

# KONCEPCJA

## - MONTAŻ KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH ZESTAW A 2/200

	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis	Data
Projektował:	mgr inż. Joanna Maria Czarnecka	ZAP/0227/PWOS/13 Up. budowlane do projektowania I kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych		07.2022

Lipiec 2022



## Spis treści

1. Cel instalacji systemu solarnego.....	3
2. Podstawy opracowania .....	3
3. Przegląd lokalizacji.....	3
3.1 Dane o lokalizacji budynku inwestora.....	3
3.2 Uwarunkowania meteorologiczne.....	3
3.3 Miejsce montażu kolektorów, system montażowy .....	4
4. Koncepcja systemu solarnego .....	4
5.0 Próby odbiory instalacji.....	9
6.0 Podstawa prawna opracowania.....	10
7.0 Schemat instalacji.....	12

## 1. Cel instalacji systemu solarnego

Celem opracowania jest opracowanie koncepcji montażu zestawu kolektorów słonecznych, których zadaniem będzie wspomaganie przygotowania ciepłej wody użytkowej. Głównym źródłem ciepła w budynku będzie dotychczasowe źródło. Instalacja solarna ma odciążać kocioł w okresach przejściowych, a poza okresem grzewczym w całości ma przejmować zadanie produkcji c.w.u.

## 2. Podstawy opracowania

- zlecenie inwestora
- wizja lokalna
- oszacowanie zużycia c.w.u. na podstawie informacji przekazanych przez inwestora
- obowiązujące przepisy prawne oraz normy techniczne
- dobór urządzeń i ich parametrów w oparciu o wiedzę, doświadczenie
- specyfikację techniczną udostępnioną przez producentów

Wszelkie zaproponowane elementy składowe instalacji solarnej stanowią jedynie założenie, poczynione na potrzeby obliczeń symulujących pracę instalacji. Zastosowane, podczas realizacji inwestycji, urządzenia winny być równoważne proponowanym i legitymować się parametrami nie gorszymi niż przyjęte na podstawy poniższego opracowania.

## 3. Przegląd lokalizacji

Budynek znajduje się w gminie Żukowo. Jego przeznaczenie określone zostało przez inwestora jako budynek mieszkalny. Model danych klimatycznych mających określić wartość promieniowania słonecznego w danej lokalizacji uwzględnia nachylenie wybranej połaci, na której planowany jest montaż instalacji solarnej.

### 3.1 Dane o lokalizacji budynku inwestora

#### Dane o budynku

Miejscowość: Gmina Żukowo  
Miejsce montażu: dach/elewacja/grunt

### 3.2 Uwarunkowania meteorologiczne

Położenie obiektu, na którym planowany jest montaż, na mapie ma wpływ na pracę instalacji. W zależności od współrzędnych geograficznych rozbieżności w wartości promieniowania słonecznego mogą mieć znaczącą wartość. W skali kraju ilustruje to poniższa mapa.



Rys. 1. Dawka promieniowania słonecznego możliwa do odebrania przez kolektory

### 3.3 Miejsce montażu kolektorów, system montażowy

Instalacja zostanie zamontowana na dachu/elewacji/gruncie. Zastosowany system montażowy dedykowany będzie do montażu instalacji na dachu/elewacji/gruncie. Z budynku wyprowadzone zostaną na etapie montażu rurociągi przystosowane do współpracy z instalacją solarną. Należy odpowiednio podłączyć zasilanie i powrót obiegu grzewczego. Miejsce montażu powinno pozwalać na optymalną, niezacienioną ekspozycję kolektora słonecznego. Optymalny kąt pochylenia względem poziomu to zakres od 30 do 45 stopni, kąt ten jest powinien być zbliżony do 45 stopni.

## 4. Koncepcja systemu solarnego

Instalacja solarna projektowana jest w celu minimalizacji prognozowanych kosztów przygotowanie ciepłej wody użytkowej. System solarny został dobrany na podstawie ankiety wypełnionej przez właściciela budynku, wizji lokalnej na obiekcie, materiałów technicznych oraz opracowań własnych.

Instalacja kolektorów słonecznych składa się z następujących głównych elementów:

- płaski kolektor słoneczny- 2 szt.
- konstrukcja nośna,
- przewody solarne w otulinie,
- grupa pompowa, grupa bezpieczeństwa, sterownik solarny
- naczynia zbiorcze,
- zasobnik wody dwuwężownicowy-min. 200 l (+/- 10%).

## Rozwiązanie projektowe

### a. kolektor słoneczny

Projektuje się instalację solarną złożoną z 2 sztuk kolektorów słonecznych płaskich. Kolektor musi posiadać certyfikat Solar Keymark lub inny równoważny certyfikat wydany przez akredytowaną jednostkę w zgodności z normą PN-EN 12975-1:2007: „Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy – kolektory słoneczne – Część 1: Wymagania ogólne”, którego integralną częścią powinno być sprawozdanie z badań kolektorów, przeprowadzonych z normą PN-EN 12975-2:2007: „Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy – kolektory słoneczne

– Część 2: Metody badań” wykonane przez akredytowane laboratorium badawcze oraz sprawozdanie z badań wg norm PN-EN 12975-1:2007 oraz PN-EN 12975-2:2007.

Gwarancja na kolektor minimum 5 lat.

### Minimalne parametry techniczne, jakie mają posiadać zastosowane płaskie kolektory słoneczne:

Opis wymagań	Parametry wymagane
Typ kolektora	Płaski
Materiał obudowy kolektora	Aluminium
Wielkość - wymagana powierzchnia apertury pojedynczego kolektora	min 1,865 m <sup>2</sup> max 2 m <sup>2</sup>
Materiał absorbera i przejmowanie ciepła	Aluminium z powłoką wysokoselektywną
Rodzaj połączenia absorbera z meandrem	Spawanie laserowe
Konstrukcja rur absorbera	Serpentyna z rur miedzianych



Szkło solarne	Szkło strukturalne o gr. min 4 mm z powłoką antyrefleksyjną. <b>Obecność powłoki antyrefleksyjnej oraz Informacja o transmisji solarnej zawarta w sprawozdaniu z badań na zgodność z normą EN ISO 9806:2013 wydanym przez akredytowaną jednostkę badawczą</b>
Połączenie wzajemne kolektorów w polach.	Za pomocą łączników bocznych, bez połączeń ponad górną krawędzią kolektora, umożliwiające kompensację naprężeń termicznych.
Sprawność optyczna i parametry cieplne odniesione do powierzchni <b>apertury</b> - sprawność optyczna - współczynnik strat $a_1$ - współczynnik strat $a_2$	min 84,9 % max 3,778 [W/m <sup>2</sup> K] max 0,016 [W/m <sup>2</sup> K <sup>2</sup> ]
Max dopuszczalna temp. stagnacji przy 1000 [W/m <sup>2</sup> ] i $dT = 30[^\circ C]$	max 200 $^\circ C$
Max dopuszczalna masa pojedynczego kolektora (opróżnionego)	max 40 kg
Moc użyteczna kolektora przy natężeniu promieniowania 1000 W/m <sup>2</sup> oraz różnicy temperatury ( $T_m - T_a$ ) wg ISO 9806	Dla $T_m - T_a = 0 K \rightarrow$ min 1583W Dla $T_m - T_a = 10 K \rightarrow$ min 1510W Dla $T_m - T_a = 30 K \rightarrow$ min 1345 W Dla $T_m - T_a = 50 K \rightarrow$ min. 1155 W Dla $T_m - T_a = 70 K \rightarrow$ min. 942 W
Wymagany certyfikat	Solar Keymark
Odporność na uderzenia - gradobicie potwierdzone wynikami z badań Solar Keymark EN ISO 9806:2013	Kolektor przeszedł pozytywnie badanie odporności na uderzenia - grad
Szczelność kolektora na deszcz potwierdzone wynikami z badań Solar Keymark wg EN ISO 9806:2013	Kolektor przeszedł pozytywnie badanie szczelności na deszcz

Powyższe parametry proponowanych kolektorów (moc użyteczna, sprawność, współczynniki  $a_1$ ,  $a_2$ , badanie odporności na grad i deszcz) potwierdzone w postaci załącznika z badań do certyfikatu i pełnymi wynikami badań Solar Keymark wg EN ISO 9806:2013.

## b. zasobnik C.W.U

Zbiornik solarny c.w.u.: emaliowany, z otworem rewizyjnym oraz z króćcem umożliwiającym zamontowanie grzałki elektrycznej i anodą tytanową. Zgodnie z wytycznymi Zamawiającego, projektuje się dwuwężownicowy zasobnik ciepłej wody użytkowej o pojemności min. 200 litrów (+/- 10%). Zasobnik ciepłej wody emaliowany zabezpieczony jest aktywną anodą tytanową. Zasobnik posiada kołnierz rewizyjny oraz króciec do montażu grzałki elektrycznej. Zbiorniki wyposażone w stopy poziomujące, termometr bimetaliczny tarczowy oraz króciec cyrkulacji ciepłej wody. Na wyjściu ciepłej wody ze zbiornika znajduje się termostacyjny zawór antytoparzeniowy o zakresie temp. 30-70 $^\circ C$  z króćcami przyłączeniowymi minimum  $\frac{3}{4}$ " i  $kvs = \min 1,7 m^3 / h$ . Zasobnik będzie pełnił funkcję podstawowego zbiornika c.w.u., który połączony będzie z istniejącą instalacją c.w.u.

Klasa energetyczna urządzenia nie niższa niż „C”.

Dopuszczalne temperatury:



- po stronie solarnej: minimum = 110°C
- po stronie grzewczej: minimum = 110°C - po stronie wody użytkowej: minimum = 95°C
- Dopuszczalne nadciśnienie robocze:
- w obiegu solarnym: minimum = 10 bar
- po stronie wody grzewczej: minimum = 10 bar
- w obiegu c.w.u.: minimum = 10 bar

Do podgrzewacza należy podłączyć zimną wodę z istniejącej instalacji, wyjście ciepłej wody do instalacji c.w.u., cyrkulację (jeśli istnieje), instalację solarną do dolnej węzownicy. Podłączenia należy wykonać zgodnie z zasadami podanymi przez producenta podgrzewacza, a przewody należy prowadzić możliwie najkrótszą drogą, prosto, równoległe do ścian, łuki wykonywać tylko przy zmianie kierunków prowadzenia. W przypadku istniejących instalacji wykonanych z rur miedzianych (woda zimna lub c.w.u.) nie dopuszcza się stosowanie do połączeń żadnych komponentów ze stali ocynkowanej.

Przy ewentualnych przejściach przewodów przez przegrody budowlane należy stosować tuleje ochronne, które muszą być wykonane z tego samego materiału co rury przewodowe lub z podobnego materiału o zbliżonej twardości. Tuleje należy wykonać o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej przewodu tak, aby odstęp pomiędzy ściankami wynosił co najmniej 1 cm z każdej strony. Tuleje ochronne muszą być przedłużone w stosunku do grubości przegrody o co najmniej 2 cm z każdej strony. Jako wypełnienie przestrzeni pomiędzy rurami, a tulejami należy stosować materiał elastyczny, który nie utrudni przesuwania się rurociągów na skutek kompensacji wydłużeń termicznych i zagwarantuje szczelność przepustu. W tulei nie może znajdować się żadne połączenie rury. Podgrzewacz musi posiadać również możliwość podłączenia grzałki elektrycznej z termostatem lub istniejącego źródła ciepła. Podłączenie drugiej węzownicy jest w zakresie wykonania inwestycji. Dostawa grzałki jej podłączenie, nie wchodzi w zakres niniejszego opracowania i jest kosztem niekwalifikowanym, który w całości zostanie pokryty przez użytkownika. Wykonanie takiego podłączenia lub montaż grzałki elektrycznej z termostatem jest obowiązkowe, gdyż umożliwia zbiornikowi realizację okresowych przegrzewów antybakteryjnych, które należy wykonywać zgodnie z zapisami § 120 pkt. 2a Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz.U. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.)

Na wyjściu c.w.u. z zasobnika zabudowany zostanie termostatyczny zawór mieszający, na którym można ustawić maksymalną temperaturę, jaką może mieć woda wypływająca z zasobnika c.w.u. Zawór obniża temperaturę ciepłej wody użytkowej do ustawionego, bezpiecznego poziomu nie narażając użytkownika na poparzenia.

Do zabezpieczenia zasobnika należy bezwzględnie zastosować reduktor ciśnienia o parametrach spełniających poniższą specyfikację:

- reduktor ciśnienia – należy zamontować na instalacji wody zimnej lub bezpośrednio przed zasobnikiem ciepłej wody użytkowej. Reduktor musi być wyposażony w filtr wody i manometr. Urządzenie to powinno posiadać minimalne wartości parametrów:

- a. urządzenie musi posiadać dopuszczenia DIN/DVGW
- b. medium, woda o parametrach pracy do 40° Celsjusza
- c. wykonany z mosiądzu, odporny na odcynkowanie
- d. podłączenie na gwint zewnętrzny 3/4"
- e. ciśnienie statyczne PN 16
- f. montaż urządzenia w poziomie
- g. zakres nastawy ciśnienia od 1,5 do 6 bar
- h. posiada skalę nastawy



- i. wymienna obudowa i wkład filtracyjny
- j. zapewnia stałe wartości ciśnienia w instalacji niezależnie od skoków ciśnienia.

### c. Zespół pompowo – sterowniczy

Grupa pompowa - sterująca dwudrogowa, izolowana termicznie z pompą obiegową elektroniczną z możliwością sterowania sygnałem PWM.

Grupa pompowa posiada: pompę obiegu solarne, zawór bezpieczeństwa 6 bar, zawory kulowe z termometrami i zaworami zwrotnymi, manometr, rotametr z zaworami do napełniania i opróżniania instalacji solarnej, mosiężny separator powietrza, wbudowany sterownik lub rozwiązanie równoważne oparte na oddzielnym sterowniku.

Sterownik solarny przeznaczony do obsługi instalacji kolektorów słonecznych dla różnych konfiguracji układu. Urządzenie to steruje pracą systemu kolektorów słonecznych we współpracy z dodatkowym źródłem ciepła, poprzez uruchamianie i załączanie stacji pompowej w zależności od różnicy temperatur.

Funkcje sterownika: czytelny wyświetlacz graficzny, intuicyjna obsługa, sygnalizacja błędów na zabezpieczenie przed zamarzaniem, schładzanie rewersyjne, ochrona kolektora przed przegrzaniem, zabezpieczenie w postaci kodu serwisowego, zliczanie wyprodukowanej/produkowanej energii, współpraca z anodą tytanową, sygnalizacja grawitacyjnego unoszenia ciepła z zasobnika. Urządzenie posiada dodatkowe wejście sterujące do wyboru (pompa cyrkulacyjna, grzałka) oraz wbudowane zabezpieczenie sterownika. Czujnik temperatury kolektorów powinien zostać umieszczony w sposób umożliwiający wskazanie rzeczywistej temperatury absorbera nawet w okresie przestoju pompy obiegowej. Czujnik temperatury wody umiejscowiony zostanie w dolnej części zasobnika wewnątrz tulei ochronnej. Sterownik musi mieć możliwość zdalnego dostępu za pośrednictwem modemu do sieci internetowej.

### d. płyn solarny

Instalacja solarna wypełniona będzie wodnym roztworem glikolu propylenowego. Mieszanka powinna posiadać w swoim składzie zestaw inhibitorów gwarantujących właściwości przeciwkorozyjne o temperaturze zamarzania max. -25°C. Powyższe parametry należy potwierdzić w postaci załącznika z badań, certyfikatu lub badań na zgodność z obowiązującą normą.

### e. izolacja cieplna i techniczna instalacji

Izolacja przewodów solarnych jest wykonana fabrycznie z pianki kauczukowej o niskim współczynniku przewodności ciepła min.  $\lambda=0,038$  W/mK. Z zewnątrz dodatkowo okryta jest warstwą ochronną, która jest odporna na promieniowanie UV oraz stanowi zabezpieczenie mechaniczne przed owadami, gryzoniami, ptakami i nie wymaga stosowania dodatkowego zabezpieczenia.

Wszystkie wyżej wymienione grubości izolacji spełniają wymagania obowiązujących przepisów.

Powyższe parametry należy potwierdzić w postaci załącznika z badań, certyfikatu lub badań na zgodność z obowiązującą normą.

### f. piony solarne

Piony solarne powinny być wykonane wg. nowoczesnych rozwiązań, które w znacznym stopniu ułatwią i skrócą czas montażu. Łączenia ich powinny wykluczać metodę lutowania lub skręcania. Przewody powinny być elastyczne, karbowane o budowie podwójnej rurki, umożliwiającej wykonanie gięcia o promieniu powyżej 25 mm dla średnicy DN16.

Należy zastosować przewody solarne o średnicy DN16 (min. 21,4 mm  $\pm$  0,3). Maksymalne ciśnienie robocze to 8 barów. Temperatura użytkowa węża to minimum 600°C. Każdy wąż powinien być wyposażony w uszczelkę odporną na temperaturę minimum 250°C, oraz





odziany otuliną odporną na temperaturę pracy minimum 150 °C, a krótkotrwale do 175 °C. Pion solarny powinien być zakończony nakrętką wyposażoną w uszczelkę o parametrach . Pion solarny musi być wyposażony w przewód elektryczny miedziany dwużyłowy w izolacji . Izolacja pionu solarnego z zewnątrz dodatkowo okryta musi być warstwą ochronną z PVC, która stanowi zabezpieczenie mechaniczne przed owadami, gryzoniami i ptakami oraz przed działaniem czynników atmosferycznych.

Otulina łącząca dwie powiązane rurki musi zawiera również przewód czujnika temperatury (przewód sygnałowy) tworząc w ten sposób kompletne elastyczne i trwałe rozwiązanie systemowe o bardzo dobrych właściwościach izolacyjnych. Zakończenia izolacji wyposażone muszą być w końcówki termokurczliwe zabezpieczające izolację przed penetracją wilgoci i uszkodzeniami mechanicznymi.

#### **g.zabezpieczenia instalacji**

Układ obiegu płynu solarnego zabezpieczony musi być zaworem bezpieczeństwa DN15 o ciśnieniu otwarcia 0,6 MPa zabudowanym w grupie solarnej oraz naczyniem przeponowym dedykowanym dla układów solarnych o pojemności 25 dm<sup>3</sup>. Podpięcie naczynia solarnego do układu należy wykonać od góry. Bezpośrednio pod króćcem wylotowym zaworu bezpieczeństwa należy przewidzieć ustawienie naczynia zbiorczego, które umożliwi zgromadzenie glikolu w przypadku zadziałania zaworu.

Instalacja zimnej wody na dopływie do zasobnika c.w.u. zabezpieczona będzie zaworem bezpieczeństwa DN20 o ciśnieniu otwarcia 0,6 MPa oraz naczyniem przeponowym o pojemności 25 dm<sup>3</sup>. Podłączenie naczynia wykonać w sposób przepływowy. Na rurociągu zasilającym zbiornik należy zamontować reduktora ciśnienia.

Przed zaworami bezpieczeństwa nie wolno stosować żadnych zaworów odcinających przepływ czynnika. Przy montażu rur należy bezwzględnie zadbać o ułożenie ich po wzniosie, aby uniemożliwić gromadzenie się w jej karkach pęcherzyków powietrza. Przy przejściach przez dach należy zastosować szczelne przejścia dachowe. Na rurociągu zasilającym węzłownicę solarną (pomiędzy grupą pompową a zasobnikiem) zaleca się wykonać zasyfonowanie, aby w okresach przestoju pracy instalacji (noc) uniemożliwić grawitacyjną migrację ciepła z zasobnika do kolektorów. Ze względu na brak odpowietrznika w zasyfonowaniu, należy je wykonać dopiero po napełnieniu i prawidłowym odpowietrzeniu instalacji. Do odpowietrzenia układu solarnego należy zastosować ręczny odpowietrznik w górnej części kolektorów. Odpowietrznik po napełnieniu i odpowietrzeniu instalacji solarnej należy zamknąć poprzez zawór odcinający.

#### **h. montaż instalacji systemu solarnego**

Układ kolektorów umieścić na połaci dachowej, elewacji budynku lub gruncie. Należy je w miarę możliwości skierować na stronę południową i pochylić pod kątem 45° (±10°) w stosunku do poziomu. Kolektory wraz z odpowietrznikiem muszą stanowić najwyższy punkt instalacji. Odpowietrznik po napełnieniu i odpowietrzeniu instalacji solarnej należy zamknąć. Montaż kolektorów wykonać zgodnie z wytycznymi producenta. Do mocowania zastosować konstrukcję wsporczą producenta kolektorów słonecznych dostosowaną do konstrukcji dachu i jego pokrycia, elewacji budynku lub montażu wolnostojącego.

Konstrukcja powinna być wykonana z materiałów niekorodujących, nierdzewnych w pełnym przekroju bez konieczności stosowania powłok i farb zabezpieczających.

Wskazane miejsce montażu systemu solarnego może ulec zmianie w przypadku gdy firma instalacyjna stwierdzi brak możliwości technicznych ze względu na złą jakość podłoża mocującego. Zmiana taka musi być zgłoszona i za akceptowaną przez projektanta.

#### **i. podłączenie górnej węzłownicy zasobnika c.w.u i/lub grzałki elektrycznej**

Opis podłączenia i założenia zastosowania takiego rozwiązania

Podłączenie górnej węzłownicy wykonane zostanie przez wykonawcę do istniejącego źródła ciepła . Podłączenie grzałki elektrycznej każdy użytkownik musi wykonać je we własnym zakresie i z własnych funduszy, ponieważ jest kosztem niekwalifikowanym.



Podłączenie takie musi wykonać wykwalifikowany instalator z zachowaniem wszelkich zasad prawa budowlanego i instalacyjnego, z zachowaniem wszelkich spadków.

Po podłączeniu górnej węzownicy użytkownik będzie miał możliwość systematycznego i regularnego przygotowywania ciepłej wody użytkowej. W okresach przejściowych, gorszych warunkach pogodowych ciepła woda użytkowa będzie uzyskiwana z takiego właśnie podłączenia. Zestawienie materiałów niezbędnych do wykonania takiego podłączenia znajduje się na zamieszczonych przykładowych schematach hydraulicznych.

## 5 Próby i odbiór instalacji

Po zamontowaniu instalacji należy wykonać jej płukanie i przeprowadzić próbę szczelności wszystkich instalacji - przy zachowaniu ciśnień zgodnie z wytycznymi:

- instalacja solarna: ciśnienie próby szczelności 0,78 MPa -

instalacja c.w.u.: ciśnienie próby szczelności 0,9 MPa.

Podczas próby wszystkie zawory bezpieczeństwa oraz naczynia przeponowe powinny być odcięte.

Po zakończeniu prób należy ponownie zamontować naczynia przeponowe oraz zawory bezpieczeństwa i po upewnieniu się, że wszystkie połączenia hydrauliczne są wykonane prawidłowo można przystąpić do napełniania instalacji. Instalację obiegu czynnika solarnego należy napełniać po uprzednim napełnieniu zasobnika wodą. Obwodu solarnego nie wolno napełniać przy wysokim promieniowaniu słonecznym działającym bezpośrednio na kolektory – grozi to niebezpieczeństwem poparzenia. Instalacja solarna powinna być napełniana powoli w takim tempie, aby przemieszczająca się ciecz grzewcza wypychała powietrze przez odpowietrzniki instalacji, dla zapewnienia prawidłowego napełniania zaleca się stosowanie stacji napełniających wyposażonych w filtr umożliwiających również jednoczesne odpowietrzanie instalacji.

Po skończonym montażu, odpowietrzeniu i wykonaniu prób instalacji należy pamiętać o zdjęciu lub zaplombowaniu ręczek z zaworów spustowych, zaworów odcinających na rurach wzbiorczych naczyń przeponowych, zaworu na by-passie termostaticznego zaworu mieszającego.

Montaż, próby i odbiór instalacji oraz przyłączy należy wykonać i przeprowadzić zgodnie z:

- niniejszym projektem
- Ustawą z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo Budowlane (Dz.U. z 2016 r., poz. 290)
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim muszą odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2015r., poz. 1422) - Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. z 2003r. Nr.169, poz.,1690, z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy rocznych pracach transportowych (Dz.U. Nr. 26, poz., 313 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy ( Dz.U. z 2002r., Nr.191, poz.1596 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych ( Dz.U. Nr. 47, poz. 401)
- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 8 lipca 2010r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, związanych z możliwością wystąpienia w miejscu pracy atmosfery wybuchowej
- Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000r. (Dz.U.Nr 138,poz.931 przy ręcznych pracach transportowych (Dz.U. Nr.26, poz.313, z późniejszymi zmianami)



- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano–Montażowych.
- Instalacje Sanitarne i Przemysłowe
- wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL – zeszyt 6 „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych”
- wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL – zeszyt 7 „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych” - obowiązującymi normami
- obowiązującymi przepisami p. poż.
- wytycznymi dostawców urządzeń i materiałów
- ogólną wiedzą instalacyjno-budowlaną

## **6. Podstawa prawna opracowania**

- \* Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane (Dz.U. z 2016r, poz.290)
- \* Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim muszą odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2015r, 1422)
- \* Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. z 2012r., Nr.462, z późniejszymi zmianami)
- \* Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego Dz.U.2012.365 z późniejszymi zmianami.
- \* PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania
- \* PN-B-02415:1991 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania
- \* PN-B-02420:1991 Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych.
- \* PN-B-02421.2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze
- \* PN-EN 12828:2006 Instalacje grzewcze w budynkach. Projektowanie wodnych instalacji centralnego ogrzewania
- \* PN-92/B-01706: 1992 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu
- \* PN-EN 12975-1:2007 Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy - Kolektory słoneczne - Część 1: Wymagania ogólne
- \* PN-EN 12975-2:2007 Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy - Kolektory słoneczne - Część 2: Metody badań
- \* PN-EN 12976-1:2006 Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy – Urządzenia wykonywane fabrycznie - Część 1: Wymagania ogólne
- \* PN-EN 12976-2:2006 Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy – Urządzenia wykonywane fabrycznie – Część 2: Metody badań
- \* Wymagania techniczne COBRTI INSTAL „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót ogólnomontażowych”, Tom II – „Instalacje sanitarne i przemysłowe”
- \* Inne informacje i dokumenty niezbędne do prawidłowego zaprojektowania robót budowlanych



