

# Pompy ciepła

Czym są, jak działają,  
w jaki sposób współpracują  
z instalacjami  
fotowoltaicznymi



# **Pompy ciepła: czym są, jak działają, w jaki sposób współpracują z instalacjami fotowoltaicznymi**

Copyright © by Wiedza i Praktyka sp. z o.o.

Warszawa 2024

**Autorzy:** Praca zbiorowa  
**Redaktor:** Anna Gardyniak  
**Redaktor merytoryczny:** Mateusz A. Maciejczyk

**Menedżer produktu:** Anna Jagodzińska  
**Kierownik grupy tematycznej:** Marta Grabowska-Peda  
**Koordynatorzy produkcji:** Mariusz Jezierski, Magdalena Huta

**Okładka:** Magdalena Huta  
**Zdjęcia i ilustracje:** Adobe Stock

**Korekta:** Zespół  
**Skład i łamanie:** Agnieszka Makowska

**ISBN:** 978-83-8344-359-1  
**Nr produktowy:** UON0034  
**Nr rejestrowy BDO:** 000008579

Copyright © by Wiedza i Praktyka sp. z o.o.  
Warszawa 2024

**Wiedza i Praktyka sp. z o.o.**  
03-918 Warszawa, ul. Łotewska 9a,  
tel.: 22 518 29 29, faks: 22 617 60 10

Centrum Obsługi Klienta: czynne pon.–pt. w godzinach 8.00–16.00, poza godzinami pracy można pozostawić wiadomość na skrzynce głosowej, tel. 22 518 29 29 lub adres e-mail: [cok@wip.pl](mailto:cok@wip.pl).

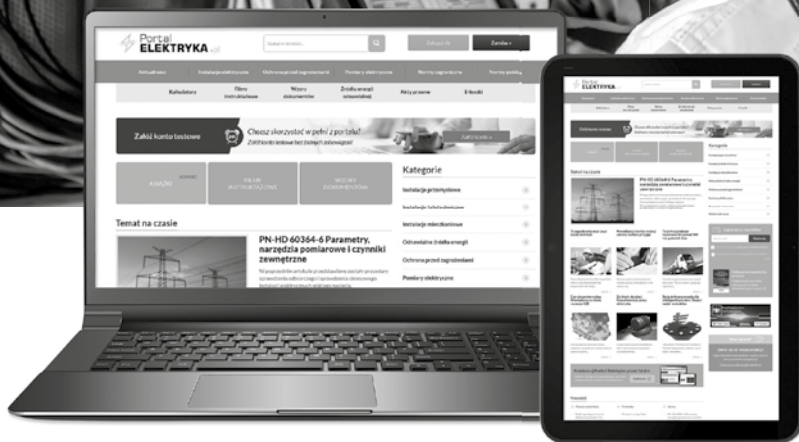
Poradnik „Pompy ciepła: czym są, jak działają, w jaki sposób współpracują z instalacjami fotowoltaicznymi” chroniony jest prawem autorskim. Przedruk materiałów opublikowanych w nim – bez zgody wydawcy – jest zabroniony. Zakaz nie dotyczy cytowania publikacji z powołaniem się na źródło.

Niniejszy poradnik został przygotowany z zachowaniem najwyższej staranności i wykorzystaniem wysokich kwalifikacji, wiedzy i doświadczenia autorów oraz konsultantów. Zaproponowane w poradniku „Pompy ciepła: czym są, jak działają, w jaki sposób współpracują z instalacjami fotowoltaicznymi” wskazówki, porady i interpretacje dotyczą sytuacji typowych. Ich zastosowanie w konkretnym przypadku może wymagać dodatkowych, pogłębionych konsultacji. Publikowane rozwiązania nie mogą być traktowane jako oficjalne stanowisko organów i urzędów państwowych. W związku z tym redakcja nie może ponosić odpowiedzialności prawnej za zastosowanie zawartych w poradniku „Pompy ciepła: czym są, jak działają, w jaki sposób współpracują z instalacjami fotowoltaicznymi” wskazówek, przykładów, informacji itp. do konkretnych przypadków.

Informujemy, że Państwa dane osobowe będą przetwarzane przez Wiedza i Praktyka sp. z o.o. z siedzibą w Warszawie, ul. Łotewska 9a, w celu realizacji niniejszego zamówienia oraz do celów marketingowych – przysyłania materiałów promocyjnych dotyczących innych produktów i usług. Mają Państwo prawo do wglądu oraz poprawiania swoich danych, a także do wyrażenia sprzeciwu wobec ich przetwarzania do celów promocyjnych. Podanie danych jest dobrowolne. Zapewniamy, że Państwa dane nie będą przekazywane bez Państwa wiedzy i zgody innym podmiotom.



# Portal ELEKTRYKA



Portal Elektryka to kompleksowy i praktyczny portal dla specjalistów z branży elektrycznej, w którym najlepsi eksperci z wieloletnim doświadczeniem interpretują dla Ciebie trudne przepisy i normy elektryczne.

**To jedyny tak kompleksowy portal dla elektryków!**



Baza kalkulatorów elektrycznych



Codziennie nowe wiadomości z branży



Wzory dokumentów i protokołów



Filmy instruktażowe i e-booki



Normy polskie i zagraniczne



Indywidualne konsultacje z ekspertem

Zaloguj się na [portaldlaelektryka.pl](http://portaldlaelektryka.pl)

Masz pytania? Skontaktuj się z naszym Centrum Obsługi Klienta: tel. 22 518 29 29,  
email: [cok@wip.pl](mailto:cok@wip.pl), [portalelektryka@wip.pl](mailto:portalelektryka@wip.pl)

# Spis treści

<b>Słowo od redaktora</b> .....	<b>8</b>
<b>Wstęp</b> .....	<b>9</b>
<b>Rozdział 1. Podstawy, regulacje i ekonomia pomp ciepła</b> .....	<b>9</b>
1.1. Pompy ciepła – zasada działania.....	9
1.2. Podstawy fizyczne działania pomp ciepła.....	10
1.3. Przepisy dotyczące instalowania pomp ciepła.....	11
1.4. Wskazówki pomocne w analizie kosztów.....	14
1.5. Wskazówki pomocne w analizie kosztów.....	15
1.6. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska.....	17
<b>Rozdział 2. Pompy ciepła: Elementy i konstrukcja</b> .....	<b>26</b>
2.1. Budowa pompy ciepła.....	26
2.2. Elementy pomp ciepła.....	34
<b>Rozdział 3. Jakiego rodzaju pomp ciepła rozróżniamy?</b> .....	<b>40</b>
<b>Rozdział 4. Wybór pompy ciepła</b> .....	<b>48</b>
4.1. Grunt jako dolne źródło ciepła.....	48
4.2. Wody gruntowe jako dolne źródło ciepła.....	51
4.3. Pompy z powietrznym źródłem ciepła.....	53
4.4. W jaki sposób dobrać pompę ciepła do domu jednorodzinnego? Na co należy zwrócić szczególną uwagę?.....	59
<b>Rozdział 5. Instalacja, montaż i serwis pompy ciepła</b> .....	<b>62</b>
5.1. Jak wygląda instalacja i montaż pompy ciepła?.....	62
5.2. Montaż pompy ciepła i instalacja elektryczna.....	66
5.3. Serwis pompy ciepła.....	68
<b>Rozdział 6. Wykorzystanie pompy ciepła w systemach klimatyzacji</b> .....	<b>72</b>
6.1. Podstawowe cechy klimatyzacji.....	72
6.2. Systemy klimatyzacji typu VRF.....	74
6.3. Pompy ciepła w układach VRF.....	75

<b>Rozdział 7. Współpraca pompy ciepła z systemem fotowoltaicznym .....</b>	<b>78</b>
7.1. Współpraca pompy ciepła z fotowoltaiką .....	78
<b>Rozdział 8. Pompa ciepła w istniejącym budynku .....</b>	<b>83</b>

# POMIARY ELEKTRYCZNE

## W PRAKTYCE



Publikacja prezentuje dobre praktyki doświadczonych elektryków, schematy techniczne i opisy wykonywania pomiarów. Doradza, jak bezpiecznie i w zgodzie z normami przeprowadzać pomiary i przygotować bezbłędną dokumentację, aby zapewnić sobie bezproblemowy odbiór inwestycji.

**KORZYSTAJ Z PRZYWILEJÓW PRENUMERATORA.**  
Zaloguj się do serwisu i zyskaj dostęp do Strefy Czytelnika:



**Serwis on-line**  
najnowsze wydanie i archiwum publikacji na stronie [www.pomiarywelektryce.pl](http://www.pomiarywelektryce.pl)



**Szkolenia wideo**  
Filmy instruktażowe i fachowe materiały szkoleniowe



**Wzory dokumentów**  
Dostęp do aktywnych wzorów dokumentów i wielu innych narzędzi niezbędnych w twojej pracy



**Pytania do eksperta**  
Potrzebujesz wsparcia, wyślij pytanie ekspertowi: [pomiary@wip.pl](mailto:pomiary@wip.pl)



**E-letter**  
„Instalacje elektryczne w praktyce”  
Co tygodnia najnowsze aktualności i porady

Zaloguj się na [pomiarywelektryce.pl](http://pomiarywelektryce.pl)

Masz pytania? Skontaktuj się z naszym Centrum Obsługi Klienta: tel. 22 518 29 29,  
e-mail: [cok@wip.pl](mailto:cok@wip.pl), [pomiary@wip.pl](mailto:pomiary@wip.pl)

# Słowo od redaktora

Pompy ciepła to maszyny wymuszające przepływ ciepła z miejsca o niższej temperaturze do obszaru o temperaturze wyższej. Ten odwrotny niż w naturze proces jest możliwy dzięki energii dostarczonej z zewnątrz. Stosowanie pomp ciepła to efektywny i ekologiczny sposób ogrzewania budynków i przygotowywania ciepłej wody użytkowej. Wykorzystuje się w nim ciepło zgromadzone w ziemi lub wodach gruntowych czy powietrzu. Instalacja pompy ciepła wymaga udziału elektryka. Wiedza o różnych rodzajach tych urządzeń jest więc przydatna elektroinstalatorowi. W tej publikacji jej autor – mgr inż. Janusz Strzyżewski, ekspert w zakresie elektryki i budownictwa – przedstawia zasady działania pomp ciepła. W kolejnych rozdziałach opisuje zalety i wady poszczególnych rozwiązań. Wskazuje, gdzie który rodzaj urządzeń może być stosowany. Podaje też, jakich formalności należy dopełnić przed instalacją pomp ciepła.

Zapraszam do lektury  
Mateusz A. Maciejczyk  
redaktor Portalu Elektryka



# Wstęp

Pompy ciepła to coraz popularniejsze źródła ogrzewania domów oraz bieżącej wody. Rozwój tej technologii sprawia, że stają się coraz tańsze w eksploatacji oraz w samym zakupie, chociaż ta druga kwestia jeszcze nie do końca spełnia wymogi większości konsumentów. Dobrą praktyką staje się również wspieranie pomp ciepła alternatywnymi źródłami energii, takimi jak panele fotowoltaiczne.

Pompa ciepła może ogrzewać dom jednorodzinny i korzystać z energii elektrycznej wytwarzanej w panelach fotowoltaicznych ułożonych na dachu budynku. W ten sposób system jest mniej zależny lub niezależny od dostaw energii z sieci elektroenergetycznej i związanej z tym zawodności oraz kosztów.

## Rozdział 1. Podstawy, regulacje i ekonomia pomp ciepła

### 1.1. Pompy ciepła – zasada działania

Pompy ciepła to urządzenia grzewcze, które wykorzystują zarówno energię pobraną ze środowiska, jak i doprowadzoną do nich energię elektryczną. Głównie wykorzystywane są zasoby naturalne, których procent użycia wynosi około 75%, natomiast pozostałe 25% stanowi prąd. Jest to coraz popularniejsze źródło ogrzewania domów oraz bieżącej wody. Rozwój tej technologii sprawia, że stają się coraz tańsze w eksploatacji oraz w samym zakupie, chociaż ta druga kwestia jeszcze nie do końca spełnia wymogi większości konsumentów. Dobrą

## **praktyką staje się również wspieranie pomp ciepła alternatywnymi źródłami energii, takimi jak panele fotowoltaiczne.**

Pompa ciepła może ogrzewać dom jednorodzinny i korzystać z energii elektrycznej wytwarzanej w panelach fotowoltaicznych ułożonych na dachu budynku. W ten sposób system jest mniej zależny lub niezależny od dostaw energii z sieci elektroenergetycznej i związanej z tym zawodności oraz kosztów. Podstawą jej działania jest wymuszenie przepływu ciepła ze strefy o niższej temperaturze do strefy z temperaturą wyższą, przy czym warto pamiętać, że pompa nie produkuje ciepła sama z siebie, a jedynie odpowiada za jego przepływ z zewnątrz do wewnątrz budynku. Obecnie pompy ciepła cieszą się dużą popularnością ze względu na ekologię, niski koszt użytkowania oraz bezproblemowy montaż.

Pompy ciepła to maszyny wymuszające przepływ ciepła z miejsca o niższej temperaturze do obszaru o temperaturze wyższej. Ten odwrotny niż w naturze proces jest możliwy dzięki energii dostarczonej z zewnątrz. Stosowanie pomp ciepła to efektywny i ekologiczny sposób ogrzewania budynków i przygotowywania ciepłej wody użytkowej. Wykorzystuje się w nim ciepło zgromadzone w ziemi lub wodach gruntowych czy powietrzu. Instalacja pompy ciepła wymaga udziału elektryka. Wiedza o różnych rodzajach tych urządzeń jest więc przydatna elektroinstalatorowi. W tej publikacji jej autor – mgr inż. Janusz Strzyżewski, ekspert w zakresie elektryki i budownictwa – przedstawia zasady działania pomp ciepła. W kolejnych rozdziałach opisuje zalety i wady poszczególnych rozwiązań. Wskazuje, gdzie który rodzaj urządzeń może być stosowany. Podaje też, jakich formalności należy dopełnić przed instalacją pomp ciepła.

## **1.2. Podstawy fizyczne działania pomp ciepła**

Pompa ciepła działa na tej samej zasadzie co chłodziarka, z tym że proces przekazywania ciepła odbywa się w przeciwnym kierunku. Chłodziarka odbiera ciepło zawarte w produktach i oddaje je do otoczenia, a pompa ciepła pobiera ciepło z otoczenia i przekazuje je do systemu ogrzewania.

bierze się także pod uwagę przestrzeń ponad nim, chyba że podwieszany sufit jest całkowicie szczelny.

**Karolina Dębowska**



Portal Elektryka to kompleksowy i praktyczny portal dla specjalistów z branży elektrycznej, w którym najlepsi eksperci z wieloletnim doświadczeniem interpretują dla Ciebie trudne przepisy i normy elektryczne.

### To jedyny tak kompleksowy portal dla elektryków!



Baza kalkulatorów elektrycznych



Codziennie nowe wiadomości z branży



Wzory dokumentów i protokołów



Filmy instruktażowe i e-booki



Normy polskie i zagraniczne



Indywidualne konsultacje z ekspertem

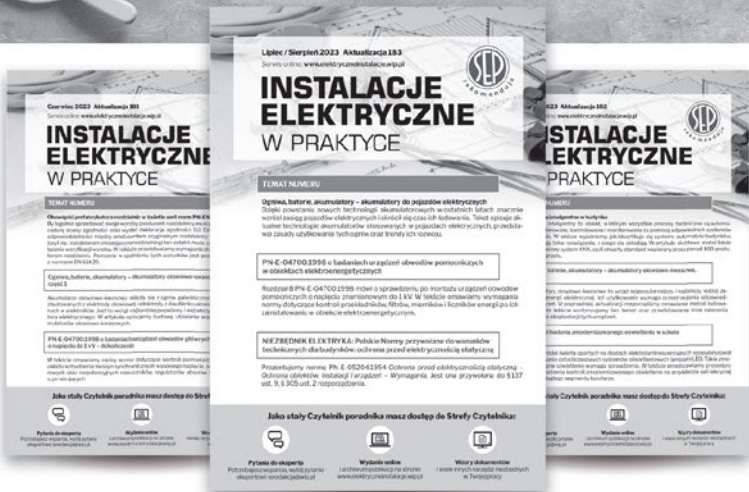
Zaloguj się na [portaldlaelektryka.pl](http://portaldlaelektryka.pl)

Masz pytania? Skontaktuj się z naszym Centrum Obsługi Klienta: tel. 22 518 29 29, email: [cok@wip.pl](mailto:cok@wip.pl), [portalelektryka@wip.pl](mailto:portalelektryka@wip.pl)

Publikacja jest rekomendowana przez  
Stowarzyszenie Elektryków Polskich (SEP)



# INSTALACJE ELEKTRYCZNE W PRAKTYCE



„Instalacje elektryczne w praktyce” – najbardziej istotne zagadnienia dotyczące pracy z instalacjami elektrycznymi. To nasz główny cel – dostarczać informacji, których elektrycy potrzebują w codziennej pracy.

- Krok po kroku przeprowadzisz powykonawcze lub kontrolne pomiary w instalacjach
- Przyłączysz we właściwy sposób urządzenia podnośne oraz zapewnisz ich prawidłową eksploatację
- Bez problemu wykonasz przyłącze elektryczne i dokonasz jego odbioru
- Zapewnisz bezpieczeństwo eksploatacji instalacji, poprawnie stosując zabezpieczenia przewodów fazowych
- Prawidłowo zastosujesz zabezpieczenia przewodów fazowych, zabezpieczenia przeciwprzepięciowe oraz przewodów położonych równolegle i ułożonych w kilku warstwach



## INSTALACJE ELEKTRYCZNE W PRAKTYCE ONLINE

Z publikacją papierową otrzymasz dostęp do WSZYSTKICH poprzednich wydań.

Już dziś zamów publikację do testu!



Wejdź na [www.elektryczneinstalacje.wip.pl](http://www.elektryczneinstalacje.wip.pl)

**PROFESJONALNA KSIĄŻKA DLA ELEKTRYKÓW**



Poznaj naszą najnowszą propozycję dla elektryków,  
przygotowaną przez najlepszych ekspertów Portalu Elektryka.  
Przekonaj się, jak nasze książki usprawnią Twoją pracę!

Sprawdź nasze pozostałe publikacje na  
**księgarniaelektryka.pl**

Masz pytania? Skontaktuj się z naszym Centrum Obsługi Klienta: tel. 22 518 29 29,  
e-mail: [cok@wip.pl](mailto:cok@wip.pl), [portalelektryka@wip.pl](mailto:portalelektryka@wip.pl);



**PROFESJONALNA KSIĄŻKA DLA ELEKTRYKÓW**



Poznaj naszą najnowszą propozycję dla elektryków,  
przygotowaną przez najlepszych ekspertów Portalu Elektryka.  
Przekonaj się, jak nasze książki usprawnią Twoją pracę!

Sprawdź nasze pozostałe publikacje na  
**księgarniaelektryka.pl**

Masz pytania? Skontaktuj się z naszym Centrum Obsługi Klienta: tel. 22 518 29 29,  
e-mail: [cok@wip.pl](mailto:cok@wip.pl), [portalelektryka@wip.pl](mailto:portalelektryka@wip.pl);



**PROFESJONALNE KSIĄŻKI DLA ELEKTRYKÓW**



Poznaj nasze propozycje dla elektryków, przygotowane przez najlepszych ekspertów Portalu Elektrycznego. Przekonaj się, jak nasze książki usprawnią Twoją pracę!

Sprawdź nasze pozostałe publikacje na  
**[ksiegarniaelektryka.pl](http://ksiegarniaelektryka.pl)**

Masz pytania? Skontaktuj się z naszym Centrum Obsługi Klienta: tel. 22 518 29 29,  
email: [cok@wip.pl](mailto:cok@wip.pl), [portalelektryka@wip.pl](mailto:portalelektryka@wip.pl)

Użycie pomp ciepła stanowi skuteczne i przyjazne dla środowiska rozwiązanie do ogrzewania budynków oraz zapewnienia dostępu do ciepłej wody użytkowej. Ta technologia wykorzystuje naturalne źródła ciepła, takie jak ziemia, wody gruntowe czy powietrze. Niniejsza publikacja w przystępny sposób objaśnia działanie pomp ciepła różnych typów. Zawiera informacje o odpowiednim doborze pomp do specyficznych warunków działki, w tym jej powierzchni oraz charakterystyki geologicznej. Ponadto, czytelnik znajdzie tu porady dotyczące porównywania kosztów instalacji pompy ciepła z innymi źródłami ogrzewania. W książce uwzględniono także istotne przepisy budowlane, geologiczne, wodne, a także związane z ochroną środowiska, które są kluczowe przy instalacji systemów pomp ciepła.

*Książkę polecają:*

**POMIARY** — ⚡ —  
**ELEKTRYCZNE**  
W PRAKTYCE

**INSTALACJE**  
**ELEKTRYCZNE**  
W PRAKTYCE



**Polecamy nasze pozostałe publikacje:**



Publikacje i prenumerata wydawnictw:  
tel.: 22 518 29 29 • faks: 22 617 60 10  
e-mail: [cok@wip.pl](mailto:cok@wip.pl)

ISBN 978-83-8344-359-1



9 788383 443591

Cena brutto 69,00 zł

UON 34