

POMPY CIEPŁA

dla Instalatora



SPIS TREŚCI

MONTAŻ POMPY CIEPŁA – FORMALNOŚCI	4
CERTYFIKATY DLA INSTALATORÓW POMP CIEPŁA	13
POLSKA MYŚL TECHNICZNA TWORZY POMPY CIEPŁA!	20
LOKALIZACJA, USYTUOWANIE I ODLEGŁOŚCI DLA POMPY CIEPŁA.	22
OCHRONA PRZED HAŁASEM OD POMPY CIEPŁA	26
RURY WODNE I CHŁODNICZE	30
OCHRONA POMPY CIEPŁA PRZED ZAMARZANIEM	36
ZACHOWANIE GWARANCJI NA POMPE CIEPŁA. PORADNIK DLA KLIENTA	39
KIERUNKI ROZWOJU POMP CIEPŁA	42

Opracowanie:
Joanna Ryńska, strefainstalatora.pl



Wydawca:
GRUPA MEDIUM Sp. z o.o. Sp.k.
04-112 Warszawa, ul. Karczewska 18
tel. 22 810 21 24
www.medium.media.pl

© Copyright by GRUPA MEDIUM

Projekt okładki:
Łukasz Gawroński

Skład i łamanie:
GRUPA MEDIUM

Zdjęcia: Adobe Stock i materiały producentów urządzeń

Warszawa 2025

Publikacja wydana pod patronatem portalu

Strefa Instalatora
fach | wiedza | technologie | praktyka

OD REDAKCJI



W imieniu redakcji „Strefy Instalatora” oddaję do rąk instalatorów i elektroinstalatorów poradnik poświęcony pompom ciepła.

To trudny temat – przez wiele nieprawidłowości urządzenia te budzą kontrowersje, a jednocześnie to “ogrzewanie przyszłości” (ma ich być 45 mln w Europie w 2030 roku), z którym coraz więcej wykonawców będzie się stykać.

To właśnie instalatorzy – doświadczeni i skrupulatni, otwarci na rozwój i umiejący

wesprzeć klienta – są nadzieją branży pomp ciepła. Bez prawidłowego montażu, z uwzględnieniem szeregu „mało istotnych” detali (np. prawidłowy montaż zaworów antyzamrozeniowych) i i regularnych przeglądów nawet najdoskonalsze urządzenia będą źródłem frustracji dla klienta.

Dlatego oddaję w Państwa ręce praktyczne wskazówki, doświadczenia z placów budowy, informacje o certyfikacji instalatorów oraz podstawową wiedzę o prawie, a także poradniki dla czasem nieco zagubionych klientów. Bardzo liczę na to, że ich zebranie w jednym miejscu w czytelnej formie ułatwi i uprzyjemni codzienną pracę i rozwój zawodowy.

Z życzeniami wszelkich sukcesów branżowych

Joanna Ryńska

Strefa Instalatora
fach | wiedza | technologie | praktyka

redakcja „Strefy Instalatora”

MONTAŻ POMPY CIEPŁA – FORMALNOŚCI

Montaż pompy ciepła zarówno w obiekcie nowym, jak i remontowanym regulują wymagania kilku ustaw i rozporządzeń. Jeśli inwestor korzysta z programu dotacyjnego, także musi przeprowadzić montaż pompy ciepła zgodnie z regulaminem takiego programu, m.in. gromadząc odpowiednią dokumentację. W przypadku pomp ciepła na czynniki syntetyczne z grupy F-gazów określone wymagania musi spełnić instalator pompy ciepła i zatrudniająca go firma.

PRAWO BUDOWLANE

Montaż **pompy ciepła o mocy zainstalowanej elektrycznej do 50 kW**, zgodnie z art. 29 ust. 4 pkt 3 lit. c ustawy Prawo budowlane, nie wymaga zgód budowlanych – ani decyzji o pozwoleniu na budowę, ani zgłoszenia budowlanego. Podczas remontu (np. związanego z wymianą źródła ciepła w programie „Czyste Powietrze”) wykonanie związanych z pompą ciepła instalacji grzewczych wewnątrz i na zewnątrz **użytkowanego** budynku również nie wymaga uzyskania zgód budowlanych, co jasno określa art. 29 ust 4 pkt 3 lit. d ustawy Prawo budowlane. Istnieją jednak dwa wyjątki:

- 🔵 Lokalizacja budynku w miejscu oddziaływania na obszar Natura 2000. Trzeba wówczas przeprowadzić ocenę oddziaływania budynku na ten obszar, a to wymaga uzyskania pozwolenia na budowę.
- 🔵 Montaż pompy ciepła w obiekcie zabytkowym. Najpierw Wojewódzki Konserwator Zabytków musi wydać zgodę na taką budowę, a mając już taką zgodę, inwestor musi uzyskać pozwolenie na budowę (w przypadku obiektu zabytkowego – wpisanego do rejestru zabytków) lub dokonać zgłoszenia budowlanego (w przypadku obiektu położonego na obszarze wpisanym do rejestru zabytków) w starostwie.

PRAWO WODNE

Pompy ciepła woda-woda z kolektorem pionowym – a dokładnie sama studnia służąca do ujmowania wód podziemnych – podlegają Prawu wodnemu. Studnia-wymiennik sta-

nowi urządzenie wodne. Jeśli jest wykonywana na potrzeby zwykłego korzystania z wód i ma głębokość do 30 m, nie wymaga żadnych dodatkowych zgód. Zwykłe korzystanie z wód oznacza tu, zgodnie z Prawem wodnym, wykorzystanie wody na potrzeby własnego gospodarstwa domowego, o ile pobór wody podziemnej nie przekracza 5 m³/dobę. Jeśli pobór wody podziemnej jest wyższy niż 5 m³/dobę i/lub odwiert jest głębszy niż 30 m, należy sporządzić operat wodnoprawny i złożyć go wraz z wnioskiem o **pozwolenie wodnoprawne** w starostwie.

PRAWO GEOLOGICZNE I GÓRNICZE

Pompy ciepła gruntowe solanka-woda z odwiertem pionowym do wykorzystania ciepła ziemi, położone na głębokości powyżej 30 m lub na obszarach górniczych, wymagają zgłoszenia budowlanego, do którego dołączony będzie projekt robót geologicznych. Wniosek składa się do starostwa. Jeśli w ciągu 21 dni starosta nie wniesie sprzeciwu, przyjmuje się „milczącą zgodę” i można przystąpić do prac. Najpóźniej na dwa tygodnie przed planowanymi wierceniami należy zgłosić to organowi administracji geologicznej, organowi nadzoru górniczego oraz prezydentowi, burmistrzowi lub wójtowi. Do 6 miesięcy od zakończenia prac trzeba przekazać do administracji geologicznej „Dokumentację prac geologicznych wykonanych w celu wykorzystania ciepła ziemi”.

Natomiast wykonanie wymiennika poziomego na własnym gruncie nie wymaga ani zgłoszenia, ani pozwolenia budowlanego.

akt prawny	rodzaj pompy ciepła	rodzaj wymaganych dokumentów
Prawo budowlane	pompa ciepła planowana dla obiektu na obszarze Natura 2000	pozwolenie na budowę potrzebne do oceny oddziaływania obiektu na obszar Natura 2000
	pompa ciepła planowana dla obiektu wpisanego do rejestru zabytków	pozwolenie na budowę, do którego trzeba dołączyć zgodę Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków
	pompa ciepła planowana dla obiektu położonego na obszarze wpisanym do rejestru zabytków	zgłoszenie budowlane
Prawo wodne	pompa ciepła woda-woda ze studnią o głębokości > 30 m i/lub poborze wody > 5 m ³ /dobę	pozwolenie wodnoprawne
Prawo geologiczne i górnicze	pompa ciepła solanka-woda z odwiertem głębszym niż 30 m	zgłoszenie budowlane zawierające projekt robót geologicznych

Akty prawne regulujące montaż pomp ciepła



„MOJE CIEPŁO”

Jeśli inwestor ubiega się o dotację w programie „Moje Ciepło” do pompy ciepła zainstalowanej w nowym domu o wskaźniku $EP \leq 55 \text{ kWh/m}^2/\text{rok}$ – obowiązkowo musi przedłożyć następujące dokumenty:

- 🔵 pozwolenie na budowę lub zgłoszenie budowy;
- 🔵 projektowaną charakterystykę energetyczną budynku (dla domu w budowie) lub świadectwo charakterystyki energetycznej – wykonane przez osobę uprawnioną;
- 🔵 protokół odbioru urządzenia – na formularzu stanowiącym Załącznik nr 2 do Programu Priorytetowego;
- 🔵 faktury imienne na wnioskodawcę wraz z potwierdzeniem dokonania płatności – jeśli w imieniu inwestora urządzenie kupował ktoś inny (np. instalator), należy złożyć oświadczenie dotyczące nabywcy wskazanego na fakturze;
- 🔵 kartę produktu i etykietę energetyczną zakupionej i zamontowanej pompy ciepła;
- 🔵 inne niezbędne dokumenty, np. dokumentację geologiczną dla gruntowej pompy ciepła.

Niektórych wnioskodawców obowiązują także następujące dokumenty:

- 🔵 zawiadomienie o zakończeniu budowy lub decyzja o pozwoleniu na użytkowanie (jeśli dotyczy domu całkowicie zakończonego);
- 🔵 oświadczenie o posiadaniu zgody współwłaścicieli (jeśli dotyczy);
- 🔵 pełnomocnictwo do złożenia wniosku o dofinansowanie (jeśli dotyczy);
- 🔵 kopia Karty Dużej Rodziny (jeśli dotyczy).

Formularze oświadczeń i pełnomocnictw znajdują się na stronie programu „Moje Ciepło”.

WYMAGANIA WOBEC INSTALATORA

Wymagania wobec instalatorów pomp ciepła na syntetyczne czynniki chłodnicze, które należą do grupy F-gazów, zawiera ustawa z dnia 15 maja 2015 r. o substancjach zubożających warstwę ozonową oraz o niektórych fluorowanych gazach cieplarnianych (ustawa F-gazowa) oraz rozporządzenie UE nr 517/2014 (rozporządzenie F-gazowe). Instalator, który montuje, serwisuje, naprawia, likwiduje i dokonuje kontroli szczelności urządzeń chłodniczych – w tym niektórych pomp ciepła, musi mieć **certyfikat dla personelu** (uprawnienia F-gazowe) i być zatrudniony przez firmę mającą **certyfikat dla przedsiębiorcy**.

Dowiedz się więcej o certyfikatach

Wykonywanie tych czynności bez certyfikatów skutkuje karą finansową zarówno dla samego instalatora i zatrudniającej go firmy, jak i operatora (właściciela lub użytkownika pompy ciepła) zlecającego takie prace.

Czynności, które określa ustawa F-gazowa, dotyczą **ingerencji w układ chłodniczy**. Zatem z punktu widzenia ustawy F-gazowej montaż monoblokowej pompy ciepła nie jest „instalowaniem” pompy ciepła. Według unijnego rozporządzenia F-gazowego „*instalowanie*” oznacza *łączenie dwóch lub większej liczby urządzeń lub obiegów zawierających lub zaprojektowanych, aby zawierać fluorowane gazy cieplarniane, w celu zmontowania układu w miejscu*



ODPOWIEDZIALNOŚĆ PRAWNA

Michał Dobrzyński

Ekspert i konsultant w zakresie legislacji ekologicznej dotyczącej branży chłodnictwa i klimatyzacji. Twórca firmy aveECO.

Gdy Wojewódzkie Inspektory Ochrony Środowiska stwierdzą jakąkolwiek nieprawidłowość, muszą nałożyć karę – nie mogą ograniczyć się do udzielenia pouczenia. Od stycznia 2019 r. górne granice tych kar zostały podwyższone i wynoszą: 4,5 tys. zł, 15 tys. zł i 45 tys. zł. Przykładowo za niezapewnienie, że firma lub osoba mająca wykonać zadanie posiada wymagany certyfikat, grozi kara do **15 tys. zł** – może ona dotyczyć zarówno operatora powierzającego pracę firmie bez ważnego certyfikatu dla przedsiębiorstw, jak i firmy instalacyjno-serwisowej, która zleci prace technikowi nieposiadającemu certyfikatu personalnego. Kary za lekceważenie obowiązków wynikających z ustawy F-gazowej nakładane na przedsiębiorców i techników mogą więc być bardzo dotkliwe. Niewiedza lub zaniedbanie może naprawdę drogo kosztować.

czynnik (F-gaz)	GWP	minimalne napełnienie [kg]
R410A split	2088	2,39
R410A monoblok		4,79
R32	675	7,41
R454C	146	34,25

Wielkości napełnienia pomp ciepła, które wymagają założenia karty urządzenia

jego eksploatacji, którego wynikiem jest złączenie przewodów gazu danego układu w celu zamknięcia obiegu niezależnie od tego, czy układ będzie wymagał napełnienia po zakończeniu montażu. Czyli certyfikat personalny wymagany jest dla wykonania przewodów **chłodniczych** między jednostką zewnętrzną a wewnętrzną pompy ciepła typu split, ponieważ działanie takie wiąże się z ingerencją w układ chłodniczy zawierający F-gaz. Wykonanie przewodów **hydraulicznych**, prowadzących od monoblokowej pompy ciepła do urządzeń hydraulicznych w budynku (np. tzw. hydroboks), nie wymaga certyfikatu F-gazowego.

Instalator może także zostać uprawniony przez operatora (właściciela lub faktycznego użytkownika pompy ciepła) do dokonywania obowiązkowych wpisów do kart urządzeń znajdujących się w Centralnym Rejestrze Operatorów. Kartę urządzenia zakłada operator dla urządzeń:



czynnik (F-gaz)	GWP	minimalne napełnienie [kg], dla którego pompa ciepła split wymaga kontroli szczelności:	
		raz na 12 miesięcy	raz na 6 miesięcy
R410A	2088	2,39	23,94
R32	675	7,41	74,07
R454C	146	34,25	342,5

Wielkości napełnienia pomp ciepła typu split na F-gazy, które wymagają kontroli szczelności

- zawierających F-gazy w ilości co najmniej 5 ton ekwiwalentu CO₂, niehermetycznie zamkniętych – dotyczy urządzeń typu split wymagających wykonania połączenia chłodniczego między dwiema częściami, czyli pompy ciepła split i pompy ciepła powietrze-powietrze (klimatyzatory split z funkcją grzania);
- zawierających co najmniej 10 ton ekwiwalentu CO₂, hermetycznie zamkniętych – dotyczy urządzeń typu monoblok, czyli monoblokowych pomp ciepła i klimatyzatorów monoblokowych (bez jednostki zewnętrznej).

Kartę urządzenia zakłada się w Centralnym Rejestrze Operatorów (CRO) na stronie <http://www.cro.ichp.pl/> w ciągu 15 dni od daty dostarczenia (urządzenia typu monoblok) lub 15 dni od uruchomienia (pompa ciepła typu split), podając:

- informacje o rodzaju czynnika chłodniczego i jego ilości;
- nazwę, model, numer seryjny i datę produkcji urządzenia (z tabliczki znamionowej);
- kategorię (w tym przypadku: fluorowane gazy cieplarniane – pompa ciepła) i podkategorię (sposób użytkowania) urządzenia.

Do tak przygotowanej karty urządzenia należy dokonywać wpisów dotyczących instalowania, konserwacji (w tym obowiązkowych kontroli szczelności), napraw czy likwidacji. Może ich dokonywać operator na podstawie protokołu prac podpisanego przez instalatora lub sam instalator, czyli uprawniona przez operatora „osoba wykwalifikowana”. Wpisów należy dokonywać w ciągu 15 dni od daty rzeczywistych działań związanych z pompą ciepła.

Szczególnie uważnie należy podchodzić do wpisywania do karty urządzenia wyników kontroli szczelności, ponieważ są one obowiązkowe. Należy nie tylko dokonywać ich z odpowiednią częstotliwością, ale też prawidłowo opisywać. Podczas wpisywania należy wybrać z listy dostępnych w menu czynności „kontrolę szczelności”. Czynność opisana

inaczej (np. „przegląd”) nie będzie uznana za kontrolę szczelności (nawet jeśli w trakcie przeglądu przeprowadzono kontrolę szczelności).

Choć Centralny Rejestr Operatorów przewidziany jest dla operatorów, mogą się w nim zarejestrować również wykwalifikowani instalatorzy. Po rejestracji instalator będzie otrzymywał powiadomienie mailowe za każdym razem, gdy ktoś podczas dokonywania wpisu do karty urządzenia posłuży się jego numerem certyfikatu.

REŻIMY KONTROLI SZCZELNOŚCI

W przypadku kontroli szczelności pomp ciepła obowiązują następujące zasady:

- ❖ dla pomp ciepła zawierających do 5 t eqCO₂ (ton ekwiwalentu CO₂) kontrole szczelności **nie są** obowiązkowe;
- ❖ dla pomp ciepła o napełnieniu minimum 5 t eqCO₂ (lub 10 t eqCO₂ w przypadku urządzeń hermetycznie zamkniętych, tj. pomp ciepła monoblokowych), lecz mniejszym niż 50 t eqCO₂ F-gazu, kontrolę szczelności trzeba wykonywać **co 12 miesięcy**;
- ❖ dla pomp ciepła zawierających od 50 do 500 t eqCO₂ F-gazu obowiązkowa kontrola szczelności musi się odbywać **co 6 miesięcy**.

Jeśli urządzenie ma zainstalowany system wykrywania nieszczelności, częstotliwość kontroli wynosi odpowiednio raz na 24 miesiące i raz na 12 miesięcy. Takie systemy instaluje się zwykle w przypadku urządzeń większych – ponad 500 t eqCO₂, dla których są one obowiązkowe.



Fot. 1. Przykłady detektorów wycieków czynników chłodniczych.

Odpowiednie wymagania muszą spełniać także urządzenia do wykrywania nieszczelności (wycieków) czynnika chłodniczego (wyszczególnia je ministerialne rozporządzenie). Detektor stosowany do wykrywania nieszczelności czynnika chłodniczego zgodny z rozporządzeniem to: *elektryczny, przenośny przyrząd do wykrywania nieszczelności, o czułości minimum 5 g/rok*, kontrolowany co 12 miesięcy. Warto dodać, że na rynku dostępne są czujniki (wykrywacze) czynników chłodniczych o wyższej czułości (np. 4 g/rok). Wykrywają one szerokie spektrum czynników chłodniczych stosowanych w pompach ciepła. Zgodnie z rozporządzeniem wykrywacz wymaga kontroli co roku, dodatkowo może też być konieczna kalibracja urządzenia. Dlatego warto wybierać rozwiązania producentów, którzy zapewniają atrakcyjne warunki przeglądów urządzenia – np. mają gęstą sieć serwisową i oferują wykonawcom korzystną umowę zakupowo-serwisową.

AKTY PRAWNE

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2021 r., poz. 2351, z późn. zm.)
2. Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (t.j. Dz.U. z 2021 r., poz. 2233, z późn. zm.)
3. Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (t.j. Dz.U. z 2021 r., poz. 1420, z późn. zm.)
4. Ustawa z dnia 15 maja 2015 r. o substancjach zubożających warstwę ozonową oraz o niektórych fluorowanych gazach cieplarnianych (t.j. Dz.U. z 2019 r., poz. 2158)
5. Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Finansów z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie minimalnego wyposażenia technicznego odpowiedniego dla wykonywania czynności objętych certyfikatem dla personelu w zakresie fluorowanych gazów cieplarnianych i substancji kontrolowanych (Dz.U. z 2017 r., poz. 2410)

**BOSCH**

Technologia bliżej nas

Zostań Green Hero z ekologicznym ogrzewaniem Bosch

Zapewnij swoim klientom profesjonalne doradztwo w zakresie ekologicznych rozwiązań grzewczych.

Sprawdź, jak partnerstwo z Bosch ułatwi Twoją codzienną pracę:

- ▶ Wsparcie techniczne i promocyjne
- ▶ Udział w Programie Partnerskim
- ▶ Rozliczanie usług dodatkowych
- ▶ Pakiet startowy



Zeskanuj kod,
aby dowiedzieć
się więcej



CERTYFIKATY DLA INSTALATORÓW POMP CIEPŁA

W przypadku instalatorów i serwisantów określonych pomp ciepła na czynniki chłodnicze z grupy HFC, a także zatrudniających ich przedsiębiorców wymagane są certyfikaty F-gazowe. Jednak duże zainteresowanie zawodem nowych osób sprawia, że niektórzy klienci oczekują także nieobowiązkowych certyfikatów kompetencji, potwierdzających wiedzę, umiejętności i doświadczenia instalatorów.

CERTYFIKAT F-GAZOWY

Osoba zajmująca się montażem pomp ciepła typu split na czynnik chłodniczy z grupy HFC (R410A, R407C, R32, R454C) oraz ich serwisem, przeglądami czy kontrolą szczelności musi mieć certyfikat dla personelu i być zatrudniona przez firmę mającą certyfikat dla przedsiębiorcy. Oba typy dokumentów wydaje jednostka certyfikująca – w Polsce jest to Urząd Dozoru Technicznego (UDT). Obowiązek posiadania i zasady uzyskiwania certyfikatów reguluje ustawa o substancjach zubożających warstwę ozonową oraz o niektórych fluorowanych gazach cieplarnianych, tzw. ustawa F-gazowa.

Aby zdobyć **certyfikat dla personelu**, trzeba być osobą pełnoletnią (dlatego certyfikatu nie mogą zdobyć np. uczniowie szkół branżowych w młodszych klasach), nieskazaną prawomocnym wyrokiem za przestępstwo przeciwko środowisku.

Trzeba także zdać płatny egzamin w jednej z **jednostek oceniających personel**. Jednostki takie muszą mieć akredytację UDT i przeprowadzać egzaminy w odpowiednim zakresie – ich rejestr znajduje się na stronie Urzędu. Pozytywny wynik egzaminu uprawnia do złożenia w UDT wniosku o wydanie certyfikatu. Należy wskazać dane osobowe (imię i nazwisko, PESEL lub numer innego dokumentu potwierdzającego tożsamość, adres) oraz dołączyć:

- oświadczenie o nieskazaniu prawomocnym wyrokiem za przestępstwo przeciwko środowisku zawierające klauzulę: „Jestem świadomy odpowiedzialności karnej za złożenie fałszywego oświadczenia”.
- dokument potwierdzający złożenie egzaminu z wynikiem pozytywnym i określający zakres egzaminu, wydany przez jednostkę oceniającą personel.

UDT prowadzi publicznie dostępny rejestr wydanych certyfikatów, w którym np. klient może sprawdzić swojego instalatora. Certyfikat dla personelu jest bezterminowy. Może jednak zostać cofnięty i wykreślony bezpowrotnie z rejestru wydanych certyfikatów w przypadku prawomocnego skazania właściciela certyfikatu za przestępstwo przeciwko środowisku.

Na koszt uzyskania certyfikatu personalnego składają się:

- koszt egzaminu, określany przez jednostkę oceniającą personel – nie ma wytycznych prawnych dotyczących jego maksymalnych kosztów;
- koszt wydania certyfikatu F-gazowego (według ustawy: *rozpatrzenie wniosku o wydanie certyfikatu dla personelu, wydanie certyfikatu dla personelu oraz dokonanie wpisu do rejestru wydanych certyfikatów dla personelu*) – 3% przeciętnego wynagrodzenia (pod koniec 2022 r. było to ok. 269 zł).

Certyfikat dla przedsiębiorców jest obowiązkowym dokumentem potwierdzającym przygotowanie firmy do pracy z czynnikami z grupy F-gazów. Zgodnie z ustawą F-gazową: *Przedsiębiorca prowadzący działalność i wykonujący czynności dla osób trzecich, polegające na instalowaniu, konserwacji lub serwisowaniu, naprawie lub likwidacji stacjonarnych urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych lub pomp ciepła [...] jest obowiązany posiadać certyfikat dla przedsiębiorców.*

Aby uzyskać certyfikat firmowy, przedsiębiorca musi:

- posiadać wyposażenie techniczne określone w rozporządzeniu w sprawie minimalnego wyposażenia technicznego odpowiedniego dla wykonywania czynności objętych certyfikatem dla personelu w zakresie fluorowanych gazów cieplarnianych i substancji kontrolowanych;
- opracować, wdrożyć i stosować procedury prowadzenia działalności oraz system dokumentowania czynności zgodnie ze stosownym rozporządzeniem;
- zatrudniać odpowiednią do skali działania liczbę certyfikowanych techników;
- mieć „czyste konto” w zakresie przestępstw przeciwko środowisku – nie może być (sam ani nikt z zarządu) skazany prawomocnym wyrokiem za takie przestępstwo.

Certyfikat dla przedsiębiorcy jest obowiązkowy także w przypadku przedsiębiorcy prowadzącego jednoosobową działalność gospodarczą. Każdy samodzielny instalator pomp ciepła, nawet jeśli nie zatrudnia innych pracowników, musi zatem – oprócz certyfikatu dla personelu – legitymować się certyfikatem dla przedsiębiorców.

Z drugiej strony szef przedsiębiorstwa chłodniczego (mającego certyfikat dla przedsiębiorcy) nie musi mieć certyfikatu dla personelu, o ile sam nie wykonuje prac insta-

lacyjnych czy serwisowych. Musi „tylko” zatrudniać techników mających certyfikat dla personelu.

UDT nie rzadziej niż raz na 7 lat po wydaniu certyfikatu przeprowadza audyt przedsiębiorstwa. Jeśli okaże się, że któryś z powyższych wymogów nie jest spełniony, certyfikat dla przedsiębiorstwa może zostać zawieszony lub cofnięty. Certyfikat zawieszony lub cofnięty traktowany jest jak brak certyfikatu!

Nie jest natomiast konieczny certyfikat dla przedsiębiorcy w przypadku firmy „niechłodniczej” (niezajmującej się świadczeniem usług instalacyjnych i serwisowych), zatrudniającej technika chłodniczego do obsługi swoich urządzeń. Sam instalator powinien jednak mieć certyfikat dla personelu.

Koszt wydania certyfikatu dla przedsiębiorcy (według ustawy: rozpatrzenie wniosku o wydanie certyfikatu dla przedsiębiorców, wydanie certyfikatu dla przedsiębiorców oraz dokonanie wpisu do rejestru wydanych, zawieszonych, odwieszonych i cofniętych certyfikatów dla przedsiębiorców) stanowi 50% przeciętnego wynagrodzenia (w 2025 r. było to 4481,14 zł).



Fot. 1. Przykładowe elementy wyposażenia przedsiębiorstwa ubiegającego się o certyfikat dla przedsiębiorcy: oprawa manometryczna do prac z pompą ciepła (fot. Testo), pompa próżniowa (fot. Value), butla na ciekły azot do prób ciśnieniowych (fot. Milmet), stacja odzysku czynnika chłodniczego (fot. Promax/Bosch), waga elektroniczna (fot. Refco), węże serwisowe (fot. Black Diamond), butla dwuzaworowa do odzysku czynnika (fot. Milmet).

UPRAWNIENIA ELEKTRYCZNE

Jak mówi art. 54 Prawa energetycznego, *osoby zajmujące się eksploatacją sieci oraz urządzeń i instalacji określonych w przepisach* muszą mieć odpowiednie kwalifikacje. Wśród tych instalacji znajdują się urządzenia, instalacje i sieci elektroenergetyczne o napięciu nie wyższym niż 1 kV, czyli także pompy ciepła.

Kwalifikacje te potwierdza świadectwo kwalifikacji w zakresie eksploatacji lub dozoru urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych. Uzyskuje się je, legitymując wykształceniem, wiedzą i doświadczeniem oraz zdając odpowiedni egzamin. Zasada ta obowiązuje od lipca 2022 r. i jest regulowana przez rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska. Wcześniej wystarczyło samo zdanie egzaminu.

Posiadania świadectwa kwalifikacji nie wymaga się w zakresie obsługi i instalacji urządzeń o napięciu nie wyższym niż 1 kV i mocy znamionowej nie większej niż 20 kW. Jednak w dokumentacji tego urządzenia muszą być określone zasady jego obsługi.

Świadectwo kwalifikacji może uzyskać każda osoba pełnoletnia **o udokumentowanej wiedzy** z zakresu wskazanego przez rozporządzenie. Dokumentami potwierdzającymi posiadaną wiedzę są świadectwa, certyfikaty lub dyplomy ukończenia odpowiednich kursów kwalifikacji zawodowych lub szkół branżowych. Mowa o zawodach, w których nauczanie obejmuje treści związane z eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci. Udokumentowaniem posiadanej wiedzy może też być **zaświadczenie wystawione przez pracodawcę**, potwierdzające doświadczenie zawodowe i staż pracy.

Egzamin zdaje się przed komisją kwalifikacyjną powołaną przez Urząd Regulacji Energetyki (URE). Do niedawna komisje kwalifikacyjne mogły być powoływane przy stowarzyszeniach naukowo-technicznych (najpopularniejsze były egzaminy w Stowarzyszeniu Elektryków Polskich) lub u pracodawców zatrudniających co najmniej 200 osób. Po zmianie prawa w lipcu 2022 r. podmiot powołujący komisję nie jest określony wprost, jednak zestawienie czynnych komisji kwalifikacyjnych znajduje się na stronach URE.

Przed przystąpieniem do egzaminu należy złożyć wniosek – komisje egzaminacyjne udostępniają często jego własny wzór. Egzamin jest odpłatny. Jego koszt wynosi 10% minimalnego wynagrodzenia (wynagrodzenie minimalne **w 2025 roku to 4666 zł brutto**).

INSTALATOR POMP CIEPŁA JAKO INSTALATOR OZE

Certyfikat instalatora OZE stanowi nieobowiązkowy certyfikat kompetencji, będący potwierdzeniem wiedzy i doświadczenia instalatora. Jego nadawanie reguluje ustawa o odnawialnych źródłach energii. Nadawaniem tych certyfikatów zajmuje się Urząd Dozoru Technicznego – stąd spotykane czasem określenie „certyfikat UDT”. UDT jest odpowiedzialny za przyznawanie certyfikatów bez egzaminów, a także za same egzaminy oraz akredytację organizatorów szkoleń.

Certyfikat może uzyskać osoba niekarana w zakresie wiarygodności dokumentów i obrotu gospodarczego, mająca pełną zdolność do czynności prawnych i pełne prawa publiczne. Konieczny jest także dokument potwierdzający wykształcenie lub doświadczenie:

- dokument potwierdzający kwalifikacje związane z instalowaniem urządzeń lub instalacji sanitarnych, energetycznych, grzewczych, chłodniczych lub elektrycznych **lub**
- udokumentowane **trzyletnie** doświadczenie zawodowe w zakresie instalowania lub modernizacji urządzeń i instalacji sanitarnych, energetycznych, grzewczych, chłodniczych lub elektrycznych **lub**
- świadectwo ukończenia co najmniej dwusemestralnych studiów podyplomowych lub równorzędnych, których program dotyczył zagadnień zawartych w zakresie programowym szkoleń **lub**
- zaświadczenie o ukończeniu szkolenia o odpowiednim zakresie u producenta danego rodzaju instalacji OZE.

Kolejnym warunkiem jest ukończenie szkolenia podstawowego oraz zdanie egzaminu przed komisją UDT. Egzamin trzeba zdać nie później niż 12 miesięcy po ukończeniu szkolenia podstawowego.

Lista akredytowanych organizatorów szkoleń, licząca obecnie ponad 50 podmiotów, znajduje się na stronach UDT, a daty egzaminów są podawane z wyprzedzeniem co najmniej 30 dni również na stronach Urzędu.

Certyfikat można zdobyć bez szkolenia podstawowego i egzaminu, mając:

- dyplom zawodowy albo dyplom potwierdzający kwalifikacje zawodowe w zawodzie technika urządzeń i systemów energetyki odnawialnej **lub**
- dyplom ukończenia studiów wyższych na kierunku lub w specjalności w zakresie instalacji odnawialnego źródła energii albo urządzeń i instalacji sanitarnych, energetycznych, elektroenergetycznych, grzewczych, chłodniczych, ciepłych i klimatyzacyjnych lub elektrycznych.

Na koszt uzyskania certyfikatu składają się:

- szkolenie podstawowe. Koszt szkolenia określa jego organizator – pod koniec 2022 roku dostępne były szkolenia np. w cenie 900-1000 zł netto za osobę;
- egzamin. Koszt to 20% przeciętnego wynagrodzenia – 1792,40 w 2025 r. r. Dokładna wartość podawana jest na stronach UDT;
- wydanie certyfikatu dla jednego rodzaju OZE. Koszt to 5% przeciętnego wynagrodzenia – 448,10 zł w 2025 r. Aktualną informację można znaleźć na stronach UDT.

UDT prowadzi publiczny rejestr certyfikatów instalatorów OZE. Rejestr zawiera imię i nazwisko oraz dane certyfikatu – numer, datę i miejsce wydania, zakres i datę ważności. Za zgodą instalatora (oświadczenie można wypełnić podczas składania dokumentów do egzaminu) UDT może podać także miejsce prowadzenia działalności.

Certyfikat jest ważny przez pięć lat. Po tym czasie można go odnowić, przy czym warunkiem jest ukończenie **szkolenia przypominającego** oraz odpowiednie doświadczenie. W ciągu tych pięciu lat trzeba zainstalować, zmodernizować lub utrzymywać w należytym stanie technicznym co najmniej pięć mikroinstalacji, małych instalacji lub instalacji.



INSTALATOR POMP CIEPŁA Z EUROPEJSKIM CERTYFIKATEM

W wymaganiach przetargowych coraz częściej można spotkać wymóg, żeby kompetencje instalatora były potwierdzone certyfikatem. Nie ma na to żadnej „podkładki” prawnej, natomiast zamawiający może takie wymaganie postawić. Instalator pomp ciepła może obecnie zdobyć dwa rodzaje obiektywnych (niezwiązanych z konkretnym producentem) certyfikatów. W obu przypadkach trzeba się wykazać odpowiednim doświadczeniem lub przygotowaniem zawodowym.

Europejski System Szkoleń i Certyfikacji Instalatorów Pomp Ciepła (EUCERT) to program ogólnoeuropejski. Kiedy instalator ukończy odpowiednie szkolenie i zda egzamin, uzyskuje certyfikat uznawany we wszystkich krajach Europy, w których dostępny jest EUCERT.

Aby zdobyć certyfikat EUCERT, trzeba przedstawić swoje doświadczenie zawodowe, odbyć 40-godzinne szkolenie teoretyczno-praktyczne i zdać egzamin. Szkolenia EUCERT w Polsce prowadzi Polska Organizacja Rozwoju Technologii Pomp Ciepła (PORT PC). Certyfikat jest ważny przez trzy lata.

AKTY PRAWNE

1. *Ustawa z dnia 15 maja 2015 r. o substancjach zubożających warstwę ozonową oraz o niektórych fluorowanych gazach cieplarnianych (t.j. Dz.U. z 2019 r., poz. 2158)*
2. *Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 517/2014 z dnia 16 kwietnia 2014 r. w sprawie fluorowanych gazów cieplarnianych i uchylenia rozporządzenia (WE) nr 842/2006 (Dz. Urz. UE nr L 150/195 z 20.05.2014)*
3. *Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Finansów z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie minimalnego wyposażenia technicznego odpowiedniego dla wykonywania czynności objętych certyfikatem dla personelu w zakresie fluorowanych gazów cieplarnianych i substancji kontrolowanych (Dz.U. z 2017 r., poz. 2410)*
4. *Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (t.j. Dz.U. z 2021 r., poz. 610)*
5. *Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 18 maja 2017 r. w sprawie wysokości i sposobu wnoszenia opłat za przeprowadzenie egzaminu, wydanie certyfikatu, przedłużenie jego ważności oraz udzielanie akredytacji (Dz.U. z 2017 r., poz. 1038)*
6. *Rozporządzenie Ministra Aktywów Państwowych z dnia 25 lutego 2020 r. w sprawie szczegółowych warunków udzielania akredytacji organizatorom szkoleń w zakresie odnawialnych źródeł energii oraz szkoleń i egzaminów dla osób ubiegających się o wydanie lub przedłużenie ważności certyfikatu (Dz.U. z 2020 r., poz. 348)*
7. *Prawo energetyczne (t.j. Dz.U. z 2022 r., poz. 1385, 1723)*
8. *Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 1 lipca 2022 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz.U. z 2022 r., poz. 1392)*

POLSKA MYŚL TECHNICZNA TWORZY POMPY CIEPŁA!

W Dziale Badań i Rozwoju polskiej firmy Galmet powstają nowatorskie pompy ciepła, przebadane na zgodność z aktualnymi normami w niezależnej jednostce badawczej. Te doskonałe technologicznie, trwałe i oszczędne urządzenia renomowanej marki mogą być źródłem „zielonej” i taniej energii!

Airmax³ to monoblokowa w pełni rewersyjna pompa ciepła powietrze/woda na czynnik R290, wyposażona w spiralne sprężarki sterowane inwerterowo, zapewniające płynne i optymalne modulowanie mocy pompy ciepła zależnie od zapotrzebowania budynku. Airmax³ wyróżnia się rekordowym wskaźnikiem COP = 5,2 (Airmax³ 12GT, 14GT dla A7W35) i klasą energetyczną A+++ (A7W35). Intuicyjny, łatwy i szybki montaż zapewniają m.in. o 23% mniejsza wysokość jednostki zewnętrznej (Airmax³ 12GT) oraz dedykowana szafa lub moduł hydrauliczny. Airmax³ dzięki temperaturze zasilania obiegu grzewczego niemal 70°C sprawdzi się we współpracy z ogrzewaniem podłogowym, grzejnikowym i mieszanym, w budynkach i nowych, i modernizowanych.

Pompa do wytwarzania c.w.u. Basic o klasie energetycznej do A+++ zintegrowana jest ze zbiornikiem c.w.u. ze stali nierdzewnej o pojemności 200 l, wyposażonym w dużą węzownicę (3,6 m²), zapewniającą szybki nagrzew do 65°C i całoroczną wysoką wydajność. Wyróżniają ją m.in. najwyższy w Europie COP= 3,49 wg normy PN-EN 16147, praca na czynniku chłodniczym R513a (GWP = 573) oraz pełna interope-

racyjność z instalacją PV. Standardem są: soft start sprężarki, moduł internetowy i komunikacja zdalna.

Wyjątkowo wysoki COP – do 4,5 (B0W35) – zapewniają gruntowe pompy ciepła Maxima Compact, stanowiące kompletny system do produkcji wody grzewczej



i c.w.u., dzięki zintegrowanemu zbiornikowi o pojemności nominalnej 170 l i powierzchni węzownicy 3,6 m². Niezawodne i trwałe sprężarki spiralne z funkcją soft start, elektroniczny zawór rozprężny, system pogody i wielofunkcyjny sterownik zapewniają optymalną pracę układu i intuicyjne zarządzanie. Maksymalna temperatura zasilania obiegu grzewczego wynosi 60°C, zaś klasa efektywności energetycznej (ErP) A+++ lub A++. Standardem są także moduł internetowy i zdalne sterowanie oraz energooszczędne elektroniczne pompy obiegowe.

Poznaj bliżej pompy ciepła Galmet!



Krajowe Centrum Doradztwa Techniki Grzewczej Galmet

e-mail: pompyciepala@galmet.com.pl
tel. 77 403 45 00



Galmet
energia odnawialna



PREMIERA

NAJNOWSZA GENERACJA POWIETRZNYCH POMP CIEPŁA

» AIRMAX³ 5-14GT

Airmax³ - najnowsza generacja powietrznych pomp ciepła do nowych i modernizowanych budynków. Nowy Airmax³ łączy zaawansowaną technologię i wyjątkową wydajność z ponadczasowym designem i klasyczną formą. Airmax 3. generacji to ekologia, wydajność oraz komfort na niespotykanym dotąd poziomie zarówno w zakresie ogrzewania jak i chłodzenia budynku.

 Produkujemy w Polsce

www.galmet.com.pl

LOKALIZACJA, USYTUOWANIE I ODLEGŁOŚCI DLA POMPY CIEPŁA

Pompę ciepła należy ulokować w odpowiedniej odległości od ściany budynku, podłoża czy innych urządzeń. W przypadku rozwiązań typu split należy także zadbać o właściwą odległość między jednostką wewnętrzną a zewnętrzną. Zachowanie tych zasad ma istotny wpływ na prawidłową, wydajną, efektywną i cichą pracę pompy ciepła.

Lokalizacja jednostki zewnętrznej pompy ciepła względem stron świata – szczególnie w przypadku pomp ciepła powietrze-woda – nie ma znaczenia. Nasłonecznienie może jednak wpływać na wskazania czujnika temperatury zewnętrznej, trzeba go zatem chronić przed bezpośrednim wpływem promieni słonecznych.

GDZIE UMIEŚCIĆ JEDNOSTKĘ ZEWNĘTRZNĄ POMPY CIEPŁA?

Dla lokalizacji jednostki zewnętrznej pompy ciepła typu split najważniejsza jest odległość od jednostki wewnętrznej, a dokładniej długość linii chłodniczej, wiążąca się z oporami przepływu wpływającymi na faktyczną moc grzewczą i chłodniczą pompy ciepła. Rzeczywista długość rur chłodniczych łączących jednostkę wewnętrzną i zewnętrzną pompy ciepła nie powinna przekraczać długości zalecanej przez producenta. W przypadku mniejszych pomp ciepła i mniejszych średnic rur chłodniczych jest to zwykle 10–30 m, a dla większych urządzeń odległości te mogą sięgać nawet 50 m i wyżej. Spadek mocy grzewczej i chłodniczej dla krótszych odcinków jest zwykle pomijalny, ale w przypadku większych długości rur (powyżej 15–20 m) jego znaczenie wyraźnie rośnie.

O lokalizacji zewnętrznej monoblokowej pompy ciepła decydują względy związane z ochroną przed hałasem zarówno domu inwestora, jak i sąsiedniej działki.

Dowiedz się więcej o ochronie przed hałasem



LOKALIZACJA JEDNOSTKI POMPY CIEPŁA W POMIESZCZENIU

Zespół hydrauliczny pompy ciepła (rozwiązanie stosowane w przypadku monoblokowej pompy ciepła) można umieścić w dowolnym pomieszczeniu niemieszkalnym – piwnicy użytkowej, łazience czy kuchni.

Jednostkę wewnętrzną pompy ciepła lub monoblokową pompę ciepła w wykonaniu wewnętrznym należy lokować w pobliżu jednostki zewnętrznej (np. na tej ścianie budynku, przy której zainstalowano jednostkę zewnętrzną), w pomieszczeniu ogrzewanym (od 0 do 35°C) i suchym (wilgotność względna $RH \leq 70\%$). Pomieszczenie wymaga również odpowiedniej wysokości (2–2,4 m w przypadku pompy ciepła z wbudowanym zasobnikiem c.w.u.) i wentylacji. Lokalizacja jednostki musi także zapewniać dostęp serwisowy oraz dostęp do sterownika pompy. Posadowienie jednostki wewnętrznej na podłożu powinno uwzględniać ochronę antywibracyjną.

ODLEGŁOŚCI POMPY CIEPŁA OD INNYCH OBIEKTÓW

Ustawienie pompy ciepła względem ściany budynku, gruntu i innych obiektów musi zapewniać nie tylko odpowiednie parametry akustyczne, ale też prawidłową pracę pompy.

Jednym z ważniejszych czynników jest prawidłowy, swobodny przepływ powietrza przez pompę ciepła, możliwy przy zachowaniu odpowiednich odległości od przeszkód i zapewnieniu swobodnej pracy wentylatorom. Brak prawidłowego przepływu powietrza powoduje spadek wydajności i sprawności pompy ciepła, co może doprowadzić do awarii oraz problemów z zamarzaniem i odszranianiem parownika.

O właściwym przepływie powietrza decydują przede wszystkim:

- ❶ zachowanie odległości od ściany budynku co najmniej 30 cm. Jeśli pompa ciepła umieszczona jest w osłonie akustycznej lub chroniona metalową kratą, również należy zapewnić odległość między panelem osłony lub konstrukcją kraty nie mniejszą niż 30 cm – tak, by obudowa nie zakłócała swobodnego przepływu powietrza;
- ❷ unikanie „krótkich spięć” między powietrzem nawiewanym a wywiewanym. „Krótkie spięcie” polega na ponownym zassaniu powietrza wywiewanego przez jednostkę zewnętrzną, co może prowadzić do obniżenia wydajności i problemów z odszranianiem. Pompy ciepła nie należy zatem ustawiać w narożnikach i wnękach oraz między murami – dodatkowo takie ustawienie powoduje powstawanie „tuby” akustycznej i przyczynia się do zwiększenia poziomu ciśnienia akustycznego i uciążliwości akustycznej urządzenia;
- ❸ osłonięcie od wiatru – ochrona przed nawiewaniem śniegu, a dodatkowo skrócenie czasu odmrażania parownika;
- ❹ zachowanie odpowiedniej odległości od podłoża, np. poprzez posadowienie na cokole lub fundamencie prefabrykowanym. Producenci zalecają minimalne zdystansowanie od podłoża wynoszące od 30 do 60 cm (rozsądne wydaje się przyjęcie odległości 40–50 cm). Takie oddzielenie chroni m.in. przed zasypianiem pompy ciepła śniegiem. Ustawienie pompy ciepła względem podłoża wpływa także na skuteczne odprowadzenie kondensatu;

- dodatkowa ochrona wentylatorów pompy ciepła przed zasypaniem topatek śniegiem i ich zablokowaniem lub uszkodzeniem, ale także przed deszczem – zastosowanie daszku lub śniegołapu, a przede wszystkim ręczne usuwanie nagromadzonego śniegu powodującego zbyt mały przepływ powietrza. Na pompę ciepła ustawioną tuż pod dachem budynku może się osunąć śnieg z połaci dachowej.

OCHRONA PRZED ZAMARZAJĄCĄ WODĄ

Montaż pompy ciepła w odpowiedniej odległości od podłoża ma znaczenie także w związku z powstawaniem w trybie grzania dużej ilości skroplin – przy temperaturze zewnętrznej spadającej poniżej 5°C kondensat odpływa z pompy ciepła praktycznie przez cały czas, natomiast przy temperaturze ujemnej skropliny pochodzą z kolejnych cykli odszraniania parownika. W przypadku monoblokowej pompy ciepła brak zasilania elektrycznego przy temperaturze poniżej 3°C powoduje otwarcie antyzamrozeniowych zaworów spustowych i wypłynięcie dużej ilości wody. Agregat powinien być zatem oddalony od podłoża o wspomniane 40–50 cm, by zapewnić swobodny odpływ wody (nie może go blokować np. nagromadzony śnieg) i zachować prawidłową wydajność urządzenia. Zarówno skropliny, jak i woda odprowadzana awaryjnie narażone są na zamarzanie – narastający

a)



b)



Fot. 1. Posadowienie pomp ciepła na konstrukcji wsporczej na gruncie: a) metalowej prefabrykowanej, b) betonowej.



Fot. 2. Pompa ciepła na podłożu żwirowym umożliwiającym skuteczne odprowadzenie skroplin.

bezpośrednio pod agregatem lód nie może powodować ograniczenia przepływu powietrza czy mechanicznej blokady i uszkodzeń urządzenia. Dlatego między agregatem a podłożem musi być odpowiednio dużo miejsca.

Konieczne jest również zapewnienie odpływu kondensatu spod pompy ciepła – najlepiej dzięki wsiąkaniu powstającej wody bezpośrednio do warstwy gruntu przepuszczalnego (dlatego pompę warto ustawiać na podłożu wypełnionym żwirem) lub odprowadzeniu wody do drenażu czy studni chłonnej poniżej warstwy przemarzania gruntu. Filtr żwirowy powinien być oddzielony od ściany domu, by nie powodować zawilgocenia ścian czy fundamentów. Rozwiązaniem „awaryjnym” (mniej korzystnym) jest zastosowanie pod jednostką zewnętrzną tacy ociekowej z grzałką sterowaną termostatem, co jednak komplikuje całą instalację i zwiększa zużycie energii elektrycznej.

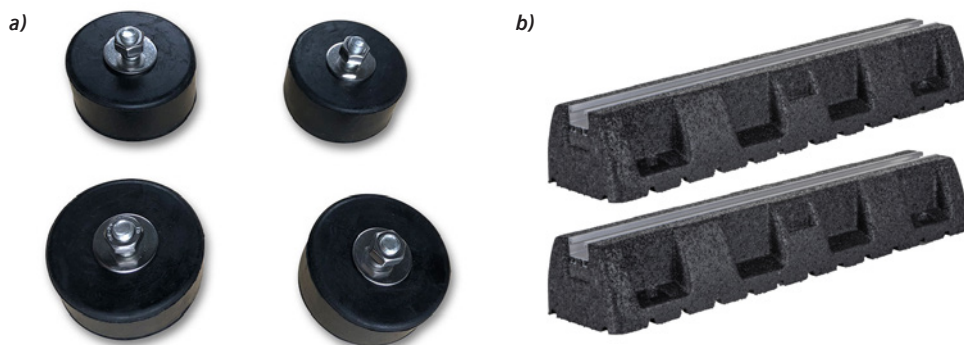
Należy także dopilnować, żeby woda wypływająca z jednostki zewnętrznej nie gromadziła się w kałużach (a przy ujemnej temperaturze w cienkiej warstwie lodu) na tarasie, chodniku czy podjeździe do garażu. Dlatego jednostkę zewnętrzną pompy ciepła najlepiej umieścić w odległości co najmniej 3 m od ciągów komunikacyjnych czy jezdnych z powierzchnią szczelną (np. kostką brukową).

OCHRONA PRZED HAŁASEM OD POMPY CIEPŁA

Pompa ciepła – a przede wszystkim jej mechaniczne podzespoły, takie jak sprężarki czy wentylatory – może być źródłem drgań i hałasu. Podczas montażu należy zwrócić uwagę na ochronę antywibracyjną, która zapewni komfort akustyczny właścicielowi domu oraz na ustawienie pompy ciepła względem granicy działki, które zgodnie z wymogami prawnymi zapewni na granicy posesji odpowiedni poziom ciśnienia akustycznego.

W pomieszczeniach mieszkalnych poziom ciśnienia akustycznego pochodzącego od pompy ciepła nie powinien przekraczać 40 dB(A) w dzień oraz 30 dB(A) w nocy.

Aby zatem pompa ciepła nie przeszkadzała mieszkańcom, nie należy montować jednostki wewnętrznej w pobliżu pomieszczenia mieszkalnego, a jednostki zewnętrznej na ścianie sypialni lub salonu. Dodatkowo sam montaż powinien uwzględniać zabezpieczenia antywibracyjne, szczególnie w przypadku montażu ściennego, gdzie bez odpowiednio wykonanego zabezpieczenia drgania i wibracje łatwo przenoszą się na konstrukcję budynku. Pompa ciepła posadowiona na gruncie powinna mieć nie tylko niezależną konstrukcję wsporczą, także na konstrukcji tej pompę należy ustawić za pomocą podkładek antywibracyjnych. Mają one najczęściej formę czterech gumowych punktowych nóżek lub liniowych stóp wibroizolacyjnych wykonanych z tworzyw sztucznych (np. mieszanek gumy i PCV). Podkładki antywibracyjne muszą być odpowiednio wytrzymałe mechanicznie



Fot. 1. Podkładki antywibracyjne do jednostek zewnętrznych pomp ciepła: a) nóżki (fot. Eleston), b) stopy (fot. Vaillant).



Fot. 2. Osłona akustyczna agregatu pompy ciepła.

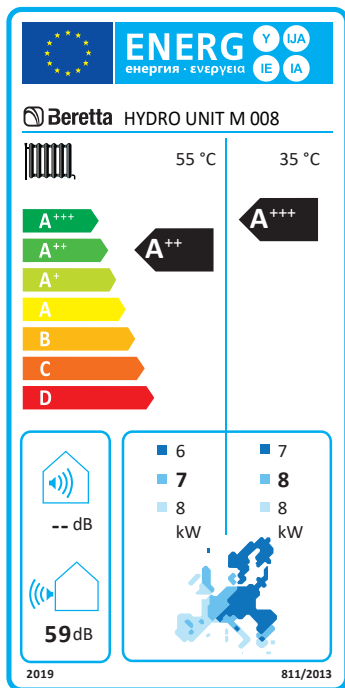
(fot. Fonko)

(wytrzymywać określone obciążenie) oraz przygotowane do pracy na zewnątrz (powinna je cechować np. odporność na degradację pod wpływem promieni UV). Ważne jest także ich prawidłowe połączenie z pompą ciepła.

Hałas od jednostki zewnętrznej można także obniżyć, ukrywając je w odpowiedniej osłonie. Konstrukcja osłony, wykonanej np. ze spienionego polipropylenu (EPP), zapewnia nie tylko dodatkowe wytłumienie dźwięku i cichszą pracę, ale też ochronę przed wpływem czynników atmosferycznych. Osłona musi być skonstruowana i zamocowana – zgodnie ze wskazaniem producenta – tak, by zapewnić łatwy dostęp serwisowy oraz odpowiedni przepływ powietrza, będący warunkiem prawidłowej pracy urządzenia.

HAŁAS NA GRANICY DZIAŁKI

Pompa ciepła nie może emitować do otoczenia hałasu wyższego niż wartości wskazane przez rozporządzenie w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku. Mówi ono o maksymalnym **poziomie ciśnienia akustycznego** (poziomie hałasu) **na granicy posesji** – w zabudowie jednorodzinnej poziom hałasu na granicy posesji w ciągu dnia nie może być wyższy niż 50 dB(A), a w nocy niż 40 dB(A). Niedotrzymanie poziomu ciśnienia akustycznego na granicy posesji może prowadzić nie tylko do sąsiedzkich nieporozumień, ale wręcz do skierowania problemu na drogę sądową, zgodnie z art. 144 Kodeksu cywilnego, który mówi: *Właściciel nieruchomości powinien przy wykonywaniu swego prawa powstrzymać się od działań, które by zakłócały korzystanie z nieruchomości sąsiednich ponad przeciętną miarę, wynikającą ze społeczno-gospodarczego przeznaczenia nieruchomości i stosunków miejscowych*. Osoba skarżąca się na nadmierny hałas musi dysponować dowodami w postaci pomiarów poziomu hałasu wykonanych przez specjalistyczną firmę.



Rys. 1. Przykładowa etykieta efektywności energetycznej ze wskazanym poziomem mocy akustycznej. Źródło: Carrier/Beretta

Jednocześnie parametrem akustycznym, za pomocą którego powinno się porównywać różne pompy ciepła, jest **poziom mocy akustycznej** – definiowany jako całkowita zmiana ciśnienia powietrza we wszystkich kierunkach spowodowana przez źródło dźwięku, wartość stała i niezależna od warunków terenowych czy odległości od urządzenia. Wielkość ta jest podawana zarówno w karcie katalogowej urządzenia, jak i na etykiecie energetycznej (obowiązek od 26 września 2015 r.).

Poziom mocy akustycznej pompy ciepła jako źródła dźwięku jest **wyższy** niż poziom ciśnienia akustycznego na granicy posesji – im dalej od źródła dźwięku, tym poziom ciśnienia akustycznego niższy. Zaleca się zatem montowanie pomp ciepła jak najdalej od granicy działki, uwzględniając jej położenie względem ścian budynku i innych przeszkód mogących odbijać fale dźwiękowe i w ten sposób wpływać na rzeczywistą głośność pracy urządzenia. Z tego względu na przykład unikać należy ustawiania pompy ciepła w narożnikach i wnękach oraz między murami. Do pewnego stopnia dźwięk tłumiony jest przez roślinność.

Producent pompy ciepła obok poziomu mocy akustycznej może też podać wykres lub tabele ilustrujące zmianę ciśnienia akustycznego w zależności od odległości od pompy ciepła i jej ustawienia. Poziom ciśnienia akustycznego w określonej odległości od pompy ciepła można też wyznaczyć ze wzoru:

$$L_{Aeq} = L_{WAeq} + 10 \cdot \log\left(\frac{Q}{4 \cdot \pi \cdot r^2}\right)$$

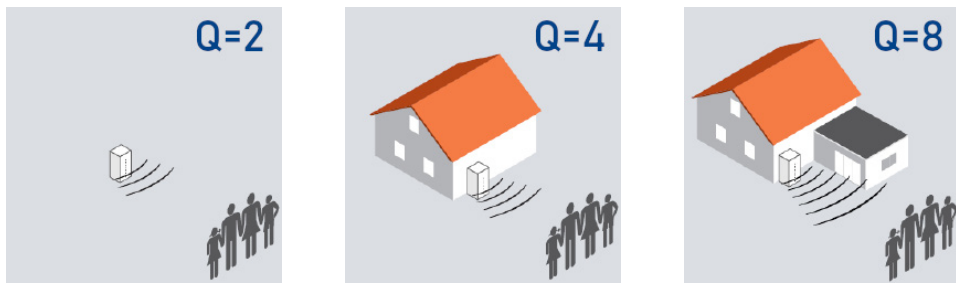
gdzie

L_{Aeq} – poziom ciśnienia akustycznego przy granicy działki [dB];

L_{WAeq} – poziom mocy akustycznej przy źródle dźwięku – należy przyjąć maksymalny poziom mocy akustycznej z karty katalogowej urządzenia lub z etykiety efektywności energetycznej [dB];

r – odległość pompy ciepła od granicy działki [m];

Q – współczynnik kierunkowości związany z ustawieniem pompy ciepła względem ściany budynku – należy przyjąć konkretną wartość (według rys. 2).

Rys. 2. Ustawienie pompy ciepła a współczynnik kierunkowości Q .

(rys. Viessmann)

Można również określić minimalną odległość od granicy działki, w jakiej trzeba ustawić pompę ciepła o danym poziomie mocy akustycznej:

$$r = \sqrt{\frac{Q}{4 \cdot \pi \cdot 10^{\frac{L_{Aeq} - L_{WAeq}}{10}}}}$$

r – minimalna odległość pompy ciepła od granicy działki [m];

L_{Aeq} – poziom ciśnienia akustycznego przy granicy działki – należy przyjąć wartość 40 dB ze względu na wymagania prawne;

L_{WAeq} – poziom mocy akustycznej przy źródle dźwięku – należy przyjąć maksymalny poziom mocy akustycznej z karty katalogowej urządzenia lub z etykiety efektywności energetycznej [dB];

Q – współczynnik kierunkowości (według rys. 2).

Przykład. W jakiej odległości od granicy działki można ustawić pompę ciepła o poziomie mocy akustycznej 59 dB (mającą etykietę energetyczną przedstawioną na rys. 1), zamontowaną przy ścianie domu?

$L_{Aeq} = 40$ dB – ze względu na wymagania prawne;

$L_{WAeq} = 59$ dB – z etykiety efektywności energetycznej;

$Q = 4$ – z planowanego ustawienia pompy ciepła na działce.

Po podstawieniu do wzoru: **$r = 5,03$ m.** Minimalna odległość tej pompy ciepła od granicy działki, dla której zostanie spełniony wymóg prawny dotyczący pracy nocnej, wynosi zatem ok. 5 m.

AKT PRAWNY

1. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U. z 2014 r., poz. 112)

RURY WODNE I CHŁODNICZE

Elementem montażu pompy ciepła jest wykonanie orurowania – hydraulicznego do transportu wody grzewczej w przypadku pompy monoblokowej i chłodniczego dla pompy typu split. Ich prawidłowe wykonanie ma znaczny wpływ na skuteczność i efektywność pracy pompy ciepła.

POMPA CIEPŁA MONOBLOKOWA

Od pompy ciepła do budynku doprowadzone są rury wodne (zasilająca i powrotna) z wodą grzewczą. Ich dobór i wykonanie wpływa na faktyczną temperaturę wody grzewczej i wydajność instalacji grzewczej.

Materiał. Rury łączące monoblokową pompę ciepła z instalacją grzewczą w budynku mogą być wykonane z różnych materiałów, takich jak miedź, polipropylen, stal (w systemie zaciskowym), polibutylen i systemy PEX/Al/PEX. Jeśli medium grzewczym jest wodny roztwór wodny glikolu, należy zastosować rurę przewidzianą do współpracy z glikolem o konkretnym stężeniu. Każde ze wskazanych rozwiązań materiałowych dobrze się sprawdzi (choć każde ma swoje ograniczenia) – ważniejsze jest zastosowanie przewodu o prawidłowej średnicy **wewnętrznej**.

Średnica rury. Instalatorzy i producenci pomp ciepła często posługują się średnicą **zewnętrzną** rur. Jednak dla obliczeń projektowych ważna jest średnica wewnętrzna, czyli rzeczywisty przekrój danej rury. Między rurami o zbliżonej średnicy **wewnętrznej**, ale wykonanymi z różnych materiałów, mogą występować duże różnice zalecanych średnic **zewnętrznych**. Widać to szczególnie przy porównaniu rur z metalu (stal, miedź) i rur w systemie PEX/Al. Wynika to z dużych różnic między grubościami ścianek przewodów. Przykładowo dla średnicy wewnętrznej 18 mm:

- grubość ścianki rury miedzianej wynosi 1 mm (średnica zewnętrzna 20 mm);
- grubość ścianki rury PP wynosi 3,5 mm (średnica zewnętrzna 25 mm).

Dodatkowo w systemach z tworzyw sztucznych oraz rur warstwowych na kształtkach (głównie kolanach) występują duże przewężenia, wpływające na zwiększenie oporów przepływu. Dlatego w przypadku tych systemów zalecana średnica **zewnętrzna** jest największa. Producenci pomp ciepła w instrukcjach montażu podają często średnice rur odpowiednie dla danej wielkości pompy ciepła, z rozróżnieniem na poszczególne materiały.



CZY MIESIĄC URUCHOMIENIA INSTALACJI Z POMPĄ CIEPŁA W NOWYM BUDYNKU MA ZNACZENIE?

Grzegorz Łukasik

Product Manager Bosch Termotechnika

Pompę ciepła można uruchamiać o każdej porze roku, jeśli instalacje towarzyszące – czyli dolnego i górnego źródła – są prawidłowo przygotowane, co oznacza ich napełnienie i odpowietrzenie. Dodatkowo temperatura dolnego źródła powinna być nieco niższa niż górnego (centralnego ogrzewania). W okresie zimowym, jeśli instalacja grzewcza uruchamiana jest po raz pierwszy, może się okazać, że temperatura w gruncie jest wyższa niż instalacji grzewczej. Jaki ma to wpływ na uruchomienie pompy ciepła?

W prawidłowo działającym obiegu chłodniczym można wyróżnić dwie strefy: wysokiego i niskiego ciśnienia. Strefa wysokiego ciśnienia związana jest z instalacją grzewczą, a niskiego – z instalacją

dolnego źródła i to temperatura w nich panująca wpływa na poziom tych ciśnień. Jeśli temperatura w dolnym źródle jest wyższa niż w centralnym ogrzewaniu (bądź równa), jest to stan zaburzony, ponieważ normalnie taka sytuacja nie występuje. W takim przypadku pompa ciepła uruchamia się, ale nie dostarcza ciepła. Czasami dochodzi do awarii niskiego ciśnienia. Aby uniknąć tej sytuacji i rozpocząć grzanie pompą ciepła, należy podwyższyć temperaturę w instalacji grzewczej, co wpłynie na zwiększenie ciśnienia w układzie chłodniczym pompy ciepła po stronie skraplacza (wymienник ciepła współpracujący z instalacją c.o.). Podwyższenie temperatury wykonuje się za pomocą rozgrzania całej instalacji grzewczej lub jej fragmentu dodatkowym źródłem ciepła (ciepło dostarcza grzałka elektryczna lub inne źródło). Po rozgrzaniu instalacji nie ma problemu z uruchomieniem pompy ciepła.

Bosch Termotechnika oferuje pompy ciepła dla dowolnych warunków zamieszkania i dowolnych potrzeb związanych z komfortem ogrzewania.

Chcesz zostać bohaterem w swojej lokalnej społeczności?

Chroń klimat razem z nami!

Zostań Green Hero!

Dowiedz się więcej



Izolacja. Rury wodne łączące monoblokową pompę ciepła z wewnętrzną instalacją grzewczą wymagają odpowiedniego zaizolowania. Dotyczy to także fragmentów instalacji prowadzonych przez pomieszczenia nieogrzewane. Brak izolacji powoduje znaczne straty ciepła, a tym samym gorsze wyniki osiągane przez pompę ciepła.

W przypadku prowadzenia przewodów w ziemi należy zastosować rury preizolowane. Dla rur prowadzonych przez ściany ważne jest zastosowanie materiału odpowiedniego do pracy na zewnątrz (np. kauczuk w osłonie z folii metalowej) o grubości odpowiedniej do średnicy wewnętrznej izolowanej rury. Wymagania minimalne dla grubości materiału izolacyjnego o współczynniku przenikania ciepła wynoszącym $\lambda=0,035 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$ zależnie od średnicy **wewnętrznej** chronionej rury podano w rozporządzeniu Warunki Techniczne dla budynków:

- 20 mm dla średnicy wewnętrznej do 22 mm;
- 30 mm dla średnicy wewnętrznej od 25 do 35 mm;
- dla średnicy wewnętrznej od 35 do 100 mm grubość izolacji powinna być równa tej średnicy wewnętrznej.

W przypadku materiału o innym współczynniku przenikania ciepła (λ_1) należy skorygować grubość według wzoru zawartego w normie PN-B-02421:2000:

$$e_1 = \frac{D \left(\frac{D + 2e}{D} \right)^{\frac{\lambda_1}{0,035} - D}}{2}$$

gdzie:

e_1 – skorygowana grubość izolacji [mm];

e – grubość izolacji wymagana przez rozporządzenie [mm];

D – średnica zewnętrzna chronionej rury [mm];

λ_1 – współczynnik przenikania ciepła dla rzeczywistego materiału [$\text{W/(m}^2 \cdot \text{K)}$].

Przy izolowaniu rury wodnych bardzo ważne jest pozostawienie bez izolacji spustowych zaworów antyzamrożeniowych (zarówno na zasilaniu, jak i na powrocie). Zaizolowanie tych zaworów jest błędem uniemożliwiającym ich prawidłowe zadziałanie!

Dowiedz się więcej o ochronie przed zamarzaniem 

POMPA CIEPŁA TYPU SPLIT

W przypadku pompy ciepła typu split konieczne jest wykonanie połączenia chłodniczego za pomocą odpowiednio zaizolowanych miedzianych rur chłodniczych (wykonanych z miedzi beztlenuowej i fosforowej o odpowiednio dużej grubości ścianki), łączonych za pomocą lutowania twardego lub połączeń skręcanych. Wykonanie połączenia chłodniczego

stanowi ingerencję w układ chłodniczy pompy ciepła, dlatego musi je wykonać osoba mająca certyfikat dla personelu.

Dowiedz się więcej o certyfikatach

Nieprawidłowości w wykonaniu połączenia chłodniczego powodują błędy w pracy układu chłodniczego (np. w ciśnieniu czynnika), nieprawidłową wymianę ciepła czy niższą sprawność pompy ciepła i większe zużycie energii elektrycznej.

Rury chłodnicze są bardzo wrażliwe na nieprawidłowe wykonanie, poczynając od zagięć i rozdarć warstwy izolacji, poprzez nieprawidłowe przygotowanie końców rur do połączeń, aż po niewłaściwe wykonanie połączenia. Dlatego do wykonywania połączeń chłodniczych należy używać sprawnych i skalibrowanych narzędzi (obcinarek, rozciągarek, kielichownic czy giętarek) i umiejętnie się nimi posługiwać.

Rury chłodnicze muszą być wolne od zanieczyszczeń wewnętrznych, wilgoci i czynnika wyciekającego z układu. Rury chłodnicze przed montażem powinny być szczelne – należy je zaślepić zatyczką, by nie dostawała się do nich wilgoć. Przed uruchomieniem pompy ciepła, szczególnie przy montażu w temperaturze ujemnej, rury należy osuszyć próżniowo (po wykonaniu próby szczelności).

Przy docinaniu i gradowaniu rur należy je kierować otworem w dół, co ograniczy dostawanie się opiłków do wnętrza przewodu. Niezależnie od tego po zakończeniu trzeba oczyścić wnętrze rury.



Fot. 2. Giętarka do rur miedzianych.

(fot. REMS)



Fot. 3. Roztłaczarka (do przygotowania połączeń lutowanych) oraz kielichownica. (fot. Ridgid, Rothenberger)

Jeśli konieczne jest wykonywanie łuków, należy do tego celu użyć giętarki o promieniu gięcia odpowiednim do danej średnicy rury. Nieprawidłowe wykonanie łuku spowoduje osłabienie ścianki rury i powstanie przewężenia nadmiernie zwiększającego opory przepływu czynnika chłodniczego.

Rurę trzeba właściwie osadzić w roztłaczarce lub kielichownicy, by nie doprowadzić do jej pęknięcia. Roztłoczenie rury (przygotowane do połączenia lutowanego) lub kielich (przygotowany do połączenia zaciskanego) muszą być wykonane prawidłowo, bez zadziórów czy rowków. Nieprawidłowe przygotowanie rury sprawia, że wykonane połączenie będzie nieszczelne.

Połączenia lutowane należy wykonywać w osłonie azotu jako gazu ochronnego, który w przeciwieństwie do powietrza chroni ścianki wewnętrzne rur przed utlenianiem, co mogłoby doprowadzić do powstania zanieczyszczeń przyczyniających się do uszkodzeń elementów pompy ciepła.

Połączenia skręcane należy wykonywać ze śrubunków zalecanych przez producenta, z odpowiednim momentem dokręcenia (np. za pomocą dwóch kluczy dynamometrycznych, z których jednym przytrzymuje się łącznik, a drugim dokręca śrubunek). Zbyt mocne dokręcenie śrubunku spowoduje zniekształcenie wykonanie połączenia, a tym samym utratę jego szczelności.

Połączenie chłodnicze powinno mieć odpowiednie podpory i podkładki gumowe, by uniknąć drgań narażających instalację na rozszerzenia i uszkodzenia.

Wykonanie połączenia chłodniczego powinna zakończyć próba szczelności, przeprowadzona zgodnie z zaleceniami gwarancyjnymi producenta, oraz osuszenie i oczyszcze-

nie układu. Na te czynności trzeba przeznaczyć minimum dwie godziny (a przy niższej temperaturze zewnętrznej więcej czasu). Układ pompy ciepła należy napętnić azotem do ciśnienia min. 30 bar, a maks. 40 bar i przez co najmniej 40 minut (nie należy skracać tego czasu!) obserwować ciśnienie w układzie. Następnie w układzie należy wytworzyć próżnię za pomocą pompy próżniowej – próżnia powinna potrwać co najmniej 30 minut od jej powstania (czyli wskazania poniżej 0 bar na manometrze pompy próżniowej). Brak tych czynności może spowodować pozostanie w układzie wilgoci, co może prowadzić do nieprawidłowego działania, a nawet uszkodzenia podzespołów chłodniczych (np. zatarcia sprężarki).

OCHRONA PRZED ZANIECZYSZCZENIAMI

Na przewodzie powrotnym **przed** pompą ciepła należy zamontować zabezpieczenie przed zanieczyszczeniami stałymi (są to pozostałości po łączeniu rur, piasek, produkty korozji etc.) – filtr siatkowy lub separator zanieczyszczeń. Obecność takiego zabezpieczenia może być jednym z warunków gwarancji.

Filtry siatkowe zatrzymują zanieczyszczenia na siatce o określonej średnicy oczka (np. 0,4 mm, czyli 400 μm). Dobór wielkości oczka siatki jest kompromisem między skutecznością zatrzymywania zanieczyszczeń a zwiększeniem oporów przepływu i koniecznością częstego czyszczenia. Filtry można montować na przewodach poziomych lub pionowych, zgodnie z kierunkiem przepływu (strzałka na korpusie urządzenia), z osadnikiem skierowanym do dołu. Filtr należy czyścić raz do roku (a także kilka razy tuż po uruchomieniu).

Bardziej skuteczne są **separatory zanieczyszczeń**. Ponieważ łączą one różne procesy (wytrącanie, opadanie grawitacyjne, oddziaływanie magnetyczne), usuwają cząstki o średnicy nawet 0,005 mm czyli 5 μm . Powodują mniejsze opory przepływu niż filtry. Ich czyszczenie wymaga tylko otwarcia zaworu spustowego części osadnikowej.

AKTY PRAWNE I NORMY

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2019 r., poz. 1065 oraz z 2020 r., poz. 1608 i 2351)
2. PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze
3. Ustawa z dnia 15 maja 2015 r. o substancjach zubożających warstwę ozonową oraz o niektórych fluorowanych gazach cieplarnianych (t.j. Dz.U. z 2019 r., poz. 2158)

OCHRONA POMPY CIEPŁA PRZED ZAMARZANIEM

Monoblokową pompę ciepła trzeba zabezpieczyć przed zamarznięciem wody – na wypadek przerwy w pracy. Chodzi zarówno o sytuację kontrolowaną (przerwa w pracy podczas nieobecności domowników), jak i awarie czy dłuższe przerwy w zasilaniu. Jeśli przerwa w pracy nastąpi podczas mrozu, woda, która zamarznie w wymienniku pompy ciepła, może spowodować jego pęknięcie. Takie uszkodzenie w większości przypadków nie podlega naprawie gwarancyjnej!

MONOBLOKOWA POMPA CIEPŁA WEWNĄTRZ BUDYNKU

Pompę ciepła monoblokową można instalować na zewnątrz lub wewnątrz budynku. Zwykle, ze względu na komfort akustyczny i oszczędność miejsca, inwestor wybiera instalację zewnętrzną. Jeśli jednak w budynku jest miejsce na pomieszczenie dla pompy ciepła, będzie ona chroniona przed wpływami atmosferycznymi. Trzeba jednak zapewnić warunki odpowiednie dla kotłowni pomp ciepła, a samo pomieszczenie musi być ogrzewane.

ZAWORY SPUSTOWE (ANTYZAMROŹENIOWE)

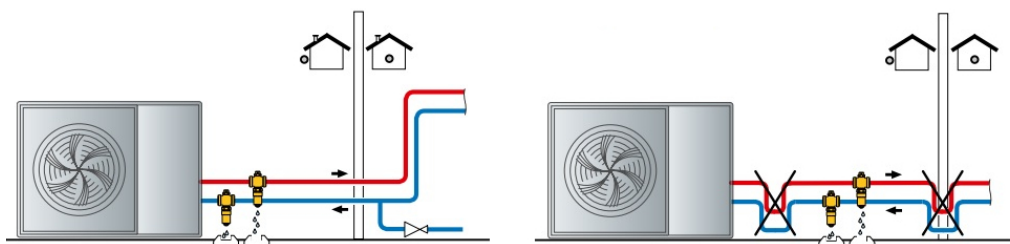
Podstawą jest ochrona instalacji wodnej – odcinka biegnącego od pompy ciepła do instalacji w budynku. Odcinek ten należy wykonać z rur odpowiednio zabezpieczonych izolacją cieplną lub wręcz preizolowanych. Zapewnia to prawidłową pracę pompy ciepła nawet w niskiej temperaturze.

Jednak w przypadku awarii zabezpieczenie to jest niewystarczające. Na obu przewodach – zarówno zasilającym, jak i powrotnym – należy zamontować awaryjne zawory spustowe, zwane także antyzamrozeniowymi. Jeśli temperatura czynnika w pompie ciepła spadnie poniżej bezpiecznej granicy (określonej przez producenta), zawory otwierają się i wymiennik pompy oraz rury są opróżniane z wody.

Zawory spustowe spełnią swoją funkcję, jeśli zapewnione zostaną kluczowe warunki:

- pionowy montaż zaworu, zgodnie z kierunkiem przepływu wody;

- odpowiednia odległość w poziomie (co najmniej 10 cm) oraz przesunięcie zaworów względem siebie w pionie – umieszczenie zaworów bezpośrednio jeden pod drugim spowoduje zalanie wodą zaworu znajdującego się niżej;
- brak izolacji na zaworze – choć wydaje się to nieintuicyjne, zawór nie może być osłonięty izolacją, żeby mógł prawidłowo zadziałać. Zawór zaizolowany nie otworzy się;
- odpowiedni odstęp od podłoża wylotu zaworu położonego niżej – producenci wskazują co najmniej 15–30 cm – aby powstający lód nie zablokował działania zaworu
- montaż rur wodnych bez syfonów (syfon nie zostanie opróżniony z wody) - por. Rys. 1.



Rys. 1. Prawidłowy i nieprawidłowy montaż awaryjnych zaworów spustowych (antyzamrożeniowych)

(rys. Caleffi)

ZASILANIE AWARYJNE

Problem zamarzania wymiennika wiąże się zwykle z dłuższymi przerwami w zasilaniu. Rozwiązaniem może być zatem montaż akumulatora typu UPS – na rynku są dostępne rozwiązania przeznaczone specjalnie dla pomp ciepła. Dzięki temu pompa obiegowa będzie pracowała i zapewniała obieg wody pomimo braku zasilania. Dobrym rozwiązaniem jest także zastosowanie UPS-a na by-passie we współpracy z niewielką, dedykowaną pompą obiegową (np. o poborze mocy 12 W). Takie rozwiązanie podtrzymuje przepływ wody w układzie (a więc chroni przed zamarzaniem) nawet do kilkudziesięciu godzin.

ZASTOSOWANIE GLIKOLU (MEDIUM GRZEWczego NISKOZAMARZAJĄCEGO)

Pompę ciepła przed zamarzaniem chroni także zastosowanie w instalacji płynu niskoamarzającego – glikolu. Zwykle nie praktykuje się wypełniania nim całej instalacji (na przykład ze względu na koszty). Można natomiast zainstalować dodatkowy wymiennik woda/glikol, dzięki któremu glikol będzie się znajdował tylko w instalacji po stronie pompy ciepła.

Do domów mieszkalnych zaleca się zastosowanie glikolu polipropylenowego – bezpiecznego w razie wycieku czy awarii. Tańszy i bardziej wydajny energetycznie glikol etylenowy jest rozwiązaniem polecanym raczej do dużych instalacji objętych odpowiednim nadzorem, np. komercyjnych czy przemysłowych. Stężenie glikolu powinno być zgodne z wymaganiami producenta pomp ciepła i odpowiednie do temperatury krzepnięcia wymaganej dla danej lokalizacji. Płyn o zbyt wysokim stężeniu ze względu na większą gęstość i lepkość będzie powodował zbyt wysokie opory przepływu. Należy także zastosować rury wodne przystosowane do pracy z glikolem o określonym stężeniu.

Zaleca się raczej skorzystanie z gotowego roztworu niż rozrabianie koncentratu na budowie. Taki roztwór jest droższy, ale po pierwsze, nie trzeba się martwić o skład wody użytej do przygotowania roztworu (powinna mieć ona odpowiednio niską zawartość chlorków i twardość), a po drugie, nie ma konieczności dodawania inhibitorów korozji czy przeciwutleniaczy. Gotowe roztwory eksploatacyjne dobrych producentów są uzupełniane o te substancje – jest to konieczne, ponieważ sam glikol jest korozyjny wobec elementów metalowych, np. wymienników ciepła.

Na rynku można spotkać praktyki oferowania alkoholu etylowego jako tańszego „zamiennika” glikoli. Absolutnie nie należy z tego korzystać! Alkohol etylowy ma gorsze właściwości smarne niż glikol, co może powodować szybkie uszkodzenie pompy oraz zagraża bezpieczeństwu instalacji ze względu na palność i lotność. Nie należy dawać się zwieść korzystnym cenom preparatów opartych na alkoholu etylowym, ponieważ koszt naprawy urządzeń czy konsekwencji wypadków może się okazać znacznie wyższy.

Glikole, szczególnie stanowiące składnik płynu instalacyjnego, są rozwiązaniami wielosezonowymi, choć należy je regularnie sprawdzać pod kątem gęstości, pH i rezerwy alkalicznej. Producenci zalecają częstotliwość kontroli raz na 5 lat. Natomiast częstotliwość wymiany zależy od rodzaju instalacji, jej wyjściowego stanu technicznego i narażenia na duże wahania temperatury – waha się od 8 do 25 lat.

ZACHOWANIE GWARANCJI NA POMPĘ CIEPŁA. PORADNIK DLA KLIENTA

Zachowanie gwarancji na pompę ciepła wymaga spełnienia pewnych warunków, co warto odpowiedzieć klientowi. Klient, wybierając wykonawcę i przyszłego serwisanta, chętniej zaufa firmie, która już na początku współpracy zwróci jego uwagę na pewne „szczegóły” konieczne do utrzymania gwarancji na urządzenie.

DATA ZAKUPU

Okres gwarancji na pompę ciepła liczy się od **daty uruchomienia** urządzenia. Jednocześnie jednak większość producentów określa maksymalny czas, który może minąć od daty zakupu do daty montażu (np. 3 miesiące). Wtedy okres gwarancyjny może być opisany na przykład tak: *24 miesiące, ale nie dłużej niż 27 miesięcy od daty zakupu*. Jest to szczególnie ważna informacja dla klienta, który chce kupić urządzenie z wyprzedzeniem (np. nie jest pewien, jak będą przebiegać prace instalacyjne).

AUTORYZOWANY MONTAŻ I URUCHOMIENIE

Producent w swojej gwarancji wskazuje zwykle, że montażu urządzenia musi dokonać autoryzowany przedstawiciel/serwisant/instalator i udostępnia klientom listę „swoich” instalatorów. Wykonawca z kolei może się wylegitymować certyfikatem (potwierdzeniem) ukończenia szkolenia autoryzacyjnego.

Jeśli montowana jest pompa ciepła typu split z F-gazem (R410A, R32, R454C, R513A), montaż musi wykonać instalator mający certyfikat dla personelu.

Na zachowanie gwarancji wpływa też spełnienie warunków prawidłowego montażu, czyli m.in.:

- 🔧 umiejscowienie na działce lub w budynku (np. odległość pompy ciepła od ściany);
- 🔧 prawidłowe podłączenie urządzenia do instalacji grzewczej i i elektrycznej;

- wykonanie dolnego źródła ciepła dla pompy ciepła solanka-woda zgodnie z wytycznymi producenta;
- zachowanie przepisów prawa przy wykonywaniu dolnego źródła ciepła: wodnego (dla pompy ciepła woda-woda) lub geologicznego i górniczego (dla pompy ciepła solanka-woda z kolektorem pionowym);
- zapewnienie odpowiedniej jakości wody grzewczej (także obecność filtra siatkowego w instalacji grzewczej);
- dla jednostki wewnętrznej – zachowanie wymaganych warunków wentylacji pomieszczenia (doprowadzenie i odprowadzenie powietrza).

Jeśli w przypadku usterki serwisant stwierdzi, że któryś z tych wymagań nie zostało zrealizowane, następuje utrata gwarancji. Wynika to z faktu, że awaria wystąpiła przez „użytkowanie niezgodne z przeznaczeniem”, a nie „z winy producenta” (na skutek wady konstrukcyjnej lub sterowania). Nawet jeśli nie dojdzie do usterki, ale klient użytkuje urządzenie „niezgodnie z przeznaczeniem” lub inaczej, niż zaleca producent, również następuje utrata gwarancji.

KONIECZNE PRZEGLĄDY GWARANCYJNE

Nie ma takiego producenta pompy ciepła, który nie wymagałby przeglądu gwarancyjnego jako warunku zachowania gwarancji. Przegląd gwarancyjny odbywa się co najmniej



Fot. Przykład prawidłowo wykonanej monoblokowej pompy ciepła z jednostką hydrauliczną wewnątrz budynku.

(fot. Bosch)

raz do roku – niektórzy producenci wymagają jednak częstotliwości dwa razy do roku. Zakres przeglądu gwarancyjnego dla urządzeń określa najczęściej producent. Przegląd musi przeprowadzać autoryzowany serwisant i warto go wykonywać niezależnie od gwarancji. Umożliwia zachowanie żywotności urządzenia, ekonomiki jego pracy i bezpieczeństwa eksploatacji.

Przeglądy gwarancyjne urządzeń (mimo „gwarancji” w nazwie) są z założenia **płatne**. Klient może podpisać długoterminową umowę na serwis gwarancyjny i pogwarancyjny na korzystnych dla siebie warunkach, zwracając uwagę na wymogi producenta dotyczące ekipy serwisowej.

W przypadku pomp ciepła z czynnikiem z grupy F-gazów o napełnieniu powyżej 5 ton eqCO₂ dla pomp typu split i powyżej 10 ton eqCO₂ dla monobloków należy też regularnie przeprowadzać kontrole szczelności pod kątem wycieków czynnika chłodniczego – musi je wykonywać osoba mająca certyfikat dla personelu.

KAŻDA NAPRAWA Z AUTORYZOWANYM SERWISANTEM

Podczas przeglądu gwarancyjnego serwisant zwykle wskazuje, które elementy eksploatacyjne – zużywające się w trakcie normalnego użytkowania – wymagają wymiany lub naprawy. Do takich elementów należą m.in. uszczelki, bezpieczniki czy niektóre elementy ochronne zasobnika c.w.u. Gwarancja **nie obejmuje** ich wymiany, jednak każdą – nawet tak prostą – naprawę musi przeprowadzić autoryzowany serwisant. Naprawy „nieuprawnione” powodują wygaśnięcie gwarancji.

Naprawy wymagające ingerencji w układ chłodniczy musi wykonywać osoba mająca certyfikat dla personelu.

GWARANCJA GWARANCJI NIERÓWNA

Zawsze warto sprawdzić, jakiego elementu urządzenia dotyczy okres gwarancji. Na przykład w przypadku pomp ciepła z wbudowanym zbiornikiem gwarancja na zbiornik może być dłuższa niż na samą pompę ciepła. W razie konieczności naprawy warto się też upewnić, jak długi okres gwarancyjny obejmuje część zamienną.

DIABEŁ TKWI W SZCZEGÓŁACH...

Warunki gwarancji trzeba zawsze dokładnie sprawdzić. Przykładowo producent może wymagać rejestracji urządzenia albo wykonywania przeglądów gwarancyjnych przez tę samą firmę, która przeprowadziła pierwszy rozruch.

KIERUNKI ROZWOJU POMP CIEPŁA

Badania i analizy rynkowe pokazują, że przyszłość rynku grzewczego należy do pomp ciepła – są one wręcz niezbędne do ograniczenia emisji czy odchodzenia od paliw kopalnych. W 2030 roku roczna sprzedaż pomp ciepła w samej UE może wzrosnąć do 7 mln sztuk (od ok. 2 mln sztuk w 2021 roku). Jakie ważne trendy technologiczne będą wpływać na rynek pomp ciepła?

URZĄDZENIA HYBRYDOWE

Zgodnie ze strategią dekarbonizacji, a także programem RePowerEU mającym uniezależnić Europę od paliw kopalnych z Rosji, widać w całej Europie dążenie do znacznego ograniczenia zużycia gazu ziemnego. Jednym z proponowanych przez UE środków jest doprowadzenie do zaprzestania stosowania „samodzielnych” kotłów na paliwa kopalne (np. gazowych, węglowych i olejowych) najpóźniej do 2029 r. Według tej koncepcji dopuszczalne będzie zastosowanie wysoko efektywnych rozwiązań hybrydowych, czyli np. pomp ciepła z kotłami gazowymi. Nie oznacza to jednoznacznie zniknięcia kotłów gazowych (takie podejście to na razie propozycja) – należy się jednak liczyć ze stopniowym odchodzeniem od gazu, a jednocześnie z tendencją do zachowywania obok pompy ciepła dodatkowego źródła energii, m.in. jako zabezpieczenia w przypadku ewentualnych problemów z dostawami prądu. W ciągu kolejnych lat można także oczekiwać dalszego zaostrzania standardu WT, czyli wymogów wobec wskaźnika energii pierwotnej EP zawartych w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych dla budynków.

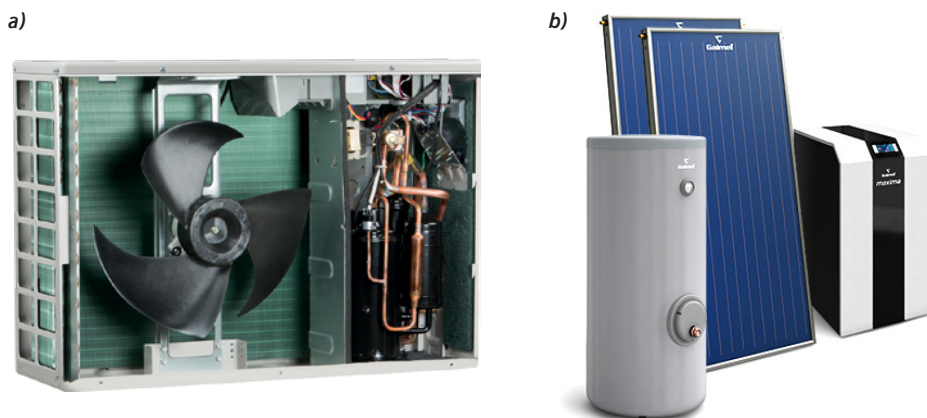
Może się to przełożyć m.in. rosnącą popularność urządzeń hybrydowych – central łączących w jednym urządzeniu pompę ciepła i kocioł gazowy lub firmowanych przez jednego producenta kompletów urządzeń (np. pompa ciepła + kolektor słoneczny + zasobnik c.w.u.). Tego typu rozwiązania będą traktowane jako całość – producenci będą zapewniać gwarancję na całość rozwiązania. Ważna będzie Integralność, czyli współdziałanie różnych źródeł ciepła i ich wspólne automatyczne sterowanie. Dzięki temu będzie pracowało to źródło ciepła, którego praca w danym momencie będzie najbardziej ekonomiczna lub najbardziej uzasadniona z punktu widzenia wymogów ekologicznych. Hybrydowy sys-

tem grzewczy jest elastycznym i może dostosowywać swoją pracę zarówno do warunków atmosferycznych jak i np. cen paliw i nośników (np. reagować na obowiązywanie tańszej taryfy na prąd). Odpowiednio zarządzane hybrydowe ogrzewanie może docelowo ograniczyć koszty dostaw ciepła i przygotowania ciepłej wody użytkowej.

CZYNNIKI CHŁODNICZE

W pompach ciepła zaczyna być widoczny trend przechodzenia na czynniki chłodnicze o niższym potencjale tworzenia efektu cieplarnianego (GWP). W pracach przeglądowych nad tzw. rozporządzeniem F-gazowym, regulującym europejski rynek czynników chłodniczych, widać dążenie do zaostrzania wymogów wobec kolejnych grup produktowych. Za sprawą tego rozporządzenia, od początku 2025 r. nie będzie można stosować czynnika R410A w klimatyzatorach (co w dużym stopniu wyjaśnia popularność klimatyzatorów na czynnik R32). Proponuje się także, aby wprowadzić podobne ograniczenia dotyczące pomp ciepła: wśród propozycji znalazł się m.in. całkowity zakaz stosowania od 27 stycznia 2027 roku czynników chłodniczych o $GWP > 750$ w **nowych** pompach ciepła oraz zakaz stosowania czynników o $GWP > 150$ w pompach ciepła o mocy chłodniczej/grzewczej poniżej 12 kW – chyba, że miałyby na to nie pozwalać względy bezpieczeństwa. Choć zapis ten nie został jeszcze wprowadzony, nie dziwi poszukiwanie przez producentów nowych czynników chłodniczych o odpowiednio niskim GWP.

Najbardziej popularnym, ale też sprawdzonym (m.in. przez powszechne dziś zastosowanie w klimatyzacji) czynnikiem chłodniczym jest R32 (difluorometan, CH_2F_2) – jednokładnikowa substancja o o $GWP=675$. Cechuje się ona lekką palnością, co wymusza sto-



Fot. 1. Przykłady urządzeń hybrydowych z pompą ciepła: a) centrala grzewcza łącząca pompę ciepła i kocioł gazowy, b) zestaw tworzący hybrydowy system grzewczy.

(fot. Immergas, Galmet)

sowanie dodatkowych środków ostrożności, jednak dla mniejszych urządzeń nie mających znaczenia praktycznego. Jednocześnie wyróżnia się dobrymi cechami termodynamicznymi i technicznymi, m.in. ułatwiając pracę instalatora. Czynnik ten, jako jednorodny, może być ładowany zarówno w stanie ciekłym, jak i gazowym, podczas gdy R410A – tylko w stanie ciekłym.

Czynnikiem o $GWP = 573$ jest mieszanina R513a (o własnościach podobnych do czynnika R134a), który zastosował w swoich pompach ciepła jeden z polskich producentów. Z kolei czynnikiem cechującym się GWP mniejszym od 150 jest niepalny czynnik R454C ($GWP = 146$), również pojawiający się u niektórych producentów. Według jednego z producentów, urządzenia z tym czynnikiem mają współczynnik COP o 15% wyższy niż odpowiednie urządzenia na R410A.

ROZWÓJ POMP CIEPŁA NA PROPAN

Uznani producenci pomp ciepła, ale też firmy grzewcze rozpoczynające produkcję pomp ciepła (np. wychodzące z sektora kotłów węglowych) chętnie wprowadzają do swojego portfolio monoblokowe pompy ciepła w wykonaniu zewnętrznym na czynnik R290, czyli propan – prosty węglowodór nasycony (C_3H_8). Propan cechuje się $GWP = 3$, a urządzenia na ten czynnik nie podlegają ustawie F-gazowej, co upraszcza ich montaż i eksploatację, ale też czyni je rozwiązaniami przyszłościowymi, odpornymi na kolejne obostrzenia w stosowaniu czynników chłodniczych wynikające z rozporządzenia F-gazowego i jego nowelizacji. Poza tym propan ma dobre własności termodynamiczne, więc zasilane nim pompy ciepła mogą działać jako wysokotemperaturowe – na rynku są urządzenia osiąga-

a)



b)



Fot. 2. Pompy ciepła na czynniki syntetyczne o niskim GWP: a) na czynnik R454C, b) na czynnik 513a.

(fot. Stiebel Eltron, Galmet)



Fot. 3. Monoblokowa pompa ciepła na propan (R290).

(fot. Frapoll)

jące temperaturę wody grzewczej na zasilaniu **do 70°C** – zaś zapobieganie zamarzaniu wymienników odbywa się przy niskim zużyciu energii.

Zasadniczym wyzwaniem jest palność tego czynnika (klasa A3) – dolna granica wybuchowości występuje przy stężeniu propanu w powietrzu wynoszącym 2,1%. Jest on też cięższy od powietrza, może więc gromadzić się w zagłębieniach podłoża. Powoduje to także konieczność spełnienia przepisów dotyczących urządzeń ciśnieniowych oraz dostosowanie sprężarek do wymagań związanych ze strefami zagrożonych wybuchem. Wobec obostrzeń prawnych pompy ciepła na propan oferowane są najczęściej jako urządzenia monoblokowe (napełnione fabrycznie i hermetycznie zamknięte) w wykonaniu zewnętrznym. Ich napełnienie jest niższe niż 2,5 kg, ponieważ powyżej takiego napełnienia ulokowanie pompy ciepła wymaga dodatkowych środków ostrożności,

“Magiczną” granicą napełnienia pomp ciepła na propan jest 150 g. Zgodnie z normą PN-EN 378 urządzenia o takim napełnieniu propanem mogłyby być stosowane w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi – np. pompy ciepła typu powietrze/powietrze (klimatyzatory z funkcją grzania). Nad takim rozwiązaniem pracuje znany niemiecki Instytut Fraunhofer ISE) we współpracy ze znanymi producentami urządzeń grzewczych w ramach projektu LC150. Z eksperymentalnie wykonanych urządzeń najlepsze wyniki osiągnęło rozwiązanie o mocy grzewczej 12,8 kW i COP=4,7, przy napełnieniu wynoszącym 124 g propanu – czyli 9,7 g propanu na 1 kW mocy cieplnej, podczas gdy w istniejących pompach ciepła na propan wskaźnik ten wynosi 60 g propanu na 1 kW mocy cieplnej. Problem z opracowanym rozwiązaniem polega na tym, że zastosowana do testów sprężarka półhermetyczna, która nie jest przewidziana do pracy z dużym obciążeniem przez ok. 20 sezonów grzewczych.

Trwają prace nad udoskonaleniem tej sprężarki i dostosowaniu innych podzespołów (ważne jest jak najbardziej znaczne ograniczenie ich wielkości) – twórcy projektu przewidu-



Fot. 4. Prace nad pompą ciepła na propan o napełnieniu do 150 g czynnika.

(fot. Instytut Fraunhofer ISE)

ją, że uda się stworzyć obieg chłodniczy o wydajności grzewczej 8-10 kW i maksymalnym napełnieniu 150 g. Druga najlepsza eksperymentalna konfiguracja pozwoliła uzyskać moc grzewczą 8,1 kW przy napełnieniu 164 g i zastosowaniu konwencjonalnej sprężarki hermetycznej. Prace projektowe potrwać do marca 2023 r.

POMPA CIEPŁA GOTOWA NA SIEĆ INTELIGENTNĄ (SG READY)

Postępująca elektryfikacja ogrzewania i zainteresowanie produkcją prądu prosumenckiego w mikroinstalacjach PV zapewne ostatecznie przełożą się na zmiany w infrastrukturze i funkcjonowaniu sieci elektroenergetycznych – już dziś dużo mówi się o ich niewydolności i ryzykach blackoutów. **Inteligentna sieć energetyczna** (Smart Grid) w pewnym uproszczeniu daje możliwości sterowania podłączonymi do niej urządzeniami, w oparciu o pomiary i w dążeniu do efektywnego wykorzystania prądu. Takich sieci jeszcze nie mamy, ale pompy ciepła już mogą być na nie gotowe. Pompy ciepła **SG Ready** (Smart Grid Ready – gotowe na sieć inteligentną) wyposażone są w odpowiedni regulator, ale muszą także być przygotowane do płynnego sterowania – konieczne są silniki podatne na regulację (np. za pomocą falownika) i z funkcją tzw. miękkiego rozruchu (soft start), dzięki której włączanie i wyłączanie nie obniża trwałości urządzenia. Regulator musi zapewniać przechodzenie między 4 stanami roboczymi pompy ciepła:

- **Tryb blokady** – zdalne „twarde” zablokowanie pracy pompy ciepła, np. w określonych porach dniach (tak, by nie pobierała prądu).

- ❖ **Tryb normalny** – pompa ciepła pracuje zgodnie z zadany programem roboczym, zależnie od potrzeb. Może służyć zarówno do ogrzewania, jak i przygotowywać c.w.u.
- ❖ **Tryb podwyższony** – pompa ciepła magazynuje nadwyżki energii bądź maksymalnie wykorzystuje tanią taryfę elektryczną. Na przykład pompa ciepła może wykorzystać nadwyżki prądu z instalacji PV, żeby ogrzać wodę w zbiorniku c.w.u. lub zbiorniku buforowym traktowanym jako zasobnik ciepła. Według podobnej zasady może pracować w systemie dwutaryfowym, kiedy obowiązuje tańsza taryfa.
- ❖ **Tryb wymuszonego uruchomienia** – zdalne „twarde” załączenie pompy ciepła. Tryb ten służy na przykład do odebrania nadwyżki energii elektrycznej z sieci.

Dostępność tych czterech trybów regulacji jest warunkiem otrzymania etykiety SG Ready (przyznawanej w Niemczech).

AKTY PRAWNE I NORMY

1. *Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz.U. z 2022 r., poz.1225).*
2. *Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) NR 517/2014 z dnia 16 kwietnia 2014 r. w sprawie fluorowanych gazów cieplarnianych i uchylenia rozporządzenia (WE) nr 842/2006 (Dz.U. UE L 150/195 z dn. 20.05.2014).*
3. *PN-EN 378 Instalacje chłodnicze i pompy ciepła. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska. Część 1: Wymagania podstawowe, definicje, klasyfikacja i kryteria wyboru.*
4. *Rozporządzenie Ministra Rozwoju dnia 11 lipca 2016 r. w sprawie wymagań dla urządzeń ciśnieniowych i zespołów urządzeń ciśnieniowych (tj. DzU z 2019 r., poz. 211)*
5. *Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/34/UE z dnia 26 lutego 2014 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w atmosferze potencjalnie wybuchowej (wersja przekształcona) (Dz.U. UE L 96/309 z dn. 29.03.2014).*