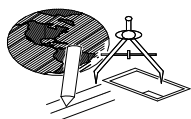


PROJEKT WSPÓŁFINANSOWANY JEST ZE ŚRODKÓW EUROPEJSKIEGO FUNDUSZU ROZWOJU REGIONALNEGO W RAMACH REGIONALNEGO PROGRAMU OPERACYJNEGO WOJEWÓDZTWA LUBELSKIEGO NA LATA 2014-2020.

**G L O B A L Albert Dragan**

ul. Ponikwoda 28, 20-135 Lublin, ☎ +48 516 126 333 , ✉ instalatorzy@tlen.pl

**PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY  
INSTALACJI POMP CIEPŁA POWIETRZE/WODA NA POTRZEBY  
PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ  
ZESTAW DLA RODZINY LICZĄCEJ DO 6 OSÓB**

***w ramach projektu: Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii na terenie  
Gminy Rybczewice – II Etap***

<b>INWESTOR:</b>	Gmina Rybczewice
<b>ADRES:</b>	Rybczewice-Drugie 119 21-065 Rybczewice-Drugie
<b>BRANŻA:</b>	<i>SANITARNA</i>
<b>OŚWIADCZENIE</b>	<p>Ja niżej podpisany na podstawie art. 20, ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2010r Nr 243, poz. 1623 z późniejszymi zmianami)</p> <p>OŚWIADCZAM, ŻE</p> <p>ww projekt został opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej. Zawartość projektu budowlanego spełnia wymagania Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 27 kwietnia 2012r. w sprawie zakresu i formy dokumentacji projektowej, a dokumentacja projektowa jest kompletna z punktu widzenia celu jakiemu ma służyć.</p>
<b>PROJEKTANT:</b>	<i>inż. Albert Dragan</i> <i>LUB/0171/PWOS/05</i>

## SPIS ZAWARTOŚCI

I.	Strona tytułowa.....	1
II.	Spis zawartości.....	2
III.	Opis techniczny.....	3
	1. Przedmiot i zakres opracowania.....	3
	2. Podstawy do opracowania.....	3
	3. Przeznaczenie.....	3
	4. Rozwiązanie projektowe.....	3
	5. Montaż.....	5
	6. Sprawdzenie instalacji.....	6
	7. Wytyczne ogólne dla Właściciela/użytkownika budynku.....	6
	8. Wytyczne branży elektrycznej i AKPiA.....	6
	9. Uwagi końcowe.....	9
	10. Obliczenie efektu energetycznego i ekologicznego.....	9
IV.	Część Rysunkowa	
	Rys. 1 Schemat technologiczny instalacji pomp ciepła.....	12
IV.	Załączniki	
	1. Przedmiar Robót .....	13
	2. Kosztorys inwestorski .....	14
	3. Stwierdzenie przygotowania zawodowego oraz przynależność do PIIB projektanta .....	16

## OPIS TECHNICZNY

### 1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest przedstawienie technicznego rozwiązania montażu instalacji pompy ciepła powietrze/woda wspomagającej podgrzewanie wody dla potrzeb c.w.u. w budynku mieszkalnym. W niniejszym projekcie ujęto wytyczne konstrukcyjno-budowlane i elektryczne.

Niniejsze opracowanie nie obejmuje robót budowlanych, projektu doprowadzenia zasilania elektrycznego i uziemienia nowoprojektowanych urządzeń.

### 2. Podstawy do opracowania

- zlecenie i umowa z Inwestorem,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- dane katalogowe producentów urządzeń
- wytyczne RPO Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020 dot. DZIAŁANIA 4.1 WSPARCIE WYKORZYSTANIA OZE,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75 z 2003 r. z późniejszymi zmianami).
- obowiązujące inne przepisy, normy i normatywy w zakresie opracowanego tematu.

Nazwy i kody CPV robót budowlanych

42511110-5 – Pompy grzewcze,

45321000-3 – Izolacja cieplna,

45330000-9 – Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne,

45300000-0 – Roboty instalacyjne w budynkach,

45111200-0 – Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

45331000-6 – Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.

Zakres projektowanych prac wg obowiązującej Ustawy Prawo Budowlane art. 29 ust.2 pkt 16 w związku z art. 30 ustawy z 7.07.1994 Prawo budowlane/Dz. U. z 2013r., poz 1409/ nie wymaga zgłoszenia ani pozwolenia na budowę.

### 3. Przeznaczenie

Obecnie ciepła woda użytkowa w budynkach mieszkalnych przygotowywana jest w indywidualnych źródłach ciepła w poszczególnych budynkach. Jest to energia pochodząca wskutek spalania węgla kamiennego, drewna. Występują również kotłownie gazowe, olejowe i wykorzystujące energię elektryczną.

Instalacja pompy ciepła będzie wspomagać przygotowanie ciepłej wody użytkowej w budynku mieszkalnym jednorodzinnym zamieszkałym przez rodzinę liczącą do 6 osób.

Zakłada się podłączenie pomp ciepła w istniejący system z pozostawieniem aktualnych źródeł ciepła. Projektowana instalacja pompy ciepła pracować będzie wyłącznie na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej istniejącego budynku. Instalacje powietrznych pomp ciepła będą projektowane i instalowane wewnątrz budynków na utwardzonym, stabilnym podłożu (fundamencie).

### 4. Rozwiązanie projektowe

#### 4.1. Obliczanie zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową.

- |   |   |
|---|---|
| - liczba osób korzystających z instalacji CWU:      | do 6  |
| - dobowe zapotrzebowanie na CWU:                    | 45 l/osobę  |
| - temperatura obliczeniowa CWU:                     | $t = 55^{\circ}\text{C}$  |
| - temperatura zasilania CWU:                        | $t_z = 10^{\circ}\text{C}$  |
| - przyjęte straty na obiegu CWU:                    | $r = 15\%$  |
| - średnie dobowe zapotrzebowanie na CWU w budynku : | $V = 270 \text{ l}$   |
| - moc potrzebna do przygotowania CWU ze stratami:   | $Q_d = V * (t - t_z) * 4,19 / 3600 * 1,15$                            |
|   | $Q_d = 270 * (55 - 10) * 4,19 / 3600 * 1,15 = 16,26 \text{ kWh/doba}$ |
|   | $Q_h = Q_d/24 = 0,68 \text{ kWh/h}$                                   |

#### 4.2. Dobór pompy ciepła:

Dobrano pompe ciepła o parametrach:

- kompaktowa obudowa urządzenia – zintegrowany zbiornik z pompą ciepła do montażu wewnątrz budynku,
- możliwość podgrzewu w różnych wariantach pracy np. przez pompę ciepła lub kocioł, - wbudowana węzownica o powierzchni min. 1,2m<sup>2</sup>
- możliwość chłodzenia pomieszczeń,
- współczynnik COP wg EN 16255 (A20/W45) – min. 4,30,
- współczynnik COP wg EN 16147 (A20/W10 55) – min. 3,85,
- moc grzewcza pompy ciepła Min. 1850 W / 3350 W1\*
- pobór mocy Max. 440 W / 1940 W1
- pojemność zbiornika na wodę Min. 300 l
- grzałka elektryczna Min. 1500 W
- napięcie/Częstotliwość 230V/50Hz
- zabezpieczenie elektryczne 16A
- czynnik chłodzący R134a
- zakres pracy -7 °C - + 35 °C
- maksymalna temperatura wody 55 °C - 65 °C1
- ochrona przed Legionellą ~60 °C
- ochrona zbiornika Anoda tytanowa
- izolacja cieplna 50 mm pianka PU
- przyłącze kanału powietrza Max. 160 mm
- poziom mocy akustycznej LWA w pomieszczeniu w zaokrągleniu do najbliższej liczby całkowitej Max. 57 dB

\* z grzałką elektryczną

Urządzenia muszą posiadać certyfikat CE

Podstawowe parametry tj. zakres pracy maksymalna temperatura wody, pojemność zbiornika, profil obciążenia, klasa wydajności energetycznej oraz poziom mocy akustycznej muszą zostać potwierdzone w załączonym do oferty raporcie z badań wykonanym przez akredytowane laboratorium

## 5. Montaż

Do pompy ciepła należy podłączyć zimną wodę z istniejącej instalacji, wyjście ciepłej wody do instalacji c.w.u., oraz cyrkulację. Przewody należy prowadzić możliwie najkrótszą drogą. Podgrzewacz ten będzie pełnił funkcję podstawowego i jedyne go zasobnika c.w.u., który połączony będzie z istniejącą instalacją c.w.u.

Projektowana pompa ciepła c.w.u. będzie wyposażona w dodatkową wężownicę, która zostanie podłączona do istniejącego układu pompowego źródła ciepła. Podłączenie należy wykonać zgodnie z zasadami podanymi przez producenta podgrzewacza. Druga wężownica zasobnika oraz podłączenie jej do istniejącego źródła ciepła jest kosztem nie kwalifikowany w ramach RPO Województwa Lubelskiego.

Maksymalne ciśnienie robocze zbiornika c.w.u 10 bar.

Pompy ciepła należy montować zgodnie z instrukcją producenta. Niedopuszczalny jest montaż na nieutwardzonym, niestabilnym podłożu.

Pomieszczenia przeznaczone do montażu pomp ciepła muszą być wyposażone w instalacje ciepłej i zimnej wody oraz instalację elektryczną spełniającą wymogi obowiązujących norm i przepisów prawa.

### 5.1. Zabezpieczenia, przewody i armatura

### Dobór naczynia przeponowego do podgrzewacza cwu.

Wielkość naczynia przeponowego dla pompy ciepła dobrano przy założeniu, że woda w podgrzewaczu nie przekroczy temperatury 85°C. Dobrano naczynie przeponowe o pojemności nie mniejszej niż 35 dm<sup>3</sup>, o dopuszczalnym ciśnieniu pracy nie mniejszym niż 10 bar oraz dopuszczalnej temperaturze pracy nie mniejszej niż +99°C.

**Dobór orurowania**

Podłączenie drugiego źródła ciepła do górnej węzownicy można wykonać ze stali, miedzi lub rury elastycznej nierdzewnej. Rurociągi zimnej i ciepłej wody oraz cyrkulacji wykonać z rur PP dopuszczonych do stosowania w budownictwie i do wody pitnej o dopuszczalnym ciśnieniu roboczym min. PN 10 i temp. roboczej 60°C. Wszystkie przewody instalacji wody ciepłej i cyrkulacji zaizolować pianką polietylenową gr. min. 9 mm.

**Armatura instalacyjna**

Na wyjściu CWU z zasobnika należy zastosować pętlę mieszającą z zaworem termoregulacyjnym umożliwiającym dostosowanie temperatury wody dostarczanej do punktów poboru.

Na dopływie zimnej wody zastosować zawory odcinające, zawór redukcyjny, zawór bezpieczeństwa o średnicy dolotowej 3/4" o ciśnieniu otwarcia 0,6 MPa., oraz zawór spustowy przy podgrzewaczu PC.

**Instalacja powietrza wentylacyjnego**

UWAGA! Należy zapewnić prawidłową wentylację pomieszczenia oraz niezależne podłączenie powietrza świeżego do pompy ciepła. Pobór powietrza z pomieszczenia kotłowni może odwracać ciąg spalinowy oraz narażać pompę ciepła na przyspieszone zabrudzenie. Stąd projektuje się układ kanałów wentylacyjnych powietrza świeżego z przepustnicą umożliwiającą pobór powietrza z pomieszczenia z pompą ciepła oraz z zewnątrz. Podobny układ projektuje się na kanale wyrzutowym. Długość kanałów nie powinna przekraczać długości 5mb z uwzględnieniem oporów miejscowych powstałych na łukach, trójkach, przepustnicach i czerpni.

Kanały nawiewno-wywiewne wykonać z blachy stalowej ocynkowanej typu SPIRO Ø160.

Przewody i kształtki mocowane są ze sobą za pomocą uchwytów z obejmami instalowanych do elementów konstrukcyjnych. Przy przejściach przez przegrody budowlane pomiędzy kanałem, a przegrodą budowlaną wykonać wypełnienie wełną mineralną gr. 10 mm, lub pianką poliuretanową samoutwardzalną.

Wszystkie zainstalowane kanały zaizolować wełną mineralną gr. min 20 mm.

**Instalacja skroplin**

Ze względu na powstawanie skroplin w trakcie pracy pompy ciepła pomieszczenie w którym zostanie zainstalowana pompa musi być wyposażone w czynną kanalizację sanitarną. Odprowadzenia kondensatu wykonać z rur PVC łączonych na wcisk. Odprowadzenie skroplin do istniejących wykonać za pośrednictwem syfonów. Instalację skroplin prowadzić ze spadkiem 1 % w kierunku odpływu. Przewody mocować do stropu lub ścian przy użyciu uchwytów stalowych z wkładką gumową.

**6. Sprawdzenie instalacji**

Po zmontowaniu kompletnej instalacji należy wykonać jej płukanie i przeprowadzić próbę szczelności wszystkich wykonanych instalacji. zgodnie z obowiązującymi przepisami. Podczas próby wszystkie zawory bezpieczeństwa oraz naczynia przeponowe powinny być odcięte.

**7. Wytyczne ogólne dla właściciela/użytkownika budynku:**

Zgodnie z RPO Województwa Lubelskiego do obowiązków właściciela/użytkownika budynku prywatnego należy wykonanie i sfinansowanie:

- prac przygotowawczych koniecznych do wykonania w związku z montażem instalacji pompy ciepła np. doprowadzenia instalacji zimnej wody oraz instalacji elektrycznej z zabezpieczeniem i uziemieniem do pomieszczenia, w którym zostanie zamontowany zasobnik ciepłej wody.
- prac porządkowych (np. zapewnienie dojścia i możliwości montażu urządzeń)
- prac budowlanych niezbędnych do montażu pompy ciepła (np. pogłębienia pomieszczeń, wykonania posadzek, cokołów pod zasobnik ciepłej, robót ziemnych, wykopów, konstrukcji wsporczych i fundamentów)
- pokrycie kosztów zakupu materiałów i podłączenia węzownicy pompy ciepła z istniejącym źródłem ciepła,
- Obowiązkiem nałożonym na właściciela lub zarządcę budynku, wynikającym z ustawy Prawo Budowlane, jest użytkowanie budynku zgodnie z jego przeznaczeniem i wymaganiami ochrony środowiska oraz utrzymywanie go w należytym stanie technicznym i estetycznym, a także poddawanie, w czasie jego użytkowania, okresowym kontrolom, polegającym na sprawdzeniu stanu sprawności technicznej i wartości użytkowej całego budynku, estetyki budynku oraz jego otoczenia.
- Obowiązek zapewnienia wymaganego stanu technicznego instalacji (urządzeń) piorunochronnych w budynku, zgodnie z wymaganiami Polskiej Normy, obciąża właściciela lub zarządcę budynku. Kontrole w zakresie dotyczącym instalacji elektrycznych i piorunochronnych powinny być przeprowadzane okresowo:

- co najmniej raz w roku, polegające na sprawdzeniu stanu technicznej sprawności instalacji narażonych na szkodliwe wpływy atmosferyczne lub niszczące działania czynników występujących podczas użytkowania budynku,
- co najmniej raz na 5 lat, polegające na badaniu instalacji elektrycznych i piorunochronnych, w zakresie stanu sprawności połączeń, osprzętu, zabezpieczeń i środków ochrony przeciwporażeniowej, rezystancji izolacji przewodów oraz uziemień instalacji i aparatów.
- do obowiązków właściciela lub zarządcy budynku, w zakresie zapewnienia wymaganego stanu technicznego instalacji elektrycznych, należy kontrola oprzewodowania, osprzętu, aparatury rozdzielczej i sterowniczej, urządzeń zabezpieczających oraz uziemienia, łączników instalacyjnych, gniazd wtyczkowych, bezpieczników topikowych, wyłączników nadprądowych, wyłączników ochronnych, różnicowoprądowych oraz odbiorników energii elektrycznej, stanowiących wyposażenie budynku

Kontrolę stanu technicznego instalacji elektrycznych i piorunochronnych powinny przeprowadzać osoby posiadające kwalifikacje wymagane przy wykonywaniu dozoru nad eksploatacją odpowiednich instalacji i urządzeń elektrycznych.

## 8. Wytyczne branży elektrycznej i AKPiA

### 8.1. Instalacja elektryczna

Sterownik pompy ciepła należy podłączyć do zabezpieczonego obwodu gniazda elektrycznego, które zgodnie z przepisami Prawa Budowlanego **wykona użytkownik budynku we własnym zakresie**.

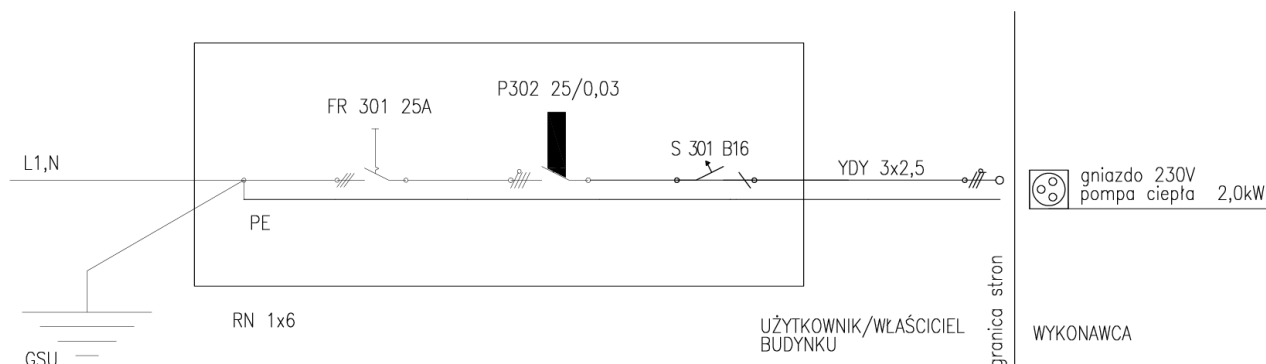
Zaleca się aby urządzenia instalacji pompy ciepła wymagające zasilania podłączone były do gniazda elektrycznego 230V objętego ochroną dodatkową przed dotykiem pośrednim zrealizowaną za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania z wykorzystaniem urządzeń ochronnych (wyłączników przeciwporażeniowych różnicowoprądowych).

W przypadku instalacji elektrycznej wykonanej w układzie TN-C dla której nie ma możliwości zastosowania wyłączników przeciwporażeniowych różnicowoprądowych zaleca się wykonanie nowego obwodu zasilania gniazda 230V w układzie TN-C-S i zabezpieczenie go wyłącznikiem przeciwprzepięciowym różnicowoprądowym.

Role zabezpieczenia przeciążeniowego winien stanowić wyłącznik nadprądowy typu np. S301 C16A.

Dostosowanie instalacji elektrycznej do w/w zaleceń leży po stronie Właściciela lub Zarządcy budynku.

#### 8.1.2. Schemat instalacji elektrycznej umożliwiający prawidłowe podłączenie pompy ciepła



## 8.2. AKPiA

### 8.2.1 Sterownik pompy ciepła

Zaprojektowany regulator elektroniczny sterować będzie pracą układu pompy ciepła we współpracy z dodatkowym źródłem ciepła.

Sterownik powinien posiadać następujące funkcje:

- czytelny wyświetlacz graficzny,
- automatyczny i ręczny tryb pracy,
- sterowanie czasowe i temperaturowe dodatkowym źródłem dogrzewu (kocioł, grzałka) oraz pompą cyrkulacyjną
- funkcję bilansowania mocy i energii w postaci statystyk mocy i energii,

## 9. Uwagi końcowe

- Wszystkie pompy ciepła powinny pochodzić od jednego producenta.
- Wszystkie parametry muszą być potwierdzone sprawozdaniem z badań wydanym przez niezależną jednostkę badawczą oraz posiadać certyfikat CE
- Użyte w dokumentacji projektowej znaki towarowe materiałów i urządzeń należy traktować jako rozwiązania techniczne umożliwiające realizację pozostałych elementów obiektu. Mogą one być zastąpione innymi rozwiązaniami technicznymi, materiałami i urządzeniami o równoważnych lub lepszych parametrach pod warunkiem dokonania i przedstawienia Zamawiającemu ponownych obliczeń technicznych potwierdzających możliwość takiej zamiany oraz dostosowania pozostałych elementów obiektu związanych z zastosowanymi zamiennikami bez utraty przewidzianego standardu obiektu i jakości robót.

## 10. OBLICZENIE EFEKTU ENERGETYCZNEGO I EKOLOGICZNEGO

### Dane przyjęte do obliczeń:

Roczna ilość ciepła do przygotowania CWU ze stratami:  $Q_r = 365 \text{ dni} \times 16,26 \text{ kWh/d} \times 0,0036 = 21,36 \text{ GJ/r}$

Przyjęta średnioroczna sprawność wytwarzania w kotle węglowym:  $\eta_{k\dot{s}r} = 60\%$

Wartość opałowa paliwa (węgiel kamienny):  $W_o = 22\,000 \text{ kJ/kg} = 0,022 \text{ GJ/kg}$   
 $Q_d = 16,26 \text{ kWh/doba} = 0,058536 \text{ GJ/d}$

Wymagana roczna ilość paliwa na CWU:  $M_0 = Q_d / W_o : 60\% = 2,661 : 60\% \times 365 / 1000 = 1,619 \text{ ton/r}$

Wskaźnik emisji CO<sub>2</sub>, kg/Mg:  $r_{CO_2} = 1\,850$

Wskaźnik emisji SO<sub>2</sub>, kg/Mg:  $r_{SO_2} = 16,32$

Wskaźnik emisji NO<sub>x</sub>, kg/Mg:  $r_{NO_x} = 2,2$

### Obliczenie efektu energetycznego:

- Moc zainstalowana energii ze źródeł odnawialnych:  $P_1 = 1,850 / 1000 = 0,00185 \text{ MW}$

### Obliczenie efektu ekologicznego:

Roczny stopień pokrycia przygotowania CWU przez instalację pompy ciepła : **85%**

Wskaźnikowa roczna ilość zaoszczędzonego paliwa:  $M_1 = M_0 \times 85\% = 1,38 \text{ ton/r}$

- Roczne ograniczenie emisji CO<sub>2</sub> do atmosfery, t/rok:

$$Er_{CO_2} = M_1 \cdot r_{CO_2} / 1000$$

$$Er_{CO_2} = 2,553 \text{ ton/r}$$

- Roczne ograniczenie kwaśnych emisji do atmosfery (łącznie SO<sub>2</sub> i NO<sub>x</sub>):

$$Er_{SO_2, NO_x} = (M_1 \cdot r_{SO_2} + M_1 \cdot r_{NO_x}) / 1000$$

$$Er_{SO_2, NO_x} = 0,025 \text{ ton/r}$$

- Procentowe roczne ograniczenie emisji CO<sub>2</sub> do atmosfery CO<sub>2</sub>, %:

$$Er_{CO_2, \%} = M_1 / M_0 \cdot 100$$

$$Er_{CO_2, \%} = 85\%$$

- Procentowe roczne ograniczenie kwaśnych emisji do atmosfery (łącznie SO<sub>2</sub> i NO<sub>x</sub>):

$$Er_{SO_2, NO_x, \%} = M_1 / M_0 \cdot 100$$

$$Er_{SO_2, NO_x, \%} = 85\%$$