



# BROSZURA INFORMACYJNA

- INSTALACJE  
FOTOWOLTAICZNE
- POMPY CIEPŁA
- MAGAZYNY ENERGII

DLA PROJEKTU:  
BUDOWA INSTALACJI ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ  
ENERGII, ZAWIERCIE – ETAP II



Fundusze Europejskie  
dla Śląskiego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



Województwo  
Śląskie

## O PROJEKCIE

CELEM PLANOWANEGO DO REALIZACJI PROJEKTU JEST ZWIĘKSZENIE UDZIAŁU ENERGII PRODUKOWANEJ Z ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W OGÓLNEJ PRODUKCJI ENERGII NA TERENIE GMINY ZAWIERCIE ORAZ OGRANICZENIE EMISJI GAZÓW CIEPLARNIANYCH ORAZ SUBSTANCJI SZKODLIWYCH DO ATMOSFERY. BEZPOŚREDNIM EFEKTEM REALIZACJI ZADANIA BĘDZIE ZWIĘKSZENIE UDZIAŁU ENERGII ODNAWIALNEJ W PRODUKCJI ENERGII W UJĘCIU KRAJOWYM. REALIZACJA CELU NASTĄPI POPRZEZ ZAKUP I MONTAŻ INSTALACJI OZE NA OBSZARZE GMINY ZAWIERCIE.

PROJEKT STANOWI KONTYNUACJĘ ZREALIZOWANEGO Z SUKCESEM W LATACH 2021 -2022 PROJEKTU PN.: „BUDOWA INSTALACJI ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W PODREGIONIE SOSNOWIECKIM - IRZĄDZE, ŁAZY, PORĘBA, SOSNOWIEC, SZCZEKOCINY, ZAWIERCIE”.

W RAMACH PROJEKTU PLANUJE SIĘ MONTAŻ:  
INSTALACJI FOTOWOLTAICZNYCH POWIETRZNYCH  
POMP CIEPŁA DO CO ORAZ CWU  
POWIETRZNYCH POMP CIEPŁA DO CWU  
MAGAZYNÓW ENERGII

- 
- 
- WYNIKIEM PODJĘTYCH DZIAŁAŃ BĘDZIE:  
POPRAWA JAKOŚCI POWIETRZA W  
POPRAWA STANU ZDROWIA MIESZKAŃCÓW GMINY ZAWIERCIE  
OBNIŻENIE KOSZTÓW ZAKUPU ENERGII ELEKTRYCZNEJ  
OBNIŻENIE KOSZTÓW PODGRZEWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ ORAZ OGRZEWANIA  
BUDYNKÓW REDUKCJA ZANIECZYSZCZEŃ ATMOSFERY W POSTACI OGRANICZENIA EMISJI GAZU CO<sub>2</sub>.

- WPLYWA TO KORZYSTNIE NIE TYLKO NA KLIMAT TERYTORIALNY, ALE TAKŻE NA KLIMAT CAŁEGO OTOCZENIA, KRAJU WZROST ŚWIADOMOŚCI MIESZKAŃCÓW W ZAKRESIE WYKORZYSTANIA OZE
- 

NINIEJSZA BROSZURA MA NA CELU PRZYBLIŻENIE ZASAD FUNKCJONOWANIA I KORZYŚCI PŁYNĄCYCH Z UŻYTKOWANIA INSTALACJI WYKORZYSTUJĄCYCH ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII.

W TYM MIEJSCU ZNAJDĄ PAŃSTWO RÓWNIEŻ INFORMACJE O:  
MOŻLIWOŚCIACH UZYSKANIA WSPARCIA FORMALNEGO I TECHNICZNEGO DOTYCZĄCEGO UDZIAŁU W PLANOWANYM PROJEKCIE - W OBRĘBIE GMINY ZAWIERCIE  
DORADZTWIE ŚWIADCZONYM NA RZECZ MIESZKAŃCÓW PRZEZ PRACOWNIKÓW MERYTORYCZNYCH GMINY ZAWIERCIE W RAMACH PRZEDMIOTOWEGO PROJEKTU  
ŹRÓDŁACH UDOSTĘPNIONYCH MATERIAŁÓW W WERSJI ELEKTRONICZNEJ (NAJWAŻNIEJSZE INFORMACJE, KOMUNIKATY, PUBLIKACJE ON-LINE ITP.) UDOSTĘPNIANE NA STRONACH INTERNETOWYCH MIASTA ZAWIERCIE

## OGÓLNA ZASADA DZIAŁANIA MIKRO INSTALACJI FOTOWOLTAICZNYCH

MODUŁY FOTOWOLTAICZNE TO URZĄDZENIA, KTÓRE ZMIENIAJĄ POPRZEC KONWERSJĘ ENERGIĘ PROMIENIOWANIA SŁONECZNEGO NA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ. PRĄD STAŁY WYPRODUKOWANY PRZEZ MODUŁY FOTOWOLTAICZNE JEST DOSTARCZANY POPRZEC KABLE SOLARNE DO FALOWNIKA SIECIOWEGO. W ZALEŻNOŚCI OD TYPU INSTALACJI WEWNĘTRZNEJ UŻYTKOWNIKA FALOWNIK MOŻE BYĆ DOBRANY WEDŁUG TYPU 1-FAZOWEGO, BĄDŹ 3-FAZOWEGO. W FALOWNIKU ZACHODZI PRZEKSZTAŁCENIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ, KTÓRA JEST DOSTARCZANA Z MODUŁÓW NA PRĄD PRZEMIENNY ZGODNY Z PARAMETRAMI SIECI WEWNĘTRZNEJ. NA WYJŚCIU Z FALOWNIKA OTRZYMUJEMY PRĄD PRZEMIENNY, KTÓRYM PRZYŁĄCZAMY SIĘ DO WEWNĘTRZNEJ SIECI ELEKTRYCZNEJ. W PIERWSZEJ KOLEJNOŚCI, W CZASIE BIEŻĄCYM UZYSKANA ENERGIA JEST ROZPROWADZANA DO ODBIORNIKÓW WEDŁUG ZAPOTRZEBOWANIA, POPRZEC CO 100% ENERGII JEST POCHŁANIANA W CZASIE RZECZYWISTYM. NADWYŻKA ENERGII ELEKTRYCZNEJ POZA INSTALACJAMI OFF-GRID JEST WYSYŁANA/ODDAWANA DO SIECI LOKALNEGO DYSTRYBUTORA, DLATEGO NAZYWAMY TE SYSTEMY ZINTEGROWANYMI Z SIECIĄ.

### RODZAJE INSTALACJI:

• ON-GRID JEST TO INSTALACJA PODŁĄCZONA DO SIECI LOKALNEGO DYSTRYBUTORA, POPRZEC CO MOŻLIWE JEST ODDAWANIE NADWYŻEK ENERGII ELEKTRYCZNEJ. TEN TYP INSTALACJI CHARAKTERYZUJE SIĘ TYM, ŻE INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA DZIAŁA TYLKO W MOMENCIE KIEDY JEST DOPROWADZONE NAPIĘCIE ZASILAJĄCE AC DO FALOWNIKA.

OFF- GRID JEST TO INSTALACJA WYSPOWA, W KTÓREJ NADWYŻKI ENERGII SĄ GROMADZONE W AKUMULATORACH I W MOMENCIE KIEDY INSTALACJA NIE DZIAŁA MOŻLIWE JEST ZASILANIE BUDYNKU POPRZEC PRĄD ZGROMADZONY W MAGAZYNACH ENERGII.

HYBRYDA JEST TO INSTALACJA, KTÓRA JEST PRZYŁĄCZONA DO SIECI NA ZASADACH INSTALACJI ON-GRID NATOMIAST POSIADA RÓWNIEŻ AKUMULATORY DO GROMADZENIA NADWYŻEK ENERGII. PRZY TAK PODŁĄCZONEJ INSTALACJI W PIERWSZEJ KOLEJNOŚCI ZASILAMY ODBIORNIKI, NASTĘPNIE NADWYŻKĘ ENERGII GROMADZIMY W AKUMULATORACH, JEŻELI NATOMIAST MAGAZYNY ENERGII SĄ PEŁNE, ODDAJEMY ENERGIĘ DO SIECI LOKALNEGO DYSTRYBUTORA.

DLA ISTNIEJĄCYCH INSTALACJI TYPU ON-GRID ISTNIEJE MOŻLIWOŚĆ ROZBUDOWY SYSTEMU O MAGAZYNY ENERGII. W TAKIM PRZYPADKU NAJLEPSZYM TECHNICZNIE ROZWIĄZANIEM BĘDZIE MONTAŻ TZW. FALOWNIKA RETROFITOWEGO. FALOWNIK TEN RÓWNOLEGLE WSPÓŁPRACUJE Z ISTNIEJĄCYM FALOWNIKIEM I BĘDZIE PEŁNIŁ FUNKCJE ŁADOWANIA I ROZŁADOWYWANIA MAGAZYNÓW ENERGII. DO TEGO TYPU FALOWNIKÓW NIE MA MOŻLIWOŚCI PODŁĄCZENIA STRINGÓW BEZPOŚREDNIO Z MODUŁÓW PV NATOMIAST PODŁĄCZAMY DO FALOWNIKÓW RETROFIT MAGAZYNY ENERGII. FALOWNIKI TE SĄ WPINANE BEZPOŚREDNIO DO INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ BUDYNKU, W ZWIĄZKU Z CZYM NIE INGERUJĄ W ISTNIEJĄCE INSTALACJE FOTOWOLTAICZNE.

MAGAZYNY ENERGI POZWALAJĄ NA PRZECHOWYWANIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ I WYKORZYSTYWANIE W MOMENCIE KIEDY WARUNKI ATMOSFERYCZNE NIE POZWALAJĄ NA PRACĘ INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ. W WIĘKSZOŚCI GOSPODARSTW DOMOWYCH NAJWIĘKSZE WARTOŚCI ZUŻYCIA ENERGII SĄ GENEROWANE W GODZINACH WIECZORNYCH KIEDY PRODUKCJA Z INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ JEST JUŻ ZNACZNIE NIŻSZA LUB NATĘŻENIE PROMIENIOWANIA SŁONECZNEGO NIE POZWALA NA OSIĄGNIĘCIE MINIMALNEJ WARTOŚCI NAPIĘCIA WYMAGANEGO DO PRZETWARZA ENERGII PRZEC FALOWNIK. SPOSOBEM NA ZWIĘKSZENIE AUTOKONSUMPCJI ENERGII Z INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ JEST ZASTOSOWANIE MAGAZYNÓW ENERGII, KTÓRE UMOŻLIWIĄ NAŁADOWANIE BATERII AKUMULATORÓW W MOMENCIE SZCZYTOWEJ PRODUKCJI I WYKORZYSTANIE ZMAGAZYNOWANEJ ENERGII W GODZINACH NAJWIĘKSZEGO ZAPOTRZEBOWANIA. NAJBARDZIEJ POWSZECHNYM SPOSOBEM KORZYSTANIA Z MAGAZYNÓW ENERGII JEST WYKORZYSTANIE 100% WYPRODUKOWANEJ ENERGII W CZASIE BIEŻĄCYM NA ZASILANIE ODBIORNIKÓW, NASTĘPNIE NADWYŻKI Z PRODUKCJI Z INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ ZASILAJĄ BATERIE AKUMULATORÓW I W PRZYPADKU MAKSYMALNEGO NAŁADOWANIA POZOSTAŁA NADWYŻKA ENERGII ZOSTAJE ODDAWANA DO SIECI LOKALNEGO DYSTRYBUTORA. ZASTOSOWANIE TEGO RODZAJU SYTEMU UCHRONI UŻYTKOWNIKÓW OD ODDAWANIA DUŻEJ CZĘŚCI NADWYŻEK ENERGII DO SIECI, CO WIAŻE SIĘ W KAŻDYM PRZYPADKU ROZLICZENIA ZE STRATĄ.

PRZY MONTAŻU MAGAZYNÓW ENERGII NALEŻY MIEĆ ŚWIADOMOŚĆ, ŻE NIE MA MOŻLIWOŚCI UZYSKANIA CAŁKOWITEJ NIEZALEŻNOŚCI I ZMAGAZYNOWANIA CAŁEJ NADWYŻKI PRODUKCJI Z INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ W MAGAZYNACH ENERGII. MA NA TO WPŁYW MIĘDZY INNYMI BARDZO DUŻA NADPRODUKCJA Z INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ W MIESIĄCACH LETNICH, GDZIE MONTAŻ DUŻEJ MOCY I POJEMNOŚCI MAGAZYNU NIE BĘDZIE MIAŁ UZASADNIENIA PRAKTYCZNEGO, EKONOMICZNEGO ORAZ NIE WPŁYNIE KORZYSTNIE NA ŻYWOTNOŚĆ BATERII AKUMULATORÓW. PRZY DOBORZE AKUMULATORÓW DO INSTALACJI FOTOWOLTAICZNYCH NALEŻY MIEĆ NA UWADZE, ŻE POWSZECHNIE STOSOWANE MAGAZYNY ENERGII NIE LUBIĄ GŁĘBOKIEGO ROZŁADOWANIA ORAZ POZOSTAWANIA W STANIE ROZŁADOWANIA. DLA ZACHOWANIA ODPOWIEDNIEJ TRWAŁOŚCI PO ROZŁADOWANIU POWINNY W KRÓTKIM CZASIE ZOSTAĆ NAŁADOWANE.

## CZYNNIKI WPŁYWAJĄCE NA UZYSKI ENERGII Z INSTALACJI FOTOWOLTAICZNYCH

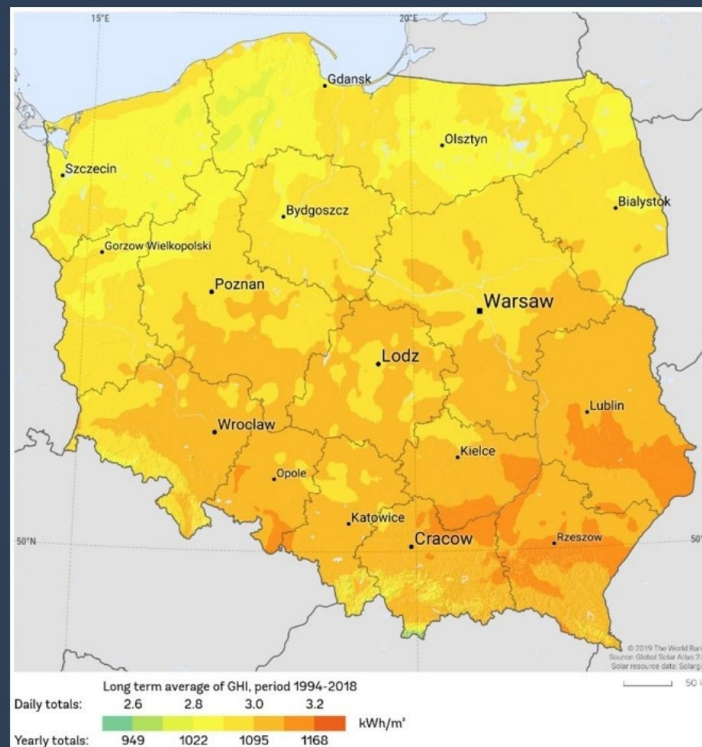
**NATĘŻENIE PROMIENIOWANIA SŁONECZNEGO** - JEST TO CHWILOWA WARTOŚĆ PROMIENIOWANIA SŁONECZNEGO, KTÓRE PADA W CIĄGU JEDNEJ SEKUNDY NA JEDEN METR KWADRATOWY POWIERZCHNI PROSTOPADŁEJ DO KIERUNKU PROMIENIOWANIA. STAŁA SŁONECZNA MA WARTOŚĆ 1 336 W/M<sup>2</sup>, NATOMIAST NATĘŻENIE PROMIENIOWANIA SŁONECZNEGO, KTÓRE DOCIERA DO ZIEMI ZAZWYCZAJ WAHA SIĘ W GRANICACH 100-800 W/M<sup>2</sup> I ULEGA CIĄGŁYM ZMIANOM. MAKSYMALNIE MOŻEMY PRZYJAĆ NATĘŻENIE O WARTOŚCI 1000 W/M<sup>2</sup> W CZASIE IDEALNEJ POGODY, GDZIE NIEBO JEST BEZ CHMUR, A POGODA SŁONECZNA.

**NASŁONECZNIENIE** - JEST TO WARTOŚĆ SUMY NATĘŻENIA PROMIENIOWANIA W OKREŚLONYM CZASIE I DLA DANEJ POWIERZCHNI. NASŁONECZNIENIE ODZWIERCIEDLA ZASOBY ENERGII ZE SŁOŃCA W DANYM MIEJSCU NA ZIEMI I CZASIE. JEDNOSTKĄ NASŁONECZNIENIA MOŻLIWĄ DO OKREŚLENIA JEST: WH/M<sup>2</sup>, KWH/M<sup>2</sup>, GJ/M<sup>2</sup>, MJ/M<sup>2</sup> NA ROK, MIESIĄC, LUB DZIEŃ.

**USŁONECZNIENIE** - JEST TO OKRES LICZBY GODZIN SŁONECZNYCH, CZAS PODAWANY W GODZINACH, W KTÓRYM PROMIENIE SŁONECZNE PADAJĄ BEZPOŚREDNIO NA POWIERZCHNIĘ ZIEMI. PARAMETR TEN OPISUJE WARUNKI POGODOWE. ODNIESIENIA USŁONECZNIENIA SĄ W ODNIESIENIU DO KONKRETNEGO OBSZARU, MIASTA W DANYM KRAJU.

ILOŚĆ ENERGII MOŻLIWEJ DO WYPRODUKOWANIA PRZEZ INSTALACJE FOTOWOLTAICZNĄ GŁÓWNIIE ZALEŻY OD: PARAMETRÓW URZĄDZEŃ I JAKOŚCI WCHODZĄCYCH W SKŁAD INSTALACJI UŚTYTUOWANIA MODUŁÓW WZGLĘDEM STRON ŚWIATA, ORAZ ODPOWIEDNIEGO KĄTA NACHYLENIA WARUNKÓW NASŁONECZNIENIA W MIEJSCU MONTAŻU JAKOŚCI WYKONANIA MONTAŻU I TRWAŁOŚCI SPRAWNOŚCI URZĄDZEŃ WARUNKÓW ATMOSFERYCZNYCH

POLSKA MA BARDZO ZBLIŻONE ZASOBY ENERGII, KTÓRE MOŻEMY OKREŚLIĆ W PRZEDZIAŁACH 950-1100 KWH/M<sup>2</sup> W OKRESIE ROKU. DLA PRZYBLIŻENIA PONIŻEJ ZOSTAŁA PRZEDSTAWIONA MAPA POLSKI OBRAZUJĄCA ROZŁOŻENIE POZIOMU NASŁONECZNIENIA NA TERENIE CAŁEGO KRAJU.



RYS.1 - POZIOM NASŁONECZNIENIA W POLSCE.

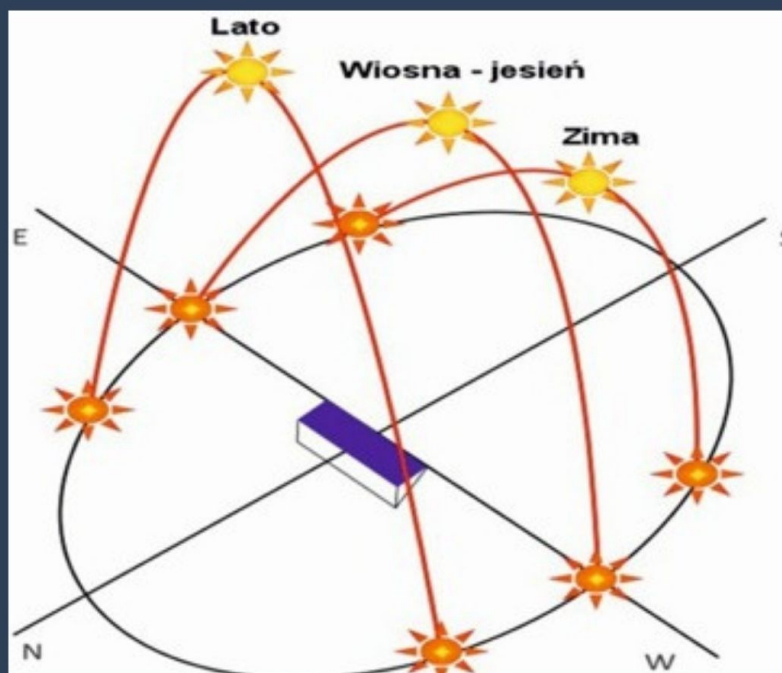
PRZYJMUJE SIĘ, ŻE W POLSCE INSTALACJA WYKONANA POD OPTYMALNYM KĄTEM I SKIEROWANA W STRONĘ POŁUDNIA JEST W STANIE WYPRODUKOWAĆ Z JEDNEGO KILOWATA MOCY W CIĄGU ROKU OKOŁO 950-1025 KWH. TRZEBA OCZYWIŚCIE PRZY SZACOWANIU MOŻLIWYCH UZYSKÓW, POZA OPTYMALNYM USYTUOWANIEM MODUŁÓW WZIĄĆ POD UWAGĘ KLASĘ I SPRAWNOŚĆ POSZCZEGÓLNYCH URZĄDZEŃ. DLA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNYCH MONTOWANYCH W POŁOŻENIU GEOGRAFICZNYM NASZEGO KRAJU NAJBARDZIEJ WYDAJNE BĘDĄ INSTALACJE USYTUOWANE NA POŁUDNIE, PONIEWAŻ TAKIE INSTALACJE SĄ OŚWIETLANE OD WCZESNYCH GODZIN PORANNYCH, DO PÓŹNYCH GODZIN WIECZORNICH KIEDY SŁOŃCE PRZEBYWA SWOJĄ WĘDRÓWKĘ ZE WSCHODU NA ZACHÓD. W PRAKTYCE DLA SKOMPLIKOWANYCH DACHÓW O NIEKORZYSTNYM UŁOŻENIU JEST RÓWNIEŻ MOŻLIWOŚĆ MONTAŻU INSTALACJI NA EKSPOZYCJACH Z ODCHYLENIEM OD POŁUDNIA, ALE TRZEBA W TAKIM PRZYPADKU MIEĆ ŚWIADOMOŚĆ, ŻE INSTALACJA BĘDZIE NARAŻONA NA STRATY. MODUŁY FOTOWOLTAICZNE MOŻNA RÓWNIEŻ ZAMONTOWAĆ W KIERUNKU WSCHÓD-ZACHÓD JEŻELI BUDYNEK NIE POSIADA POŁACI SKIEROWANEJ W STRONĘ POŁUDNIOWĄ, ALE WTEDY NATOMIAST NALEŻY MIEĆ ŚWIADOMOŚĆ, ŻE UZYSKI Z TAK USYTUOWANYCH MODUŁÓW FOTOWOLTAICZNYCH BĘDĄ NIŻSZE.

Z UWAGI NA TO, ŻE SŁOŃCE W ZALEŻNOŚCI OD PORY ROKU ZNAJDUJE SIĘ NA RÓŻNEJ WYSOKOŚCI, NAJKORZYSTNIEJSZY KĄT USYTUOWANIA MODUŁÓW TO 30-40° NA STRONĘ POŁUDNIOWĄ. NATOMIAST BIORĄC POD UWAGĘ ISTNIEJĄCE POŁĄCIE DACHOWE, KĄT NACHYLENIA I MOŻLIWE UZYSKI W CIĄGU ROKU KORZYSTNYM RÓWNIEŻ ROZWIĄZANIEM BĘDZIE PRZYJĘCIE NIŻSZEGO KĄTA, PONIEWAŻ W MIESIĄCACH WZMOŻONEJ PRODUKCJI SŁOŃCE ZNAJDUJE SIĘ WYŻEJ. MODUŁY FOTOWOLTAICZNE SĄ W STANIE PRZETWARZAĆ NAJWIĘCEJ PROMIENIOWANIA SŁONECZNEGO, KTÓRE PADA NA POWIERZCHNIĘ MODUŁU RÓWNOLEGLE POD KĄTEM 90°. MOŻNA PRZYJĄĆ, ŻE PROMIENIE SŁOŃCA PADAJĄ W NASTĘPUJĄCY SPOSÓB W ZALEŻNOŚCI OD PORY ROKU:

LATO - 20°

JESIEŃ/WIOSNA - 40°

ZIMA 60°



RYŚ. 2 - WYSOKOŚĆ SŁOŃCA W POSZCZEGÓLNYCH PORACH ROKU.



Fundusze Europejskie  
dla Śląskiego



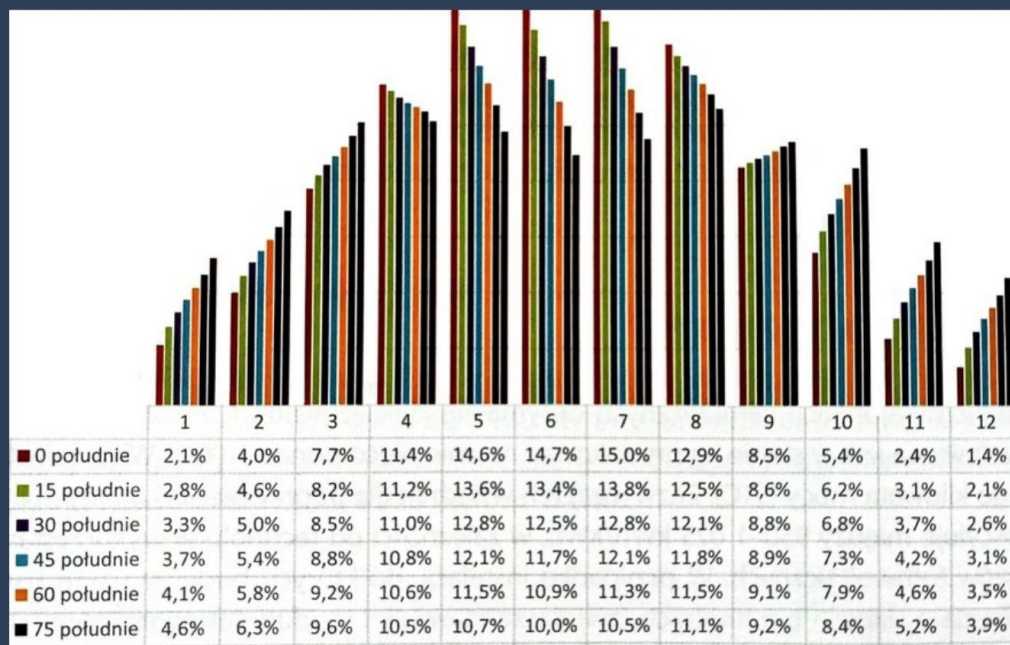
Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



Województwo  
Śląskie

DECYDUJĄC SIĘ NA INSTALACJĘ FOTOWOLTAICZNĄ UŻYTKOWNIK MUSI MIEĆ ŚWIADOMOŚĆ, ŻE PRODUKCJA ENERGII BĘDZIE RÓŻNIŁA SIĘ W ZALEŻNOŚCI OD PORY ROKU I UZYSKI NIE BĘDĄ RÓWNIOMIERNE. OKOŁO 70 % ENERGII ZOSTANIE WYPRODUKOWANE W MIESIĄCACH LETNICH BIORĄC POD UWAGĘ ZAKRES OD KWIEŃNIA DO WRZEŚNIA. NAJWYŻSZE UZYSKI Z INSTALACJI JESTEŚMY W STANIE UZYSKAĆ W SŁONECZNE DNI, ALE NIE KONIECZNIE UPALNE, PONIEWAŻ MOŻE TO WPŁYNAĆ NA ZWIĘKSZENIE TEMPERATURY POD MODUŁEM I SPADEK WYDAJNOŚCI CAŁEGO SYSTEMU. MAJĄC NA UWADZE, ŻE W CZASIE BIEŻĄCYM 100% WYPRODUKOWANEJ ENERGII ZASIŁA ODBIORNIKI W BUDYNKU, POWINNIŚMY W OKRESACH, CZY NAWET GODZINACH W CIĄGU DNIA NAJBARDZIEJ WZMOŻONEJ PRODUKCJI URUCHAMIAĆ URZĄDZENIA, KTÓRE POTRZEBUJĄ DO PRACY ENERGII ELEKTRYCZNEJ TAK, ABY JAK NAJMNIEJ ENERGII WPROWADZIĆ DO SIECI, PONIEWAŻ WIĄŻE SIĘ TO ZE STRATĄ.

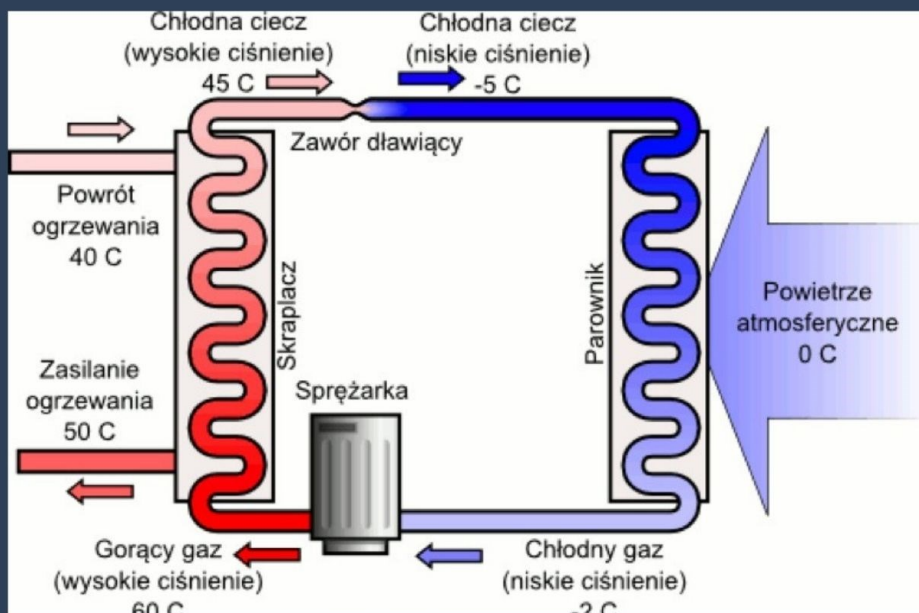


RYS. 3 - UZYSK PROCENTOWY W ZALEŻNOŚCI OD KĄTA NACHYLENIA MODUŁÓW FOTOWOLTAICZNYCH DLA KAZDEGO MIESIĄCA W SKALI ROKU.

MOŻLIWE UZYSKI TO JEDEN Z NAJWAŻNIEJSZYCH PARAMETRÓW, KTÓRYM KIERUJEMY SIĘ PRZY WYBORZE INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ. WYPRODUKOWANA ENERGIA BOWIEM INFORMUJE NAS W ODNIESIENIU DO PONIESIONYCH KOSZTÓW JAKIEJ STOPY I CZASU ZWROTU MOŻEMY SIĘ SPODZIEWAĆ. SPRAWNOŚĆ I WYDAJNOŚĆ W DUŻEJ MIERZE ZALEŻY OD DOBORU DOBREJ JAKOŚCI URZĄDZEŃ, A PRZED E WSZYSTKIM MODUŁÓW FOTOWOLTAICZNYCH I FAŁOWNIKA.

## OGÓLNA ZASADA DZIAŁANIA POMP CIEPŁA C.O. + C.W.U

POMPY CIEPŁA TO URZĄDZENIA SPRĘŻARKOWE, KTÓRE SŁUŻĄ DO ODWRÓCENIA PRZEPŁYWU CIEPŁA I UMOŻLIWIENIA ODZYSKU TEJ ENERGII Z OTOCZENIA O NIŻSZEJ TEMPERATURZE DO OTOCZENIA O WYŻSZEJ TEMPERATURZE. DZIĘKI TAKIEJ MOŻLIWOŚCI, URZĄDZENIE JEST W STANIE POBIERAĆ ENERGIĘ ZE ŹRÓDŁA ODNAWIALNEGO (GRUNT, WODA ORAZ POWIETRZE).



RYS. 4 - OGÓLNY SCHEMAT UKŁADU POMPY CIEPŁA.

### W OBIEGU WYRÓŻNIAMY POSZCZEGÓLNE ELEMENTY:

- CZYNNIK CHŁODNICZY - JEST CZYNNIKIEM ROBOCZYM W URZĄDZENIU, DZIĘKI KTÓREMU JESTEŚMY W STANIE PRZEPROWADZIĆ OBIEG CHŁODNICZY. NAJCZĘŚCIEJ SPOTYKANE CZYNNIKI CHŁODNICZE TO: R32 (DWUFLUOROMETAN) ORAZ R290 (PROPAN). POMPY CIEPŁA ZASILANE CZYNNIKIEM R290 WYKAZUJĄ WYŻSZE TEMPERATURY ZASILANIA INSTALACJI - ORAZ OBECNIE URZĄDZENIA TE WYSTĘPUJĄ JEDYNIEM W WERSJI MONOBLOKOWEJ.
- SPRĘŻARKA - POWODUJE WZROST CIŚNIENIA ORAZ TEMPERATURY GAZU. JEST TO ZAZWYCZAJ NAJDRÓŻSZE ORAZ NAJWAŻNIEJSZE URZĄDZENIE W POMPIE CIEPŁA.
- SKRAPLACZ - JEST TO WYMIENNIK CIEPŁA GAZ-WODA, W KTÓRYM PO JEDNEJ STRONIE PRZEPŁYWA GORĄCY GAZ SPRĘŻONY PRZEZ SPRĘŻARKĘ, NATOMIAST Z DRUGIEJ STRONY PRZEPŁYWA PŁYN GRZEWCZY INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA (WODA / GLIKOL). CZYNNIK CHŁODNICZY, KTÓRY MA TEMPERATURĘ ODPOWIEDNIO WYŻSZĄ OD TEMPERATURY OBIEGU GRZEWCZEGO, ULEGA SCHŁODZENIU I ODDAJE ENERGIĘ DO INSTALACJI, POWODUJĄC SVOJE SKROPLENIE.
- ZAWÓR ROZPRĘŻNY - POWODUJE OBNIŻENIE CIŚNIENIA SKROPLONEGO W SKRAPLACZU GAZU, W CELU JEGO PÓŹNIEJSZEGO ODPAROWANIA.
- PAROWNIK - TO WYMIENNIK CIEPŁA GAZ - POWIETRZE. WYMIENNIK TEN WSPÓŁPRACUJE Z WENTYLATOREM W CELU ZWIĘKSZENIA EFEKTYWNOŚCI WYMIANY CIEPŁA. PAROWNIK SŁUŻY DO ODBIORU ENERGII Z OTOCZENIA ZA POMOCĄ PARUJĄCEGO W NIM GAZU. GAZ MUSI ZOSTAĆ CAŁKOWICIE ODPAROWANY, NIM ZOSTANIE PRZEKAZANY NA SPRĘŻARKĘ.



Fundusze Europejskie dla Śląskiego



Rzeczpospolita Polska

Dofinansowane przez Unię Europejską



Województwo Śląskie

### CO WPŁYWA NA WYDAJNOŚĆ POMPY CIEPŁA?

WYDAJNOŚĆ POMPY CIEPŁA OKREŚLA WSPÓŁCZYNNIK - COP. JEST TO ENERGIA WYPRODUKOWANA PRZEZ URZĄDZENIE, NATOMIAST EEL - JEST TO ENERGIA POBRANA PRZEZ URZĄDZENIE. INNYMI SŁOWY, GDY POMPA CIEPŁA WYPRODUKUJE W CIĄGU GODZINY 10 KWH, NATOMIAST POBIERZE Z SIECI ELEKTRYCZNEJ 2 KWH, COP OKREŚLA SIĘ WG WZORU I WYNOŚI  $COP = 5$ . OZNACZA TO, ŻE URZĄDZENIE WYPRODUKOWAŁO 5 RAZY WIĘCEJ ENERGII NIŻ POBRAŁO Z SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ.

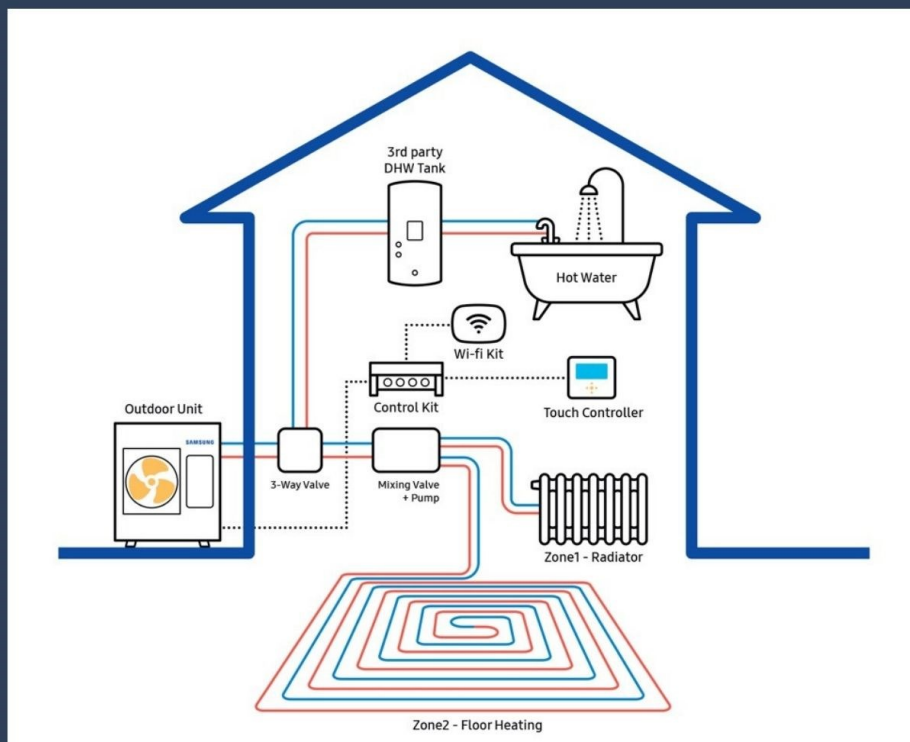
WSPÓŁCZYNNIK COP NIE JEST STAŁĄ WARTOŚCIĄ I ZALEŻY OD DWÓCH CZYNNIKÓW:

- TEMPERATURA OTOCZENIA: WRAZ ZE SPADKIEM TEMPERATURY OTOCZENIA, COP POMPY CIEPŁA ZMNIEJSZA SIĘ (PRZYCZYNĄ JEST WYŻSZY SPRĘŻ GAZU I POBÓR ENERGII PRZEZ SPRĘŻARKĘ).
- TEMPERATURA ZASILANIA INSTALACJI: WRAZ ZE WZROSTEM TEMPERATURY ZASILANIA INSTALACJI, COP POMPY CIEPŁA ZMNIEJSZA SIĘ (PRZYCZYNĄ JEST WYŻSZY SPRĘŻ GAZU I POBÓR ENERGII PRZEZ SPRĘŻARKĘ).

UPRASZCZAJĄC, PRODUCENCI POMPY CIEPŁA PODAJĄ WYDAJNOŚĆ POMPY CIEPŁA W OKREŚLONYCH PUNKTACH, W KTÓRYCH A - OZNACZA TEMPERATURĘ POWIETRZA, Z KOLEI W OZNACZA TEMPERATURĘ ZASILANIA INSTALACJI GRZEWCZEJ.

$COP_{A7W35} = 5$  - OZNACZA, ŻE POMPA CIEPŁA PRACUJE Z  $COP = 5$  DLA TEMPERATURY OTOCZENIA 7 STOPNI CELSIJUSA ORAZ OGRZEWANIU PODŁOGOWYM O ZASILANIU 35 STOPNI CELSIJUSA.

$COP_{A7W55} = 2$  - OZNACZA, ŻE POMPA CIEPŁA PRACUJE Z  $COP = 2$  DLA TEMPERATURY OTOCZENIA -7 STOPNI CELSIJUSA ORAZ OGRZEWANIU GRZEJNIKOWYM O ZASILANIU 55 STOPNI CELSIJUSA.



RYS. 5 - OGÓLNY SCHEMAT INSTALACJI Z POMPY CIEPŁA.



Fundusze Europejskie dla Śląskiego



Rzeczpospolita Polska

Dofinansowane przez Unię Europejską



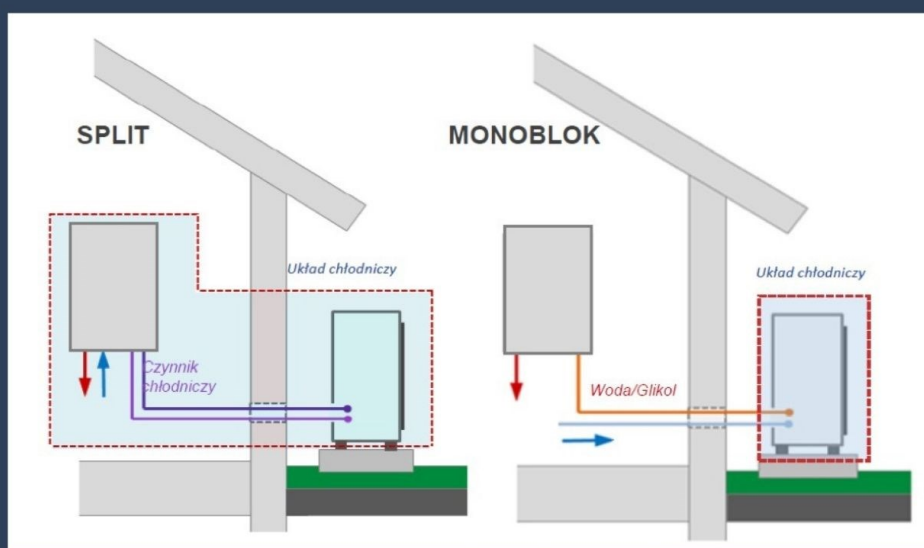
Województwo Śląskie



INSTALACJA POMPY CIEPŁA, TO SZEREG URZĄDZEŃ, Z KTÓRYCH NAJWAŻNIEJSZE TO:

- ZESTAW POMPY CIEPŁA (JEDNOSTKA ZEWNĘTRZNA I WEWNĘTRZNA W WERSJI SPLIT, LUB JEDNOSTKA KOMPAKTOWA – ZEWNĘTRZNA W WERSJI MONOBLOK)
  - ZAWÓR 3 DROGOWY – SŁUŻY DO ROZDZIAŁU ENERGII NA OGRZEWANIE CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ ORAZ CENTRALNEGO OGRZEWANIA
  - ZBIORNIK BUFOROWY – SŁUŻY DO ZAPEWNIENIA ODPOWIEDNIEGO ZŁADU WODY W INSTALACJI, M.IN. DLA POPRAWNEJ PRACY POMPY CIEPŁA ORAZ ZAPEWNIENIA WYMAGANEJ ILOŚCI ENERGII DO WYKONANIA PROCESU DEFROSTU JEDNOSTKI ZEWNĘTRZNEJ.
  - ZBIORNIK CWU – SŁUŻY DO PODGRZEWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ. ZBIORNIKI TE DO POMP CIEPŁA MUSZĄ POSIADAĆ DUŻĄ WĘŻOWNICĘ, PRZEZ CO NAJCZĘŚCIEJ NIE MOŻNA ZASTOSOWAĆ ISTNIEJĄCYCH ZBIORNIKÓW.
  - POMPY OBIEGOWE – SŁUŻĄ DO WYMUSZENIA OBIEGU WODNEGO NA LINII POMPA CIEPŁA – BUFOR, ORAZ BUFOR – INSTALACJA C.O.

CZYM RÓŻNI SIĘ POMPA CIEPŁA WERSJI MONOBLOK OD WERSJI SPLIT?



RYS. 6 - PO LEWEJ WERSJA POMPY CIEPŁA SPLIT, PO PRAWEJ MONOBLOK.

**SPLIT** – JEST TO JEDNOSTKA ZEWNĘTRZNA I WEWNĘTRZNA. W JEDNOSTCE ZEWNĘTRZNEJ ZNAJDUJE SIĘ ZESTAW SPRĘŻARKI, WENTYLATORA I PAROWNIKA POMPY CIEPŁA, WEWNĄTRZ ZAŚ ZNAJDUJE SIĘ SKRAPLACZ I POMPA OBIEGOWA. RZADKO SPOTYKANYM ROZWIĄZANIEM JEST STOSOWANIE SPRĘŻARKI W JEDNOSTCE WEWNĘTRZNEJ. JEDNOSTKA ZEWNĘTRZNA I WEWNĘTRZNA SĄ POŁĄCZONE ZE SOBĄ RURAMI CHŁODNICZYMI.

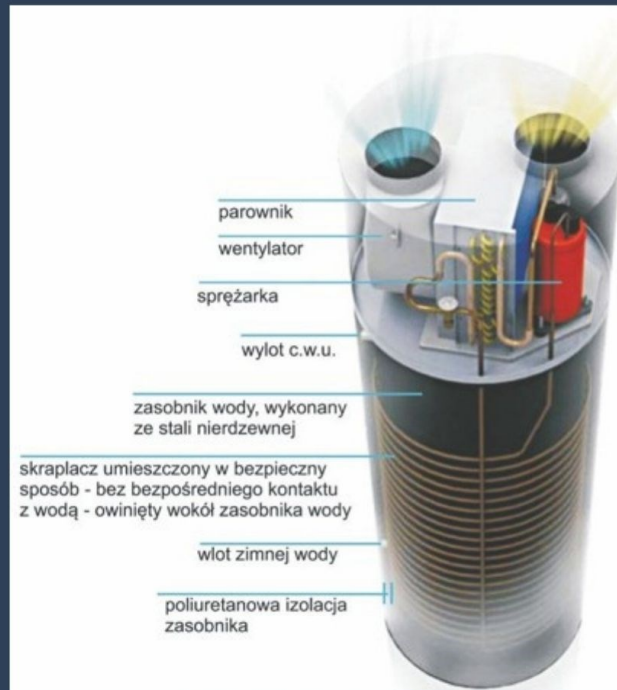
**MONOBLOK** – JEST TO KONSTRUKCJA ZWARTA, W KTÓREJ CAŁY OBIEG CHŁODNICZY ZAWARTY JEST W JEDNOSTCE ZEWNĘTRZNEJ. JEDNOSTKA ZEWNĘTRZNA POŁĄCZONA JEST BEZPOŚREDNIO Z INSTALACJAMI C.O I C.W.U ZA POMOCĄ RUR WODNYCH. CZASAMI SPOTYKA SIĘ RÓWNIEŻ POŁĄCZENIE ZA POMOCĄ MODUŁU HYDRAULICZNEGO ZWARTEGO WEWNĄTRZ BUDYNKU, JEDNAKŻE I W TYM PRZYPADKU POŁĄCZENIA REALIZOWANE SĄ ZA POMOCĄ RUR WODNYCH A NIE GAZOWYCH.

## POMPY CIEPŁA C.W.U

POMPY CIEPŁA SŁUŻĄCE WYŁĄCZNIE DO PODGRZEWU CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ POSIADAJĄ TAKĄ SAMĄ ZASADĘ DZIAŁANIA, JAK POMPY CIEPŁA DWUFUNKCYJNE (C.O. + C.W.U).

WYRÓŻNIAMY 2 SYSTEMY POMP CIEPŁA C.W.U - SYSTEM ŁĄCZNY ORAZ SYSTEM ROZŁĄCZNY.

SYSTEM ŁĄCZNY POMP CIEPŁA C.W.U - JEST WERSJĄ KOMPAKTOWĄ, W KTÓREJ WSZYSTKIE WYMAGANE KOMPONENTY DO OGRZEWANIA WODY SĄ ZWARTE ZE ZBIORNIKIEM C.W.U. ZBIORNIKI DO POMP CIEPŁA C.W.U ZWYCZAJOWO SĄ O POJEMNOŚCI 200 ORAZ 300L. SZACUNKOWO PRZYJMUJE SIĘ, ŻE NA JEDNĄ OSOBĘ POWINNO PRZYPADAĆ 50L POJEMNOŚCI ZBIORNIKA.



RYS. 7 - KOMPAKTOWA POMPA CIEPŁA DO C.W.U.

SYSTEM ROZŁĄCZNY - JEST WERSJĄ, W KTÓREJ CZASZA - POMPA CIEPŁA DO WODY JEST ODŁĄCZONA OD ZBIORNIKA. SĄ TO 2 OSOBNE URZĄDZENIA POŁĄCZONE ZE SOBĄ RURAMI WODNYMI. TO ROZWIĄZANIE STOSOWANE JEST M.IN. W SYTUACJACH, GDY PRODUCENT NIE ZAPEWNIŁA ODPOWIEDNIEJ POJEMNOŚCI ZBIORNIKA C.W.U. LUB GDY WYSOKOŚĆ KOTŁOWNI NIE POZWALA NA ZASTOSOWANIE SYSTEMU ŁĄCZNEGO.

### ZASILANIE I POWRÓT POWIETRZA

W CELU PRACY POMPY CIEPŁA WYMAGANE JEST ZASILANIE POWIETRZA W CELU ODZYSKU ENERGII Z OTOCZENIA. NAJCZĘŚCIEJ STOSOWANYM ROZWIĄZANIEM JEST WYKONANIE OTWORÓW NA RURY POWIETRZNE PRZEZ ELEWACJĘ BUDYNKU (CZERPNIĄ I WYRZUTNIĄ). NIE STOSUJE SIĘ ROZWIĄZAŃ POLEGAJĄCYCH NA WYPROWADZENIU NA ZEWNĄTRZ TYLKO WYRZUTNI LUB TYLKO CZERPNI ZE WZGLĘDU NA POWSTAJĄCE POD LUB NAD CIŚNIENIE W POMIĘSZCZENIACH.

W PRZYPADKU, GDY KOTŁOWNIA LUB POMIĘSZCZENIE PRZEZNACZONE NA MONTAŻ POMPY CIEPŁA JEST O WYSTARCZAJĄCO DUŻEJ KUBATURZE, MOŻNA NIE WYPROWADZAĆ PRZEWODÓW POWIETRZNYCH NA ZEWNĄTRZ BUDYNKU. NALEŻY JEDNAK PAMIĘTAĆ, ŻE ENERGIA, KTÓRA ZOSTANIE UŻYTA DO OGRZANIA WODY, ZOSTANIE POBRANA Z POMIĘSZCZENIA - INNYMI SŁOWY POMIĘSZCZENIE ZOSTANIE OCHŁODZONE O ENERGIĘ OGRZEWANIA WODY.

UZYSKAJ SZCZEGÓŁOWE INFORMACJE ORAZ  
DORADZTWO INDYWIDUALNE



Agencja Rozwoju Zawiercia

ul. Leśna 10B

42-400 Zawiercie

tel. 32 494 13 33

<https://www.park.zawiercie.eu/>

Gminny koordynator ds. energii i  
klimatu - ekodoradca Pani Paulina  
Podsiadło

kontakt: 32 494 12 73

(Wydział Ochrony Środowiska).



Fundusze Europejskie  
dla Śląskiego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



Województwo  
Śląskie