



NEOEnergetyka Sp. z o.o.
ul. Pana Tadeusza 10
02 – 494 Warszawa

KRS 0000609330
NIP 5223058499
e-mail: biuro@neoenergetyka.pl

PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY

nazwa zamówienia

Odnawialne źródła energii w Gminie Jaktorów

zamawiający

**Gmina Jaktorów
ul. Warszawska 33, 96-313 Jaktorów**

adres obiektu budowlanego

Gmina Jaktorów

autorzy opracowania

mgr inż. Mateusz Niegowski

mgr inż. Szymon Pyc

kody zamówienia wg słownika CPV

09331000-8	Baterie słoneczne
09331100-9	Kolektory słoneczne do produkcji ciepła
09331200-0	Słoneczne moduły fotoelektryczne
09332000-5	Instalacje słoneczne
42511110-5	Pompy grzewcze
45300000-0	Roboty instalacyjne w budynkach
45311200-2	Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
45330000-9	Roboty instalacji wodno-kanalizacyjnych i sanitarnych
45331000-6	Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
71320000-7	Usługi inżynierskie w zakresie projektowania

data opracowania

04.2022

LISTA UCZESTNIKÓW PROJEKTU

Budynki mieszkalne prywatne									
Lp.	Miejscowość	nr działki	dobrany zestaw kolektorów słonecznych	proponowana lokalizacja kolektorów słonecznych	dobrana moc PV [kW]	proponowana lokalizacja instalacji PV	dobrana PC powietrzna CWU [kW]	typ pompy ciepła CO + CWU	dobrana moc pompy ciepła [kW]
1	Henryszew	85/4			4,4	elewacja			
2	Budy-Grzybek	248/2			14,08	dach b. mieszkalnego		powietrzna	19,9
3	Chylce Kolonia	280/2, 280/8			6,6	dach b. mieszkalnego		powietrzna	13
4	Mariampol	85/9						powietrzna	13
5	Mariampol	53						powietrzna	13
6	Grądy	49			7,92	dach b. gospodarczego		powietrzna	19,9
7	Budy Zosine	488/1			8,8	dach b. mieszkalnego		powietrzna	13
8	Jaktorów	234/1	2 kolektory płaskie zbiornik 240l	dach b. mieszkalnego	4,84	dach b. mieszkalnego			
9	Jaktorów	148/3			4,84	grunt			
10	Jaktorów Kolonia	190/22	2 kolektory płaskie zbiornik 240l	dach b. mieszkalnego	3,52 *	dach b. mieszkalnego			
11	Międzyborów	766/14	3 kolektory płaskie zbiornik 286l	dach b. mieszkalnego	3,52	dach b. mieszkalnego			
12	Budy-Grzybek	450/15; 451/16			8,8	grunt		powietrzna	13
13	Henryszew	191/25			4,4	dach b. mieszkalnego		powietrzna	19,9
14	Chylce Kolonia	327			6,6	dach b. mieszkalnego		powietrzna	13
15	Budy-Grzybek	509/10			6,6	dach b. mieszkalnego		powietrzna	19,9
16	Henryszew	185/10			3,52	dach b. mieszkalnego			
17	Henryszew	149/3						powietrzna	8
18	Budy Zosine	478/10			4,4	dach b. mieszkalnego			
19	Budy Zosine	347			5,72	dach b. mieszkalnego			
20	Chyliczki	69/5			6,6	dach b. gospodarczego			
21	Budy-Grzybek	86/8	2 kolektory płaskie zbiornik 240l	dach b. mieszkalnego	6,6	grunt		powietrzna	19,9

22	Budy-Grzybek	641/7					1,7		
23	Międzyborów	23			3,52	dach b. mieszkalnego			
24	Henryszew	111/23			8,8	dach b. gospodarczego		powietrzna	13
25	Henryszew	115/8			3,96	dach b. mieszkalnego			
26	Jaktorów	104/3; 105/7			3,52	dach b. mieszkalnego		gruntowa	15
27	Budy Zosine	459/12			3,96	dach b. mieszkalnego			
28	Stare Budy	808/4	3 kolektory płaskie zbiornik 286l	dach b. mieszkalnego	5,28	dach b. mieszkalnego			
29	Jaktorów Kolonja	349/1	2 kolektory płaskie zbiornik 240l	dach b. mieszkalnego	5,28	dach b. mieszkalnego			
30	Sade Budy	129/10	2 kolektory płaskie zbiornik 240l	dach b. mieszkalnego					
31	Bieganów	190/8			5,72	dach b. mieszkalnego			
32	Międzyborów	16			6,16	dach b. mieszkalnego			
33	Budy-Grzybek	414/2			7,92	dach b. mieszkalnego			
34	Stare Budy	158			9,68	grunt		powietrzna	13
35	Chylce Kolonia	460			3,96	dach b. mieszkalnego			
36	Chylce	173/10			3,52	dach b. mieszkalnego			
37	Jaktorów	265/22	2 kolektory płaskie zbiornik 240l	dach b. mieszkalnego				gruntowa	15
38	Jaktorów	280/1	2 kolektory płaskie zbiornik 240l	dach b. mieszkalnego	3,96	dach b. gospodarczego			
39	Stare Budy	105/2			2,64 *	dach b. mieszkalnego		gruntowa	15
40	Jaktorów	75/1			3,52	dach b. mieszkalnego	1,7		
41	Sade Budy	76/3			7,92	dach b. mieszkalnego			
42	Stare Budy	758/1						gruntowa	12
43	Sade Budy	309/33			3,52	dach b. gospodarczego			
44	Grądy	131			7,04	dach b. mieszkalnego			

45	Budy Michałowskie	125/2; 125/3			7,92	grunt		gruntowa	15
46	Henryszew	91/8			2,64 *	dach b. gospodarczego		gruntowa	15
47	Jaktorów	583/2			4,4	dach b. mieszkalnego			
48	Bieganów	80/2			4,4	dach b. gospodarczego			
49	Jaktorów	641/6			6,6	dach b. gospodarczego		powietrzna	19,9
50	Henryszew	186/48			7,92	grunt		powietrzna	13
51	Budy Zosine	393/10			5,28	dach b. mieszkalnego			
52	Henryszew	149/2			7,04	grunt		powietrzna	13
53	Bieganów	94/15			3,52	dach b. mieszkalnego			
54	Chylice	498/9			14,08	dach b. mieszkalnego		powietrzna	19,9
55	Jaktorów	265/10			7,92	dach b. gospodarczego		powietrzna	19,9
56	Jaktorów	67/5			5,72	dach b. mieszkalnego			
57	Sade Budy	253/4			12,76	dach b. mieszkalnego			
58	Henryszew	92/7			3,96	dach b. mieszkalnego			
59	Sade Budy	172/20			3,52	dach b. gospodarczego		powietrzna	13
60	Sade Budy	206/162			3,52	dach b. mieszkalnego			
61	Budy-Grzybek	172; 173; 174			11,44	grunt		powietrzna	19,9
62	Chylice Kolonia	73			4,4	dach b. mieszkalnego			
63	Jaktorów	265/35			8,8	dach b. gospodarczego		powietrzna	13
64	Chylice	20/28			4,4	dach b. mieszkalnego		powietrzna	13
65	Budy Michałowskie	15/1			9,68	grunt		gruntowa	9
66	Henryszew	111/17			5,72	dach b. mieszkalnego			
67	Chylice	214/5			7,48	dach b. mieszkalnego			
68	Międzyborów	487			5,28	dach b. mieszkalnego			
69	Chylice Kolonia	328/2			4,4	dach b. mieszkalnego			

70	Stare Budy	105/3			9,68	dach b. gospodarczego		powietrzna	13
71	Stare Budy	764/1			7,04	grunt			
72	Międzyborów	115/2			9,68	grunt		powietrzna	19,9
73	Międzyborów	157			7,48	dach b. mieszkalnego		powietrzna	13
74	Międzyborów	115/3			9,68	grunt		powietrzna	19,9
75	Międzyborów	115/3			9,68	grunt		powietrzna	19,9
76	Chylice	151/2			8,8	dach b. mieszkalnego		powietrzna	13
77	Jaktorów	73/11						powietrzna	13
78	Chylice Kolonia	328/1			3,52	dach b. mieszkalnego			
79	Chylice	351/11			4,4	dach b. mieszkalnego			
80	Międzyborów	472/3			5,28	dach b. mieszkalnego			
81	Henryszew	73/14			9,24	dach b. mieszkalnego			
82	Budy Zosine	3			6,16	dach b. mieszkalnego			
83	Międzyborów	168/1			4,4	dach b. mieszkalnego			
84	Sade Budy	360/10			3,52	dach b. mieszkalnego		powietrzna	13
85	Chylice	137/2			4,4	dach b. mieszkalnego			
86	Międzyborów	80			5,72	dach b. mieszkalnego			
87	Jaktorów	265/12	2 kolektory płaskie zbiornik 240l	dach b. mieszkalnego					
88	Jaktorów	331/4			3,96	dach b. gospodarczego			
89	Jaktorów	30/5			3,96	dach b. mieszkalnego			
90	Budy-Grzybek	41/4			8,8	dach b. mieszkalnego			
91	Sade Budy	59/11			4,84	dach b. mieszkalnego		powietrzna	13
92	Międzyborów	34/1			9,68	dach b. mieszkalnego		powietrzna	13
93	Henryszew	27			8,8	dach b. gospodarczego		powietrzna	13
94	Chylice	333/4			3,96	dach b. mieszkalnego			
95	Chylice	173/15			3,96	dach b. mieszkalnego			

96	Jaktorów	84/6	3 kolektory płaskie zbiornik 286l	dach b. mieszkalnego	9,68	dach b. mieszkalnego		gruntowa	12
97	Sade Budy	806/7			8,36	dach b. mieszkalnego			
98	Stare Budy	356/5	2 kolektory płaskie zbiornik 240l	dach b. mieszkalnego	9,68	grunt		powietrzna	13
99	Budy Grzybek	592/9			7,92	dach b. mieszkalnego		powietrzna	13
100	Chylice	172/14, 173/7			3,96	dach b. mieszkalnego			
101	Bieganów	182/5			6,16	dach b. mieszkalnego		powietrzna	13
102	Chylice Kolonia	374			7,04	dach b. mieszkalnego		gruntowa	9
103	Chylice Kolonia	468			3,96	dach b. mieszkalnego			
104	Sade Budy	313/34			8,8	grunt		powietrzna	13
105	Sade Budy	313/3	2 kolektory płaskie zbiornik 240l	dach b. mieszkalnego	6,16	dach b. mieszkalnego			
106	Międzyborów	55			7,04	dach b. gospodarczego		powietrzna	8
107	Jaktorów- Kolonia	94/7			5,72	grunt			
108	Budy-Grzybek	565, 566, 567, 568	2 kolektory płaskie zbiornik 240l	dach b. mieszkalnego	3,96	dach b. mieszkalnego			
109	Międzyborów	81			9,68	dach b. gospodarczego		powietrzna	13
110	Bieganów	570			9,68	dach b. mieszkalnego		powietrzna	19,9
111	Henryszew	89/1			6,16	dach b. mieszkalnego			
112	Sade Budy	32/1			5,28	dach b. mieszkalnego		powietrzna	13
113	Stare Budy	8/9			9,68	grunt		powietrzna	13
114	Sade Budy	188/6	2 kolektory płaskie zbiornik 240l	dach b. mieszkalnego	4,84	dach b. mieszkalnego			
115	Stare Budy	765/5			3,52	grunt			
116	Jaktorów	578/12	2 kolektory płaskie zbiornik 240l	dach b. mieszkalnego	3,96	dach b. mieszkalnego			
117	Budy-Grzybek	85/6			7,92	dach b. mieszkalnego		powietrzna	13

118	Jaktorów	316/8	2 kolektory płaskie zbiornik 240l	dach b. gospodarczego	7,92	dach b. gospodarczego			
119	Budy-Grzybek	316/5	2 kolektory płaskie zbiornik 240l	grunt	3,96	grunt			
120	Budy-Grzybek	316/4	2 kolektory płaskie zbiornik 240l	dach b. gospodarczego	3,96	dach b. mieszkalnego			
121	Chylice	162/5						powietrzna	13
122	Stare Budy	348/1			5,28	dach b. mieszkalnego	1,7		
123	Budy-Grzybek	344/1			7,04	dach b. mieszkalnego			
124	Chylice	173/18, 174/13			6,6	dach b. mieszkalnego			
125	Chylice	313/4			4,4	dach b. mieszkalnego			
126	Sade Budy	59/12			7,04	grunt		powietrzna	13
127	Międzyborów	71/1			6,16	dach b. gospodarczego			
128	Henryszew	94/14	3 kolektory płaskie zbiornik 286l	dach b. gospodarczego	3,52	dach b. gospodarczego			
129	Sade Budy	272/2			7,92	dach b. mieszkalnego	1,7		
130	Mariampol	82/6						powietrzna	13
131	Chylice	478/1						gruntowa	9
132	Chylice	93/11			5,28	grunt		powietrzna	13
133	Budy-Grzybek	45/4			4,4	dach b. mieszkalnego			
134	Chylice	145/2			6,16	dach b. mieszkalnego			
135	Jaktorów Kolonja	273/2			5,28	dach b. gospodarczego			
136	Henryszew	186/17			4,4	dach b. mieszkalnego			
137	Chylice	145/8			4,84	dach b. mieszkalnego			
138	Budy-Grzybek	338, 339			6,6	dach b. mieszkalnego			
139	Chylice	26/16			4,84	dach b. mieszkalnego			
140	Jaktorów	265/28			4,84	dach b. gospodarczego			
141	Budy-Grzybek	397/12, 400/5			6,16	dach b. mieszkalnego			
142	Budy-Grzybek	446/9						powietrzna	13

143	Grądy	65			10,56	grunt		powietrzna	13
144	Międzyborów	463/1			5,28	dach b. mieszkalnego			
145	Budy-Grzybek	436, 435/14	3 kolektory płaskie zbiornik 286l	dach b. mieszkalnego	3,96	dach b. gospodarczego			
146	Chylce	155/2			3,96	dach b. mieszkalnego			
147	Jaktorów	336/3; 336/4 (rodziców)			9,68	dach b. gospodarczego			
148	Jaktorów	254/2			9,68	dach b. mieszkalnego		powietrzna	19,9
149	Chylce Kolonia	370, 371/1			3,96	dach b. mieszkalnego			
150	Budy-Grzybek	86/4	2 kolektory płaskie zbiornik 240l	dach b. mieszkalnego	7,92	dach b. gospodarczego		powietrzna	13
151	Henryszew	185/6	2 kolektory płaskie zbiornik 240l	dach b. mieszkalnego	9,24	dach b. mieszkalnego			
152	Jaktorów	41/5			7,48	dach b. mieszkalnego			
153	Budy-Grzybek	464/16			8,8	dach b. mieszkalnego			
154	Chylce Kolonia	120, 379, 380, 381			5,28	dach b. mieszkalnego		powietrzna	19,9
155	Jaktorów	203/1			8,8	dach b. mieszkalnego		powietrzna	8
156	Jaktorów	265/52			3,52	dach b. mieszkalnego			
157	Chylce Kolonia	422			9,68	dach b. gospodarczego		powietrzna	13
158	Międzyborów	367/3	3 kolektory płaskie zbiornik 286l	dach b. mieszkalnego				powietrzna	13
159	Jaktorów Kolonia	243/2			6,16	dach b. mieszkalnego	1,7		
160	Chylce Kolonia	145/2			3,96	dach b. mieszkalnego			
161	Jaktorów	198			9,24	dach b. gospodarczego		gruntowa	12
162	Międzyborów	331/5			6,6	dach b. gospodarczego			
163	Chylce	262			6,16	dach b. mieszkalnego			

164	Sade Budy	172/11			3,96	dach b. mieszkalnego			
165	Chylice	455/4						powietrzna	13
166	Chyliczki	83/2			3,96	dach b. mieszkalnego			
167	Henryszew	6/6			9,24	grunt		powietrzna	13
168	Budy Grzybek	78/2						powietrzna	13
169	Budy Grzybek	480/1	2 kolektory płaskie zbiornik 240l	dach b. gospodarczego	3,96	dach b. gospodarczego			
170	Chylice	155/19	3 kolektory płaskie zbiornik 286l	dach b. mieszkalnego	6,16	dach b. gospodarczego			
171	Jaktorów	67/18			6,16	dach b. mieszkalnego	1,7		
172	Jaktorów Kolonia	92/3			6,6	dach b. mieszkalnego			
173	Stare Budy	630/1			3,52	dach b. mieszkalnego			
174	Henryszew	84/6			7,92	dach b. mieszkalnego			
175	Henryszew	267/2			7,92	dach b. mieszkalnego			
176	Jaktorów-Kolonia	244/8			7,92	dach b. mieszkalnego		powietrzna	13
177	Jaktorów	83/3			4,84	dach b. mieszkalnego			
178	Chylice	336/4			3,96	dach b. mieszkalnego			
179	Jaktorów	258/1			6,16	grunt		powietrzna	8
180	Henryszew	115/10			4,4	dach b. mieszkalnego			
181	Międzyborów	120/8			3,52	dach b. gospodarczego			
182	Budy Michałowskie	405			9,68	dach b. mieszkalnego			

* instalacje jednofazowe

Budynki użyteczności publicznej							
Lp.	Miejscowość	nr działki	dobrana moc PV [kW]	proponowana lokalizacja instalacji PV	dobrana PC powietrzna CWU [kW]	typ pompy ciepła CO+CWU lub CWU	dobrana moc pompy ciepła [kW]
1	Chylice	171/20, 172/21, 173/20, 174/20	49,72	dach budynku		powietrzna CWU	19,9
2	Jaktorów	275/6	5,28	dach budynku			
3	Jaktorów	275/8	9,68	dach budynku		powietrzna CO+CWU	19,9
4	Międzyborów	78/1, 73, 72/5	49,72	dach budynku		powietrzna CWU	19,9
5	Międzyborów	78/1, 73, 72/5				powietrzna CWU	19,9
6	Międzyborów	496/1	66 **	dach budynku		powietrzna CWU	19,9
7	Międzyborów	767	13,2	dach budynku			
8	Jaktorów	322/1	24,64	dach budynku	1,7		
9	Jaktorów	322/1			1,7		
10	Międzyborów	477	7,92	dach budynku	1,7		

** sumaryczna moc instalacji PV, realnie dwie instalacje po 33 kW z uwagi na 2 liczniki energii energetycznej w budynku

Spis treści

LISTA UCZESTNIKÓW PROJEKTU	2
WYKAZ WAŻNIEJSZYCH DEFINICJI I SKRÓTÓW I UŻYTYCH W TEKŚCIE.....	12
CZĘŚĆ I – OPISOWA	13
1 OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA	14
2 Opis stanu istniejącego.....	15
2.1 Parametry wielkości obiektu	15
2.2 Lokalizacja inwestycji	15
3 Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektów lub zakres robót budowlanych	15
3.1 Wymagania ogólne.....	15
3.2 Dokumentacja projektowa.....	16
3.3 Roboty budowlane	20
3.4 Serwis gwarancyjny	20
4 Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia.....	20
4.1 Uwarunkowania formalno-prawne	20
4.2 Uwarunkowania organizacyjno-logistyczne	21
4.3 Uwarunkowania środowiskowe	21
5 Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe.....	21
5.1 Zakres prac i robót do wykonania w ramach zamówienia	22
6 OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA	33
6.1 Cechy obiektu dotyczące rozwiązań budowlano-konstrukcyjnych i wskaźników ekonomicznych	33
6.2 Wykończenia	65
6.3 Zakończenie prac budowlanych	65
6.4 Gwarancje	65
6.5 Wymagania dotyczące warunków wykonania i odbioru robót budowlanych	66
6.6 Odbiory.....	69
6.7 Usługa serwisowa.....	72
CZĘŚĆ II – INFORMACYJNA.....	73
8 Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego	74

Wykaz ważniejszych definicji i skrótów i użytych w tekście

Zamawiający – jednostka samorządu terytorialnego – Gmina Jaktorów

Nadzór Inwestorski – osoby fizyczne lub prawne upoważnione przez Zamawiającego do kontroli i odbierania dokumentacji oraz robót budowlanych i instalacyjnych, w zakresie wskazanym umową z Zamawiającym.

Wykonawca - podmiot prawny, wyłoniony w wyniku postępowania przetargowego w oparciu o ustawę Prawo zamówień publicznych. Na etapie początkowym Wykonawca zrealizuje prace projektowe, następnie zajmie się ich wdrożeniem, wykonaniem a także dostarczeniem poszczególnych elementów systemu w warunkach umowy pomiędzy Wykonawcą, a Zamawiającym.

Umowa – umowa zawarta pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

IRiESD – Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej

OSD – Operator Sieci Dystrybucyjnej

Użytkownik – właściciel/le nieruchomości, na których będzie realizowane zadanie inwestycyjne oraz właściciel/le licznika rozliczeniowego energii elektrycznej

Komisja odbiorowa – zespół odbierający roboty wyznaczony przez Zamawiającego

Plan BIOZ – plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

PFU – niniejszy dokument

1 OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Przedmiotem niniejszego programu funkcjonalno-użytkowego są wymagania i wytyczne dotyczące wykonania dokumentacji projektowej oraz kompleksowego wykonania zadania inwestycyjnego pt. **„Odnawialne źródła energii w Gminie Jaktorów”**. Zadanie polega na zaprojektowaniu i zrealizowaniu dostawy, montażu i uruchomieniu instalacji:

- powietrznych pomp ciepła do cwu
- powietrznych pomp ciepła do co i cwu
- gruntowych (wymyennik pionowy) pomp ciepła do co i cwu
- instalacji kolektorów słonecznych
- instalacji fotowoltaicznych

o rozmiarze wskazanym zestawieniu rozpoczynającym się na stronie nr 2 PFU. Przedmiotowa instalacja będzie produkowała energię ciepłą oraz elektryczną na potrzeby własne budynku, na potrzeby którego zostanie zainstalowana.

Niniejszy Program funkcjonalno-użytkowy jest wykonany w oparciu o Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego i będzie stosowany jako dokument w postępowaniu przetargowym.

Program służy ustaleniu planowanych kosztów prac projektowych i robót budowlanych, daje wytyczne do sporządzenia dokumentacji projektowej oraz stanowi podstawę do sporządzenia ofert przez Wykonawców. Oferta dostarczona przez Wykonawcę powinna obejmować całość zadania, tj. wykonanie projektu, montaż, roboty budowlane oraz wszystkie dostawy i usługi konieczne do przeprowadzenia przedsięwzięcia aż do momentu przekazania Zamawiającemu do użytkowania. Oferta powinna być zgodna z niniejszym Programem funkcjonalno-użytkowym. Wykonawca w swoim zakresie ujmie także te prace dodatkowe i elementy instalacji, które nie zostały wyszczególnione, lecz są niezbędne dla poprawnego funkcjonowania i stabilnego działania oraz wymaganych prac konserwacyjnych, jak również dla uzyskania gwarancji sprawnego i bezawaryjnego działania.

Celem wybudowania odnawialnych źródeł energii przy zastosowaniu nowoczesnych urządzeń o wysokiej sprawności będzie:

- zwiększenie udziału energii odnawialnej w produkcji energii w ujęciu krajowym,
- obniżenie kosztów zakupu energii elektrycznej,

- obniżenie kosztów podgrzewania ciepłej wody użytkowej oraz ogrzewania obiektów,
- redukcja zanieczyszczeń atmosfery w postaci ograniczenia emisji gazu CO₂, NO_x, SO_x oraz szkodliwych pyłów do atmosfery.

2 Opis stanu istniejącego

2.1 Parametry wielkości obiektu

Przedmiotowe instalacje będą montowane dla potrzeb energetycznych budynków na terenie Gminy Jaktorów. Instalacje w zależności od rodzaju mogą być zamontowane na dachu budynków (mieszkalny/gospodarczy), na elewacji, gruncie i w budynku.

2.2 Lokalizacja inwestycji

Inwestycja jest prowadzona w Gminie Jaktorów. Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektów lub zakres robót budowlanych

3 Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektów lub zakres robót budowlanych

3.1 Wymagania ogólne

Przedmiot zamówienia winien być zaprojektowany i wykonany zgodnie z obowiązującym stanem prawnym, normami, zasadami najlepszej wiedzy technicznej oraz z zachowaniem zasady należytej staranności.

Przedmiot zamówienia powinien spełniać wymagania obowiązujących przepisów w zakresie bezpieczeństwa konstrukcji, bezpieczeństwa pożarowego, przepisów BHP, ochrony zdrowia i środowiska oraz bezpieczeństwa użytkowania. Wybudowane instalacje oraz towarzyszące obiekty powinny mieć trwałą i niezawodną konstrukcję. Wszystkie zastosowane przy realizacji zamówienia materiały muszą być fabrycznie nowe i posiadać niezbędne certyfikaty i dopuszczenia. Zastosowana technologia, jak i jej poszczególne elementy powinny być sprawdzone w praktyce eksploatacyjnej. Do zadań Wykonawcy należy wykonanie badań i sprawdzeń obligatoryjnych w świetle obowiązujących przepisów prawa oraz ochrony mienia w obrębie terenu budowy.

W trakcie realizacji zamówienia do obowiązków Wykonawcy należy zrealizowanie inwestycji własnym staraniem i na swój koszt oraz zgodnie z Prawem budowlanym, a w szczególności:

- stosowanie wyłącznie materiałów odpowiedniej jakości dopuszczonych do obrotu i stosowania zgodnie z Ustawą Prawo budowlane oraz koordynacja robót branżowych wykonywanych na obiekcie
- wykonanie projektów
- wykonanie stosownych uzgodnień oraz uzyskanie pozwoleń.
- zapewnienie dostaw materiałów i urządzeń
- wykonanie wszystkich wymaganych normami, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych zawartymi w niniejszym programie oraz stosownymi przepisami: pomiarów, badań, prób oraz rozruchów
- udział we wszelkich odbiorach
- wypłata odszkodowań za zniszczenia spowodowane przez Wykonawcę w trakcie przeprowadzania robót budowlanych właścicielom działek, na których prowadzone te roboty
- naprawa lub pokrycie kosztów napraw uszkodzonych przez Wykonawcę dróg, chodników, ogrodzeń, mostków, urządzeń melioracyjnych i innych urządzeń oraz sieci technicznych
- zapewnienie wymaganych nadzorów właścicielskich oraz specjalistycznych, w tym konserwatorskich, archeologicznych, dendrologicznych lub innych wymaganych stosownymi przepisami
- pokrycie kosztów związanych z zajęciem terenu na czas prowadzenia robót budowlanych, w tym opłat za zajęcia pasów drogowych i innych terenów, jeżeli będzie to konieczne
- zapewnienie obsługi geodezyjnej budowy przez cały okres jej trwania, jeśli jest wymagana.

3.2 Dokumentacja projektowa

Przed rozpoczęciem prac projektowych Wykonawca pozyska i zweryfikuje dane i materiały niezbędne do realizacji przedmiotu zamówienia, a także informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych będących przedmiotem zamówienia.

Wykonawca w ramach zadania opracuje dokumentację projektową zgodną z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego. Dokumentacja powinna zostać podpisana przez projektantów branżowych posiadających odpowiednie uprawnienia.

Wykonawca w razie potrzeby zapewni nadzór autorski przez cały okres trwania inwestycji realizowanej na podstawie sporządzonej dokumentacji.

Jeżeli prawo lub względy praktyczne wymagają, aby niektóre dokumenty były poddane weryfikacji przez osoby uprawnione lub wymagają uzgodnienia przez właściwe instytucje, to przeprowadzenie weryfikacji i/lub uzyskanie uzgodnień będzie przeprowadzone przez Wykonawcę na jego koszt przed przedłożeniem tej dokumentacji do zatwierdzenia przez Zamawiającego. Dokonanie weryfikacji i/lub uzyskanie uzgodnień nie przesądza o zatwierdzeniu przez Zamawiającego, który odmówi zatwierdzenia w każdym przypadku, kiedy stwierdzi, że dokument Wykonawcy nie spełnia wymagań kontraktu.

Wykonawca w szczególności uzyska wszelkie wymagane zgodnie z prawem polskim uzgodnienia, opinie i decyzje administracyjne niezbędne dla zaprojektowania, wybudowania, uruchomienia i przekazania obiektu do eksploatacji.

Zatwierdzenie wszystkich dokumentów przez Zamawiającego jest warunkiem koniecznym realizacji zadania inwestycyjnego, lecz nie ogranicza odpowiedzialności Wykonawcy wynikającej z kontraktu.

Zamawiający dopuszcza zastosowanie na etapie projektowania technologii zamiennych jednak o parametrach nie gorszych niż przedstawione w niniejszym programie funkcjonalno-użytkowym.

Wykonawca w ramach zadania inwestycyjnego przedłoży Zamawiającemu:

- Projekt budowlany, jeżeli wymagany
- Projekt wykonawczy
- Projekt powykonawczy

3.2.1 Wymagania dla dokumentacji dostarczonej Zamawiającemu

Dokumentacja dostarczana Zamawiającemu musi zawierać:

- tytuł dokumentu
- nazwę projektu (i nr, jeśli dotyczy) oraz podtytuł
- etap projektu (jeśli dotyczy)
- datę powstania dokumentu
- nazwę i adres Wykonawcy oraz nazwiska autorów dokumentu
- oznaczenia wymagane dla projektów realizowanych z funduszy Unii Europejskiej, o ile ma zastosowanie (na pierwszej stronie projektu)
- nazwę i adres Zamawiającego

- na początku dokumentu spis treści dokumentu
- pod spisem treści wykaz użytych skrótów i oznaczeń wraz z objaśnieniami (jeśli dotyczy)
- stopkę na każdej stronie dokumentu z numerem strony

Opracowana dokumentacja należy przekazać w formie określonej w SWZ.

Ponadto dokumentacja musi:

- zawierać optymalne rozwiązania technologiczne, konstrukcyjne, materiałowe i kosztowe oraz wszystkie niezbędne zestawienia materiałowe, rysunki szczegółów i detali wraz z dokładnym opisem i podaniem wszystkich niezbędnych parametrów pozwalających na identyfikację materiału, urządzenia
- być wykonana w języku polskim, zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, normami technicznymi, wiedzą techniczną oraz powinna być opatrzona klauzulą o kompletności i przydatności z punktu widzenia celu, któremu ma służyć
- dokumentacja powinna być spójna i skoordynowana we wszystkich branżach
- być sprawdzona przez osobę posiadającą wymagane uprawnienia (jeżeli wymaga),
- być opracowana w sposób czytelny, opisana pismem maszynowym (nie dopuszcza się opisów odręcznych)

3.2.2 Koncepcja projektowa

Koncepcja projektowa w tym zadaniu nie jest wymagana.

3.2.3 Projekt budowlany

Wykonawca uzyska pozwolenie na budowę na wykonywany zakres, jeżeli będzie taka konieczność. Po stronie wykonawcy jest uzyskanie wymaganej procedurami administracyjnymi mapy w odpowiedniej formie i zakresie, jeżeli będzie taka konieczność. Wykonawca prześle Zamawiającemu projekty budowlane (jeśli wymagane, w liczbie wymaganej przepisami oraz dodatkowo dla Zamawiającego po 1 egz. w wersji papierowej oraz po 1 egz. na nośniku w wersji elektronicznej w formacie *.pdf).

3.2.4 Projekt wykonawczy

Wykonawca opracuje projekt instalacji odnawialnego źródła energii o mocach nie mniejszych niż wskazane na stronie 2. Projekt wykonawczy powinien być zgodny z Rozporządzeniem 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,

W ramach przedmiotu zamówienia Wykonawca sporządzi projekty w ilości zgodnej z SWZ (po 1 egz. w wersji papierowej oraz po 1 egz. na nośniku w wersji elektronicznej w formacie *.pdf). Jeżeli odrębne procedury urzędowe wymagać będą większej ilości kopii (np. uzyskanie pozwolenia na budowę) wykonawca sporządzi wymaganą ilość egzemplarzy.

Projekt powinien zawierać schematy, rysunki niezbędne do prawidłowego wykonania instalacji. Projekty należy tak wykonać, aby instalację można było wykonać bez utrudnień dla mieszkańców i użytkowników.

Orientacja oraz kąt nachylenia paneli PV oraz kolektorów słonecznych względem poziomu powinien być dobrany w sposób zapewniający jak największy uzysk energii elektrycznej w skali roku.

Projekty należy opracować w sposób ograniczający utrudnień dla użytkowników podczas ich realizacji. Projekty instalacji PV powinny zawierać sposób przyłączenia mikroinstalacji PV do istniejącej instalacji elektroenergetycznej budynku. Projekty muszą przewidywać możliwość rozliczania i bilansowania w stosunku rocznym energii wprowadzonej do sieci przez Użytkownika.

Projekty instalacji solarnej muszą zawierać sposób połączenia z istniejącą infrastrukturą w tym z istniejącą instalacją źródła pierwotnego. Panele i kolektory należy mocować na konstrukcjach wsporczych dedykowanych przez producenta, w zależności od sposobu ich montażu (dach/elewacja/grunt). Projekty pompy ciepła muszą zawierać sposób połączenia z istniejącą infrastrukturą. Do projektów należy dołączyć karty katalogowe podstawowych urządzeń oraz wszystkie wymagane prawem oświadczenia i zaświadczenia.

3.3 Roboty budowlane

Roboty budowlane, dostawy i montaż należy wykonać na podstawie opracowanej i zatwierdzonej dokumentacji, zgodnie z wymaganiami aktualnych przepisów.

Przedmiotem zamówienia jest wykonanie instalacji odnawialnych źródeł energii zgodnie z zestawieniem rozpoczynającym się na str. 2. W ramach prac Wykonawca również przyłączy i uruchomi przedmiotowe instalacje.

3.4 Serwis gwarancyjny

Serwis gwarancyjny będzie realizowany przez Wykonawcę w okresie 5 lat od dnia protokolarnego (bezusterkowego) odbioru końcowego inwestycji.

4 Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

4.1 Uwarunkowania formalno-prawne

Do obowiązków Wykonawcy należeć będzie opracowanie wszelkich niezbędnych dokumentacji powiązanych, w tym projektów branżowych, operatów, itp.

Wykonawca zadania zobowiązany jest do przygotowania dokumentów niezbędnych do zgłoszenia zamiaru przyłączenia mikroinstalacji fotowoltaicznej do sieci elektroenergetycznej lokalnemu OSD po jej wybudowaniu oraz przekazania ich do podpisu użytkownikowi. Podpisane dokumenty należy przekazać Zamawiającemu lub Użytkownikowi (do ustalenia z Zamawiającym). Zgodnie z prawem geologicznym i górniczym wszelkie prace związane z wykonaniem otworów w celu wykorzystania ciepła ziemi, o głębokości powyżej 30 metrów, wymagają projektu robót geologicznych. Prace należy prowadzić zgodnie z zasadami bezpieczeństwa pracy, pod nadzorem osób uprawnionych do kierowania robotami.

Kadra Wykonawcy powinna:

- zostać przeszkolona w zakresie prowadzonych prac
- posiadać aktualne badania lekarskie
- posiadać uprawnienia oraz kwalifikacje zawodowe adekwatne do wykonywanych prac

4.2 Uwarunkowania organizacyjno-logistyczne

Wszelkie czynności związane z wykonywaniem robót budowlanych Wykonawca winien z odpowiednim wyprzedzeniem uzgadniać z Zamawiającym oraz Użytkownikami nieruchomości, na terenie, których prowadzone będą prace.

Wykonawca powinien, jeżeli jest to konieczne, przewidzieć odpowiednie zabezpieczenie robót w obrębie pasów drogowych, a także zapewnić niezbędną organizację ruchu zgodnie z wytycznymi zarządcy danej drogi.

4.3 Uwarunkowania środowiskowe

Inwestycja nie jest zakwalifikowana do przedsięwzięć mogących zawsze lub potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko w myśl Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko.

Rozwiązania technologiczne stosowane w projekcie pozytywnie wpływają na ograniczenie szkodliwych emisji i w żadnym razie nie stanowią zagrożenia dla środowiska naturalnego w świetle obowiązującego prawa. Z ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo Ochrony Środowiska oraz ustawy 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 wynika, iż planowana inwestycja nie wymaga sporządzania raportu oddziaływania na środowisko.

Wszystkie urządzenia, które zostaną zastosowane w projekcie posiadać mają ważne potwierdzenia lub deklaracje zgodności z obowiązującymi normami. Zmiany w środowisku powstałe w wyniku prowadzenia prac związanych z realizacją projektu nie będą skutkowały w sposób negatywny na środowisko. Projekt zawiera rozwiązania wpływające na redukcję emisji niebezpiecznych gazów.

5 Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe

Obiekty po wybudowaniu instalacji muszą odpowiadać przede wszystkim wymaganiom Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie oraz innym przepisom szczegółowym i odrębnym w zakresie prowadzonych robót budowlanych, dostaw i montażu.

Dzięki zastosowaniu wyżej wymienionych instalacji obiekty zmniejszą wykorzystanie energii cieplnej i elektrycznej pochodzącej z konwencjonalnych źródeł, co jednocześnie wpłynie na redukcję emisji zanieczyszczeń do atmosfery.

Planowane roboty nie spowodują zmiany funkcji użytkowej obiektu mogą natomiast zmieniać funkcję poszczególnych pomieszczeń. Budynek po wykonaniu przedmiotowych robót nie zmieni swojej kubatury ani powierzchni zabudowy, w przypadku pomp ciepła zostanie zmienione zagospodarowanie terenu wokół niego.

Urządzenia do ogrzewania muszą charakteryzować się obowiązującym od końca 2020 r. minimalnym poziomem efektywności energetycznej i normami emisji zanieczyszczeń, które zostały określone w środkach wykonawczych do dyrektywy 2009/125/WE z dnia 21 października 2009 r. ustanawiającej ogólne zasady ustalania wymogów dotyczących ekoprojektu dla produktów związanych z energią. Projekty uwzględniające wymianę/modernizację urządzeń grzewczych opalanych na biomasę powinny być zgodne z programami ochrony powietrza.

Zestaw fotowoltaiczny będzie przyłączony do wewnętrznej instalacji elektrycznej Użytkownika w budynku. Instalacje fotowoltaiczne zostały tak dobrane, aby produkcja energii nie przewyższała rocznego zapotrzebowania na energię elektryczną budynków. Cały układ będzie umożliwiał wprowadzenie energii elektrycznej do sieci dystrybucyjnej i rozliczania się z OSD na zasadzie bilansowania zgodnie z zapisami Ustawy z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii. Efektem wykorzystania bilansowania wraz z odpowiednim doбором instalacji będzie to, że Użytkownik nie otrzyma zysków z tytułu wprowadzania nadwyżek do sieci elektroenergetycznej.

5.1 Zakres prac i robót do wykonania w ramach zamówienia

5.1.1 Opis robót budowlanych

Przedmiotowa inwestycja polegać będzie na budowie, dostawie i montażu:

- Instalacji powietrznych pomp ciepła do CWU
- Instalacji powietrznych pomp ciepła do CWU oraz CO
- Instalacji gruntowych pomp ciepła do CWU oraz CO
- Instalacji solarnej
- Instalacji fotowoltaicznej

o mocach/iłości wskazanej w zestawieniu od strony nr 2 PFU.

Moc urządzeń są dostosowana do zapotrzebowania użytkownika. Wskazane wartości są szacunkowe i służą jedynie do określenia kosztów. W trakcie wykonywania projektu należy każdorazowo zweryfikować wartości. W przypadku konieczności zwiększenia mocy urządzeń, Wykonawca zwróci się pisemnie do inwestora przedstawiając uzasadnienie.

Wszystkie elementy instalacji zostaną zamontowane w miejscu uzgodnionym z użytkownikiem instalacji i zgodnym z obowiązującymi przepisami i normami umożliwiającym bezproblemową obsługę i serwis.

Koszty doprowadzenia niezbędnych mediów do pomieszczenia takich jak zimna woda, energia elektryczna oraz kanalizacja użytkownik pokryje we własnym zakresie.

5.1.2 Zakres robót budowlanych dla instalacji powietrznych pomp ciepła na potrzeby CWU

Przedmiotem zamówienia jest modernizacja istniejącej instalacji grzewczej. Zakres prac obejmuje wykonanie kompletnej instalacji powietrznych pomp ciepła wraz z układem zasilania elektrycznego, pozwalającym na uruchomienie oraz bezproblemowe użytkowanie instalacji.

5.1.2.1 Zakres prac instalacyjnych obejmuje:

- montaż pompy ciepła wraz z grzałką elektryczną
- montaż układu doprowadzenia i odprowadzenia powietrza wraz z czerpnią i wyrzutnią
- montaż pompy ładującej cwu wraz z niezbędną armaturą i rurociągami ze źródła istniejącego,
- montaż pompy cyrkulacyjnej cwu (jeżeli konieczne po stronie **użytkownika**)
- montaż niezbędnej armatury i automatyki w tym zabezpieczającej
- modernizacja systemu na układ zamknięty/otwarty (jeżeli konieczne po stronie **użytkownika**)
- podłączenie do instalacji elektrycznej
- podłączenie do istniejącej instalacji ciepłej wody użytkowej oraz zasilania zimnej wody
- podłączenie do istniejącego źródła ciepła
- dostosowanie istniejącego układu wentylacyjnego pomieszczenia (po stronie **użytkownika**)
- dostosowanie pomieszczenia pompy ciepła do wymagań obowiązujących przepisów (po stronie **użytkownika**)
- dostosowanie istniejącej instalacji elektrycznej (po stronie **użytkownika**)
- doprowadzenie do pomieszczenia pompy ciepła wymaganych mediów w tym, ciepłej wody użytkowej, zimnej wody oraz instalacji elektrycznej (po stronie użytkownika)

- wykonanie prób instalacji oraz sprawdzających prawidłowe działanie aparatury,
- uruchomienie układu i regulacje,
- szkolenie Użytkowników/Obsługi.

5.1.2.2 Zakres prac budowlanych obejmuje:

- wykonanie niezbędnych otworów montażowych w celu wprowadzenia urządzeń oraz montażu układu powietrznego,
- zamurowanie otworów montażowych po wprowadzeniu urządzeń
- wykonanie prac wykończeniowych, związanych z np. malowaniem czy pracami glazurniczymi (po stronie **użytkownika**)
- wykonanie przepustów w miejscach przejść tras przewodów przez ściany, dach lub inne przeszkody
- uszczelnienie przepustów
- dostosowanie pomieszczenia do obowiązujących przepisów, w tym przygotowanie podłoża (fundamentu-jeśli dotyczy) pod urządzenia. **(po stronie użytkownika)**

5.1.2.3 Modernizowana Instalacja pompy ciepła powinna się składać z takich elementów jak:

- Powietrzna pompa ciepła na potrzeby cwu wraz z grzałką oraz zasobnikiem oraz węzownicą źródła pierwotnego
- System powietrzny
- Element mierzący ilość wyprodukowanego ciepła przez instalację
- Automatyka sterująca
- Armatura odcinająca, zwrotna, pomiarowa i zabezpieczająca
- Armatura pompowa
- Izolacja
- Elementy montażowe
- Rurociągi
- Instalacja elektryczna

Wytyczne dotyczące budowy głównych elementów instalacji przedstawiono w dalszej części Programu Funkcjonalno-Użytkowego. Wskazane parametry mają za zadanie wskazanie Wykonawcy minimalnego poziomu technologii oczekiwanego przez Zamawiającego.

Przewidziano Instalacje elektrycznych powietrznych pomp ciepła cwu w budynkach o mocach przygotowania cwu minimalnych:

- 1,7 kW

5.1.3 Zakres robót budowlanych dla instalacji powietrznych pomp ciepła na potrzeby cwu oraz co

Przedmiotem zamówienia jest modernizacja istniejącej instalacji źródła ciepła. Zakres prac obejmuje wykonanie kompletnej instalacji powietrznych pomp ciepła wraz z układem zasilania elektrycznego, pozwalającym na uruchomienie oraz bezproblemowe użytkowanie instalacji.

5.1.3.1 Zakres prac instalacyjnych obejmuje:

- montaż pompy ciepła
- montaż bufora ciepła
- montaż podgrzewacza cwu
- montaż grzałek elektrycznych (przy braku możliwości - kotła elektrycznego)
- montaż UPS (dopuszcza się inne rozwiązanie gwarantujące niezamarzanie czynnika w układzie np. zastosowanie glikolu).
- montaż pompy ładującej cwu, (w przypadku braku w zestawie pompy)
- montaż pompy cyrkulacyjnej cwu (jeżeli konieczne po stronie **użytkownika**)
- montaż niezbędnej armatury i automatyki w tym zabezpieczającej
- modernizacja systemu na układ zamknięty/otwarty (jeżeli konieczne po stronie **użytkownika**)
- podłączenie do istniejącej instalacji grzewczej
- podłączenie do istniejącego układu źródła ciepła (jeżeli konieczne dostosowanie istniejącego układu źródła ciepła po stronie **użytkownika**)
- podłączenie do instalacji elektrycznej
- montaż pompy obiegowej grzewczej – odpowiadającej za przepływ w instalacji grzewczej (**jeżeli konieczne po stronie użytkownika**)
- podłączenie do istniejącej instalacji przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz zasilania zimnej wody
- dostosowanie istniejącego układu wentylacyjnego pomieszczenia (po stronie **użytkownika**)
- dostosowanie pomieszczenia pompy ciepła do wymagań obowiązujących przepisów (po stronie **użytkownika**)
- dostosowanie istniejącej instalacji elektrycznej (po stronie **użytkownika**)
- doprowadzenie do pomieszczenia pompy ciepła wymaganych mediów w tym instalacji grzewczej, ciepłej wody użytkowej, zimnej wody, oraz instalacji elektrycznej (**po stronie użytkownika**)
- wykonanie prób instalacji oraz sprawdzających prawidłowe działanie aparatury,

- uruchomienie układu i regulacje,
- szkolenie Użytkowników/Obsługi.

5.1.3.2 Zakres prac budowlanych obejmuje:

- wykonanie fundamentu (pod jednostkę zewnętrzną – jeżeli wymagane),
- wykonanie niezbędnych otworów montażowych w celu wprowadzenia urządzeń,
- zamurowanie otworów montażowych,
- wykonanie przepustów w miejscach przejść tras przewodów przez ściany, dach lub inne przeszkody
- wykonanie prac wykończeniowych, związanych z np. malowaniem czy pracami glazurniczymi (po stronie **użytkownika**)
- uszczelnienie przepustów a następnie odtworzenie powierzchni
- dostosowanie pomieszczenia do obowiązujących przepisów (po stronie **użytkownika**)

5.1.3.3 Modernizowana Instalacja pompy ciepła powinna się składać z takich elementów jak:

- Powietrzna pompa ciepła na potrzeby cwu oraz co
- Pojemnościowy podgrzewacza c.w.u.
- Bufor (wyposażony w grzałki/ę elektryczną, jeżeli brak grzałki o wystarczającej mocy w pompie)
- Element mierzący ilość wyprodukowanego ciepła przez instalację
- UPS (dopuszcza się inne rozwiązanie gwarantujące niezamarzanie czynnika w układzie np. zastosowanie glikolu).
- Automatyka sterująca
- Armatura odcinająca, pomiarowa i zabezpieczająca
- Armatura pompowa
- Izolacja
- Elementy montażowe
- Rurociągi
- Instalacja elektryczna

Wytyczne dotyczące budowy głównych elementów instalacji przedstawiono w dalszej części Programu Funkcjonalno-Użytkowego. Wskazane parametry mają za zadanie wskazanie Wykonawcy minimalnego poziomu technologii oczekiwanego przez Zamawiającego.

Na podstawie powierzchni ogrzewanej oraz izolacyjności budynku podanej w charakterystyce energetycznej określono moc pomp ciepła:

Instalacji elektrycznych powietrznych pomp ciepła cwu oraz co w budynkach o mocach minimalnych:

- 8 kW
- 13 kW
- 19,9 kW

Dobór jednostki należy zweryfikować na etapie projektu wykonawczego na podstawie rzeczywistego zapotrzebowania na moc ciepłą.

W systemach wykonawca zamontuje podgrzewacz ciepłej wody oraz podłączy w sposób zgodny ze sztuką oraz zapewni układ ładowania.

Przewiduje się podgrzewacze o pojemności:

- Min. 295 dm³ z wężownicą dostosowaną do mocy pompy oraz parametrów pracy

Dobór podgrzewacza należy zweryfikować na etapie projektu wykonawczego na podstawie rzeczywistego zapotrzebowania na moc.

5.1.4 Zakres robót budowlanych dla instalacji gruntowych pomp ciepła na potrzeby cwu oraz co

Przedmiotem zamówienia jest modernizacja istniejącej instalacji źródła ciepła. Zakres prac obejmuje wykonanie kompletnej instalacji gruntowych pomp ciepła wraz z źródłem dolnym oraz układem zasilania elektrycznego, pozwalającym na uruchomienie oraz bezproblemowe użytkowanie instalacji.

5.1.4.1 Zakres prac instalacyjnych obejmuje:

- montaż pompy ciepła
- montaż dolnego źródła ciepła w postaci pionowych wymienników gruntowych
- montaż bufora ciepła
- montaż podgrzewacza cwu
- montaż grzałek elektrycznych (przy braku możliwości - kotła elektrycznego)
- montaż pompy ładującej cwu, (w przypadku braku w zestawie pompy)
- montaż pompy cyrkulacyjnej cwu (jeżeli konieczne po stronie **użytkownika**)
- montaż niezbędnej armatury i automatyki w tym zabezpieczającej
- modernizacja systemu na układ zamknięty/otwarty (jeżeli konieczne po stronie **użytkownika**)
- podłączenie do istniejącej instalacji grzewczej

- podłączenie do istniejącego układ źródła ciepła (jeżeli konieczne dostosowanie istniejącego układu źródła ciepła po stronie **użytkownika**)
- podłączenie do instalacji elektrycznej
- montaż pompy obiegowej grzewczej – odpowiadającej za przepływ w instalacji grzewczej (**jeżeli konieczne po stronie użytkownika**)
- podłączenie do istniejącej instalacji przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz zasilania zimnej wody
- dostosowanie istniejącego układu wentylacyjnego pomieszczenia (po stronie **użytkownika**)
- dostosowanie pomieszczenia pompy ciepła do wymagań obowiązujących przepisów (po stronie **użytkownika**)
- dostosowanie istniejącej instalacji elektrycznej (po stronie **użytkownika**)
- doprowadzenie do pomieszczenia pompy ciepła wymaganych mediów w tym instalacji grzewczej, ciepłej wody użytkowej, zimnej wody, oraz instalacji elektrycznej (**po stronie użytkownika**)
- wykonanie prób instalacji oraz sprawdzających prawidłowe działanie aparatury,
- uruchomienie układu i regulacje,
- szkolenie Użytkowników/Obsługi.

5.1.4.2 Zakres prac budowlanych obejmuje:

- wykonanie niezbędnych otworów montażowych w celu wprowadzenia urządzeń
- zamurowanie otworów montażowych,
- wykonanie przepustów w miejscach przejść tras przewodów przez ściany, dach
- wykonanie prac wykończeniowych, związanych z np. malowaniem czy pracami glazurniczymi (po stronie **użytkownika**)
- uszczelnienie przepustów a następnie odtworzenie powierzchni
- dostosowanie pomieszczenia do obowiązujących przepisów, w tym przygotowanie podłoża (fundamentu-jeśli dotyczy) pod urządzenia. (**po stronie użytkownika**)

5.1.4.3 Modernizowana Instalacja pompy ciepła powinna się składać z takich elementów jak:

- Gruntowa pompa ciepła na potrzeby cwu oraz co
- Pojemnościowy podgrzewacza c.w.u.
- Bufor
- Pionowe wymienniki źródła dolnego wraz z przewodami
- Element mierzący ilość wyprodukowanego ciepła przez instalację
- Automatyka sterująca

- Armatura odcinająca, pomiarowa i zabezpieczająca
- Armatura pompowa
- Izolacja
- Elementy montażowe
- Rurociągi
- Instalacja elektryczna

Wytyczne dotyczące budowy głównych elementów instalacji przedstawiono w dalszej części Programu Funkcjonalno-Użytkowego. Wskazane parametry mają za zadanie wskazanie Wykonawcy minimalnego poziomu technologii oczekiwanego przez Zamawiającego.

Na podstawie powierzchni ogrzewanej oraz izolacyjności budynku podanej w charakterystyce energetycznej określono moc pomp ciepła:

Instalacji elektrycznych gruntowych pomp ciepła cwu oraz co w budynkach o mocach minimalnych:

- 9 kW
- 12 kW
- 15 kW

Dobór jednostki należy zweryfikować na etapie projektu wykonawczego na podstawie rzeczywistego zapotrzebowania na moc cieplną.

W systemach wykonawca zamontuje podgrzewacz ciepłej wody oraz podłączy w sposób zgodny ze sztuką oraz zapewni układ ładowania.

Przewiduje się podgrzewacze o pojemności:

- Min. 300dm³ z węzownicą dostosowaną do mocy pompy oraz parametrów pracy

Dobór podgrzewacza należy zweryfikować na etapie projektu wykonawczego na podstawie rzeczywistego zapotrzebowania na moc cieplną.

5.1.5 Zakres robót budowlanych dla instalacji solarnej

Przedmiotem zamówienia jest budowa instalacji solarnej. W skład systemu będą wchodzić kolektory słoneczne, podgrzewacz wody z systemem zapewniającym ciągłość pracy instalacji oraz niezbędna armatura.

5.1.5.1 Zakres prac instalacyjnych obejmuje:

- Demontaż oraz utylizacja istniejącego zasobnika ciepłej wody (utylizacja po stronie Wykonawcy – dopuszcza się utylizację przez użytkownika na wniosek Inwestora)
- instalacja elementów montażowych pod kolektory,
- montaż kolektorów na konstrukcji,
- prowadzenie orurowania
- montaż podgrzewacza
- montaż niezbędnej armatury i automatyki
- montaż pompy ładującej cwu ze źródła pierwotnego, (jeżeli konieczne po stronie **użytkownika**)
- montaż pompy cyrkulacyjnej cwu (jeżeli konieczne po stronie **użytkownika**)
- podłączenie do istniejącej instalacji przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz zasilania zimnej wody
- podłączenie do istniejącej instalacji zasilania ze źródła zewnętrznego/istniejącego
- podłączenie instalacji do istniejącej instalacji elektrycznej,
- dostosowanie istniejącej instalacji elektrycznej (po stronie **użytkownika**)
- doprowadzenie do pomieszczenia wymaganych mediów w tym instalacji grzewczej, ciepłej wody użytkowej, zimnej wody, oraz instalacji elektrycznej (po stronie **użytkownika**)
- podłączenie do istniejącej instalacji odgromowej – po stronie Wykonawcy, (dostosowanie lub wykonanie nowej instalacji po stronie **użytkownika**)
- wykonanie prób instalacji oraz sprawdzających prawidłowe działanie aparatury,
- uruchomienie układu i regulacje,
- szkolenie Użytkowników/Obsługi.

5.1.5.2 Zakres prac budowlanych obejmuje:

- wykonanie niezbędnych otworów montażowych w celu wprowadzenia urządzeń,
- zamurowanie otworów montażowych po wprowadzeniu urządzeń,
- wykonanie przepustów w miejscach przejść tras przewodów przez ściany, dach lub inne przeszkody,
- wykonanie prac wykończeniowych, związanych z np. malowaniem czy pracami glazurniczymi (po stronie **użytkownika**)
- uszczelnienie przepustów materiałem nierozprzestrzeniającym ognia,
- dostosowanie pomieszczenia do obowiązujących przepisów, w tym przygotowanie podłoża (fundamentu-jeśli dotyczy) pod urządzenia. (**po stronie użytkownika**),

5.1.5.3 Instalacja solarna powinna się składać z takich elementów jak:

- Kolektory słoneczne
- Podgrzewacz pojemnościowy
- Grupa solarna ze sterownikiem
- Element mierzący ilość wyprodukowanego ciepła przez instalację
- Armatura odcinająca, pomiarowa i zabezpieczająca a także pompowa
- System zabezpieczający przed wzrostem ciśnienia w instalacji (naczynia wzbiorcze oraz zawory bezpieczeństwa)
- Orurowanie łączące
- Płyn solarny
- Izolacja
- Elementy montażowe

Wytyczne dotyczące budowy głównych elementów instalacji przedstawiono w dalszej części Programu Funkcjonalno-Użytkowego. Wskazane parametry mają za zadanie wskazanie Wykonawcy minimalnego poziomu technologii oczekiwanego przez Zamawiającego.

W zależności od ilości osób korzystających z ciepłej wody przewiduje się dwa typy instalacji kolektorów słonecznych. Przewiduje się następujące zestawy:

- 2 kolektory płaskie, zasilające podgrzewacz pojemnościowy o objętości min. – 240 dm³
- 3 kolektory płaskie, zasilające podgrzewacz pojemnościowy o objętości min. – 286 dm³

5.1.6 Zakres robót budowlanych dla instalacji fotowoltaicznej

5.1.6.1 Zakres prac instalacyjnych obejmuje na każdej lokalizacji:

- montaż konstrukcji wsporczych pod moduły PV
- montaż modułów PV na konstrukcjach wsporczych
- ułożenie okablowania po stronie DC i AC instalacji
- modernizacja istniejącej rozdzielniczy elektrycznej w zakresie jej doposażenia w aparaturę niezbędną do przyłączenia mikroinstalacji PV
- modernizacja istniejącej rozdzielniczy elektrycznej do przepisów technicznych po stronie **Użytkownika** – jeżeli konieczne.
- montaż inwertera PV

- montaż instalacji odgromowej lub stosownych aparatów SPD i połączeń wyrównawczych
- zainstalowanie aparatów elektrycznych i zabezpieczeń
- wykonanie prób instalacji oraz sprawdzających prawidłowe działanie układu
- uruchomienie układu i regulacje
- szkolenie Użytkowników/Obsługi.

5.1.6.2 Zakres prac budowlanych obejmuje:

- wykonanie przepustów w miejscach przejść tras kablowych przez ściany, dach lub inne przeszkody,
- uszczelnienie przepustów

5.1.6.3 Mikroinstalacja fotowoltaiczna składać się musi przede wszystkim z następujących elementów:

- paneli fotowoltaicznych
- konstrukcji wsporczej
- inwertera DC/AC
- instalacji prądu stałego i przemiennego
- układu pomiarowego dokonującego pomiaru produkowanej energii elektrycznej z instalacji fotowoltaicznej
- układu pomiarowo-rozliczeniowego w miejscu dostarczania/odbioru energii elektrycznej, przy czym dostosowanie układu pomiarowo-rozliczeniowego do uruchomienia mikroinstalacji PV należy do obowiązków OSD

Wytyczne dotyczące budowy głównych elementów instalacji przedstawiono w dalszej części Programu Funkcjonalno-Użytkowego. Wskazane parametry mają za zadanie wskazanie Wykonawcy minimalnego poziomu technologii oczekiwanego przez Zamawiającego.

6 OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

6.1 Cechy obiektu dotyczące rozwiązań budowlano-konstrukcyjnych i wskaźników ekonomicznych

6.1.1 Przygotowanie terenu budowy

W ramach przygotowania terenu budowy Wykonawca zobowiązany jest wykonać i umieścić na swój koszt wszystkie konieczne tablice informacyjne, które będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

W razie konieczności, na czas wykonania robót Wykonawca ma obowiązek wykonać lub dostarczyć na swój koszt tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak ogrodzenia, rusztowania, znaki drogowe, bariery, taśmy ostrzegawcze, szalunki i inne. Jeżeli będzie to konieczne wykonawca na swój koszt może zorganizować zaplecze biurowe i socjalne na terenie budowy w miejscu uzgodnionym z Zamawiającym.

6.1.2 Instalacja powietrznych pomp ciepła na potrzeby cwu

Przedmiotem inwestycji będzie montaż powietrznej pompy ciepła pracującej na potrzeby ciepłej wody użytkowej w dostosowanym do tego celu pomieszczeniu. Dolne źródło dla instalacji stanowić będzie powietrze. Pompa musi być zintegrowana z zasobnikiem. Zasobnik ciepłej wody wyposażony musi być w węzownicę umożliwiającą podłączenie drugiego źródła ciepła. Projektowana pompa musi dawać możliwość pracy zarówno na powietrzu wewnętrznym jak i zewnętrznym (po zamontowaniu kanałów).

Wymagane parametry powietrznych pomp ciepła

6.1.2.1 Szczegółowe wymagania dla budynków jednorodzinnych

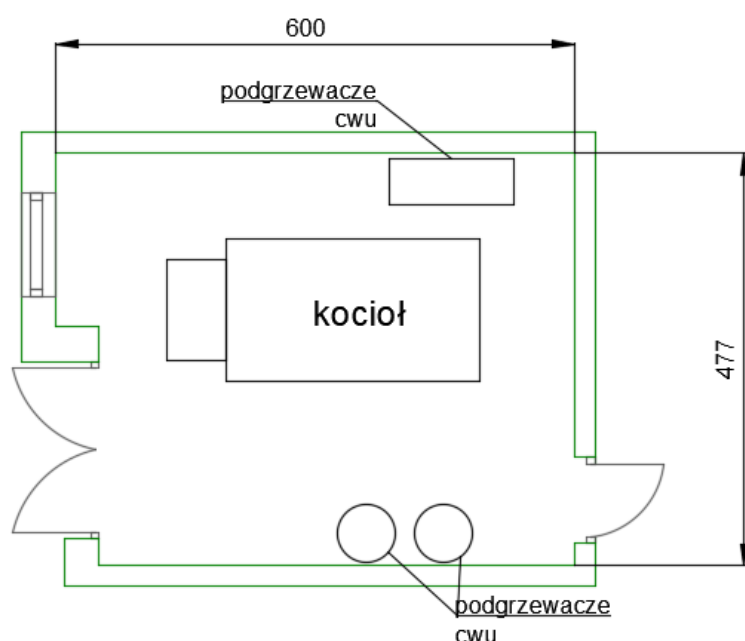
W budynkach jednorodzinnych wartości dedykowanych mocy urządzeń podano w zestawieniu na stronie 2.

6.1.2.1 Szczegółowe wymagania dla budynków innych niż jednorodzinne

6.1.2.1.1 OSP w Jaktorowie – „Budynek Duży”

Budynek obsługiwany jest obecnie przez kotłownię węglową. Kotłownia przygotowuje wodę zarówno na cele ogrzewania oraz ciepłej wody użytkowej (Podgrzewacze mają funkcję przygotowania za pomocą grzałki elektrycznej co jest wykorzystywane w okresie letnim). Moc kotła wynosi ok. 200 kW.

Ciepła woda przygotowywana jest w 3 pojemnościowych podgrzewaczach o objętości – ok 120 l z wbudowaną wężownicą oraz grzałką (jeden na parter oraz 2 na pozostałe kondygnacje). W kotłowni znajduje dostępne miejsce na lokalizację pompy ciepła. Kotłownia posiada ścianę zewnętrzną i jest zlokalizowana na parterze.



Rys. Schematyczny rzut przedmiotowej kotłowni

Przewiduje się zastosowanie w układzie:

powietrznej pompy ciepła o mocy min. **1.7 kW** na cele cwu oraz połączenie z istniejącym układem.

6.1.2.1.2 OSP w Jaktorowie – „Budynek Mały”

Budynek obsługiwany jest obecnie przez kotłownię gzową. Kotłownia przygotowuje wodę zarówno na cele ogrzewania oraz ciepłej wody użytkowej.

Ciepła woda przygotowywana jest w 3 pojemnościowych podgrzewaczach o objętości – ok 120 l z wbudowaną wężownicą oraz grzałką (jeden na parter oraz 2 na pozostałe kondygnacje). W kotłowni znajduje dostępne miejsce na lokalizację pompy ciepła.

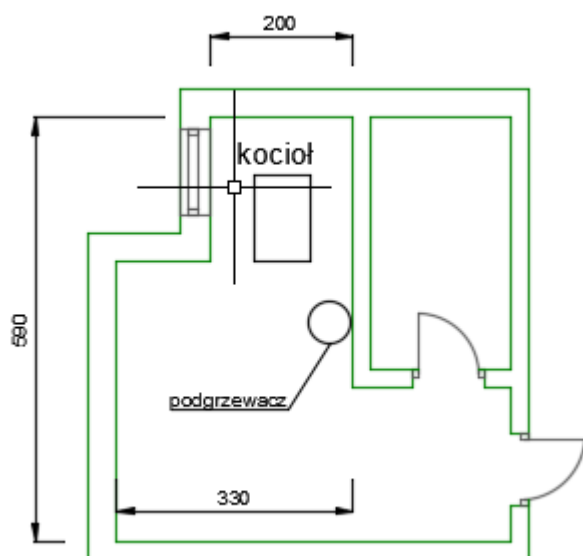
Przewiduje się zastosowanie w układzie:

powietrznej pompy ciepła o mocy min. **1.7 kW** na cele cwu oraz połączenie z istniejącym układem.

6.1.2.1.3 Budynek „Nowej” Plebanii w Międzyborowie

Budynek obsługiwany jest obecnie przez kotłownię gazową. Kotłownia przygotowuje wodę zarówno na cele ogrzewania oraz ciepłej wody użytkowej. Moc kotła wynosi ok. 38 kW.

Ciepła woda przygotowywana jest w pojemnościowym podgrzewaczu o objętości – ok 158 l z wbudowaną wężownicą. W kotłowni znajduje dostępne miejsce na lokalizację pompy ciepła. Kotłownia posiada ścianę zewnętrzną i jest zlokalizowana na parterze.



Rys. Schematyczny rzut przedmiotowej kotłowni

Przewiduje się zastosowanie w układzie:

powietrznej pompy ciepła o mocy min. **1.7 kW** na cele cwu oraz połączenie z istniejącym układem.

6.1.2.2 Wymagane parametry powietrznych pomp ciepła

Przewidywane pompy ciepła powinny mieć parametry i wyposażenie nie gorsze niż:

Opis wymagań	Parametry wymagane
Typ pompy ciepła	Powietrze/woda
Konstrukcja	Kompaktowa – zbiornik cwu i pompa ciepła w jednej obudowie
Pojemność zbiornika	Min 290 litrów
Zabezpieczenie antykorozyjne	Emalia z anodą magnezową
Maks. możliwa do uzyskania temperatura cwu w trybie bez dodatkowego źródła ciepła	Min 65°C
Profil rozbioru cwu wg EN 16147 potwierdzone certyfikatem niezależnej jednostki certyfikującej	Min. XL
Współczynnik COP wg EN 16147 potwierdzone certyfikatem niezależnej jednostki certyfikującej	COP Min. 3,9 przy parametrach A20/W10-53
Znamionowa moc grzewcza wg EN 16147 A20/W10-53 P-rated	Minimum 1,7 kW
Maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze	Min. 10 Bar
Poziom mocy akustycznej LW podczas pracy z wywiewem powietrza, obiegiem wewnętrznym oraz obiegiem wewnętrznym z wyprowadzeniem powietrza na zewnątrz wg. Normy EN 12102/EN ISO 9614-2)	Max. 57 dB
Grzałka elektryczna	zabudowana grzałka elektryczna o mocy min 1,5 kW obsługiwanej przez zintegrowaną automatykę pompy ciepła
Dodatkowe wyposażenie	Wężownica o powierzchni min 0,9 m ²
Dodatkowe parametry	Regulator wbudowany w pompę ciepła realizujący funkcję współpracy z systemem fotowoltaicznym celem zwiększenia wykorzystania produkowanej energii z instalacji PV na cele własne – przygotowanie cwu przez pompę ciepła
Zabezpieczenie sprężarki i układu sterowania	zintegrowane
Granica zastosowania temp. powietrza na wlocie	od – 8 °C do +40 °C
Certyfikat zgodności z normami PN EN 16147	Posiada
Certyfikat HP Keymark	Posiada
Atest PZH	Posiada
Klasa efektywności energetycznej wg rozporządzenia UE nr 812/2013 Podgrzew	Minimum A+

6.1.2.3 Zabezpieczenie instalacji przed wzrostem ciśnienia

Należy wykonać dobór naczynia wzbiorczego zamkniętego do każdej instalacji. W przypadku montażu urządzenia wyposażonego w naczynie wzbiorcze należy sprawdzić jego dobór.

Instalację należy wyposażyć także w zawór bezpieczeństwa chroniący przed zbyt wysokim ciśnieniem. Dopuszcza się wykorzystanie istniejącego po sprawdzeniu przepustowości.

6.1.2.4 Rurociągi

Rurociągi obiegów wodnych w budynku zaleca się wykonać z rur stalowych bez szwu wg PN/H-74219 łączonych przez spawanie, gwintowanie lub zaciskanie. Dopuszcza się przewody tworzywowe. Połączenia gwintowane stosuje się głównie w miejscach montażu armatury i urządzeń. Do uszczelnień połączeń zastosować typowe materiały dopuszczone do pracy przy temperaturze 100°C i ciśnienie do 6 bar.

Mocowanie przewodów wykonać za pomocą typowych obejm mocujących stalowych ocynkowanych. Przewody mocować do ścian i stropów pomieszczeń. Wszelkie obejmy mocujące z wyjątkiem punktów stałych muszą posiadać wkładki gumowe umożliwiające przemieszczanie się rurociągu podczas występowania naprężeń. Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych wystających za przegrodę 20mm. Przestrzeń pomiędzy tuleją a rurą należy uszczelnić łatwousuwalnym materiałem, np. pianką. Rury należy oczyścić i odtłuścić a następnie zabezpieczyć antykorozyjnie przez pomalowanie farbą gruntową a następnie nawierzchniową.

6.1.2.5 Izolacja Rurociągów

Przewody rozdzielcze należy zaizolować za pomocą materiałów nie rozprzestrzeniających ognia zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

6.1.2.6 Armatura

Jako armaturę odcinającą na rurociągach należy zamontować zawory kulowe gwintowane. W najwyższym punkcie instalacji należy zamontować odpowietrznik ręczny poprzedzony zaworem odcinającym. W najniższym punkcie instalacji należy zainstalować zawór odwadniający. Za pompa powinien zostać zamontowany zawór zwrotny. Na instalacji należy zamontować filtr siatkowy.

6.1.2.7 Kondensat

Powstający podczas pracy kondensat musi być odprowadzony. Aby zapewnić prawidłowy odpływ, pompa ciepła musi być ustawiona poziomo. Rura kondensatu musi mieć średnicę min. 50 mm. Jeśli kondensat ma zostać odprowadzony do kanałów ściekowych, w których mogą wystąpić zapachy, należy zabezpieczyć przed nimi za pomocą syfonu.

6.1.2.8 Powietrze

Długość prostego przewodu ssania jak i tłoczenia nie może przekroczyć wartości podanych przez producenta. Przy przekroczeniu zalecanej długości należy zastosować odpowiedni wentylator wspomagający przepływ powietrza. Zaleca się stosowanie rur gładkich. Rura karbowana może powodować zbyt duże opory przepływu powietrza. Należy pamiętać, że podczas przepływu zimnego powietrza przez kanały powietrzne dochodzić może do wykraplania wilgoci z powietrza. Zależy to od warunków w pomieszczeniu i parametrów powietrza. Zaleca się zatem izolację kanałów powietrznych. Dla uniknięcia mieszania się strumieni powietrza wyrzucanego z pobieranym, minimalna odległość pomiędzy kanałem zasysania i wyrzutu zimnego powietrza powinna wynosić 1,5 m.

6.1.2.9 Wytyczne budowlane

Przy montażu należy umożliwić bezproblemowe przeprowadzanie prac konserwacyjnych. Wszystkie otwory po prowadzeniu prac należy wypełnić a powierzchnię odtworzyć – roboty wykończeniowe (malowanie i glazurnicze) po stronie użytkownika.

6.1.2.10 Wytyczne elektryczne

Podłączenie elektryczne powinno być wykonane przez elektryka z ważnymi uprawnieniami i zanotowane w karcie gwarancyjnej urządzenia. Pompa ciepła powinna być zabezpieczona bezpiecznikiem różnicowoprądowym oraz bezpiecznikiem nadmiarowoprądowym. W przypadku braku wystarczającej mocy przyłączeniowej należy uzyskać nowe warunki oraz wykonać niezbędne modernizacje. Aparaturę zabezpieczeniową i przekroje kabli zasilających należy dobrać na etapie opracowywania dokumentacji projektowej uwzględniając przewidywany pobór mocy i dopuszczalne spadki napięcia.

6.1.1 Instalacja powietrznych pompy ciepła na potrzeby co i cwu lub tylko cwu

Przedmiotem inwestycji będzie montaż powietrznych elektrycznych pomp ciepła. Dolne źródło dla instalacji stanowić będzie powietrze zewnętrzne. Proponowane systemy wyposażone będą w bufor ciepła oraz grzałkę elektryczną. Zmodernizowana instalacja powinna być bezobsługowa.

6.1.1.1 Szczegółowe wymagania dla budynków jednorodzinnych

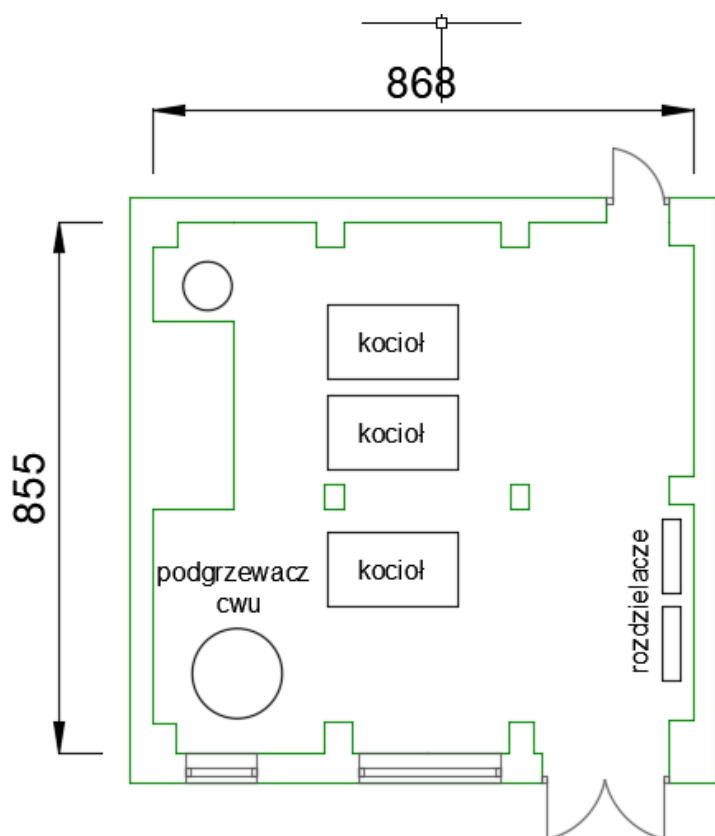
W budynkach jednorodzinnych wartości dedykowanych mocy urządzeń podano w zestawieniu na stronie 2.

6.1.1.2 Szczegółowe wymagania dla budynków innych niż jednorodzinne

6.1.1.2.1 Zespół Szkół w Jaktorowie

Kompleks obiektów obsługiwany jest przez kotłownię gazową. Kotłownia przygotowuje wodę zarówno na cele ogrzewania oraz ciepłej wody użytkowej. Zainstalowano 3 kotły o mocach 293 kW, 232 kW, 232 kW.

Ciepła woda przygotowywana jest w pojemnościowym podgrzewaczu o objętości – 1000 l. W kotłowni znajduje dostępne miejsce na lokalizację dodatkowego zbiornika cwu z pompy ciepła.



Rys. Schematyczny rzut przedmiotowej kotłowni

Przewiduje się zastosowanie w układzie:

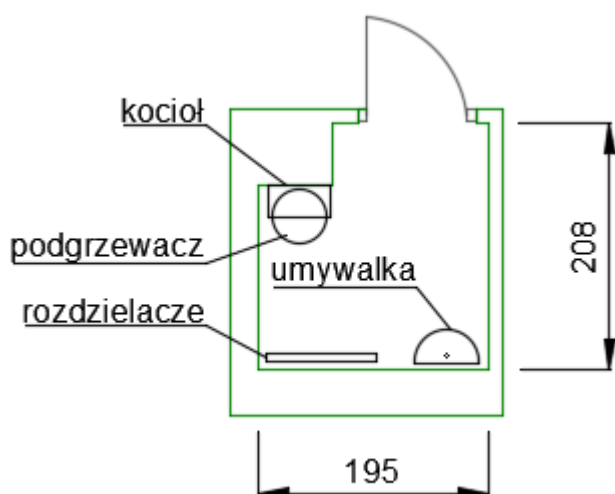
powietrznej pompy ciepła o mocy **min. 19.9 kW** przy A2/W35 tylko na cele cwu oraz połączenie z istniejącym układem przygotowania cwu.

Lokalizację jednostki zewnętrznej należy ustalić na etapie projektu z Inwestorem z uwzględnieniem emisji hałasu i odległości od sal lekcyjnych.

6.1.1.2.2 Dom dla Wspólnot Religijnych w parafii w Jaktorowie

Budynek obsługiwany jest przez kotłownię gazową. Kotłownia przygotowuje wodę zarówno na cele ogrzewania oraz ciepłej wody użytkowej. Moc kotła wynosi ok. 45 kW.

Ciepła woda przygotowywana jest w pojemnościowym podgrzewaczu o objętości – 144 l z wbudowaną wężownicą o powierzchni 0,9 m². W kotłowni znajduje dostępne miejsce o powierzchni ok 1m² na lokalizację dodatkowego zbiornika cwu lub bufora pompy ciepła. Pomieszczenie kotłowni znajduje się na piętrze. Dodatkowo pod schodami znajduje się pomieszczenie magazynowe do ewentualnego wykorzystania.



Rys. Schematyczny rzut przedmiotowej kotłowni

Przewiduje się zastosowanie w układzie:

powietrznej pompy ciepła o mocy min. **19.9 kW przy A2/W35** na cele co i cwu oraz połączenie z istniejącym układem.

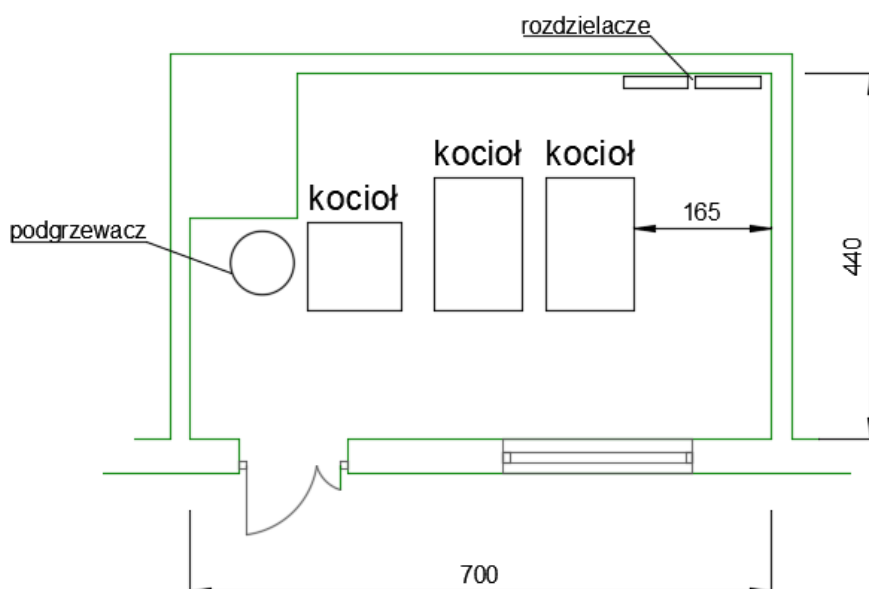
6.1.1.2.3 ZSP w Międzyborowie – Budynek szkoły

Budynek obsługiwany jest przez kotłownię gazową. Kotłownia przygotowuje wodę na cele ogrzewania. Ciepła woda użytkowa w kotłowni przygotowywana jest na potrzeby części budynku („Szkoły Podstawowej”), pozostała część („Gimnazjum”) obsługiwana jest przez 2 podgrzewacze elektryczne. W kotłowni pracują 3 kotły:

1. Kocioł na potrzeby cwu - 53 kW.
2. Kocioł na potrzeby co - 311 kW.

3. Kocioł na potrzeby co - 311 kW.

Ciepła woda przygotowywana w kotłowni jest w pojemnościowym podgrzewaczu o objętości – 200 l z wbudowaną węzownicą. W kotłowni znajduje dostępne miejsce o powierzchni ok 5m² na lokalizację dodatkowego zbiornika cwu lub bufora pompy ciepła. Pomieszczenie kotłowni znajduje się na parterze z dostępem od zewnątrz.



Rys. Schematyczny rzut przedmiotowej kotłowni

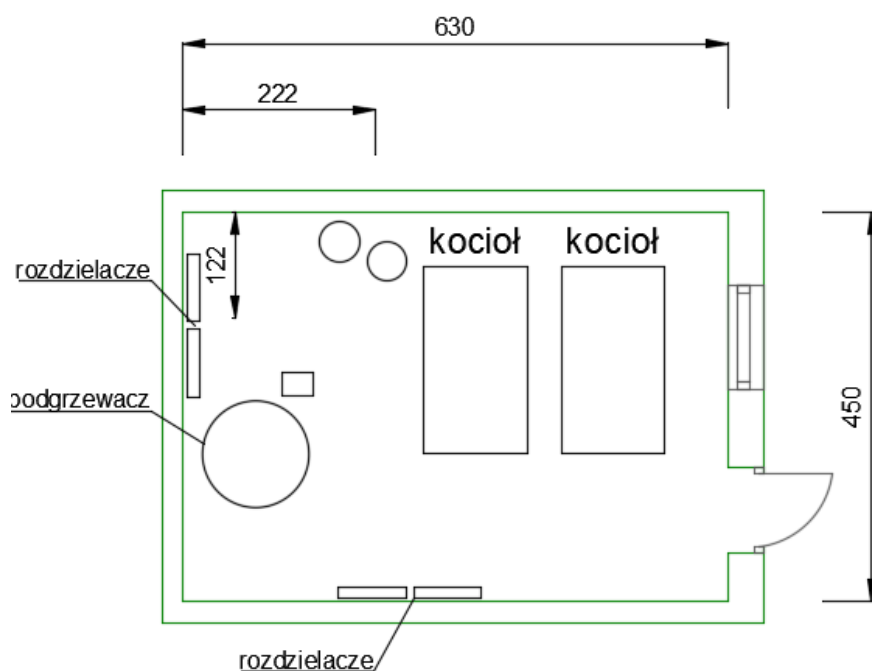
Przewiduje się zastosowanie w układzie:

powietrznej pompy ciepła o mocy min. **19.9 kW przy A2/W35** na cele cwu oraz połączenie z istniejącym układem w kotłowni.

6.1.1.2.4 ZSP w Międzyborowie – Budynek Hali Sportowej oraz części przedszkola

Budynek obsługiwany jest przez kotłownię gazową. Kotłownia przygotowuje wodę zarówno na cele ogrzewania jak i ciepłej wody. W kotłowni pracują 2 kotły o mocy 234,5 kW każdy.

Ciepła woda przygotowywana w kotłowni jest w pojemnościowym podgrzewaczu o objętości – 500 l z wbudowaną węzownicą. W kotłowni znajduje dostępne miejsce o powierzchni ok 2m² na lokalizację dodatkowego zbiornika cwu lub bufora pompy ciepła. Pomieszczenie kotłowni znajduje się na parterze z dostępem od zewnątrz.



Rys. Schematyczny rzut przedmiotowej kotłowni

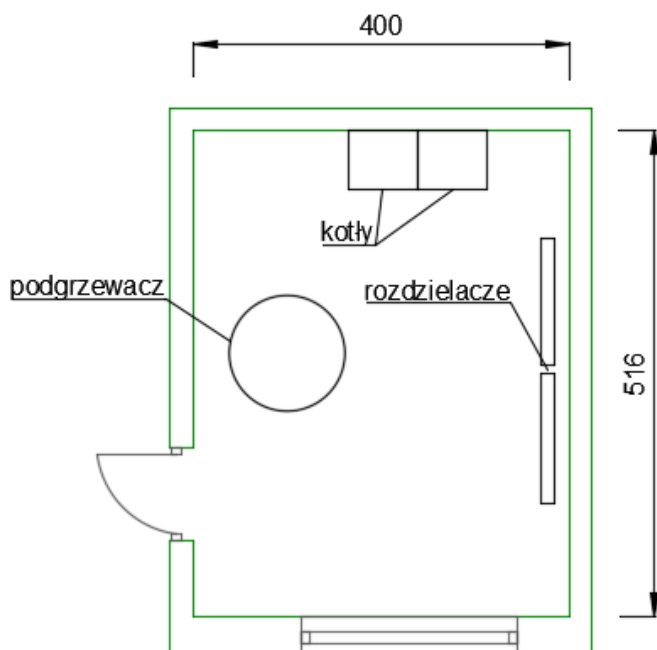
Przewiduje się zastosowanie w układzie:

powietrznej pompy ciepła o mocy min. **19.9 kW przy A2/W35** na cele cwu oraz połączenie z istniejącym układem w kotłowni.

6.1.1.2.5 ZSP w Międzyborowie – Budynek Biblioteki oraz części przedszkola

Budynek obsługiwany jest przez kotłownię gazową. Kotłownia przygotowuje wodę zarówno na cele ogrzewania jak i ciepłej wody. W kotłowni pracują 2 kotły wiszące o mocy 86 kW każdy.

Ciepła woda przygotowywana w kotłowni jest w pojemnościowym podgrzewaczu o objętości – 500 l z wbudowaną wężownicą. W kotłowni znajduje dostępne miejsce o powierzchni ok 5m² na lokalizację dodatkowego zbiornika cwu lub bufora pompy ciepła. Pomieszczenie kotłowni znajduje się na parterze z ścianą zewnętrzną.



Rys. Schematyczny rzut przedmiotowej kotłowni

Przewiduje się zastosowanie w układzie:

powietrznej pompy ciepła o mocy min. **19.9 kW przy A2/W35** na cele cwu oraz połączenie z istniejącym układem w kotłowni.

6.1.1.3 Wymagane parametry powietrznych pomp ciepła

Przewidywane pompy ciepła powinny mieć parametry i wyposażenie nie gorsze niż:

Opis wymagań	Parametry wymagane
Typ sprężarki	W pełni hermetyczna sprężarka Scroll
Min temp. na zasilaniu	Temperatura: 55 °C
Poziom mocy akustycznej	Max. 60 dB(A)
Moc (A2/W35C) (kW)	8; 13; 19.90
Stopień efektywności COP przy A2/W35 °C wg PN-EN 14511 lub równoważnej	Nie mniej niż 3,4
Certyfikacja	Wymagane oznaczenie symbolem CE lub równoważne

Ponad to pompa ciepła powinna być wyposażony w:

- wbudowana pompa cyrkulacyjna (lub możliwość obsługi zewnętrznej pompy)
- możliwość włączania dodatkowej grzałki elektrycznej
- wbudowane pompy obiegowe dolnego i górnego źródła
- zintegrowany układ automatyki pogodowej
- system zdalnej kontroli i obsługi pompy ciepła przez Internet

- parownik o rozstawie lamel min. 2,1 mm
- cichy wolnobieżny wentylator

6.1.1.4 Podstawowe parametry zbiornika buforowego instalacji grzewczej:

Opis wymagań	Parametry wymagane			
Moc nominalna pompy ciepła		Min. 8 kW	Min. 13 kW	Min. 19,9 kW
Pojemność nominalna bufora		Min. 100l	Min. 200l	Min. 300l
Dopuszczalna temperatura robocza		Min. 90°C	Min. 90°C	Min. 90°C
Dopuszczalne ciśnienie robocze		Min. 3 bar	Min. 3 bar	Min. 3 bar

Pojemności zbiornika buforowego współpracującego z pompą ciepła należy obliczyć i dobrać na etapie projektu.

Podstawowe parametry zbiornika buforowego:

- pokryty na zewnątrz powłoką antykorozyjną,
- izolowany,

6.1.1.5 Podstawowe parametry podgrzewacza c.w.u.

Wymaga się zastosowania do produkcji ciepłej wody użytkowej (CWU) pojemnościowych podgrzewaczy wody dostosowanych objętością do rozbiorów. Zaleca się zastosowanie zasobnika z wężownicą dostosowaną powierzchnią do pracy na niskim parametrze dostarczającym przez pompę ciepła oraz dobrana do odbioru ciepła. Zamawiający wymaga, aby zastosowane pojemnościowe podgrzewacze wody posiadały parametry funkcjonalne i wydajnościowe nie gorsze niż:

- pojemność nominalna min. 295l.
- pojemność użytkowa min. 270l.
- ostateczna pojemność dobrana w projekcie technicznym
- ciśnienie maksymalne nie mniejsze niż 10 bar,
- temperatura maksymalna ciepłej wody nie mniejsza niż 85°C,
- z izolacją termiczną

6.1.1.6 Zabezpieczenie instalacji przed wzrostem ciśnienia

Należy wykonać dobór naczynia zbiorczego zamkniętego do każdej instalacji. Na przewodzie łączącym naczynie ze źródłem ciepła nie może znajdować się armatura odcinająca. W przypadku montażu urządzenia wyposażonego w naczynie zbiorcze należy sprawdzić jego dobór.

Instalację należy wyposażyć także w zawór bezpieczeństwa chroniący przed zbyt wysokim ciśnieniem. Dopuszcza się wykorzystanie istniejącego po sprawdzeniu przepustowości.

6.1.1.7 Licznik ciepła

W celu pomiaru wytworzonego ciepła należy zainstalować elektroniczny ciepłomierz kompaktowy montowany na powrocie. W zestawie musi posiadać czujnik temperatury do montażu na zasilaniu (temp. Max 95°C). Ciepłomierz musi być zasilany z baterii. Klasa pomiaru 2. W przypadku, gdy urządzenie umożliwia pomiar ciepła dopuszcza się jego wykorzystanie.

6.1.1.8 Automatyka i sterowanie

Instalacja powinna być wyposażona w regulator pogodowy dedykowany dla jednostki. Sterownik musi umożliwiać precyzyjne dopasowanie parametrów pracy do systemu ogrzewania. Należy wyposażyć w serownik pomieszczeniowy.

6.1.1.9 Rurociągi w kotłowni

Rurociągi obiegów wodnych w budynku zaleca się wykonać z rur stalowych bez szwu wg obowiązującej normy łączonych przez spawanie, gwintowanie lub zaciskanie. Połączenia gwintowane stosuje się głównie w miejscach montażu armatury i urządzeń. Do uszczelnień połączeń zastosować typowe materiały dopuszczone do pracy przy temperaturze 100°C i ciśnienie do 6 bar.

Mocowanie przewodów wykonać za pomocą typowych obejm mocujących stalowych ocynkowanych. Przewody mocować do ścian i stropów pomieszczeń. Wszelkie obejmy mocujące z wyjątkiem punktów stałych muszą posiadać wkładki gumowe umożliwiające przemieszczanie się rurociągu podczas występowania naprężeń. Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych wystających za przegrodę 20mm. Przestrzeń pomiędzy tuleją a rurą należy uszczelnić łatwousuwalnym materiałem, np. pianką. Rury należy oczyścić i odtłuścić a następnie zabezpieczyć antykorozyjnie przez pomalowanie farbą gruntową a następnie nawierzchniową.

Podłączenie jednostki zewnętrznej do systemu ogrzewania w budynku należy wykonać za pomocą dwóch rur izolowanych termicznie. Zaleca się prefabrykowane przewody przyłączeniowe wody grzewczej, składające się z dwóch giętkich rur dla zasilania i powrotu, w rurze okładzinowej ze zintegrowaną izolacją termiczną z pianki poliuretanowej oraz prefabrykowane kolanka 90°, umożliwiające szybkie i

nieskomplikowane podłączenie do pompy ciepła. Rurę preizolowaną należy ułożyć w gruncie (poniżej strefy przemarzania) i poprowadzić przez przepust ścienny do kotłowni. Nad rurą należy ułożyć taśmę lokalizacyjną.

Uszczelnienie przepustu do budynku jest możliwe dzięki dopasowanemu do przewodu połączeniowemu wody grzewczej:

- bezpośredniemu prowadzeniu w suchym obszarze,
- zastosowaniu pierścienia uszczelniającego przed wodą pozbawioną ciśnienia
- zastosowaniu ściennego kołnierza uszczelniającego przed wodą znajdującą się pod ciśnieniem

W przypadku ścian murowanych wpusty do budynku należy uszczelnić przed przedostaniem się wody za pomocą bitumicznej powłoki ochronnej. W celu uszczelnienia przed wodą znajdującą się pod ciśnieniem należy wykonać dodatkowo wzmocnić przepust ścienny (kołnierz) za pomocą rury okładzinowej.

6.1.1.10 Izolacja Rurociągów

Przewody rozdzielcze należy zaizolować za pomocą materiałów nie rozprzestrzeniających ognia zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

6.1.1.11 Armatura

Jako armaturę odcinającą na rurociągach należy zamontować zawory kulowe gwintowane. W najwyższym punkcie instalacji należy zamontować odpowietrznik ręczny poprzedzony zaworem odcinającym. W najniższym punkcie instalacji należy zainstalować zawór odwadniający. Za pompą powinien zostać zamontowany zawór zwrotny. Na instalacji należy zamontować filtr siatkowy.

6.1.1.12 Kondensat

Powstający podczas pracy kondensat musi być odprowadzony, zanim nastąpi jego zamarznięcie. Aby zapewnić prawidłowy odpływ, pompa ciepła musi być ustawiona poziomo. Rura kondensatu musi mieć średnicę min. 50 mm, a jej odprowadzenie do kanału ściekowego powinno być zabezpieczone przed mrozem. Jeśli kondensat ma zostać odprowadzony do kanałów ściekowych, w których mogą wystąpić gazy pofermentacyjne, należy zabezpieczyć przed nimi parownik za pomocą syfonu

6.1.1.13 Ochrona przeciwarzamrozeniowa

Poprzez wbudowany czujnik ochrony przed mrozem pompa obiegowa ogrzewania aktywowana powinna być automatycznie w zależności od potrzeb, aby zapobiec zamarznięciu pompy ciepła w czasie, gdy nie pracuje.

6.1.1.14 Wytyczne budowlane

Urządzenie musi być przystosowane do ustawienia na równej i poziomej powierzchni. Jako podbudowa należy zastosować odpowiednie mrozoodporne płyty chodnikowe lub fundamenty. Rama powinna dookoła ściśle przylegać do podłoża, aby zapewnić izolację akustyczną i zapobiegać schładzaniu części przewodzących wodę. Jeśli tak nie jest, należy uszczelnić ewentualne szczeliny za pomocą materiału izolacyjnego, odpornego na działanie warunków pogodowych. Dopuszcza się montaż na ścianie.

Przy montażu należy umożliwić bezproblemowe przeprowadzanie prac konserwacyjnych. Jest to zapewnione przy zachowaniu odstępu od stałych ścian na poziomie 1,2 m. Pompa ciepła musi zostać ustawiona w taki sposób, aby schłodzone powietrze mogło być bez problemu odprowadzane. W przypadku montażu blisko ścian powietrze nie może być wydmuchiwane w jej kierunku. Niedopuszczalna jest instalacja w zagłębieniach albo na podwórkach z ograniczonym przepływem powietrza, ponieważ schłodzone i nagromadzone w nich powietrze podczas dłuższej pracy pompy ciepła jest ponownie przez nią zasysane.

6.1.1.1 Zabezpieczenie przed zamarzaniem

W celu zapobiegania zamarzaniu instalacji w stanach awaryjnych braku prądu należy przewidzieć UPS lub inne rozwiązanie gwarantujące niezamarzanie czynnika w układzie np. zastosowanie glikolu.

6.1.1.2 Wytyczne elektryczne

Podłączenie elektryczne powinno być wykonane przez elektryka z ważnymi uprawnieniami i zanotowane w karcie gwarancyjnej urządzenia. Pompa ciepła powinna być zabezpieczona bezpiecznikiem różnicowoprądowym oraz bezpiecznikiem nadmiarowoprądowym. W przypadku braku wystarczającej mocy przyłączeniowej należy uzyskać nowe warunki oraz wykonać niezbędne modernizacje. Aparaturę zabezpieczeniową i przekroje kabli zasilających należy dobrać na etapie opracowywania dokumentacji projektowej uwzględniając przewidywany pobór mocy i dopuszczalne spadki napięcia.

6.1.2 Instalacja gruntowych pompy ciepła na potrzeby co oraz cwu

Przedmiotem inwestycji będzie montaż gruntowej pompy ciepła w dostosowanym do tego celu pomieszczeniu. Dolne źródło dla instalacji stanowić będą pionowe wymienniki. W przypadku instalacji wysokoparametrowych system należy wspierać źródłem konwencjonalnym. Dobór pompy powinien zostać wykonany dla optymalnego punktu biwalentnego. W przypadku montażu pomp ciepła współpracujących z kotłami na paliwo stałe należy zaprojektować zabezpieczenie przed wzrostem

temperatury powracającej do pompy ciepła. Dla kotłów bez automatyki sterującej należy wykonać system ręcznego przełączania pomiędzy źródłami.

Opis wymagań	Parametry wymagane
Typ pompy	gruntowa
Min. moc pompy ciepła	9 kW, 12 kW, 15 kW (B0/W35 PN EN 14511)
Typ sprężarki	W pełni hermetyczna sprężarka Scroll
Min temp. na zasilaniu	Temperatura: 55 °C
Zakres temperatury pracy	-15°C / +35°C
Stopień efektywności COP przy B0/W35 °C wg PN-EN 14511 lub równoważnej	Nie mniej niż 4,35
Certyfikacja	Wymagane oznaczenie symbolem CE lub równoważne

Ponad to zaleca się, aby pompa ciepła była wyposażony w:

- Wyświetlacz LCD
- zintegrowany układ włączania dodatkowej grzałki elektrycznej lub dodatkowe źródło ciepła,
- Front wykonany ze stali nierdzewnej szlifowanej
- wbudowane pompy obiegowe dolnego i górnego źródła,
- sterownik i menu w języku polskim
- pojemność zasobnika CWU min 300 l

Dopuszcza się stosowanie urządzeń i rozwiązań równoważnych (posiadających nie gorsze parametry techniczno-użytkowe) pod warunkiem ich uzgodnienia z Inwestorem.

6.1.2.1 Podstawowe parametry zbiornika buforowego instalacji grzewczej:

Pojemności zbiornika buforowego współpracującego z pompą ciepła należy obliczyć i dobrać w dokumentacji projektowej.

- pokryty na zewnątrz powłoką antykorozyjną,
- izolowany pianką bezfreonową,
- maksymalne ciśnienie pracy min. 3 bary,
- maksymalna temperatura pracy min. 95°C.

Opis wymagań	Parametry wymagane			
Moc nominalna pompy ciepła		Min. 9 kW	Min. 12 kW	Min. 15 kW
Pojemność nominalna bufora		Min. 200l	Min. 200l	Min. 200l

Dopuszczalna temperatura robocza		Min. 90°C	Min. 90°C	Min. 90°C
Dopuszczalne ciśnienie robocze		Min. 3 bar	Min. 3 bar	Min. 3 bar

6.1.2.2 Dolne źródła ciepła – wymiennik gruntowy:

Pionowe wymienniki ciepła muszą posiadać parametry funkcjonalne i techniczne nie gorsze niż:

- wymiennik powinien być wykonany z jednego odcinka rury – nie dopuszcza się łączenia rur w odwiercie,
- zakończenie sondy wymiennika pionowego prefabrykowaną głowicą oraz obciążnikiem ułatwiającym wprowadzanie sondy do odwiertu,
- odwierty z sondami wypełnić, poczynawszy od najniższego punktu odwiertu w sposób kompletny
- obszar pomiędzy wykonanymi pionowymi sondami przed zasypaniem oznakować taśmami ostrzegawczymi.

Ilość oraz długość odwiertów należy dobrać na etapie wykonywania projektu

Montując pionowy wymiennik ciepła należy zachować odległości:

- od granicy sąsiedniej działki – minimum 3,0 [m],
- od fundamentów budynku – minimum 1,5 [m],
- od istniejącej infrastruktury podziemnej (instalacja wodociągowa, kanalizacyjna, gazowa, elektryczna) – minimum 1,5 [m],
- od korony drzew – minimum 1,5 [m],
- pomiędzy rurami doprowadzającymi do wymiennika – minimum 0,7 [m] (odległość może być zmniejszona po zastosowaniu izolacji)
- przy krzyżowaniu się rur doprowadzających – wymagana izolacja na odcinku 3,0 [m],
- minimalna odległość pomiędzy pionowymi wymiennikami ciepła – do ustalenia po przeprowadzeniu geotechnicznej analizy gruntu (lecz nie powinna być mniejsza niż 8,0 [m]).

6.1.2.2.1 Sondy pionowe

Dla pompy ciepła należy zaprojektować i wykonać układ dolnego źródła. Na etapie projektu po wykonaniu badań geologicznych projektant dobierze ostateczną długość wymienników oraz ich ilość. Przyjmuje się odległość pomiędzy sondami minimum 10% długości.

Zakończenie sondy - głowica, winna posiadać kształt, usprawniający aplikację sondy w otworze montażowym przy jednoczesnym wyprowadzeniu z odwiertu płuczki wiertniczej. Całość elementu roboczego, w którym przepływa czynnik powinna być umieszczona w specjalnie uformowanej obudowie tworzywowej z żywicy wzmocnionej włóknem szklanym dodatkowo wypełnionej masą o właściwościach konstrukcyjno-uszczelniających. Głowica powinna być również wyposażona w otwór iniekcyjny umożliwiający osiowe prowadzenie wymiennika podczas aplikacji.

W wymiennikach należy stosować dystansery. Zadaniem dystanserów jest zagwarantowanie optymalnego układu przewodów sondy w otworze montażowym wymiennika. Odpowiednie zdystansowanie przewodu zasilającego od powrotnego w odwiercie minimalizuje zjawisko tzw. boczniowej wymiany ciepła, zwiększając uzysk energetyczny w obrębie każdej z sond. W celu zapewnienia optymalnych warunków pracy wymiennika pionowego dystansery zaleca się stosować co ok. 2 m.

6.1.2.2.2 Przewody poziome

Poziome odcinki przewodów, zarówno rurociągi rozprowadzające, prowadzące z poszczególnych sond geotermalnych jak i rurociągi dobiegowe łączące ewentualną studnię kolektorową z pomieszczeniem kotłowni wykonać należy z rur HDPE100, łączonych metodą zgrzewania polifuzyjnego. Rurociągi należy posadowić poniżej strefy przemarzania gruntu. W przypadku prowadzenia rurociągów poziomych w strefie przemarzania, wymaga się, aby zastosować rurociągi preizolowane o zespolonej konstrukcji.

Przy przejściach przez ściany budynków, zastosować należy systemowy przepust przez przegrody budowlane, zapewniające szczelne, trwałe, termiczne i odporne na działanie gruntu i wody przejście.

Przewody dolnego źródła ciepła w pom. kotłowni należy zaizolować izolacją kauczukową, jak dla rurociągów chłodniczych.

Należy dążyć, aby technologia była zaprojektowana i wykonana z jednorodnego materiału, odpornego na działanie czynników chemicznych, termicznych oraz mechanicznych, oddziałujących na poprawność funkcjonowania instalacji.

Nie dopuszcza się stosowania połączeń rozłącznych dla łączenia przewodów układanych w gruncie.

6.1.2.2.3 Płyn chłodniczy

Jako medium, przewidzieć należy płyn oparty na glikolu propylenowym, nietoksycznym w pełni biodegradowalnym. Wodny roztwór glikolu propylenowego ma zapewnić ochronę przed zamarznięciem do temperatury -15°C .

Płyn musi posiadać pełen pakiet inhibitorów korozji oparty na związkach organicznych, antyspieniacze oraz antyutleniacze.

6.1.2.2.4 Materiał wypełniający odwiert

W związku z potrzebą zagwarantowania uszczelnienia otworu na całej długości sondy w celu zapobiegania przedostawaniu się zanieczyszczeń pomiędzy poziomami wodonośnymi, niezbędne jest wypełnienie przestrzeni między górotworem a sondą, spoiwem hydraulicznym, nie zawierającym piasku kwarcowego. Do wypełniania przestrzeni pierścieniowej należy zastosować gotową, suchą mieszankę, hydraulicznie wiążącą o współczynniku przewodzenia ciepła min. $\lambda \approx 1,0 \text{ W/m K}$, charakteryzującą się wysoką odpornością na cykliczne zamrażanie i odmrażanie, posiadającą również zwiększoną odporność na agresję chemiczną środowiska.

Wymaga się, aby zastosowana masa nadawała się do stosowania w strefach ochrony wód podziemnych z uwzględnieniem standardów higienicznych wobec ujęć wody pitnej. Spoiwo musi posiadać atesty i certyfikaty potwierdzające właściwości deklarowane przez producenta, wydane przez uprawnione jednostki, mające minimum 5 letnie doświadczenie w przedmiotowej dziedzinie.

6.1.2.3 Pompy obiegowe

- niskie zużycie energii spełniające wymagania dyrektywy EuP
- regulacja prędkości obrotowej
- wbudowany przetwornik (czujnik pomiarowy) różnicy ciśnień i temperatury
- interfejs użytkownika, wyposażony w wyświetlacz
- możliwość zdalnego sterowania i monitorowania poprzez moduły rozszerzające

6.1.2.4 Podstawowe parametry podgrzewacza c.w.u

Wymaga się zastosowania do produkcji ciepłej wody użytkowej (CWU) pojemnościowych podgrzewaczy wody dostosowanych objętością do rozbiorów. W celu umożliwienia pracy pompy ciepła na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej należy zastosować podgrzewacz dostosowany mocą do pompy ciepła, w przypadku braku takiej możliwości przewidzieć wymiennik płytowy wraz z pompą obiegową.

Dopuszcza się zastosowanie zasobnika z 2 węzownicami będzie dostosowana powierzchnią do pracy na niskim parametrze dostarczonym przez pompę ciepła oraz dobrana do odbioru ciepła. Zamawiający wymaga, aby zastosowane pojemnościowe podgrzewacze wody posiadały parametry funkcjonalne i wydajnościowe nie gorsze niż:

- ciśnienie maksymalne nie mniejsze niż 10 bar,
- temperatura maksymalna ciepłej wody nie mniejsza niż 85°C,
- z izolacją termiczną

6.1.2.5 Zabezpieczenie instalacji przed wzrostem ciśnienia

Należy wykonać dobór naczynia wzbiorczego zamkniętego do każdej instalacji. Na przewodzie łączącym naczynie ze źródłem ciepła nie może znajdować się armatura odcinająca. W przypadku montażu urządzenia wyposażonego w naczynie wzbiorcze należy sprawdzić jego dobór.

Instalację należy wyposażyć także w zawór bezpieczeństwa chroniący przed zbyt wysokim ciśnieniem. Dopuszcza się wykorzystanie istniejącego po sprawdzeniu przepustowości.

6.1.2.6 Licznik ciepła

W celu pomiaru wytworzonego ciepła należy zainstalować elektroniczny ciepłomierz kompaktowy montowany na powrocie. W zestawie musi posiadać czujnik temperatury do montażu na zasilaniu (temp. Max 95°C). Ciepłomierz musi być zasilany z baterii. Klasa pomiaru 2. W przypadku, gdy urządzenie umożliwia pomiar ciepła dopuszcza się jego wykorzystanie.

6.1.2.7 Automatyka i sterowanie

Instalacja powinna być wyposażona w regulator pogodowy dedykowany dla jednostki. Sterownik musi umożliwiać precyzyjne dopasowanie parametrów pracy do systemu ogrzewania. Należy wyposażyć w serownik pomieszczeniowy.

6.1.2.8 Rurociągi w kotłowni

Rurociągi obiegów wodnych w budynku zaleca się wykonać z rur stalowych bez szwu wg obowiązującej normy łączonych przez spawanie, gwintowanie lub zaciskanie. Połączenia gwintowane stosuje się głównie w miejscach montażu armatury i urządzeń. Do uszczelnień połączeń zastosować typowe materiały dopuszczone do pracy przy temperaturze 100°C i ciśnienie do 6 bar.

Mocowanie przewodów wykonać za pomocą typowych obejm mocujących stalowych ocynkowanych. Przewody mocować do ścian i stropów pomieszczeń. Wszelkie obejmy mocujące z wyjątkiem punktów stałych muszą posiadać wkładki gumowe umożliwiające przemieszczanie się rurociągu podczas

występowania naprężeń. Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych wystających za przegrodę 20mm. Przestrzeń pomiędzy tuleją a rurą należy uszczelnić łatwousuwalnym materiałem, np. pianką. Rury należy oczyścić i odtłuścić a następnie zabezpieczyć antykorozyjnie przez pomalowanie farbą gruntową a następnie nawierzchniową.

Podłączenie jednostki zewnętrznej do systemu ogrzewania w budynku należy wykonać za pomocą dwóch rur izolowanych termicznie. Zaleca się prefabrykowane przewody przyłączeniowe wody grzewczej, składające się z dwóch giętkich rur dla zasilania i powrotu, w rurze okładzinowej ze zintegrowaną izolacją termiczną z pianki poliuretanowej oraz prefabrykowane kolanka 90°, umożliwiające szybkie i nieskomplikowane podłączenie do pompy ciepła. Rurę preizolowaną należy ułożyć w gruncie (poniżej strefy przemarzania) i poprowadzić przez przepust ścienny do kotłowni. Nad rurą należy ułożyć taśmę lokalizacyjną.

Uszczelnienie przepustu do budynku jest możliwe dzięki dopasowanemu do przewodu połączeniowemu wody grzewczej:

- bezpośredniemu prowadzeniu w suchym obszarze,
- zastosowaniu pierścienia uszczelniającego przed wodą pozbawioną ciśnienia
- zastosowaniu ściennego kołnierza uszczelniającego przed wodą znajdującą się pod ciśnieniem

W przypadku ścian murowanych wpusty do budynku należy uszczelnić przed przedostaniem się wody za pomocą bitumicznej powłoki ochronnej. W celu uszczelnienia przed wodą znajdującą się pod ciśnieniem należy wykonać dodatkowo wzmocnić przepust ścienny (kołnierz) za pomocą rury okładzinowej.

6.1.2.9 Izolacja Rurociągów

Przewody rozdzielcze należy zaizolować za pomocą materiałów nie rozprzestrzeniających ognia zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

6.1.2.10 Armatura

Jako armaturę odcinającą na rurociągach należy zamontować zawory kulowe gwintowane. W najwyższym punkcie instalacji należy zamontować odpowietrznik ręczny poprzedzony zaworem odcinającym. W najniższym punkcie instalacji należy zainstalować zawór odwadniający. Za pompą powinien zostać zamontowany zawór zwrotny. Na instalacji należy zamontować filtr siatkowy.

6.1.2.11 Kondensat

Powstający podczas pracy kondensat musi być odprowadzony, zanim nastąpi jego zamarznięcie. Aby zapewnić prawidłowy odpływ, pompa ciepła musi być ustawiona poziomo. Jeśli kondensat ma zostać

odprowadzony do kanałów ściekowych, w których mogą wystąpić gazy pofermentacyjne, należy zabezpieczyć przed nimi parownik za pomocą syfonu

6.1.2.12 Wytyczne elektryczne

Podłączenie elektryczne powinno być wykonane przez elektryka z ważnymi uprawnieniami i zanotowane w karcie gwarancyjnej urządzenia. Pompa ciepła powinna być zabezpieczona bezpiecznikiem różnicowoprądowym oraz bezpiecznikiem nadmiarowoprądowym. W przypadku braku wystarczającej mocy przyłączeniowej należy uzyskać nowe warunki oraz wykonać niezbędne modernizacje. Aparaturę zabezpieczeniową i przekroje kabli zasilających należy dobrać na etapie opracowywania dokumentacji projektowej uwzględniając przewidywany pobór mocy i dopuszczalne spadki napięcia.

6.1.2.1 Wytyczne budowlane

Przy montażu należy umożliwić bezproblemowe przeprowadzanie prac konserwacyjnych. Wszystkie otwory po prowadzeniu prac należy wypełnić a powierzchnię odtworzyć – roboty wykończeniowe (malowanie i glazurnicze) po stronie użytkownika.

6.1.3 Instalacja Solarna

6.1.3.1 Kolektory słoneczne płaskie

Kolektor powinien charakteryzować się budową i parametrami nie gorszymi niż:

Opis wymagań	Parametry wymagane
Typ kolektora	Płaski
Materiał obudowy kolektora	Aluminium
Wielkość - wymagana powierzchnia apertury pojedynczego kolektora	min 1,85 m ² max 2,25 m ²
Materiał absorbera i przejmowanie ciepła	Aluminium z powłoką wysokoselektywną
Rodzaj połączenia absorbera z meandrem	Spawanie laserowe lub zgrzewanie ultradźwiękowe
Konstrukcja rur absorbera	Serpentyna lub pojedyncza harfa z rur miedzianych
Szkło solarne	Szkło strukturalne o gr. min 4 mm z powłoką antyrefleksyjną. 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
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 apertury jak i powierzchni absorbera wg ISO 9806:2013 - sprawność optyczna - współczynnik strat a_1 - współczynnik strat a_2	min 84,5 % max 4,150 [W/m ² K] max 0,016 [W/m ² K ²]
Max dopuszczalna temp. stagnacji przy 1000 [W/m ²] i $dT = 30[^\circ\text{C}]$	max 200 ⁰ C
Max dopuszczalna masa pojedynczego kolektora (opróżnionego)	max 40 kg
Moc użyteczna kolektora przy natężeniu promieniowania 1000 W/m ² oraz różnicy temperatury ($T_m - T_a$) wg ISO 9806	Dla $T_m - T_a = 0 \text{ K} \rightarrow$ min 1583W Dla $T_m - T_a = 10 \text{ K} \rightarrow$ min 1510W Dla $T_m - T_a = 30 \text{ K} \rightarrow$ min 1345 W Dla $T_m - T_a = 50 \text{ K} \rightarrow$ min. 1155 W Dla $T_m - T_a = 70 \text{ K} \rightarrow$ 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.

6.1.3.2 Grupa pompowa i sterownik

W skład grupy pompowej powinna wchodzić pompa obiegowa elektroniczna, której charakterystyka dostosowana będzie do specyfiki danej instalacji (odpowiedniej długości rurociągów a także wysokości statycznej instalacji). Zalecane do tego celu są pompy z możliwością regulacji prędkości obrotowej. Grupa musi być kompletna, wstępnie zmontowana, sprawdzona pod względem szczelności wyposażona w grupę bezpieczeństwa i przyłączy do naczynia wzbiorczego z możliwością odcięcia. Ponadto musi posiadać mierniki przepływu z nastawą i odcięciem do regulacji przepływu w instalacji solarnej, uchwyt do montażu na ścianie i dokładnie dopasowaną łupiną izolacyjną, zawór kulowy ze zintegrowanym zaworem stopowym. Regulator grupy solarnej musi współpracować z dedykowanym systemem monitoringu umożliwiającym z poziomu przeglądarki internetowej odczyt i kontrolę parametrów pracy poszczególnych instalacji solarnych, w tym odczyt danych z licznika ciepła.

6.1.3.3 Wymagane parametry techniczne Grupy pompowej:

- Pompa obiegowa z płynną regulacją i sterowaniem
- Maksymalna wysokość podnoszenia dobrana do charakterystyki obiektu
- Wydatek pompy dostosowany do zaprojektowanej instalacji
- Miernik przepływu
- Zawór bezpieczeństwa
- Manometr
- 2 Termometry
- Separator powietrza
- Zawory odcinające
- Zawór zwrotny zintegrowany
- Kurek napełniająco-oprózniający
- Króciec do przyłączenia naczynia wzbiorniczego
- Izolację cieplną
- Sterownik solarny

Funkcje sterownika:

- Sterowanie pompą
- wyświetlacz
- Licznik ciepła pozyskanego z kolektora słonecznego od momentu uruchomienia instalacji
- Sterowanie układem awaryjnego schładzania podgrzewacza
- Funkcja chłodzenia rewersyjnego
- Funkcja okresowej sterylizacji zasobnika CWU
- Funkcja ochrony kolektora przed zamarzaniem
- Funkcja ochrony zasobnika przed zamarzaniem

6.1.3.4 Podgrzewacz solarny

Należy przewidzieć pionowy podgrzewacz solarny pojemnościowy z dwoma węzownicami oraz anodą tytanową.

Minimalne wymagane parametry techniczne zasobnika:

Parametry techniczne	Oznaczenia	Min. 240 l		Min. 286 l	
Wężownice		solarna	c.o.	solarna	c.o.
Klasa efektywności energetycznej min.	A				
Pojemność magazynowa min.	l	240		286	
Maksymalna temperatura pracy zbiornika min.	°C	95		95	
Maksymalna temperatura pracy wym. solarnego/c.o. min.	°C	110/110		110/110	
Maksymalne ciśnienie pracy zbiornika min.	MPa	1		1	
Powierzchnia wężownicy min.	m ²	1,0	0,8	1,4	0,8

6.1.3.5 Naczynia wzbiorcze

Należy dobrać naczynie wzbiorcze do instalacji solarnej oraz wody użytkowej. Pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego powinna zostać dobrana w oparciu o pojemność instalacji oraz parametry jej pracy. Należy zastosować naczynie ciśnieniowe przeponowe przeznaczone do instalacji solarnych oraz do wody użytkowej.

6.1.3.6 Rurociągi oraz izolacja

Do wykonania przewodów hydraulicznych przeznaczonych do transportu cieczy solarnej należy zastosować fabrycznie preizolowane, elastyczne rury wykonane ze stali nierdzewnej w wersji do instalacji solarnych z izolacją. Przewody hydrauliczne powinny być poprowadzone nieprzerwanie na całej długości, tj. bez połączeń pośrednich wraz z izolacją od kolektora do pomieszczenia technicznego, gdzie zainstalowany będzie podgrzewacz ciepłej wody użytkowej, pompa czynnika solarnego oraz pozostała armatura.

Fragmenty przewodów hydraulicznych prowadzonych ponad dachem należy wykonać z rur w izolacji z folią ochronną. Izolacja cieplna preizolowanych przewodów hydraulicznych powinna być pokryta zewnętrznym płaszczem ochronnym odpornym na działanie czynników zewnętrznych jak promieniowanie UV, insekty, gryzonie oraz ptaki.

Izolacja przewodów hydraulicznych (rur) instalacji solarnej powinna być, odporna na niską i wysoką temperaturę. Preizolowane przewody hydrauliczne powinny zawierać fabrycznie zabudowany przewód elektryczny do połączenia regulatora instalacji solarnej z czujnikiem temperatury cieczy solarnej w kolektorze.

Czynnik roboczy nie może być szkodliwy dla użytkowników (w przypadku rozszczelnienia instalacji), a zarazem zapewniać prawidłową pracę instalacji w skrajnych warunkach temperaturowych (nie zmienia stanu skupienia). Jego ilość powinna być dostosowana do długości instalacji. Przewody po stronie wodnej

należy wykonać z materiałów dostosowanych do ciśnienia oraz temperatury panującej w instalacji a także odpowiednich pod kątem przeznaczenia transportowanego medium. Rury należy zabezpieczyć izolacją zgodną z obowiązującymi warunkami technicznymi.

6.1.3.7 Armatura

Jako armaturę odcinającą na rurociągach glikolowych należy zamontować zawory kulowe przystosowane do pracy z czynnikiem glikolowym i odporne na temp. 150°C.

Armatura kontrolno-pomiarowa wchodzi w skład zestawu pompowego.

Napełnianie instalacji płynem solarnym, przy użyciu specjalistycznego urządzenia napełniającego dokonuje firma instalatorska. Zalecane ciśnienie instalacji 3 bar. Napełnienie instalacji może się odbyć jedynie w momencie, gdy kolektory nie są nagrzane i nie są poddane działaniu promieni słonecznych. Próba napełnienia kolektora przy pełnym nasłonecznieniu może spowodować zniszczenie urządzenia. Armatura po stronie wodnej powinna zawierać takie elementy instalacji jak zawory odcinające, zwrotne, spustowe reduktor ciśnienia, zawór termostatyczny trójdrogowy do regulacji temp c.w.u., zawór bezpieczeństwa, manometr.

6.1.3.8 Pomiar ciepła uzyskanego z instalacji solarnej

W celu rejestrowania pomiaru ciepła uzyskiwanego przez instalację solarną, należy przewidzieć regulator grupy solarnej z funkcją pomiaru ciepła współpracujący z przepływomierzem wbudowanym w grupę. Dopuszcza się urządzenie zewnętrzne.

6.1.3.9 Czynniki robocze

Czynnik roboczy nie może być szkodliwy dla użytkowników (w przypadku rozszczelnienia instalacji), a zarazem zapewniać prawidłową pracę instalacji w skrajnych warunkach temperaturowych (nie zmienia stanu skupienia). Jego ilość powinna być dostosowana do długości instalacji.

6.1.4 Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznych

6.1.4.1 Wymagania ogólne

Przedmiotem zamówienia jest budowa mikroinstalacji fotowoltaicznych wraz z infrastrukturą towarzyszącą, przyłączeniem do wewnętrznych instalacji elektrycznych obiektów, uruchomieniem instalacji oraz przygotowanie niezbędnych dokumentów dla użytkownika w celu dokonania zgłoszenia przyłączenia mikroinstalacji do OSD.

Systemy PV muszą przede wszystkim produkować energię elektryczną na potrzeby własne poszczególnych obiektów, przy czym moce zainstalowane każdego zestawu PV nie mogą przekraczać mocy przyłączeniowych odpowiadających im budynków.

Na etapie realizacji robót budowlanych należy uwzględnić przede wszystkim poniższe uwarunkowania:

- kąt nachylenia paneli powinien być niezmienny dla ekspozycji modułu i musi uwzględniać szerokość geograficzną obiektu
- panele muszą być zorientowane jak najbardziej w kierunku południowym
- panele nie powinny podlegać zacienieniu przez inne obiekty (kominy, anteny, etc.) oraz przez inne panele
- rozmieszczenie paneli i konfiguracja połączeń musi zapewniać jak największy uzysk energii
- rozmieszczenie paneli musi pozwalać na swobodny i bezpieczny dostęp eksploatacyjny i serwisowy do każdego panela

6.1.4.2 Wymagania dla paneli fotowoltaicznych

Zamawiający w stosunku do paneli fotowoltaicznych określa następujące graniczne wymagania dla parametrów technicznych:

moc nominalna**	min. 440 Wp
rodzaj ogniw	monokrystaliczny
Technologia płytek krzemowych	half cut
Sprawność **	min. 20 %
tolerancja mocy	min. $\pm 0,4,99$ Wp
temperaturowy wsp. mocy	0...-0,35%/°C lub 0 ... -0,35%/°K
współczynnik wypełnienia *	min. 78,5%
wymagane certyfikaty	PN – EN 61215
	PN – EN 61730
	IEC 62804 (odporność na PID)
	IEC 62716 (odporność na amoniak)
obciążenie mechaniczne	Min. 5400 Pa
standardowa gwarancja produktowa	min. 15 lat
gwarancja wydajności	25 lat – min. 84% mocy

* współczynnik wypełnienia $FF = \text{moc rzeczywista} / \text{moc pozorna} = (V_{mpp}^{**} \times I_{mpp}^{**}) / (V_{oc}^{**} \times I_{sc}^{**})$

** Powyższe parametry podane są dla standardowych warunków testowania STC, tj. dla nasłonecznienia równego 1000 W/m², temperatury modułu 25°C oraz współczynnika masy powietrza AM wynoszącym 1,5.

Wykonawca jest zobowiązany do zastosowania paneli tego samego typu i rodzaju, takich samych parametrach oraz pochodzących od jednego producenta.

6.1.4.3 Optymalizatory

W projektowanej instalacji należy użyć optymalizatorów. Optymalizatory muszą zapewniać odrębny monitoring dla każdego modułu oraz w przypadku pożaru muszą redukować napięcie na stringach do poziomu bezpiecznego.

6.1.4.4 Konstrukcje wsporcze

Panele fotowoltaiczne należy mocować za pomocą systemów montażowych odpowiednich dla danego dachu. Wykonawca wybierze odpowiedni system montażowy uwzględniając przede wszystkim:

- ilość, rozmieszczenie, wymiary i masę poszczególnych „wysp” paneli
- wymogi uprawnionego konstruktora dotyczące wytrzymałości dachu
- dopuszczalny sposób mocowania konstrukcji do dachu – kotwiony lub balastowy (bezinwazyjny)
- rodzaj pokrycia dachu

Konstrukcje wsporcze powinny być wykonane ze stali i/lub aluminium.

Wykonawca bezwzględnie opracuje i dołączy do projektu opinię o możliwości montażu instalacji PV wykonaną przez uprawnionego konstruktora dotyczącą wytrzymałości konstrukcji dachu pod kątem dodatkowych obciążeń pochodzących od paneli i konstrukcji.

Wykonawca uszczelni wszelkie ewentualne przejścia przez poszycie dachowe oraz ściany budynku do pełnej szczelności.

6.1.4.5 Wymagania dla inwerterów DC/AC

Rodzaj i moc zastosowanego inwertera należy dobrać na etapie opracowywania dokumentacji projektowej w zależności od ostatecznej mocy i konfiguracji mikroinstalacji. Dla wszystkich instalacji w układzie trójfazowym u Użytkownika należy stosować inwertery trójfazowe (dopuszcza się stosowanie mikroinwerterów jedno i trójfazowych). Dla wszystkich instalacji o mocy do 3,68 kW i układzie jednofazowym u Użytkownika należy stosować inwertery jednofazowe (dopuszcza się mikroinwertery jednofazowe). W przypadku instalacji fotowoltaicznej o mocy powyżej 3,68 kW mieszkaniac musi dokonać modernizacji instalacji elektrycznej, jeśli jest ona 1-fazowa. Przy doborze mocy inwertera lub mikroinwertera należy jednak zachować zasadę, aby moc AC (na wyjściu) inwertera mieściła się w przedziale 80...100% mocy zainstalowanej mikroinstalacji PV (ilość paneli x moc nominalna panela w warunkach STC) w danej lokalizacji.

Lokalizację i sposób montażu falownika należy ustalić z Użytkownikiem na etapie opracowania dokumentacji projektowej, przy czym należy przestrzegać wytycznych producenta dotyczących lokalizacji i sposobu montażu.

Zamawiający następujące graniczne wymagania dla inwerterów (parametry nie dotyczą mikroinwertera):

Typ	jednofazowe	trójfazowe
	beztransfatorowe	beztransfatorowe
stopień ochrony obudowy	min. IP65	min. IP65
zakres temperatury pracy	min. -25...+50°C	min. -25...+50°C
napięcie startu	max. 120 V	max. 200 V
współczynnik THD	max 3%	max. 3 %
sprawność maksymalna	min. 97.2 %	min. 98.0 %
Sprawność europejska	min. 98 %	min. 98 %

Inwerter powinien posiadać deklarację zgodności wynikającą z zapisów Rozporządzenia Komisji (UE) 2016/631 – NC RfG. Ponadto inwerter powinien umożliwiać w sposób bezprzewodowy przesyłanie informacji dotyczących parametrów pracy instalacji fotowoltaicznej tak, aby Zamawiający miał możliwość przygotowywania raportów z produkcji energii elektrycznej przez źródło wytwórcze.

6.1.4.6 Zabezpieczenie po stronie AC (rozdzielnica elektryczna)

Na potrzeby przyłączenia instalacji PV istniejącą rozdzielnicę główną 0,4 kV budynku, do której przyłączone będzie źródło wytwórcze, należy rozbudować o następujące elementy:

- zabezpieczenie nadmiarowo prądowe (RCD) typu B o prądzie zadziałania 100 mA*
- zabezpieczenie główne dla mikroinstalacji PV (wyłącznik nadmiarowo prądowy)
- aparaturę ochrony p. przepięciowej SPD T2 (przyłączyć do głównej szyny uziemiającej za pomocą LgY 6mm²)

* jeżeli Wykonawca przedstawi oświadczenie producenta, że konstrukcja falownika zapewni nie występowanie uszkodzeniowego prądu stałego to dopuszcza się zastosowanie RCD Typu A o prądzie zadziałania 100 mA.

Uwaga: Jeżeli w rozdzielnicy Użytkownika są zainstalowane RCD o prądzie 30mA to wpięcie instalacji należy dokonać przed tymi zabezpieczeniami patrząc od strony sieci.

6.1.4.7 Instalacja prądu stałego i przemiennego

Przyłączenie modułów fotowoltaicznych do falownika powinno zostać zrealizowane za pomocą kabli dedykowanych dla instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych. Kabel te powinny spełniać normę PN-EN

50618:2015-03. Przewody DC należy dobrać pod względem obciążalności prądowej długotrwałej oraz pod względem dopuszczalnych wartości spadków napięć (spadek napięcia nie więcej niż 1 %).

Kable łączące poszczególne moduły fotowoltaiczne (fabrycznie zamocowane do modułów) mocować do konstrukcji nośnych systemu montażowego paskami samozaciskowymi, a pozostałe odcinki układać w rurkach i korytkach elektroinstalacyjnych. Zastosowany osprzęt elektroinstalacyjny musi posiadać odpowiednią odporność na działanie promieniowania UV.

Od inwertera poprowadzić przewód prądu przemiennego 0,6/1 kV do wyznaczonej rozdzielniczy w budynku, przy czym sposób jego prowadzenia należy uzgodnić z Zamawiającym na etapie opracowywania dokumentacji projektowej. Przekrój przewodu dobrać na etapie realizacji robót pod kątem obciążalności długotrwałej i spadków napięć (spadek nie większy niż 1 %).

Miejsca przejść przez ściany i stropy należy uszczelnić i odtworzyć do stanu pierwotnego.

6.1.4.8 Opomiarowanie energii produkowanej przez źródło wytwórcze

W celu odczytu ilości wyprodukowanej energii elektrycznej przez źródło wytwórcze należy stosować liczniki energii jednokierunkowe. Dopuszcza się zastąpienie licznika jednokierunkowego jeżeli inwerter będzie posiadał wbudowaną funkcję licznika energii elektrycznej.

6.1.4.9 Układ pomiarowo-rozliczeniowy

W celu opomiarowania energii elektrycznej w miejscu przyłączenia należy wykorzystać istniejący układ pomiarowy, przy czym w razie potrzeby Operator Systemu Dystrybucyjnego na własny koszt i własnym staraniem dostosuje układ pomiarowo-rozliczeniowy w oparciu o licznik bezpośredni dwukierunkowy. OSD dostarczy układ pomiarowy na podstawie dokonanego przez Wykonawcę zgłoszenia przyłączonej instalacji fotowoltaicznej do lokalnego OSD.

6.1.4.10 Instalacja odgromowa, połączenia wyrównawcze, ochrona przepięciowa strony DC

Dla planowanej mikroinstalacji fotowoltaicznej należy dokonać oceny ryzyka zgodnie z zapisami normy PN-EN 62305-2:2012.

W przypadku:

- konieczności wykonania/modernizacji instalacji odgromowej
 - Należy przyjąć klasę LPS zgodną z analizą ryzyka i zaprojektować instalację odgromową dla budynku zgodnie z normą PN-EN 62305.
 - W przypadku braku możliwości zachowania bezpiecznych odstępów izolacyjnych pomiędzy modułami a instalacją odgromową, należy

- stosować przewody wysokonapięciowe zgodnie z normą PN-EN 62305 i zastosować SPD i połączenia wyrównawcze tak jak w przypadku zachowania odległości izolacyjnych od instalacji odgromowej
 - lub dokonać połączeń wyrównawczych pomiędzy instalacją PV a instalacją odgromową za pomocą przewody LgY o przekroju min 25 mm². Ponad to łącząc ramy razem z konstrukcją należy zapewnić połączenie galwaniczne konstrukcji i modułów PV (uszkodzić warstwę ochronną pokrywającą elementy metalowe). Po stronie DC od strony modułów zastosować SPD typu T1 i T2. Przyłączyć SPD do głównej szyny wyrównawczej za pomocą LgY min 16 mm².
- Brak konieczności wykonania instalacji odgromowej - instalacja odgromowa jest w stanie istniejącym na budynku
- W przypadku braku możliwości zachowania bezpiecznych odstępów izolacyjnych pomiędzy modułami a instalacją odgromową, należy dokonać połączeń wyrównawczych pomiędzy instalacją PV a instalacją odgromową za pomocą przewody LgY o przekroju min 25 mm². Ponad to łącząc ramy razem z konstrukcją należy zapewnić połączenie galwaniczne konstrukcji i modułów PV (uszkodzić warstwę ochronną pokrywającą elementy metalowe). Nie łączyć konstrukcji modułów z główną szyną uziemiającą. Po stronie DC od strony modułów zastosować SPD typu T1 i T2. Przyłączyć SPD do głównej szyny wyrównawczej za pomocą LgY min 16 mm².
 - W przypadku zachowania bezpiecznych odstępów izolacyjnych pomiędzy modułami a instalacją odgromową, należy po stronie DC od strony modułów zastosować SPD typu T2. Przyłączyć SPD do głównej szyny wyrównawczej za pomocą LgY min 6 mm². Konstrukcje wsporcza i moduły należy uziemić do głównej szyny uziemiającej za pomocą LgY min 6 mm².
- Brak konieczności wykonania instalacji odgromowej – brak instalacji odgromowej w stanie istniejącym
- W przypadku braku instalacji odgromowej (brak konieczności stosowania), należy po stronie DC od strony modułów zastosować SPD typu T2. Przyłączyć SPD do głównej szyny wyrównawczej za pomocą LgY min 6 mm². Konstrukcje wsporcza i moduły należy uziemić do głównej szyny uziemiającej za pomocą LgY min 6 mm².

Uwaga: Główna szyna uziemiająca ma mieć $R < 10\Omega$. Połączenia wyrównawcze pomiędzy konstrukcją a modułami należy wykonać tak aby uszkodzić warstwę anody i zapewnić galwaniczne połączenie.

6.1.4.11 Zabezpieczania po stronie DC

Jeżeli falownik po stronie DC nie posiada wbudowanego rozłącznika to obligatoryjnie należy go zamontować. Ochronę przeciążeniową dla systemu PV należy zapewnić poprzez zastosowanie wkładek bezpiecznikowych o charakterystyce wyzwalania typu gPV. Bezpieczniki należy dobrać zgodnie z poniższymi wzorami:

$$U_n \geq U_{oc} * 1,2$$

$$I_{MAXdop} \geq I_n \geq (1,375 * I_{scSTC} / K)$$

K – współczynnik korygujący w zależności od temperatury pracy (20 st. C – 1; 40 st. C – 0,92; 45 st. C – 0,9; 50 st. C – 0,87; 55 st. C – 0,85; 60 st. C – 0,82; 65 st. C – 0,79; 70 st. C – 0,76;)

I_{MAXdop} – maksymalny dopuszczalny prąd wsteczny modułu PV

Aparaty muszą być urządzeniami fabrycznie dedykowanymi do systemów PV i muszą być przystosowane do pracy na napięciu min 1000 V DC. W przypadku równoległego łączenia paneli, każde równoległe pasmo należy zabezpieczyć dedykowanymi bezpiecznikami.

Prądy znamionowe zastosowanych urządzeń należy dobrać po dokonaniu konfiguracji instalacji w łańcuchach na etapie projektowania.

6.1.4.12 Ochrona przeciwporażeniowa

W ramach ochrony przeciwporażeniowej należy zastosować następujące środki bezpieczeństwa:

- stosowanie urządzeń w II klasie ochronności
- w przypadku zastosowania urządzenia w I klasie ochronności należy umieścić je w dodatkowej zamykanej obudowie
- uniemożliwienie dostępu na dach osobom postronnym
- w obrębie budynku prowadzenie przewodów pod tynkiem lub w osłonach
- stosowanie kabli i przewodów DC z podwójną/wzmocnioną izolacją
- stosowanie się do zaleceń producentów w zakresie ochrony przeciwporażeniowej (np. wykonywania połączeń uziemiających)

6.1.4.13 Ochrona przeciwpożarowa

Dla instalacji powyżej 6,5 kW włącznie dokumentację projektową należy uzgodnić z rzeczoznawcą ds. pożarowych. Należy zrealizować rozwiązania ochrony ppoż. ujęte w projekcie i uzgodnione z rzeczoznawcą ds. ppoż..

6.2 Wykończenia

Projektując oraz wykonując roboty związane z montażem instalacji należy dążyć do tego, aby w jak najmniejszym stopniu ingerować w elementy wykończenia istniejących obiektów (okładziny wewnętrzne, elewacje, powłoki malarskie, zabezpieczenia antykorozyjne, powłoki izolacji cieplnej czy akustycznej i itp.). W przypadku konieczności ingerencji podczas wykonania robót instalacyjnych, ich zakres należy uzgodnić z Użytkownikiem oraz wyznaczonym przez Zamawiającego Nadzorem Inwestorskim.

Wszelkiego rodzaju otwory montażowe, przebicia, przejścia, itp., powstałe w czasie prowadzenia prac instalacyjnych należy wykończyć na podstawowym poziomie obróbek murarsko-tynkarskich. Do zadań Właściciela obiektu należy wykonanie ostatecznego wykończenia miejsc związanych z prowadzeniem prac instalacyjnych, np. poprzez malowanie czy innego rodzaju wykończenia. Za wszelkie zniszczenia lub uszkodzenia elementów budowlanych i konstrukcyjnych obiektu niezwiązanych z wykonywaną instalacją lub w zakresie większym niż wymaga tego montaż instalacji, odpowiada Wykonawca i jest on zobowiązany do ich usunięcia własnym staraniem i na własny koszt.

6.3 Zakończenie prac budowlanych

Po zakończeniu robót instalacyjnych Wykonawca zobowiązany jest do przywrócenia terenu do stanu pierwotnego. Zakres czynności obejmujących uprzątnięcie terenu robót obejmuje m.in.: usunięcie niewykorzystanych materiałów oraz resztek materiałów wykorzystanych, usunięcie sprzętu, maszyn i urządzeń wykorzystywanych podczas realizacji zadania, usunięcie innych odpadów powstałych w trakcie prowadzenia robót oraz uprzątnięcie otoczenia.

6.4 Gwarancje

Wykonawca zapewni serwisowanie wybudowanych instalacji w okresie objętym gwarancją. Koszty serwisowania urządzeń i instalacji w okresie obowiązywania gwarancji na roboty pokrywa Wykonawca.

W ramach przedmiotu zamówienia ustala się następujący wykaz gwarancji:

- roboty budowlano – montażowe - minimum 5 lat, liczonych od dnia podpisania przez Zamawiającego (bez uwag) protokołu odbioru końcowego
- Urządzenia oraz armatura minimum 5 lat gwarancji

Do napraw gwarancyjnych Wykonawca jest zobowiązany użyć fabrycznie nowych elementów o parametrach nie gorszych niż elementów uszkodzonych przed usterki.

6.5 Wymagania dotyczące warunków wykonania i odbioru robót budowlanych

6.5.1 Koszty robót tymczasowych i prac towarzyszących

Koszt robót tymczasowych i prac towarzyszących wykonawca uwzględni w kosztach ogólnych budowy.

6.5.2 Wymagania dotyczące stosowania się do praw i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

6.5.3 Wymagania dotyczące ochrony środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie realizacji robót Wykonawca będzie podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu, drgań lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy, Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

6.5.4 Wymagania dotyczące ochrony przeciwpożarowej

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami, tylko w ilości niezbędnej na dany dzień pracy i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

6.5.5 Wymagania dotyczące ochrony własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne takie jak rurociągi, kable, itp. oraz uzyska od właścicieli lub zarządców tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Użytkowników.

Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniami tych instalacji i urządzeń w czasie ich instalacji.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie ewentualnego przełożenia instalacji i urządzeń na miejscu instalacji.

Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji i urządzeń zastanych w miejscach w których będą realizowane instalacje.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Nadzór inwestorski, Zamawiającego oraz właściciela budynku oraz wykona wszystkie niezbędne prace związane z likwidacją szkody i przywróceniem stanu pierwotnego.

6.5.6 Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz stosować się do zaleceń Planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

6.5.7 Wymagania dotyczące materiałów budowlanych i urządzeń

Wszystkie materiały, wyroby i urządzenia przeznaczone do wykorzystania w ramach prowadzonej inwestycji będą fabrycznie nowe, pierwszej klasy jakości i wolne od wad fabrycznych oraz będą posiadały niezbędne atesty i deklaracje zgodności.

6.5.8 Wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót, ma być utrzymywany w dobrym stanie technicznym i w gotowości do pracy. Używany sprzęt musi posiadać niezbędne badania techniczne.

6.5.9 Wymagania dotyczące transportu

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem.

6.5.10 Wymagania dotyczące wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Umową, za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, Programem Funkcjonalno-Użytkowym, harmonogramem robót oraz poleceniami Nadzoru inwestorskiego.

Następstwa jakiegokolwiek błędu w pracach, spowodowanego przez Wykonawcę zostaną przez niego naprawione własnym staraniem i na własny koszt. Polecenia Nadzoru inwestorskiego będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót.

W trakcie wykonywania prac należy przestrzegać aktualnych przepisów BHP, p.poż. i odpowiednio zabezpieczyć wykonywanie prac. Wszelkie roboty budowlane należy wykonać zgodnie z dokumentacją oraz warunkami technicznymi wykonywania i odbioru robót budowlanych.

6.5.11 Wymagania dotyczące badań i odbioru robót budowlanych

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakość materiałów oraz zapewnia odpowiedni system kontroli. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegoś badania, należy stosować wytyczne krajowe lub inne procedury zaakceptowane przez Zamawiającego. Przed przystąpieniem do pomiarów i badań Wykonawca powiadomi Nadzór inwestorski o rodzaju, miejscu i terminie badania, a wyniki pomiarów i badań przedstawi na piśmie do akceptacji. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów i robót ponosi Wykonawca.

6.5.12 Wymagania dotyczące szkolenia obsługi i Użytkowników

Wykonawca przeprowadzi szkolenia/e z zamontowanych urządzeń, instalacji oraz zasad poprawnej bezpiecznej eksploatacji i konserwacji dla pracowników Zamawiającego i Użytkowników.

6.6 Odbiory

Zamawiający ustala następujące odbiory:

- odbiór dokumentacji projektowej
- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu
- odbiory częściowe
- odbiór końcowy
- odbiór pogwarancyjny

6.6.1 Odbiory dokumentacji projektowej

Odbiór dokumentacji projektowej polegać będzie na ocenie i przyjęciu projektu na etapie przed przystąpieniem do robót budowlanych. Wykonawca przedłoży Zamawiającemu dokumentację projektową w ilości wymaganej przez SWZ. Zamawiający wraz z Nadzorem inwestorskim zweryfikuje zgodność opracowanej dokumentacji z niniejszym programem funkcjonalno-użytkowym oraz z warunkami SWZ, jak również z aktualnymi przepisami.

6.6.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polegać będzie na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Nadzór inwestorski.

6.6.3 Odbiory częściowe

Odbiór częściowy polegać będzie na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonać wg zasad jak przy odbiorze końcowym robót. Odbioru robót dokonuje Komisja Odbiorowa.

6.6.4 Odbiór końcowy

Odbiór końcowy polegać będzie na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do zakresu (ilości) oraz jakości. Najpóźniej na 7 dni przed odbiorem końcowym Wykonawca przekaze Zamawiającemu dokumentację budowy oraz dokumentację powykonawczą.

Odbiór ostateczny polegać będzie na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w Umowie, licząc od dnia potwierdzenia przez Nadzór inwestorski zakończenia robót i przyjęcia dokumentów do odbioru końcowego.

Odbioru końcowy robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Nadzoru inwestorskiego i Wykonawcy. Komisja odbiorowa dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z Programem Funkcjonalno-Użytkowym, dokumentacją projektową, umową i SWZ.

W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych, uzupełniających lub wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego.

6.6.4.1 Dokumenty do odbioru końcowego i częściowego

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację powykonawczą – dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy (przed każdym odbiorem częściowym oraz najpóźniej na 7 dni przed odbiorem końcowym Wykonawca przekaze Zamawiającemu dokumentację powykonawczą zestawów będących przedmiotem danego odbioru, oddzielnie dla każdego zestawu - 2 egz. w formie papierowej + 1 egz. w formie elektronicznej),
- Instrukcję obsługi i konserwacji instalacji w języku polskim
- Protokoły z odbiorów częściowych
- deklaracje zgodności, certyfikaty zgodności oraz atesty użytych materiałów
- wyniki badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru
- rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót Zamawiającemu – jeśli dotyczy
- inwentaryzację geodezyjną powykonawczą wybudowanych obiektów – jeżeli wymagane
- gwarancje producentów na materiały oraz własną na montaż instalacji
- pisemne potwierdzenie inspektora nadzoru o gotowości do odbioru końcowego

W przypadku, gdy wg komisji roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót.

Wszystkie zarządzane przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

6.6.5 Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny przeprowadza się przed zakończeniem okresów gwarancji określonych w umowie.

6.7 Usługa serwisowa

W ramach zadania Wykonawca będzie świadczył (bez dodatkowego wynagrodzenia) usługę serwisową przez okres 5 lat od momentu podpisania bezusterkowego protokołu odbioru końcowego. W ramach serwisu Wykonawca jest zobligowany do:

- usuwania usterek na wezwanie Zamawiającego
- jeżeli naprawa nie będzie możliwa to Wykonawca zapewni dostawę i wymianę niezbędnych części zapasowych

7 Oświadczenie zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane

Zamawiający powinien posiadać wszystkie niezbędne dokumenty do prowadzenia prac na terenie Użytkownika.

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

Przedmiot zamówienia powinien być zaprojektowany i wykonany zgodnie z obowiązującymi regulacjami prawnymi, w tym w szczególności:

- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu przestrzennym
- Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne
- z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska
- Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. o wprowadzeniu ustawy – Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz zmianie niektórych ustaw
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej
- Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów
- Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 24 września 2020 r. w sprawie standardów emisyjnych dla niektórych rodzajów instalacji, źródeł spalania paliw oraz urządzeń spalania lub współspalania odpadów
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy

- 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

Normy, a w tym:

- PN-EN ISO 9806:2014-02 - Energia słoneczna -- Słoneczne kolektory grzewcze -- Metody badań
- PN-EN 12975-1+A1:2010 - Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy -- Kolektory słoneczne -Część 1: Wymagania ogólne