodnie z EN 61600-6-3 + Licznik energii (dodatkowe wyposażenie)      | 282D   |
| Licznik energii elektrycznej (dodatkowe wyposażenie)                                 | 294    |
| Moduł Connected Service (platforma ABOUND HVAC Performance)                          | 298C   |
| Moduł zasobnika buforowego wody (dodatkowe wyposażenie)                              | 307    |
| Moduł zasobnika buforowego wody z grzałkami (dodatkowe wyposażenie)                  | 307D/E |
| Podkładki antywibracyjne (dodatkowe wyposażenie)                                     | 308    |
| Podkładki antywibracyjne (dodatkowe wyposażenie)                                     | 308    |
| Przyłącze elastycznych przewodów wymienników (dodatkowe wyposażenie)                 | 309A   |
| Filtr wody wymienników (dodatkowe wyposażenie)                                       | 310A   |
| Czujnik temperatury zewnętrznej (dodatkowe wyposażenie)                              | 312    |
| Czujnik c.w.u. (dodatkowe wyposażenie)                                               | 312A   |
| C.w.u. 3WV i zarządzanie (dodatkowe wyposażenie)                                     | 347A   |

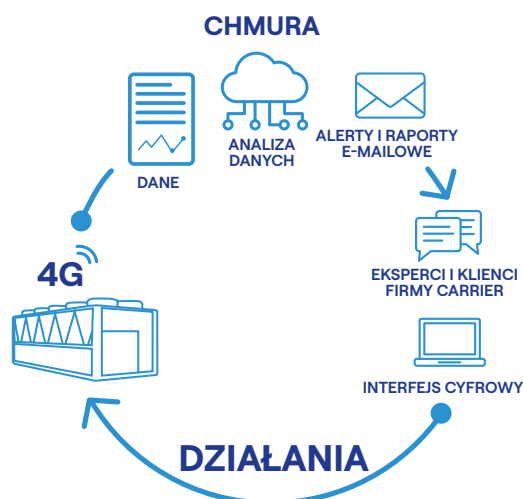
Sprawdzić niekompatybilność opcji w narzędziu służącym do wybierania.

# Plany serwisowe BluEdge z funkcją łączności cyfrowej do nowej, zaawansowanej, wysokotemperaturowej pompy ciepła

Plany serwisowe Carrier BluEdge są realizowane we współpracy z bezkonkurencyjnymi ekspertami technicznymi i w oparciu o najnowsze rozwiązania technologiczne w branży. Dzięki umowom serwisowym BluEdge obsługiwanym przez platformę Abound HVAC Performance użytkownicy zyskują korzyści wynikające z monitorowania cyfrowego sprzętu w trybie ciągłym. Ekspert z naszego Centrum Sterowania BluEdge, wspierani przez najnowsze inteligentne algorytmy, mogą zarządzać alarmami i zapewniać proaktywne naprawy oraz ulepszenia, aby wykryć problemy, zanim jeszcze one wystąpią, co pozwala chronić inwestycję.

Skorzystanie z oferowanych przez nas systemów analizy nowej generacji umożliwia poprawę czasu pracy, przewidzenie potencjalnych usterek i obniżenie kosztów operacyjnych.

- **Poczucie bezpieczeństwa:** szybsza, bezpieczniejsza i dokładniejsza diagnostyka oraz naprawa zapewnia dostępność urządzeń i ograniczenie zakłóceń.
- **Maksymalizacja wydajności i okresu użytkowania sprzętu:** proaktywne i prewencyjne systemy analizy spersonalizowane przez ekspertów.
- **Redukcja nieplanowanych wydatków:** właściwa obsługa serwisowa we właściwym czasie i uniknięcie niepotrzebnych kosztów.
- **Poprawa stanu technicznego sprzętu HVAC:** wizualizacja i najnowocześniejsze systemy przekazywania danych i analizy.
- **Oszczędność kosztów energii:** optymalizacja wydajności dzięki proaktywnym ulepszeniom.



W firmie Carrier, wierzymy, że długoterminowa relacja partnerska stanowi podstawę wyjątkowej jakości usług.

Będziemy z Tobą współpracować, aby w pełni zrozumieć potrzeby Twojej firmy i zaproponować odpowiednie rozwiązania na cały cykl eksploatacji produktu.



[Carrier.com](https://www.carrier.com)

AquaSnap® 61AQ - ©2025 Carrier. Wszelkie prawa zastrzeżone. NPL24.39B.  
Wszystkie znaki towarowe i znaki usługowe wymienione w niniejszym dokumencie należą do ich właścicieli. Firma Carrier zastrzega sobie prawo do zmiany informacji i danych technicznych podanych w niniejszym dokumencie w dowolnej chwili i bez powiadomienia. Ponieważ normy, specyfikacje i projekty podlegają sporadycznej zmianie, należy poprosić o potwierdzenie informacji podanych w tej publikacji.  
Zdjęcia: Carrier, istock, Fotolia, Adobe Stock.

