



Zamawiający
Gmina Gródek
ul. A. i G. Chodkiewiczów 2
16-040 Gródek
<http://www.grodek.pl/>

Znak sprawy: RG.271.5.2018

SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA

(w skrócie: SIWZ)

w postępowaniu o udzielenie zamówienia publicznego prowadzonym w trybie przetargu nieograniczonego o wartości przekraczającej kwoty określonej w przepisach wydanych na podstawie art. 11 ust. 8 ustawy Prawo zamówień publicznych z dnia 29 stycznia 2004 r. (Dz. U. z 2017 r., poz. 1579 z późn. zm.)
na

„Energia odnawialna – kolektory słoneczne i instalacje fotowoltaiczne w Gminie Gródek”

TOM I INSTRUKCJA DLA WYKONAWCÓW (IDW)

TOM II WARUNKI UMOWY (WU)

TOM III OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA (OPZ)

– część I zamówienia

Projekt objęty jest współfinansowaniem ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podlaskiego na lata 2014-2020

Obiekty objęte inwestycją:

Zestawienie instalacji kolektorów słonecznych – tabela 1

Lp.	Nr. geodezyjny	Ilość kolektorów	Poj. zasobnika
1	Dz. Nr 2120 obręb Gródek	3 szt.	400 l.
2	Dz. Nr 65/2 obręb Załuki	2 szt.	300 l.
3	Dz. Nr 70/6 obręb Załuki	2 szt.	300 l.
4	Dz. Nr 144/1 obręb Załuki	3 szt.	400 l.
5	Dz. Nr 585/3 obręb Gródek	3 szt.	400 l.
6	Dz. Nr 671 obręb Gródek	3 szt.	400 l.
7	Dz. Nr 957/5 obręb Gródek	2 szt.	300 l.
8	Dz. Nr 161 obręb Sofipol	2 szt.	300 l.
9	Dz. Nr 2192/20 obręb Gródek	2 szt.	300 l.
10	Dz. Nr 1242/2 obręb Gródek	2 szt.	300 l.
11	Dz. Nr 2107/2 obręb gródek	2 szt.	300 l.
12	Dz. Nr 231/4 obręb Załuki	2 szt.	300 l.
13	Dz. Nr 1189/2 obręb Gródek	2 szt.	300 l.
14	Dz. Nr 924 obręb Gródek	2 szt.	300 l.
15	Dz. Nr 554/30 obręb Gródek	2 szt.	300 l.
16	Dz. Nr 1091/2 obręb Gródek	3 szt.	400 l.
17	Dz. Nr 231/3 obręb Załuki	2 szt.	300 l.
18	Dz. Nr 189/1 obręb Waliły	3 szt.	400 l.
19	Dz. Nr 2192/18 obręb Gródek	2 szt.	300 l.
20	Dz. Nr 2132 obręb Gródek	2 szt.	300 l.
21	Dz. Nr 178 obręb Zarzeczany	4 szt.	500 l.
22	Dz. Nr 1171/6 obręb Gródek	2 szt.	300 l.
23	Dz. Nr 6/1 obręb Straszewo	2 szt.	300 l.
24	Dz. Nr 618/3 obręb Gródek	2 szt.	300 l.
25	Dz. Nr 293/1 i 294 obręb Kołodno	2 szt.	300 l.
26	Dz. Nr 1237 obręb Gródek	2 szt.	300 l.
27	Dz. Nr 2086/6 obręb Gródek	3 szt.	400 l.
28	Dz. Nr 209 obręb Waliły	2 szt.	300 l.
29	Dz. Nr 131/2 obręb Wiejki	3 szt.	400 l.
30	Dz. Nr 450 obręb Gródek	2 szt.	300 l.
31	Dz. Nr 243 obręb Bielewicz	3 szt.	400 l.
32	Dz. Nr 2192/7 obręb Gródek	2 szt.	300 l.
33	Dz. Nr 149/2 obręb Zarzeczany	3 szt.	400 l.
34	Dz. Nr 1949/4 obręb Gródek	2 szt.	300 l.
35	Dz. Nr 103 i 104 obręb Waliły	2 szt.	300 l.
36	Dz. Nr 643 obręb Gródek	2 szt.	300 l.
37	Dz. Nr 132/2 obręb Wiejki	3 szt.	400 l.
38	Dz. Nr 272/1 obręb Załuki	2 szt.	300 l.
39	Dz. Nr 1998 obręb Gródek	2 szt.	300 l.
40	Dz. Nr 1192 obręb Gródek	2 szt.	300 l.
41	Dz. Nr 2057/19 obręb Gródek	2 szt.	300 l.
42	Dz. Nr 1244/1 obręb Gródek	2 szt.	300 l.
43	Dz. Nr 789 obręb Gródek	3 szt.	400 l.

44	Dz. Nr 70 obręb Bielewicze	3 szt.	400 l.
45	Dz. Nr 1339/3 obręb Gródek	2 szt.	300 l.
46	Dz. Nr 107/2 obręb Słuczanka	2 szt.	300 l.
47	Dz. Nr 292/2 i 292/4 obręb Gródek	2 szt.	300 l.
48	Dz. Nr 2084/21 obręb Gródek	2 szt.	300 l.
49	Dz. Nr 1234 obręb Gródek	2 szt.	300 l.
50	Dz. Nr 1300/2 obręb Gródek	2 szt.	300 l.
51	Dz. Nr 172/7 obręb Zarzeczany	3 szt.	400 l.
52	Dz. Nr 636/3 obręb Gródek	2 szt.	300 l.
53	Dz. Nr 954 obręb Gródek	2 szt.	300 l.
54	Dz. Nr 803 obręb Gródek	2 szt.	300 l.
55	Dz. Nr 417/2 obręb Załuki	3 szt.	400 l.
56	Dz. Nr 369 obręb Downiewo	2 szt.	300 l.
57	Dz. Nr 2113 obręb Gródek	2 szt.	300 l.
58	Dz. Nr 2144 obręb Gródek	2 szt.	300 l.
59	Dz. Nr 1726/2 obręb Gródek	2 szt.	300 l.
60	Dz. Nr 1908/2 obręb Gródek	2 szt.	300 l.
61	Dz. Nr 848 obręb Gródek	2 szt.	300 l.
62	Dz. Nr 52/1 obręb Pieszczaniki	2 szt.	300 l.
63	Dz. Nr 52/2 obręb Pieszczaniki	2 szt.	300 l.
64	Dz. Nr 2160 obręb Gródek	2 szt.	300 l.
65	Dz. Nr 2133 obręb Gródek	2 szt.	300 l.
66	Dz. Nr 220/4 i 221/4 obręb Gródek	2 szt.	300 l.
67	Dz. Nr 917/3 obręb Gródek	2 szt.	300 l.
68	Dz. Nr 844 obręb Gródek	2 szt.	300 l.
69	Dz. Nr 767 obręb Gródek	2 szt.	300 l.
70	Dz. Nr 798 obręb Gródek	2 szt.	300 l.
71	Dz. Nr 2122 obręb Gródek	2 szt.	300 l.
72	Dz. Nr 2192/8 obręb Gródek	3 szt.	400 l.
73	Dz. Nr 185/2 obręb Zarzeczany	2 szt.	300 l.

Zestawienie instalacji hybrydowych – tabela 2

Poprzez instalację hybrydową rozumie się montaż instalacji PV oraz kolektorów słonecznych

Lp.	Nr. geodezyjny	Planowana moc PV	Ilość kolektorów	Poj. zasobnika
1	Dz. Nr 18 obręb Downiewo	4 kWp	2 szt.	300 l.
2	Dz. Nr 2086/18 obręb Gródek	4 kWp	2 szt.	300 l.
3	Dz. Nr 1661/7 obręb Gródek-Kolonia	5 kWp	2 szt.	300 l.
4	Dz. Nr 220/3 obręb Załuki	4 kWp	3 szt.	400 l.
5	Dz. Nr 45/1 obręb Podzałuki	2 kWp	2 szt.	300 l.
6	Dz. Nr 2086/19 obręb Gródek	2 kWp	3 szt.	400 l.
7	Dz. Nr 72 obręb Borki	5 kWp	4 szt.	500 l.
8	Dz. Nr 119 obręb Załuki	4 kWp	2 szt.	300 l.
9	Dz. Nr 240/2 obręb Załuki	5 kWp	2 szt.	300 l.
10	Dz. Nr 969 obręb Gródek	3 kWp	2 szt.	300 l.
11	Dz. Nr 626 obręb Gródek	2 kWp	3 szt.	400 l.
12	Dz. Nr 632 obręb Gródek	3 kWp	2 szt.	300 l.
13	Dz. Nr 657/1 obręb Gródek	2 kWp	2 szt.	300 l.
14	Dz. Nr 138/2 obręb Zasady	5 kWp	2 szt.	300 l.
15	Dz. Nr 298/2 obręb Downiewo	3 kWp	3 szt.	400 l.

16	Dz. Nr 61 obręb Sofipol	2 kWp	2 szt.	300 l.
17	Dz. Nr 148/5 obręb Przechody	2 kWp	2 szt.	300 l.

Na nieruchomościach wymienionych w tabeli 2 zainstalowane zostaną także instalacje fotowoltaiczne w ramach II części niniejszego postępowania, co Wykonawca powinien uwzględnić podczas projektowania.

Wykonawca II części zamówienia ma pierwszeństwo przy projektowaniu i wyborze miejsca montażu instalacji a Wykonawca wykonujący I część zamówienia musi się do tego zastosować.

Zamawiający:

Gmina Gródek, A. i G. Chodkiewiczów, 16-040 Gródek

Nazwy i kody Wspólnego Słownika Zamówień (CPV):

Kod główny

09000000-2 Energia elektryczna, ciepła, słoneczna i jądrowa

Kody dodatkowe

09330000-1 Energia słoneczna
09331100-9 Kolektory słoneczne do produkcji ciepła
09332000-5 Instalacje słoneczne
09331200-0 Słoneczne moduły fotowoltaiczne
39370000-6 Instalacje wodne
45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach
45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne
45330000-9 Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne
45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
71320000-7 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania
71220000-6 Usługi projektowania architektonicznego

Spis treści

1	Opis ogólny przedmiotu zamówienia.....	6
2	Dane techniczne urządzeń.....	8
2.1	Instalacje kolektorów słonecznych.....	8
2.1.1	Kolektory słoneczne.....	8
2.1.2	Systemy montażowe.....	10
2.1.3	Podgrzewacz ciepłej wody użytkowej.....	10
2.1.4	Grupa pompowa.....	11
2.1.5	Układ automatyki.....	11
2.1.6	Orurowanie instalacji solarnej.....	12
2.1.7	Nośnik ciepła – płyn solarny.....	13
2.1.8	Naczynie przeponowe.....	13
3	Wymagania dotyczące wykonywanych prac.....	13
3.1	Wymagania ogólne.....	13
3.1.1	Bezpieczeństwo na stanowisku pracy.....	13
3.1.2	Przygotowanie terenu budowy.....	16
3.1.3	Wymagania względem dokumentacji.....	17
3.2	Wymagania dotyczące instalacji kolektorów słonecznych.....	18
3.2.1	Montaż rurociągów instalacji solarnej.....	18
3.2.2	Montaż armatury i osprzętu.....	18
3.2.3	Wykonanie izolacji.....	18
3.2.4	Kontrola i uruchomienie instalacji.....	18
3.2.5	Monitoring instalacji kolektorów słonecznych.....	19
3.3	Pozostałe wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót.....	19
3.4	Odbiory częściowe.....	20
3.5	Odbiory końcowe.....	20
4	Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego.....	21
4.1	Przepisy Prawne.....	21
4.2	Normy.....	21

1 Opis ogólny przedmiotu zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest opracowanie koncepcji technicznych, dokumentacji wykonawczych, dostawa, montaż wraz z wykonaniem wszelkich niezbędnych robót budowlanych, kolektorów słonecznych, opracowanie dokumentacji powykonawczej, uruchomienie instalacji oraz przeprowadzenie wszelkich badań i pomiarów zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa i normami technicznymi na prywatnych gospodarstwach domowych znajdujących się na terenie Gminy Gródek.

Projekty oraz prace budowlane i montażowe zostaną wykonane zgodnie z obowiązującymi w Polsce przepisami prawa oraz normami technicznymi zawierającymi zbiór wiedzy niezbędnej do prawidłowego wykonania niniejszego zamówienia. Projekty oraz wykonywane prace poddane będą analizie jednostce pełniącej funkcję Inżyniera Kontraktu – Nadzór Inwestorski, wyznaczonej przez Zamawiającego, pod względem zgodności z zapisami Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia oraz pod względem zgodności z pozostałymi ustaleniami dokonanymi pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym.

Charakterystycznymi parametrami określającymi wielkość dla kolektorów słonecznych, pojemność zasobnika ciepłej wody użytkowej, możliwości montażu wynikające z dostępnej powierzchni przeznaczonej pod montaż oraz parametry przestrzenne wynikające z konstrukcji obiektu budowlanego, jego usytuowania a także innych przeszkód terenowych.

W związku z różnymi parametrami poszczególnych instalacji dokonano zestawienia planowanych instalacji w tabelach 1 i 2 powyżej.

Na etapie wstępnego przygotowania inwestycji i składania wniosku o dofinansowanie dokonano analizy pracy instalacji określając ich roczną produkcję energii. Zgodnie z analizami produkcja energii cieplnej z nowo wybudowanych mocy wytwórczych instalacji wyniesie 204,48 MWh/rok oraz produkcja energii elektrycznej 137,24 MWh/rok

Wykonawca będzie odpowiedzialny za zebranie i weryfikację wszelkich niezbędnych informacji otrzymanych od Zamawiającego a także innych, potrzebnych do należytego wykonania koncepcji technicznych, projektów wykonawczych, prac montażowych oraz robót budowlanych związanych z realizacją niniejszego zamówienia. Przed rozpoczęciem prac projektowych należy wykonać wizję lokalną obiektów objętych inwestycją, celem weryfikacji przyjętych założeń projektowych oraz określenia sposobu i miejsca posadowienia instalacji oraz jej podzespołów.

Wykonanie przedmiotu zamówienia obejmuje w szczególności:

- wykonanie wizji lokalnej wszystkich obiektów objętych projektem
- opracowanie harmonogramu realizacji inwestycji
- wykonanie analizy ryzyka dla obiektu Uczestnika Projektu z uwzględnieniem instalacji kolektorów słonecznych oraz infrastruktury znajdującej się na dachach
- opracowanie kompletnej dokumentacji wykonawczej, z podziałem na branże (branża elektryczna, sanitarna i konstrukcyjna) dla wszystkich instalacji objętych zamówieniem (po 2

- egz. w formie utrwalonej na piśmie oraz w formie elektronicznej – płyta CD z plikami w formie edytowalnej doc., dwg. oraz w pdf.) wraz z projektem instalacji piorunochronnej
- opracowanie specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót dotyczących przedmiotu zamówienia
 - uzyskanie prawomocnych pozwoleń na budowę lub zgłoszenia do właściwych urzędów (jeżeli będą wymagane)
 - pozyskanie i pokrycie opłat za uzgodnienia branżowe
 - pozyskanie wszelkich wymaganych oraz pokrycie opłat za decyzje i pozwolenia administracyjne
 - wykonanie raportów operacyjnych dla Zamawiającego i Instytucji Zarządzającej
 - opracowanie Planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia (plan BIOZ)
 - dostawę materiałów i urządzeń niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania instalacji kolektorów słonecznych
 - dostawę oprogramowania niezbędnego do prawidłowego funkcjonowania instalacji
 - dostawę certyfikatów i dokumentów potwierdzających zgodność produktów i materiałów z aktualnymi wymaganiami przepisów prawa i normami technicznymi wymienionymi w Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia
 - dostawę kart technicznych, instrukcji montażowych i obsługi poszczególnych urządzeń wybranych do realizacji Zamówienia, wydanych przez producentów tych urządzeń
 - wykonanie robót budowlanych i montażowych
 - wraz z systemem monitorowania on-line parametrów pracy instalacji kolektorów słonecznych
 - wykonanie instalacji wyrównania potencjałów
 - dostarczenie dokumentacji powykonawczej zamontowanych instalacji kolektorów słonecznych
 - dostarczenie Instrukcji Obsługi i Eksploatacji instalacji kolektorów słonecznych
 - dostarczenie procedur awaryjnego wyłączenia instalacji
 - przeszkolenie personelu obsługującego instalacje (Uczestnika Projektu) w zakresie eksploatacji, bezpiecznego uruchamiania i wyłączania oraz awaryjnego wyłączania instalacji - minimum 1 godzina dla każdego obiektu
 - płukanie i przeprowadzenie prób szczelności instalacji,
 - napełnienie instalacji czynnikiem niezamarzającym – glikolem,
 - czyszczenie i malowanie instalacji stalowej oraz elementów stalowych
 - montażu zasilania elektrycznego, automatyki i sterowania, czujników temperatury w kolektorach i zasobnikach,
 - regulacji instalacji kolektorów słonecznych (przepływu, ciśnienia roboczego instalacji, ciśnienia naczynia wzbiorczego itp.)
 - izolacji termicznej instalacji
 - podłączenie instalacji do istniejącego układu grzewczego i wody użytkowej
 - zaprogramowanie i uruchomienie układu automatyki
 - przeprowadzanie, w okresie trwania gwarancji Wykonawcy, corocznych przeglądów wykonanych instalacji, w szczególności:
 - stanu technicznego konstrukcji montażowej
 - stanu technicznego kolektorów słonecznych
 - stanu połączeń śrubowych

- połączeń hydraulicznych
- stanu technicznego izolacji
- szczelności instalacji
- parametrów płynu roboczego instalacji kolektorów słonecznych, w tym przynajmniej raz należy w okresie gwarancji należy wymienić płyn solarny w każdej instalacji, jeżeli parametry glikolu pogorszą się o co najmniej 10 % od stanu nominalnego
- zadziałania automatyki zabezpieczeniowej

oraz usuwanie zaistniałych usterek w ramach napraw gwarancyjnych

UWAGA !!!

Uczestnik projektu zapewni w budynku w którym zamontowana będzie instalacja kolektorów słonecznych, położonych na nieruchomości możliwość wpięcia do instalacji zimnej i ciepłej wody, instalację elektryczną posiadającą niezbędne zabezpieczenia umożliwiające wpięcie instalacji, stabilne i poziome podłoże na którym montowany będzie zbiornik ciepłej wody użytkowej, warunki w których temperatura nie spadnie poniżej 5⁰C, pomieszczenie o wysokości min 2 m, wykonanie prac demontażowych, w tym mebli i zabudów, kolidujących z montażem instalacji, udostępnienie mediów niezbędnych do montażu instalacji.

Wykonanie wszelkich pozostałych prac leży po stronie Wykonawcy, np. demontaż istniejącego zbiornika CWU.

W sytuacji, gdy w budynku planuje się jednocześnie montaż instalacji fotowoltaicznej oraz instalacji kolektorów słonecznych (instalacje hybrydowe) pierwszeństwo w realizacji ma instalacja fotowoltaiczna.

W przypadku, gdy ze względów technicznych montaż instalacji będzie niemożliwy, Zamawiający wskaże Wykonawcy inną lokalizację. Wykonawca wykona dokumentację i wszystkie prace na nowej lokalizacji w ramach zaoferowanego wynagrodzenia i nie będzie mógł żądać z tego tytułu podwyższenia wynagrodzenia.

2 Dane techniczne urządzeń

Wszystkie urządzenia oraz materiały wykorzystywane do budowy instalacji muszą być fabrycznie nowe (nie dopuszcza się stosowania materiałów i urządzeń używanych), posiadać aprobaty techniczne, atesty oraz certyfikaty i dokumenty potwierdzające zgodność z wymaganiami obowiązujących przepisów prawa, aktualnymi normami technicznymi oraz wymaganiami określonymi w Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia.

2.1 Instalacje kolektorów słonecznych

2.1.1 Kolektory słoneczne

Kolektor słoneczny jest urządzeniem przetwarzającym energię promieniowania słonecznego na energię cieplną.

Kolektory słoneczne płaskie winny:

- posiadać certyfikat zgodności z normą PN-EN 12975-1 i PN-EN 12975-2. Należy dołączyć sprawozdanie z badań proponowanego kolektora słonecznego (za wyjątkiem punktu 5.8.) na zgodność z podanymi normami wykonane przez akredytowane laboratorium badawcze oraz aktualny certyfikat zgodności, wydany przez akredytowaną jednostkę certyfikującą oraz
- europejski certyfikat SOLAR KEYMARK wydany przez jednostkę certyfikującą z protokołem badań
- spełnić dyrektywę o ogólnym bezpieczeństwie produktów (Dz.U. z 2007r Nr 35, poz. 214)

Moc użyteczna kolektora odniesiona do powierzchni aparatury kolektora przy natężeniu promieniowania 1000W/m^2 oraz różnicy temperatur ($T_m - T_a$) PN-EN 12975-2. Na potwierdzenie uzyskania powyższych parametrów należy dołączyć protokół z badań wydany przez jednostkę certyfikującą kolektor.

Dla $T_m - T_a = 0\text{ K} \rightarrow \text{min } 844\text{ W/m}^2$

Dla $T_m - T_a = 10\text{ K} \rightarrow \text{min } 800\text{ W/m}^2$

Dla $T_m - T_a = 30\text{ K} \rightarrow \text{min } 700\text{ W/m}^2$

Dla $T_m - T_a = 50\text{ K} \rightarrow \text{min } 588\text{ W/m}^2$

Dla $T_m - T_a = 70\text{ K} \rightarrow \text{min } 462\text{ W/m}^2$

- Wielkość – wymagana powierzchnia apertury pojedynczego kolektora min $2,34\text{ m}^2$
- Wielkość - wymagana powierzchnia pojedynczego kolektora brutto max $2,53\text{ m}^2$
- Sprawność optyczna min. 84,5%
- Współczynnik strat a_1 max $4,34\text{ [W/m}^2\text{K}^2]$
- Współczynnik strat a_2 max $0,016\text{ [W/m}^2\text{K}^2]$
- Absorpcja nie mniejsza niż 95%
- Ciężar kolektora całkowity nie większy niż 44 kg,
- Absorber kolektora z pokryciem wysokoselektywnym typu SolTitan, BlueTec, Micro-therm lub równoważnym,
- Obudowa kolektorów – izolowana cieplnie wełną mineralną
- Rama kolektora aluminiowa – anodowana na ciemny kolor
- Szyba solarna – **Szko antyrefleksyjne o grubości min 3,2 mm – Przepuszczalność solarna = min 94%. Przepuszczalność solarna potwierdzona przez niezależną akredytowaną jednostkę badawczą**
- Układ hydrauliczny kolektorów – układ meandrowy, miedź, aluminium
- Budowa kolektora absorbera powinna zabezpieczać nośnik ciepła przed jego niszcącym przegrzaniem w wyniku przerwy w dostawie energii elektrycznej trwającej dłużej niż 1 dzień bez konieczności wyposażenia instalacji we własne źródło zasilania elektrycznego,
- Zestawy przyłączeniowe – skręcane,
- Gwarancja na kolektor nie krótsza niż 12 lat oraz gwarantowana żywotność nie krótsza niż 25 lat.
- System kolektorów słonecznych powinien być zaprojektowany i wykonany w taki sposób aby w sytuacji braku rozbioru wody ze zbiornika CWU lub braku zasilania grupy pompowej

i sterownika solarnego albo nadmiernego wzrostu temperatury w kolektorach, nastąpiło samoczynne wyparcie lub opróżnienie elementów poddanych napromieniowaniu promieniowaniem słonecznym z płynu solarnego

2.1.2 Systemy montażowe

System montażowy to zbiór elementów pozwalających zamocować kolektory słoneczne. Pozwala on na ustawienie urządzeń pod odpowiednim kątem celem optymalizacji uzysków energetycznych z instalacji. System montażowy zabezpiecza również kolektory słoneczne przed przemieszczaniem się np. w skutek silnych podmuchów wiatru.

Instalacje planowane w ramach realizacji niniejszego zamówienia zostaną zamontowane na dachach budynków (bądź ich ścianach) w oparciu o system montażowy kotwiony do konstrukcji dachu wykonany z profili i elementów aluminiowych oraz elementów łączeniowych wykonanych ze stali kwasoodpornej / nierdzewnej pierwszego gatunku minimum klasy A2. Nie dopuszcza się w ramach konstrukcji montażowej stosowania elementów stalowych ocynkowanych. Sposób i dokładne ułożenie kolektorów słonecznych na dachu zostanie określone na etapie opracowania koncepcji technicznej budowy instalacji. Kolektory słoneczne zamontowane zostaną w pod kątem zapewniającym optymalną pracę instalacji oraz wykorzystanie dostępnej powierzchni montażowej. Zastosowanie odpowiedniej konstrukcji zaprojektowanej z uwzględnieniem stosownych parametrów dla danego systemu takich jak, strefa wietrzności, wysokość budynku, kategoria terenu itp. powinno zagwarantować niezawodne posadowienie urządzeń.

Systemy montażowe należy zaprojektować z uwzględnieniem stosownych norm zwłaszcza w zakresie obciążenia śniegiem PN-EN 1991-1-3:2005 - *Eurokod 1 -- Oddziaływania na konstrukcje -- Część 1-3: Oddziaływania ogólne -- Obciążenie śniegiem* oraz wiatrem PN-EN 1991-1-4:2008/A1:2010 - *Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje -- Część 1-4: Oddziaływania ogólne -- Oddziaływania wiatru*. Ponadto konstrukcje powinny posiadać certyfikaty zgodności z normą PN-EN 1090-3.

Konstrukcje nośne powinny być wykonane przez firmę specjalizującą się w produkcji systemów montażowych dedykowanych do danego typu instalacji, muszą posiadać odpowiednie certyfikaty, dopuszczenia oraz dokumenty potwierdzające ich zgodność z obowiązującymi przepisami prawa oraz normami technicznymi.

W zakresie montażu samej konstrukcji jak i kolektorów słonecznych należy ściśle przestrzegać wytycznych producentów i stosować się bezwzględnie do instrukcji planowania i montażu.

2.1.3 Podgrzewacz ciepłej wody użytkowej

Funkcją urządzenia jest magazynowanie energii cieplnej pozyskanej z instalacji kolektorów słonecznych.

- Zbiornik emaliowany dwuwężownicowy: jedna dla układu solarnego druga dla układu istniejącego CWU z króćcem na grzałkę elektryczną i króćcem do cyrkulacji CWU,
- Izolacja z bez freonowej pianki PU, płaszcz zewnętrzny skay,
- Anoda tytanowa,
- Termometr bimetaliczny tarczowy z cyframi,

- Ciśnienie robocze zasobnika 6 bar, wężownica 10 bar,
- Temperatura robocza 95 st. C, po stronie wody użytkowej i min. 160 st. C po stronie solarnej,
- Gwarancja min. 5 lat

Pojemność zasobnika		300 l	400 l	500 l
Wymagana powierzchnia grzewcza	Górna wężownica grzewcza: m ²	1	1,1	1,06
Dolna wężownica grzewcza: m ²		1,4	1,5	2,25
Wymagana pojemność	Górna wężownica grzewcza: l	4,9	5,4	6,4
Dolna wężownica grzewcza: l		6,9	7,5	13,7
Max temp. pracy zbiornika		95	95	95
Max temp. pracy wężownicy		110	110	95
Max ciśnienie pracy zbiornika		0,6	0,6	0,8
Max ciśnienie pracy wężownicy		1,6	1,6	0,6
Izolacja cieplna		Twarda pianka PUR		
Wymagana dodatkowa ochrona katodowa poprzez anodę tytanową				
Wymagane zastosowanie grzałki elektrycznej o mocy min. 2 kW				

2.1.4 Grupa pompowa

Wszystkie grupy pompowe wykorzystane w ramach realizacji niniejszego zadania będą grupami pompowymi dwudrogowymi i muszą być wyposażone, co najmniej, w następujące elementy:

- Elektroniczną pompę obiegową solarnego nośnika ciepła – bezstopniową
- Separator powietrza
- Czujniki temperatury
- Grupę bezpieczeństwa z manometrem, zaworem bezpieczeństwa i przyłączem do zamkniętego naczynia zbiorczego
- Rotametr 2-14 l/min z zaworem regulacyjnym
- Zawór zwrotny
- Całość musi być zabudowana w obudowie izolacyjnej
- Gwarancja – min. 5 lat

2.1.5 Układ automatyki

- Dla prawidłowego działania instalacji solarnej należy dobrać sterownik z min. 4 czujnikami temperatury aby umożliwić układ pracy biwalentny.
- Należy stosować wyświetlacz umożliwiający wgląd w parametry pracy oraz panel operatora,
- Ze względu na niskie temperatury w sezonie zimowym należy stosować glikol propylenowy o odpowiednim stężeniu i temperaturze zamarzania do – 35 °C

- Sterowanie temperaturowe procesem pozyskiwania energii grzewczej z kolektorów słonecznych,
- Możliwość przerwania procesu transportu ciepła w przypadku niebezpieczeństwa podgrzania zbiorników CWU
- Możliwość rejestracji ilości pozyskanej energii, za pomocą ciepłomierza ultradźwiękowego bez elementów ruchomych, dopuszczonego do pracy z glikolem propylenowym potwierdzonym certyfikatem przyrządu pomiarowego spełniającego dyrektywę 2004/22/WE z angielskim Measuring Instruments dnia 31 marca 2004 r. o przyrządach pomiarowych (zwana w skrócie MID od nazwy w języku Directive)
- Gwarancja – min. 2 lata

2.1.6 Orurowanie instalacji solarnej

Instalacje rurowe pomiędzy urządzeniami, w instalacjach kolektorów słonecznych należy wykonać z rur o odpowiednich średnicach zapewniających zalecany przepływ wypełniającego je czynnika. Jako materiał rurociągów solarnych należy stosować stal nierdzewną w otulinie nanotechnologicznej maty aerozolowej o niskim współczynniku przewodzenia ciepła ($\lambda = 0,017\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ w średniej temp. $40\text{ }^\circ\text{C}$ wg PN-EN 12667:2002), pokrytej twardym płaszczem 0,5 mm PVC wraz z wtopionym przewodem elektrycznym do czujnika temperatury (przewód SiHF 2 x 0,75 w izolacji silikonowej) Gwarancja jakości potwierdzona certyfikatem TÜV Rheinland oraz klasie ogniowej B-sl, D0 wg EN 13501-1. Odporność na działanie promieni UV bardzo wysokie wg ISO 4892/2. Odporność na uszkodzenia mechaniczne bardzo wysokie wg ISO 4892/2. Zakres temperatur roboczej -200 do +200. Rurociągi należy prowadzić najkrótszą możliwie trasą. Pozostałe rurociągi wykonać z rur stalowych czarnych lub ocynkowanych, ewentualnie materiałów z jakich wykonane są już istniejące instalacje w danym obiekcie, pod warunkiem, że posiadają one dopuszczenia do danego typu instalacji.

Armatura zamontowana na instalacjach powinna być dobrana odpowiednio do średnic rurociągów, ciśnień, przepływów i warunków panujących w instalacji oraz powinna być odporna na wysokie temperatury i właściwości fizyko-chemiczne krążącej w instalacji mieszanki glikolowej.

Armatura powinna być tak zamontowana, aby możliwa była jej bezproblemowa obsługa i konserwacja.

Do armatury przewidzianej do tego typu instalacji należy zaliczyć minimum takie elementy jak:

- Pompy obiegowe,
- Zawory odcinające,
- Zawory zwrotne,
- Zawory odpowietrzające, spustowe i separatory powietrza,
- Zawory bezpieczeństwa,
- Naczynia wzbiorcze,
- Termometry i manometry.

Wszystkie materiały kontaktujące się z wodą pitną muszą posiadać atest PZH lub równoważny.

2.1.7 Nośnik ciepła – płyn solarny

Płyn solarny (nośnik ciepła): 50% roztwór glikolu propylenowego, wody i rozpuszczonych w nich inhibitorów korozji; o temp. Pracy -35°C do $+170^{\circ}\text{C}$ (chwilowo do $+300^{\circ}\text{C}$). Płyn solarny należy dostarczyć na budowę w oryginalnych pojemnikach.

2.1.8 Naczynie przeponowe

- Umożliwia przejście przyrostu objętości w przypadku całkowitego odparowania całej cieczy solarnej,
- Musi być wykonany na ciśnienie co najmniej 6 bar,
- Musi być zabezpieczony przed przegrzaniem membrany; należy zabezpieczyć użytkowników przed poparzeniem.
- Musi posiadać dopuszczenie do stosowania zgodnie z przepisami UDT.

3 Wymagania dotyczące wykonywanych prac

3.1 Wymagania ogólne

3.1.1 Bezpieczeństwo na stanowisku pracy

Na terenie budowy mogą przebywać tylko pracownicy ubrani w odzież roboczą (m.in. w spodnie z długimi nogawkami) dostosowaną do pory roku, rękawice robocze oraz pełne buty z podeszwą antypoślizgową, wkładką antyprzebiciową i podnoskiem chroniącym palce, hełm ochronny z aktualną datą ważności określoną przez producenta, kamizelkę ochronną, okulary ochronne. Ponadto ze względu na charakter prowadzonych prac pracownicy wykonujący prace elektryczne powinni być wyposażeni w buty dielektryczne i rękawice dielektryczne oraz posiadać przy sobie zaświadczenie kwalifikacyjne uprawniające do wykonywania powierzonych obowiązków. Pracownicy wykonujący prace na wysokości muszą być wyposażeni w sprzęt chroniący przed upadkiem z wysokości w zależności od organizacji pracy szelki z odpowiednim do sytuacji osprzętem tj. linką z amortyzatorem lub urządzeniem samohamownym.

Przed przystąpieniem do pracy na budowie pracownik powinien zostać zapoznany z regulaminem budowy, z zagrożeniami występującymi na budowie i zasadami eliminacji tych zagrożeń, zasadami bezpiecznego poruszania się po budowie. Pracownik powinien zostać poddany instruktażowi stanowiskowemu oraz zapoznany z instrukcją bezpiecznego wykonywania robót oraz z instrukcjami bezpiecznej obsługi urządzeń wykorzystywanych w pracy.

3.1.1.1 Poruszanie się po budowie

Podczas pracy na budowie należy przestrzegać zasad bezpieczeństwa określonych w regulaminie budowy, planie BIOZ i instrukcjach bezpiecznego wykonywania robót oraz stosować się do znaków bezpieczeństwa znajdujących się na tablicach informacyjnych i w miejscach wykonywania prac budowlanych. Po budowie należy poruszać się drogami wytyczonymi dla pieszych. Chodząc po drogach przeznaczonych dla środków transportu należy zachować szczególną ostrożność. Nie wolno zbliżać się do środków transportu będących w ruchu, zwłaszcza podczas cofania. Wokół pracującego ciężkiego

sprzętu budowlanego powinna być wyznaczona strefa niebezpieczna. Do pracującego sprzętu można zbliżyć się tylko i wyłącznie wtedy, gdy pracownik ma pewność, że operator jest o tym poinformowany. Strefy niebezpieczne wyznaczone przy pracach na wysokości, powinny mieć szerokość nie mniejszą niż 6 m. Do strefy niebezpiecznej można wejść tylko wtedy, gdy jest to bezwzględnie konieczne, po wcześniejszym poinformowaniu o tym osób wykonujących pracę na wysokości. Podczas transportu ładunku przy pomocy dźwigu należy zejść z terenu, nad którym jest przenoszony ładunek. Przejścia, przejazdy, wejścia do budynków i stanowiska pracy znajdujące się w strefie niebezpiecznej powinny być zabezpieczone daszkami ochronnymi. Muszą być one szczelne i odporne na przebicie przez spadające z wysokości przedmioty. Osoby znajdujące się na wysokości co najmniej 1 m od poziomu podłogi lub ziemi, powinny być zabezpieczone przed upadkiem z wysokości balustradami ochronnymi składającymi się z poręczy ochronnej na wysokości 1,1 m, krawężnika o wysokości 0,15 m i poręczy pośredniej lub innego wypełnienia przestrzeni między elementami.

3.1.1.2 Prace na wysokości

Przed przystąpieniem do prac na wysokości należy bezwzględnie wygradzić na dół strefę niebezpieczną i poinformować pozostałych pracowników oraz osoby postronne o możliwości upadku przedmiotów z wysokości oraz o całkowitym zakazie poruszania się w strefie prowadzenia prac przez osoby postronne takie jak właściciel obiektu, członkowie rodziny itp. Podczas prowadzenia prac właściciel obiektu ani inne osoby postronne nie powinny wchodzić na dach. Mogą to zrobić na własną odpowiedzialność dopiero po zakończeniu prac instalacyjnych i uprzątnięciu przez Wykonawcę terenu prowadzenia prac. Na dachu można pracować wyłącznie wtedy, gdy są zachowane środki chroniące przed upadkiem z wysokości, takie jak balustrady ochronne, siatki bezpieczeństwa, rusztowania ochronne, ograniczenie dostępu do krawędzi dachu lub środki ochrony indywidualnej z zastrzeżeniem, że środki ochrony indywidualnej można stosować wówczas, gdy pracę na dachu wykonuje, co najmniej dwóch pracowników, pracownicy wyposażeni są w hełmy z paskami podbródkowymi, pracodawca lub osoba kierująca pracownikami wskazała odpowiednio wytrzymały punkt kotwienia sprzętu, długość linki jest dobrana do najmniejszej wysokości z jakiej może spaść pracownik, sposób mocowania linki eliminuje ruch wahadłowy przy upadku pracownika.

3.1.1.3 Instalacje elektryczne na budowie

Wszystkie urządzenia elektryczne wykorzystywane na budowie powinny być wykonane w stopniu ochrony minimum IP44. Przewody elektryczne zasilające urządzenia na budowie, w tym przedłużacze powinny być przewodami oponowymi typu H07 RN-F lub równoważnymi, odpornymi na ścieranie i wodę. Wszystkie przewody zasilające urządzenia, w tym przedłużacze muszą mieć pełną i nieuszkodzoną izolację podstawową i dodatkową. W obwodach zasilających należy stosować urządzenia różnicowoprądowe. Rozdzielnice budowlane powinny być zamknięte i zabezpieczone przed dostępem osób nieupoważnionych. Przewody elektryczne trzeba rozmieścić w taki sposób, żeby nie narażały osób pracujących na budowie na ryzyko zaczepienia czy potknięcia. Przewody usytuowane na drogach komunikacyjnych np. na biegach klatki schodowej należy ułożyć przy ścianach i zabezpieczyć przed niekontrolowanym przesunięciem. Przewody elektryczne leżące na drogach transportowych należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi np. najlepiej je podwiesić lub przykryć. Gniazda elektryczne pod napięciem powinny mieć szczelną i nieuszkodzoną obudowę uniemożliwiającą dostęp do przewodów pod napięciem.

Rozdzielnice budowlane należy usytuować w odległości nie większej niż 50 m od odbiorników prądu. Prace eksploatacyjne należy wykonywać w miarę możliwości przy wyłączonym napięciu. Przed przystąpieniem do wykonywania prac przy urządzeniach i instalacjach elektrycznych odłączonych od napięcia należy zabezpieczyć przed przypadkowym załączeniem napięcia, oznaczyć miejsce wyłączenia i strefę pracy, sprawdzić, czy nie występuje napięcie na odłączonych elementach oraz uziemić wyłączone urządzenia i instalacje. Wykonywanie prac w pobliżu nieosłoniętych urządzeń lub części pod napięciem oraz przy urządzeniach wyłączonych spod napięcia, lecz uziemionych w taki sposób, że którekolwiek z uziemień nie jest widoczne z miejsca wykonywania pracy, powinny być wykonywane wyłącznie na pisemne polecenie. Bez polecenia dozwolone jest tylko prowadzenie prac eksploatacyjnych zawartych w instrukcjach eksploatacji, a także wykonywanie czynności związanych z ratowaniem życia i zabezpieczenie urządzeń energetycznych przed zniszczeniem.

3.1.1.4 Prace na rusztowaniu

Na rusztowanie można wejść dopiero wtedy kiedy zostało ono odebrane przez osobę mającą uprawnienia budowlane. Rusztowanie należy ustawić na stabilnym i odwodnionym podłożu. Stopy rusztowań powinny stać na podkładach usytuowanych prostopadle do ściany budynku.

Pomost rusztowania powinien być:

- a) pełny i niezabezpieczony przed niekontrolowanym przesunięciem,
- b) wyposażony ze wszystkich stron zewnętrznych w poręcz ochronną na wysokości 1,1 m (lub 1 m przy rusztowaniach systemowych) oraz w krawężnik o wysokości 0,15 m i poręcz pośrednią,
- c) wyposażony w balustradę od strony wewnętrznej, jeżeli rusztowanie jest odsunięte od budynku na odległość większą niż 0,2 m,
- d) nieprzeciążony (informacje o dopuszczalnym obciążeniu pracodawca powinien wywiesić na pomoście)

Jeżeli zastosowanie balustrady wewnętrznej jest niemożliwe, pomost roboczy powinien być poszerzony przez zastosowanie konsoli. Najwyższy pomost nie powinien wystawać bardziej niż 1,5 m ponad ostatnią linię kotew. Pomosty w ciągach komunikacyjnych muszą mieć zamknięte włązy. Na rusztowanie można wchodzić wyłącznie od wewnętrznej strony oraz po specjalnie do tego przeznaczonych drabinkach. Piony komunikacyjne nie powinny być oddalone bardziej niż 20 m od stanowiska pracy. Konstrukcja rusztowania musi być stabilna i zabezpieczona przed przewróceniem zastrzałami lub kotwami oraz wystawać nie więcej niż 3 m ponad ostatnią linię kotew. Wokół rusztowania należy wyznaczyć strefę niebezpieczną o szerokości minimum 6 m lub szczelnie zabezpieczyć konstrukcję siatkami ochronnymi. Rusztowanie metalowe należy uziemić. Na rusztowaniach przejezdnych można przebywać wyłącznie w przypadku, gdy hamulce są zapięte na przynajmniej dwóch kółkach znajdujących się po przekątnej. Wszystkie wymienione warunki dotyczą również rusztowań typu „Warszawa”. Ramka rusztowania „warszawskiego” ma wysokość około 0,7 m i nie stanowi skutecznej ochrony przed upadkiem z wysokości. Należy stosować elementy dodatkowe tzw. Nadstawki uzupełniające ramkę do wysokości 1,1 m.

3.1.1.5 Praca na drabinach

Drabiny mogą być użyte do pracy na budowie tylko wtedy, gdy wykorzystanie innego, bardziej bezpiecznego sprzętu roboczego nie jest możliwe. Drabiny należy ustawiać na stabilnym, nieruchomym podłożu w taki sposób, aby szczeble pozostawały w pozycji poziomej. Dolne i górne końcówki podłużnic lub końcówki stabilizatora powinny być wyposażone w gumowe zakończenia przeciwpoślizgowe. Podłużnice i szczeble drabiny muszą być wykonane z nieuszkodzonego materiału. Szczeble powinny być mocno i trwale połączone z podłużnicami, a drewniane zacopowane w gniazdach podłużnic i sklejone. Drabiny aluminiowe powinny mieć proste, niewygięte szczeble i podłużnice. Drabiny zawieszane należy zaczepić w taki sposób, aby zapobiec ich przemieszczaniu lub bujaniu. Drabiny wieloczęściowe, składające się z kilku części, nie mogą się przemieszczać względem siebie. Drabina używana jako środek dostępu na powierzchnię znajdującą się na wysokości powinna wystawać ponad tę powierzchnię tak, aby można było bezpiecznie wejść i zejść z drabiny (za bezpieczne uznaje się wystawanie drabiny minimum 75 cm, chyba że zostały zastosowane inne środki zapewniające pewne uchwycenie poręczy). Zabrania się pracy na drabinach na wysokości powyżej 2 m nad poziomem terenu bez stosowania odpowiedniego sprzętu chroniącego przed upadkiem z wysokości, jak szelki bezpieczeństwa z linką bezpieczeństwa przymocowaną do stałych elementów konstrukcji.

3.1.2 Przygotowanie terenu budowy

Teren prowadzenia prac budowlanych to funkcjonujące obiekty – domy jednorodzinne mieszkańców gminy Gródek. Z uwagi na konieczność zachowania ciągłości pracy obiektów przewidzianych pod realizację zamówienia, Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania terenu oraz wykonania prac w sposób zapewniający bezpieczeństwo osób przebywających na obiektach. Wykonawca opracuje Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia zawierający informacje istotne dla bezpieczeństwa pracy podczas realizacji budowy oraz wytyczne i zasady postępowania określone dla osób pracujących na budowie. Teren prowadzenia robót należy odpowiednio oznakować oraz zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych. Wykonawca zobowiązany jest do zabezpieczenia i oznakowania terenu budowy własnym staraniem oraz na własny koszt.

Kierownik budowy podejmie środki zapobiegawcze i organizacyjne celem zapewnienia wspólnego bezpieczeństwa pracy. Przygotowując plac budowy, należy zwrócić szczególną uwagę na następujące elementy:

- a) Zabezpieczenie terenu budowy przed wejściem osób nieupoważnionych.
- b) Zadaszenia i balustrady w miejscach zagrożonych upadkiem przedmiotów z wysokości, gdzie mogą znaleźć się pracownicy lub osoby spoza budowy np. chodniki, wejścia do budynków
- c) Zabezpieczenie maszyn i urządzeń przed dostępem osób nieupoważnionych przed przypadkowym uruchomieniem
- d) Wyznaczenie stref niebezpiecznych oraz sposób ich oznakowania i zabezpieczenia
- e) Zapewnienie bezpiecznego ruchu maszyn budowlanych i pracowników w miejscach wspólnych z ruchem lokalnym

Kierownik budowy przed rozpoczęciem budowy przygotowuje plan BIOZ. Każda z osób pracujących na budowie zobowiązana jest zapoznać się z zapisami zawartymi w planie BIOZ. Plan BIOZ powinien określać:

- a) Planowane roboty raz kolejność ich wykonania
- b) Informacje o elementach mogących stwarzać zagrożenie takich jak sieci gazowe, instalacje elektryczne itp.
- c) Zagrożenia związane z uwzględnieniem ich skali oraz miejsca i czasu występowania
- d) Miejsca w których może dojść do wypadku, np. upadku przedmiotu na pracownika, uszkodzenia słuchu ze względu na wysokie natężenie hałasu itp.
- e) Informacje na temat szkoleń i instruktaży, jakie powinni przejść pracownicy przed przystąpieniem do pracy
- f) Informacje o zasadach magazynowania i transportowania materiałów
- g) Informacje o sposobach zapobiegania niebezpieczeństwom na budowie
- h) Sposób zachowania się na wypadek wystąpienia awarii lub zagrożenia dla życia i zdrowia np. wypadku przy pracy skutkującego urazami ciała

3.1.3 Wymagania względem dokumentacji

3.1.3.1 Dokumentacja wykonawcza

Zbiór planów, rysunków i innych dokumentów umożliwiających jednoznaczne określenie rodzaju i zakresu robót budowlanych i dokładnej lokalizacji ich wykonania. Projekt wykonawczy uzupełnia i uszczegóławia wcześniej wykonane koncepcje czy projekty budowlane w zakresie i stopniu dokładności niezbędnym do prawidłowej realizacji robót budowlanych. Dokumentacja wykonawcza musi zawierać symulacje uzysków instalacji z uwzględnieniem m.in. zacienienia, kąta nachylenia modułów / kolektorów, azymutu oraz wszelkich strat.

3.1.3.2 Dokumentacja powykonawcza

Stanowi dokumentację budowy z naniesionymi ewentualnymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót budowlanych oraz wszelkimi niezbędnymi pomiarami powykonawczymi.

Dokumentacja powykonawcza powinna zakresem i formą być zgodna z dokumentacją wykonawczą a jej treść powinna przedstawiać roboty budowlane tak jak zostały w rzeczywistości wykonane przez Wykonawcę, z uwzględnieniem wszelkich wprowadzonych zmian i ustaleń. Wraz z dokumentacją Wykonawca przekazuje Zamawiającemu dokumentację fotograficzną z realizacji prac i robót budowlano-montażowych, tworzoną każdego dnia realizacji zamówienia. Dokumentacja będzie przedstawiać zwłaszcza, ale nie tylko, wykonane prace ulegające zakryciu.

Wszelkie projekty wykonawcze i powykonawcze wymagają zatwierdzenia przez Zamawiającego oraz jednostkę pełniącą funkcję Inspektora Nadzoru. Uzyskanie zatwierdzenia dokumentacji przez Zamawiającego i Inspektora Nadzoru nie zwalnia Wykonawcy z pełnej odpowiedzialności za zaprojektowane rozwiązania techniczne oraz użyte materiały i urządzenia. Zamawiający zastrzega sobie prawo do niezatwierdzenia dokumentacji projektowej, jeśli uzna, że nie jest ona zgodna z wymaganiami zawartymi w Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia, nawet

jeśli została ona uzgodniona z Operatorem Sieci Dystrybucyjnej i/lub inną instytucją, jeśli takie uzgodnienia będą wymagane.

3.2 Wymagania dotyczące instalacji kolektorów słonecznych

3.2.1 Montaż rurociągów instalacji solarnej

Przewody i rury należy prowadzić po ścianach budynku na uchwytach mocowanych do ścian z uszczelnieniem temperaturowym min. 100°C. Przejścia przez ściany i stropy powinny być wykonane w tulejach ochronnych, co najmniej o 1 cm dłuższych od grubości przegrody budowlanej. Armatura nie może być instalowana na łukach i załamaniach rurociągów. Prosty odcinek przed i za armaturą powinien wynosić minimum 1,5 D (gdzie D – jest średnicą zewnętrzną rurociągu) Rurociągi powinny być wolne od zanieczyszczeń od wewnątrz i wolne od wad zewnętrznych, korozji i uszkodzeń mechanicznych.

3.2.2 Montaż armatury i osprzętu

Rurociągi łączone będą z armaturą i osprzętem z zastosowaniem kształtek systemowych. Zawory na pionach i gałkach oraz odpowietzniki należy umieszczać w miejscach widocznych oraz łatwo dostępnych dla obsługi, konserwacji i kontroli. Odpowietrzenia instalacji należy wykonać przy napełnianiu instalacji solarnej glikolem polipropylenowym za pomocą pompy solarnej serwisowej wysokociśnieniowej. Po stronie wody użytkowej na zasilaniu zimnej wody montować: zawór kulowy z filtrem, reduktor ciśnienia, zawór zwrotny, naczynie przeponowe, zawór bezpieczeństwa oraz zawór spustowy. Na wyjściu c.w.u. montować: mieszacz oraz zawór kulowy odcinający

3.2.3 Wykonanie izolacji

Roboty izolacyjne należy rozpocząć (za wyjątkiem rur preizolowanych) po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i ściśle przylegać do ruraru solarne. Grubość wykonania izolacji nie powinna się różnić od grubości określonej w dokumentacji technicznej więcej niż od -1 mm do +2 mm.

3.2.4 Kontrola i uruchomienie instalacji

Próbę szczelności w instalacji należy przeprowadzić przy ciśnieniu roboczym powiększonym 1,5 razy od ciśnienia roboczego, lecz nie mniejszym niż 5 bar. Ciśnienie podczas próby szczelności należy dokładnie kontrolować i nie dopuszczać do nagrzania się kolektorów i niebezpiecznego podniesienia ciśnienia. Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bara. Powinien on być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji. Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 minut nie stwierdzono przecieków lub efektu rosznienia. Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół. Instalacja solarna nie może być napełniana wodą w celu dokonania sprawdzenia szczelności.

3.2.5 Monitoring instalacji kolektorów słonecznych

Wykonawca wykona system monitorowania pracy instalacji kolektorów słonecznych i zapewni Zamawiającemu dostęp do portalu on-line, poprzez sieć internet z wykorzystaniem przeglądarki internetowej / aplikacji komputerowej i mobilnej, w których będą gromadzone informacje na temat instalacji. System musi umożliwiać dostęp do podstawowych informacji o instalacji m.in. uzysk dzienny, miesięczny, roczny energii, informacje o statusie pracy pompy obiegowej oraz aktualnych temperaturach na poszczególnych czujnikach temperatury itp. System monitorowania wszystkich instalacji kolektorów słonecznych objętych zamówieniem zostanie wykonany w ramach jednej platformy w taki sposób, aby istniała możliwość monitoringu i nadzoru pracy poszczególnych instalacji w ramach jednego portalu.

Wykonawca zapewni Zamawiającemu, w całym okresie gwarancji, bezpłatny dostęp do monitoringu on-line instalacji kolektorów słonecznych. Monitoring pracy instalacji kolektorów słonecznych musi zapewniać archiwizację danych dotyczących uzysków energii **na minimum 5 lat** od daty oddania instalacji do użytku Zamawiającemu.

3.3 Pozostałe wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia prac budowlanych i montażowych zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa i normami technicznymi oraz w sposób zapewniający wykonanie Zamówienia zgodnie z zapisami zawartymi w Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia, aktualną wiedzą i dobrą praktyką inżynierką. Wszelkie prace, związane z montażem poszczególnych urządzeń, należy wykonać zgodnie z zaleceniami producentów określonymi w instrukcjach montażowych. Wszelkie prace należy wykonać z należytą starannością z zastosowaniem przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz w sposób zapewniający należyte wykonanie zamówienia.

Wykonawca zapewni dostarczenie wszelkich materiałów, niezbędnych do wykonania Zamówienia na miejsce wykonywania robót na własny koszt, w sposób zapewniający zachowanie stanu fabrycznego przewożonego ładunku. Na miejscu wykonywania robót budowlanych i montażowych, Wykonawca w uzgodnieniu z Zamawiającym, zabezpieczy miejsce składowania materiałów i urządzeń. Miejsce składowania nie może wpływać na funkcjonowanie obiektów, nie może zagrażać życiu i zdrowiu osób przebywających

w pobliżu oraz musi zapewniać bezpieczne składowanie materiałów i urządzeń, a w szczególności zabezpieczać przed uszkodzeniem lub kradzieżą. Wykonawca będzie składował materiały i urządzenia niezbędne do wykonania Zamówienia na własny koszt i odpowiedzialność, nie żądając zwiększenia wynagrodzenia z tego tytułu. Do przewożenia materiałów i urządzeń Wykonawca wykorzysta drogi publiczne, dojazdowe do obiektów Zamawiającego.

Wykonawca ponosić będzie odpowiedzialność za dokonanie uszkodzeń istniejącej infrastruktury oraz będzie zobowiązany do niezwłocznego naprawienia szkód własnym staraniem oraz na własny koszt. Wykonanie prac związanych z usuwaniem uszkodzeń powstałych z winy Wykonawcy podczas wykonywania robót budowlanych nie będą podlegały zwiększeniu ceny kontraktowej ani wydłużeniu terminu realizacji zamówienia.

Wykonawca zobowiązany jest do pozostawienia terenu montażu instalacji w stanie nie pogorszonym w stosunku do stanu zastanego. Wszelkie prace montażowe, w szczególności prace ziemne muszą być zakończone doprowadzeniem obiektu do stanu wyjściowego np., odtworzenie rozebranych nawierzchni drogowych, chodników i zieleni w pasie prowadzenia robót. Ponadto Wykonawca dokona wszelkich napraw i odtworzeń innych obiektów rozebranych lub naruszonych w trakcie realizacji Zamówienia przywracając je do stanu minimum nie gorszego w stosunku do stanu zastanego.

Po zakończeniu robót budowlanych na dachach obiektów objętych przedmiotem niniejszego zamówienia Wykonawca pozostawi obiekt w stanie nie pogorszonym a wszelkie miejsca ingerencji w konstrukcję dachową, izolację oraz warstwę uszczelniającą zabezpieczy w sposób zapewniający dotychczasową funkcjonalność.

Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania warunków prowadzenia robót zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa i normami. W trakcie wykonywania prac montażowych Wykonawca zapewni zabezpieczenie mienia Zamawiającego oraz mienia osób trzecich przed uszkodzeniem. W przypadku uszkodzenia w/w Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Zamawiającego oraz w porozumieniu z Zamawiającym wykona niezbędne naprawy uszkodzonego mienia. Koszt zabezpieczenia interesów osób trzecich nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

Wszelkie prace Wykonawca winien wykonywać zgodnie z umową z Zamawiającym, Opisem Przedmiotu Zamówienia, dokumentacją projektową, obowiązującymi przepisami prawa, aktualnymi normami technicznymi oraz uzgodnieniami z Zamawiającym. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów w wyżej wymienionej dokumentacji, a o ich wykryciu winien niezwłocznie poinformować Zamawiającego. Niewymienienie w niniejszej dokumentacji przepisów prawa oraz norm mających związek z realizacją Zamówienia nie zwalnia Wykonawcy z ich stosowania. Niestosowanie się do przepisów prawa i norm technicznych może skutkować brakiem odbioru częściowego i/lub końcowego prac.

Wykonawca po zakończeniu prac, przed uruchomieniem instalacji wykona wymagane obowiązującymi przepisami prawa i normami technicznymi badania i pomiary.

Wszystkie badania i pomiary przeprowadzane po zakończeniu budowy instalacji, wykonywane będą w obecności Inspektora Nadzoru.

3.4 Odbiory częściowe

Wykonawca zgłasza a Zamawiający przystępuje do odbiorów częściowych prac montażowych, każdorazowo po wykonaniu etapu robót określonych w przedłożonym harmonogramie realizacji Zamówienia, a w szczególności prac ulegających zakryciu przed ich ostatecznym zakryciem. Zamawiający zastrzega sobie prawo do obecności indywidualnej oraz obecności jednostki pełniącej funkcję Inspektora Nadzoru, każdorazowo podczas odbiorów częściowych.

3.5 Odbiory końcowe

Odbiór końcowy prac następuje po zgłoszeniu przez Wykonawcę zakończenia realizacji Zamówienia w terminie określonym w umowie z Zamawiającym. Wykonawca zgłasza wykonanie

Zamówienia po zakończeniu wszelkich prac montażowych oraz prac wynikających z konieczności odtworzeń czy usunięcia naruszeń obiektów wymienionych w pkt. 3.4. Wszelkie zamieszczone w protokole odbioru końcowego uwagi wynikające z usterek, nienależytego wykonania zadania, uszkodzeń lub wad dostarczonych urządzeń, niezgodności wykonanych instalacji z obowiązującymi przepisami prawa oraz normami technicznymi, Wykonawca zobowiązany jest uznać a wynikające z nich wycieczne zrealizować w terminie ustalonym z Zamawiającym.

Wykonawca nie może żądać zwiększenia wynagrodzenia w związku z wykonaniem prac wynikających z realizacji zaleceń zawartych w protokole odbioru.

4 Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego

4.1 Przepisy Prawne

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2017 poz. 1332 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz Programu Funkcjonalno - Użytkowego (Dz. U. z 2013 poz. 1129),
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2012, poz. 462 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. w sprawie określania metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w Programie Funkcjonalno-Użytkowym (Dz. U. 2004 nr 130 poz. 1389),
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2017, poz. 519 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2016 poz. 71 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2018 r. poz. 21z późn. zm.),
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. 2010 r. nr 213, poz. 1397)
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. z 2018 r. poz. 620 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych (Dz. U. z 2017 r. poz. 1579, z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 2 grudnia 2015 roku w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. z 2015 r. poz. 2117)

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 roku w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. 2003 nr 120 poz. 1126),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2015 r. poz. 1422 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z 2010 nr 19 poz. 719)
- Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz. U. z 2013 r. poz. 492)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 sierpnia 2003 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tj. Dz. U. 2003 nr 169 poz. 1650),
- Wytyczne projektowania i wykonawstwa sieci, urządzeń i obiektów wod.-kan. Wydanie IV, wrzesień 2010 r.
- Zarządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. 2002 nr 108 poz. 953)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 lipca 2015r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2015 poz. 1422)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz. U. 1999 nr 74 poz. 836)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2014r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. 2014 poz. 1040)
- Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2017 r. poz. 1226)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z 2 kwietnia 2003 r. w sprawie wymagań w zakresie efektywności energetycznej (Dz.U.2005r. nr 98, poz. 825)
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz.U.2016 r. poz. 1570)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.2003 r. nr 169, poz.1650 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz.U.2000 nr 26 poz. 313)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27 kwietnia 2000r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych (Dz.U.2000 nr 40 poz. 470)
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000r. o dozorcze technicznym (Dz. U. z 2017 poz. 1040 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy i ochrony zdrowia (Dz.U.2002 nr 108 poz. 953)
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 7 grudnia 2012 r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu (Dz.U.2012 poz. 1468)

- Rozporządzenie 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.2002 nr 191 poz. 1596)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.2003 nr 47 poz. 401)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 8 lipca 2010 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, na których może wystąpić atmosfera wybuchowa (Dz.U.2010 nr 138 poz. 931)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U.2003 nr 120 poz.1126)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 23 grudnia 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy produkcji i magazynowaniu gazów, napełnianiu zbiorników gazami oraz używaniu i magazynowaniu karbidu (Dz.U.2004 nr 7 poz. 59)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 stycznia 2004 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy czyszczeniu powierzchni, malowaniu natryskowym i natryskiwaniu cieplnym (Dz.U.2004 nr 16 poz.156)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich znakowania znakiem budowlanym (Dz.U. 2016 poz. 1966)

4.2 Normy

- PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa. Część 1: Zasady ogólne,
- PN-EN 62305-2:2012 Ochrona odgromowa. Część 2: Zarządzanie ryzykiem,
- PN-EN 62305-3:2011 Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia,
- PN-EN 62305-4:2011 Ochrona odgromowa. Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach,
- 60529:2003 – Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
- Klasa ochrony IP67 (International Protection Rating) - całkowita ochrona przed wnikaniem pyłu oraz ochrona przed zalaniem przy zanurzeniu na taką głębokość, aby dolna powierzchnia obudowy znajdowała się 1 m pod powierzchnią wody, a górna nie mniej niż 0,15 m w czasie 30 min,
- Klasa ochrony IP65 (International Protection Rating) - całkowita ochrona przed wnikaniem pyłu oraz ochrona przed strumieniem wody z dowolnego kierunku,
- PN-EN 60068-2-60:2016-02 – Badania środowiskowe – Część 2-60: Próby – Próba Ke: Próba korozyjna w przepływającej mieszaninie gazów”
- Dokument potwierdzający zgodność systemu montażowego z normą PN-EN 1090-1+A1:2012 – „Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych -- Część 1: Zasady oceny zgodności elementów konstrukcyjnych”

- Dokument potwierdzający zgodność systemu montażowego z normą PN-EN 1090-2+A1:2012 - „Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych -- Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych”
- Dokument potwierdzający zgodność systemu montażowego z normą PN-EN 1090-3:2008 - „Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych -- Część 3: Wymagania techniczne dotyczące wykonania konstrukcji aluminiowych”
- Dokument potwierdzający zgodność systemu montażowego z normą PN-EN 1991-1-3:2005 „Oddziaływanie na konstrukcje. Część 1-3 : Obciążenie śniegiem”
- Dokument potwierdzający zgodność systemu montażowego z normą PN-EN 1991-1-4:2008 „Oddziaływanie na konstrukcje. Część 1-3 : Oddziaływania wiatru”
- Dokument potwierdzający zgodność systemu montażowego z dyrektywą unijną 2001/95/WE w sprawie ogólnego bezpieczeństwa produktów
- PN-EN 50438:2014-02 - Wymagania dotyczące równoległego przyłączania mikrogeneratorów do publicznych sieci rozdzielczych niskiego napięcia,
- PN-EN 1057:1999 Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu do wody i gazu stosowane w instalacjach sanitarnych i ogrzewania
- PN-EN 1254-1:2002 (U) Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Cz 1: Łączniki do rur miedzianych z końcówkami do kapilarnego lutowania miękkiego i twardego
- PN-EN 1254-2:2002 (U) Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Cz 2: Łączniki do rur miedzianych z końcówkami do zaciskania
- PN-EN 1254-3:2002 (U) Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Cz 3: Łączniki do rur z tworzy w sztucznych z końcówkami do zaciskania
- PN-EN 1254-4:2002 (U) Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Cz 4: Łączniki z końcówkami innymi niż do połączeń kapilarnych i zaciskowych
- PN-EN 1254-5:2002 (U) Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Cz 5: Łączniki do rur miedzianych z krótkimi końcówkami do kapilarnego lutowania twardego
- PN-B-01430:1990 Ogrzewnictwo Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia
- PN-B-02411:1987 Ogrzewnictwo Kotłownie wbudowane na paliwo, stałe. Wymagania
- PN-B-02413:1991 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego. Wymagania
- PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami zbiorczymi przeponowymi. Wymagania
- PN-B-02415:1991 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania
- PN-B-02416:1991 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączonych do sieci ciepłych Wymagania
- PN-B-02419:1991 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych i wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Badania
- PN-B-02420:1991 Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania
- PN-B-02421.2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-B-02431-1.1999 Ogrzewnictwo. Kotłownie wbudowane na paliwa gazowe o gęstości względnej mniejszej niż 1. Wymagania.

- PN-EN 12831:2006 Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego
- PN-EN 12828:2006 Instalacje ogrzewcze w budynkach. Projektowanie wodnych instalacji centralnego ogrzewania
- PN-B-03430:1983 Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania wraz z dodatkiem PN-83/B-03430/Az3.2000 zmiana Az3
- PN-H-04651:1971 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk
- PN-H-74200:1998 Rury stalowe ze szwem gwintowane
- PN-H-74219:1980 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
- PN-EN 10208-1:2000 Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych. Rury o klasie wymagań A.
- PN-92/B-01706: 1992 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu – wraz ze zmianą PN-B-01706:1992/Az1:1999
- PN-B-73002:1996 Instalacje wodociągowe. Zbiorniki ciśnieniowe. Wymagania i badania.
- PN-EN 1717:2003 Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny
- PN-EN 12975-1:2007 Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy – Moduły fotowoltaiczne – Część 1: Wymagania ogólne
- PN-EN 12975-2:2007 Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy – Moduły fotowoltaiczne – Część 2: Metody badań
- PN-EN ISO 10380: Przewody rurowe – Faliście giętkie przewody metalowe i zespoły przewodów giętkich.

Niewymienienie tytułu jakiegokolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim i europejskim.