

Program Funkcjonalno - Użytkowy dla zadania "Dostawa i montaż instalacji OZE" w ramach projektu pn.: "Budowa Instalacji OZE na terenie Miasta Bełchatowa"

10 MARCA 2023

TECHERGO

Autor: Wojciech Siwaszek



Nazwa zamówienia

Program Funkcjonalno - Użytkowy dla zadania "Dostawa i montaż instalacji OZE" w ramach projektu pn.: "Budowa Instalacji OZE na terenie Miasta Bełchatowa"

Zamawiający

Miasto Bełchatów

ul. Kościuszki 1

97-400 Bełchatów

Miejsce inwestycji

Instalacje fotowoltaiczne

Lp.	Miejscowość	Adres obiektu	nr działki	Planowana moc instalacji [kWp]
1	Bełchatów	11 Listopada 6	427 obr. 20	12,4
2	Bełchatów	Agatowa 1	328/26 obr. 14	6,8
3	Bełchatów	Asnyka 1	58/13, 58/27 obr. 21	4,4
4	Bełchatów	Bema 3	597 obr. 12	3,6
5	Bełchatów	Bema 6	610 obr. 12	6
6	Bełchatów	Bema 7	599 obr. 12	3,2
7	Bełchatów	Bema 8	609 obr. 12	3,2
8	Bełchatów	Boczna 31	247/43 obr. 13	4
9	Bełchatów	Brzozowa 15	157/32 obr. 18	8
10	Bełchatów	Budryka 24	328/9 obr. 14	7,2
11	Bełchatów	Bugaj 11	495 obr. 19	8,8
12	Bełchatów	Cegielniana 20C	55/4 obr. 2	2,8
13	Bełchatów	Cegielniana 20D	55/5 obr. 2	3,6
14	Bełchatów	Cegielniana 33	33/7 obr. 2	4,4
15	Bełchatów	Cegielniana 125	37/1 obr. 4	3,2
16	Bełchatów	Chabrowa 5	64/9 obr. 4	3,6
17	Bełchatów	Chełmińska 67	614, 644/1 obr. 5	4,4
18	Bełchatów	Chełmońskiego 7	62/3 obr. 16	11,2
19	Bełchatów	Czapliniecka 13	824, 732/5, 823/4 obr. 9	6,4
20	Bełchatów	Czapliniecka 138	231 obr. 01	14,4
21	Bełchatów	Czeremchowa 14	25/4, 24/4 obr. 9	4
22	Bełchatów	Wichrowa 30	215/6 obr. 18	3,6

23	Bełchatów	Częstochowska 62b	194/6 obr. 19	13,2
24	Bełchatów	Częstochowska 67	245/1 obr. 19	6,8
25	Bełchatów	Częstochowska 73	241 obr. 19	3,2
26	Bełchatów	Czyżewskiego 41A	14 obr. 15	4
27	Bełchatów	Czyżewskiego 42	330 obr. 10	2,8
28	Bełchatów	Czyżewskiego 60	134/2 obr. 11	4
29	Bełchatów	Czyżewskiego 63	90/1 obr. 15	6
30	Bełchatów	Czyżewskiego 84A	115/4 obr. 11	4,8
31	Bełchatów	Czyżewskiego 84B	115/5 obr. 5	9,6
32	Bełchatów	Czyżewskiego 91B	144/7 obr. 15	5,2
33	Bełchatów	Czyżewskiego 91D	144/11 obr. 15	9,2
34	Bełchatów	Czyżewskiego 99	179/1 obr. 15	10
35	Bełchatów	Czyżewskiego 108A	99/32 obr. 11	5,6
36	Bełchatów	Czyżewskiego 113	209/8, 209/6 obr. 15	2,4
37	Bełchatów	Czyżewskiego 146	65/2 obr. 11	4,4
38	Bełchatów	Daleka 35A	274/4 obr. 15	9,6
39	Bełchatów	Daleka 40	217/18 obr. 15	8,8
40	Bełchatów	Daleka 47	276/10 obr. 15	9,6
41	Bełchatów	Daleka 51	277/4 obr. 15	9,6
42	Bełchatów	Daleka 53	277/6 obr. 15	15,2
43	Bełchatów	Daleka 61	282/6 obr. 15	4,8
44	Bełchatów	Daleka 63	284/2 obr. 15	12,8
45	Bełchatów	Daleka 68A	238/11 obr. 15	10
46	Bełchatów	Daleka 74	241/2 obr. 15	15,2
47	Bełchatów	Daleka 78	243/2 obr. 15	13,2
48	Bełchatów	Daleka 78A	243/3 obr. 15	13,2
49	Bełchatów	Daleka 114	359 obr. 15	12
50	Bełchatów	Daleka 118	255/3, 256/2 obr. 15	8,4
51	Bełchatów	Daleka 124A	257/19 obr. 15	4
52	Bełchatów	Daleka 126 E	257/6 obr. 15	4,8
53	Bełchatów	Deyny 5	25/16 obr. 21	7,2
54	Bełchatów	Deyny 7	24/12 obr. 21	4,4
55	Bełchatów	Deyny 8	24/10 obr. 21	3,2
56	Bełchatów	Deyny 17	16/20 obr. 21	5,2

57	Bełchatów	Diamentowa 6	250 obr. 14	9,2
58	Bełchatów	Dolna 6c	35/6 obr. 5	4,8
59	Bełchatów	Dolna 29	42/17 obr. 5	2,8
60	Bełchatów	Dolna 37	42/11 obr. 5	6,8
61	Bełchatów	Dolomitowa 7	262/2 obr. 15	4,4
62	Bełchatów	Dolomitowa 8	262/5 obr. 15	4,8
63	Bełchatów	Dzika 52	911 obr 9	2
64	Bełchatów	Emilii Plater 7	585 obr. 12	2
65	Bełchatów	Emilii Plater 43	566 obr. 12	3,6
66	Bełchatów	Gliniana 5	35/13 obr. 2	12,4
67	Bełchatów	Gliniana 7	227/2 obr. 2	3,6
68	Bełchatów	Głuchowskiego 4	107/8 obr. 15	4,8
69	Bełchatów	Głuchowskiego 12	107/11 obr. 15	6
70	Bełchatów	Głuchowskiego 14	107/12 obr. 15	6,8
71	Bełchatów	Gołasia 5	25/20 obr. 21	4
72	Bełchatów	Gołasia 8	24/14 obr. 21	6
73	Bełchatów	Gołasia 10	24/13	7,6
74	Bełchatów	Gombrowicza 9	231 obr. 16	4
75	Bełchatów	Górna 25	20/3obr. 6	12,4
76	Bełchatów	Górnicza 13	277/3 obr 15	6
77	Bełchatów	Grabowa 4A	227/7 obr. 1	6,8
78	Bełchatów	Grabowa 6	224 obr. 1	2,4
79	Bełchatów	Grabowa 61	35 obr. 1	19,2
80	Bełchatów	Graniczna 5	8/19 obr. 12	6,4
81	Bełchatów	Granitowa 6	328/30 obr. 14	4,4
82	Bełchatów	Groszkowskiego 8	255/2 obr. 12	4,4
83	Bełchatów	Harcerska 2	522 obr. 10	3,6
84	Bełchatów	Harcerska 4	523 obr. 10	6
85	Bełchatów	Harcerska 5	507 obr. 10	6
86	Bełchatów	Iglasta 5B	75/3 obr. 11	5,6
87	Bełchatów	Jadwigii 22	186 obr. 12	3,6
88	Bełchatów	Jarzębinowa 26	1015 obr. 9	3,6
89	Bełchatów	Jarzębinowa 38	1021 obr. 9	5,6
90	Bełchatów	Jaworowa15	364 obr. 09	1,2

91	Bełchatów	Jaworowa 45	214/4, 215/2, 216/2 obr. 9	3,2
92	Bełchatów	Jesionowa 9	997 obr. 9	15,6
93	Bełchatów	Jesionowa 14	989 obr. 9	4
94	Bełchatów	Juranda 20	299/2 obr. 12	3,6
95	Bełchatów	Jutrzenki 14	99/23 obr. 11	5,6
96	Bełchatów	Jutrzenki 25	99/6 obr. 11	2,4
97	Bełchatów	Jutrzenki 30	99/12 obr. 11	5,2
98	Bełchatów	Kaczkowskiego 29	452 obr. 9	5,6
99	Bełchatów	Kaczyńskich 8	61 obr. 10	5,6
100	Bełchatów	Kalinowa 6	410 obr. 9	3,6
101	Bełchatów	Kalinowa 18	397 obr. 9	4,8
102	Bełchatów	Kalinowa 20	246 obr. 9	7,6
103	Bełchatów	Kalinowa 31	1079 obr. 9	5,6
104	Bełchatów	Kalinowa 37	1076 obr. 9	5,6
105	Bełchatów	Kasztanowa 5a	88/2, 89/2 obr. 15	5,2
106	Bełchatów	Kasztanowa 13	87/22 obr. 15	5,6
107	Bełchatów	Ketlinga 1	155 obr. 12	4,4
108	Bełchatów	Ketlinga 3	154 obr. 12	2,4
109	Bełchatów	Kletnia 1	86/5 obr. 21	4,4
110	Bełchatów	Kletnia 16	88/17 obr. 21	7,6
111	Bełchatów	Kletnia 18	88/19 obr. 21	8
112	Bełchatów	Kletnia 20	88/20 obr. 21	2
113	Bełchatów	Konwaliowa 24	90/6 obr. 21	2,4
114	Bełchatów	Kopernika 21	468 obr. 9	2,4
115	Bełchatów	Korczaka 2	453 obr. 16	4,8
116	Bełchatów	Korfantego 13	456 obr. 19	4
117	Bełchatów	Korfantego 14	469/1, 469/2 obr. 19	6,8
118	Bełchatów	Kościuszki 25	845 obr. 9	4,8
119	Bełchatów	Kręta 2	656 obr. 9	5,2
120	Bełchatów	Krzemowa 2	217/17; 220/11 obr. 15	15,2
121	Bełchatów	ks. Ignacego Skorupki 6	148/22 obr. 11	6
122	Bełchatów	Ks. Kwarto 13	279/5 obr. 20	4,4
123	Bełchatów	Ks. Kwarto 16	423, 424 obr. 20	9,6
124	Bełchatów	Ks. Kwarto 29	287/4 obr. 20	6

125	Bełchatów	Ks. Kwarto 33	282/1, 282/3 obr. 20	4,4
126	Bełchatów	Kujawska 2	558, 559, 560 obr. 5	5,2
127	Bełchatów	Kujawska 7	308/1 obr. 5	5,2
128	Bełchatów	Kusocińskiego 14	24/11 obr. 12	13,6
129	Bełchatów	Kwiatowa 5A	145/2 obr. 10	2,4
130	Bełchatów	Leszczynowa 2	64/13, 64/10 obr. 9	2,8
131	Bełchatów	Leśmiana 3	72/25 obr. 21	6,4
132	Bełchatów	Leśna 18	372/6, 372/7, 372/5 obr. 8	5,2
133	Bełchatów	Leśna 39	267/1, 267/2 obr. 8	4,8
134	Bełchatów	Letnia 7	97/6, 98/6 obr. 15	7,6
135	Bełchatów	Lipowa 91A	1303/7 obr. 8	5,2
136	Bełchatów	Lipowa 103A	416, 417/1 obr. 8	2,4
137	Bełchatów	Lipowa 129C	65/4 obr. 7	4,4
138	Bełchatów	Lniana 3	1054 obr. 5	3,6
139	Bełchatów	Ludwikowska 11	16/28 obr. 21	1,6
140	Bełchatów	Ludwikowska 18	86/2 obr. 21	7,2
141	Bełchatów	Ludwikowska 28	41/15 obr. 21	15,2
142	Bełchatów	Ludwikowska 33	33/11 obr. 21	6
143	Bełchatów	Ludwikowska 37	39/9 obr. 21	6,4
144	Bełchatów	Ludwikowska 49	38/8 obr. 21	6,8
145	Bełchatów	Łasaka 13	25/12 obr. 12	10
146	Bełchatów	Łączna 9	102/2 obr. 1	4,4
147	Bełchatów	Łąkowa 9	715 obr. 9	3,2
148	Bełchatów	Łęczycka 13	416 obr. 11	4,4
149	Bełchatów	Łęczycka 19	377 obr. 11	6,8
150	Bełchatów	Łowicka 2	414 obr. 05	2,8
151	Bełchatów	Malinowa 32B	957/1 obr. 9	3,6
152	Bełchatów	Malinowskiego 20	20/16 obr. 12	6,8
153	Bełchatów	Marii Konopnickiej 10	560 obr. 10	2,8
154	Bełchatów	Marusarzówny 3	31/22 obr. 12	6
155	Bełchatów	Marusarzówny 5	31/21 obr. 12	5,6
156	Bełchatów	Matejki 3	635 obr. 9	4
157	Bełchatów	Matejki 8A	594/1 obr. 9	4,4
158	Bełchatów	Matejki 15	583 obr. 9	2,4

159	Bełchatów	Matejki 25	578 obr. 9	4,8
160	Bełchatów	Mazowiecka 4	269 obr. 11	10
161	Bełchatów	Mazowiecka 15	405 obr. 5	5,2
162	Bełchatów	Mazowiecka 35	382 obr. 5	7,6
163	Bełchatów	Mazurska 13	342 obr. 11	6,8
164	Bełchatów	Michałowskiego 2	93 obr. 12	4,8
165	Bełchatów	Mielczarskiego 38	792/1 obr. 9	6
166	Bełchatów	Modra 6	59/3 obr. 4	3,6
167	Bełchatów	Modra 17	62/13 obr. 4	3,6
168	Bełchatów	Myśliwska 16	93/3 obr. 01	9,2
169	Bełchatów	Norwida 45	281 obr. 16	4,4
170	Bełchatów	Norwida 75	297 obr. 16	4,4
171	Bełchatów	Nowa 2	6/2 obr. 5	4
172	Bełchatów	Nowa 8	30 obr. 5	4
173	Bełchatów	Ogrodowa 19	194 obr. 20	8,4
174	Bełchatów	Ogrodowa 48	134/3; 134/4 obr. 20	4
175	Bełchatów	Olsztyńska 10A	307/4 obr. 5	4
176	Bełchatów	Olsztyńska 12	307/9 obr. 5	4,8
177	Bełchatów	Olsztyńska 14B	310/4 obr. 5	5,2
178	Bełchatów	Olsztyńska 58C	33/18 obr. 6	4
179	Bełchatów	Orzechowa 6a	49 obr. 15	5,6
180	Bełchatów	Pabianicka 71A	64/57 obr. 4	3,2
181	Bełchatów	Pabianicka 75A	59/2 obr. 4	4,8
182	Bełchatów	Pabianicka 100	200/4 obr. 3	2,4
183	Bełchatów	Pabianicka 100D	199/4, 199/6 obr. 3	2
184	Bełchatów	Pabianicka 102	196/2, 196/3 obr. 3	5,6
185	Bełchatów	Pabianicka 112A	188 obr. 3	4,4
186	Bełchatów	Perłowa 1	328/44 obr. 14	6
187	Bełchatów	Piłsudskiego 91	5 obr. 5	10,0
188	Bełchatów	Piłsudskiego 99	3/1 obr. 5	3,2
189	Bełchatów	Piłsudskiego 116	17/7 obr. 4	4,4
190	Bełchatów	Piotrkowska 41	138/1 obr. 20	5,6
191	Bełchatów	Piotrkowska 41B	138/2, 138/3, 140/4, 140/8, 140/9 obr. 20	5,2
192	Bełchatów	Piotrkowska 49a	146/2 obr. 20	6

193	Bełchatów	Piotrkowska 56	426/1, 427 obr. 22	9,2
194	Bełchatów	Piotrkowska 76A	426/2 obr. 22	12,8
195	Bełchatów	Piotrkowska 78	428/2 obr. 22	2,4
196	Bełchatów	Pod Górami 17	197/3 obr. 21	14,4
197	Bełchatów	Pod Górami 17a	197/4 obr. 21	8
198	Bełchatów	Pod ługami 22	428/1 obr. 8	10
199	Bełchatów	Podlaska 18	752 obr. 5	4
200	Bełchatów	Podmiejska 3	142/2 obr. 4	4,8
201	Bełchatów	Podmiejska 15D	178/3 obr. 4	3,2
202	Bełchatów	Pogodna 19	117/4 obr. 5	3,6
203	Bełchatów	Pogodna 21	118/5 obr. 5	2
204	Bełchatów	Pojezierska 5	439 obr. 11	4,4
205	Bełchatów	Południowa 16	270 obr. 20	7,2
206	Bełchatów	Południowa 42B	297/1 obr. 20	9,6
207	Bełchatów	Południowa 62	315 obr. 20	12,8
208	Bełchatów	Pomorska 9	494 obr. 11	4,8
209	Bełchatów	Pomorska 26	380 obr. 11	2,4
210	Bełchatów	Pomorska 35	453 obr. 11	3,2
211	Bełchatów	Pomorska 37	454 obr. 11	2,4
212	Bełchatów	Pomorska 39	455 obr. 11	5,6
213	Bełchatów	Pomorska 44	402 obr. 11	5,6
214	Bełchatów	Pomorska 46	401 obr. 11	4,4
215	Bełchatów	Poranna 12	100/12 obr. 11	26,4
216	Bełchatów	Poranna 16	100/10 obr. 11	11,6
217	Bełchatów	Powstańców Śląskich 2	407 obr. 19	14,4
218	Bełchatów	Północna 17	293 obr. 10	5,6
219	Bełchatów	Promienna 4	443 obr. 14	12,8
220	Bełchatów	Prusa 17	264 obr. 16	2,8
221	Bełchatów	Przejazd 21	407/11 obr. 8	9,6
222	Bełchatów	Pszeniczna 2	1043 obr. 5	8,4
223	Bełchatów	Pszeniczna 4	1042 obr. 5	3,6
224	Bełchatów	Pszeniczna 10	210/10 obr. 5	6
225	Bełchatów	Pszeniczna 16	991 obr. 05	6
226	Bełchatów	Radomszczańska 11	282/2 obr. 20	8,4

227	Bełchatów	Radomszczańska 13	287/5 obr. 20	6,4
228	Bełchatów	Radomszczańska 15A	390/2 obr. 20	13,2
229	Bełchatów	Rubinowa 34	259/14 obr. 15	9,6
230	Bełchatów	Rutkiewicz 6	16/19 obr. 12	8,8
231	Bełchatów	Rynek Grocholski12A	11, 12 obr. 19	5,6
232	Bełchatów	Rzemieślnicza 17	77 obr. 15	6
233	Bełchatów	Sadowa 14	23/13 obr. 4	3,6
234	Bełchatów	Sadowa 30	23/5 obr. 4	3,6
235	Bełchatów	Sadowa 53	24/11, 25/11 obr.4	4,4
236	Bełchatów	Sercańska 20	33/13 obr. 12	5,6
237	Bełchatów	Sidły 12	11/7 obr. 12	6
238	Bełchatów	Sienkiewicza11	84 obr. 10	7,2
239	Bełchatów	Sieradzka 9	727 obr. 5	3,2
240	Bełchatów	Skorupki 4	148/24 obr. 11	3,2
241	Bełchatów	Skrzetuskiego 3	171 obr. 12	5,2
242	Bełchatów	Słoneczna 1	269 obr. 05	10
243	Bełchatów	Słoneczna 5	267 obr. 5	4
244	Bełchatów	Słoneczna 67	233 obr. 5	5,6
245	Bełchatów	Smugowa 2C	259/3, 260/6 obr. 19	6
246	Bełchatów	Smugowa 9	515 obr. 19	4
247	Bełchatów	Smugowa 18	531 obr. 19	4,4
248	Bełchatów	Smugowa 19	520 obr. 19	9,2
249	Bełchatów	Solna 36	328/74 obr. 14	4
250	Bełchatów	Solna 42	328/54 obr. 14	3,2
251	Bełchatów	Solna 44	328/55 obr. 14	4,8
252	Bełchatów	Solna 56	328/60 obr. 14	8,8
253	Bełchatów	Spacerowa 6	70/4, 71/9 obr. 21	11,6
254	Bełchatów	Spacerowa 15	106/24 obr. 21	4,4
255	Bełchatów	Sportowa 10	478 obr.10	5,2
256	Bełchatów	Sportowa 20	480 obr. 10	4,8
257	Bełchatów	Sportowa 50	496 obr. 10	2,8
258	Bełchatów	Srebrna 6	491 obr. 22	4,4
259	Bełchatów	Srebrna 8	492 obr. 22	5,2
260	Bełchatów	Srebrna 18	497 obr. 15	4,4

261	Bełchatów	Staffa 6	72/18, 72/32, 72/45, 72/61 obr. 21	4
262	Bełchatów	Staffa 8	72/19, 72/62, 72/46, 72/33 obr. 21	4
263	Bełchatów	Stalowa 11	15/16, 15/17 obr. 4	8
264	Bełchatów	Stalowa 14	13/8 obr. 4	7,2
265	Bełchatów	Stalowa 17	15/23, 15/24 obr. 4	7,2
266	Bełchatów	Stalowa 18	13/10 obr. 4	8
267	Bełchatów	Stalowa 21	15/27, 15/28 obr. 4	8,8
268	Bełchatów	Stamma 7	12/33 obr. 12	5,2
269	Bełchatów	Stamma 9	12/52, 12/48 obr. 12	4
270	Bełchatów	Stamma 10	18/13 obr. 12	11,6
271	Bełchatów	Stanisława Biskupa 12	217/23 obr. 10	4,4
272	Bełchatów	Szkolna 16	218/1 obr. 20	3,2
273	Bełchatów	Szkolna 17	143/4 obr. 20	6,8
274	Bełchatów	Szkolna 17E	143/3 obr. 20	4,8
275	Bełchatów	Szkolna 24	225/1 obr. 20	4
276	Bełchatów	Szmaragdowa 6	268 obr. 14	4,4
277	Bełchatów	Szmaragdowa 10	266 obr. 14	6
278	Bełchatów	Szmaragdowa 19	254 obr. 14	8
279	Bełchatów	Szpołańskiego 8	85/17 obr. 13	4,8
280	Bełchatów	Ślusarskiego 7	18/12 obr. 12	13,6
281	Bełchatów	Św. Kingi 1	261/9, 262/7 obr. 15	2,8
282	Bełchatów	Św. Kingi 2	350 obr. 15	4,8
283	Bełchatów	Tęczowa 16	483 obr. 14	7,2
284	Bełchatów	Tęczowa 34	501 obr. 14	4,8
285	Bełchatów	Tkacka 8	223/2 obr. 19	2,8
286	Bełchatów	Tkacka 21	483 obr.19	4,8
287	Bełchatów	Topazowa 14	328/35 obr. 14	8,8
288	Bełchatów	Ustronie 16	214 obr. 1	2,8
289	Bełchatów	Ustronie 19	201, 187/7 obr. 1	6,4
290	Bełchatów	Warmińska 7	425/2, 199/6 obr. 11	7,6
291	Bełchatów	Warmińska 9	424/2, 199/5, 199/12 obr. 11	3,2
292	Bełchatów	Warmińska 11	423/2, 199/4, 199/11 obr. 11	3,2
293	Bełchatów	Warszawska 1	259 obr. 11	4,4
294	Bełchatów	Warszawska 5	257 obr. 11	4,4

295	Bełchatów	Warszawska 67	651 obr. 5	3,2
296	Bełchatów	Warszawska 96	601	4,4
297	Bełchatów	Wesoła 1	105/14 obr. 21	14,4
298	Bełchatów	Wesoła 3	105/18 obr. 21	10
299	Bełchatów	Wesoła 3A	105/17 obr. 21	4,8
300	Bełchatów	Wielkopolska 72	728 obr. 5	6,8
301	Bełchatów	Wielkopolska 75	744 obr. 5	4
302	Bełchatów	Wielkopolska 81	741 obr. 5	4,4
303	Bełchatów	Wiosenna 2B	142/2 obr. 15	9,6
304	Bełchatów	Wodna 1A	29 obr. 5	3,6
305	Bełchatów	Wodna 8	12/1 obr. 5	4
306	Bełchatów	Wojska Polskiego 4	3 obr. 13	2,8
307	Bełchatów	Wojska Polskiego 51	274 obr. 12	4
308	Bełchatów	Wojska Polskiego 52B	79/2 obr. 13	3,2
309	Bełchatów	Wojska Polskiego 70A	96 obr. 13	9,6
310	Bełchatów	Wojska Polskiego 142	42/2 obr. 17	14,8
311	Bełchatów	Wojska Polskiego 159	64 obr. 16	5,6
312	Bełchatów	Wojska Polskiego 161	65 obr. 16	14
313	Bełchatów	Wrzosowa 24a	424/3 obr. 1	20
314	Bełchatów	Wrzosowa 60	405/1 obr. 1	13,6
315	Bełchatów	Wschodnia 3	455 obr. 10	6,8
316	Bełchatów	Wschodnia 19	437 obr. 10	6,8
317	Bełchatów	Wspólna 15C	100/18 obr. 11	6,4
318	Bełchatów	Wspólna 38A	78/4 obr. 11	4,4
319	Bełchatów	Zacisze 8	227/5 obr. 1	7,2
320	Bełchatów	Zacisze 11	226/3 obr. 1	5,6
321	Bełchatów	Zajęcza 3	1057 obr. 1	6,4
322	Bełchatów	Zakątek 17	306/3 obr. 1	5,2
323	Bełchatów	Zakątek 28	172/2, 173/2, 174/2 obr. 1	12,8
324	Bełchatów	Zakątek 89	251 obr. 1	4,8
325	Bełchatów	Zamoście 7	69/2 obr. 17	8
326	Bełchatów	Zamoście 72A	124/2 obr. 18	14,4
327	Bełchatów	Zamoście 107	104/7 obr. 21	4,8
328	Bełchatów	Zamoście 118	119/1 obr. 21	6,8

329	Bełchatów	Zawilcowa 4	95/5 obr. 21	12,4
330	Bełchatów	Zdzieszulicka 2	231/2 obr. 22	15,2
331	Bełchatów	Zdzieszulicka 3	396 obr. 22	8,8
332	Bełchatów	Zielona 2	310 obr. 10	2,8
333	Bełchatów	Zielona 12	305 obr. 10	1,6
334	Bełchatów	Zielona 16	303 obr. 10	5,2
335	Bełchatów	Zielona 23	318/2 obr. 10	2,8
336	Bełchatów	Zimowa 10	144/32 obr. 15	7,2
337	Bełchatów	Zimowa 12	144/33 obr. 15	9,6
338	Bełchatów	Złota 13	366/44 obr. 14	13,6
339	Bełchatów	Żytunia 22	947 obr. 5	5,2
340	Bełchatów	Żytunia 24	945 obr. 5	2,8
				2126,0

Pompy ciepła

Lp.	Miejscowość	Adres obiektu	nr działki	Szacunkowa moc cieplna pompy ciepła [kW]
1	Bełchatów	11 Listopada 6	427 obr. 20	11,6
2	Bełchatów	Bugaj 11	495 obr. 19	7,1
3	Bełchatów	Chełmońskiego 7	62/3 obr. 16	7,6
4	Bełchatów	Czapliniecka 138	231 obr. 01	15,8
5	Bełchatów	Częstochowska 62b	194/6 obr. 19	11,6
6	Bełchatów	Czyżewskiego 87C	107/7	15,4
7	Bełchatów	Czyżewskiego 99	179/1 obr. 15	9,9
8	Bełchatów	Daleka 53	277/6 obr. 15	12,8
9	Bełchatów	Daleka 63	284/2 obr. 15	9,8
10	Bełchatów	Daleka 74	241/2 obr.15	13,7
11	Bełchatów	Daleka 78A	243/3 obr. 15	9,6
12	Bełchatów	Gliniana 5	35/13 obr. 2	9,7
13	Bełchatów	Górna 25	20/3obr. 6	10,2
14	Bełchatów	Grabowa 61	35 obr. 1	13,7
15	Bełchatów	Graniczna 2	12/6 obr. 6	6,3
16	Bełchatów	Graniczna 5	8/19 obr. 12	6,5

17	Bełchatów	Jasińskiego 10	162/6, 161/17 obr. 04	8,8
18	Bełchatów	Korfantego 10	467 obr. 19	10,0
19	Bełchatów	Kraszewskiego 7	53/4 obr. 16	11,0
20	Bełchatów	Ks. Kwarto 16	423, 424 obr. 20	8,2
21	Bełchatów	Ludwikowska 7	15/4 obr. 21	10,9
22	Bełchatów	Ludwikowska 28	41/15 obr. 21	13,7
23	Bełchatów	Łasaka 13	25/12 obr. 12	10,0
24	Bełchatów	Myśliwska 16	93/3 obr. 01	8,0
25	Bełchatów	Ogrodowa 25	191 obr. 20	14,8
26	Bełchatów	Piłsudskiego 91	5 obr. 5	10,0
27	Bełchatów	Piotrkowska 56	426/1, 427 obr. 22	9,8
28	Bełchatów	Piotrkowska 84	432 obr. 22	12,3
29	Bełchatów	Pod Górąmi 17	197/3 obr. 21	12,9
30	Bełchatów	Pod Górąmi 17a	197/4 obr. 21	7,1
31	Bełchatów	Pod Ługami 22	428/1 obr. 8	7,9
32	Bełchatów	Południowa 42B	297/1 obr. 20	7,0
33	Bełchatów	Południowa 56	312 obr. 20	11,5
34	Bełchatów	Południowa 62	315 obr. 20	9,0
35	Bełchatów	Poranna 12	100/12 obr. 11	13,8
36	Bełchatów	Powstańców Śląskich 2	407 obr. 19	11,7
37	Bełchatów	Powstańców Śląskich 7	444 obr. 19	9,6
38	Bełchatów	Przejazd 21	407/11 obr. 8	8,9
39	Bełchatów	Radomszczańska 15A	390/2 obr. 20	12,5
40	Bełchatów	Smugowa 22	533 obr. 19	10,6
41	Bełchatów	Spacerowa 6	70/4, 71/9 obr. 21	9,0
42	Bełchatów	Stamma 10	18/13 obr. 12	10,9
43	Bełchatów	Ślusarskiego 7	18/12 obr. 12	10,1
44	Bełchatów	Wesoła 1	105/14 obr. 21	13,2
45	Bełchatów	Wojska Polskiego 142	42/2 obr. 17	14,5
46	Bełchatów	Wojska Polskiego 161	65 obr. 16	14,0
47	Bełchatów	Wrzosowa 24a	424/3 obr. 1	13,2
48	Bełchatów	Wrzosowa 60	405/1 obr. 1	14,4
49	Bełchatów	Wspólna 15C	100/18 obr. 11	11,8
50	Bełchatów	Zamoście 7	69/2 obr. 17	7,8

51	Bełchatów	Zawilcowa 4	95/5 obr. 21	20,1
52	Bełchatów	Zdzieszulicka 3	396 obr. 22	10,2
				570,3

Kotły na biomasę

Lp.	Miejscowość	Adres obiektu	nr działki	Moc cieplna kotła [kW]
1	Bełchatów	Częstochowska 67	245/1 obr. 19	8,59
2	Bełchatów	Daleka 94	245/14 obr. 15	7,49
3	Bełchatów	Nowa 2	6/2 obr. 5	9,41
	Razem			25,49

Kody CPV

Główny przedmiot

09331200-0 Słoneczne moduły fotoelektryczne

Dodatkowe przedmioty

71320000-7 - Usługi inżynierskie w zakresie projektowania

45310000-3 - Roboty instalacyjne elektryczne

45330000-9 - Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne

45331000-6 - Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

42511110-5 - Pompy grzewcze

44621200-1 - Kotły grzewcze

45210000-2 - Roboty budowlane w zakresie budynków

Spis treści

Nazwa zamówienia.....	2
Zamawiający.....	2
Miejsce inwestycji.....	2
Kody CPV.....	15
1. Część opisowa programu.....	18
1.1. Podstawa wykonania opracowania.....	18
1.2. Cel opracowania.....	18
1.3. Ogólny opis przedmiotu zamówienia.....	19
1.4. Opis stanu istniejącego.....	20
1.5. Lokalizacja obiektów budowlanych.....	20
1.6. Zakres prac i robót do wykonania w ramach zamówienia.....	21
1.6.1. Zakres prac projektowych.....	21
1.6.2. Roboty montażowe.....	22
1.6.3. Zakres prac dla instalacji fotowoltaicznych.....	23
1.6.4. Zakres robót budowlanych dla instalacji kotła na biomasę.....	24
1.6.5. Zakres robót budowlanych dla instalacji pomp ciepła.....	25
1.7. Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe.....	26
1.7.1 Instalacja fotowoltaiczna.....	26
1.7.2 Kocioł na biomasę.....	38
1.7.3 Wymagania dla instalacji z kotłami na biomasę.....	39
1.7.4 Pompy ciepła.....	41
1.7.5 Wymagania dotyczące montażu pomp ciepła.....	43
1.7.6 Pozostałe wymagania.....	47
1.8. Opis wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia.....	48
1.8.1. Wymagania techniczne dla instalacji.....	48
1.8.2. Wymagania dotyczące przygotowania terenu budowy.....	49
1.8.3. Wymagania dotyczące architektury.....	49
1.9. Ogólne warunki wykonania i odbioru robót budowlanych.....	50
1.9.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonawcy robót.....	50
1.9.2. Organizacja robót.....	50
1.9.3. Zabezpieczanie interesów osób trzecich.....	50
1.9.4. Ochrona środowiska.....	50
1.9.5. Warunki bezpieczeństwa pracy.....	51
1.9.6. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów i materiałów budowlanych.....	52
1.9.7. Sprzęt i transport.....	53
1.9.8. Wymagania odnośnie wykonawstwa.....	54
1.9.9. Jakość wykonania.....	54
1.9.10. Wymagania dotyczące wykończenia.....	55
1.9.11. Wymagania dotyczące kontroli i nadzoru w czasie realizacji robót.....	55
1.9.12. Badania i pomiary.....	56
1.9.13. Odbiory.....	56
2. Część informacyjna.....	59

2.1. Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów.....	59
2.2. Oświadczenie zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane.	59
2.3. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego	59
3. Uwagi końcowe.....	60
3.1. Spis załączników	61

1. Część opisowa programu

1.1. Podstawa wykonania opracowania

- Umowa zawarta pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą,
- Inwentaryzacja obiektów
- Uzgodnienie zakresu prac z Zamawiającym

Wykaz skrótów i objaśnień pojęć użytych w tekście

Zamawiający - podmiot samorządowy – Miasto Bełchatów, ul. Kościuszki 1, 97-400 Bełchatów.

Nadzór Inwestorski – osoby fizyczne lub prawne upoważnione przez Zamawiającego do kontroli i odbierania dokumentacji oraz robót budowlanych, 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.

Użytkownik – właściciel/le nieruchomości, na których będzie realizowane zadanie inwestycyjne.

Komisja odbiorowa – zespół odbierający roboty wyznaczony przez zamawiającego.

1.2. Cel opracowania

Program funkcjonalno-użytkowy został sporządzony zgodnie 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” (t.j. Dz.U. z 2013r. poz 1129). 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 Oferentów winna obejmować komplet dostaw i usług koniecznych do przeprowadzenia przedsięwzięcia aż do przekazania Zamawiającemu.

Oferta powinna być zgodna z niniejszą specyfikacją i zawierać wszystkie elementy niezbędne dla poprawnego funkcjonowania i stabilnego działania, jak również dla spełnienia gwarancji sprawnego i bezawaryjnego działania.

Celem zamontowania źródeł energii elektrycznej będzie:

- zwiększenie udziału energii odnawialnej w wytwarzaniu energii elektrycznej,
- obniżenie kosztów zużytej energii w obiektach,
- redukcja zanieczyszczeń atmosfery w postaci ograniczenia emisji gazu CO₂ i pyłów w ilościach wynikających z zastosowanych źródeł energii elektrycznej.

Celem zamontowania źródeł ciepła o wysokiej sprawności będzie:

- zwiększenie udziału energii odnawialnej w wytwarzaniu energii elektrycznej i ciepłej,
- obniżenie kosztów zużytej energii w obiektach,
- obniżenie kosztów podgrzewania ciepłej wody użytkowej,
- redukcja zanieczyszczeń atmosfery w postaci ograniczenia emisji gazu CO₂ i pyłów w ilościach wynikających z zastosowanych paliw wykorzystywanych przez nowe źródła ciepła. Będzie to miało korzystny wpływ na klimat terytorialny.

1.3. Ogólny opis przedmiotu zamówienia

Przedmiotem niniejszego programu funkcjonalno-użytkowego są wymagania i wytyczne dotyczące wykonania dokumentacji projektowej oraz kompleksowego wykonania zadania inwestycyjnego pt. "Dostawa i montaż instalacji OZE" w ramach projektu pn.: "Budowa Instalacji OZE na terenie Miasta Bełchatowa". Zadanie polega na zaprojektowaniu i zrealizowaniu dostawy, montażu i uruchomieniu źródeł energii odnawialnej (instalacji fotowoltaicznych, kotłów na biomasę, pomp ciepła) o typach oraz mocach i w lokalizacjach wskazanych w zestawieniu. Przedmiotowe instalacje będą produkowały energię elektryczną i ciepłą na potrzeby własne gospodarstwa domowego.

Zaplanowano dostawę, montaż i uruchomienie:

- 340 kpl. Instalacji fotowoltaicznych
- 3 szt. kotłów na biomasę (pellet) V klasy
- 52 szt. pomp ciepła powietrze/woda niskoparametrowych i wysokoparametrowych (mono- i split) o rozmiarze i lokalizacji wskazanej w zestawieniu lokalizacji na str. 2 - 14.

Celem niniejszego zadania jest zwiększenie produkcji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych, a co za tym idzie ograniczenie lub uniknięcie emisji gazów cieplarnianych oraz zanieczyszczeń. Przewidywane prace instalacyjne i budowlane nie będą stanowiły źródła zagrożenia dla ochrony środowiska i nie będą przedsięwzięciem mogącym oddziaływać w sposób szkodliwy na środowisko naturalne.

1.4. Opis stanu istniejącego

Instalacje źródeł energii elektrycznej (instalacje fotowoltaiczne) mają zostać zamontowane na budynkach mieszkalnych, budynkach gospodarczych lub na gruncie należących do osób prywatnych.

Obiekty mieszkalne należące do osób prywatnych, które objęte są przedmiotem zamówienia to przede wszystkim budynki jednorodzinne, jedno lub dwu kondygnacyjne.

W obiektach tych wykorzystywana energia elektryczna pozyskiwana jest głównie z Krajowego Systemu Elektroenergetycznego oraz nielicznych domowych instalacji fotowoltaicznych. Instalacje te w stanie obecnym nie zapewniają pełnego zapotrzebowania na energię zużywaną w tych obiektach.

Instalacje źródeł energii cieplnej (kotły na biomasę i pompy ciepła) mają zostać zamontowane na posesjach należących do osób prywatnych.

W obiektach tych realizowane jest ogrzewanie oraz przygotowanie c.w.u. z wykorzystaniem indywidualnego źródła ciepła. Potrzebna do tego celu energia pozyskiwana jest z węgla kamiennego, drewna lub energii elektrycznej.

Część obiektów posiada dokumentację projektową.

Wykonawca winien dostosować systemy montażowe w poszczególnych budynkach uwzględniając miejsce i sposób montażu instalacji. Technologia wykonania instalacji powinna wykorzystywać możliwie w jak największym stopniu elementy gotowe i prefabrykowane. Łączenie poszczególnych elementów powinno odbywać w sposób zapewniający jak największą trwałość.

Przed złożeniem oferty zaleca się aby Wykonawca przeprowadził wizje lokalne obiektów oraz terenów planowanych budów oraz ich otoczenia w celu oceny na własną odpowiedzialność, kosztów, ryzyka i wszystkich czynników koniecznych do przygotowania rzetelnej oferty, obejmującej wszelkie niezbędne prace przygotowawcze, zasadnicze i towarzyszące.

1.5. Lokalizacja obiektów budowlanych

Inwestycja jest prowadzona w Mieście Bełchatów, numery działek obiektów znajdują się w zestawieniu lokalizacji na str. 2-14. Instalacje montowane będą na posesjach prywatnych. Poniższa mapa ma charakter poglądowy i wskazuje lokalizację prowadzenia zadania inwestycyjnego.



1.6. Zakres prac i robót do wykonania w ramach zamówienia

Przedmiotem zamówienia będzie dostawa i montaż instalacji fotowoltaicznych, kotłów na biomasę oraz pomp ciepła powietrze/woda (mono- i split). Zakres zamówienia obejmuje prace projektowe, prace budowlano montażowe, pomiary i badania oraz obsługę gwarancyjną i serwisową wybudowanych w ramach zamówienia instalacji odnawialnych źródeł energii elektrycznej. Przed złożeniem oferty Wykonawca może odbyć wizytacje terenu budowy oraz jego otoczenia w celu oceny na własną odpowiedzialność, koszt i ryzyko, wszystkich czynników koniecznych do przygotowania rzetelnej oferty, obejmującej wszelkie niezbędne prace przygotowawcze, zasadnicze i towarzyszące zarówno do prowadzenia robót budowlano – montażowych jak również przygotowania projektu.

1.6.1. Zakres prac projektowych

Przed przystąpieniem do projektowania, projektant zobowiązany jest dokonać:

- wizji lokalnych obiektów w których będą prowadzone prace montażowe, potwierdzonych na piśmie przez wnioskodawcę,
- przedstawienie i uzgodnienie z Zamawiającym warunków wyjściowych do projektowania, które będą podstawą dalszych prac projektowych obejmujące m.in. rozwiązania projektowe wraz z

dokumentami potwierdzającymi jakość i parametry techniczne przyjętych do użycia urządzeń i materiałów,

- dokonać niezbędnych uzgodnień z dostawcami mediów,

Wykonawca opracuje niezbędną dokumentację w skład, której wchodzi:

- Projekt obejmujących cały zakres realizowanego zadania:
 - część opisową,
 - niezbędne obliczenia techniczne,
 - rzuty, rysunki i schematy elektryczne,
 - wymagane prawem oświadczenia,
 - karty katalogowe oraz certyfikaty dopuszczenia do użytku zastosowanych komponentów.
 - Instrukcję bezpieczeństwa p.poż. – załącznik do projektu budowlanego,
 - Informację dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia z uwzględnieniem specyfiki projektowanego obiektu budowlanego zgodnie z rozporządzeniem
 - Inną dokumentację niezbędną do realizacji robót budowlanych.
 - Dokumentacja projektowa powinna być wykonana przez osoby posiadające uprawnienia budowlane do projektowania w następujących specjalnościach, o których jest mowa w Rozdziale 2 art.14 ust.1 ustawy z dnia lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. 1994 Nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami): 2) konstrukcyjno-budowlanej, 4) instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych, elektrycznych i elektroenergetycznych.
 - Pracami powinny kierować osoby posiadające uprawnienia wykonawcze posiadające uprawnienia w specjalnościach, o których mowa w Rozdziale 2 art.14 ust.1 ustawy z dnia lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. 1994 Nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami): 2) konstrukcyjno-budowlanej, 4) instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych, elektrycznych i elektroenergetycznych.

1.6.2. Roboty montażowe

Przedmiotowa inwestycja polegać będzie na montażu instalacji fotowoltaicznych, na budowie instalacji kotłów na biomasę oraz pomp ciepła zlokalizowanych na posesjach prywatnych. Roboty, których dotyczy przedmiot zamówienia, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór instalacji o mocach zgodnych z załącznikiem nr 3. Moc instalacji fotowoltaicznych, moc kotłów

na biomasę oraz pomp ciepła została dobrana do zapotrzebowania obiektu i potrzeb bytowych użytkowników.

Miejsce montażu instalacji fotowoltaicznych zostanie ustalone z użytkownikiem instalacji.

Moce źródeł ciepła zostały dobrane do zapotrzebowania obiektów i potrzeb bytowych użytkowników.

Montaż kotłów i pomp ciepła zostanie wykonany po demontażu i usunięciu istniejących kotłów na paliwo konwencjonalne przez użytkowników obiektów. Miejsce montażu zostanie ustalone z użytkownikiem instalacji. Zaleca się stosowanie pomp ciepła typu wysokoparametrowych lub/i split dla zasilania instalacji grzewczych w budynkach starszych, w szczególności nie posiadających ogrzewania podłogowego.

Bufory ciepła i pojemnościowe podgrzewacze zostaną zamontowane w miejscach, które pozwolą na ich bezproblemową obsługę oraz serwis a także będą najkorzystniejsze ze względów technicznych. Miejsca montażu zostaną ustalone z użytkownikiem instalacji.

Ustalenia ze stosownych wizytacji powinny być potwierdzone na piśmie przez obie strony i zawierać szkice miejsc montażu poszczególnych instalacji.

Wskazane wielkości parametrów urządzeń dla poszczególnych instalacji są szacunkowe i służą jedynie do określenia kosztów. W trakcie wykonywania projektu należy każdorazowo zweryfikować te wielkości.

1.6.3. Zakres prac dla instalacji fotowoltaicznych

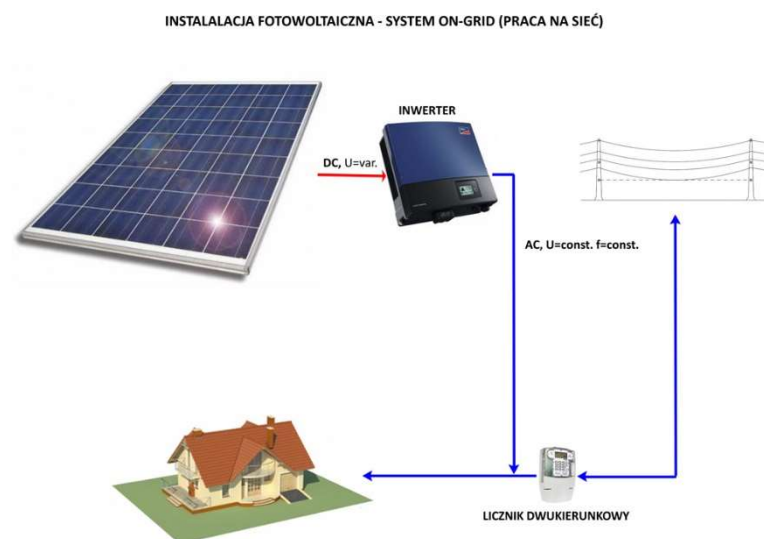
Przedmiotem zamówienia jest montaż instalacji fotowoltaicznych. W skład systemu będą wchodzić panele fotowoltaiczne wraz z konstrukcją, na której będą montowane, falowniki (inwertery) jedno- lub trójfazowe, zabezpieczenia instalacji oraz niezbędne okablowanie. Wykonawca przeszkoli użytkowników instalacji w zakresie jej obsługi i eksploatacji. Instalacja będzie służyć do produkcji energii elektrycznej.

Zakres prac instalacyjnych obejmuje:

- Montaż paneli fotowoltaicznych
- Montaż konstrukcji zależnej od obiektu i powierzchni montażu
- Montaż falownika
- Montaż układu pomiarowego
- Wykonanie podłączenia do instalacji elektrycznej obiektu
- wykonanie prób instalacji oraz sprawdzających prawidłowe działanie aparatury
- uruchomienie układu i regulacje,

Zakres prac budowlanych obejmuje:

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



Rysunek 1. Przykładowy schemat blokowy instalacji fotowoltaicznej.

1.6.4. Zakres robót budowlanych dla instalacji kotła na biomasę

Przedmiotem zamówienia jest montaż kotłów na biomasę wykorzystujących pellet. W skład systemu będą wchodzić kocioł na biomasę wraz z zasobnikiem i podajnikiem, zabezpieczenia instalacji oraz niezbędna armatura. Wykonawca przeszkoli użytkowników instalacji w zakresie jej obsługi i eksploatacji. Instalacja będzie służyć do co i cwu.

Zakres prac instalacyjnych obejmuje:

- Montaż kotła na biomasę
- Montaż zasobnika z podajnikiem
- Montaż ciepłomierza
- Wykonanie podłączenia do układu odprowadzania spalin
- Montaż zasobnika cwu
- podłączenie do istniejącego układu hydraulicznego co oraz zasobnika cwu
- wykonanie prób instalacji oraz sprawdzających prawidłowe działanie aparatury,
- podłączenie zasilania elektrycznego
- uruchomienie układu i regulacje,

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,
 - uszczelnienie przepustów

Instalacja kotła na biomasę powinna się składać z takich elementów jak:

- Kocioł na biomasę (pellet)
- Zasobnik z podajnikiem
- Ciepłomierz
- System zabezpieczający przed wzrostem ciśnienia w instalacji
- Orurowanie łączące
- Izolacja rurociągów
- Elementy montażowe

1.6.5. Zakres robót budowlanych dla instalacji pomp ciepła

Przedmiotem zamówienia jest montaż pomp ciepła typu powietrze/woda. W skład systemu będą wchodzić pompy ciepła, zabezpieczenia instalacji oraz niezbędna armatura. Wykonawca przeszkoli użytkowników instalacji w zakresie jej obsługi i eksploatacji. Instalacja będzie służyć do co i cwu.

Zakres prac instalacyjnych obejmuje:

- Montaż pomp ciepła powietrze/woda (mono- i split)
- Montaż ciepłomierza
- Montaż bufora cieplnego
- Montaż instalacji odprowadzania skroplin z pomp ciepła (powietrznych)
- Montaż zasobnika cwu
- podłączenie do istniejącego układu hydraulicznego co oraz zasobnika cwu
- wykonanie prób instalacji oraz sprawdzających prawidłowe działanie aparatury,
- podłączenie zasilania elektrycznego
- uruchomienie układu i regulacje,

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,

-
- uszczelnienie przepustów

Instalacja pomp ciepła powinna się składać z takich elementów jak:

- Elektryczna pompa ciepła powietrze/woda (monoblok lub split)
- Ciepłomierz
- System zabezpieczający przed wzrostem ciśnienia w instalacji
- Orurowanie łączące
- Izolacja rurociągów
- Elementy montażowe

1.7. Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe

Celem projektu jest montaż odnawialnych źródeł energii wykorzystywanych na potrzeby budynków mieszkalnych.

Przewidziano wykonanie instalacji PV składającej się z ogniw fotowoltaicznych o mocy wynikającej z doboru instalacji, jedno- lub trójfazowego falownika (inwertera) z uwzględnieniem urządzeń monitorujących i zapobiegających zbyt dużym stratom energii oraz zabezpieczających działanie systemu w przypadku awarii. Energia wytworzona przez instalację fotowoltaiczną będzie bilansowała zapotrzebowanie na energię budynku.

Ponadto celem projektu jest wymiana wyeksploatowanych źródeł ciepła w budynkach mieszkalnych na kotły centralnego ogrzewania zasilane paliwem ze źródeł odnawialnych (pellet) oraz pompami ciepła typu powietrze/woda zasilanymi energią elektryczną. W skład instalacji będą wchodzić kocioł na biomasę wraz z zasobnikiem z podajnikiem, pompa ciepła powietrze/woda, zabezpieczenia instalacji oraz niezbędna armatura.

1.7.1 Instalacja fotowoltaiczna

Panele fotowoltaiczne

Zastosowane panele fotowoltaiczne wytwarzane są w technologii krzemowej. Jako, że najlepszym kształtem dla ogniw jest kwadrat pozwalający na szczelne pokrycie panelu materiałem półprzewodnikowym, ogniwa monokrystaliczne krystalizują w prostopadłościennym kadzi po czym tną się je na cienkie płytki. Krystaliczna budowa uwidacznia się poprzez niejednorodną powierzchnię płytki i wraz z kwadratowym kształtem, stanowi charakterystyczną cechę tego typu ogniw. Ogniwa monokrystaliczne zbudowane są z wykrystalizowanego krzemu. Ogniwa monokrystaliczne osiągają

sprawność od 16%. Panele należy łączyć tak, aby osiągnąć maksymalny punkt pracy falownika, a jednocześnie nie przekroczyć napięcia pracy minimalnej i maksymalnej.

- Minimalna wymagana sprawność modułu nie mniej niż 19%
- Typ ogniw: krzemowe, monokrystaliczne
- moc maksymalna modułu w warunkach STC: nie mniejsza niż 400 Wp
- wartość bezwzględna temperaturowego wskaźnika mocy I_{sc} ($\alpha_{I_{sc}}$): nie większa niż +0,45%/°C
- wartość bezwzględna temperaturowego wskaźnika mocy V_{oc} ($\beta_{V_{oc}}$): nie większa niż -0,28%/°C
- wartość bezwzględna temperaturowego wskaźnika mocy P_{max} ($\gamma_{P_{mp}}$): nie większa niż -0,35%/°C
- odporność na PID: zgodnie z normą ICE 62804–1:2015 lub równoważną
- współczynnik wypełnienia: nie mniejszy niż 0,775
- dodatnia tolerancja mocy
- wytrzymałość mechaniczna na śnieg: nie mniejsza niż 5 400 Pa
- wytrzymałość mechaniczna na wiatr: nie mniejsza niż 2 400 Pa
- spadek mocy modułów po pierwszym roku pracy: nie większy niż 3%
- max. spadek w następnych latach 0,7% przez okres 25 lat
- minimalna gwarancja na moc po 25 latach nie mniej niż 82%.

Ponadto wymagana jest:

- 12 letnia gwarancja na produkt,
- 25 letnia gwarancja liniowa gwarancji na moc,

Optymalizator mocy

W przypadku braku możliwości uniknięcia stałego zacielenia instalacji zaleca się zastosowanie optymalizatorów mocy, które zwiększą wydajność paneli w zacielenionych instalacjach. Optymalizatory nie muszą być montowane na wszystkich panelach słonecznych, a jedynie wybranych, których działanie może nie być prawidłowe w wyniku zacielenia.

Podstawowym celem optymalizatorów jest minimalizacja negatywnych skutków zacielenia dla całej instalacji fotowoltaicznej. Urządzenia są najczęściej stosowane:

- gdy występuje stałe lub okresowe zacielenie modułu, nie możliwe do usunięcia,
- w przypadku instalacji z panelami PV na różnych płaszczyznach, pod różnymi kątami, gdzie promieniowanie słoneczne dociera z różnym natężeniem

-
- gdy zamontowana instalacja fotowoltaiczna składa się z paneli PV o zróżnicowanej wydajności

Wymagana jest:

- 25 letnia gwarancja na produkt,

Falownik PV

Moc falownika (inwertera) po stronie prądu stałego powinna być dobrana w zależności od polskich warunków klimatycznych. Maksymalna rzeczywista moc instalacji fotowoltaicznej DC nie będzie przekraczać nawet krótko trwale 90% mocy nominalnej a długo trwale 80% mocy wyznaczonej w warunkach STC. Z tego względu optymalnie dobrana moc falownika powinna wynosić 85-90% wartości mocy instalacji.

Przyglądając się charakterystyce sprawności inwerterów łatwo zauważyć, że pracują bardzo nieefektywnie w dolnych zakresach mocy. Wyraźny spadek efektywności zaczyna być widoczny przy obciążeniu inwertera mocą poniżej 30% mocy nominalnej. Z tego względu przewymiarowanie mocy inwertera w stosunku do mocy modułów fotowoltaicznych będzie skutkować spadkiem sprawności konwersji prądu stałego na przemienny.

Doświadczenie pokazuje, że każde przewymiarowanie instalacji będzie przyczyniać się do nieefektywnej pracy inwertera przy przetwarzaniu znacznej części energii. Z kolei nie dowymiarowanie inwertera spowoduje efektywniejszą jego pracę przy niskich wartościach nasłonecznienia.

Wymagania co do współpracy falownika z instalacją:

- Falownik automatycznie synchronizuje się z instalacją energetyczną.
- Przy parametrach instalacji odbiegających od normy falownik natychmiast wstrzymuje pracę i odcina zasilanie (np. przerwaniu obwodu itp.). Monitorowanie odbywa się przez monitorowanie napięcia, monitorowanie częstotliwości i monitorowanie synchronizacji falownika.
- Działanie falownika jest w pełni zautomatyzowane. Gdy tylko po wschodzie słońca moduły solarne wygenerują wystarczającą ilość energii, falownik rozpoczyna monitorowanie instalacji. Gdy nasłonecznienie jest wystarczające, falownik rozpoczyna zasilanie instalacji.
- Falownik pracuje w taki sposób, aby z modułów solarnych pobierana była maksymalna możliwa moc. Gdy dostępna ilość energii jest niewystarczająca do zasilania instalacji, falownik całkowicie przerywa połączenie między układami elektronicznymi mocy i wstrzymuje pracę.
- W przypadku, gdy nie ma odbioru energii falownik wyłącza pobór energii.

Zastosowane w instalacjach fotowoltaicznych falowniki (inwertery) powinny posiadać następujące parametry:

-
- typ falownika: beztransformatorowy;
 - sprawność euro: nie mniejsza niż 96%;
 - stopień ochrony: min. IP65;
 - współczynnik zakłóceń harmonicznego prądu: poniżej 3%;
 - falowniki jednofazowe o maksymalnym natężeniu prądu inwertera – nie większe niż 14,0 A / 14,0 A
 - sposób chłodzenia: naturalna konwekcja lub wymuszona wentylatorowa;
 - posiadać dowolny protokół komunikacji oraz bezprzewodową komunikację;
 - gwarancja na wady ukryte: nie krótsza niż 10 lat;
 - możliwość modyfikacji współczynnika mocy $\cos\phi$: 0,90
 - niedowzbudzenie do 0,90 przewzbudzenie.
 - menu w języku polskim
 - minimalna gwarancja na inwerter nie mniej niż 5 lat

Montaż falownika może być wykonany jedynie na podstawie dokumentacji techniczno – ruchowej producenta falownika przez wykwalifikowany personel, zgodnie z ogólnie przyjętymi zasadami.

Przy montażu falowników należy zwrócić szczególną uwagę na poniższe elementy:

- falownik powinien zostać zamontowany w miejscu zacienionym, nie powinien być oświetlony bezpośrednio przez słońce, dodatkowo należy unikać pomieszczeń niewentylowanych, o dużym stopniu nagrzewania lub lokalizacji bezpośrednio nad innymi działającymi urządzeniami elektrycznymi produkującymi ciepło,
- należy zachować odstępy wentylacyjne i inne wytyczne montażowe zgodnie z informacjami wskazanymi w instrukcji montażu / obsługi producenta,
- falownik nie może znajdować się w miejscach zawilgoconych, nie może być montowany na strychu, na powierzchniach łatwopalnych oraz w miejscach, gdzie jest bezpośrednio narażony na niekorzystne warunki atmosferyczne,
- wyświetlacz falownika należy umieścić na wysokości oczu, czyli w odległości 160-180 cm od ziemi,
- w przypadku montowania kilku urządzeń zabrania się montowania jednego falownika bezpośrednio nad drugim, a jeżeli są montowane obok siebie to należy zachować odpowiedni dystans między nimi,
- falownik musi być uruchomiony przez instalatora, który jest zobowiązany przeszkolić użytkownika z obsługi podstawowych funkcji montowanego urządzenia,

-
- uziemienie konstrukcji inwertera, obudowy inwertera, skrzynek AC i DC należy wykonać przewodem 16 mm² do szyny głównej,
 - szynę główną należy uziemić przewodem 16 mm² do dodatkowego uziomu sztucznego lub istniejącego uziemienia budynku, o ile spełnia ono odpowiednie parametry.

Instalacja prądu stałego i przemiennego

Połączenie poszczególnych rzędów modułów fotowoltaicznych do falownika powinno zostać zrealizowane za pomocą kabli dedykowanych dla instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych o odpowiednim przekroju żył roboczych. Przewody należy dobrać pod względem obciążalności prądowej długotrwałej oraz pod względem dopuszczalnych wartości spadków napięć. Kable łączące poszczególne moduły fotowoltaiczne (fabrycznie zamocowane do modułów) będą mocowane do konstrukcji wsporczej systemu montażowego paskami samozaciskowymi. Zastosowane zostaną także koryta kablowe, w których zostaną ułożone zarówno przewody DC jak i AC. Na końcach przewodów przyłączanych do modułów fotowoltaicznych należy zarobić złączki, natomiast na końcach przewodów podłączanych do inwertera, należy zarobić złączki dostarczone od producenta inwertera. Od inwertera poprowadzić przewód prądu przemiennego do rozdzielnicy prądu w budynku (dopuszcza się prowadzenie wewnątrz budynku, na budynku oraz w gruncie). Przekrój przewodu dobrać na etapie projektowania natomiast trasę przewodu uzgodnić z Użytkownikiem. Przewód prądu przemiennego w budynku w miejscach widocznych prowadzić w korytkach kablowych. Miejsca przejść przez ściany uszczelnić i odtworzyć do stanu pierwotnego. W przypadku konieczności prowadzenia tras kablowych nieczynnym kanałem wentylacyjnym należy uzyskać stosowną opinię kominiarską.

W instalacjach fotowoltaicznych należy stosować:

- przewody DC solarne wykonane z materiałów ustalonych w dokumencie PN-EN 60216 Materiały elektroizolacyjne - oznaczanie ciepłoodporności,
- przewody atestowane do pracy przy napięciach stałych do 1000 V, które posiadają odpowiednie dopuszczenia wydane przez jednostki certyfikujące,
- w miejscach narażonych na działanie promieniowania słonecznego przewody powinny być prowadzone w odpornej na promieniowanie ultrafioletowe (UV) trasie kablowej, wykonanej na przykład z rury karbowanej, koryt elektrycznych, itp.
- prowadzenie w rurkach elektroinstalacyjnych lub listwach/kanałach instalacyjnych w przypadku przewodów prowadzonych na zewnątrz oraz wewnątrz budynku,

-
- przewody prądu stałego przy podłączeniach w rozdzielniach oznakowane kolorami (czerwony „+”, czarny bądź niebieski „-”) należy zastosować etykiety „+/-”.
 - kable DC prowadzone w niewielkim odstępie, tak, aby nie tworzyć pętli indukcyjnych,
 - wymagania dotyczące prowadzenia instalacji elektrycznej, np. prowadzenia przewodów pionowo lub poziomo, zachowania wymaganych przepisami odstępów od innych
 - przewody po stronie AC i DC ze stosownymi oznaczeniami (np. kabel +/-, rodzaj zabezpieczeń, oznakowanie urządzeń pod napięciem, oznakowanie BHP),
 - przewody po stronie AC i DC zaleca się prowadzić w wydzielonych korytkach kablowych, po stronie AC należy stosować przekroju przewodu mniejszego niż 4 mm²,
 - złącza MC4 (rys. 3) oraz przewody DC umieszczone pod modułami prawidłowo przymocowane do konstrukcji opaskami zaciskowymi odpornymi na promieniowanie UV.

Sytuacje dopuszczające przesuwanie się przewodów i rozwiązań z istniejącymi wstępnymi naprężeniami mogą w dalszych etapach eksploatacji wprowadzać wadliwe połączenia, bądź prowadzić do utraty ciągłości izolacji przewodów.

Konstrukcja wsporcza pod ogniwa fotowoltaiczne na dachu budynku.

W celu montażu systemowych ogniw fotowoltaicznych na powierzchni dachu projektuje się wykonanie konstrukcji wsporczej w postaci dwóch ramownic położonych lub wyniesionych ponad połac dachową. Ze względu na fakt, iż dachy zostały wykonane w różnych technikach należy każdorazowo, konstrukcję i sposób jej montażu dopasować, stosując dedykowane systemy mocowań do typu dachu, stropodachu oraz rodzaju jego pokrycia. Konstrukcja instalacji musi być trwale zamocowana do konstrukcji dachu w taki sposób aby było zapewnione przeniesienie obciążeń i sił generowanych przez instalację, bez obawy uszkodzenia konstrukcji dachu, a miejsca mocowań w miejscach przejść przez połac dachową muszą być zabezpieczone wodoszczelnie przed przeciekaniem. Należy przed montażem paneli przeprowadzić ekspertyzę techniczną wytrzymałości dachu przez osobę uprawnioną w tym zakresie.

Na etapie przygotowywania dokumentacji przetargowej Wykonawca powinien dokonać indywidualnej oceny możliwości zamontowania proponowanego przez siebie systemu ogniw fotowoltaicznych.

Uwarunkowania dotyczące miejsca mocowania paneli na dachu.

Idealną orientacją dla instalacji fotowoltaicznej jest południe. Co do zasady montaż należy przewidzieć na dachu skierowanym na południe. Takie usytuowanie pozwala osiągnąć maksymalną produkcję energii elektrycznej.

Istotnym parametrem, wpływającym na poziom produkcji energii jest kąt nachylenia paneli fotowoltaicznych względem linii horyzontu. Optymalny kąt nachylenia to 25-35 stopni. W przypadku dachów płaskich, stropodachów należy stosować konstrukcję pozwalającą na uzyskanie optymalnego kąta nachylenia.

Większe lub mniejsze nachylenie, poza zakres 25-35 stopni, wpływa na proporcjonalny spadek poziomu produkcji energii.

Należy unikać zacienienia paneli fotowoltaicznych przy montażu instalacji. Niestety w przypadku instalacji dachowych nie ma możliwości całkowitego uniknięcia okresowego zacienienia z uwagi na powszechnie występujące na dachach zaciniające elementy konstrukcyjne jak kominy, anteny, itp.

W przypadku instalacji modułów na dachu, w którym będą występować zacienienia ważne, aby zastosowany inwerter posiadał mechanizm szukania globalnego punktu mocy maksymalnej w innym wypadku straty wynikające z zacienienia będą proporcjonalne do strat najbardziej zacinianego modułu.

Uchwyty mocujące muszą być rozmieszczone w odpowiednich strefach modułu, zgodnie z wytycznymi producenta. Zazwyczaj, licząc od krawędzi, jest to strefa od 0,125 do 0,25 długości dłuższego boku modułu. Moduł mocowany do konstrukcji musi mieć minimum 4 punkty podparcia. Niedopuszczalne jest dociskanie modułu uchwytem, jeżeli nie dotyka on swobodnie konstrukcji wsporczej. Przykręcanie śrub mocujących moduł, czy to bezpośrednio do konstrukcji, czy za pośrednictwem uchwyty, powinno odbywać się z odpowiednim momentem (zazwyczaj $8 \div 15$ Nm) podanym przez producenta w dokumentacji techniczno – ruchowej. Dokręcanie z równomierną siłą gwarantuje właściwe rozłożenie naprężeń w module, zmniejsza ryzyko powstania mikropęknięć oraz zapewnia spełnienie warunków gwarancji producenta, które są podstawą do ewentualnych roszczeń w przypadku uszkodzenia panelu.

Stosowane uchwyty muszą charakteryzować się odpowiednio dużą wytrzymałością na rozciąganie: minimum 190 MPa przy granicy sprężystości – 200 MPa. Niedopuszczalne jest wykonanie miejsca połączeń profili nośnych, np. pomiędzy modułami lub zbyt blisko końca profili, gdyż może to powodować deformację całej konstrukcji pod wpływem dodatkowego obciążenia śniegiem lub wiatrem. Poziomowanie modułów – konstrukcja wsporcza powinna zostać wypoziomowana wzdłuż profili. Poszczególne rzędy profili muszą być zamontowane na tej samej wysokości, tak aby powierzchnie górne modułów znajdowały się w jednej płaszczyźnie. Innymi słowy wszystkie moduły muszą być ułożone optycznie równo względem siebie zarówno w pionie jak i w poziomie. Wybierając system i sposób, montażu należy pamiętać, aby zachować minimum 6 - 10 cm wolnej przestrzeni między najniższym elementem modułu a najwyższym dachu. Przestrzeń ta jest niezbędna do wentylacji modułu i jego

naturalnego chłodzenia. Przy montażu modułów na dachu należy zachować minimum 30-35 cm odstępu między końcem ostatniego rzędu modułów a krawędzią dachu.

Odstęp ten jest niezbędny, aby woda spływająca po modułach trafiała do rynny. W przypadku montażu na gruncie należy zachować niezbędną przestrzeń między ostatnim (najniższym) rzędem modułów a gruntem. Przestrzeń ta potrzebna jest, aby w zimę spływający i tworzący zaspę śnieg nie zastaniał ostatniego rzędu modułów. W porze letniej zbyt niskie usytuowanie utrudnia np. koszenie trawy, co wymusza minimalną lokalizację na wysokości 50 – 60 cm. W przypadku montażu modułów na konstrukcji naziemnej w układzie „jeden na drugim” skrzynki przyłączeniowe zawsze muszą znajdować się na górze modułu, aby unikać zaciekania wodą. Należy zachować ciągłość galwaniczną pomiędzy modułami względem siebie (wyrównanie potencjałów modułów) oraz pomiędzy modułami a konstrukcją (uziemiać konstrukcję). W przypadku montażu modułów na dachu skośnym budynku zalecany dystans między uchwytami montażowymi (typu S) modułów wynosi 100 centymetrów. Podczas prac należy szczególnie zadbać o szczelność połączenia dachowej, a wszelkie zaistniałe uszkodzenia, które powstały podczas montażu należy naprawić przez:

- właściwe dokręcenie gumowych uszczelek w miejscach montażu śrub dwugwintowych,
- stosowne uszczelnienie za pomocą taśmy dekarzkiej, uszczelnacza dekarzkiego lub lepiku dekarzkiego miejsc naruszenia szczelności połączenia. Przy każdej instalacji modułów należy stosować konkretne wytyczne producenta w zakresie montażu na danym rodzaju konstrukcji.

Konstrukcja wsporcza pod ogniwa fotowoltaiczne na gruncie.

W celu montażu systemowych ogniw fotowoltaicznych na gruncie projektuje się wykonanie konstrukcji wsporczej wykonanej ze stali odpornej na korozję i warunki atmosferyczne. Materiał konstrukcji powinien podlegać recyklingowi. Zaleca się stosowanie konstrukcji ze stali ocynkowanej dodatkowo zabezpieczonej powłoką magnetytową. Przed montażem paneli fotowoltaicznych na gruncie należy sprawdzić jakość gleby, uwzględnić ciężar i opór konstrukcji jaki będzie ona stanowiła dla ziemi. Glebą, która wyklucza montaż paneli fotowoltaicznych na gruncie, jest np. piasek, na którym metalowa konstrukcja będzie się zapadała.

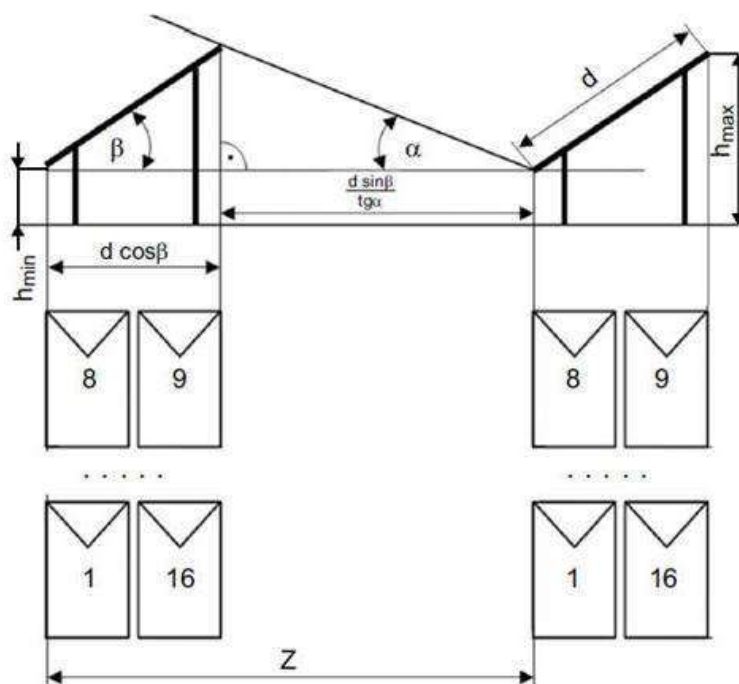
Na etapie przygotowywania dokumentacji przetargowej Wykonawca powinien dokonać indywidualnej oceny możliwości zamontowania proponowanego przez siebie systemu ogniw fotowoltaicznych.

Uwarunkowania dotyczące miejsca mocowania paneli na gruncie.

Instalacja fotowoltaiczna montowana na gruncie, powinna jeżeli to możliwe skierowana na południe. Im mniejsze odchylenie od tego kierunku, tym lepsze osiągi instalacji. Kąt nachylenia paneli względem słońca powinien wynosić od 30 do 40 stopni (nie więcej jak 45 stopni). W przypadku montażu na gruncie, jego osiągnięcie nie stanowi najmniejszego problemu. Należy wybierać miejsca niezacienione przez cały czas pracy. Nawet niewielka ilość cienia jest w stanie ograniczyć wydajność modułów o ok. 30%. Dodatkowo, zacienienie może sprzyjać powstawaniu tzw. hot spotów, które mogą uszkodzić moduł. Wysokość podstawy do montażu modułów wynosi ok. 1,5-2,5 metra. Miejsce montażu powinno zapewniać dobre chłodzenie instalacji, zapobiegające jej przegrzewaniu. Ponadto musi unikać miejsc, gdzie znajdują się potencjalne źródła zabrudzeń, np. ruchliwa droga, kominy czy drzewa. Oprócz tego, powinno zabezpieczać przed uszkodzeniami mechanicznymi lub kradzieżą.

W przypadku, gdy zajdzie konieczność montażu paneli w kilku rzędach, minimalny odstęp między rzędami powinno wyliczyć z poniższego wzoru:

$$Z = d \times \frac{\sin(\alpha + \beta)}{\sin\alpha}$$



Rysunek 2. Rozmieszczenie rzędów instalacji fotowoltaicznej na gruncie.

Liczniki energii.

System fotowoltaiczny należy wyposażyć w instalację monitorującą parametry jego pracy po stronie DC. Zakres monitorowanych parametrów uwzględnia pomiar mocy, napięcia modułów fotowoltaicznych oraz ilość produkowanej energii po stronie AC

Należy zamontować liczniki energii – instalacja będzie oddawała nadwyżki produkowanej energii elektrycznej do sieci energetycznej.

Układ pomiarowy do pomiaru energii z instalacji fotowoltaicznej. Dla potrzeb pomiaru ilości produkowanej energii elektrycznej należy zastosować licznik energii lub zapewnić możliwość stałego podglądu parametrów pracy na aplikacji oraz przez dedykowaną stronę internetową.

Układ pomiarowo-rozliczeniowy.

W celu opomiarowania energii elektrycznej wytwarzanej przez instalację fotowoltaiczną, a także pobieranej przez obiekt, Operator Systemu Dystrybucyjnego na własny koszt dostarczy i zainstaluje układ pomiarowo-rozliczeniowy. Wykonawca zgłosi do lokalnego OSD przyłączenie mikroinstalacji.

Instalacja odgromowa.

Należy sprawdzić konieczność stosowania instalacji odgromowej wg obowiązujących norm. Przy konieczności wykonania instalacji odgromowej należy wykonać dla instalacji fotowoltaicznej zgodnie z obowiązującą normą PN-EN 62305-3, PN-EN 62561-2 lub równoważnymi.

Ochrona przeciwprzebieciowa i przed zwarciami.

Ochronę przeciwprzebieciową i przed zwarciami instalacji fotowoltaicznej należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami.

W warunkach zewnętrznych oraz wilgotnych należy montować rozdzielnice DC i AC posiadające stosowne certyfikaty i aprobaty w stopniu ochrony IP65, w innych przypadkach sugeruje się stosowanie IP44. Przewody doprowadzone do rozdzielnic należy zaciskać we właściwych tulejach zaciskowych. Nie dopuszcza się „skręcania przewodów” oraz naciągania kabli. Kable i przewody nie mogą być zbyt mocno przykręcone lub zbyt mocno dociśnięte. Dodatkowo wszystkie przewody wprowadzane i wyprowadzane z rozdzielnic natynkowych muszą przechodzić przez dławiki kablowe o odpowiednim stopniu ochrony IP. Wewnętrzne okablowanie w skrzynce należy wykonać w sposób staranny i niestwarzający niebezpieczeństwa pożaru lub porażenia. Wszystkie żyły PE, przewody połączeń wyrównawczych głównych i miejscowych oraz ekranów kabli muszą być przyłączone do głównej szyny wyrównawczej. Zastosowane w rozdzielnicy zabezpieczenia DC i AC powinny wynikać z obliczeń projektowych.

Zabezpieczeń AC i DC nie należy montować na jednej szynie w skrzynce z zabezpieczeniami. Należy pamiętać o prawidłowym połączeniu do przewodu ochronnego lub głównych bądź miejscowych szyn wyrównawczych ograniczników przeciwprzepięciowych. Skrzynki DC i AC powinny znajdować się na wysokości 1,1–1,85 m od podłogi, w miejscu umożliwiającym łatwy dostęp w razie potrzeby nagłego wyłączenia całej instalacji, zamknięcia wyłącznika po samoczynnym otwarciu bądź okresowego sprawdzania stanu wyłączników różnicowoprądowych.

Wszystkie elementy instalacji muszą być zamontowane w pobliżu inwertera, należy unikać łączenia instalacji AC i DC w osłonach. Wszystkie przewody +/- podłączone do inwertera muszą być oznaczone etykietami „nie rozłączać, pod obciążeniem”, aby nie spowodować zapłonu łuku elektrycznego.

Ochrona przeciwporażeniowa.

W przypadku zastosowania inwertera umożliwiającego przepływ prądu zwarcia DC do instalacji elektrycznej, należy zastosować dodatkowy wyłącznik różnicowoprądowy typu B po stronie instalacji zmiennoprądowej. Należy stosować się do wytycznych określonych w normie PN-IEC-60364 lub równoważne.

Wyłącznik ppoż. Instalacji PV.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami (Prawo Budowlane - z 2020 poz. 1333 art. 29 ust. 4 pkt 3c.) dla instalacji fotowoltaicznych o mocy zainstalowanej elektrycznej większej niż 6,5 kW istnieje obowiązek uzgodnienia z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej, zwany dalej „uzgodnieniem pod względem ochrony przeciwpożarowej”, projektu tej instalacji oraz zawiadomienia organów Państwowej Straży Pożarnej.

Należy wykonać wyłącznik ppoż. dla instalacji PV pozwalający na wyłączenie instalacji fotowoltaicznej w przypadku pożaru w jednym z poniższych wariantów:

- 1- wykonanie instalacji p-poż z wyłącznikiem WPW [ROP] odcinający Napięcie po stronie DC- prądu stałego,
- 2- wykonanie instalacji p-poż z wyłącznikiem WPW [ROP] odcinający Napięcie po stronie AC- prądu zmiennego,
- 3- wykonanie instalacji p-poż z zastosowaniem optymalizatorów mocy, które w chwili zagrożenia obniżają napięcie na każdym module do napięcia bezpiecznego 1V/moduł po stronie DC- prądu stałego.

Pozostałe wymagania dla instalacji fotowoltaicznej.

W celu uzgodnienia instalacji fotowoltaicznej z rzeczoznawcą należy do projektu wprowadzić następujące wymagania:

- konieczności wykonania połączeń przewodów DC za pomocą szybkozłączek (np. złączy MC4) tego samego typu i pochodzących od tego samego producenta z jednoczesnym ograniczeniem liczby połączeń przewodów po stronie DC,
- prowadzenie przewodów DC, o ile to możliwe, w metalowych kanałach kablowych z jednoczesną koniecznością eliminacji ostrych krawędzi,
- układanie przewodów w odległości min. 10 cm od powierzchni dachów, pokrytych materiałem palnym,
- wprowadzenie oznakowania w budynku zgodnie z wytycznymi normy PN-HD 60364-7-712 lub równoważne poprzez umieszczenie naklejki informacyjnej w miejscu przyłączenia instalacji PV, przy tablicy licznikowej oraz przy głównym wyłączniku zasilania obiektu,
- oznakowanie tras kablowych dla przewodów DC poprzez umieszczenie informacji: „Niebezpieczeństwo – wysokie napięcie DC w ciągu dnia obecne po wyłączeniu instalacji”,
- konieczność uszczelnienia przejść przewodów przez ściany/stropy oddzielenia pożarowego materiałami ognioodpornymi o odporności ogniowej nie mniejszej niż ściana/ strop oddzielenia pożarowego,
- konieczność wykonania pomiarów powykonawczych, w tym rezystancji izolacji (pomiędzy biegunem dodatnim a ziemią oraz biegunem ujemnym a ziemią – po stronie DC oraz pomiędzy przewodami czynnymi a ochronnymi – po stronie AC),
- zapewnienie właściwych momentów dokręcania złączy oraz stosowanie dedykowanych narzędzi.

Dla budynków, w których wyodrębnione są strefy pożarowe:

- montaż falowników PV poza strefą pożarową lub w wydzielonej strefie (np. pomieszczeniu rozdzielni elektrycznej),
- zabezpieczenie przewodów strony DC pozostających pod napięciem w przypadku wyłączenia falownika poprzez obudowę o odporności ogniowej zapewniającej wydzielenie w strefie lub użycie kabli o odporności ogniowej oraz dla zasilania urządzeń, służących zasilaniu urządzeń ochrony przeciwpożarowej,
- wprowadzeniu oznakowania informującego o obecności instalacji PV również przy przycisku PWP,
- wprowadzenie zapisu w „Instrukcji bezpieczeństwa pożarowego” dotyczącego instalacji PV,
- zachowania odległości modułów PV od ścian oddzielenia ppoż.

1. Po uruchomieniu instalacji należy przeprowadzić próby i pomiary zgodnie z z wymaganiami norm:
 - PN-HD 60364-6

- PN-EN 61730-2:2007:2011/A1:2012

- N SEP-E 004.

2. Rozdzielnice RSPV oraz RGPV należy wykonać w II klasie ochronności.

3. Wszystkie obwody w RGB są zabezpieczone wysokoczułymi wyłącznikami różnicowoprądowymi z uwagi na zmienność parametrów generatora PV, co skutkuje trudnościami w uzyskaniu samoczynnego wyłączenia zgodnie z wymaganiami normy PN-HD 60364-4-41:2009."

Zgłoszenie mikroinstalacji do PSP.

Wykonawca po wykonaniu robot zgodnie z wymaganiami ustawy Prawo Budowlane art. 56 ust. 1a. dokona zgłoszenia instalacji do PSP. Zgłoszenie powinno zawierać następujące informacje:

- lokalizacja inwestycji (dane kontaktowe inwestora i instalatora),
- lokalizacja modułów PV oraz falownika (inwertera),
- trasa kablowa przewodów strony DC wraz ze wskazaniem obudowy (o ile występuje),
- lokalizacja rozłącznika DC.

1.7.2 Kocioł na biomasę

Wymagania dotyczące kotłów na biomasę

Kocioł na biomasę o mocy 10 kW

- zakres mocy: min. 3,4 – max. Ok. 10,0 kW
- sprawność cieplna min. 90,56 %
- zakres temperatury pracy: 55-85 OC
- pojemność zasobnika paliwa min. 250l
- klasa kotła wg normy PN-EN 303-5:2021-09
- certyfikat ECODESIGN
- klasa paliwa wg normy EN 14961-2:2011: A1
- automatyczny palnik
- automatyczna zapalarka
- wentylator wyciągowy

Aby zapewnić optymalną pracę kotła należy stosować paliwa o odpowiednich parametrach.

Zgodnie z normą DIN 51731 lub DIN EN 14961-2:2011 lub równoważną, granulát powinien posiadać następujące własności:

- granulacja 6-8 mm;

-
- kaloryczność ≥ 17 MJ/kg
 - zawartość popiołu maksymalnie $\leq 0,5$ %
 - wilgotność ≤ 12 %
 - gęstość ≥ 600 kg/m³
 - Klasa paliwa - A1

Pellet niezbędny do pierwszego uruchomienia i odbioru instalacji zapewnia wykonawca.

Kotły zgodnie z obecnie obowiązującymi przepisami (Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Techniki z dn. 1 sierpnia 2017 r. W sprawie wymagań dla kotłów na paliwa stałe Dz.U. poz. 1960 z późn. zm., Rozporządzenie Ministra Przedsiębiorczości i Technologii z dn. 21 lutego 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wymagań dla kotłów na paliwo stałe Dz.U. poz. 363) wyposażone będą w automatyczne podawanie paliwa stałego i konstrukcyjnie przystosowane do braku możliwości ręcznego podawania paliwa.

1.7.3 Wymagania dla instalacji z kotłami na biomasę

Wymagania dotyczące regulatora

Za prawidłową pracę kotła odpowiada regulator, który może modulować moc kotła. Steruje on pracą podajnika, wentylatora, pompy obiegowej c.o. i c.w.u., oraz zapalarki (kocioł na pellet). Umożliwia on również bezpośrednio wysterować trzy pompy obiegowe i siłownik zaworu mieszającego, podłączenie panelu pokojowego, czujnika pogodowego oraz modułu internetowego.

Wymagania dotyczące licznika ciepła

W projektowanej instalacji z kotłem na biomasę przewidziano zastosowanie ciepłomierza, który będzie umożliwiał pomiar wyprodukowanej energii cieplnej przez kocioł. Miejsce montażu przetwornika powinno być tak dobrane, aby zminimalizować uderzenia i wibracje mechaniczne oraz pola elektromagnetyczne, które mogą spowodować uszkodzenie ciepłomierza. Za pomocą stałego dostępu do internetu będzie możliwość odczytu ilości wyprodukowanej energii. Należy zapewnić możliwość zbierania informacji on-line z wszystkich projektowanych instalacji. Dopuszcza się możliwość, gdzie funkcję ciepłomierza (licznika ciepła) będzie realizowana poprzez regulator kotła.

Wymagania dotyczące zabezpieczeń instalacji

W celu montażu kotła na paliwo stałe w układzie tzw. zamkniętym, konieczne jest spełnienie wymogów normy PN-EN303-5 lub równoważnej dotyczącej montażu kotłów w układach ciśnieniowych. Do połączenia układu kotłowego z kotłami na paliwa stałe z instalacją użytkownika dobrać wymiennik płytowy łączenie z systemową izolacją przeznaczoną do danego typu.

W celu maksymalizacji trwałości jednostki kotłowej należy wyeliminować wykraplanie niskotemperaturowe w komorze kotła. Nie można dopuścić do powrotu do jednostki wody z obiegu grzewczego o temperaturze poniżej 55°C. W tym celu kocioł należy wyposażyć w system zapobiegającą spadkowi temperatury powrotnej.

Wymagania dotyczące układu odprowadzania spalin

Przed montażem kotła należy przeprowadzić badanie poziomu minimalnego ciągu kominowego wymaganego przez producenta kotła. Dla osiągnięcia najlepszych parametrów siły ciągu kominowego zaleca się, aby spaliny z kotła odprowadzić czopuchem ze stali kwasoodpornej do indywidualnego komina.

Komin wykonać jako jednościenny wkład w istniejący komin murowany przy zachowaniu minimalnej wymaganej przez producenta kotła wysokości, zapewniającej minimalny ciąg kominowy na poziomie wymaganym przez producenta kotła. Po wykonaniu powyższych prac Wykonawca winien uzyskać pozytywną opinię kominiarską o prawidłowości montażu i drożności przewodów dymowych, co jest warunkiem niezbędnym do uruchomienia instalacji kotłowni.

Wymagania dotyczące wentylacji kotłowni

W kotłowni z kominem o naturalnym ciągu nie można stosować wentylacji mechanicznej. W pomieszczeniu, w którym zainstalowany jest kocioł, powinien być zapewniony nawiew niezbędnego strumienia powietrza dla prawidłowej pracy kotła z mocą cieplną nominalną, a także nawiew i wywiew powietrza dla wentylacji kotłowni. Wykonanie wentylacji kotłowni należy do obowiązków Użytkownika, który po wykonaniu prac winien uzyskać pozytywną opinię kominiarską w zakresie prawidłowego działania wentylacji kotłowni, co jest warunkiem niezbędnym do uruchomienia instalacji kotłowni.

Zbiornik ciepłej wody użytkowej

Zbiornik powinien być wyposażony w anodę tytanową oraz minimum jedną wężownicę. Dodatkowo powinien posiadać możliwość podłączenia grzałki elektrycznej i być przystosowany do współpracy z kotłem na biomasę. Minimalne parametry zbiornika c.w.u.:

-
- Pojemność zasobnika dopasowana do ilości użytkowników, posiadający minimum jedną wężownicę, emaliowany lub ze stali nierdzewnej typu Duplex,
 - Posiada atest PZH,
 - Ciśnienie robocze zasobnika i wężownicy 6 bar,
 - Wyposażony w anodę tytanową,
 - Wyposażony w króciec do podłączenia grzałki elektrycznej,
 - Wyposażony w króciec do podłączenia czujnika temperatury,

Podłączenie elektryczne źródeł ciepła

Urządzenia elektryczne źródeł ciepła należy włączyć do istniejącego obwodu elektrycznego poprzez system zabezpieczeń. W sieci elektrycznej zapewnić ochronę przeciwporażeniową dla istniejącego układu sieciowego. Ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem bezpośrednim zrealizowana zostanie poprzez montaż wyłącznika różnicowoprądowego. Jeżeli instalacja elektryczna jest wykonana w układzie TN-C zaleca się wykonanie nowego obwodu zasilania gniazd elektrycznych w układzie TN-C-S oraz uziemienia instalacji, o oporności poniżej 10 Ω i zabezpieczenie go wyłącznikiem różnicowoprądowy. Uziemienie wykonać metodą wbijania sond połączonych bednarką, otokiem z bednarki lub połączeniem tych obu metod. Zabezpieczeniem przeciążeniowym gniazd elektrycznych mogą być wyłączniki nadprądowe. Wykonanie zabezpieczeń leży po stronie Właściciela/Użytkownika budynku.

1.7.4 Pompy ciepła

Wymagania dotyczące pompy ciepła powietrze/woda

Charakterystyka techniczna zestawu 9 kW

- Zakres wydajności (wg EN 14511) 3,1 – 8,9 kW
- COP (A7W35) 4,2 – 4,5
- COP (A2W35) \geq 3,5
- Temperatura pracy 55, 35°C
- Klasa energetyczna minimum A+ dla klimatu umiarkowanego i parametru W35 (ogrzewanie niskotemperaturowe) i W55 (ogrzewanie wysokotemperaturowe)
- Skraplacz wykonany ze stali nierdzewnej
- Parownik lamelowy (miedziany z lamelami aluminiowymi)
- Czynnik chłodniczy R410A, R32, R290
- Zgodne ze standardem SG-Ready

-
- Inwerter DC
 - technologia EVI
 - Poziom mocy akustycznej (EN12102) ≤ 62 dB

Charakterystyka techniczna zestawu 15 kW

- Zakres wydajności (wg EN 14511) 5,4 – 14,95 kW
- COP (A7W35) 3,2 – 4,5
- COP (A2W35) $\geq 3,2$
- Temperatura pracy 55, 35°C
- Klasa energetyczna minimum A+ dla klimatu umiarkowanego i parametru W35 (ogrzewanie niskotemperaturowe) i W55 (ogrzewanie wysokotemperaturowe)
- Skraplacz wykonany ze stali nierdzewnej
- Parownik lamelowy (miedziany z lamelami aluminiowymi)
- Czynnik chłodniczy R410A, R32, R290
- Zgodne ze standardem SG-Ready
- Inwerter DC
- technologia EVI
- Poziom mocy akustycznej (EN12102) ≤ 62 dB

Charakterystyka techniczna zestawu 22 kW

- Zakres wydajności (wg EN 14511) 8,0 – 22,0 kW
- COP (A7W35) 3,2 – 4,5
- COP (A2W35) $\geq 3,2$
- Temperatura pracy 55, 35°C
- Klasa energetyczna minimum A+ dla klimatu umiarkowanego i parametru W35 (ogrzewanie niskotemperaturowe) i W55 (ogrzewanie wysokotemperaturowe)
- Skraplacz wykonany ze stali nierdzewnej
- Parownik lamelowy (miedziany z lamelami aluminiowymi)
- Czynnik chłodniczy R410A, R32, R290
- Zgodne ze standardem SG-Ready
- Inwerter DC
- technologia EVI
- Poziom mocy akustycznej (EN12102) ≤ 62 dB

Pompy muszą być wyposażone w:

-
- Zintegrowany układ automatyki pogodowej z czujnikiem zewnętrznym w standardzie
 - Zintegrowany układ włączania dodatkowej grzałki elektrycznej
 - System zdalnej kontroli i obsługi pompy ciepła przez Internet.
 - Zakres pracy urządzenia (temperatury powietrza): -20oC ÷ +30oC.
 - Panel sterujący z wyświetlaczem, który może pełnić funkcję termostatu pokojowego
 - Sterownik urządzenia z możliwością ustawienia harmonogramu jej pracy. Możliwe sterowanie dwoma obiegami grzewczymi: obieg ogrzewania podłogowego (pompa obiegowa i mieszacz) i grzejników (pompa obiegowa).
 - Sterownik i menu w języku polskim oraz pełna dokumentacja techniczna.
 - Wbudowaną w urządzeniu elektroniczną pompę obiegową inwerterową o płynnej automatycznej regulacji wydajności mocy górnego źródła.
 - Automatykę wykrywającą zanik faz.
 - Automatyczny system odszraniania parownika przez odwrócenie obiegu.
 - Zabudowany w urządzeniu zawór czterodrogowy.
 - System świeżej wody z systemem automatycznego odkamieniania węzownicy.

Urządzenia wchodzące w skład instalacji musi być fabrycznie nowe (nie starsze niż 12 miesięcy), posiadać gwarancję producentów, certyfikaty, posiadać instrukcję obsługi i użytkowania w języku polskim. Zastosowane urządzenia muszą posiadać certyfikat potwierdzający wartość współczynnika COP zmierzonego zgodnie z normą: PN-EN 14511 „Klimatyzatory, ziębiarki cieczy i pompy ciepła ze sprężarkami o napędzie elektrycznym, do grzania i ziębienia” wydanym przez właściwą akredytowaną jednostkę certyfikującą lub właściwe akredytowane laboratorium badawcze. Za jeden z równoważnych systemów certyfikacji uznaje się certyfikat międzynarodowego znaku jakości EHPAQ.

1.7.5 Wymagania dotyczące montażu pomp ciepła

Wytyczne montażowe

W przewodach pomiędzy pompą ciepła a systemem grzewczym budynku krąży czynnik niezamarzający. Ciepło podbierane w parowniku z powietrza podnosi temperaturę czynnika chłodniczego, który kierowany jest do sprężarki. Sprężarka podwyższa ciśnienie i temperaturę czynnika. Następnie czynnik chłodniczy oddaje ciepło w skraplaczu i poprzez elektroniczny zawór rozprężny (gdzie obniżane jest jego ciśnienie i temperatura) powraca do parownika. Woda grzewcza odbiera z czynnika chłodniczego ciepło w skraplaczu. Pompa obiegowa kieruje wodę grzewczą do instalacji grzewczej budynku (c.o.) i/lub na

wężownicę podgrzewacza wody użytkowej (c.w.u.). Pompa ciepła będzie instalowana na zewnątrz budynku na fundamencie z uwzględnieniem odprowadzenia skroplin. Zaleca się stosowanie podłoża żwirowego pod urządzeniem, by umożliwić swobodny odpływ skroplin. Pompa ciepła wykonana będzie w wersji kompaktowej, czyli umożliwiającej instalowanie całości na zewnątrz budynku, oszczędzając w znacznym stopniu, powierzchnię pomieszczeń technicznych. Prosty montaż sprowadza się w praktyce do połączenia hydraulicznego z instalacją grzewczą za pomocą dwóch rurociągów: bezpośrednio do bufora (w przypadku napełnienia instalacji grzewczej glikolem) lub przez pośredniczący wymiennik płytowy glikol-woda (w przypadku napełnienia instalacji grzewczej wodą). Wymiennik płytowy winien mieć odpowiednią wydajność by poprawnie odbierać ciepło wygenerowane przez pompę ciepła.

Jednostka zewnętrzna – pompa ciepła

Moduł zewnętrzny należy ustawić na fundamencie (na ścianie) na wolnym powietrzu i przymocować do mocnego podłoża, najlepiej do betonowego fundamentu w pobliżu ściany. Urządzenie należy ustawić tak, aby dolna krawędź parownika była na poziomie średniej lokalnej wysokości śniegu. Należy dopilnować, aby lokalizacja nie była uciążliwa dla sąsiadów. Podczas montażu należy zachować ostrożność, aby nie uszkodzić zabudowy pompy ciepła. Ponieważ mogą występować duże ilości skroplin oraz wody powstałej w wyniku odszraniania, w miejscu montażu należy przygotować dobry odpływ wody i upewnić się, że w okresach występowania ujemnych temperatur woda będzie spływać w pożądanym kierunku. W tym celu należy wykonać drenaż z piasku i kamieni w celu odebrania kondensatu z pompy. Odległość między modułem zewnętrznym pompy ciepła a ścianą budynku powinna wynosić co najmniej 400 mm. Modułu zewnętrznego pompy ciepła nie należy ustawiać w sposób, który może spowodować recyrkulację powietrza zewnętrznego. Modułu nie należy także ustawiać w wietrznych miejscach, gdzie będzie narażony na bezpośrednie silne podmuchy wiatru, które obniżą jego moc, zmniejszą wydajność i mogą niekorzystnie wpływać na funkcję odszraniania.

Zbiornik buforowy

Pompa ciepła wytwarza ciepło do zbiornika buforowego. Bufor przechowuje ciepło z niewielkimi stratami i pozwala pobierać je w dowolnych ilościach dokładnie wtedy, gdy jest potrzebne. Z bufora ciepło jest dostarczane do instalacji c.o. Bufor jest elementem, który stabilizuje pracę urządzenia i chroni pompę ciepła przed zbyt dużą ilością jej załączeń. Jest on szczególnie wymagany w instalacjach z ogrzewaniem grzejnikowym (całkowitym lub częściowym). Tradycyjne grzejniki szybko osiągną wymaganą temperaturę, co spowodowałoby wyłączenie pompy ciepła. Równie szybko się wychładzają,

co spowodowałoby ponowne załączenie pompy. Bufor służy do hydraulicznego rozdzielania układu pompy ciepła i układu grzewczego. Zastosowanie bufora w układach z pompą ciepła zalecane jest w przypadku:

- przy zastosowaniu ogrzewania grzejnikowego/mieszanego,
- przy instalacji ogrzewania podłogowego z regulacją.

Zastosowanie bufora w instalacjach z powietrzną pompą ciepła do c.o. i c.w.u. w ogrzewaniu grzejnikowym lub mieszanym oraz przy instalacji ogrzewania podłogowego z regulacją jest konieczne. Zastosowany bufor wody posiadać musi parametry funkcjonalne i wydajnościowe nie gorsze niż:

- Pojemność magazynowa nie mniejsza niż:
 - dla 200 l – 223 l,
 - dla 300 l – 305 l,
 - dla 400 l – 387 l,
 - dla 500 l – 467 l.
- Ciśnienie maksymalne pracy – nie mniejsze niż 0,3 MPa.
- Maksymalna dopuszczalna temperatura: 100°C.
- Zbiornik stalowy.
- Izolacja termiczna typu skay.
- Izolacja nie mniejsza niż:
 - dla 200l – 55 mm,
 - dla 300l – 55 mm,
 - dla 400l – 70 mm,
 - dla 500l – 80 mm.

Generalnie przyjmuje się zasadę doboru pojemności zbiornika buforowego jako iloczyn mocy cieplnej pompy:

- oraz 10 l dla budynków nowych wyposażonych w instalację ogrzewania podłogowego,
- oraz 20 l dla budynków starych.

W przypadku połączenia pompy ciepła z innymi źródłami bufor może być wyposażony w dodatkową wężownicę do podłączenia tego źródła. Dla łatwego montażu wszystkie przyłącza i wejścia na czujniki powinny być umieszczone w przedniej części zbiornika, maksymalnie do 50° przesunięcia od czoła zbiornika. Bufor winien być wyposażony w spust wody.

Zbiornik ciepłej wody użytkowej

Zbiornik powinien być wyposażony w anodę tytanową oraz minimum jedną wężownicę. Dodatkowo powinien posiadać możliwość podłączenia grzałki elektrycznej i być przystosowany do współpracy z pompą ciepła. Przy doborze zbiornika c.w.u. powinno zapewnić się 0,3 m² powierzchni grzewczej wymiennika na każdy kW mocy grzewczej pompy ciepła. Minimalne parametry zbiornika c.w.u.:

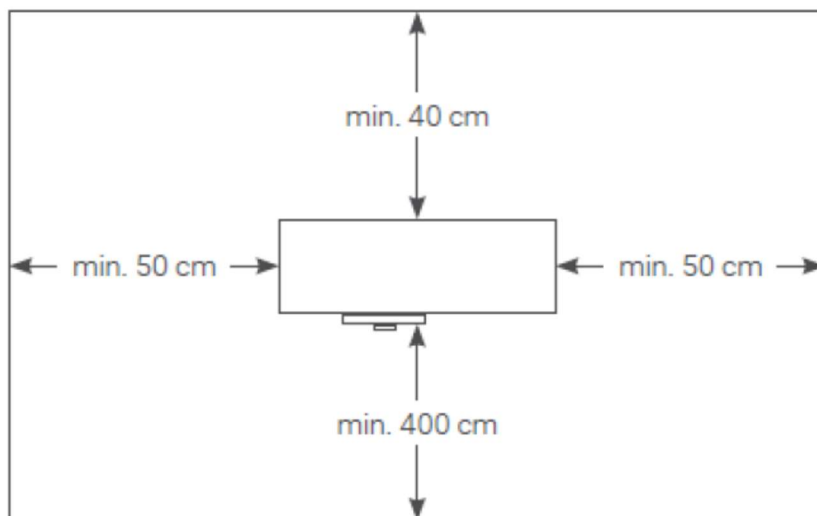
- Pojemność zasobnika dopasowana do ilości użytkowników, posiadający minimum jedną wężownicę, emaliowany,
- Posiada atest PZH,
- Maksymalne ciśnienie/ temperatury pracy:
 - Woda użytkowa: 10 bar/ 95oC,
 - Wymiennik: 10 bar/ 110oC,
- Wyposażony w anodę tytanową,
- Wyposażony w króciec do podłączenia grzałki elektrycznej,
- Wyposażony w króciec do podłączenia czujnika temperatury,
- Przystosowany do pracy z pompą ciepła.

Pozostałe wymagania instalacyjne

W zależności od zastosowanej pompy wymagane napięcie:

- napięcie 1-fazowe, 230 V.
- napięcie 3-fazowe, 400 V.
- Konieczne jest zapewnienie odpływu kondensatu, który naturalnie wytwarza się podczas pracy pompy, a także podczas odszraniania. Można zastosować podłoże żwirowe.
- Wybór miejsca montażu powinien uwzględniać emisję hałasu z urządzenia.
- Pompa instalowana jest na zewnątrz budynku, zatem obecność wody grzewczej po stronie zewnętrznej grozi zamarznięciem, a co za tym idzie uszkodzeniem instalacji lub/i urządzenia. Z tego powodu zalecane jest stosowanie glikolu w instalacji grzewczej lub wymiennika pośredniczącego glikol/woda. Zastosowanie wymiennika pozwala na napełnienie instalacji grzewczej wodą. Po stronie zewnętrznej glikol zabezpiecza instalację przed zamarznięciem. Zaleca się stosowanie glikolu o temperaturze krzepnięcia -30°C.
- Dla budynków starszych niż 10 lat oraz z ogrzewaniem grzejnikowym zaleca się montaż pomp ciepła wysokoparametrowych „monoblok” lub „split”.
- Montaż urządzenia musi odbywać się z zachowaniem odpowiednich odległości od otaczających ją elementów. Odległość minimalna od ściany wynosi 40 cm.

- Powietrze wyrzucane jest z urządzenia w kierunku przednim, zatem zaleca się zachowanie odległości 4 m od czoła urządzenia.



Rysunek 3. Wymagane odległości montażowe

- przed włączeniem pompy w układ grzewczy należy w przypadku instalacji typu otwartego zmienić ją na instalację typu zamkniętego. Przeróbka instalacji leży po stronie Właściciela/Użytkownika budynku.

Podłączenie elektryczne pompy ciepła

Urządzenia elektryczne źródeł ciepła należy włączyć do istniejącego obwodu elektrycznego poprzez system zabezpieczeń. W sieci elektrycznej zapewnić ochronę przeciwporażeniową dla istniejącego układu sieciowego. Ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem bezpośrednim zrealizowana zostanie poprzez montaż wyłącznika różnicowoprądowego. Jeżeli instalacja elektryczna jest wykonana w układzie TN-C zaleca się wykonanie nowego obwodu zasilania gniazd elektrycznych w układzie TN-C-S oraz uziemienia instalacji, o oporności poniżej 10 Ω i zabezpieczenie go wyłącznikiem różnicowoprądowy. Uziemienie wykonać metodą wbijania sond połączonych bednarką, otokiem z bednarki lub połączeniem tych obu metod. Zabezpieczeniem przeciążeniowym gniazd elektrycznych mogą być wyłączniki nadprądowe. Wykonanie zabezpieczeń leży po stronie Właściciela/Użytkownika budynku.

1.7.6 Pozostałe wymagania

Szkolenie

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia instrukcji eksploatacji i przeszkolenie wskazanych użytkowników obiektów. Z przeszkolenia należy sporządzić protokół z wyszczególnieniem co było przedmiotem szkolenia i przekazać instrukcję. Podczas szkolenia Wykonawca przekaze Zamawiającemu

oraz wskazanym użytkownikom obiektu opracowane szczegółowej instrukcji obsługi instalacji (zawierającej m.in. zalecenia w przypadku pożaru, awarii, bieżącej konserwacji).

Serwis

W ramach zamówienia przewiduje się wykonanie przynajmniej bezpłatnego przeglądu technicznego wybudowanych instalacji fotowoltaicznych w okresie trwania gwarancji. Przegląd powinien odbyć się nie wcześniej niż po roku od daty zakończenia budowy potwierdzonego odbiorem). Terminy przeglądów zostaną ustalone z Zamawiającym oraz zostaną potwierdzone odpowiednimi protokołami, które zostaną przekazane do Zamawiającego w ciągu 14 dni od wykonania przeglądu technicznego instalacji. Przegląd powinien obejmować sprawdzenie jakości montażu, sprawdzenie i weryfikację głównych parametrów pracy urządzeń i instalacji zgodnie z zaleceniami Wykonawcy oraz sugestiami Zamawiającego. Koszty serwisowania urządzeń i instalacji w okresie obowiązywania gwarancji pokrywa Wykonawca.

Gwarancje

W ramach przedmiotu zamówienia ustala się następujący wykaz gwarancji:

- Roboty budowlano – montażowe - minimum 5 lat, liczonych od dnia podpisania przez Zamawiającego protokołu odbioru końcowego
- Źródła energii – minimum 5 lat, liczonych od dnia podpisania przez Zamawiającego (bez uwag) protokołu odbioru końcowego zadania inwestycyjnego
- na sterowniki minimum 5 lat gwarancji
- Czas realizacji serwisu maksymalnie 48 godzin od momentu zgłoszenia awarii pocztą elektroniczną lub sms, w okresie gwarancji i po upływie okresu gwarancji.
- Do napraw gwarancyjnych Wykonawca jest zobowiązany użyć fabrycznie nowych elementów o parametrach nie gorszych niż elementów uszkodzonych sprzed usterki.

1.8. Opis wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia

1.8.1. Wymagania techniczne dla instalacji

Każda instalacja źródła energii elektrycznej i ciepła realizowana w ramach programu dofinansowania z ramach dofinansowania z Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego musi spełniać obligatoryjne wymagania techniczne dotyczące prognozowanej produkcji elektrycznej i cieplnej oraz ograniczenia emisji zanieczyszczeń, które zawierają załączniki.

1.8.2. Wymagania dotyczące przygotowania terenu budowy

Z uwagi na charakter inwestycji polegający na montażu instalacji w budynkach prywatnych, Wykonawca zobowiązany jest przed rozpoczęciem robót uzgodnić termin realizacji z Właścicielem nieruchomości. Wykonawca jest zobowiązany do przygotowania i zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji przedsięwzięcia aż do jego zakończenia i odbioru końcowego robót budowlanych. W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu lub terenów użyteczności publicznej, Wykonawca ogrodzi lub wyraźnie oznakuje teren budowy, w sposób uzgodniony z inspektorem nadzoru. Zamawiający przekaze Wykonawcy teren budowy, wraz ze wszystkimi niezbędnymi informacjami i dokumentami celem prawidłowego przebiegu inwestycji. Wykonawca ma obowiązek zapoznania się z obiektami, instalacjami i urządzeniami, które znajdują się na terenie wykonywania prac i których uszkodzenie, zniszczenie, itp. może stanowić naruszenie interesów osób trzecich. Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia prac z zachowaniem możliwie najmniejszej uciążliwości dla użytkownika i użytkowników przyległych terenów publicznych i prywatnych. Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały do czasu, gdy będą użyte do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i właściwości oraz były dostępne do kontroli przez inspektora nadzoru. Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy, w miejscach uzgodnionych z inspektorem nadzoru i użytkownikiem lub zorganizowane poza terenem budowy. Zabezpieczenie korzystania z czynników i mediów energetycznych należy do obowiązków Wykonawcy. Po zakończeniu robót budowlanych Wykonawca zobowiązany jest do uprzątnięcia przekazanego terenu oraz jego otoczenia, jeżeli zostało wykorzystane do prowadzenia robót.

Zakres czynności obejmuje oczyszczenie terenu z pozostałości powykonawczych oraz odpadów budowlanych, usunięcie sprzętu, maszyn i urządzeń wykorzystanych podczas realizacji zadania oraz usunięcie zaplecza socjalnego. Wykonawca zobowiązany jest do usunięcia wszelkich szkód powstałych w trakcie realizacji przedsięwzięcia.

1.8.3. Wymagania dotyczące architektury

Przed rozpoczęciem realizacji instalacji niezbędne jest szczegółowe uzgodnienie z Zamawiającym wszystkich rozwiązań techniczno-technologicznych. Roboty instalacyjne związane z wykonaniem przedmiotu zamówienia powinny być wykonywane tak, aby ograniczyć ich wpływ na architekturę budynków. Okablowanie należy prowadzić w miarę najkrótszą drogą i w taki sposób aby, aby w najmniejszy sposób wpływać na wygląd tych budynków. Przejścia przez ściany wykonywać w takich

miejscach, aby w jak najmniejszym stopniu wpływać na wygląd budynków. Po wykonaniu robót ziemnych należy wyrównać i przywrócić teren do stanu poprzedniego.

1.9. Ogólne warunki wykonania i odbioru robót budowlanych

1.9.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonawcy robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie przedmiotu zamówienia zgodnie z:

- programem funkcjonalno-użytkowym,
- wymaganiami Zamawiającego / Nadzoru inwestorskiego,
- dokumentacją projektową,
- postanowieniami umowy o wykonanie zamówienia,

1.9.2. Organizacja robót

Z uwagi na specyficzny charakter inwestycji polegający na pracach na terenach prywatnych Wykonawca zobowiązany jest przed rozpoczęciem robót uzgodnić harmonogram robót z Zamawiającym. Wykonawca będzie prowadził roboty wg uzgodnionego harmonogramu i zgodnie z zapisami umowy i PFU. Wykonawca zapewni nadzór kierownika robót nad prowadzonymi robotami budowlano – montażowymi.

1.9.3. Zabezpieczanie interesów osób trzecich

Wykonawca odpowiada za ochronę własności publicznej i prywatnej, która może być naruszona na skutek prowadzonych przez niego robót budowlanych. Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji znajdujących się na i pod powierzchnią ziemi takich jak kable, rurociągi itp. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji w czasie trwania budowy. Wykonawca jest odpowiedzialny za wszelkie spowodowane jego działaniami uszkodzenia w/w instalacji wykazanych w uzyskanych lub dostarczonych mu przez Zamawiającego dokumentach.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań zapewnienia ochrony interesów osób trzecich nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie ofertowej.

Wykonawca zabezpieczy budowę stosowną polisa OC.

1.9.4. Ochrona środowiska

Wykonawca zamierzenia ma obowiązek stosowania przy realizacji zamierzenia obowiązujących przepisów w zakresie ochrony środowiska, a w szczególności zobowiązany jest do:

-
- podejmowania wszelkich niezbędnych działań mających na celu stosowanie się do obowiązujących przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie budowy i terenach przyległych,
 - podejmowania wszelkich niezbędnych działań mających na celu unikanie możliwości powstania uszczerbku lub szkody w środowisku,
 - unikania zbędnych uciążliwości dla środowiska, w tym dla zdrowia ludzi, mających źródło w sposobie jego działania, zabezpieczenia istniejącej zieleń niskiej i wysokiej przed nieuzasadnionymi uszkodzeniami wynikającymi ze sposobu jego działania,
 - prowadzenia gospodarki odpadami zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami,
 - usunięcia własnym staraniem i na własny koszt powstałych w wyniku jego działania szkód w środowisku.
 - prowadzenia zgodnie z obowiązującymi przepisami gospodarki odpadami powstającymi w wyniku prowadzonych robót

1.9.5. Warunki bezpieczeństwa pracy

Podczas realizacji robót, Wykonawca winien przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy a w szczególności winien zadbać aby personel wykonujący prace w warunkach niebezpiecznych posiadał odpowiednie kwalifikacje i przeszkolenia na stanowisku pracy. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał w odpowiednim stanie wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież roboczą dla ochrony zdrowia i życia osób zatrudnionych na budowie.

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej oraz będzie, utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany odpowiednimi przepisami, w pomieszczeniach magazynowych oraz w maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel wykonawcy. Wykonawca przed przystąpieniem do realizacji robót będzie zobowiązany do sporządzenia planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ). Wykonawca w czasie trwania budowy winien zapewnić na placu budowy właściwe warunki ochrony środowiska naturalnego, a w szczególności:

- ograniczenia emisji hałasu,
- ograniczenia wydzielania szkodliwych substancji do atmosfery,
- niedopuszczenie do zanieczyszczenia lub skażenia wód podziemnych,

-
- niedopuszczenie do zanieczyszczania nawierzchni drogi dojazdowej i dróg wewnętrznych przez pojazdy wyjeżdżające z terenu budowy,
 - ochrony zieleni.

Przed przystąpieniem do robót należy zapoznać pracowników z zakresem stanowiskowym prac, wskazać miejsca występowania zagrożeń oraz dokonać szkolenia w zakresie BHP na stanowisku pracy i potwierdzić na piśmie przeprowadzenie szkolenia.

Pracownicy zatrudnieni przy montażu powinni:

- a) posiadać aktualne badania lekarskie,
- b) posiadać odpowiednie zaświadczenia kwalifikacyjne kategorii E, P, D (w zależności od rodzaju wykonywanych prac),
- c) posiadać zaświadczenie szkolenia okresowego BHP,
- d) posiadać certyfikat upoważniający do wykonywania instalacji odnawialnych źródeł energii przez Urząd Dozoru Technicznego.

1.9.6. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów i materiałów budowlanych

Materiały i technologie stosowane do wykonania robót muszą odpowiadać zaleceniom i rozwiązaniom przyjętym w dokumentacji, spełniać postawione w niej wymagania techniczne, normowe i estetyczne, posiadać stosowne atesty, aprobaty, certyfikaty zgodnie z obowiązującymi przepisami. Do realizacji należy stosować wyroby budowlane które:

- a) są oznakowane CE, co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi albo
 - b) zostały umieszczone w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent lub autoryzowany przedstawiciel producenta wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej albo
 - c) zostały oznakowane znakiem budowlanym - zgodnie z wzorem określonym w ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych,
 - d) dla których udzielono aprobaty technicznej.
- dopuszczone do obrotu i stosowania zgodnie z obowiązującym prawem (w tym w szczególności Prawem budowlanym (Dz. U. 2016 poz. 209) i Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych) i spełniać wymagania obowiązujących norm właściwych dla przeznaczenia i

zastosowania danego materiału, posiadać wymagane prawem certyfikaty, atesty, deklaracje lub certyfikaty zgodności i oznakowanie,

- zgodne z wykonanymi projektami oraz postanowieniami niniejszego PFU,
- nowe, nieużywane, właściwie oznakowane i opakowane. Wykonawca (nie później niż do czasu odbioru końcowego) przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie. Niedopuszczalne jest stosowanie do robót montażowych – wyrobów i materiałów nieznanego pochodzenia.

Materiały nieodpowiadające wymogom określonym w dokumentacji projektowej i normom branżowym zostaną przez Wykonawcę usunięte z terenu budowy, lub złożone w miejscu wskazanym przez inspektora nadzoru inwestorskiego. Jeżeli zezwoli on Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót niż te, do których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z możliwością ich nie odebrania przez Zamawiającego i nie zapłaceniem za takie roboty.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zniszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Materiały należy składować w sposób przewidziany przez producentów składowanych materiałów.

Jeżeli PFU lub dokumentacja projektowa przewidują możliwość wariantowego zastosowania materiałów w wykonywanych robotach Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru Inwestorskiego o swoim zamiarze co najmniej na 2 tygodnie przed użyciem materiału albo w okresie dłuższym, jeżeli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inspektora. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może później być zmieniany bez zgody Inspektora.

1.9.7. Sprzęt i transport

- Wykonawca może używać jedynie takiego sprzętu i środków transportu, które nie spowodują niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.
- Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazanym w ST, w przypadku braku takich ustaleń w dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Nadzór Inwestorski.

-
- Liczba i wydajność sprzętu oraz środków transportu ma gwarantować ciągłość i odpowiedni post p robót oraz ich zakończenie w terminie przewidzianym Kontraktem.
 - Wykonawca odpowiada za utrzymanie używanego do celów realizacji zamówienia sprzętu i środków transportu w dobrym stanie i w gotowości.
 - Parametry sprzętu oraz środków transportu muszą odpowiadać właściwym normom i obowiązującym przepisom.
 - Wykonawca, na żądanie Zamawiającego, dostarczy kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu oraz środków transportu do użytkowania.
 - Sprzęt, środki transportu, maszyny, urządzenia lub narzędzia nie gwarantujące zachowania jakości i bezpieczeństwa robót oraz nie spełniające warunków kontraktu mogą zostać przez Nadzór inwestorski zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.
 - Przy ruchu sprzętu oraz środków transportu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego, w tym przepisów w zakresie dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.
 - W zakresie wynikającym z prowadzonych robót Wykonawca będzie utrzymywał w czystości drogi publiczne oraz dojazdy do terenu budowy na własny koszt i odpowiedzialność.
 - Transport odpadów winien być prowadzony w oparciu o zezwolenie na prowadzenie działalności w zakresie transportu odpadów (zgodnie z wymaganiami ustawy o odpadach).

1.9.8. Wymagania odnośnie wykonawstwa

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową. Decyzje inspektora nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentacji projektowej, a także w normach. Polecenia inspektora nadzoru będą wykonywane nie później, niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

1.9.9. Jakość wykonania

Roboty muszą być przeprowadzone w sposób uczciwy, fachowo przez właściwie wykwalifikowanych robotników, a także w pełnej zgodności z dokumentacją projektową. Urządzenia, materiały i inne artykuły użyte w robotach objętych niniejszym zamówieniem muszą być nowe. Cechy materiałów, elementów budowlanych i wyposażenia muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a

rozrzuty ich cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. Wykonawca przedłoży Zamawiającemu pełną informację dotyczącą materiałów lub wyposażenia, które chce wykorzystać w procesie realizacji robót.

1.9.10. Wymagania dotyczące wykończenia

Miejsca wokół wykonywanej instalacji i jej elementów przywrócić do stanu pierwotnego.

Wszystkie otwory powstałe podczas montażu instalacji, przebicia oraz przejścia, należy wykończyć na poziomie podstawowym obróbkę murarsko – tynkarskich. W przypadku jakichkolwiek zniszczeń lub uszkodzeń powstałych podczas wykonywania instalacji w wyniku przebić i przejść przez przegrody należy wykonać niezbędne naprawy celem doprowadzenia przegród obiektów do stanu pierwotnego. Wszelkie zniszczenia infrastruktury oraz obiektów nie związanych z wykonywaną instalacją lub w zakresie innym niż wymagał montaż instalacji, odpowiada Wykonawca i to on jest zobowiązany do ich usunięcia na własny koszt.

1.9.11. Wymagania dotyczące kontroli i nadzoru w czasie realizacji robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z poleceniami Inspektora Nadzoru, oraz zasadami sztuki budowlanej. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za wykonanie robót zgodnie z opracowaną dokumentacją, przepisami prawa oraz zasadami sztuki budowlanej. Wykonawca ponosi odpowiedzialność cywilną za ewentualne szkody na osobach i rzeczach powstałe w związku przyczynowym z realizacją prac. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją i ich specyfikacją techniczną. Dane określone w dokumentacji będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Przy wykonywaniu robót należy uwzględniać instrukcje producenta materiałów oraz przepisy związane i obowiązujące, w tym również te, które uległy zmianie lub aktualizacji.

W przypadku istnienia norm, atestów, certyfikatów, instrukcji ITB, aprobat technicznych, świadectw dopuszczenia nie wyszczególnionych w niniejszym opracowaniu a obowiązujących, Wykonawca ma również obowiązek stosowania się do ich treści i postanowień.

Zasady kontroli jakości robót:

- celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót,

-
- Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakość materiałów, Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów i robót,
 - przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inspektor Nadzoru Inwestorskiego może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonania jest zadowalający,
 - wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego świadectwa, że wszystkie urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważne legitymacje, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedur badań,
 - Inspektor Nadzoru Inwestorskiego będzie mieć nieograniczony dostęp do prowadzonych prac budowlano montażowych.

1.9.12. Badania i pomiary

Przedmiotowa instalacje powinny być poddane szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym niezbędny zakres pomiarów, w celu sprawdzenia, czy spełnia wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami.

Przed przekazaniem instalacji do eksploatacji bezwzględnie uzyskać pozytywne wyniki pomiarów. Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w dokumentacji projektowej, stosować można wytyczne krajowe albo inne procedury zaakceptowane przez Inspektora. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru Inwestorskiego o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego kopie raportów z wynikami badań.

1.9.13. Odbiory

Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi końcowemu,

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegają zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonywany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca z jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie.

Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze końcowym robót.

Odbiór końcowy robót

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę na piśmie. Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w umowie, licząc od dnia potwierdzenia przez Inwestora zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie poniżej pt. „Dokumenty do odbioru końcowego robót”. Odbioru końcowego robót dokona komisja wyznaczona przez Inwestora w obecności Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją.

Dokumenty do odbioru końcowego robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją i wymaganiami inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie odbiory, próby kontrolne, sprawdzenia, pomiary i badania uwzględniające wymagania w/w dokumentów dały wyniki pozytywne. Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przedstawić: protokoły odbiorów technicznych oraz kompletną dokumentację powykonawczą, obejmującą w szczególności projekty, atesty na materiały, gwarancje, ŻTR, instrukcje, protokoły pomiarów, certyfikaty, zgłoszenia Instalacji fotowoltaicznych do Zakładu Energetycznego oraz inne dokumenty wymagane przez Inwestora.

Dokumenty do odbioru końcowego:

1. Podstawowym dokumentem odbioru końcowego robót jest protokół odbioru robót sporządzony wg ustalonego przez Zamawiającego wzoru.
2. Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty specyfikacje techniczne; dokumentację budowy i dokumentację powykonawczą zgodnie z przepisami ustawy Prawo budowlane, w szczególności:

-
- oświadczenie Kierownika budowy:
 - - zgodności wykonania obiektu budowlanego z projektem budowlanym i warunkami pozwolenia na budowę oraz przepisami (jeżeli dotyczy),
 - - doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także - w razie korzystania - ulicy, sąsiedniej nieruchomości, budynku lub lokalu, w razie zmian dokonania nieistotnych odstępstw oświadczenie Kierownika budowy powinno być potwierdzone przez Projektanta i Inspektora Nadzoru Inwestorskiego;
 - protokoły badań i sprawdzeń: inwentaryzację geodezyjną powykonawczą (jeżeli będzie konieczna)
 - kopie rysunków, wraz z uzupełniającym opisem, wchodzących w skład zatwierdzonego projektu budowlanego z naniesionymi zmianami (w razie zmian nieodstępujących w sposób istotny od zatwierdzonego projektu lub warunków pozwolenia na budowę, dokonanych podczas wykonywania robót):
 - Instrukcje obsługi i eksploatacji, kompletne dokumentacje techniczno - ruchowe (DTR) i inne zainstalowanych lub wbudowanych urządzeń wraz z kartami gwarancyjnymi;
 - operat geodezyjny powykonawczy w tym kopię mapy zasadniczej zarejestrowanej we właściwym ośrodku dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej;
 - uwagi i zalecenia Inspektora Nadzoru Inwestorskiego zgłoszone w trakcie realizacji robót i udokumentowanie wykonania jego zaleceń;
 - karty gwarancyjne dla całego zakresu prac

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

4. Wszystkie zarządzone przez komisje roboty poprawkowe będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

5. Termin wykonania robót poprawkowych wyznaczy komisja.

Przeгляд pogwarancyjny

Przeгляд pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Przeгляд pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad odbioru końcowego.

2. Część informacyjna

- 2.1. Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów.

Wykonawca we własnym zakresie pozyska wszelkie niezbędne dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów (jeśli są wymagane).

- 2.2. Oświadczenie zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane.

Zamawiający oświadcza, że posiada prawo do dysponowania nieruchomościami na cele budowlane w zakresie działek, na których planowana jest realizacja inwestycji lub je uzyska w stosownym terminie od właścicieli i użytkowników.

- 2.3. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego

Wszystkie roboty budowlane powinny zostać wykonane zgodnie z Normami europejskimi lub odpowiadającymi im Normami Polskimi i zgodnie z polskimi warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót. Jeśli dla określonych robót nie istnieją odpowiednie Normy europejskie, zastosowanie będą miały uznane i będące w użyciu Normy Polskie.

Przepisy prawne:

- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz.U. 2021 poz. 2351, 2022 poz. 88)
- Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz. U. 2022 poz. 2687)
- Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (Dz.U. 2022 poz. 2625.)
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. z 2022 r. poz. 1385, 1723, 2127, 2243, 2370, 2687, z 2023 r. poz. 295.)
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2022 r. poz. 2556, 2687)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robot budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401)
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robot budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego (Dz.U. 2021 poz. 2454)

-
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 poz. 1225)
 - Polskie normy i Normy Branżowe
 - Krajowa Ocena Techniczna;
 - Warunki techniczne wykonania i odbioru robot budowlano – montażowych
 - Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r – w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2020 poz. 1679)
 - Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. – w sprawie określania metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno – użytkowym (Dz.U. 2021 poz. 2458)
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. – w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. 2003 nr 120 poz. 1126)
 - Wytyczne i zalecenia producentów urządzeń.

3. Uwagi końcowe

- Całość prac należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.
- Wszelkie zmiany lub niezgodności z projektem należy uzgodnić w formie pisemnej z Inwestorem.
- Stosować się do przepisów BHP, roboty elektryczne wykonać pod nadzorem osób uprawnionych.
- Prace wykonawcze realizować zgodnie z Prawem Budowlanym, z obowiązującymi zalecanymi normami, przepisami i opracowaniami SEP i UDT.
- Prace wykonywać pod nadzorem osób uprawnionych.
- Wszelkie odstępstwa od projektu zgłaszać Inwestorowi w formie pisemnej.
- W trakcie wykonywania instalacji wykonywać na bieżąco pomiary, a po wykonaniu przeprowadzić szczegółowe pomiary. Wyniki pomiarów wpisać do protokołu pomiarowego.
- Wykonawca w trakcie robót powinien nanosić zmiany i poprawki na dokumentacji technicznej, a po zakończeniu prac powinien opracować projekt powykonawczy, do którego powinny zostać dołączone protokoły pomiarów.
- Tablice i tabliczki informacyjne powinny zostać zastąpione tablicą pamiątkową (w przypadku gdy jest ona wymagana przez Zamawiającego) w momencie rzeczowego zakończenia realizacji

inwestycji. Wzór tablicy powinien być uzgodniony i zatwierdzony przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Preferowany wymiar tablic pamiątkowych wynosi „A4” - 210 x 297 mm.

- Stosować elementy instalacji elektrycznych (kable, przewody oraz pozostały osprzęt elektroinstalacyjny) posiadające wymagane certyfikaty zgodności.
- Wszystkie wyroby budowlane zakupione przez Wykonawcę robót, powinny posiadać znak CE i certyfikaty lub deklaracje zgodności. Wszystkie dokumenty badania jakości u producenta i instrukcje techniczne należy przekazać Inwestorowi.
- Oferent korzystając ze swojej wiedzy technicznej powinien w wycenie uwzględnić materiały dodatkowe nie ujęte w którejkolwiek części niniejszego opracowania, ale wynikające z technologii i logiki budowania instalacji elektrycznych.

3.1. Spis załączników

Załącznik nr 1 – Lista uczestników projektu – dane adresowe

Załącznik nr 2 – Szacunkowe zestawienie kosztów (netto)

Załącznik nr 3 – Lista uczestników projektu – projektowane rozwiązania

Załącznik nr 4 – Efekt ekologiczny