

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

TEMAT:

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
DLA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNYCH NA OBIEKTACH UŻYTECZNOŚCI
PUBLICZNEJ I NIERUCHOMOŚCIACH MIESZKAŃCÓW GMINY SOMONINO I
GMINY PRZYWIDZ W RAMACH PROJEKTU DLA IV CZĘŚCI:**

PT. „EKO ENERGIA OD SOMONINA AŻ PO PRZYWIDZ”

Zamawiający:

Gmina Somonino

.....

.....

Gmina Przywidz

.....

.....

Spis treści

1. WSTĘP	4
1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej	4
1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej	14
1.3. Zakres robót objętych Szczegółowa Specyfikacja Techniczna	15
1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót	16
2. MATERIAŁY	16
2.1. Odbiór materiałów na budowie	16
2.2. Składowanie materiałów na budowie	16
2.3. Instalacja fotowoltaiczna	16
2.3.1. Moduły fotowoltaiczne	16
2.3.2. Falowniki	17
2.3.3. System monitorowania pracy instalacji	18
2.4. Konstrukcja nośna	19
2.4.1 System montażu na gruncie	19
2.4.2. System montażu na dachu płaskim	21
2.4.3. System montażu na dachu skośnym	22
2.5. Rozszerzone wymagania techniczne dotyczące urządzeń.	24
2.5.1 Moduły fotowoltaiczne	24
2.5.2 Falowniki	24
2.5.3 Konstrukcja nośna	24
2.6. Pokrycie dachów	24
3. SPRZĘT	25
4. TRANSPORT	25
5. WYKONANIE ROBÓT	25
5.1. Okablowanie	25
5.2. Instalacja fotowoltaiczna	25
5.2.1. Moduły fotowoltaiczne	25
5.2.2. Falownik	26
5.2.3. Środki dodatkowej ochrony od porażen	26
5.2.4. Ochrona przeciwprzepięciowa	26
5.2.5. Ochrona przeciwpożarowa	26
5.3. Konstrukcja nośna	26
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	27



6.1. Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia przy wykonywaniu instalacji elektrycznych	27
7. ODBIÓR ROBÓT	27
7.1. Warunki odbioru wykonanej instalacji elektrycznej	27
7.1.1. Badania odbiorcze instalacji elektrycznych	27
7.1.2. Oględziny instalacji elektrycznych	28
7.1.3. Estetyka i jakość wykonanej instalacji	29
7.1.4. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym	29
7.1.5. Ochrona przed pożarami i skutkami cieplnymi.....	29
7.1.6. Połączenia przewodów	30
7.2. Warunki techniczne wykonania i odbioru konstrukcji aluminiowej	30
8. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	30
9. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	30

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie wykonania instalacji fotowoltaicznych dla obiektów użyteczności publicznej w Gminie Somonino (Część I), nieruchomościach mieszkańców Gminy Somonino (Część II), obiektów użyteczności publicznej Gminy Przywidz (Część III) i nieruchomościach mieszkańców Gminy Przywidz (Część IV) w następujących lokalizacjach, specyfice montażu i rodzaju pokrycia dachu:

Tab.1. Wykaz obiektów użyteczności publicznej w Gminie Somonino (Część I) przeznaczonych do montażu instalacji fotowoltaicznych.

LP	Obiekt	Miejscowość	Rodzaj dachu	Moc instalacji PV [kWp]
1	Urząd Gminy w Somoninie	83-314 Somonino, Ceynowy 21	skośny	17,82
2	OSP Kamela	83-312 Hopowo, Kamela 11	płaski	4,05
3	SPZOZ	83-314 Somonino, Wolności 13	skośny	24,84
4	Centrum Integracji Społecznej	83-311 Ostrzyce, Droga Kaszubska 9	skośny	4,86
5	Zespół Szkół w Somoninie	83-314 Somonino, Osiedlowa 17	skośny	32,94
6	Zespół Szkół w Goręczynie	83-311 Goręczyno, Szkolna7	skośny	33,48
7	SP Borcz	83-312 Hopowo, Borcz 70A	płaski	3,78
8	SP Egiertowo	83-312 Hopowo, Egiertowo 1	płaski	7,83
SUMA				129,60

Tab.2. Wykaz nieruchomości mieszkańców w Gminie Somonino (Część II) przeznaczonych do montażu instalacji fotowoltaicznych.

LP	Obiekt	Rodzaj dachu	Moc instalacji PV [kWp]
1	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	2,7
2	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	płaski	2,43
3	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	płaski	7,29
4	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	7,29
5	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	5,94
6	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	3,24
7	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	7,29
8	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	3,24
9	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	4,32
10	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	4,32
11	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	7,29
12	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	płaski	5,13

13	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	płaski	5,67
14	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	7,29
15	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	5,13
16	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	5,13
17	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	płaski	7,29
18	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	4,32
19	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	5,13
20	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	7,29
21	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	4,32
22	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	4,86
23	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	7,29
24	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	7,29
25	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	3,24
26	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	3,78
27	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	2,43
28	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	płaski	5,67
29	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	4,86
30	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	3,78
31	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	6,75
32	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	7,29
33	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	płaski	4,32
34	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	5,94
35	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	2,43
36	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	płaski	5,94
37	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	5,67
38	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	5,94
39	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	3,24
40	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	grunt	5,67
41	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	6,75
42	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	7,29
43	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	3,78
44	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	7,29
45	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	7,29
46	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	3,24
47	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	płaski	5,94
48	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	4,86
49	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	5,94
50	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	6,75
51	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	5,94
52	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	4,05
53	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	4,32
54	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	6,48
55	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	2,43
56	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	3,78

57	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	7,29
58	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	5,67
59	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	5,94
60	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	5,67
61	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	5,94
62	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	4,86
63	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	5,94
64	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	7,29
65	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	płaski	4,32
66	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	7,29
67	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	2,43
68	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	2,43
69	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	5,67
70	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	4,86
71	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	5,67
72	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	5,94
73	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	2,7
74	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	7,29
75	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	2,43
76	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	płaski	5,94
77	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	4,86
78	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	płaski	5,94
79	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	4,32
80	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	2,7
81	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	3,78
82	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	5,94
83	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	5,94
84	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	6,48
85	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	płaski	3,24
86	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	2,7
87	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	3,78
88	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	5,94
89	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	4,32
90	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	5,13
91	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	płaski	5,67
92	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	2,43
93	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	grunt	6,48
94	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	2,7
95	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	7,29
96	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	3,78
97	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	7,29
98	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	7,29
99	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	7,29
100	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	2,7

101	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	3,78
102	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	4,86
103	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	płaski	3,24
104	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	7,29
105	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	7,29
106	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	7,29
107	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	7,29
108	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	2,7
109	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	grunt	5,13
110	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	2,7
111	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	2,43
112	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	2,43
113	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	3,24
114	Obiekty mieszkańców Gm. Somonino	skośny	2,43
SUMA			580,23

Tab.3. Wykaz obiektów użyteczności publicznej w Gminie Przywidz (Część III) przeznaczonych do montażu instalacji fotowoltaicznych.

LP	Obiekt	Miejscowość	Rodzaj dachu	Moc instalacji PV [kWp]
1	Zespół Szkół w Przywidzu,	83-047 Przywidz, Szkolna	płaski	25,92
2	Zespół Szkół w Przywidzu	83-047 Przywidz, Cisowa	skośny	12,42
3	Szkoła w Pomlewie	83-047 Pomlewo, Szkolna 3	skośny	8,64
4	Budynek Urzędu Gminy	83-047 Przywidz, Gdańska 7	skośny	6,75
5	Szkoła w Nowej Wsi Przywidzkiej	83-047 Nowa Wieś Przywidzka,	skośny	9,99
6	ZOZ Przywidz	83-047 Przywidz, Cisowa 2	płaski	13,23
7	Hala sportowa w Przywidzu	83-047 Przywidz, Szkolna 1	płaski	39,96
8	Oczyszczalnia Ścieków Przywidz	83-047 Przywidz, dz. nr 38/19	grunt	49,95
9	OSP Przywidz	83-047 Przywidz, Gdańska 17	płaski	7,56
10	Szkoła w Trzepowie	83-047 Trzepowo, Długa 1	skośny	20,79
11	Hydrofornia Przywidz	83-047 Przywidz, Jaworowa 1	grunt	16,20
SUMA				211,41

Tab.4. Wykaz nieruchomości mieszkańców w Gminie Przywidz (Część IV) przeznaczonych do montażu instalacji fotowoltaicznych.

LP	Obiekt	Rodzaj dachu	Moc instalacji PV [kWp]
1	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
2	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
3	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
4	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	6,75
5	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
6	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	grunt	7,29
7	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	grunt	7,29
8	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	4,86
9	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	4,86
10	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	6,48
11	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	4,86
12	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
13	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	4,86
14	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	4,05
15	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	4,86
16	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	5,94
17	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
18	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	5,13
19	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	5,13
20	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	5,94
21	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	4,86
22	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
23	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	4,32
24	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	4,86
25	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
26	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	5,94
27	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	5,67
28	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	5,13
29	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	3,78
30	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	grunt	5,94
31	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
32	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	4,05
33	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	5,13
34	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
35	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	4,05
36	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	grunt	3,78
37	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	grunt	3,78
38	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	4,32
39	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	ściana	4,86
40	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
41	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	płaski	2,97
42	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	grunt	7,29

43	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	3,78
44	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	płaski	2,70
45	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	5,13
46	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	2,70
47	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	5,13
48	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	4,32
49	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	4,86
50	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
51	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	4,86
52	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
53	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	płaski	6,48
54	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	5,13
55	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	płaski	5,13
56	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
57	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
58	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	3,78
59	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	3,78
60	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	3,78
61	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
62	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	3,78
63	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	5,13
64	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	4,86
65	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
66	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
67	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	4,32
68	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	4,05
69	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	5,94
70	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	3,24
71	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
72	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,02
73	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
74	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	4,86
75	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
76	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	3,78
77	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	3,78
78	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	5,13
79	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	2,70
80	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	5,94
81	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	płaski	2,43
82	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	5,94
83	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
84	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	6,48
85	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
86	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29



87	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	grunt	7,29
88	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	3,78
89	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
90	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	6,48
91	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	4,32
92	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	4,86
93	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	4,86
94	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
95	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
96	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	5,13
97	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	6,48
98	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	2,97
99	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	5,94
100	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	5,13
101	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	6,48
102	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
103	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	5,67
104	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
105	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	4,86
106	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	ściana	7,29
107	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
108	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	elewacja+skośny	7,29
109	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	5,13
110	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	płaski	3,78
111	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
112	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
113	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	2,43
114	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	5,13
115	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
116	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
117	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	płaski	4,86
118	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	4,86
119	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	5,13
120	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	5,94
121	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	5,13
122	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	5,94
123	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	6,75
124	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
125	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	5,94
126	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	5,13
127	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	płaski	5,13
128	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	2,97
129	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	3,24
130	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	3,78



131	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	5,94
132	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
133	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	4,86
134	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	płaski	2,70
135	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	4,86
136	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	3,24
137	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
138	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
139	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
140	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	5,94
141	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	4,86
142	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
143	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	5,40
144	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	5,40
145	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
146	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	grunt	7,29
147	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
148	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	4,32
149	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	4,32
150	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	płaski	3,24
151	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	2,70
152	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
153	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	4,86
154	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
155	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	4,86
156	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	4,32
157	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	4,86
158	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	3,78
159	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
160	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
161	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	5,13
162	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	płaski	4,32
163	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	5,94
164	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	3,24
165	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
166	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	5,94
167	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
168	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
169	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
170	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	6,48
171	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	3,78
172	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	4,32
173	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
174	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	4,86



175	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	grunt	5,13
176	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	3,78
177	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	5,94
178	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	5,13
179	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	4,32
180	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
181	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	4,32
182	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	3,78
183	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	5,94
184	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	2,70
185	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	5,67
186	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	3,78
187	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	3,24
188	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	płaski	5,94
189	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	płaski	2,43
190	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	6,48
191	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
192	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	6,75
193	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	3,78
194	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	4,86
195	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	płaski	7,29
196	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	4,32
197	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
198	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	4,32
199	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	4,32
200	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	5,67
201	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
202	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
203	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	grunt	3,24
204	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	4,86
205	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
206	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
207	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
208	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
209	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	4,32
210	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	4,86
211	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
212	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
213	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	6,48
214	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	5,94
215	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	4,86
216	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	5,94
217	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	4,32
218	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	4,32



219	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	5,94
220	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	3,24
221	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	3,78
222	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	grunt	7,29
223	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	4,86
224	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
225	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	płaski	5,94
226	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
227	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	4,86
228	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	5,94
229	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	4,86
230	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	płaski	5,13
231	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	4,86
232	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	grunt	7,29
233	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	grunt	7,29
234	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	5,94
235	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	5,94
236	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	6,75
237	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	grunt	4,86
238	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
239	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
240	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	grunt	7,29
241	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
242	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
243	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
244	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
245	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
246	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	4,86
247	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
248	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny i płaski	7,29
249	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	5,13
250	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	7,29
251	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	płaski	4,32
252	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	5,40
253	Obiekty mieszkańców Gm. Przywidz	skośny	2,97
SUMA			1425,06

W zakresie przetargu na terenie Gminy Somonino nie znajdują się obiekty objęte ochroną konserwatorską lub obiekty zabytkowe. Na terenie Gminy Przywidz znajdują się obiekty nie wpisane do Rejestru Zabytków, ale objęte ochroną konserwatorską jako obiekty o wartości kulturowej – tj. Budynek Urzędu Gminy i Szkoła w Nowej Wsi Przywidzkiej.

1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

Oznaczenie zakresu prac kodami CPV:

- **09332000-5** Instalacje słoneczne
- **09331200-0** Słoneczne moduły fotoelektryczne
- **45261215-4** Pokrywanie dachów panelami ogniw słonecznych
- **44112410-5** Konstrukcje dachowe
- **45223800-4** Montaż i wznoszenie gotowych konstrukcji
- **45223210-1** Roboty konstrukcyjne z wykorzystaniem stali
- **45315100-9** Instalacyjne roboty elektrotechniczne
- **45315300-1** Instalacje zasilania elektrycznego
- **45315600-4** Instalacje niskiego napięcia
- **45315700-5** Instalowanie stacji rozdzielczych
- **45311000-0** Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
- **45300000-0** Roboty instalacyjne w budynkach
- **45310000-3** Roboty instalacyjne elektryczne
- **45000000-7** Roboty budowlane
- **45317000-2** Inne instalacje elektryczne
- **45111200-0** Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne
- **45231000-5** Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
- **45111300-1** Roboty rozbiórkowe
- **45315700-5** Instalowanie stacji rozdzielczych
- **45315600-4** Instalacje niskiego napięcia
- **45315300-1** Instalacje zasilania elektrycznego
- **71323100-9** Usługi projektowania systemów zasilania energią elektryczną
- **71300000-1** Usługi inżynierskie
- **71320000-7** Usługi inżynierskie w zakresie projektowania
- **71314100-3** Usługi elektryczne
- **71323100-9** Usługi projektowania systemów zasilania energią elektryczną
- **51112000-0** Usługi instalowania sprzętu sterowania i przesyłu energii elektrycznej
- **71326000-9** Dodatkowe usługi budowlane
- **71330000-0** Różne usługi inżynierskie
- **71334000-8** Mechaniczne i elektryczne usługi inżynierskie

1.3. Zakres robót objętych Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i poprawne działanie instalacji fotowoltaicznych na wskazanych Tab.1-4 lokalizacjach.

Zakres robót obejmuje wykonanie:

- dostawa i montaż konstrukcji pod moduły PV,
- dostawa i montaż fabrycznie nowych, nie starszych niż z 2019 roku modułów PV,
- dostawa i montaż fabrycznie nowych nie starszych niż z 2019 roku falowników/ inwerterów DC/AC,
- dostawa i montaż fabrycznie nowych, nie starszych niż z 2019 roku optymalizatorów mocy,
- ułożenie tras kablowych i kabli od paneli PV do rozdzielnicy elektrycznej, w razie konieczności poprowadzenia instalacji w kanale wentylacyjnym uzyskanie opinii kominiarskiej leży po stronie Wykonawcy,
- modernizacja rozdzielnicy elektrycznej (przygotowanie do wpięcia i wpięcie instalacji PV zgodnie z projektem, obowiązującymi przepisami i normami), przygotowanie instalacji elektrycznej dla podłączenia instalacji,
- montaż rozdzielnicy na potrzeby fotowoltaiki (strona DC i AC) wraz z wykonaniem uziemienia instalacji PV, koszt wykonania instalacji odgromowej w razie konieczności leży po stronie Wykonawcy, ewentualna przebudowa instalacji odgromowej leży po stronie Wykonawcy.
- przygotowanie podłoża pod instalację gruntową w przypadkach określonych w SIWZ,
- wykonanie prób instalacji oraz sprawdzenie prawidłowego działania aparatury,
- uruchomienie układu i regulacje,
- pomiary instalacji elektrycznych wymagane odpowiednimi przepisami,
- konfigurację wszystkich falowników, połączenia z siecią internet oraz zintegrowanie z jednym systemem w celu monitorowania produkcji energii, korzyści ekologicznych i kontroli pracy instalacji fotowoltaicznych z poziomu systemu. System musi być dostępny na urządzenia stacjonarne i mobilne na platformie iOS oraz Android, urządzenia monitorujące pracę systemu powinny mieć możliwość komunikacji z dedykowanym serwerem na którym zamierzone dane zostaną zapisane,
- instalacji monitorującej parametry pracy instalacji fotowoltaicznej po stronie DC i AC. Zakres monitorowanych parametrów uwzględnia optymalizację mocy i napięcia każdego z wbudowanych modułów fotowoltaicznych z osobna,
- szkolenie osób zarządzających obiektami i użytkowników z obsługi i użytkowania instalacji fotowoltaicznych wykonanych w ramach niniejszego postępowania,
- wykonanie dokumentacji zgłoszenia przyłączenia mikroinstalacji do sieci elektroenergetycznej regionalnego OSD,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej w 2 egzemplarzach w wersji papierowej i elektronicznej (np. zbiorcza płyta CD) w postaci protokołów odbioru częściowego, instrukcji obsługi instalacji, protokołów pomiarowych wykonanej instalacji oraz gwarancji na poszczególne elementy instalacji z podaniem daty od kiedy obowiązują, dla każdej z 386 wykonanych instalacji fotowoltaicznych wraz z dokumentacją, z której wynika osiągnięcie zakładanych w dokumentacji mocy minimalnych instalacji PV oraz wskaźników ich produktu i rezultatów wymienionych we wniosku o dofinansowanie,
- Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia po 2 egz. papierowej instrukcji obsługi w j. polskim dla każdej z 386 instalacji fotowoltaicznych.

Zakres prac obejmuje również:

- wykonanie niezbędnych otworów i przepustów montażowych w celu wprowadzenia urządzeń,
- zamurowanie i uszczelnienie otworów i przepustów montażowych po wprowadzeniu

urządzeń.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową.

Rodzaje (typy) urządzeń, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do wykonywania instalacji fotowoltaicznych powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji o parametrach nie gorszych niż wymagane.

2. MATERIAŁY

Wszystkie materiały do wykonania układu instalacji fotowoltaicznych powinny odpowiadać parametrom technicznym wyspecyfikowanym w dokumentacji projektowej i wykazach materiałowych oraz wymaganiom odpowiednich norm i aprobat technicznych.

2.1. Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczać na budowę wraz ze świadectwami jakości i kartami katalogowymi. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy. W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez Inspektora Nadzoru.

2.2. Składowanie materiałów na budowie

Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

2.3. Instalacja fotowoltaiczna

2.3.1. Moduły fotowoltaiczne

Instalacje fotowoltaiczne zaprojektowano z modułów fotowoltaicznych opartych na ogniwach poli lub monokrystalicznych, Zamawiający po podpisaniu umowy (do każdej dostawy modułów) wymaga przedłożenia listy wykonanych testów elektroluminescencyjnych dla każdego dostarczonego modułu fotowoltaicznego.

Wyżej wymienione warunki należy udokumentować w ofercie, oświadczeniem w j. polskim, wydanym przez producenta modułów fotowoltaicznych informacją o zapewnieniu i gotowości do wykonania powyższych warunków koniecznych w trakcie realizacji umowy.

Minimalne wymagania dla modułów to:

Parametry modułów	Oczekiwany Parametr	Tolerancja
Liczba ogniw	60 ogniw	Równy
Typ ogniw	krzem krystaliczny	Równy



Rodzaj krzemu ogniwa	poli lub monokrystaliczny	Równy
Moc maksymalna Pmax (Wp)	270 Wp	Nie mniejszy niż
Współczynnik sprawności modułu	18,6 %	Nie mniejszy niż
Napięcie maksymalne Vmpp	28,66V – 37V	Zakres
Prąd maksymalny Impp	9-10A	Zakres
Napięcie jałowe Voc	39,1V – 43V	Zakres
Prąd zwarciovowy Isc	9,81 – 10,8 A	Zakres
Współczynnik temperatury dla Pmax	Od -0,45 %/ K do 0 %/ K	Zakres
Współczynnik temperatury dla Isc	0,06 %/ K	Nie większy niż
Współczynnik temperatury dla Voc	Od -0,35 %/ K do 0 %/ K	Zakres
Maks. napięcie systemu (V)	1 000 VDC	Równy
Dopuszczalna temperatura robocza dolna	Od -40 oC do -30 oC	Zakres
Dopuszczalna temperatura robocza górna	Od 85 oC do 90 oC	Zakres
Maksymalne przetestowane obciążenie mechaniczne	5400 Pa	Nie mniejsze niż
Masa modułu	20 kg	Nie większa niż
Grubość panelu łącznie z ramą	32 mm	Nie mniejsza niż
Technologia ogniw modułu	4 BB (BusBar-y)	Nie mniejsza niż
Stopień ochrony	IP 67	Nie mniejszy niż

- moduł wyposażony w powierzchnię antyrefleksyjną,
- moduł musi spełniać normy CE, IEC61215, IEC61730, EN50380, być zgodny z dyrektywami 2014/35/EU oraz 2014/30/EU,
- gwarancja producenta na wady produktowe - min. 12 lat,
- 25 lat gwarancji liniowej na min. 82,5% sprawności nominalnej.

2.3.2. Falowniki

W instalacji należy zastosować falowniki mające na celu przetworzenie prądu stałego z wyjścia paneli na prąd przemienny sieci dystrybucyjnej. Zastosowane falowniki muszą charakteryzować się stopniem ochrony minimum IP65, uwzględniające należytą odporność na warunki atmosferyczne (temperatura pracy -40°C do +50°C) oraz wysokie bezpieczeństwo dla użytkowników. Inwertery winny zostać wyposażone w system pomiaru izolacji w części DC, pozwalający eliminować wszelkie uszkodzenia w okablowaniu modułów jak również w samych modułach dając wysokie bezpieczeństwo użytkownika oraz zabezpieczenie przed błędną polaryzacją modułów. Ponadto inwerter powinien posiadać monitoring parametrów sieci, zabezpieczenie przed pracą wyspowa oraz być przystosowany do pracy z polską siecią dystrybucyjną (deklaracja zgodności WE (niezależny certyfikat), Zgodność z kodeksami sieciowymi (NC RFG)). Zaproponowane przez Wykonawcę inwertery muszą mieć możliwość współpracy z zaproponowanymi przez Wykonawcę optymalizatorami mocy.

Moc instalacji [kWp]	Maksymalna moc wyjściowa falownika/ów [VA]	Minimalna sprawność europejska	Typ falownika
2-2,99	2500	98	1-fazowy
3-3,99	3500	96,5	3-fazowy
4-4,99	4000	96,5	3-fazowy
5-5,99	5000	97	3-fazowy

6-6,99	6000	97	3-fazowy
7-7,99	7000	97	3-fazowy
8-8,99	8000	97	3-fazowy
9-9,99	9000	97	3-fazowy
10-10,99	10000	97,5	3-fazowy
11-11,99	11000	97,5	3-fazowy
12-13,99	12500	97,5	3-fazowy
14-15,99	15000	97,5	3-fazowy
16-16,99	16000	97,5	3-fazowy
17-18,99	17000	97,5	3-fazowy
20-21,99	20000	97,5	3-fazowy
24-25,99	25000	97,5	3-fazowy
26-26,99	25000	97,5	3-fazowy
32-33,99	32000	97,5	3-fazowy
39-40,99	37500	97,5	3-fazowy
49-50	50000	97,5	3-fazowy

Architektura instalacji umożliwi maksymalizowanie ilości produkowanej energii dla każdego modułu z osobna. Należy tak dobrać falownik, aby maksymalizował on wydajność instalacji fotowoltaicznej niezależnie od jej ułożenia. Dobrane falowniki muszą działać niezależnie od orientacji podłoża względem stron świata, na którym będą osadzone na stałe panele fotowoltaiczne (południe, wschód, zachód, itp.).

Dla instalacji o mocach powyżej 3 kWp wymagane są tylko inwertery 3-fazowe. Dla instalacji powyżej 20 kWp dopuszcza się użycie dwóch inwerterów na instalację.

Falownik powinien być wyposażony w złącze RS 485, złącze ethernet lub wifi, aby umożliwić połączenie z siecią internetową.

2.3.3. System monitorowania pracy instalacji

System fotowoltaiczny należy wyposażyć w instalację monitorującą parametry jego pracy po stronie DC i AC. Zakres monitorowanych parametrów uwzględnić: pomiar mocy i napięcia każdego z zabudowanych modułów fotowoltaicznych z osobna (optymalizacja pracy modułu) po stronie DC, oraz ilość produkowanej energii po stronie AC.

Urządzenia monitorujące pracę systemu powinny mieć możliwość komunikacji z dedykowanym serwerem, na którym zmierzone dane zostaną zapisane, poddane obróbce a następnie udostępnione za pośrednictwem Internetu.

Scentralizowane zarządzanie i monitorowanie systemem fotowoltaicznym powinno odbywać się przez portal, poprzez który operatorzy instalacji i instalatorzy muszą mieć dostęp do kluczowych danych w dowolnym momencie. Wstępnie skonfigurowane standardowe dane mogą być łatwo dostosowane lub uzupełniane.

Wymogi dotyczące komunikacji i wizualizacji:

- powinien zapewnić pełny zdalny i lokalny dostęp dla użytkownika,
- powinien zapewnić rejestrację i archiwizację podstawowych parametrów elektrycznych: moc chwilowa, napięcie, produkcję/uzysk przez przynajmniej 60 miesięcy,
- sygnał powinien być podany stroną www,

- d) powinien zapewniać prezentację danych dotyczących ilości wyprodukowanej energii w poniższych przedziałach czasowych:
- moc chwilowa,
 - ilość wyprodukowanej energii w ciągu doby,
 - ilość wyprodukowanej energii w miesiącu,
 - ilość wyprodukowanej energii w roku.
 - ilość wyprodukowanej energii narastająco od dnia uruchomienia instalacji

2.4. Konstrukcja nośna

Elementy konstrukcji:

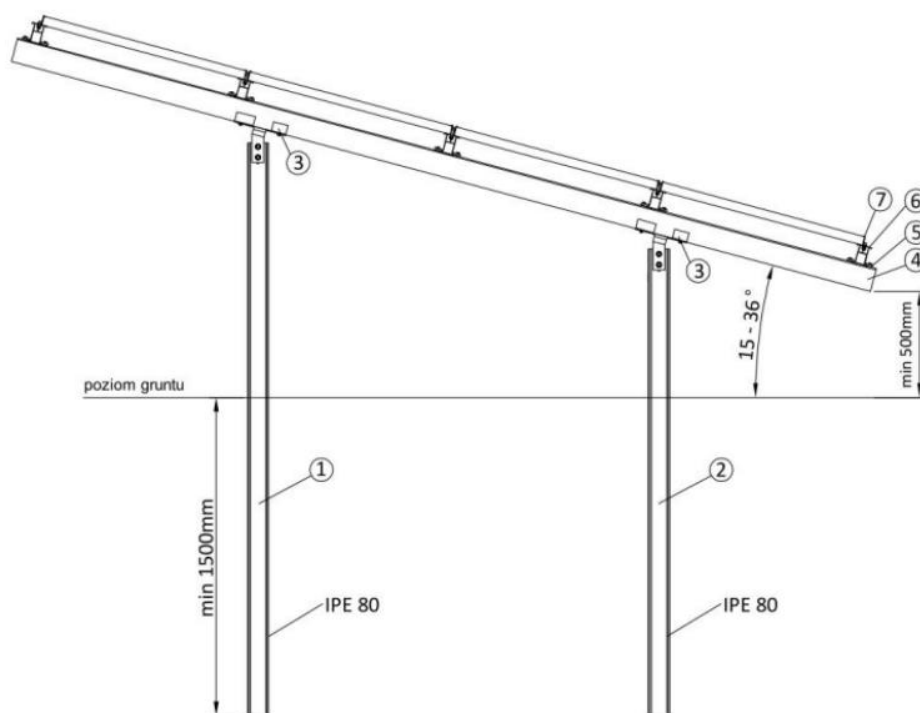
- Konstrukcje wsporcze systemowe - aluminium lub stal nierdzewna dla wszystkich instalacji na dach skośny i płaski, stal ocynkowana dla instalacji montowanych na gruncie wykonane wg norm PN-EN 1090-3:2008, EN ISO 3834-4, PN-EN 1991-1-4:2008, PN-EN1991-1-3:2005/2010
- Elementy łączne systemowe - stal nierdzewna A2 wg normy PN-EN ISO 3506-1, DIN 933, DIN 912, ISO 4017, ISO 4762.

Przed rozpoczęciem prac montażowych należy sprawdzić czy konstrukcja nośna jest właściwa pod kątem dopuszczalnego obciążenia (wymiary, stan utrzymania, parametry materiałowe), struktury nośnej oraz innych odpowiednich warstw (np. warstwy izolacyjnej).

Zgodnie z EN 1991-1-4 (Eurokodem 1) w obszarach brzegowych powierzchni dachu należy liczyć się ze zwiększonym obciążeniem wiatrem ze względu na wysokie ssanie, co może prowadzić do podniesienia elementów montażowych w tych obszarach.

2.4.1 System montażu na gruncie

Przykładowy system konstrukcji gruntowej palowanej, jedno- lub dwu-podporowej



Widok z boku:

1. Podpora górna – stal ocynk.
2. Podpora dolna – stal ocynk.
3. Połączenie podpory
4. Szyna główna
5. Szyna montażowa (ALU)
6. Śruba ze stali nierdzewnej A2
7. Klema montażowa



Przykładowa instalacja gruntowa

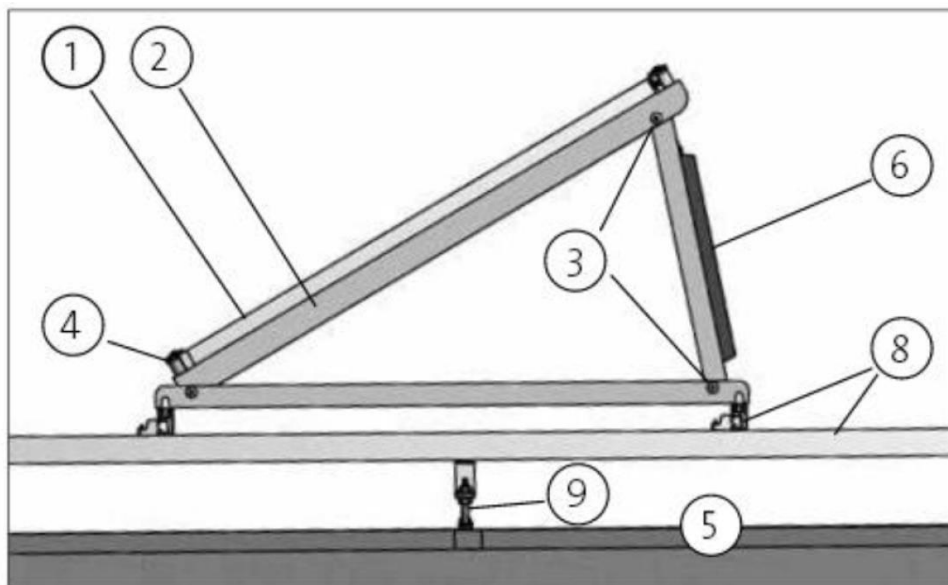
Należy stosować dedykowane konstrukcje montażowe wykonane z stali ocynkowanej lub/i nierdzewnej.

Regionalny Program Operacyjny Województwa Pomorskiego na lata 2014-2020

Podkonstrukcję dla modułów fotowoltaicznych należy wykonać z aluminium z dodatkiem glinu. Konstrukcje montażowe powinny posiadać odpowiednie certyfikaty, które potwierdzają ich przydatność do użycia podczas montażu instalacji fotowoltaicznych.

2.4.2. System montażu na dachu płaskim

Rama dla dachu płaskiego typ A (w przypadku zabudowy pionowej modułów):



Widok z boku ramy dla dachu płaskiego

1. Moduł fotowoltaiczny
2. Rama dla dachu płaskiego (typ A)
3. Połączenie śrubowe
4. Złącze
5. Konstrukcja dachowa, istniejąca
6. Element usztywniający (opcja) – wymagany tylko dla montażu w warunkach brzegowych
8. Warstwa profili nośnych stelaża (opcja) – wymagany tylko, gdy konstrukcja dachu tego wymaga
9. Połączenie z konstrukcją dachową



Przykładowa instalacja z ramą dla dachu płaskiego

Wymiary ramy dla dachu płaskiego:

- kąt 30°,
- wysokość h 840 [mm],
- długość przeciwprostokątnej 1640 [mm],
- podstawa ramy 1410 [mm].

Należy stosować dedykowane konstrukcje montażowe wykonane z stali nierdzewnej i aluminium z dodatkiem glinu. Podkonstrukcję dla modułów fotowoltaicznych należy wykonać z aluminium z dodatkiem glinu. Dopuszcza się stosowanie konstrukcji obciążeniowych na dachach płaskich tzw. stropodachach. Konstrukcje montażowe powinny posiadać odpowiednie certyfikaty, które potwierdzają ich przydatność do użycia podczas montażu instalacji fotowoltaicznych

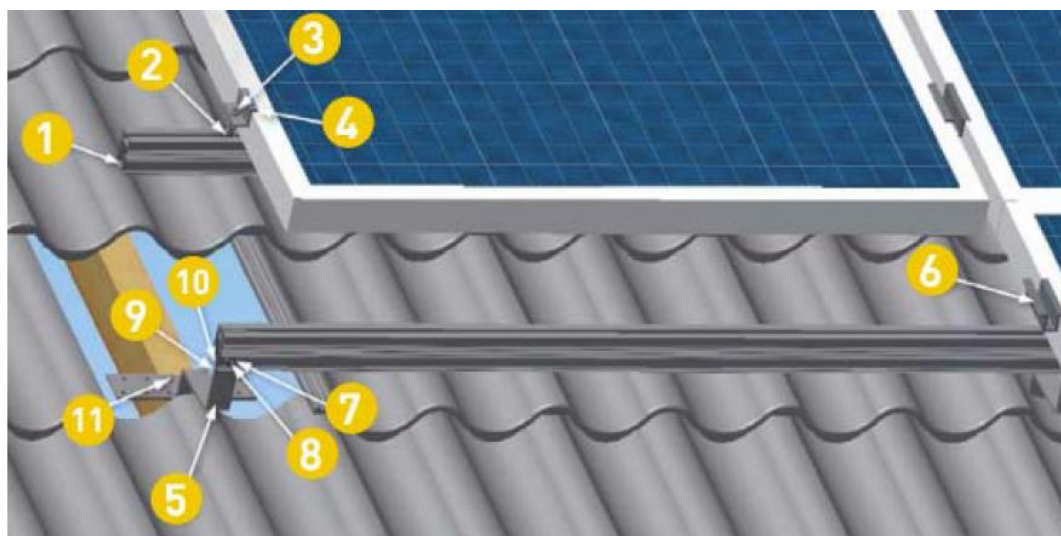
2.4.3. System montażu na dachu skośnym

Przykładowa instalacja z ramą dla dachu skośnego



Widok z boku ramy dla dachu skośnego

1. Szyna montażowa (ALU)
2. Wpust do szyny
3. Śruba ze stali nierdzewnej A2
4. Klema końcowa
5. Uchwyt montażowy dostosowany do pokrycia dachowego
6. Klema środkowa
7. Śruba ze stali nierdzewnej A2
8. Nakrętka ze stali nierdzewnej A2
9. Adapter ze stali nierdzewnej A2
11. Wkręty do drewna, mocujące uchwyt



Należy stosować dedykowane konstrukcje montażowe wykonane ze stali nierdzewnej i aluminium z dodatkiem glinu. Konstrukcje montażowe powinny posiadać odpowiednie certyfikaty, które potwierdzają ich przydatność do użycia podczas montażu instalacji fotowoltaicznych.

Dokręcać przy pomocy klucza dynamometrycznego.

Moment dokręcania $M_A = 15 \text{ Nm}$

Mocowanie modułu przy pomocy systemowych klem montażowych.

Stosować konstrukcje zalecane przez producentów paneli fotowoltaicznych.

Zweryfikować rozstaw podstaw konstrukcji wsporczej i ich długość, wymiary belek dociążających po wykonaniu odkrywek w powierzchni dachu.

Na dachach skośnych należy zastosować typową konstrukcję wsporczą opartą o śruby dokrokwowe (dwugwintowe) w przypadku pokrycia blaszanego lub haki dokrokwowe w przypadku pokrycia dachu dachówką. Montaż konstrukcji następuje poprzez przykręcenie jej do konstrukcji dachu, a następnie wykonanie połączeń skręcanych łącznikami ze stali nierdzewnej z pozostałymi elementami konstrukcji.

Na powierzchni innych niż dachowe skośne, zweryfikować rozstaw podstaw konstrukcji wsporczej i ich długości. Na tych powierzchniach należy zastosować indywidualne konstrukcje wsporcze.

Instalacje gruntowe zostaną zamontowane na typowej konstrukcji wsporczej o pionowym układzie montażu modułów. Montaż konstrukcji następuje poprzez przykręcenie palowanie lub wkręcenie jej do gruntu, a następnie wykonanie połączeń skręcanych z pozostałymi elementami konstrukcji.

2.5. Rozszerzone wymagania techniczne dotyczące urządzeń.

Zamawiający określa poniżej dodatkowe wymagania techniczne dla oferowanych przez Wykonawcę urządzeń o konkretnych parametrach czy uwarunkowaniach, których spełnienie wpłynie będzie na otrzymanie dodatkowych punktów przy ocenie oferty lub mają wpływ na cenę oferty.

2.5.1 Moduły fotowoltaiczne

W zaprojektowanych instalacjach projektant określił moc modułu min. 270 Wp. W przypadku zastosowania mocniejszych paneli niż zaprojektowano, co skutkować będzie dodatkową punktacją oferty (patrz: kryteria oceny), Wykonawca pamiętać musi, iż w przypadku instalacji gminnej oczyszczalni ścieków w Przywidzu (Tab. 3 Lp .8) maksymalna moc generatora fotowoltaicznego nie może przekroczyć 49,99 kWp.

2.5.2 Falowniki

Nie przewiduje się rozszerzonych wymagań technicznych, innych niż zawartych w punkcie 2.3.2. powyżej i kryteriach oceny dla falowników.

2.5.3 Konstrukcja nośna

Nie przewiduje się rozszerzonych wymagań technicznych, innych niż zawartych w punkcie 2.4. powyżej i kryteriach oceny dla konstrukcji.

2.6. Pokrycie dachów

Na żadnym z obiektów nie przewiduje się dodatkowych zmian w pokryciu dachu.

3. SPRZĘT

Do wykonania instalacji przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- samochód dostawczy do 0,9 t,
- samochód skrzyniowy 5 t,
- żuraw samochodowy 5 t,
- wózek widłowy lub wózek paletowy w przypadku rozładunku z samochodu z windą.

4. TRANSPORT

Materiały na budowę powinny być przywożone odpowiednimi środkami transportu, zabezpieczone w sposób zapobiegający uszkodzeniu oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego. Panele powinny być transportowane według informacji wskazanych przez producenta danych paneli, odpowiednio wg podanej w karcie katalogowej ilości paneli na paletę. Należy zwracać szczególną uwagę na rozładunek palet z modułami fotowoltaicznymi i stosować się do wskazań na opakowaniu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Okablowanie

Minimalne wymagania jakie stawiane są przewodom fotowoltaicznym:

- przekrój przewodów DC/AC min. $\varphi 4 \text{ mm}^2$
- przewody muszą spełniać normę PN-EN 50618,
- materiał żyły roboczej: wg IEC60228 (lub równoważnej normy), miedziane wielodrutowe klasy 5,
- min. podwójna izolacja,
- napięcie nominalne DC min. 1500V,
- odporność na promienie UV,
- zakres temp: $-40^\circ\text{C} - +90^\circ\text{C}$.

5.2. Instalacja fotowoltaiczna

Zamawiający wymaga, aby Wykonawca oznakował instalacje zgodnie z zasadami promowania projektów realizowanych w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Pomorskiego na lata 2014 - 2020, tj. obowiązującymi wytycznymi w zakresie informacji i promocji projektów dofinansowanych w ramach RPO WP na lata 2014-2020 (<http://www.rpo.pomorskie.eu>)

5.2.1. Moduły fotowoltaiczne

Moduły będą montowane na dachu budynku, gruncie zgodnie z opisem przedmiotu zamówienia w niniejszej STWiORB i instrukcją montażu producenta.

W przypadku podejrzenia niezgodności oferowanego modułu z kartą katalogową i wymaganiami SIWZ Zamawiający zastrzega sobie prawo do możliwości przeprowadzenia na koszt Wykonawcy badania elektroluminescencyjnego w niezależnej jednostce badawczej dostarczonych modułów fotowoltaicznych. Badanie będzie dotyczyło 5 szt. losowo wybranych modułów. W przypadku, gdy wynik badania wykaże

występowanie wad, Zamawiający może, zażądać wykonania badania na koszt Wykonawcy całej partii modułów oraz wymiany wadliwych sztuk.

Zamawiający w celu wykluczenia występowania mikropęknięć, wad fabrycznych ogniw fotowoltaicznych oraz weryfikacji parametrów elektrycznych modułów fotowoltaicznych zgodnie z kartą katalogową producenta może zlecić badanie min. 5 szt. dostarczonych modułów z każdej dostawy.

5.2.2. Falownik

Połączenie od falownika do rozdzielni głównej wykonać zgodnie ze sztuką budowlaną i odpowiednimi przepisami prawa.

5.2.3. Środki dodatkowej ochrony od porażień

Ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym zapewni:

- zachowanie odległości izolacyjnych,
- izolacja robocza,
- samoczynne wyłączenie w układzie sieciowym.

5.2.4. Ochrona przeciwprzebieciowa

Falowniki po stronie AC i DC muszą być chronione ogranicznikami przepięć, ten powinien zależeć od występowania instalacji odgromowej i możliwości zachowania odstępów izolacyjnych minimum 50 cm (warystor + iskiernik z zabezpieczeniami SCI). W przypadku występowania instalacji odgromowej należy zastosować zabezpieczenie w klasie I+II. W przypadku braku instalacji odgromowej na obiekcie należy zastosować zabezpieczenie w klasie II. Minimalny przekrój przewodu ochronnego do połączeń wyrównawczych dla ograniczników przepięć klasy I+II wynosi 16 mm², w przypadku klasy II 6 mm². Połączenie ogranicznika przepięć do instalacji uziemiającej należy wykonać przewodem o przekroju minimum 16 mm² dla każdego typu ogranicznika.

5.2.5. Ochrona przeciwpożarowa

Przewidywany system przeciwpożarowy odłącza napięcie po stronie DC w taki sposób, aby w miejscu posadowienia modułów PV napięcie na kablach fotowoltaicznych było napięciem bezpiecznym (≤ 60 V DC). Zapewnienie bezpiecznego napięcia umożliwia Straży Pożarnej podjęcie akcji gaśniczej w przypadku zaistnienia pożaru. System ppoż. powinien załączać się automatycznie po zaniku napięcia zasilającego z sieci zawodowej bądź zdalnie, poprzez wciśnięcie awaryjnego przycisku ppoż., który powinien znajdować się obok wyjścia z budynku. Ponadto zapewnienie bezpiecznego napięcia po stronie DC instalacji zwiększa znacząco bezpieczeństwo użytkownika i konserwacji instalacji fotowoltaicznej i dachu budynku, na którym posadowiony będzie generator fotowoltaiczny.

5.3. Konstrukcja nośna

- Konstrukcje wsporcze systemowe - aluminium lub stal nierdzewna dla wszystkich instalacji na dach skośny i płaski, stal ocynkowana dla instalacji montowanych na gruncie wykonane wg norm PN-EN 1090-3:2008, EN ISO 3834-4, PN-EN 1991-1-4:2008, PN-EN1991-1-3:2005/2010
- Elementy łączne systemowe - stal nierdzewna A2 wg normy PN-EN ISO 3506-1, DIN 933, DIN 912, ISO 4017, ISO 4762.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Sprawdzenie i odbiór robót powinno być wykonane zgodnie z normami i przepisami. Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać:

- zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową,
- prawidłowość mocowania konstrukcji i urządzeń,
- właściwe wykonanie instalacji i podłączenie urządzeń,
- wykonanie wymaganych pomiarów z przekazaniem wyników do protokołu odbioru.

6.1. Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia przy wykonywaniu instalacji elektrycznych

Wszystkie prace wykonać zgodnie z:

- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 7 kwietnia 2004 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U z dnia 12 maja 2004 z załącznikiem (wykaz Polskich Norm obowiązującego stosowania),
- Rozporządzeniem Min. Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych Dz. U.80/99,
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych. Tom V. Instalacje elektryczne. Zagrożenia występujące podczas realizacji robót, instalacje na napięciu do 1,0 kV i powyżej 1,0 kV;

Przewidywanie zagrożenia występujące podczas realizacji inwestycji

Mogą wystąpić następujące zagrożenia podczas pracy:

- porażenie prądem elektrycznym,
- upadek z wysokości powyżej 5 m.

Sposób prowadzenia instruktażu BHP

Przed przystąpieniem do pracy kierownik budowy przeprowadza ustny instruktaż BHP, zapoznaje pracowników z zagrożeniami występującymi na placu budowy i podczas transportu materiału na budowę.

Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające wystąpieniu niebezpieczeństwa

Prowadzeniu prac w pobliżu istniejących urządzeń i budowli z zachowaniem szczególnej ostrożności. W razie potrzeby stosowania sprzętu ochrony osobistej.

7. ODBIÓR ROBÓT

7.1. Warunki odbioru wykonanej instalacji elektrycznej

7.1.1. Badania odbiorcze instalacji elektrycznych

Każda instalacja elektryczna powinna być poddana szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym niezbędny zakres pomiarów, w celu sprawdzenia, czy spełnia wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami.

Odbiór instalacji przeprowadza komisja składająca z inspektora nadzoru, przedstawiciela Wykonawcy i przedstawiciela użytkownika.

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia pomiarów i testów określonych wymogami

obowiązujących normy, wymaganych przez Operatora Systemu Dystrybucyjnego zwanego dalej OSD do którego sieci zostanie podłączona elektrownia oraz testów scharakteryzowanych w punktach 1-7:

1. przegląd stanu przewodów po stronie AC i DC,
2. przegląd stanu uziemienia i połączeń wyrównawczych (ciągłości i rezystancji),
3. pomiar biegunowości przewodów po stronie DC i rezystancji izolacji,
4. pomiar napięcia obwodu otwartego łańcuchów modułów oraz każdego modułu PV,
5. pomiar prądu zwarcia łańcuchów modułów oraz każdego modułu PV,
6. pomiar prądów na poszczególnych łańcuchach przy normalnej pracy falownika i optymalizatorów mocy,
7. test wyłączników i zabezpieczeń.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakość materiałów oraz zapewnia odpowiedni system kontroli. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegoś badania, należy stosować wytyczne krajowe. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów i robót ponosi Wykonawca.

Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiór częściowy,
- odbiór końcowy.

Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego. Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania instalacji z projektem technicznym i pozytywny wynik niezbędnych badań odbiorczych. W przypadku negatywnego wyniku odbioru częściowego, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru częściowego.

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 pisemnym powiadomieniem o tym fakcie Zamawiającego. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań, pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową.

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest Protokół Końcowego Odbioru. Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- wyniki pomiarów kontrolnych i badań,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów,
- i innych dokumentów wynikających z obowiązków objętych umową.

W przypadku, gdy według komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót. Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Terminy wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

7.1.2. Oględziny instalacji elektrycznych

Oględziny należy wykonać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji. Oględziny mają na celu stwierdzenie, czy wykonana instalacja lub urządzenia:

- spełniają wymagania bezpieczeństwa,
- zostały prawidłowo zainstalowane i dobrane oraz oznaczone zgodnie z projektem,
- nie posiadają widocznych uszkodzeń mechanicznych, mogących mieć wpływ na pogorszenie bezpieczeństwa użytkowania.

Zakres oględzin obejmuje sprawdzenie prawidłowości:

- wykonania instalacji pod względem estetycznym (jakość wykonanej instalacji),
- ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych,
- ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi,
- doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia,
- wykonania połączeń obwodów,
- doboru i nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych
- umieszczenia odpowiednich urządzeń odłączających i łączących,
- rozmieszczenia oraz umocowania aparatów, sprzętu i osprzętu,
- oznaczenia przewodów fazowych, neutralnych oraz ochronnych,
- umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych lub innych informacji na oznaczenie obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.,
- wykonania dostępu do instalacji i urządzeń elektrycznych w celu ich wygodnej obsługi i konserwacji.

7.1.3. Estetyka i jakość wykonanej instalacji

O jakości i estetyce wykonanej instalacji decydują następujące czynniki:

- zastosowanie jednego gatunku i zachowanie jednakowej kolorystyki sprzętu elektroinstalacyjnego,
- trwałość zamocowania sprzętu do podłoża oraz innych elementów mocujących i uchwytów,
- zamocowanie sprzętu na jednakowej wysokości w danym pomieszczeniu z zachowaniem zasad prostoliniowości mocowania,
- właściwe zabezpieczenie przed korozją elementów urządzeń i instalacji narażonych na wpływ czynników atmosferycznych.

Wykonawca powinien zachować porządek i doprowadzić miejsce montażu instalacji do stanu nie gorszego niż pierwotny. Zamawiający będzie wymagał udokumentowania wywozu i utylizacji materiałów odpadowych jeśli powyższe informacje o niewypełnianiu tych obowiązków przez Wykonawcę.

7.1.4. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Należy sprawdzić prawidłowość dobrania środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym oraz ich zgodność z normami. Skuteczność ochrony przeciwpożarowej należy sprawdzić pomiarami powykonawczymi. Sprawdza się zgodność instalacji z wymaganiami normy PN-IEC 60364-4-41 oraz PN-IEC 60364-4-47.

7.1.5. Ochrona przed pożarami i skutkami cieplnymi

Należy sprawdzić, czy:

- instalacje i urządzenia elektryczne nie stwarzają zagrożenia pożarowego dla materiałów lub podłoży, na których (w pobliżu których) są zainstalowane,
- urządzenia mogące powodować powstawanie łuku elektrycznego są odpowiednio zabezpieczone przed jego negatywnym oddziaływaniem na otoczenie,
- urządzenia zawierające ciecze palne są odpowiednio zabezpieczone przed rozprzestrzenianiem się tych cieczy,
- urządzenia do wytwarzania pary, gorącej wody lub powietrza mają wymagane zabezpieczenie przed przegrzaniem,

- dostępne części urządzeń i aparatów nie zagrażają poparzeniem,
- urządzenia wytwarzające promieniowanie ciepłe nie zagrażają, wystąpieniem niebezpiecznych temperatur.

7.1.6. Połączenia przewodów

Należy sprawdzić, czy:

- połączenia przewodów są wykonane przy użyciu odpowiednich metod i osprzętu,
- nie jest wywierany przez izolacje nacisk na połączenia,
- zaciski nie są narażone na naprężenia spowodowane przez podłączone przewody.

Sprawdza się zgodność instalacji z wymaganiami normy PN-82/E-06290, PN-86/E-06291.

7.2. Warunki techniczne wykonania i odbioru konstrukcji aluminiowej

- warunki BHP wg „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom III - Konstrukcje stalowe” pkt. 2.11., oraz innych przepisów, obowiązujących przy prowadzeniu robót budowlano-montażowych,
- wymagania techniczne i badania konstrukcji stalowej przy wykonywaniu, montażu i odbiorze wg PN-B-06200:2002, oraz „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych, tom III - Konstrukcje stalowe”,
- dokładność osadzenia kotew stalowych w belkach +/- 1mm,
- po dokręceniu nakrętek mocujących konstrukcje stalowa do fundamentu, nakrętki zabezpieczyć przed odkręceniem.

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawę płatności (również częściowych) stanowi komplet wykonanych robót i pomiarów pomontażowych wg harmonogramu rzeczowo – finansowego wraz z podpisanym przez strony protokołem częściowym/końcowym odbioru robót.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-EN 50525. Przewody elektryczne – Niskonapięciowe przewody elektroenergetyczne na napięcie znamionowe nieprzekraczające 450/750 V (U_o/U).
- PN-E-90068:2016-10. Przewody elektryczne – Przewody elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 300/500V oraz 450/750V (U_o/U) – Przewody wielożyłowe ogólnego przeznaczenia do układania na stałe o izolacji z termoplastycznego polichlorku winylu (PVC).
- PN-HD 60364 - norma wieloarkuszowa. Instalacje elektryczne niskiego napięcia.
- PN-E-04700:1998/2000. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
- PN-EN 62305:2011/2018 Ochrona odgromowa – Część 1: Zasady ogólne.
- Norma SEP N-SEP-E-004. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 nr 75 poz. 690 z późn. zm.) (wykaz Polskich Norm obowiązującego stosowania),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz. U. 2013 poz. 492).
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom V. Instalacje elektryczne.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom III. Konstrukcje stalowe.
- PN-B-06200:2005 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru.
- PN-EN 10025:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych.