

Poradnik PORT PC

Pompuj ciepło z głową

część III



Czy Twój dom jest gotowy na pompę ciepła?



**POMPUJ CIEPŁO
Z GŁOWĄ!**



PORT PC

Dobry grunt pod inwestycję

● Pompy ciepła do nowych i starszych domów

Zapewne nie raz już słyszałeś, że pompy ciepła są najbardziej efektywnymi energetycznie urządzeniami grzewczymi spośród dostępnych na rynku i pozwalają stosunkowo tanio ogrzewać dom. Jak również, że są przyjazne środowisku, przyczyniając się znacząco m.in. do poprawy jakości powietrza. Ponadto, że gwarantują wysoki komfort użytkowy, nie wymagając zaangażowania w codzienną obsługę... Lista atutów jest długa, nic więc dziwnego, że obecnie to jeden z najczęściej wybieranych sposobów ogrzewania – już co najmniej co trzeci nowy budynek jednorodzinny w Polsce jest wyposażony w pompę ciepła. Śmiało można powiedzieć, że w nowych domach to technologia wręcz idealna! Nowo wznoszone budynki są bowiem lepiej przygotowane na pompę ciepła niż domy już istniejące, w których planuje się wymianę źródła ciepła. Zwykle mają dużo większą izolacyjność termiczną (minimum na poziomie aktualnych wymagań warunków technicznych WT 2021) oraz często niskotemperaturowy układ grzewczy, co pozwala pracować pompie ciepła z maksymalną efektywnością. Nie zmienia to jednak faktu, że urządzenie to może świetnie sprawdzać się także w ogrzewaniu wcześniej wybudowanych, starszych domów, zapewniając użytkownikom szereg korzyści – nawet gdy nie przeprowadzi się gruntownej modernizacji. Potwierdzają to liczne przykłady udanych inwestycji i wieloletnie badania monitoringowe instalacji z pompami ciepła pracującymi również w mocno leciwych budynkach.*

Przymiarki do pompy ciepła – co wymaga uwagi?

Przede wszystkim należy rzetelnie ocenić aktualne zapotrzebowanie na ciepło w Twoim domu, zarówno na cele grzewcze, jak i przygotowania ciepłej wody użytkowej. Następnie – sprawdzić przydatność wykonanej w nim instalacji grzewczej do efektywnej współpracy z pompą ciepła. Istotna kwestia to również analiza zapotrzebowania energetycznego budynku po podłączeniu pompy ciepła w odniesieniu do istniejącej mocy przyłączeniowej. I wreszcie – potencjał wykorzystania przez pompę ciepła naturalnych zasobów energii w otoczeniu budynku (powietrze, grunt, woda).

● Sprawdź, czy dom jest gotowy na pompę ciepła

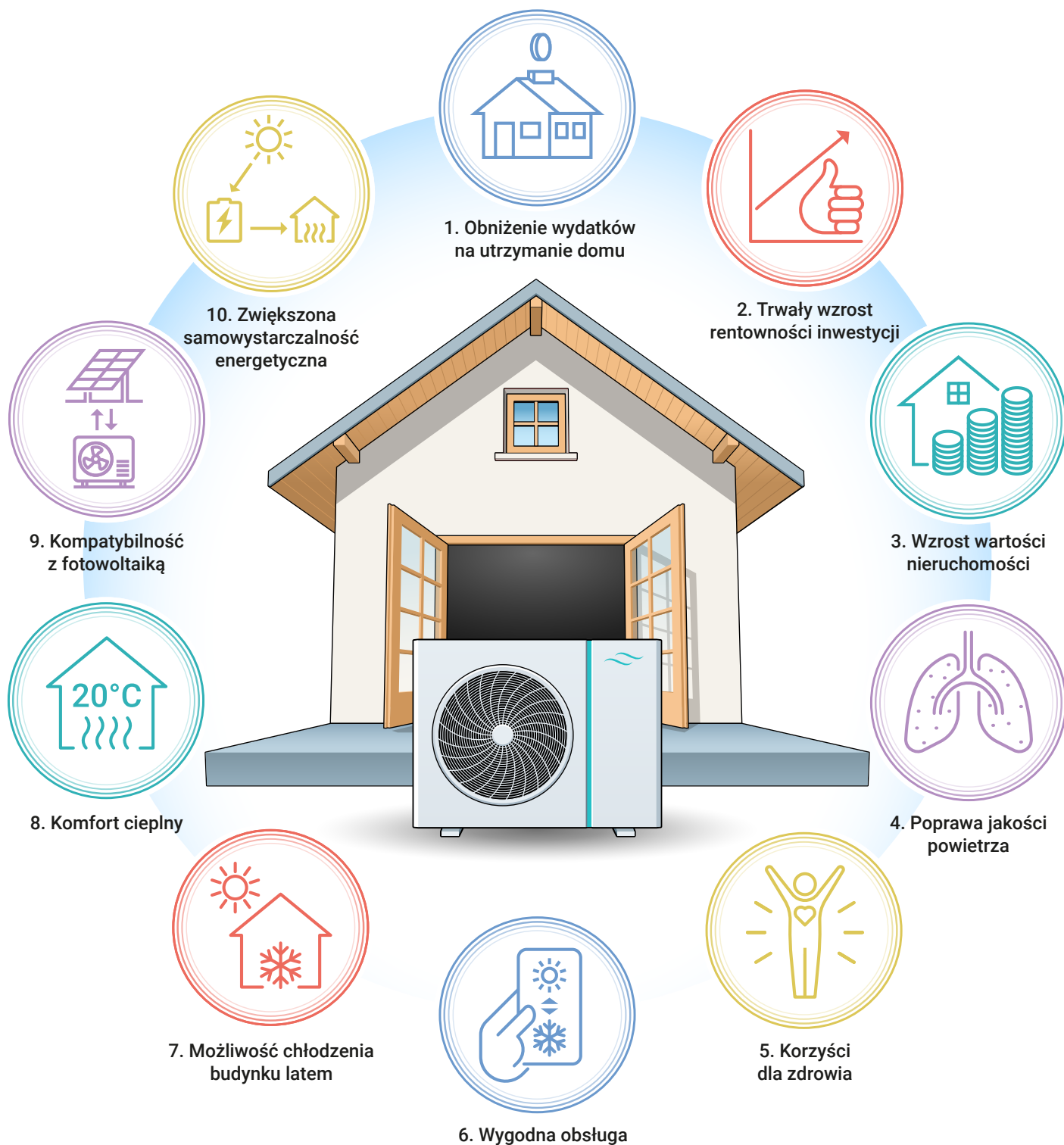
Jeśli mieszkasz w starszym budynku, decyzji o instalacji pompy ciepła nie podejmuj jednak pochopnie. Jest szereg istotnych czynników, które trzeba wziąć pod uwagę, aby upewnić się, że dom nadaje się do efektywnego wykorzystania tej zaawansowanej technologii. Nasz poradnik ułatwi Ci to zadanie, choć oczywiście nie zastąpi konsultacji z fachowcem. Tylko doświadczony instalator może kompleksowo i wnikliwie ocenić wszystkie ważne aspekty, a następnie zaproponować rozwiązanie najlepiej odpowiadające Twoim potrzebom i charakterystyce domu (zajrzyj do poradnika „Jak wybrać instalatora do montażu pompy ciepła?”).

● Rozważ wykonanie termomodernizacji

Bardzo dobrą decyzją jest wykonanie audytu energetycznego budynku. Nie tylko ułatwi on dobór pompy ciepła, ale też wykaże, czy Twój dom wymaga wcześniejszej termomodernizacji oraz w jakim zakresie, aby ogrzewanie pompą ciepła zapewniało oczekiwane korzyści. Do rozszerzenia inwestycji zachęca m.in. program „Czyste Powietrze” – przy kompleksowej termomodernizacji z zastosowaniem pompy ciepła zapewnia zwiększoną intensywność dofinansowania i najwyższe kwoty dotacji.

* Przykłady inwestycji i praktyczne informacje znajdziesz m.in. w kolejnych odcinkach bloga dr inż. Marka Miary „Pompy ciepła w istniejących budynkach” oraz filmach z serii „Fakty i mity”, realizowanych we współpracy PORT PC z „Muratorem”. Materiały są publikowane na stronie <https://www.pompucieploglowa.pl/>.

Pompa ciepła – pakiet korzyści



Pompa ciepła – pakiet korzyści



1. Obniżenie wydatków na utrzymanie domu

Statystycznie w Polsce niemal 80% całej energii zużywanej w budynku jednorodziwym przeznaczana się na ogrzewanie pomieszczeń i przygotowanie ciepłej wody użytkowej (c.w.u.). Pompy ciepła, wytwarzając ciepło na te cele, mogą jednak pobierać naprawdę znikomą ilość energii elektrycznej z sieci, przez co znacząco redukują ogólne zużycie energii w budynkach i pozwalają obniżyć koszty eksploatacji domu.

W nowych budynkach z ogrzewaniem płaszczyznowym przeciętnie na każdą jednostkę ciepła, którą dostarczają do układu grzewczego budynku, zaledwie 25% tej energii pobierają z sieci, a pozostałe 75% z odnawialnych źródeł takich jak powietrze, woda czy grunt. Dzięki temu mogą uzyskiwać dwie najwyższe klasy energetyczne wśród urządzeń grzewczych (A++ i A+++).

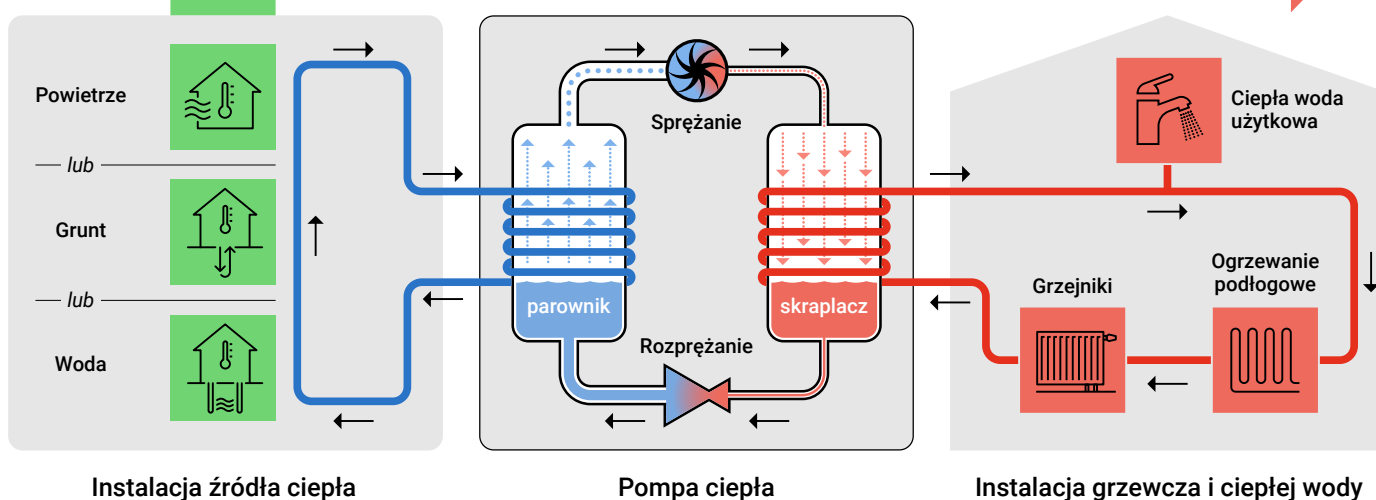
W każdym razie im mniejsze straty ciepła (lepszą izolację termiczną) będzie miał Twój dom, tym wyższą efektywność uzyska pompa ciepła i mniej energii z sieci zużyje. Dodatkowo, w dobrze zaizolowanych budynkach, jej pracę można w większym stopniu dostosować do poboru tańszej lub darmowej energii elektrycznej bez ryzyka obniżenia komfortu cieplnego (zajrzyj do poradnika „Jak optymalnie obsługiwać pompę ciepła?”).



ok. 25% energii pochodzi z sieci

ok. 75% energii pochodzi z otoczenia

Ciepło użytkowe



■ **Rys. 1.** Pompy ciepła – tak działa technologia. Podana proporcja poboru energii z sieci i otoczenia odpowiada pompie ciepła o sezonowej (rocznej) efektywności SCOP = 4

Pompa ciepła – pakiet korzyści



2. Trwały wzrost rentowności inwestycji

W kolejnych latach Twoje korzyści finansowe z ogrzewania domu pompą ciepła będą systematycznie wzrastać. Jest już bowiem pewne, że ceny energii elektrycznej z sieci – wykorzystywanej m.in. do zasilania pomp ciepła – będą spadać, natomiast rosnać będą ceny paliw kopalnych stosowanych do ogrzewania domów.

Dziś energię elektryczną w Polsce w znacznej części (ok. 73%) produkuje się z paliw kopalnych, czyli węgla lub gazu, co powoduje, że jej cena jest mocno obciążona podatkiem od emisji dwutlenku węgla (tzw. ETS*). Udział energii pozyskiwanej z OZE wciąż jednak rośnie i już w 2030 r. ma przekroczyć w naszym kraju 50%. Ta energia nie podlega opodatkowaniu ETS, jest więc tańsza. Z kolei paliwa kopalne dla domów, które dotychczas korzystały z „parasola ochronnego”, od 2027 r. zostaną obciążone narastającym podatkiem od emisji dwutlenku węgla, tzw. ETS2**.

Co więcej, już w tym roku, w związku z odmrożeniem cen gazu ziemnego i energii elektrycznej dla gospodarstw domowych, opłacalność ogrzewania domu pompą ciepła powinna wzrosnąć. W przeciwieństwie do kotłów gazowych, pompy ciepła nie są bowiem specjalnie chronione mrożeniem cen. Niski limit zużycia energii elektrycznej powoduje, że domowi użytkownicy pomp ciepła i tak głównie korzystają z energii po cenach rynkowych, a te – zgodnie z prognozami – w najbliższych miesiącach spadną o kilka-kilkanaście procent zależnie od operatora. W przypadku gazu ziemnego, dla którego przy mrożeniu cen nie obowiązuje żaden limit zużycia, prognozowany jest natomiast kilkunastoprocentowy wzrost cen po ich odmrożeniu.

Najszybszy sposób na odejście od paliw kopalnych

Warto zauważyć, że technologia pomp ciepła to obecnie najszybszy sposób na odejście od paliw kopalnych w ogrzewaniu i chłodzeniu budynków. Przyczynia się do tego błyskawiczna dekarbonizacja energii elektrycznej z sieci wykorzystywanej do zasilania tych urządzeń – staje się ona coraz bardziej „zielona”. W 2023 r. przeciętny udział czystej energii w produkcji prądu w krajach Unii Europejskiej sięgnął już 67%, a za 6 lat, w 2030 r., ma on wynieść aż 83%.

* ETS (*Emission Trading System*) to unijny system handlu uprawnieniami do emisji dwutlenku węgla, wprowadzony w 2005 r. i funkcjonujący w myśl zasady "kto emituje, ten płaci". Jego celem jest uwzględnienie kosztu emisji CO₂ w wytwarzaniu energii i innych produktów przemysłowych oraz skłonienie przedsiębiorstw do szukania bardziej ekologicznych alternatyw.

** ETS2 to nowy, odrębny system handlu uprawnieniami do emisji CO₂ dla sektora budynków i transportu drogowego, który będzie funkcjonował od 2027 r. Obejmie on emisję z paliw kopalnych wykorzystywanych m.in. do ogrzewania domów, takich jak węgiel, koks, olej opałowy czy gaz ziemny, a także emisję z produkcji ciepła przez elektrociepłownie i ciepłownie.

Pompa ciepła – pakiet korzyści



3. Wzrost wartości nieruchomości

Niższe koszty eksploatacji budynku przy zastosowaniu nowoczesnej i bardzo efektywnej technologii, jaką jest pompa ciepła, to ważne atuty, które z zasady mają wpływ na wycenę nieruchomości. Dzięki pompie ciepła Twój dom będzie miał wyższy standard energetyczny i zyska na wartości. Ponadto – zgodnie z obowiązującymi już zasadami taksonomii zrównoważonego finansowania – wykorzystanie „zielonych” technologii, do których zalicza się m.in. pompy ciepła, może zapewnić Ci w niedalekiej przyszłości niższe koszty kredytu inwestycyjnego lub korzystniejsze warunki ubezpieczenia.



4. Poprawa jakości powietrza

Wymieniając atuty pomp ciepła, często się podkreśla, że pomagają nam one chronić zasoby naturalne i klimat oraz zwiększać bezpieczeństwo energetyczne, ponieważ dzięki nim można istotnie zredukować zużycie paliw kopalnych oraz emisję dwutlenku węgla. Warto jednak mieć na uwadze także polską specyfikę. Jesteśmy krajem o najbardziej zanieczyszczonym powietrzu w Unii Europejskiej, a problem smogu jest w Polsce szczególnie dotkliwy. Rezygnując ze spalania węgla, drewna czy oleju opałowego w domowym kotle grzewczym, przyczynisz się także do redukcji emisji szkodliwych substancji do otoczenia: pyłów zawieszonych PM10 i PM2.5*, tlenków azotu (NOx) oraz innych związków organicznych, które powodują powstawanie smogu. W ten sposób możesz mieć znaczący wkład w poprawę jakości powietrza w miejscu, w którym mieszkasz.



5. Korzyści dla zdrowia

Dobra jakość powietrza w otoczeniu i w domu z pewnością będzie mieć dobroczynny wpływ na Twoje zdrowie, a w konsekwencji przyniesie również korzyści finansowe, ograniczając potencjalne wydatki na diagnostykę i leczenie. Wiele analiz potwierdza znaczący wpływ jakości powietrza nie tylko na nasze samopoczucie i koncentrację, ale też na ryzyko występowania alergii i poważnych chorób, w tym układu oddechowego, układu krążenia czy układu nerwowego.



6. Wygodna obsługa

Pompa ciepła to tzw. urządzenie bezobsługowe, choć oczywiście potrzebuje systematycznych przeglądów technicznych czy opieki serwisowej. Tym niemniej nie będzie od Ciebie wymagać – jak kocioł na paliwo stałe – ciągłego zaangażowania w celu zaopatrzenia w opał czy usunięcia popiołu ze spalania. Podczas pracy automatycznie i precyzyjnie dopasuje się do zadanych funkcji i harmonogramu. Pozwoli przy tym realizować różne scenariusze pracy, zależnie od priorytetów, jakie ustalisz, oraz Twoich potrzeb. Gdy będziesz poza domem, działanie pompy ciepła możesz kontrolować i zarządzać nim zdalnie za pomocą aplikacji uruchomionej w telefonie lub komputerze. Taka aplikacja pozwala też optymalizować zużycie energii i ułatwia obsługę serwisową.

* PM10 i PM2.5 - bardzo drobny pył o średnicy cząstek do 10 lub do 2.5 mikrometra, który pozostaje zawieszony w powietrzu. Przenika do dróg oddechowych i krwioobiegu. Zawiera wiele toksycznych substancji, o istotnie negatywnym wpływie na zdrowie i samopoczucie.

Pompa ciepła – pakiet korzyści

Liczą się całkowite koszty inwestycji

Jeśli weźmiesz pod uwagę koszty towarzyszące inwestycji w źródło ogrzewania, zastosowanie pompy ciepła może okazać się znacznie tańsze niż kotła, zwłaszcza w nowych domach. Pompa ciepła nie wymaga bowiem budowy komina z obróbkami dachowymi, odpowiednio przystosowanego pomieszczenia kotłowni czy osobnego pomieszczenia na opał. Zbędne jest też wykonywanie przyłącza gazowego i instalacji gazowej w budynku. Musisz jedynie wygospodarować miejsce w budynku na pompę ciepła, zasobnik c.w.u. i bufor.



7. Możliwość chłodzenia budynku latem

Polska znajduje się w umiarkowanej strefie klimatycznej, ale coraz częściej dokuczają nam latem fale upałów. Klimatyzacja pomieszczeń staje się standardem. Sprzyja temu rozwój technologii pomp ciepła, pozwalając efektywnie łączyć w jednym urządzeniu funkcje chłodzenia i ogrzewania. Dotyczy to większości klimatyzatorów, czyli pomp ciepła typu powietrze-powietrze, a także wielu pomp ciepła współpracujących z centralnym (wodnym) systemem grzewczym budynku.

Jeśli więc planujesz zastosować pompę ciepła do centralnego ogrzewania Twojego domu, rozważ wybór urządzenia oferującego komplet zastosowań – realizację „pełnoetatowych” funkcji grzewczych oraz funkcji chłodzenia budynku latem. Część pomp ciepła typu powietrze-woda oraz gruntowych pomp ciepła realizuje tzw. aktywne chłodzenie budynku, z efektywnym wykorzystaniem pracy sprężarki. Natomiast gruntowa pompa ciepła z pionowymi wymiennikami ciepła może chłodzić dom w sposób pasywny (naturalny), który jest najtańszy i najbardziej efektywny z dostępnych rozwiązań. Energia jest wówczas pobierana jedynie na pracę pomp obiegowych.

Pamiętaj jednak, że chłodzenie budynku przez pompę ciepła wymaga odpowiedniej instalacji odbiorczej, dlatego znacznie łatwiej je zastosować w nowych domach, wyposażonych w ogrzewanie płaszczyznowe (np. podłogowe). W starszych zwykle konieczne są dodatkowe nakłady, np. wymiana grzejników na klimakonwektory.

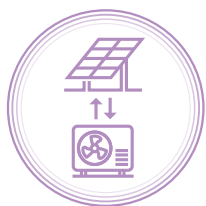


8. Komfort cieplny

Prawidłowo dobrana pompa ciepła może zapewnić komfortową temperaturę w Twoim domu niezależnie od tego, czy jest on nowy i w pełni przystosowany do pompy ciepła, czy też starszy, o gorszej izolacyjności, z tradycyjnymi grzejnikami. Kluczem do sukcesu zawsze jest dokładne dopasowanie pompy ciepła i towarzyszących jej urządzeń do potrzeb budynku oraz istniejącej instalacji, a następnie prawidłowe zaprogramowanie jej pracy (ustawienie tzw. krzywej grzewczej). Termomodernizacja budynku nie jest warunkiem uzyskania komfortu cieplnego. Tym niemniej pozwala ona dobrać pompę ciepła o mniejszej mocy (zwykle tańszą) oraz zredukować zużycie energii podczas eksploatacji.

Pompa ciepła – pakiet korzyści

9. Kompatybilność z fotowoltaiką



Dziś trudno się oprzeć wrażeniu, że Polacy pokochali fotowoltaikę. Co prawda wprowadzony w 2022 r. system rozliczeń prosumentów, tzw. net-billing, pozostawia sporo do życzenia (i zapewne zostanie poprawiony), ale właśnie dlatego tak opłacalne jest konsumowanie możliwie dużej ilości własnej energii elektrycznej na miejscu, w budynku. Optymalnym rozwiązaniem jest tu pompa ciepła, która świetnie komponuje się z fotowoltaiką. Decydując się na takie połączenie, możesz nawet o połowę obniżyć koszt pracy pompy ciepła na potrzeby grzewcze, a jednocześnie znacznie zwiększyć opłacalność inwestycji w instalację fotowoltaiczną. Korzyści będą jeszcze większe, gdy Twoja pompa ciepła będzie również służyć do chłodzenia budynku latem.

W najlepszej sytuacji są posiadacze domowej fotowoltaiki,

k którzy wciąż korzystają z poprzedniego systemu rozliczeń energii, określanego jako net-metering.

Warto stawiać na domy zeroemisyjne

Jak wskazuje nowa dyrektywa budynkowa (EPDB), od 2030 r. wszystkie nowe budynki będą musiały być zeroemisyjne. Oznacza to m.in., że do ich ogrzewania czy chłodzenia nie będzie można stosować urządzeń na paliwa kopalne. To bliska data, jeśli więc właśnie budujesz swój dom, już teraz postaw na bezemisyjne rozwiązania, które są gotowe na przyszłość.

To całkiem spora grupa, bo obejmuje właścicieli aż około 1 mln budynków jednorodzinnych w Polsce. Jeśli należysz do grona tych szczęśliwców, to przy odpowiednim dobraniu systemu pompy ciepła i fotowoltaiki, możesz mieć „dom bez rachunków”, w którym koszty ogrzewania i przygotowania ciepłej wody wyniosą zaledwie kilkadziesiąt zł miesięcznie.

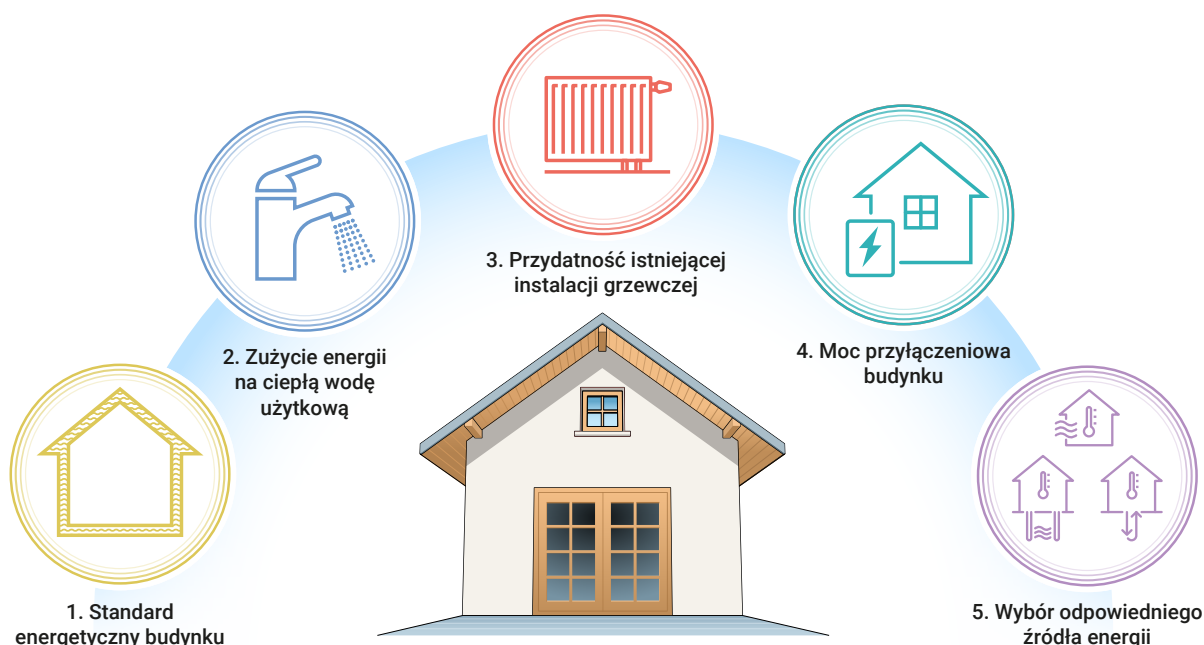
10. Zwiększona samowystarczalność energetyczna



Zwróć uwagę, że cała energia potrzebna pompie ciepła tak naprawdę znajduje się na miejscu. To daje istotną przewagę tym urządzeniom nad kotłami na paliwa kopalne. W bliskim otoczeniu każdego budynku są praktycznie nieograniczone zasoby energii odnawialnej, z której możesz produkować także energię elektryczną do zasilania pompy ciepła. Im lepiej ją zagospodarujesz na potrzeby domu, tym większą niezależność od sieci elektroenergetycznej będziesz mógł uzyskać. Czy wiesz, że już dziś instalując w swoim domu pompę ciepła i fotowoltaikę możesz uzyskać całkiem wysoki roczny poziom samowystarczalności energetycznej? – Konkretna wartość zależy m.in. od standardu energetycznego domu, ale w dobrze zaizolowanym budynku jest to 20-25%. Jeśli dorzucisz do tego odpowiedni magazyn energii, w postaci zasobnika ciepła lub akumulatora, poziom samowystarczalności energetycznej istotnie wzrośnie. W naszych warunkach klimatycznych sięga on czasem nawet ponad 60%! Można się też spodziewać, że już niebawem funkcję mobilnych magazynów energii dla domu będą powszechnie pełnił samochody elektryczne.

Zaprezentowany pakiet korzyści nie wyczerpuje oczywiście wszystkich atutów technologii pomp ciepła, ale – miejmy nadzieję – wystarczy, by przy wyborze źródła ciepła do domu jednorodzinnego właśnie na nią się zdecydować. Ważne jest jednak, abyś pamiętał, że pierwszym i niezbędnym krokiem do udanej inwestycji w już istniejącym budynku jest ocena jego gotowości na pompę ciepła. Analizy będzie wymagać szczególnie kilka dalej opisanych obszarów.

Przymiarki do inwestycji – 5 TOP obszarów



1. Standard energetyczny budynku

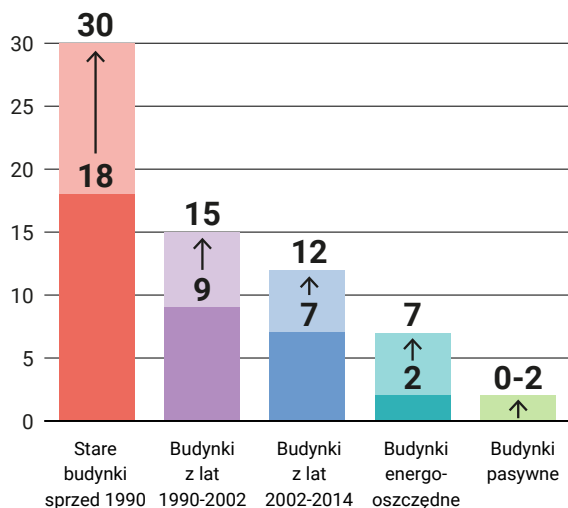
Im lepszą izolację cieplną ma budynek, tym wyższy jest jego standard energetyczny i mniejsze zapotrzebowanie na energię do ogrzewania. Bezpośrednio przekłada się to na efektywność pracy pompy ciepła. Warunkiem wyjściowym do optymalnego wykorzystania tej technologii jest więc odpowiednia izolacja termiczna Twojego domu. To najważniejsza kwestia, której trzeba poświęcić uwagę, gdy decydujesz się na instalację pompy ciepła w starszym budynku. Pamiętaj, że urządzenie to – podobnie jak inne nowoczesne i efektywne urządzenia grzewcze – z założenia nie nadaje się do domów będących „wampirami energetycznymi” – bez izolacji termicznej ścian i innych przegród (podłogi, stropu czy dachu), podobnie jak do tych o bardzo słabej lub niekompletnej izolacji. Charakteryzują się one ogromnym zapotrzebowaniem na ciepło do ogrzania budynku w zimie – w ujęciu rocznym nawet 7-10 razy większym niż nowe domy spełniające aktualne standardy energetyczne czy domy pasywne.

Standard energetyczny a zużycie energii

Jeśli zastanawiasz się, jak konkretnie standard energetyczny Twojego domu wpływa na zapotrzebowanie na energię na cele grzewcze, spójrz na rys. 2 (str. 10). Przedstawia on szacunkowe roczne zużycie gazu ziemnego lub oleju opałowego przypadające na 1 m² powierzchni ogrzewanej w starszych i nowszych budynkach, mających różny standard energetyczny. Zakładając, że z 1 m³ gazu ziemnego lub 1 l oleju opałowego uzyskuje się około 10 kWh ciepła użytkowego, roczne zużycie energii na cele grzewcze przypadające na 1 m² (wyrażone w kWh) jest 10 razy większe niż wartości podane na wykresie. Na przykład zużycie 10 m³ gazu na 1 m² rocznie oznacza jej końcowe zużycie na poziomie 100 kWh/m². Takie zapotrzebowanie może mieć część budynków zrealizowanych w latach 1990-2014, co wynika m.in. z obowiązujących wówczas przepisów techniczno-budowlanych w zakresie izolacji termicznej.

Przymiarki do inwestycji – 5 TOP obszarów

Dane w m³ (gaz) lub litrach (olej) na m² rocznie



■ **Rys. 2.** Porównanie rocznego zużycia paliwa (gaz lub olej opałowy) na ogrzewanie budynków o różnym standardzie energetycznym, przypadające na 1 m² powierzchni ogrzewanej

Ile energii elektrycznej zużyje pompa ciepła?

Sprawdźmy teraz, jak zapotrzebowanie domu na energię do ogrzewania przekłada się na pobór energii elektrycznej przez pompę ciepła. Zasadniczo wynika to z sezonowej (średniorocznej) efektywności pompy ciepła w ogrzewaniu pomieszczeń, wyrażanej współczynnikiem SCOP. Jego wartość może być różna zależnie od typu, konstrukcji (czy modelu) pompy ciepła, ale również konkretnych warunków, w jakich urządzenie pracuje.

Przykładowo:

- w starszym budynku, np. o zapotrzebowaniu na energię na cele grzewcze 100 kWh/m² rocznie, z tradycyjnymi grzejnikami, pompa ciepła typu powietrze-woda osiąga współczynnik SCOP = 3; średnio w ciągu roku pobiera więc około 33 kWh energii elektrycznej na ogrzanie 1 m² domu;
- w nowym budynku, zrealizowanym w standardzie aktualnych warunków technicznych WT 2021*, wyposażonym w instalację ogrzewania płaszczyznowego (np. podłogowego), pompa ciepła typu powietrze-woda osiąga współczynnik SCOP = 4; średnie roczne zużycie energii elektrycznej na ogrzewanie spada do poziomu 15-17 kWh/m²;
- w takim samym nowym budynku gruntowa pompa ciepła osiąga współczynnik SCOP = 5; średnie roczne zużycie energii elektrycznej na ogrzewanie wynosi tylko 11-14 kWh/m².

A zatem na ogrzewanie np. 150 m² budynku pompa ciepła może rocznie zużywać około 5000 kWh energii elektrycznej w pierwszym przypadku, 2250-2550 kWh w drugim oraz 1650-2100 kWh w trzecim. Gdy standard energetyczny domu jest wyższy niż wymagania WT 2021, np. będzie to budynek pasywny o zapotrzebowaniu na energię na cele grzewcze 15 kWh/m² rocznie, zużycie energii elektrycznej na ten cel dodatkowo może spaść o ponad połowę – nawet do poziomu około 700 kWh.

* Podstawą jest rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Określa ono m.in. minimalny standard energetyczny budynku.

SCOP – dobra miara efektywności pompy ciepła

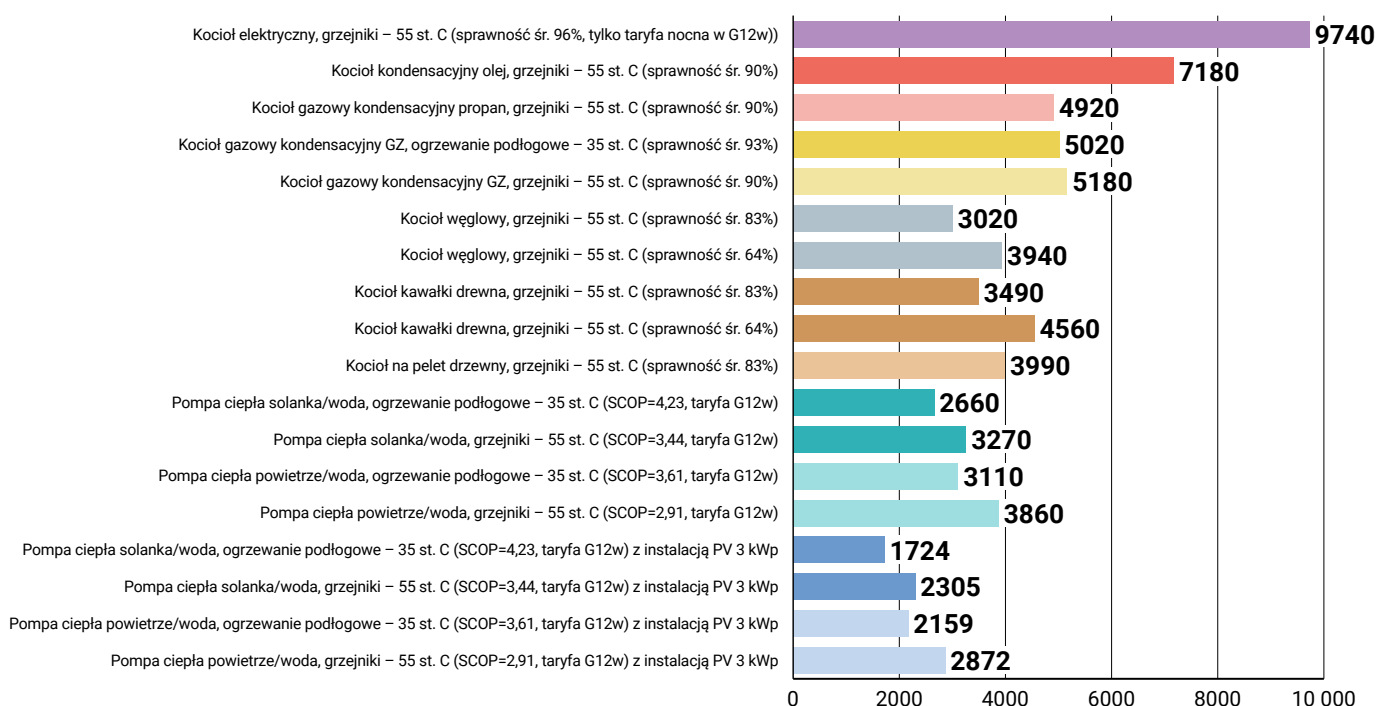
SCOP (*Seasonal Coefficient of Performance*) to sezonowy współczynnik efektywności pompy ciepła. Określa on jej średnią efektywność w ciągu całego sezonu grzewczego lub roku, uwzględniając zmieniające się warunki zewnętrzne. Im jest wyższy, tym wyższa jest efektywność ogrzewania pompą ciepła i niższe są koszty jej eksploatacji w porównaniu z tradycyjnymi systemami ogrzewania. Jeśli np. SCOP pompy ciepła wynosi 4, oznacza to, że średnio w ciągu całego sezonu grzewczego za każdą pobraną 1 kWh energii elektrycznej dostarcza ona do układu grzewczego 4 kWh energii w formie ciepła.

Przymiarki do inwestycji

– 5 TOP obszarów

Aktualne informacje o kosztach ogrzewania domu jednorodzinnego – zależnie od jego standardu energetycznego oraz zastosowanego źródła ciepła – możesz znaleźć na stronie: <https://pobe.pl/>. Przykładowe zestawienie ilustruje rys. 3.

Koszt roczny w zł



■ **Rys. 3.** Przykładowy roczny koszt ogrzewania nowego budynku jednorodzinnego o powierzchni ogrzewanej 150 m², zrealizowanego w standardzie WT 2021, wraz z kosztem przygotowania ciepłej wody użytkowej dla 4-osobowej rodziny. W analizie uwzględniono prognozowane koszty energii i paliw w II półroczu 2024 r., taryfę Tauron G12w, VAT 23%, lokalizację w III strefie klimatycznej, zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzania budynku EU = 55 kWh/(m² · rok)

Audyt energetyczny – klucz do zoptymalizowania inwestycji

Jeśli nie dysponujesz informacjami pozwalającymi w miarę dokładnie ustalić aktualne zapotrzebowanie Twojego domu na ciepło do ogrzewania, najlepszym rozwiązaniem będzie wykonanie audytu energetycznego. Dane z istniejącej dokumentacji projektowej budynku nie zawsze są wystarczające. Czasem już w trakcie budowy domu lub podczas jego użytkowania dokonuje się zmian, które znacząco wpływają na to zapotrzebowanie, jak np. wstawienie nowych okien lub ich wymiana, zagospodarowanie poddasza czy remont dachu. Pamiętaj, że audyt to klucz do zoptymalizowania inwestycji w pompę ciepła.

Przymiarki do inwestycji – 5 TOP obszarów



2. Zużycie energii na ciepłą wodę użytkową

Istotnym elementem domowego bilansu energetycznego jest również oszacowanie ilości energii, która będzie zużywana na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (c.w.u.). W obliczeniach zwykle przyjmuje się, że typowe dzienne zużycie ciepłej wody o temperaturze około 55°C wynosi 40-50 l na osobę. Oznacza to, że do pokrycia rocznego zapotrzebowania na ciepłą wodę dla 4-osobowej rodziny potrzeba od 3000 do 4000 kWh energii w formie ciepła. Jeżeli do przygotowania c.w.u. będziesz wykorzystywać pompę ciepła (powietrzną lub gruntową), zużycie energii elektrycznej na ten cel może być trzykrotnie niższe niż zapotrzebowanie na energię cieplną. Przy typowej dla pomp ciepła efektywności sezonowej (SCOP) w trakcie przygotowania c.w.u. wynoszącej około 3, urządzenie to będzie zużywać 1000-1330 kWh energii elektrycznej rocznie na przygotowanie ciepłej wody dla 4-osobowej rodziny.

Weź pod uwagę także dodatkowe możliwości ograniczenia zużycia energii na potrzeby ciepłej wody użytkowej takie jak:

- izolacja zasobnika ciepłej wody, która znacznie zmniejszy straty ciepła;
- obniżenie zadanej temperatury ciepłej wody poniżej standardowej wartości 55°C; pamiętaj, że przy korzystaniu z pompy ciepła optymalne wartości mieszczą się w przedziale 42-47°C – wciąż zapewniają komfortowe użytkowanie wody, a przy tym wysoką efektywność pracy pompy ciepła;
- wykorzystanie energii słonecznej; instalując kolektory solarne czy panele fotowoltaiczne możesz znacząco zmniejszyć zużycie energii elektrycznej na potrzeby c.w.u., szczególnie w sezonie letnim.



3. Przydatność istniejącej instalacji grzewczej

Zastosowanie pompy ciepła w starszym budynku wymaga uprzedniej dokładnej analizy istniejącej instalacji centralnego ogrzewania wodnego, a czasem – modernizacji systemu. W tej sprawie najlepiej skonsultować się z fachowcem od pomp ciepła. Do wstępnej oceny, czy system grzewczy jest odpowiedni do integracji z pompą ciepła, możesz jednak wykorzystać stosunkowo proste metody, które przedstawiamy poniżej.

Test ograniczenia temperatury zasilania istniejącego kotła

Jednym z podstawowych testów jest ograniczenie temperatury pracy istniejącego kotła grzewczego do 50°C przez cały okres zimy. Jeżeli w tym czasie nie wystąpią problemy z utrzymaniem odpowiedniej temperatury w pomieszczeniach, to znak, że układ grzewczy w Twoim domu może być efektywnie zintegrowany z pompą ciepła. Będzie on zdolny do pracy w niższych zakresach temperatury, co jest korzystne dla efektywności pompy ciepła.

Test temperatury zasilania kotła przy dużych mrozach

Innym praktycznym sposobem oceny jest manualna kontrola temperatury zasilania istniejącego źródła ciepła, np. kotła gazowego, podczas silnych mrozów (-10°C lub mniej). Gdy możesz wówczas bezpiecznie dotykać ręką gorącej rury zasilającej – co sugeruje, że jej temperatura nie przekracza 55°C – system powinien być odpowiedni do zastosowania pompy ciepła w konfiguracji średnotemperaturowej.

Przymiarki do inwestycji – 5 TOP obszarów

Modernizacja i dostosowanie instalacji

Bez względu na wynik testów, istniejąca instalacja powinna być poddana dalszej wnikliwej ocenie. Korzystając z pomocy profesjonalisty powinieneś więc sprawdzić jej stan techniczny i izolację rur. Dobra izolacja zminimalizuje straty ciepła, zapewniając wyższą efektywność działania systemu z pompą ciepła.

Pamiętaj również, że faktyczny stan instalacji i wynikający z tego zakres prac mogą się ujawnić dopiero podczas płukania starych rur – to niezbędny zabieg, by przygotować instalację do współpracy z pompą ciepła. Gdy z rur usuwane są osady, rdza i kamień, często pojawiają się nieszczelności.

Kolejna sprawa to rodzaj i stan grzejników. Starsze grzejniki zaprojektowane do pracy z wyższą temperaturą wody grzewczej mogą nie być odpowiednie przy niższej temperaturze zasilania charakterystycznej dla pompy ciepła. W niektórych przypadkach konieczna może się okazać ich wymiana na modele o większej powierzchni wymiany ciepła lub zastosowanie ogrzewania płaszczyznowego. Z drugiej strony w wielu starszych budynkach grzejniki już od początku były znacząco przewymiarowane, co daje możliwość obniżenia temperatury ich zasilania bez ograniczenia komfortu cieplnego.

Dopasowanie istniejącej instalacji grzewczej do pompy ciepła może również wymagać montażu bufora ciepła czy wymiany zasobnika c.w.u.



4. Moc przyłączeniowa budynku

Bardzo ważnym aspektem przy planowaniu instalacji pompy ciepła, szczególnie typu powietrze-woda z dodatkową grzałką elektryczną, jest uwzględnienie elektrycznej mocy przyłączeniowej dla budynku. Określa ona maksymalne obciążenie energetyczne sieci, jakie może generować Twój dom bez ryzyka przeciążenia instalacji elektrycznej.

Pamiętaj, że w istniejących budynkach, zwłaszcza tych starszych, dostępna moc przyłączeniowa może nie być wystarczająca do podłączenia pompy ciepła, dlatego warto wykonać dokładną analizę zapotrzebowania, uwzględniając możliwości optymalizacji lub ograniczenia poboru energii elektrycznej z sieci. Skorzystaj w tym celu z profesjonalnego doradztwa oferowanego przez instalatorów. Ekspert pomoże Ci w ocenie potencjalnego zapotrzebowania na moc w Twoim domu, doborze odpowiedniej pompy ciepła oraz ewentualnym zaplanowaniu zmian w instalacji elektrycznej.

Ocena całkowitego zapotrzebowania na moc elektryczną

Szacując je, bierze się pod uwagę znajdujący się w domu sprzęt AGD i RTV, oświetlenie, alarm, automatykę, a także potencjalne obciążenie generowane przez pompę ciepła. Pompa ciepła powietrze-woda z grzałką elektryczną może znacząco zwiększać zapotrzebowanie na moc elektryczną, szczególnie w zimne dni, gdy grzałka wspiera system ogrzewania.

Jeśli okaże się, że przewidywane całkowite zapotrzebowanie energetyczne dla domu przekracza dostępną moc przyłączeniową, konieczne może być jej zwiększenie. Zazwyczaj wymaga to zgłoszenia do lokalnego operatora sieci dystrybucyjnej i może wiązać się z dodatkowymi kosztami.

Przymiarki do inwestycji – 5 TOP obszarów

Bilans kosztów i korzyści

Gdy przymierzasz się do inwestycji w pompę ciepła, niewątpliwie ważne jest dokładne przeanalizowanie kosztów związanych z jej instalacją, w tym z ewentualnym zwiększeniem elektrycznej mocy przyłączeniowej dla budynku. Koszty te warto jednak rozpatrywać w kontekście przewidywanych oszczędności na ogrzewaniu, ale też korzyści niematerialnych, służących zdrowiu czy poprawie komfortu użytkowego. Sam bilans finansowy inwestycji często jest korzystny, zwłaszcza w dłuższej perspektywie, dzięki niższym rachunkom za energię.

Optymalizacja i minimalizacja zużycia energii

Instalacja pompy ciepła to dobra okazja, abyś rozważył wykorzystanie w Twoim domu nowoczesnego systemu zarządzania energią. Pozwoli on zoptymalizować zużycie energii przez urządzenia, w tym pompę ciepła, tak aby nie przekraczać mocy przyłączeniowej. System automatycznie dostosuje ich pracę do aktualnego poziomu zapotrzebowania na energię w domu.

Weź również pod uwagę zastosowanie alternatywnych źródeł energii. Instalacja paneli fotowoltaicznych może zwiększyć dostępność energii elektrycznej dla pompy ciepła i innych urządzeń, redukując jednocześnie zależność od sieci elektroenergetycznej i koszty eksploatacji Twojego domu.



5. Wybór odpowiedniego źródła ciepła

Źródłem energii odnawialnej dla domowej pompy ciepła może być powietrze, woda lub grunt – stanowią one dla niej tzw. dolne źródło ciepła (DZC). Stąd też na rynku mamy takie określenia jak powietrzne, wodne czy gruntowe pompy ciepła. Nie są one jednak zbyt precyzyjne. Pompy ciepła różnią się również konstrukcją (np. monobloki i splity wśród pomp ciepła typu powietrze-woda), sposobem wykonania instalacji dolnego źródła ciepła dla pomp gruntowych czy zastosowanym czynnikiem chłodniczym. Cechy te mają wpływ na charakterystykę ich pracy. W każdym razie przy wyborze dolnego źródła ciepła dla pompy ciepła, podobnie jak przy ustalaniu szczegółów tego rozwiązania zdaj się na specjalistę, ponieważ ma to kluczowe znaczenie dla efektywności systemu grzewczego. Niezbędne jest przy tym uwzględnienie miejscowych warunków klimatycznych i geologicznych, tak aby dopasować pompę ciepła do specyficznych potrzeb Twojego domu i możliwości danego miejsca.

Audyt energetyczny – źródło cennych informacji

● Ocena potrzeb energetycznych budynku

Jeśli inwestycję w pompę ciepła poprzedzisz wykonaniem audytu energetycznego budynku, zyskasz wiele cennych informacji, które pomogą podjąć właściwe decyzje. Audyt energetyczny przede wszystkim dokładnie określi, ile energii jest potrzebne na ogrzewanie i chłodzenie Twojego domu. Informacje te umożliwią projektantowi/instalatorowi odpowiednie dobranie mocy i efektywności pompy ciepła, co pozwoli zoptymalizować jej pracę, zapewniając możliwie najwyższą efektywność energetyczną systemu grzewczego.

● Identyfikacja strat ciepła

Audyty ujawni również, przez które elementy Twojego domu – np. nieszczelne okna czy słabo zaizolowane ściany lub dach – najbardziej ucieka ciepło. To ważne informacje przy podejmowaniu decyzji o ewentualnej termomodernizacji budynku. Uzyskasz bowiem rekomendację konkretnych działań, m.in. w zakresie poprawy izolacyjności słabych energetycznie elementów, których realizacja wyraźnie zwiększy standard energetyczny domu. W ten sposób możesz istotnie zredukować zapotrzebowanie na energię do ogrzewania, a to z kolei pozwoli obniżyć temperaturę pracy systemu grzewczego z pompą ciepła, zapewniając jej wyższą efektywność.

Wsparcie w uzyskaniu wysokiej dotacji

Audyty energetyczne są niezbędnym dokumentem, jeśli planujesz ubiegać się o zwiększoną dotację do swojej inwestycji w programie „Czyste Powietrze”. Na kompleksową termomodernizację domów jednorodzinnych z montażem pompy ciepła program ten przewiduje najwyższe dofinansowania, ale pod warunkiem, że w wyniku prac nastąpi obniżenie zużycia energii użytkowej (EU) w budynku o co najmniej 40% lub do poziomu poniżej 80 kWh/m²/rok. Realizacja tych prac musi być przeprowadzona zgodnie z zaleceniami audytu.

● Ułatwienie doboru rozwiązania

Wyniki audytu pozwolą także określić, jaki typ pompy ciepła najlepiej sprawdzi się w Twoim domu. Pod uwagę są przy tym brane lokalne warunki klimatyczne – charakterystyczne dla jednej z pięciu stref klimatycznych Polski, w której znajduje się Twój dom – a także dostępność zasobów naturalnych w otoczeniu budynku. Dostępność tych zasobów ma istotne znaczenie przy wyborze dolnego źródła ciepła dla pompy (grunt, woda, powietrze).

● Analiza kosztów i oszczędności

To podstawowy aspekt przy racjonalnym planowaniu inwestycji. Podczas wykonywania audytu energetycznego zestawia się konkretne dane dotyczące bieżącego zużycia energii w Twoim domu z potencjalnymi oszczędnościami, które możesz osiągnąć dzięki zastosowaniu pompy ciepła. Audyt umożliwi więc dokładne przeanalizowanie zwrotu z inwestycji w pompę ciepła przy uwzględnieniu przyszłych oszczędności w wydatkach na energię.

Co się zmienia po termomodernizacji?

Termomodernizacja daje nowe możliwości

Wiele starszych budynków w Polsce wymaga głębokiej termomodernizacji, czyli kompleksowych działań służących poprawie izolacyjności termicznej. Dopiero one przynoszą wyraźne efekty, umożliwiając redukcję zapotrzebowania na energię cieplną nawet o połowę. Otwiera to nowe możliwości dla systemów grzewczych, szczególnie gdy rozważa się zastosowanie pompy ciepła. Pamiętaj jednak, że także relatywnie nowe, lepiej zaizolowane budynki mogą potrzebować pewnych zabiegów termomodernizacyjnych. Dzięki nim inwestycja w pompę ciepła zapewni znacznie większe korzyści.

● Mniejsze zapotrzebowanie na moc grzewczą

Przeprowadzenie termomodernizacji domu powoduje, że potrzebna moc grzewcza systemu centralnego ogrzewania jest mniejsza. Oznacza to, że do efektywnego zaspokojenia potrzeb cieplnych Twojego domu można będzie dobrać pompę ciepła o mniejszej mocy – adekwatnej do obniżonego zapotrzebowania na ciepło. Korzyści są podwójne: niższe koszty inwestycji w pompę ciepła i tańsza jej eksploatacja.

● Optymalizacja temperatury pracy instalacji

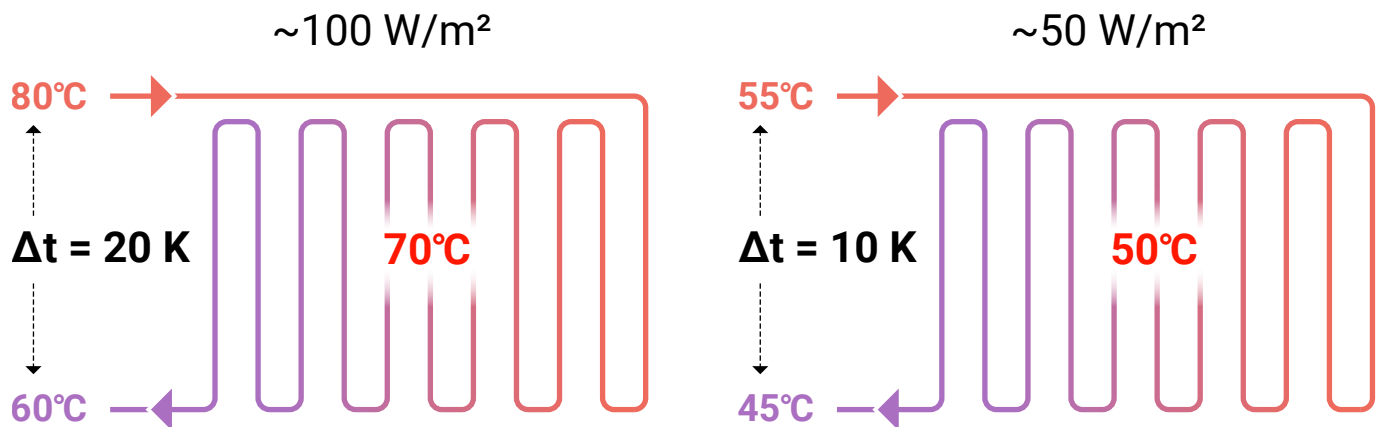
Dzięki obniżeniu zapotrzebowania na ciepło, system centralnego ogrzewania w Twoim domu będzie mógł wydajnie pracować przy niższej temperaturze zasilania. Na przykład, jeśli projektowa temperatura pracy systemu grzewczego wynosiła 80/60°C (maksymalna temperatura na zasilaniu/powrocie np. przy temperaturze zewnętrznej -20°C) i taka była utrzymywana, po termomodernizacji można ją zredukować do wartości 70/50°C, a nawet 55/45°C zależnie od skali działań termomodernizacyjnych. Jest to szczególnie korzystne w układach z pompą ciepła, która najlepiej się sprawdza pracując w niższych zakresach temperatury.

Efektywność pracy pompy ciepła dodatkowo wzrośnie, gdy działanie urządzenia zostanie zintegrowane z regulacją według tzw. krzywej grzewczej. W skrócie polega ona na tym, że pompa ciepła, współpracując z regulatorem pogodowym i w oparciu o ustawienia krzywej grzewczej, automatycznie dostosowuje temperaturę zasilania do aktualnych warunków pogodowych i potrzeb cieplnych budynku. A to oznacza, że w cieplejsze dni w sezonie grzewczym system centralnego ogrzewania w Twoim domu może pracować z jeszcze niższą temperaturą zasilania, co sprzyja redukcji zużycia energii elektrycznej. Ponadto, dzięki obniżeniu temperatury grzejników, będziesz odczuwać wyższy komfort termiczny w pomieszczeniach.

● Dostosowanie przepływu i wartości temperatury w systemie

Zmniejszone zapotrzebowanie na ciepło po termomodernizacji budynku umożliwia utrzymanie dotychczasowego przepływu wody w istniejącym systemie grzewczym, ale przy niższej różnicy jej temperatury na zasilaniu i powrocie. Ilustruje to rys. 4 (str. 17).

Co się zmienia po termomodernizacji?



■ **Rys. 4.** Różne wartości temperatury pracy systemu ogrzewania oraz samych grzejników zależnie od zapotrzebowania budynku na ciepło. Gdy wynosi ono około 50 W/m^2 , różnica temperatury (Δt) na zasilaniu i powrocie czynnika grzewczego jest o połowę niższa niż przy 100 W/m^2 . Pompa ciepła pracuje wówczas z większą efektywnością

W przykładzie przedstawionym na rys. 4, zamiast projektowej różnicy temperatury czynnika grzewczego (wody) na zasilaniu i powrocie instalacji centralnego ogrzewania, która wynosiła $\Delta t = 20 \text{ K}$ ($80^\circ\text{C}/60^\circ\text{C}$), po termomodernizacji uzyskuje się $\Delta t = 10 \text{ K}$ ($55^\circ\text{C}/45^\circ\text{C}$) bez zmian przepływu wody. Ma to istotne znaczenie dla optymalizacji pracy pompy ciepła, ponieważ im mniejsza jest różnica temperatury między źródłem ciepła a ciepłem dostarczanym do ogrzania budynku, tym większą efektywność energetyczną może uzyskać to urządzenie. Nie tylko obniża to koszty eksploatacyjne, ale również przyczynia się do zwiększenia żywotności pompy ciepła. Ponadto ma wpływ na bardziej równomierne rozprzodzenie ciepła w budynku, co zwiększa komfort termiczny w pomieszczeniach.

● Lepsza integracja z systemem grzewczym

Pompa ciepła może być efektywnie zintegrowana z istniejącym systemem grzewczym, szczególnie jeśli po termomodernizacji będzie on pracować przy niższej temperaturze na zasilaniu i powrocie. Możesz wówczas dodatkowo rozważyć zastosowanie niskotemperaturowych grzejników. Na rynku dostępnych jest obecnie wiele rozwiązań, np. niskotemperaturowe grzejniki płytowe czy klimakonwektory, które po montażu pompy ciepła można sprawnie włączyć w istniejący system grzewczy, zwiększając efektywność wymiany ciepła przy niższych parametrach temperatury. Możesz również wziąć pod uwagę rozwiązanie optymalne pod względem energetycznym – montaż systemu ogrzewania podłogowego, który jest idealnie dopasowany do współpracy z pompą ciepła.

W każdym razie dzięki termomodernizacji, połączonej z optymalizacją systemu grzewczego i zastosowaniem pompy ciepła, możesz znacząco ograniczyć zapotrzebowanie na energię w Twoim domu i obniżyć koszty jego ogrzewania, zwiększając przy tym komfort użytkowania budynku.

