



<p><b>Nazwa zamówienia</b></p>	<p>Aktualizacja Programu Funkcjonalno-Użytkowego dla 20 mikroinstalacji fotowoltaicznych na obiektach użyteczności publicznej w Gminie Pruszcz Gdański w ramach projektu pn. „Zakup i montaż urządzeń do produkcji energii ze źródeł odnawialnych w Gminie Pruszcz Gdański i Trąbki Wielkie” dofinansowanego w ramach projektu Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Pomorskiego w latach 2014-2020 Oś priorytetowa 10. Energia, Działanie 10.3. Odnawialne źródła energii, Poddziałanie 10.3.1. Odnawialne Źródła Energii - wsparcie dotacyjne współfinansowanego z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego wraz z szacunkowym zestawieniem kosztów.</p>																																									
<p><b>Nazwa i adres Zamawiającego</b></p>	<p><b>Gmina Pruszcz Gdański</b> ul. Zakątek 1 83-000 Juszkowo NIP: 5932140699 REGON: 191674931 <a href="mailto:sekretariat@pruszczgdanski.pl">sekretariat@pruszczgdanski.pl</a> tel. 58 692 94 21</p>	 																																								
<p><b>Nazwa i adres Opracowującego</b></p>	<p><b>Projektowanie Hybryd OZE   Dr inż. Michał Modzelewski</b>   ul. A. Dulin'a 1A/68   80-180 Gdańsk NIP: 9570929909   REGON: 360598659   <a href="mailto:biuro@m-modzelewski.pl">biuro@m-modzelewski.pl</a>   tel. 508 925 060</p>																																									
<p><b>Opis przedmiotu zamówienia</b></p>	<p>Przedmiotem zamówienia jest wykonanie aktualizacji Programu Funkcjonalno-Użytkowego dla 20 mikroinstalacji fotowoltaicznych na budynkach użyteczności publicznej na terenie Gminy Pruszcz Gdański wraz z szacunkowym zestawieniem kosztów robót i zakupu urządzeń, oddzielnie dla każdego zamierzenia inwestycyjnego w lokalizacjach wyspecyfikowanych w sektorze: <b>Adresy obiektów</b>.</p>																																									
<p><b>Adresy obiektów</b></p> <p>W prawej kolumnie podano moc elektryczną każdego ze źródeł wytwórczych planowanych do posadowienia w obrębie każdego z obiektów</p>	<table border="1"> <tr><td>01. Zespół Szkolno-Przedszkolny w Borkowie   ul. Akacyjowa 2   83-010 Borkowo</td><td>35,0</td></tr> <tr><td>02. Publiczne Przedszkole w Borkowie   ul. Akacyjowa 2A   83-010 Borkowo</td><td>10,0</td></tr> <tr><td>03. Szkoła Podstawowa im. Bohaterów Grudnia '70 w Łęgowie   ul. Szkolna 9   83-031 Łęgowo</td><td>35,0</td></tr> <tr><td>04. Szkoła Podstawowa w Przejazdowie   ul. Jesionowa 7   83-021 Przejazdowo</td><td>30,0</td></tr> <tr><td>05. Szkoła Podstawowa im. K. Wojtyły w Rotmance   ul. J. Piłsudskiego 37   83-010 Rotmanka</td><td>35,0</td></tr> <tr><td>06. Gminne Przedszkole w Straszynie   ul. Poczтовая 19   83-010 Straszyn</td><td>13,0</td></tr> <tr><td>07. Szkoła Podstawowa im. I. Krasickiego w Straszynie   ul. Starogardzka 48   83-010 Straszyn</td><td>35,0</td></tr> <tr><td>08. Szkoła Podstawowa im. Orła Białego w Wiślinie   ul. Szkolna 10   83-011 Wiślina</td><td>35,0</td></tr> <tr><td>09. Punkt Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych   ul. Serwisowa 113   83-000 Będziszyn</td><td>11,0</td></tr> <tr><td>10. Ośrodek Kultury, Sztuki i Biblioteka Publiczna w Ciepłowie   ul. Długa 20A   83-031 Ciepłowo</td><td>35,0</td></tr> <tr><td>11. Ochotnicza Straż Pożarna w Łęgowie   ul. Spacerowa 8   83-031 Łęgowo</td><td>8,0</td></tr> <tr><td>12. Stanica Wodna w Wiślinie   ul. Brzegowa 3   83-011 Wiślina</td><td>4,5</td></tr> <tr><td>13. Świetlica Wiejska w Bystrej   ul. Ogrodowa 3   83-021 Bystra</td><td>10,0</td></tr> <tr><td>14. Świetlica Wiejska w Goszynie   ul. J. Wybickiego 12   83-010 Goszyn</td><td>6,0</td></tr> <tr><td>15. Świetlica Wiejska w Juszkowie   ul. Sportowa 10A   83-000 Juszkowo</td><td>7,0</td></tr> <tr><td>16. Świetlica Wiejska w Mokrym Dworze   Mokry Dwór 5C   83-021 Mokry Dwór</td><td>3,5</td></tr> <tr><td>17. Świetlica Wiejska w Rekcinie   ul. Spacerowa 7   83-010 Rekcin</td><td>10,0</td></tr> <tr><td>18. Świetlica Wiejska w Rokitnicy   ul. Bałtycka 3C   83-000 Rokitnica</td><td>8,0</td></tr> <tr><td>19. Świetlica Wiejska w Wiślinie   ul. Słoneczna 4   83-010 Wiślina</td><td>7,5</td></tr> <tr><td>20. Świetlica Wiejska w Żuławie   ul. Lipowa 11   83-010 Żuława</td><td>6,0</td></tr> </table>		01. Zespół Szkolno-Przedszkolny w Borkowie   ul. Akacyjowa 2   83-010 Borkowo	35,0	02. Publiczne Przedszkole w Borkowie   ul. Akacyjowa 2A   83-010 Borkowo	10,0	03. Szkoła Podstawowa im. Bohaterów Grudnia '70 w Łęgowie   ul. Szkolna 9   83-031 Łęgowo	35,0	04. Szkoła Podstawowa w Przejazdowie   ul. Jesionowa 7   83-021 Przejazdowo	30,0	05. Szkoła Podstawowa im. K. Wojtyły w Rotmance   ul. J. Piłsudskiego 37   83-010 Rotmanka	35,0	06. Gminne Przedszkole w Straszynie   ul. Poczтовая 19   83-010 Straszyn	13,0	07. Szkoła Podstawowa im. I. Krasickiego w Straszynie   ul. Starogardzka 48   83-010 Straszyn	35,0	08. Szkoła Podstawowa im. Orła Białego w Wiślinie   ul. Szkolna 10   83-011 Wiślina	35,0	09. Punkt Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych   ul. Serwisowa 113   83-000 Będziszyn	11,0	10. Ośrodek Kultury, Sztuki i Biblioteka Publiczna w Ciepłowie   ul. Długa 20A   83-031 Ciepłowo	35,0	11. Ochotnicza Straż Pożarna w Łęgowie   ul. Spacerowa 8   83-031 Łęgowo	8,0	12. Stanica Wodna w Wiślinie   ul. Brzegowa 3   83-011 Wiślina	4,5	13. Świetlica Wiejska w Bystrej   ul. Ogrodowa 3   83-021 Bystra	10,0	14. Świetlica Wiejska w Goszynie   ul. J. Wybickiego 12   83-010 Goszyn	6,0	15. Świetlica Wiejska w Juszkowie   ul. Sportowa 10A   83-000 Juszkowo	7,0	16. Świetlica Wiejska w Mokrym Dworze   Mokry Dwór 5C   83-021 Mokry Dwór	3,5	17. Świetlica Wiejska w Rekcinie   ul. Spacerowa 7   83-010 Rekcin	10,0	18. Świetlica Wiejska w Rokitnicy   ul. Bałtycka 3C   83-000 Rokitnica	8,0	19. Świetlica Wiejska w Wiślinie   ul. Słoneczna 4   83-010 Wiślina	7,5	20. Świetlica Wiejska w Żuławie   ul. Lipowa 11   83-010 Żuława	6,0
01. Zespół Szkolno-Przedszkolny w Borkowie   ul. Akacyjowa 2   83-010 Borkowo	35,0																																									
02. Publiczne Przedszkole w Borkowie   ul. Akacyjowa 2A   83-010 Borkowo	10,0																																									
03. Szkoła Podstawowa im. Bohaterów Grudnia '70 w Łęgowie   ul. Szkolna 9   83-031 Łęgowo	35,0																																									
04. Szkoła Podstawowa w Przejazdowie   ul. Jesionowa 7   83-021 Przejazdowo	30,0																																									
05. Szkoła Podstawowa im. K. Wojtyły w Rotmance   ul. J. Piłsudskiego 37   83-010 Rotmanka	35,0																																									
06. Gminne Przedszkole w Straszynie   ul. Poczтовая 19   83-010 Straszyn	13,0																																									
07. Szkoła Podstawowa im. I. Krasickiego w Straszynie   ul. Starogardzka 48   83-010 Straszyn	35,0																																									
08. Szkoła Podstawowa im. Orła Białego w Wiślinie   ul. Szkolna 10   83-011 Wiślina	35,0																																									
09. Punkt Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych   ul. Serwisowa 113   83-000 Będziszyn	11,0																																									
10. Ośrodek Kultury, Sztuki i Biblioteka Publiczna w Ciepłowie   ul. Długa 20A   83-031 Ciepłowo	35,0																																									
11. Ochotnicza Straż Pożarna w Łęgowie   ul. Spacerowa 8   83-031 Łęgowo	8,0																																									
12. Stanica Wodna w Wiślinie   ul. Brzegowa 3   83-011 Wiślina	4,5																																									
13. Świetlica Wiejska w Bystrej   ul. Ogrodowa 3   83-021 Bystra	10,0																																									
14. Świetlica Wiejska w Goszynie   ul. J. Wybickiego 12   83-010 Goszyn	6,0																																									
15. Świetlica Wiejska w Juszkowie   ul. Sportowa 10A   83-000 Juszkowo	7,0																																									
16. Świetlica Wiejska w Mokrym Dworze   Mokry Dwór 5C   83-021 Mokry Dwór	3,5																																									
17. Świetlica Wiejska w Rekcinie   ul. Spacerowa 7   83-010 Rekcin	10,0																																									
18. Świetlica Wiejska w Rokitnicy   ul. Bałtycka 3C   83-000 Rokitnica	8,0																																									
19. Świetlica Wiejska w Wiślinie   ul. Słoneczna 4   83-010 Wiślina	7,5																																									
20. Świetlica Wiejska w Żuławie   ul. Lipowa 11   83-010 Żuława	6,0																																									
<p><b>Wspólny Słownik Zamówień (CPV)</b></p>	<table border="1"> <tr><td>45261215-4</td><td>Pokrywanie dachów panelami ogniw słonecznych</td></tr> <tr><td>45223100-7</td><td>Instalowanie konstrukcji metalowych</td></tr> <tr><td>45300000-0</td><td>Roboty instalacyjne w budynkach</td></tr> <tr><td>45310000-3</td><td>Roboty w zakresie instalacji elektrycznych</td></tr> <tr><td>45311000-0</td><td>Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych</td></tr> <tr><td>45315300-1</td><td>Instalacje zasilania elektrycznego</td></tr> <tr><td>45315600-4</td><td>Instalacje niskiego napięcia</td></tr> <tr><td>45320000-6</td><td>Roboty izolacyjne</td></tr> </table>		45261215-4	Pokrywanie dachów panelami ogniw słonecznych	45223100-7	Instalowanie konstrukcji metalowych	45300000-0	Roboty instalacyjne w budynkach	45310000-3	Roboty w zakresie instalacji elektrycznych	45311000-0	Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych	45315300-1	Instalacje zasilania elektrycznego	45315600-4	Instalacje niskiego napięcia	45320000-6	Roboty izolacyjne																								
45261215-4	Pokrywanie dachów panelami ogniw słonecznych																																									
45223100-7	Instalowanie konstrukcji metalowych																																									
45300000-0	Roboty instalacyjne w budynkach																																									
45310000-3	Roboty w zakresie instalacji elektrycznych																																									
45311000-0	Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych																																									
45315300-1	Instalacje zasilania elektrycznego																																									
45315600-4	Instalacje niskiego napięcia																																									
45320000-6	Roboty izolacyjne																																									
<p>03.07.2022 r.</p>																																										

**Data wykonania opracowania****SPIS ZAWARTOŚCI**

<b>1.</b>	<b>CZĘŚĆ OPISOWA</b> .....	<b>3</b>
1.1.	Cel dokumentu, założenia i zakładany efekt projektu.....	3
1.2.	Opis ogólny przedmiotu zamierzenia inwestycyjnego.....	4
1.3.	Opis wymagań w stosunku do przedmiotu zamierzenia.....	6
1.3.1.	Wymagania w stosunku do konstrukcji nośnej i montażowej.....	6
1.3.2.	Wymagania w stosunku do lokalizacji przepustu kablowego.....	8
1.3.3.	Wymagania w stosunku do modułów fotowoltaicznych.....	8
1.3.4.	Wymagania w stosunku do falowników sieciowych.....	9
1.3.5.	Wymagania w stosunku do przewodów prądu stałego.....	11
1.3.6.	Wymagania w stosunku do ochrony mechanicznej obwodów elektrycznych.....	11
1.3.7.	Wymagania w stosunku do uziemienia części przewodzących.....	12
1.3.8.	Wymagania w stosunku do urządzeń aparatury zabezpieczającej falowniki.....	12
1.3.9.	Wymagania w stosunku do złączy multikontaktowych.....	13
1.3.10.	Wymagania w stosunku do systemu zarządzania energią w modelu net-billing.....	14
1.3.11.	Wymagania w stosunku do realizacji prac instalacyjno-montażowych.....	14
1.4.	Opis funkcjonalny mikroinstalacji fotowoltaicznych źródeł wytwórczych.....	15
1.5.	Opis uwarunkowań pyrometrycznych i temperaturowych na obszarze realizacji zamierzenia.....	16
1.6.	Metoda wyceny szacunkowej wartości kosztów robót i zakupu urządzeń.....	17
1.7.	Metoda wyznaczania wielkości redukcji emisji CO <sub>2</sub> .....	17
1.8.	Metoda wykonywania numerycznych symulacji funkcjonalno-użytkowych.....	17
<b>2.</b>	<b>CZĘŚĆ INFORMACYJNA</b> .....	<b>18</b>
2.1.	Zespół Szkolno-Przedszkolny w Borkowie.....	18
2.2.	Publiczne Przedszkole w Borkowie.....	20
2.3.	Szkoła Podstawowa im. Bohaterów Grudnia '70 w Łęgowie.....	22
2.4.	Szkoła Podstawowa w Przejazdowie.....	24
2.5.	Szkoła Podstawowa im. Karola Wojtyły w Rotmance.....	26
2.6.	Gminne Przedszkole w Straszynie.....	28
2.7.	Szkoła Podstawowa im. Ignacego Krasickiego w Straszynie.....	30
2.8.	Szkoła Podstawowa im. Orła Białego w Wiślinie.....	32
2.9.	Punkt Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych w Będzieszynie.....	34
2.10.	Ośrodek Kultury, Sportu i Biblioteka Publiczna w Ciepłowie.....	36
2.11.	Ochotnicza Straż Pożarna w Łęgowie.....	38
2.12.	Stacja Wodna w Wiślinie.....	40
2.13.	Świetlica Wiejska w Bystrej.....	42
2.14.	Świetlica Wiejska w Goszynie.....	44
2.15.	Świetlica Wiejska w Juszkwie.....	46
2.16.	Świetlica Wiejska w Mokrym Dworze.....	48
2.17.	Świetlica Wiejska w Rekcynie.....	50
2.18.	Świetlica Wiejska w Rokitnicy.....	52
2.19.	Świetlica Wiejska w Wiślinie.....	54
2.20.	Świetlica Wiejska w Żuławie.....	56
<b>3.</b>	<b>PODSUMOWANIE</b> .....	<b>58</b>
3.1.	Zestawienie oczekiwanych do osiągnięcia wskaźników zamierzenia.....	58
3.2.	Zestawienie szacowanych kosztów realizacji robót i zakupu urządzeń.....	59

## 1. CZĘŚĆ OPISOWA

### 1.1. Cel dokumentu, założenia i zakładany efekt projektu

Celem przedstawionej aktualizacji Programu Funkcjonalno-Użytkowego jest wskazanie zakresu realizacji inwestycji polegającej na dostawie komponentów wyposażenia oraz wykonaniu prac instalacyjno-montażowych dla 20 mikroinstalacji fotowoltaicznych, umiejscowionych na połaciach powierzchni dachowej 20 obiektów użyteczności publicznej zlokalizowanych na terenie **Gminy Pruszcz Gdański**. Urząd Gminy Pruszcz Gdański zlecił przygotowanie dokumentu w związku z zaplanowanym przystąpieniem do projektu o nazwie „**Zakup i montaż urządzeń do produkcji energii ze źródeł odnawialnych w Gminie Pruszcz Gdański i Trąbki Wielkie**” dofinansowanego w ramach projektu **Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Pomorskiego w latach 2014-2020 Oś priorytetowa 10. Energia, Działanie 10.3. Odnawialne źródła energii, Poddziałanie 10.3.1. Odnawialne Źródła Energii - wsparcie dotacyjne**, współfinansowanego z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego.

**Celem nadrzędnym** realizacji omawianego zamierzenia jest implementacja na terenie **Gminy Pruszcz Gdański** nowoczesnych urządzeń technicznych, służących do wytwarzania ekologicznej i zeroemisyjnej energii elektrycznej przez generatory fotoelektryczne o zagregowanej mocy szczytowej: **344,50 kWp**, wykorzystujące konwersję odnawialnych nośników energii pochodzenia słonecznego. Zakłada się, iż wyprodukowana przez generatory fotowoltaiczne energia elektryczna będzie **w całości konsumowana na własne potrzeby energetyczne** obiektów samorządowych w miejscu jej wytwarzania. **Ewentualne nadwyżki bilansowe** energii elektrycznej, tj. energii wyprodukowanej przez fotowoltaiczne źródła wytwórcze, lecz nieskonsumowanej w miejscu jej wytworzenia będą wprowadzane do publicznej sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia i rozliczane przez OSD z **Gminą Pruszcz Gdański** w oparciu o obowiązujące założenia funkcjonującego od dnia 1 lipca 2022 r. systemu o nazwie **net-billing**.

**Efektym końcowym** realizacji projektu jest **wytwarzanie zeroemisyjnej słonecznej energii elektrycznej** czynnej prądu przemiennego, skorygowanej o właściwe współczynniki liniowej deterioracji mocy szczytowej źródeł wytwórczych oraz **coroczna redukcja emisji szkodliwego dla środowiska i zdrowia człowieka dwutlenku węgla CO<sub>2</sub>** wytwarzanego w elektrowniach konwencjonalnych podczas procesu spalania nieodnawialnych nośników energii, w tym węgla kamiennego i brunatnego. Realizacja zamierzenia inwestycyjnego **zakłada zmniejszenie** ilości pobieranej z publicznej sieci elektroenergetycznej przez wyspecyfikowane obiekty budowlane energii elektrycznej czynnej o **341 100 kWh/rok** względem stanu zastanego odniesionego do poboru energii o wartości: **619 293 kWh w 2021 roku** oraz redukcja emisji **CO<sub>2</sub> o 238 088 kg/rok** względem stanu zastanego. Ze względu na powyższe założenia realizacja opisywanego zamierzenia inwestycyjnego wpisuje się w szczegółowe ramy wymagań w zakresie ochrony lokalnego środowiska naturalnego.

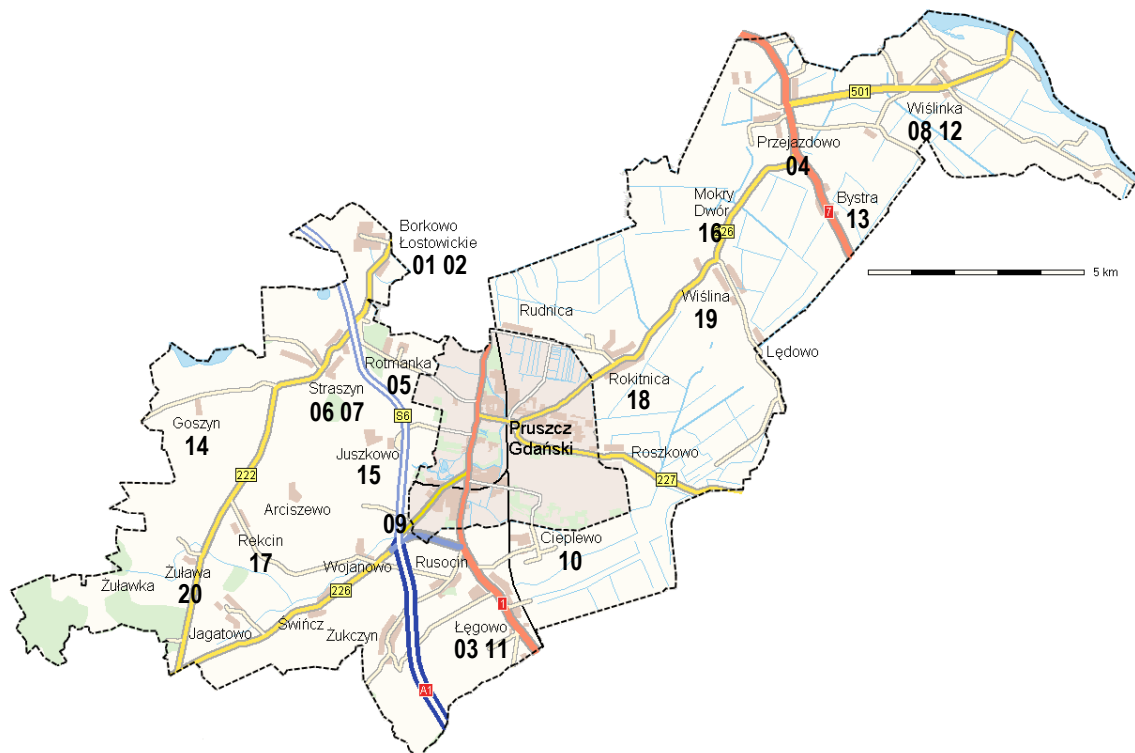
Przedsięwzięcie **nie wymaga decyzji o pozwoleniu na budowę oraz zgłoszenia**, zgodnie z dyspozycją **art. 29, ust. 4, pkt. 3c** Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane, z zastrzeżeniem, że do mikroinstalacji fotowoltaicznych o mocy zainstalowanej elektrycznej wyższej niż: **6,5 kW** stosuje się **bezwzględny obowiązek** uzgodnienia z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej, projektu źródeł wytwórczych oraz zawiadomienia właściwych organów Państwowej Straży Pożarnej, zgodnie z dyspozycją **art. 56, ust. 1a** tejże Ustawy. **W związku z kontrowersjami prawnymi mającymi swoje źródło w nieprecyzyjnej i niedookreślonej przez Ustawodawcę konstrukcji przywołanego na wstępie artykułu Zamawiający informuje, iż Wykonawca przedmiotu niniejszego zamierzenia inwestycyjnego, wyłoniony w wyniku przetargu jest bezwzględnie zobowiązany do wyposażenia każdego fotowoltaicznego źródła wytwórczego o mocy większej niż: 6,5 kWp w zabezpieczenia przeciwpożarowe zintegrowane na sposób trwały z obwodami elektrycznymi mikroinstalacji fotowoltaicznych. Wykonawca przystępujący do postępowania przetargowego przyjmuje do wiadomości, iż użyte w treści Ustawy sformułowanie: „uzgodnienie projektu tych urządzeń” determinuje konieczność fizycznego montażu urządzeń ochrony przeciwpożarowej we właściwych przypadkach.**

Mikroinstalacje fotowoltaicznych źródeł wytwórczych energii, będące przedmiotem zamierzenia podlegają w zakresie formalnym wymaganiom stawianym przez treść **art. 7, ust. 8d<sup>7</sup>** Ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne. Wykonawca zamierzenia jest **bezwzględnie zobowiązany** do dopełnienia wszelkich formalności związanych z procedurą przyłączenia fotowoltaicznych źródeł wytwórczych do publicznej sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia, będącej w gestii właściwego terytorialnie Operatora Systemu Dystrybucyjnego. Powyższe dotyczy w szczególności formalnych aspektów zgłoszenia przyłączenia mikroinstalacji do sieci elektroenergetycznej w przypadkach, dla których moc zainstalowana fotowoltaicznego źródła wytwórczego jest nie większa niż moc przyłącza energetycznego określona w istniejących w stanie zastanym warunkach przyłączenia oraz montażu urządzeń pomiarowo-rozliczeniowych. Zamawiający oświadcza, iż **posiada pełne prawo do dysponowania** wszystkimi obiektami budowlanymi, będącymi przedmiotem zamierzenia na cele instalacyjno-montażowe źródeł wytwórczych. Dokument niniejszy został przygotowany zgodnie z wytycznymi *Rozporządzenia Ministra Rozwoju i Technologii* z dnia 20 grudnia

2021 roku w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego.

## 1.2. Opis ogólny przedmiotu zamierzenia inwestycyjnego

Przedmiotem zamierzenia jest dostawa kompletnych oraz dedykowanych funkcjonalnie dla każdej z 20 nieruchomości budowlanych zestawów komponentów składowych wyposażenia technicznego 20 zróźnicowanych architektonicznie sieciowych mikroinstalacji fotowoltaicznych źródeł wytwórczych o sumarycznej mocy szczytowej: **344,50 kWp** oraz realizacja kompleksowych i zupełnych prac instalacyjno-montażowych mających na celu posadowienie i trwałą integrację generatorów z obrębem zabudowy dachowej obiektów oraz przekazanie Zamawiającemu do eksploatacji przedmiotu zamierzenia wolnego od wad projektowych, wykonawczych i prawnych, zintegrowanego skutecznie z publiczną siecią energetyczną niskiego napięcia. Określenie: dostawa komponentów składowych oznacza dostarczenie do miejsc realizacji inwestycji urządzeń i materiałów wyposażenia technicznego, stanowiących po zakończeniu prac instalacyjno-montażowych **w pełni funkcjonalne** mikroinstalacje fotowoltaicznych źródeł wytwórczych. Zamierzenie będzie realizowane na terenie **Gminy Pruszcz Gdański** w lokalizacjach wskazanych na **Rys. 1**:



Rys. 1 Mapa Gminy Pruszcz Gdański z naniesionymi lokalizacjami źródeł wytwórczych będących przedmiotem zamierzenia. Oznaczenia odnoszą się do wykazu **Adresu obiektów** na stronie tytułowej oraz do specyfikacji w **2. CZĘŚĆ INFORMACYJNA**.

**Zakres szczegółowy** przedmiotu zamierzenia na **etapie przygotowawczym** obejmuje przeprowadzenie przez Wykonawcę **supervizji lokalnych** w formie **pisemnych** audytów specjalistycznych w obrębie 20 nieruchomości budowlanych w zakresie wymiarowania dostępnych powierzchni zabudowy połaci dachowych netto, określenia rodzaju, stanu technicznego i nośności statycznych pokryć dachowych, możliwości realizacji nieinwazyjnych prac dekarских, wskazania lokalizacji przepustów i trajektorii tras kablowych obwodów prądu stałego, lokalizacji osprzętu elektrycznego oraz określanie miejsca integracji linii zasilających prądu przemiennego źródeł z równoległym punktem przyłączenia na poziomie zastanej rozdzielniczej elektrycznej niskiego napięcia. **Etap przygotowawczy** winien obejmować: zdefiniowanie istotnych, lokalnych i globalnych czynników przestrzennych i terenowych, mogących wpływać na skuteczność i terminowość przebiegu realizacji zamierzenia lub mogących ograniczać ich zakres, wytyczenie prostokątnego przebiegu tras kablowych obwodów zasilających prądu stałego i przemiennego, określenie miejsca montażu fotowoltaicznych falowników o komutacji sieciowej, rozdzielnic zabezpieczających przekształtniki energoelektroniczne od strony obwodów prądu stałego i przemiennego oraz zdefiniowanie umiejscowienia zewnętrznych, fasadowych rozłączników przeciwpożarowych dla źródeł wytwórczych o mocy szczytowej przekraczającej wartość: **6,5 kWp**.

Wykonawca zamierzenia jest zobowiązany do przedstawienia **harmonogramu dostaw komponentów** składowych wyposażenia oraz **realizacji prac instalacyjno-montażowych**. Wykonawca ma obowiązek uprzedniego wyznaczenia strzeżonej



powierzchni dedykowanej do właściwego przechowywania i składowania dostarczonych w miejsca realizacji inwestycji komponentów wyposażenia. Możliwość magazynowania dostaw sprzętu w miejscach realizacji jest **silnie ograniczona** ze względu na fakt,

nieprzystosowania ich obrotu do tymczasowego składowania towarów wysokocennych. Podczas przeprowadzania wizji lokalnych Wykonawca jest zobowiązany do **określenia stopnia dostępności i wysokości** połączy dachowej każdego obiektu. Wykonawca ma obowiązek zawczasu zdefiniować sposób transportu komponentów na połączy dachową np. za pomocą podnośnika, dźwigu, rusztowania lub windy dekarskiej. Niedopuszczalne jest transportowanie sprzętu za pomocą liny.

**Etap dostawy komponentów** składowych wyposażenia technicznego źródeł obejmuje dostarczenie w miejsca realizacji zamierzenia kompletnych i dedykowanych niezależnie do każdej połączy zabudowy każdego obiektu konstrukcji nośnych i montażowych pod matryce modułów fotowoltaicznych wraz ze stalowym osprzętem mocującym, przeznaczonych do trwałej integracji inwazyjnej lub balastowej z powierzchniami skośnymi i płaskimi połączy dachowych pokrytych: blachodachówką, blachą trapezową, dachówką betonową, papą termozgrzewalną lub gontem bitumicznym. Dostarczone konstrukcje montażowe winny bezwzględnie być kompatybilne z modułami fotowoltaicznymi o wymiarach przekraczających: **1,8 m x 1,0 m**. **Zamawiający zastrzega sobie prawo do odmowy odbioru przedmiotu robót instalacyjno-montażowych w przypadku stwierdzenia, iż zastosowane przez Wykonawcę konstrukcje montażowe wraz z osprzętem są przeznaczone do integracji z modułami o wymiarach mniejszych niż dostarczone.** Ze względów ekonomicznie uzasadnionych Wykonawca winien dostarczyć **689 sztuk** jednolitych modułów fotowoltaicznych o zunifikowanej mocy jednostkowej nie mniejszej niż: **0,500 kWp**. Przewody zasilające prądu stałego i przemiennego winny być dostarczone wraz z osprzętem służącym do zapewnienia ochrony przeciwporażeniowej i ochrony izolacji w postaci m.in. liniowych systemów ochrony mechanicznej. Dostarczone złącza multikontaktowe winny być oryginalne. Dostawa komponentów obejmuje dostarczenie przez Wykonawcę: **20 sztuk** fotowoltaicznych falowników o komutacji sieciowej w ilości nie większej niż: 1 sztuka na pojedyncze zamierzenie - zróznicowanych pod względem mocy znamionowej; natynkowych skrzynek rozdzielczych - wyposażonych w szynę DIN35 i możliwie autonomicznych dla zabezpieczeń w ciągu obwodów prądu stałego i przemiennego; urządzeń aparatury zabezpieczającej falownik sieciowy w ciągu obwodów prądu stałego i przemiennego, tj. ograniczników przepięć, rozłączników izolacyjnych, wyłączników nadprądowych, podstaw bezpiecznikowych z cylindrycznymi wkładkami topikowymi, wyłączników różnicowo-prądowych oraz osprzętu uziemiającego konstrukcję, w tym właściwe sondy uziomu i okablowanie integracyjne. Dostawa wyposażenia niskocennego w tym dodatkowego i komplementarnego oraz materiałów, których zastosowanie jest niezbędne do skutecznej realizacji prac nie jest regulowane wymaganiami, lecz musi spełniać wymagania właściwych przepisów oraz norm branżowych. **Dla źródeł wytwórczych o mocy wyższej niż: 6,5 kWp istnieje bezwzględny obowiązek dostarczenia urządzenia lub systemu urządzeń, dedykowanych do ochrony przeciwpożarowej. Zamawiający wymaga w każdym przypadku montażu systemu zarządzania energią kompatybilnego z net-billingiem.**

**Etap realizacji prac instalacyjno-montażowych** obejmuje: trwałe osadzenie kotwic montażowych lub balastowych; posadowienie stalowo-aluminiowej konstrukcji nośnej i montażowej na połączy dachowych obiektów budowlanych, zabudowanych na podkonstrukcji drewnianej lub z betonu zbrojonego; zrealizowanie prac mających na celu trwałe zintegrowanie struktur ramowych modułów fotowoltaicznych z profilami montażowymi konstrukcji kotwiącej oraz wykonanie połączenia szeregowego lub szeregowo-równoległego modułów w jednolity string; wykonanie oczkowych połączeń wyrównawczych skutkujących wyzerowaniem potencjału elektrycznego pomiędzy częściami metalowymi konstrukcji przewodzącej prąd elektryczny i ziemią; wykonanie szczelnego przepustu kablowego, stanowiącego dławnicę kablową dla przewodów zasilających prądu stałego, łączących węzeł szeregowych łańcuchowych z wejściem magistrali stałoprądowej falownika sieciowego; wykonanie wewnątrzobektowego okablowania systemowego zasilającego po stronie obwodów prądu stałego wraz z zabezpieczeniem jego izolacji elektrycznej przed niszczącymi czynnikami mechanicznymi; przygotowanie powierzchni i montaż przekształtników energoelektronicznych, rozdzielnic wyposażonych w aparaturę zabezpieczającą falowniki sieciowe przed niszczącymi skutkami przepięć, przetężeń i prądów różnicowych - bezwzględnie w bezpośrednim sąsiedztwie rozdzielnic elektrycznej oraz integrację linii zasilających prądu przemiennego za falownikami z równoległym do wewnętrznej linii zasilającej obiektów punktem przyłączenia w rozdzielnicę głównej. Zakres prac instalacyjno-montażowych obejmuje w części elektroniczno-informatycznej zainstalowanie **inteligentnych systemów zarządzania energią EMS** oraz **systemów do zdalnego obrazowania parametrów źródeł wytwórczych**. W przypadku źródeł o mocy wyższej niż: 6,5 kWp etap realizacji prac obejmuje dodatkowo montaż urządzeń przeciwpożarowych, umożliwiających bezpieczne rozłączenie linii zasilającej mikroinstalacji fotowoltaicznej pod obciążeniem. **Zamawiający wymaga by urządzenia ochrony przeciwpożarowej były instalowane na fasadzie zewnętrznej nieruchomości w miejscu i na sposób zapewniający nieutrudniony doń dostęp personelowi służb gaśniczych, lecz niedostępnych dla osób postronnych.**

**Etap powykonawczy w zakresie sprawdzającym i kontrolno-pomiarowym** obejmuje: sprawdzenie stateczności osadzenia kotwic montażowych lub balastowych; sprawdzenie adhezji między płaszczyznami absorpcyjnymi zainstalowanych szeregowych modułów fotowoltaicznych i konstrukcją montażową w obszarach instalacji klem środkowych i końcowych w celu wyeliminowania niebezpieczeństwa niedopasowania wymiarowego; sprawdzenie proporcjonalności wzrostu napięcia obwodu otwartego

podczas szeregowego łączenia modułów fotowoltaicznych mikroinstalacji w oparciu o zmierzoną wartość napięcia biegu jałowego pojedynczego modułu; sprawdzenie poprawności napięcia obwodu otwartego każdego szeregu łańcuchowego przed podłączeniem ich biegunów do pierwszej kaskady zabezpieczeń przeciwprzepięciowych lub nadprądowych w celu detekcji nieciągłości; sprawdzenie elektrycznej ciągłości galwanicznej i zweryfikowanie wartości rezystancji izolacji przewodów w obwodach prądu stałego i przemiennego; sprawdzenie zastanej wartości obiektowej rezystancji uziemienia i/lub rezystancji uziemienia pomiędzy połączonymi galwanicznie częściami przewodzącymi konstrukcji a osadzonymi przez Wykonawcę sondami uziomu; sprawdzenie poprawności działania urządzeń aparatury zabezpieczającej obwody prądu stałego i przemiennego oraz poprawności działania urządzeń zabezpieczających w zakresie przeciwpożarowym; skonfigurowanie nastaw falowników sieciowych - gwarantujące poprawną ich współpracę z siecią niskiego napięcia; skonfigurowanie bezprzewodowych systemów zdalnego obrazowania parametrów wytwórczych źródeł oraz systemów zarządzania energią. **W przypadku wystąpienia konieczności osadzenia gruntowych sond uziomu Wykonawca wymaga by wynikowa rezystancja uziemienia była przez Wykonawcę odniesiona do właściwych współczynników korekcyjnych stanu gruntu w celu osiągnięcia i trwałego zachowania miarodajnej i zabezpieczonej buforem wartości bezwzględnie nie mniejszej niż: 10  $\Omega$ .**

**Etap przekazania do eksploatacji** przedmiotu zamierzenia inwestycyjnego zobowiązuje jego Wykonawcę do przedłożenia Zamawiającemu **zupelnej i kompletnej** dokumentacji powykonawczej wszystkich źródeł wytwórczych, zawierającej w szczególności rzeczywisty elektryczny schemat 1-kreskowy źródeł, uwzględniający m.in. architekturę wydzielonych szeregów łańcuchowych, lokalizację punktu węzłowego w którym ich linia zasilająca prądu przemiennego została zintegrowana z siecią elektryczną niskiego napięcia poprzez rozdzielnicę główną obiektów oraz w wybranych przypadkach sposób podłączenia urządzeń ochrony przeciwpożarowej. **Ze względu na fakt, iż zamierzenie będzie zrealizowane w obrębie obiektów użyteczności publicznej w tym w placówkach kształcenia podstawowego Wykonawca jest bezwzględnie zobowiązany do przedstawienia Zamawiającemu wyczerpującej dokumentacji w formie pisemnej zawierającej informacje w przedmiocie sposobu eksploatacji i serwisowania źródeł wytwórczych oraz postępowania w potencjalnych sytuacjach awaryjnych. Wykonawca jest ponadto zobligowany do przeszkolenia przedstawicieli Zamawiającego w zakresie bieżącej obsługi eksploatacyjnej źródeł.** Forma dokumentacji powykonawczej winna w postaci uproszczonej być zgodna z treścią **art. 60 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku - Prawo budowlane**, traktującego o formie przekazania właścicielowi lub zarządcy obiektu budowlanego dokumentacji powykonawczej zamierzenia oraz zgodna z treścią normy: **PN-EN 62446-1:2016-08 Systemy fotowoltaiczne (PV) - Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania - Część 1: Systemy podłączone do sieci - Dokumentacja, odbiory i nadzór**, definiującej zakres wymaganych informacji oraz dokumentacji, która powinna być udostępniona Zamawiającemu po zakończeniu realizacji prac instalacyjno-montażowych fotowoltaicznych źródeł wytwórczych, zintegrowanych z publiczną siecią elektroenergetyczną.

### 1.3. Opis wymagań w stosunku do przedmiotu zamierzenia

#### 1.3.1. Wymagania w stosunku do konstrukcji nośnej i montażowej

**Konstrukcje nośne** modułów fotowoltaicznych mikroinstalacji źródeł wytwórczych muszą stanowić kotwice montażowe dla dachów skośnych lub balastowe dla dachów płaskich, integrowane trwale inwazyjnie w obrębie dachów skośnych lub nieinwazyjnie w obrębie dachów płaskich z podkonstrukcją drewnianą dachów skośnych lub pokryciem płaskiej połaci dachowej obiektów budowlanych. Kotwice montażowe w postaci **prętów 2-gwintowych**, wyposażonych w adaptery montażowe, dedykowane do montażu dokrokwowego lub dolegarowego na połaciach dachowych pokrytych blachodachówką i blachą trapezową; **kotwice L-kształtne**, dedykowane do montażu w obrębie pełnego deskowania pokrytego papą termozgrzewalną lub innym materiałem bitumicznym oraz **haki nastawne**, służące do osadzania konstrukcji montażowej w obrębie połaci pokrytej dachówką betonową muszą być wykonane ze stali nierdzewnej, odpornej na działanie czynników atmosferycznych występujących na obszarze **Gminy Pruszcz Gdański**, podlegającym teoretycznie wpływom klimatu morskiego.

**Konstrukcje montażowe** modułów fotowoltaicznych mikroinstalacji źródeł wytwórczych muszą stanowić szyny lub profile montażowe zintegrowane trwale z kotwicami montażowymi za pomocą osprzętu stalowego. Szyny lub profile montażowe występujące w postaci kształtowników aluminiowych muszą charakteryzować się wymiarami pola przekroju poprzecznego bezwzględnie nie mniejszymi niż: 40 mm x 40 mm. Konstrukcje nośne i montażowe muszą stanowić **jednolite** oraz **zintegrowane funkcjonalnie** komponenty funkcjonalne. Wszystkie konstrukcje nośne i montażowe w zakresie projektowym i konstrukcyjnym muszą spełniać wymagania branżowych norm zharmonizowanych, w szczególności: **PN-EN 1990:2004/A1:2008 Eurokod - Podstawy projektowania konstrukcji**, zawierającej szczegółowe reguły ustalania kombinacji wzajemnych oddziaływań podczas budowy konstrukcji nośnych; **PN-EN 1991-1-3:2005/NA:2010 Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-3: Oddziaływania ogólne - Obciążenie śniegiem**; **PN-EN 1991-1-4:2008/A1:2010 Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-4: Oddziaływania ogólne - Oddziaływania wiatru**, opisującej sposoby eliminowania podatności konstrukcji na zerwania w wyniku działania wiatru; **PN-EN 1999-1-1:2011 Projektowanie konstrukcji aluminiowych - Część 1-1: Reguły ogólne**; **PN-EN 1090-1+A1:2012 Wykonanie konstrukcji stalowych i**

aluminiowych - Część 1: Zasady oceny zgodności elementów konstrukcyjnych, określającej wymagania dotyczące **oceny zgodności** właściwości elementów i zestawów elementów konstrukcyjnych ze stali lub aluminium wprowadzanych na polski rynek wyrobów budowlanych; **PN-EN 1090-2:2018-09 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych - Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych**, określającej w zakresie zamierzenia inwestycyjnego wymagania dotyczące wykonywania konstrukcji stalowych jako **elementów konstrukcyjnych**; **PN-EN 1090-3:2019-05 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych - Część 3: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji aluminiowych**, określającej wymagania dotyczące wykonywania **aluminiowych konstrukcji wytwarzanych z kształowników**.

Konstrukcje nośne i montażowe muszą bezwzględnie posiadać udokumentowane i potwierdzone odpowiednimi **certyfiakami zgodności** zdefiniowane właściwości użytkowe w zakresie: klasy konstrukcji, tolerancji wymiarów, spawalności, odporności na pękanie, wytrzymałości zmęczeniowej, nośności i odkształcenia, reakcji na ogień, odporności ogniowej, zawartości kadmu i substancji radioaktywnych oraz trwałości. Konstrukcje nośne i montażowe muszą w ogólności spełniać wymagania Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady nr **2001/95/WE** w sprawie ogólnego bezpieczeństwa produktów. **Zamawiający nie dopuszcza stosowania konstrukcji nośnych i montażowych wykonanych z materiałów innych niż metale oraz nie dopuszcza stosowania konstrukcji strukturalnie nieprzystosowanych do trwałej integracji z pokryciem dachowym nieruchomości. Zamawiający nie dopuszcza stosowania zarówno mostków jak i uchwyty trapezowych dedykowanych do zewnętrznej integracji z wierzchnią warstwą pokryć dachowych w postaci blachy trapezowej.**

**Elementy wyposażenia stalowego konstrukcji nośnej**, tj. kotwic montażowych i śrubunku muszą być wykonane z materiału gwarantującego wieloletnią odporność korozyjną. Zamawiający zastrzega sobie prawo do sprawdzenia i weryfikacji rodzaju materiału wykonania komponentów konstrukcji nośnej. Niedopuszczalne jest stosowanie zamienników niewykonanych ze stali nierdzewnej gatunku co najmniej **AISI 304** lub stali cynkowej ogniwo metodą Sendzimira. Elementy składowe konstrukcji **montażowej** muszą być wykonane z **anodowanych** szyn lub profili aluminiowych wykonanych co najmniej ze stopu **AW-6063**. Obszary łączy punktowych i powierzchniowych pomiędzy metalami charakteryzującymi się odmienną wartością potencjałów elektrochemicznych muszą być izolowane za pomocą polimerów **EPDM**. Konstrukcje montażowe muszą być objęte gwarancją producenta lub dystrybutora przez okres nie krótszy niż: **5 lat** od dnia oddania mikroinstalacji do eksploatacji. **Wykonawca winien przedstawić Zamawiającemu dokumentację potwierdzającą warunki i wykonalność gwarancji producenta konstrukcji.**

Wysokość klem montażowych końcowych musi być **bezwzględnie** dostosowana do wysokości ramy aluminiowej zastosowanych modułów fotowoltaicznych. W przypadku zastosowania modułów fotowoltaicznych o wymiarach przekraczających wartości: **1,8 m** wysokości i **1,0 m** szerokości należy zastosować konstrukcję dedykowaną lub aprobowaną przez jej producenta. Zamawiający **nie dopuszcza** możliwości lokalizowania profili montażowych w obszarze **zabronionym** kotwiczenia. Podczas osadzania kotwic inwazyjnych częstotliwość ich rozstawu musi być równa częstotliwości występowania krokwi. Przebiecie przez Wykonawcę potencjalnie występującej w przekroju poprzecznym pokrycia dachowego warstwy membrany dachowej będzie traktowane jak dewastacja mienia. Przed przystąpieniem do realizacji prac instalacyjnych konstrukcji nośnej i montażowej Wykonawca jest zobowiązany **do** gruntownego zapoznania się z treścią dostarczonej przez producenta lub dystrybutora **instrukcji montażu** konstrukcji montażowej, zaś podczas realizacji prac do literalnego stosowania się do jej treści. **Przystępując do realizacji prac Wykonawca oświadcza, iż przyjmuje do wiadomości, że montaż konstrukcji na sposób niezgodny z treścią instrukcji jej montażu naraża Zamawiającego na ryzyko utraty gwarancji na produkt, udzielonej przez jej producenta lub dystrybutora.**

W zależności od długości dostarczonych przez producenta lub dystrybutora aluminiowych szyn lub profili montażowych należy przycinać je mechanicznie w sposób gwarantujący stateczność zainstalowanej konstrukcji. Zaleca się realizację montażu konstrukcji możliwie w oparciu o długości szyn lub profili nie krótszych niż: **4200 mm** w celu redukcji niebezpieczeństwa utraty stateczności jej elementów liniowych w obrębie łączników szyn montażowych. Nie jest dopuszczalne stosowanie łączników szyn w obszarze występowania klem środkowych. Należy zagwarantować, że każdy moduł o mocy jednostkowej nie mniejszej niż: **0,500 kWp** będzie zakotwiczony do podkonstrukcji dachowej za pomocą nie mniej niż: **6 szt.** kotwic. Doboru i zamówienia rodzaju konstrukcji nośnej należy dokonać po fizycznym zdefiniowaniu składu pola przekroju poprzecznego każdej połaci dachowej nieruchomości, bezwzględnie po przeprowadzeniu merytorycznych konsultacji z producentem lub dystrybutorem. Kotwice inwazyjne należy integrować z objętością drewnianych krokwi na sposób centryczny. **Nie jest dopuszczalne osadzanie kotwic w obrębie obszaru krawędziowego krokwi oraz integrowanie kotwic z łąkami.** Ewentualnego łączenia profili lub szyn montażowych należy dokonywać na łącznikach z zachowaniem odległości gwarantującej **eliminację** naprężeń termomechanicznych. Płaszczyzny inklinacyjne modułów fotowoltaicznych, zlokalizowanych na powierzchniach dachów płaskich należy wyposażyć w osłony przeciwpodmuchowe, chroniące spódne warstwy rzędów przed siłą ssącą wiatru i uniemożliwiające poderwanie płaszczyzn na skutek powstawania zjawiska żagla. Osłony należy zintegrować z objętością konstrukcji montażowej na sposób trwały. Konstrukcje montażowe typu balastowego winny stanowić zintegrowaną bryłę. Obciążenia balastowe w miejscach styku z warstwą pokrycia dachowego w postaci papy termozgrzewalnej winny być poddane obróbce termicznej lub chemicznej w celu zapewnienia ich trwałej adhezji do podłoża. W przypadku konstrukcji montażowych na dachach płaskich Zamawiający nie dopuszcza

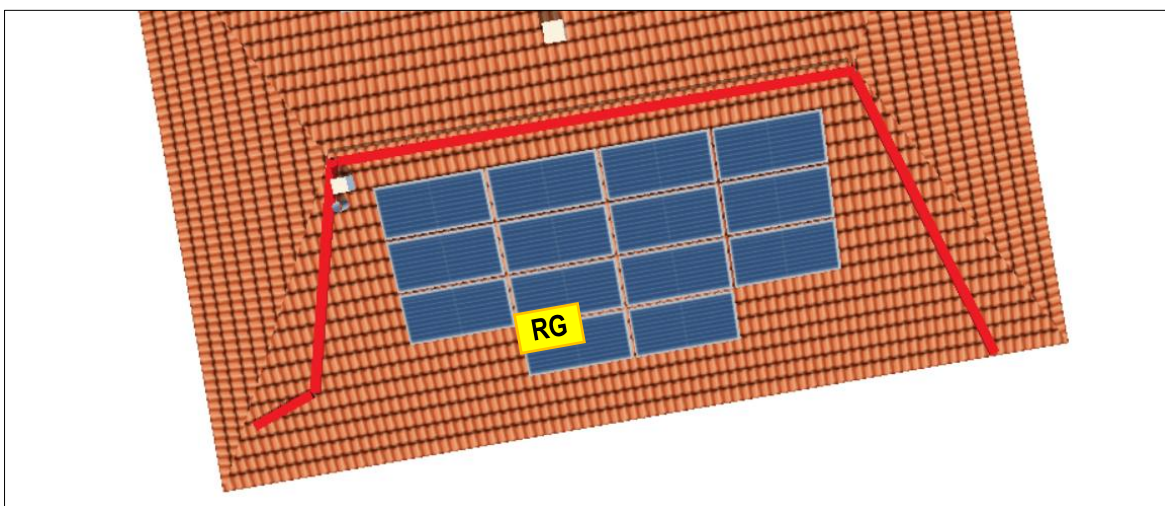


stosowania prętów integrowanych odległościowo z objętością obciążeń balastowych. **Wydane przez producenta lub dystrybutora certyfikaty zgodności muszą bezwzględnie dotyczyć konstrukcji, które zostały zastosowane w rzeczywistości.**

Wykonawca jest zobowiązany do przedstawienia Zamawiającemu do akceptacji w szczególności specyfikację techniczną zaproponowanych konstrukcji nośnych i montażowych. Specyfikacja winna zawierać opis techniczny w zakresie rodzaju zastosowanej konstrukcji nośnej i montażowej oraz skali jej inwazyjności montażowej. **Zamawiający zastrzega sobie prawo do odrzucenia zaproponowanej przez Wykonawcę konstrukcji nośnej i montażowej, jeżeli uzna, że sposób jej kotwienia do podkonstrukcji dachowej lub powierzchni połączenia obiektów budowlanych nie zagwarantuje jej trwałej stateczności.**

### 1.3.2. Wymagania w stosunku do lokalizacji przepustu kablowego

We **wszystkich** przypadkach należy zawczasu i przed przystąpieniem do instalowania konstrukcji nośnej i montażowej określić preferowaną lokalizację **przepustu** kablowego. Dokonując **mapowania** kotwic montażowych należy określić w każdym przypadku miejsce, w którym **zbiorcze** przewody zasilające prądu stałego zostaną wprowadzone w ochronie mechanicznej do wnętrza obiektu budowlanego. Zaleca się w miarę możliwości lokalizowanie przepustu pionowo nad miejscem, w którym umieszczono rozdzielnicę elektryczną (**Rys. 2**). W celu przeprowadzenia tras kablowych prądu stałego dopuszcza się wykorzystanie istniejących **szachtów**, **kanałów** wentylacyjnych oraz innych dopuszczalnych **trajektorii**, które unaczniają się podczas dezintegracji pokrycia dachowego. **Zamawiający nie dopuszcza prowadzenia tras kablowych wewnątrz i wzdłuż liniowych kanałów odprowadzających strumień ciepła, w szczególności kanałów spalinowych. Nie jest dopuszczalne ingerowanie w strukturę warstwową stropów w celu wydrążenia trasy na potrzeby integracji węzła szeregowego modułów z miejscem wprowadzenia przewodów prądu stałego do magistrali stałoprądowej falownika sieciowego. W przypadku prowadzenia okablowania przewodami wentylacyjnymi Wykonawca jest zobowiązany do załączenia opinii kominiarskiej.**



**Rys. 2** Oznaczona kolorem żółtym lokalizacja rozdzielnicy głównej obiektu sugerująca miejsce wykonania przepustu kablowego.

### 1.3.3. Wymagania w stosunku do modułów fotowoltaicznych

Zastosowane moduły fotowoltaiczne muszą we wszystkich przypadkach być wykonane z monokrystalicznego absorbera krzemowego m-Si, wyposażonego w powłokę antyrefleksyjną, pełniącą jednocześnie funkcję adhezyjną. Moduły winny być wyposażone w trwale transparentną, teksturowaną i hydrofobową powłokę ze szkła hartowanego o grubości nie większej niż: 3,5 mm. Wszystkie zastosowane moduły fotowoltaiczne winne być wyposażone w karty katalogowe i aktualne oraz uwierzytelnione certyfikaty zgodności, dopuszczające je do obrotu handlowego na terenie Europejskiego Obszaru Gospodarczego, wydane przez upoważnione jednostki certyfikujące i potwierdzające zgodność ich wykonania i testowania z obowiązującymi wytycznymi normalizacyjnymi, w szczególności z treścią normy: **PN-EN IEC 61215-1:2021-11 Moduły fotowoltaiczne (PV) do zastosowań naziemnych - Kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu - Część 1: Wymagania dotyczące badań**, określającej wymagania dotyczące kwalifikacji konstrukcji modułów fotowoltaicznych przeznaczonych do zastosowań naziemnych odpowiednich do **długotrwałej eksploatacji** na wolnym powietrzu; **PN-EN IEC 61730-1:2018-06 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) - Część 1: Wymagania dotyczące konstrukcji**, opisującej wymagania dotyczące konstrukcji modułów fotowoltaicznych w celu zapewnienia ich bezpiecznej eksploatacji elektrycznej i mechanicznej; **PN-EN IEC 61730-2:2018-06 Ocena bezpieczeństwa modułu**

fotowoltaicznego - Część 2: Wymagania dotyczące badań, opisującej wymagania dla konstrukcji modułów fotowoltaicznych związanych z bezpieczeństwem ich wykorzystania we wszystkich możliwych zastosowaniach.

Wszystkie zastosowane moduły fotowoltaiczne 20 mikroinstalacji źródeł wytwórczych muszą bezwzględnie charakteryzować się liniowym spadkiem mocy nominalnej w czasie z tym zastrzeżeniem, że wartość spadku mocy nominalnej po pierwszym roku eksploatacji nie może być większa niż: **2%** wartości mocy w dniu oddania modułów do eksploatacji. Moduły fotowoltaiczne winny być wyprodukowane nie wcześniej niż 6 miesięcy przed oddaniem do eksploatacji i być objęte gwarancją producenta lub dystrybutora na wady ukryte nie krótszą niż: **15 lat** od dnia oddania ich do eksploatacji. **Wykonawca winien bezwzględnie przedstawić Zamawiającemu warunki i wykonalność gwarancji na moduły fotowoltaiczne w okresie, w którym ona obowiązuje.** Minimalne wymagania stawiane planowanym do zastosowania modułom fotowoltaicznym przedstawiono w **Tab. 1**.

I.p.	Oznaczenie parametru modułu fotowoltaicznego	Wymaganie w stosunku do parametru
01.	Moc jednostkowa modułu fotowoltaicznego	Nie mniejsza niż: 0,500 kWp
02.	Minimalna ilość szyn prądowych	Nie mniej niż: 9 sztuk
03.	Tolerancja mocy nominalnej	Wyłącznie dodatnia: 0 - 5%
04.	Odporność na fotodegradację	Wysoka
05.	Odporność na mgłą solną	Wysoka
06.	Spadek mocy po 1 roku eksploatacji	Nie więcej niż: 2%
07.	Charakter zmiany mocy w czasie	Liniowy: mniej niż 15,5% po 25 latach
08.	Ilość ogniw fotowoltaicznych	Nie mniej niż: 144 sztuki
09.	Materiał ramy okalającej moduł	Anodyzowane aluminium
10.	Stopień ochrony IP	Co najmniej IP67
11.	Masa modułu fotowoltaicznego	Nie większa niż: 27 kg
12.	Współczynnik sprawności konwersji	Nie mniejszy niż: 20,5%
13.	Współczynnik temperaturowy mocy	Nie mniejszy niż: -0,34%/°C
14.	Zakres temperatur operacyjnych	Od -40°C do 85°C
15.	Wartość napięcia szeregowego	Nie większa niż: 1 000 VDC
16.	Odporność na obciążenie statyczne	Standardowa: 5 400 Pa
17.	Wysokość modułu fotowoltaicznego	Nie większa niż: 2 200 mm
18.	Szerokość modułu fotowoltaicznego	Nie większa niż: 1 150 mm

**Tab. 1** Minimalne wymagania w stosunku do planowanych do zastosowania w ramach zamierzenia modułów fotowoltaicznych.

#### 1.3.4. Wymagania w stosunku do falowników sieciowych

Sieciowe falowniki fotowoltaiczne mające zastosowanie do realizacji przedmiotu zamierzenia muszą być dostosowane do mocy szczytowej wszystkich modułów fotowoltaicznych mikroinstalacji w ten sposób by współczynnik wymiarowania, tj. stosunek mocy nominalnej niezależnego źródła wytwórczego do mocy nominalnej przekształtnika energoelektronicznego zawierał się w przedziale od **0,95** do **1,15**. Oznacza to, że nominalna moc szczytowa wszystkich modułów fotowoltaicznych każdego źródła względem wartości mocy nominalnej dedykowanego falownika sieciowego nie może być niższa niż: **95%** i wyższa niż: **115%**. Należy zastosować falowniki o komutacji sieciowej dedykowane ściśle do współpracy z siecią zasilającą **1-fazową** lub **3-fazową** w zastanym układzie sieciowym. **Zamawiający nie dopuszcza w żadnym przypadku możliwości zastosowania 3 sztuk falowników 1-fazowych w miejsce 1 sztuki falownika 3-fazowego ze względu na nieokreśloność oraz stochastyczność obciążenia fazowego. Zamawiający nie dopuszcza również możliwości zastosowania przez Wykonawcę falownika 1-fazowego w przypadku zastania w obiekcie 3-fazowej instalacji zasilającej.** Wszystkie zastosowane falowniki winny zostać zaimplementowane w topologii hybrydowego falownika centralnego. Falowniki winny być typu beztransformatorowego i być bezwzględnie wyposażone w zintegrowane zabezpieczenia chroniące je przed pracą **wyspową**. Falowniki winny być wyposażone w **automatyczne i bezzwłoczne** układy rozłączające je spod obciążenia po detekcji braku napięcia w publicznej sieci zasilającej.

Wszystkie zastosowane fotowoltaiczne falowniki sieciowe winny być wyposażone w karty katalogowe i **aktualne** certyfikaty zgodności w języku polskim, wydane przez ich producenta lub dystrybutora, dopuszczające je do obrotu na terenie Europejskiego Obszaru Gospodarczego i **potwierdzające** spełnienie przezeń wymagań norm wspólnotowych. Falowniki muszą spełniać szczególne wymagania stawiane przez normy zharmonizowane z **Rozporządzeniem Komisji Europejskiej 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016 roku**, ustanawiającym kodeks sieci dotyczący wymogów w zakresie przyłączania jednostek wytwórczych do sieci, **Dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/30/UE z dnia 26 lutego 2014 roku**, w sprawie harmonizacji ustawodawstw



państw członkowskich odnoszących się do kompatybilności elektromagnetycznej EMC i **Dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/35/UE z dnia 26 lutego 2014 roku** w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do udostępniania na rynku sprzętu elektrycznego przewidzianego do stosowania w określonych granicach napięcia.

Przedłożone przez Wykonawcę certyfikaty i deklaracje zgodności muszą na **sposób niebudzący wątpliwości** potwierdzać spełnienie przez wszystkie typy zastosowanych falowników następujących norm tematycznych: **PN-EN 50549-1:2019-02 Wymagania dla instalacji wytworczych przeznaczonych do równoległego przyłączania do publicznych sieci dystrybucyjnych - Część 1: Przyłączanie do sieci dystrybucyjnej nN - Instalacje wytworcze aż do typu B włącznie**, określającej wymagania techniczne dla funkcji zabezpieczeń i zdolności operacyjnej fotowoltaicznych mikroinstalacji wytworczych, **przeznaczonych do pracy równoległej z sieciami dystrybucyjnymi nN.**; **PN-EN IEC 61000-3-2:2019-04 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) - Część 3-2: Poziomy dopuszczalne - Poziomy dopuszczalne emisji harmonicznych prądu (fazowy prąd zasilający odbiornika  $\leq 16$  A)**, dotyczącej ograniczania prądów harmonicznych wprowadzanych przez mikroinstalacje fotowoltaiczne do publicznej sieci zasilającej oraz **PN-EN 62109-1:2010 Bezpieczeństwo konwerterów mocy stosowanych w fotowoltaicznych systemach energetycznych - Część 1: Wymagania ogólne**, mającej charakter przewodni. Falowniki sieciowe muszą być objęte **gwarancją** producenta lub dystrybutora w okresie nie krótszym niż: **5 lat** od dnia oddania ich do eksploatacji. W przypadku uszkodzenia falownika w wyniku przepięcia indukowanego w publicznej sieci elektroenergetycznej Zamawiający zastrzega sobie prawo do ponownego **zrewidowania** poprawności i jakości zastosowanych ograniczników przepięć w rozdzielniczy zabezpieczającej obwody prądu przemiennego. **W przypadku stwierdzenia wad montażowych w tym zakresie Zamawiający zastrzega sobie prawo do uznania, że przysługujące mu działania naprawcze wynikają wprost z ustawowej ręką udzieleną na wykonane prace instalacyjno-montażowe.** Wszystkie falowniki sieciowe winny spełniać kryteria parametryczne zdefiniowane w **Tab. 2** i **Tab. 3**:

	Oznaczenie parametru falownika TL	Wartość parametru falownika				
01.	Moc szczytowa źródła wytworczego, <b>kWp</b>	<b>35,00</b>	<b>30,00</b>	<b>13,00</b>	<b>11,00</b>	<b>10,00</b>
02.	Dotyczy nieruchomości o oznaczeniach	<b>1, 3, 5, 7, 8, 10</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>2, 13, 17</b>
03.	Min. moc nominalna falownika sieciowego, <b>kW</b>	30,50	26,10	11,70	9,56	8,70
04.	Max. moc nominalna falownika sieciowego, <b>kW</b>	37,00	31,50	13,70	11,60	10,50
05.	Ilość niezależnych układów MPPT, <b>szt.</b>	Co najmniej 2 szt.				
06.	Ilość par wejść DC na każdy MPPT, <b>szt.</b>	Co najmniej 3 szt.	2 szt.	1 szt.		
07.	Maksymalne napięcie wejściowe DC, <b>VDC</b>	Nie wyższe niż 1 000 VDC				
08.	Minimalne napięcie startowe DC, <b>VDC</b>	250 VDC		160 VDC		
09.	Znamionowe napięcie wejściowe DC, <b>VDC</b>	650 VDC				
10.	Ważona sprawność europejska, %	$\geq 98,40\%$				
11.	Zintegrowana ochrona przeciwprzepięciowa	TAK				
12.	Zintegrowana ochrona przeciwprzetężeniowa	TAK				
13.	Typ chłodzenia radiatorowego	Wentylatorowe		Konwekcyjne		
14.	Stopień ochrony IP	Co najmniej IP65				
15.	Generowany poziom hałasu operacyjnego, <b>dB</b>	Nie wyższy niż 45 dB				
16.	Zakres pracy w temperaturze otoczenia	Od -25°C do 60°C				
17.	Rodzaj komunikacji	RS485, Wi-Fi, SD				

**Tab. 2** Minimalne wymagania w stosunku do falowników sieciowych dla zamierzeń o mocach STC w zakresie od **10** do **35 kWp**.

	Oznaczenie parametru falownika TL	Wartość parametru falownika					
01.	Moc szczytowa źródła wytworczego, <b>kWp</b>	<b>8,00</b>	<b>7,50</b>	<b>7,00</b>	<b>6,00</b>	<b>4,50</b>	<b>3,50</b>
02.	Dotyczy nieruchomości o oznaczeniach	<b>11, 18</b>	<b>19</b>	<b>15</b>	<b>14, 20</b>	<b>12</b>	<b>16</b>
03.	Min. moc nominalna falownika sieciowego, <b>kW</b>	7,00	6,50	6,10	5,20	3,90	3,00/3,68
04.	Max. moc nominalna falownika sieciowego, <b>kW</b>	8,40	7,90	7,40	6,30	4,70	3,68
05.	Ilość niezależnych układów MPPT, <b>szt.</b>	Co najmniej 1 szt.					
06.	Ilość par wejść DC na każdy MPPT, <b>szt.</b>	1 szt.					
07.	Maksymalne napięcie wejściowe DC, <b>VDC</b>	Nie wyższe niż 1 000 VDC					
08.	Minimalne napięcie startowe DC, <b>VDC</b>	160 VDC					
09.	Znamionowe napięcie wejściowe DC, <b>VDC</b>	650 VDC					
10.	Ważona sprawność europejska, %	$\geq 98,40\%$					
11.	Zintegrowana ochrona przeciwprzepięciowa	TAK					

12.	Zintegrowana ochrona przeciwprzepięziowa	TAK
13.	Typ chłodzenia radiatorowego	Konwekcyjne
14.	Stopień ochrony IP	Co najmniej IP65
15.	Generowany poziom hałasu operacyjnego, dB	Nie wyższy niż 45 dB
16.	Zakres pracy w temperaturze otoczenia	Od -30°C do 60°C
17.	Rodzaj komunikacji	RS485, Wi-Fi, SD

Tab. 3 Minimalne wymagania w stosunku do falowników sieciowych dla zamierzeń o mocach STC w zakresie od 3,5 do 8 kWp.

### 1.3.5. Wymagania w stosunku do przewodów prądu stałego

Przewody elektryczne prądu stałego integrujące moduły fotowoltaiczne każdego źródła wytwórczego z falownikami sieciowymi muszą charakteryzować się polem przekroju poprzecznego **bezwzględnie** dostosowanym do całkowitej długości linii zasilającej, maksymalnego prądu zasilającego falownik sieciowy na wejściach magistral prądu stałego oraz do napięcia operacyjnego na zaciskach każdego szeregu łańcuchowego. Wykonawca jest bezwzględnie **zobowiązany** w każdym przypadku do wykonania i weryfikacji obliczeń w zakresie dopuszczalnego spadku napięcia na linii zasilającej w zależności od przebiegu trajektorii przewodowej. Wykonawca jest bezwzględnie zobowiązany do zastosowania w każdym przypadku zunifikowanej formuły, umożliwiającej wyznaczenie wartości S, zgodnie z poniższym wzorem empirycznym:

$$S = \frac{2 \times I \times L}{U \times dU \times k}$$

gdzie:

- S** wartość pola przekroju poprzecznego przewodu zasilającego w obwodzie prądu stałego, **mm<sup>2</sup>**;
- I** wartość maksymalnego natężenia prądu w pojedynczym szeregu łańcuchowym, **A**;
- L** bezwzględna wartość długości przewodu stałoprądowego pomiędzy węzłem szeregu a wejściem do falownika, **m**;
- U** wartość obliczeniowego napięcia szeregu łańcuchowego w zaprojektowanych warunkach eksploatacji, **VDC**;
- dU** wartość ustalonego dopuszczalnego spadku napięcia stałego na linii zasilającej prądu stałego, **dU = 1%**;
- k** wartość ustalonej konduktywności elektrycznej miedzi w żył aktywnej przewodów prądu stałego, **k = 56 m/Ωmm<sup>2</sup>**.

Należy bezwzględnie zastosować na każdy biegun szeregowy **jednożyłowy** przewód zasilający dedykowany do obwodów prądu stałego wykonany z miękkiej ocynkowanej miedzi i izolowany powłoką z **bezhalogenowego** polimeru usieciowanego. Przewody winny być odporne na działanie promieniowania **UV** oraz charakteryzować się właściwym promieniem gięcia. Wszystkie zastosowane przewody solarne DC winny być dostosowane do współpracy z siecią o napięciu znamionowym nieprzekraczającym: **1 000 VDC**. Izolacja przewodów winna być **bezwzględnie** ciągła i charakteryzować się rezystancją nie mniejszą niż: **1,00 MΩ/m**. Przewody winny być przystosowane do pracy w temperaturach w zakresie: od **-40°C** do **90°C**.

Wszystkie zastosowane przewody obwodów prądu stałego DC winny być wyposażone w **karty katalogowe** oraz **aktualne** certyfikaty i deklaracje zgodności, potwierdzające spełnienie wytycznych w zakresie właściwych norm tematycznych w szczególności: **PN-EN 60228:2007 Żyły przewodów i kabli**, określającej znamionowe przekroje żył izolowanych przewodów i kabli energetycznych w zakresie od 0,5 mm<sup>2</sup> do 2 500 mm<sup>2</sup>; **PN-EN 50618:2015-03 Kable i przewody elektryczne do systemów fotowoltaicznych**, dotyczącej w szczególności kabli i przewodów stosowanych po stronie stałoprądowej mikroinstalacji fotowoltaicznych, przy napięciu znamionowym nie wyższym niż 1 500 VDC między żyłami oraz między żyłą a ziemią; **PN-EN 50575:2015-03/A1:2016-11 Kable i przewody elektroenergetyczne, sterownicze i telekomunikacyjne - Kable i przewody do zastosowań ogólnych w obiektach budowlanych o określonej klasie odporności pożarowej** oraz **PN-EN 60332-1-2:2010 Badania palności kabli i przewodów elektrycznych oraz światłowodowych - Część 1-2: Sprawdzanie odporności pojedynczego izolowanego przewodu lub kabla na pionowe rozprzestrzenianie się płomienia - Metoda badania płomieniem mieszkankowym 1 kW**, określającej metodę badania odporności na pionowe rozprzestrzenianie się płomienia pojedynczego izolowanego przewodu lub kabla elektrycznego albo kabla światłowodowego, podczas bezpośredniego narażenia na ogień. **Ze względu na fakt, iż prace w zakresie osadzania przewodów prądu stałego podlegają zakryciu i maskowaniu po zakończeniu prac instalacyjno-montażowych Zamawiający zastrzega sobie w każdym przypadku prawo do kontroli poprawności zastosowanego przez Wykonawcę pola przekroju poprzecznego. W przypadku stwierdzenia, iż zastosowana wartość S nie jest zgodna z przedstawioną formułą, Zamawiający odmówi odbioru przedmiotu zamierzenia i nakaże ponowne osadzenie tras zgodnie z zasadami elektrycznymi.**

### 1.3.6. Wymagania w stosunku do ochrony mechanicznej obwodów elektrycznych

Przewody solarne obwodów prądu stałego każdej mikroinstalacji źródeł wytwórczych muszą być **zabezpieczone** przed wpływem czynników zewnętrznych i bezwzględnie muszą być prowadzone w dedykowanych osłonach mechanicznych. **Stwierdzenie naruszenia przez Wykonawcę ciągłości i integralności izolacji przewodów prądu stałego zostanie zinterpretowane jako naruszenie zasad bezpieczeństwa przeciwporażeniowego i będzie skutkowało nakazem wymiany dotychczas zainstalowanych przewodów.** W celu wykonania maskowania ochronnego przewodów prądu stałego należy zastosować **rury karbowane** giętkie bezhalogenowe oraz **kanały kablowe**, wykonane z polichlorku winylu, odporne na działanie promieniowania ultrafioletowego, zewnętrznych sił mechanicznych ściskających z wartością co najmniej: **750 N**. Zakres ciągłej pracy operacyjnej rur i kanałów osłonowych winien zawierać się co najmniej w zakresie: od **-25°C** do **60°C**. Materiał rur osłonowych i kanałów kablowych winien być odporny na działanie benzyny, kwasów i chlorków. Karty katalogowe oraz aktualne certyfikaty i deklaracje zgodności rur ochronnych i kanałów kablowych winny potwierdzać spełnienie normy tematycznej: **PN-EN 61386-1:2011 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów - Część 1: Wymagania ogólne**, specyfikującej wymagania i badania systemów rur instalacyjnych i osprzętu do rur instalacyjnych, przeznaczonych do ochrony i prowadzenia izolowanych przewodów lub kabli prądu stałego w systemach instalacji elektrycznych przystosowanych do transmisji napięcia nie wyższego niż 1 500 V oraz **PN-EN 61537:2007 Prowadzenie przewodów - Systemy korytek i systemy drabinek instalacyjnych**, precyzującej wymagania dotyczące osadzania systemów korytek i drabinek instalacyjnych, przeznaczonych do umieszczania i mocowania kabli lub przewodów w instalacjach układów elektrycznych prądu stałego.

### 1.3.7. Wymagania w stosunku do uziemienia części przewodzących

Przewody uziemiające wszystkie części mechaniczne przewodzące konstrukcji nośnej i montażowej oraz ramy modułów fotowoltaicznych muszą być bezwzględnie zintegrowane z główną lub lokalną szyną wyrównania potencjałów elektrycznych za pomocą przewodu żółto-zielonego uziemiającego typu **LgY** o polu przekroju poprzecznego nie mniejszym niż: **16,00 mm<sup>2</sup>**. W przypadku braku możliwości zintegrowania uziemienia konstrukcji z istniejącą infrastrukturą uziemiającą obiektu budowlanego Wykonawca winien osadzić w odległości nie mniejszej niż: **0,5 m** od obrysu podstawy zabudowy obiektów system sond uziomu w ilości gwarantującej kontaktową rezystancję uziemienia o wartości nie większej niż: **10 Ω** po uwzględnieniu współczynników korekcyjnych stanu fizycznego gruntu. Połączenia ekwipotencjalizujące, wyrównujące potencjał do wartości zerowego potencjału ziemi pomiędzy elementami konstrukcji nośnej i montażowej oraz ramami aluminiowymi wszystkich modułów fotowoltaicznych winny być wykonane przewodem uziemiającym typu **LgY** o polu przekroju poprzecznego nie mniejszym niż: **6,00 mm<sup>2</sup>**. Ramy wszystkich modułów fotowoltaicznych winny być połączone galwanicznie z elementami konstrukcji nośnej i montażowej. Oczka uziemiające należy integrować z ramami modułów fotowoltaicznych w miejscach do tego celu przewidzianych przez producenta. Do wykonania uziemienia należy wykorzystać istniejącą infrastrukturę uziemiającą lub w przypadku jej braku za pomocą docelowo osadzonych zewnętrznych sond uziomu połączonych równolegle. Linki przewodzące przewodów uziemiających winny być wykonane z miedzi ocynkowanej elektrolitycznie z izolacją, otuliną, wypełnieniem wykonanym z usieciowanego bezhalogenowego polimeru. Karty katalogowe i aktualne certyfikaty oraz deklaracje zgodności przewodów uziemiających winny potwierdzać spełnienie przez nie normy: **PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Układy uziemiające i przewody ochronne**, dotyczącej układów uziemiających i przewodów ochronnych łącznie z przewodami ochronnymi wyrównawczymi, zapewniającymi bezpieczeństwo eksploatacji instalacji elektrycznych.

### 1.3.8. Wymagania w stosunku do urządzeń aparatury zabezpieczającej falowniki

Modułowe rozdzielnice elektryczne prądu stałego i prądu przemiennego, wyposażone w urządzenia aparatury zabezpieczającej przekształtniki energoelektroniczne fotowoltaicznych falowników sieciowych przed skutkami oddziaływania nadmiarowych i udarowych sygnałów typu napięciowego i prądowego oraz w urządzenia aparatury zabezpieczającej w zakresie przeciwpożarowym winny być zainstalowane **niezależnie** i stanowić **osobne** układy funkcjonalne. Skrzynki modułowe winny charakteryzować się co najmniej stopniem ochrony **IP65**, gwarantującym ochronę przed dostępem do części niebezpiecznych drutem oraz hermetyczność ich wnętrza przed wnikaniem silnej strugi wody lanej zewnętrznie na obudowę z dowolnego kierunku. Skrzynki winny umożliwiać montaż w ich obrębie urządzeń zabezpieczających dedykowanych do współpracy z siecią niskiego napięcia i charakteryzujących się napięciem nominalnym zgodnym z wymaganiami w zakresie niskonapięciowym. Rozdzielnice elektryczne winny być wyposażone w znormalizowaną szynę **DIN35** i być instalowane **natynkowo** wewnątrz pomieszczeń wentylowanych. **Obudowy pod zabezpieczenia przeciwpożarowe dedykowane do instalowania w ich obrębie rozłączników prądu winny być montowane natynkowo na zewnętrznej fasadzie każdego obiektu w miejscu dostępnym i wyraźnie oznakowanym.**

Wszystkie skrzynki rozdzielcze, włącznie ze skrzynkami instalowanymi natynkowo zewnętrznie winny być wykonane z polimeru **usieciowanego**, odpornego na degradację promieniowaniem **UV**. Zamawiający dopuszcza warunkowo stosowanie rozdzielnic elektrycznych jednolitych pod warunkiem wykazania przez Wykonawcę pisemnej podstawy w przedmiocie zgodności ze sztuką.

Rozdzielnice winny spełniać wymagania normy: **PN-EN IEC 61439-1:2021-10** *Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Część 1: Postanowienia ogólne*, określającej warunki eksploatacji, cechy techniczne i wymagania dotyczące weryfikacji w odniesieniu do rozdzielnic i sterownic niskiego napięcia; **PN-EN IEC 63000:2019-01** *Dokumentacja techniczna do oceny wyrobów elektrycznych w odniesieniu do ograniczenia substancji niebezpiecznych*, określającej niezbędną dokumentację techniczną, którą producent jest zobowiązany przedłożyć w celu stwierdzenia zgodności substancji zastosowanych z ograniczeniami branżowymi.

**Rozdzielnice elektryczne** prądu stałego i prądu przemiennego winny być wyposażone co najmniej w ograniczniki przepięć i wyłączniki nadprądowe lub podstawy bezpiecznikowe typu rozłączalnego wyposażone w cylindryczne wkładki topikowe o charakterystyce **gPV** w przypadku zastosowania przez Wykonawcę schematu równoległych połączeń szeregów łańcuchowych. W celu zagwarantowania kaskadowości i selektywności zastosowanych zabezpieczeń zaleca się montaż na pierwszej kaskadzie wyłącznika nadprądowego lub podstawy bezpiecznikowej. Wyłączniki nadprądowe lub podstawy rozłączalne cylindrycznych bezpieczników topikowych, zabezpieczające obwody prądu stałego DC winny być nominalnie dostosowane do współpracy z siecią niskiego napięcia o napięciu nie wyższym niż: 1 000 V. Urządzenia aparatury nadprądowej prądu stałego winny być dostosowane do współpracy z obwodami, w których długotrwałe natężenie prądu osiąga nominalną wartość nie większą niż: **16 A**. Wszystkie urządzenia aparatury zabezpieczającej falownik winny być instalowane na szynie **DIN35**. **Zamawiający nie dopuszcza możliwości montażu urządzeń zabezpieczających na sposób niezintegrowany z szyną DIN35, w tym nie dopuszcza ich bezpośredniego montażu na sposób natynkowy.** Urządzenia zabezpieczeń przeciwprzetężeniowych winny spełniać wymagania normy zharmonizowanej: **PN-EN 60947-5-1:2018-02** *Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa - Część 5-1: Aparaty i łączniki sterownicze - Elektromechaniczne aparaty sterownicze* i **PN-HD 60364-7-712:2016-05** *Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania*. **Obwody zasilające prądu przemiennego winny być wyposażone w wyłączniki RCD do ochrony przeciw porażeniom.**

**Ograniczniki przepięć** w ciągu obwodów prądu stałego i przemiennego mikroinstalacji fotowoltaicznych winny być bezwzględnie dostosowane do współpracy z szeregami łańcuchowymi modułów fotowoltaicznych o napięciu nominalnym nie większym niż: **1 000 VDC**. Zaleca się stosowanie ograniczników przepięć wyposażonych jednocześnie w **warystory** i **iskierniki** gazowe. W zależności od występowania lub niewystępowania zwodów instalacji odgromowej LPS na połaciach dachowych obiektów lub w zależności od możliwości zachowania lub niezachowania właściwej odległości separacyjnej pomiędzy elementami przewodzącymi konstrukcji montażowej a zwodami LPS, należy zastosować ograniczniki przepięć typu 1 + 2 lub typu 2. Wszystkie zastosowane ograniczniki przepięć winny charakteryzować się nominalną wytrzymałością zwarciovą nie mniejszą niż: **15 kA**.

Aktualne certyfikaty i deklaracje zgodności ograniczników przepięć winny bezwzględnie potwierdzać spełnienie przez wszystkie urządzenia zabezpieczające przed potencjalnie fatalnymi skutkami przepięć wyładowczych wymagań określonych w normie tematycznej: **PN-EN 61643-31:2019-07** *Niskonapięciowe urządzenia ograniczające przepięcia - Część 31: Wymagania i metody badań dla SPD instalacji fotowoltaicznych*, mającej zastosowanie do urządzeń przeciwprzepięciowych służących do ochrony mikroinstalacji fotowoltaicznych przed pośrednimi i bezpośrednimi skutkami wyładowań atmosferycznych lub innych przejściowych przepięć. **Jeżeli długość linii zasilającej prądu stałego przekracza wartość: 10 m wówczas Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia linii z obu stron niezależnym ogranicznikiem przepięć na każdy szereg łańcuchowy.**

Instalacja **urządzeń ochrony przeciwpożarowej** w fotowoltaicznych źródłach wytwórczych o mocy przekraczającej: **6,5 kWp** winna zostać zrealizowana poprzez montaż **zewnętrznego** i **natynkowego** wyłącznika, pełniącego funkcję rozłącznika izolacyjnego, zainstalowanego szeregowo w obwodzie prądu stałego lub obwodzie prądu przemiennego pomiędzy modułami fotowoltaicznymi mikroinstalacji a wejściem do pierwszej kaskady urządzeń w rozdzielnicy zabezpieczającej falownik sieciowy od strony obwodów prądu stałego lub w ciągu obwodów wychodzących z falownika. Rozłącznik przeciwpożarowy winien charakteryzować się obciążalnością prądową na pojedynczy biegun nie mniejszą niż: **16 A**. Ze względu na konieczność montażu rozłącznika na sposób **zewnętrzny** winien on charakteryzować się stopniem ochrony nie mniejszym niż: **IP65**. **Zamawiający dopuszcza zastosowanie przez Wykonawcę zintegrowanych systemów przeciwpożarowych zmniejszających lokalne chwilowe napięcie operacyjne na poziomie modułów fotowoltaicznych lub globalne napięcie operacyjne na poziomie szeregów łańcuchowych do wartości bezpiecznych wyłącznie po przeprowadzeniu konsultacji celowych z Zamawiającym.**

### 1.3.9. Wymagania w stosunku do złączy multikontaktowych

Złącza konektorowe **MC4** typu multikontaktowego muszą być wykonane z materiału gwarantującego ich długotrwałą funkcjonalność oraz spójność oraz być zaprojektowane i wykonane na sposób gwarantujący brak możliwości powstawania w ich obrębie luków elektrycznych. Zamawiający **nie dopuszcza** stosowania złączy nieoryginalnych, generycznych lub nieposiadających ważnych certyfikatów zgodności z normami tematycznymi. Zastosowane złącza kontaktowe muszą być wykonane z polimeru usieciowanego. Złącza muszą być dostosowane do pracy z obwodami prądu stałego o napięciu nominalnym: **1 000 V**. Złącza bananowe w konektorach typu męskiego i żeńskiego muszą być wykonane z miedzi **ocynkowanej**. Gwarantowana elektryczna



rezystancja kontaktowa pomiędzy złączem typu męskiego i złączem typu żeńskiego nie może być większa niż: **0,35 mΩ**. Zamawiający zastrzega sobie prawo do kontroli jakości zastosowanych przez Wykonawcę złączy konektorowych. Materiał złączy kontaktowych winien być przystosowany do pracy w zakresie temperatur: od **-40°C** do **90°C**. Systemy konektorowe winny być integrowane trwale na sposób **zatraskowy**. Złącza konektorowe oraz zastosowane w konektorach dławiki kablowe winny spełniać wymagania normy zastępującej normę wycofaną: **EN 50521:2008 Złącza elektryczne do zastosowań w systemach fotowoltaicznych - Wymagania bezpieczeństwa i badania**, opisującej złącza klasy A według normy **EN 61730-1 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) - Część 1: Wymagania dotyczące konstrukcji**, przeznaczone do stosowania w mikroinstalacjach fotowoltaicznych źródeł wytwórczych o znamionowym napięciu stałym do 1 000 V i prądzie znamionowym do 125 A na zestyk.

#### 1.3.10. Wymagania w stosunku do systemu zarządzania energią w modelu net-billing

Przedmiot zamierzenia ze względu na zastosowaną architekturę elektryczną typu **on-grid** będzie w każdym przypadku współpracował z publiczną siecią elektroenergetyczną niskiego napięcia w ramach obowiązującego od 1 lipca 2022 roku systemu rozliczeń o nazwie **net-billing**. Z tego powodu Wykonawca inwestycji zobowiązany jest do zaimplementowania w obrębie wszystkich nieruchomości, będących przedmiotem niniejszego opracowania, elektronicznego systemu zarządzania energią, znanego w nomenklaturze branżowej jako **EMS**. Ze względu na **zniesienie** obowiązującego do 31 marca 2022 roku systemu opustów energetycznych dla prosumentów wchodzących do systemu rozliczeń, Zamawiający wymaga by Wykonawca zamierzenia przed przystąpieniem do prac projektowych dokonał inwentaryzacji charakteru obciążeń elektrycznych w miejscach realizacji zamierzenia. Inwentaryzacja charakteru obciążenia obiektu budowlanego polega na spisie z natury rzeczywistej mocy znamionowej odbiorników typu rezystancyjnego, indukcyjnego i pojemnościowego, zlokalizowanych w obrębie każdej nieruchomości. Wykonawca jest zobowiązany do odniesienia zarejestrowanych mocy znamionowych odbiorów RLC, zlokalizowanych we wszystkich budynkach do aproksymowanego czasu w skali pełnego roku kalendarzowego w którym obciążenia pobierają energię elektryczną czynną z sieci elektroenergetycznej. Celem działania jest podjęcie czynności projektowych, mających na celu **maksymalizację** pokrycia konsumpcji własnej obiektów przez energię generowaną przez posadowione w ich obrębie mikroinstalacje fotowoltaicznych źródeł wytwórczych.

W ramach realizacji zamierzenia inwestycyjnego Wykonawca jest zobligowany do zastosowania inteligentnych urządzeń odpowiedzialnych za monitorowanie konsumpcji energii elektrycznej czynnej w obiektach użyteczności publicznej oraz za jej **inteligentne gospodarowanie** w celu optymalizacji pokrycia krzywych charakterystyk obciążenia odbiorów z krzywymi charakterystyk produkcji źródeł wytwórczych. Urządzenia monitorujące i sterujące winny być zainstalowane w ciągu zastanych obwodów elektrycznych na poziomie głównej rozdzielniczy elektrycznej każdego obiektu budowlanego. System winien umożliwiać Zamawiającemu sterowanie bilansem energii na sposób gwarantujący osiągnięcie maksymalnego współczynnika autokonsumpcji. Wykonawca ma obowiązek wykonać komplementarny względem systemu EMS układ zdalnego obrazowania parametrów wytwórczych źródeł, przekazać Zamawiającemu jego instrukcję obsługi oraz przeszkolić właściwych przedstawicieli Zamawiającego w zakresie jego eksploatacji. **Wykonawca przyjmuje do wiadomości, iż aktywny system EMS nie stanowi odpowiednika lub analogu pasywnego systemu zdalnego monitorowania parametrów wytwórczych mikroinstalacji fotowoltaicznych.**

#### 1.3.11. Wymagania w stosunku do realizacji prac instalacyjno-montażowych

Wykonawca zamierzenia przed przystąpieniem do realizacji prac instalacyjno-montażowych, lecz po przeprowadzeniu inwentaryzacji weryfikacyjnych nieruchomości przedstawi Zamawiającemu w formie pisemnej **harmonogram** realizacji prac, uwzględniający w szczególności **terminy** i **sposób dostawy** komponentów wyposażenia generatorów oraz wykaz prac **cząstkowych**, których wykonanie łączne będzie stanowiło wykonanie zamierzenia. Wykonawca przed przystąpieniem do realizacji prac terenowych w miejscach inwestycji przedstawi Zamawiającemu do konsultacji projekty symulacyjne wszystkich źródeł wytwórczych. Projekty należy wykonać w specjalistycznych aplikacjach do projektowania numerycznego systemów fotogeneracyjnych np. aktualnej wersji PV Sol Premium. Po terenowym zweryfikowaniu stanu technicznego warstw składowych dachów nieruchomości należy dokonać doboru właściwej konstrukcji nośnej i montażowej pod matryce modułów fotowoltaicznych. **Zamawiający wymaga by w każdym przypadku konstrukcja nośna i montażowa została zaprojektowana pod dedykowany i zaaprobowany schemat rozmieszczenia modułów mikroinstalacji w obrębie powierzchni zabudowy połaci każdego budynku. Nie dopuszcza się stosowania rozwiązań szablonowych, które nie dają rękojmi wykonalności gwarancji producenta.**

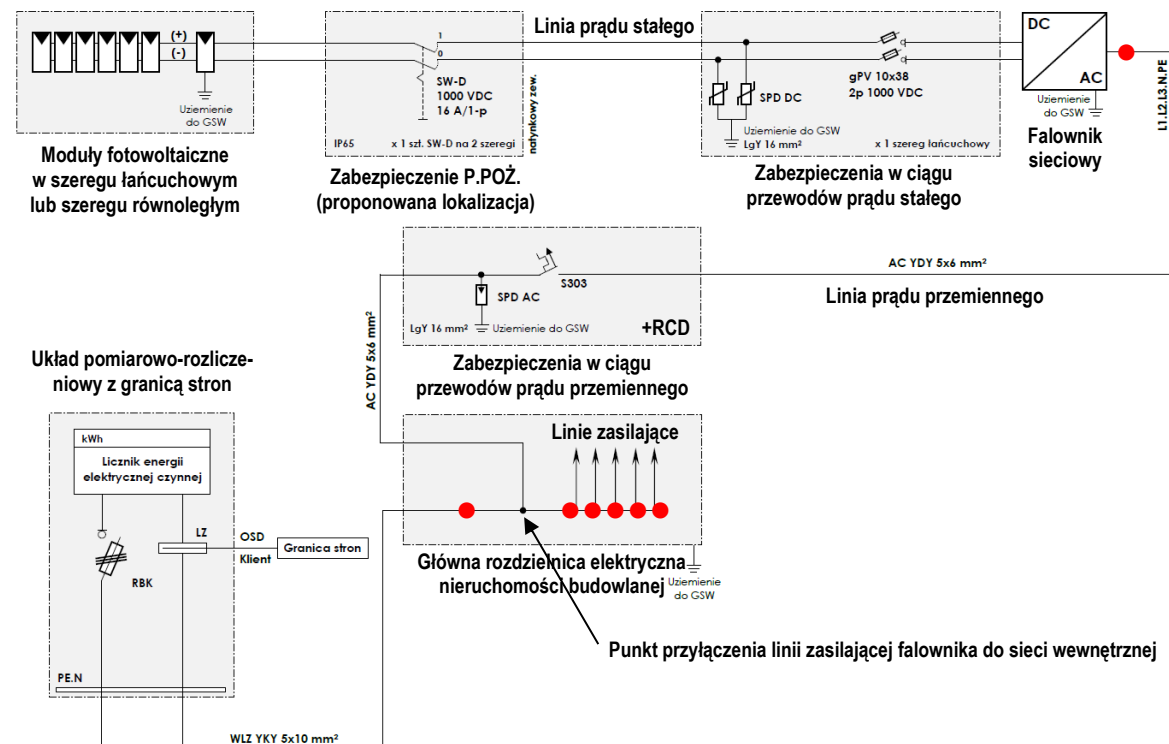
Należy w każdym przypadku określić zawczasu miejsce lokalizacji przepustu kablowego, tj. punktu wprowadzenia przewodów prądu stałego do wnętrza nieruchomości. Przepusty winny być wydrążone w możliwie najbardziej **nieinwazyjny** sposób i zgodnie z zasadami ochrony przeciwporażeniowej oraz zabezpieczone trwale przed wpływem czynników atmosferycznych. Falowniki sieciowe i osprzęt je zabezpieczający winny być zamontowane **wewnątrz** nieruchomości w bezpośredniej bliskości rozdzielniczy głównej. **Nie dopuszcza się** w żadnym przypadku lokalizowania falowników na północnej fasadzie budynków. Zabezpieczenia



przeciwpożarowe w postaci np. rozłączników z mechanizmem krzywkowym należy bezwzględnie montować w osłonach natynkowych na sposób niedostępny dla nieletnich na wysokości i miejscu wyraźnie oznaczonym. Podłączenia linii zasilających prądu przemiennego źródeł wytwórczych należy dokonać na poziomie rozdzielnicy głównej na sposób gwarantujący równoległość względem wewnętrznej linii zasilającej obiektów. Zamawiający **nie dopuszcza** integrowania źródeł wytwórczych ze złączami siłowymi. Zamawiający zastrzega sobie prawo do realizacji **nadzoru** inwestorskiego na każdym etapie realizacji prac, w szczególności do realizacji nadzoru i/lub kontroli po zakończeniu prac montażowych w zakresie konstrukcji nośnych i montażowych.

#### 1.4. Opis funkcjonalny mikroinstalacji fotowoltaicznych źródeł wytwórczych

**Mikroinstalacje fotowoltaiczne** to źródła wytwórcze energii o mocy nieprzekraczającej wartości: 50 kWp, wykorzystujące zjawisko konwersji odnawialnych nośników energii w postaci fotonów promieniowania słonecznego na użytkową energię elektryczną czynną prądu przemiennego. Każdy generator fotowoltaiczny składa się z **absorberów** promieniowania słonecznego w postaci modułów fotowoltaicznych, połączonych w szeregi łańcuchowe lub szeregi równoległe w celu uzyskania wymaganych parametrów prądowo-napięciowych generatora; konstrukcji **nośnej** i **montażowej**, służącej do trwałego zintegrowania płaszczyzn modułów fotowoltaicznych z powierzchnią zabudowy połąci dachowej nieruchomości; przewodów elektrycznych prądu **stałego**, służących do połączenia matrycy modułów z falownikiem sieciowym; **falownika** sieciowego, którego zadaniem jest inwersja prądu stałego na prąd przemienny o parametrach **identycznych** względem parametrów energii pochodzącej z publicznej sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia; aparatury **zabezpieczającej** falownik sieciowy przed szkodliwymi przepięciami i przetężeniami, pochodzącymi z kierunku płaszczyzny modułów i publicznej sieci energetycznej oraz przewodów prądu **przemiennego**, które na wyjściu falownika sieciowego łączą go z punktem równoległego zasilania w rozdzielnicy elektrycznej obiektu. Schemat 1-kreskowy podłączonej do sieci publicznej mikroinstalacji fotowoltaicznej został przedstawiony blokowo na **Rys. 3**:



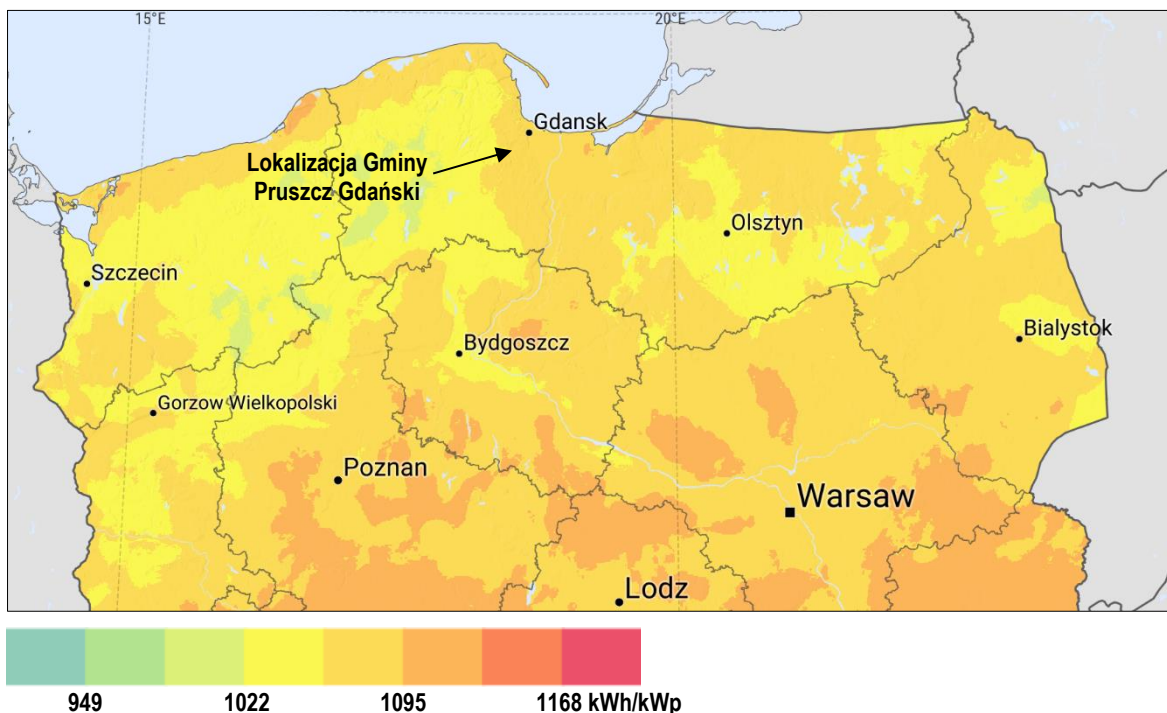
**Rys. 3** Schemat 1-kreskowy konwencjonalnej mikroinstalacji fotowoltaicznej zintegrowanej z siecią elektroenergetyczną. Punktami w kolorze czerwonym (●) oznaczono sugerowane miejsca kontroli pomiarowej i sterowania na potrzeby systemu EMS.

Oznaczone na schemacie proponowane zabezpieczenie przeciwpożarowe powinno być zamontowane na fasadzie zewnętrznej budynku w miejscu dostępnym dla służb Państwowej Straży Pożarnej. **Rozłącznik P.POŻ.** umożliwi w sytuacji awaryjnej niezwłoczne przerwanie lub ujałowienie pod obciążeniem obwodów prądu stałego, których napięcie jest generowane przez moduły fotowoltaiczne wyeksponowane na promieniowanie elektromagnetyczne. Wysoki stopień ochrony urządzenia oraz zintegrowane komory gaszeniowe **eliminują ryzyko** wystąpienia niebezpiecznego łuku elektrycznego podczas rozłączania źródła pod obciążeniem oraz podczas akcji gaszenia.

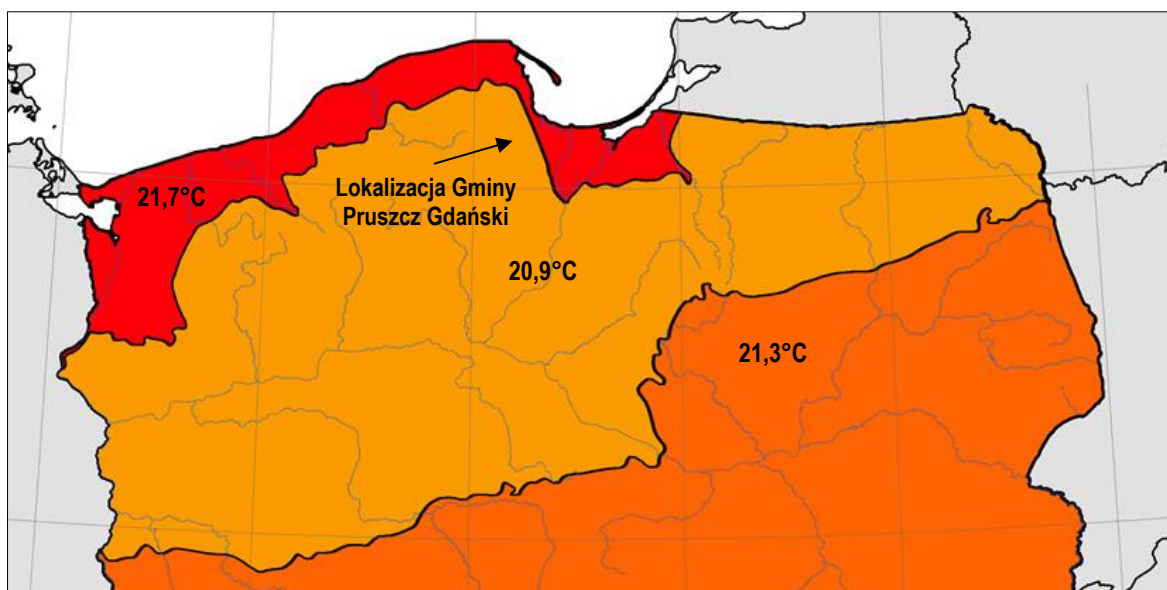
Rysunek zawiera punkty w kolorze czerwonym, które są predestynowane do objęcia ich integracją z **obligatoryjnym** systemem zarządzania energią elektryczną. Ponieważ celem głównym realizacji zamierzenia w każdym przypadku jest **maksymalizacja** współczynnika autokonsumpcji energii produkowanej w miejscach inwestycji zatem celowe jest oprzyrządowanie obwodów prądu przemiennego na sposób umożliwiający **sterowanie** bilansem energetycznym. Zaleca się podłączenie systemu EMS tak, aby możliwe było wewnętrzne bilansowanie chwilowej energii pobieranej z sieci elektroenergetycznej, energii rejestrowanej po stronie przemiennoprądowej falowników sieciowych i energii konsumowanej przez urządzenia zlokalizowane w obrębie poszczególnych linii zasilających wychodzących z głównej rozdzielniczy elektrycznej obiektów budowlanych.

#### 1.5. Opis uwarunkowań pyranometrycznych i temperaturowych na obszarze realizacji zamierzenia

**Gmina Pruszcz Gdański** to obszar o powierzchni 142,56 km<sup>2</sup>, położony na Wysoczyźnie Gdańskiej. W zakresie pyranometrycznym Gmina usytuowana jest na obszarze, dla którego wieloletnie pomiary empiryczne wykazały, iż maksymalny uzysk energetyczny promieniowania słonecznego osiąga bardzo korzystną wartość niemal: **1 100 kWh/kWp (Rys. 4)**. Oznacza to, że po spełnieniu określonych warunków azymutalnych i inklinacyjnych mikroinstalacje fotowoltaicznych źródeł wytwórczych, zlokalizowane na terenie Gminy mogą generować **do 1 100 kWh** energii elektrycznej czynnej **z każdego 1 kWp** mocy szczytowej zainstalowanej. Dodatkowym czynnikiem, **sprzyjającym** skutecznej realizacji inwestycji fotowoltaicznych w Gminie Pruszcz Gdański jest stosunkowo niska temperatura otoczenia w półroczu letnim, która gwarantuje absorberom fotowoltaicznym niezbędne **chłodzenie** konwekcyjne, **zwiększające** rzeczywiste moce elektryczne źródeł (Rys. 5). Na szczególną uwagę zasługuje fakt, iż tereny usytuowane na zachód od Gminy Pruszcz Gdański cechują się niższą klasą napromieniowania w płaszczyźnie prostopadłej do kierunku padania promieni słonecznych przez co są mniej atrakcyjne w zakresie realizacji inwestycji w generatory fotowoltaiczne.



Rys. 4 Wartości uzysków energetycznych promieniowania słonecznego w północnej Polsce (Źródło: <https://solargis.com/>).



Rys. 5 Wartości uśrednionych temperatur otoczenia w okresie półrocza letniego dla obszaru północnej Polski (Źródło: IMiGW).

#### 1.6. Metoda wyceny szacunkowej wartości kosztów robót i zakupu urządzeń

Szacunkowe zestawienie kosztów inwestycyjnych wykonano **osobno** dla każdego indywidualnego zamierzenia. Całkowite koszty podzielono na **szacunkowe koszty realizacji prac** instalacyjno-montażowych oraz **szacunkowe koszty zakupu urządzeń** składowych wyposażenia technicznego. Podstawą szacunkowej wyceny było uwzględnienie szeregu zmiennych uzależnionych od czynników obserwowanych na komercyjnym rynku mikroinstalacji fotowoltaicznych. Podczas szacowania wyceny uwzględniono nieliniową zmianę jednostkowych kosztów prac instalacyjno-montażowych względem wartości mocy szczytowej planowanych do zainstalowania źródeł wytwórczych. Wzięto pod uwagę empiryczną zależność pomiędzy krzywą popytu na komponenty wyposażenia 20 źródeł wytwórczych, wykreowaną przez Zamawiającego a krzywą podaży kreowaną przez producentów i dystrybutorów sprzętu niezbędnego do skutecznej i zupełnej realizacji prac. Przedstawione w dokumencie wyceny mają swoje źródło w aproksymacji wygenerowanej na podstawie rzeczywistych i aktualnych cenników **16 dostawców urządzeń** i **9 wykonawców prac** instalacyjno-montażowych. Uwzględniono ponadto zróżnicowanie cenowe wynikające z odmiennej specyfiki każdego z omawianych obiektów budowlanych, wynikające m.in. z: dostępności dla personelu montażowego ich połąci dachowej, kubatury, rodzaju pokrycia dachowego, ilości zabudowywanych powierzchni, bezwzględnych odległości między tymi powierzchniami, rodzaju preferowanej konstrukcji nośnej i montażowej, ilości modułów fotowoltaicznych i falowników oraz długości systemowego okablowania prądu stałego i długości stowarzyszonego z nim systemu liniowych ochron mechanicznych.

#### 1.7. Metoda wyznaczania wielkości redukcji emisji CO<sub>2</sub>

Dane obliczeniowe dotyczące ilości niewyemitowanej do atmosfery masy dwutlenku węgla w związku z zastąpieniem przez obiekty budowlane poboru energii konwencjonalnej z publicznej sieci elektroenergetycznej energią pochodzenia słonecznego przeprowadzono na podstawie aktualnych wskaźników emisyjności CO<sub>2</sub> dla energii elektrycznej na podstawie informacji zawartych w krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za 2020 rok, opublikowanych przez **Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami w Instytucie Ochrony Środowiska Państwowego Instytutu Badawczego**. Zastosowano aktualny współczynnik emisji CO<sub>2</sub> wyrażony w kg redukcji CO<sub>2</sub> na MWh energii elektrycznej wyprodukowanej w instalacjach do spalania paliw o wartości charakteryzującej odbiorców końcowych energii elektrycznej: **698 kg/MWh**.

#### 1.8. Metoda wykonywania numerycznych symulacji funkcjonalno-użytkowych

Przedstawione szczegółowo w Rozdziale 2. **CZEŚĆ INFORMACYJNA** symulacje, propozycje rozwiązań i opisy zostały wygenerowane w oparciu o przeprowadzone inwentaryzacje terenowe wszystkich nieruchomości oraz zgodnie z **technicznymi i ekonomicznymi** zasadami w zakresie **jakości konfiguracji** fotowoltaicznych źródeł wytwórczych. Przyjęto rozwiązanie nakazujące wyposażanie każdej mikroinstalacji fotowoltaicznej w nie więcej niż 1 sztukę falownika sieciowego. Zastosowano się do reguły nakazującej zabudowywanie połąci dachowych z kierunku kalenicy w przypadku dachów skośnych oraz z kierunku północnego w przypadku dachów płaskich. Zaproponowane schematy rozmieszczenia płaszczyzn modułów fotowoltaicznych są niezależne

od wpływu generatorów cienia trwałego lub wędrującego. W żadnym przypadku nie wystąpiła konieczność wnioskowania o wycięcie drzew zlokalizowanych w bezpośrednim sąsiedztwie nieruchomości. W żadnym przypadku dotyczącym obiektów budowlanych wyposażonych w dach płaski nie zaproponowano implementacji źródła w architekturze wschód-zachód. Przyjęto zasadę nakazującą w pierwszej kolejności zabudowywanie połaci płaszczyznami zorientowanymi w kierunku możliwie południowym. Jeżeli oś wzdłużna nieruchomości z dachem płaskim nie wyznacza kierunku północ-południe wówczas zaproponowano zorientowanie płaszczyzny modułów w kierunku południowym pod kątem optymalnym.

Przedstawione w dokumencie symulacje stanowią zalecenie do implementacji przez Wykonawcę ze względu na przyjętą zasadę **maksymalizacji** dostępnej w zastanych warunkach wartości uzysku energetycznego. Przyjęcie powyższej zasady implikuje **najkrótszy z dostępnych** okres zwrotu nakładów inwestycyjnych. **Wykonawca ma obowiązek skonsultować z Zamawiającym każdą próbę istotnej zmiany architektury którejkolwiek z mikroinstalacji fotowoltaicznej, szczególnie w przypadku chęci zmiany przez Wykonawcę lokalizacji połaci dachowej zabudowy modułami fotowoltaicznymi oraz chęci zastosowania architektury w układzie wschód-zachód.**

## 2. CZĘŚĆ INFORMACYJNA

### 2.1. Zespół Szkolno-Przedszkolny w Borkowie (NIP: 6040076461)

Adres obiektu	ul. Akacyjowa 2, 80-180 Borkowo (Rys. 6, Rys. 7)
Inwentaryzacja ogólna stanu zastanego obiektu	Nieruchomość budowlana wielkopowierzchniowa, murowana, otynkowana, zabudowana na planie prostokąta o wymiarach podstawy obwiedni: <b>48 m x 34 m</b> w obrębie działki geodezyjnej o powierzchni: <b>1,0900 ha</b> i oznaczeniu ewidencyjnym TERYT: <b>220404_2.0014.AR_1.93/6</b> (Rys. 8). Oś wzdłużna budynków usytuowana pod kątem azymutalnym: <b>-6°</b> zachodnim względem najbardziej preferowanego kierunku geograficznego południowego. Dach odpowiednio <b>płaski i skośny 2-spadowy</b> nachylony pod kątem odpowiednio: <b>5° i 20°</b> względem kierunku południowego o zagregowanej powierzchni zabudowy brutto nie przekraczającej: <b>300 m<sup>2</sup></b> . Połacie dachowe pokryte <b>blachą trapezową</b> . Obiekty <b>są wyposażone</b> w infrastrukturę liniową zwodów instalacji odgromowej oraz wyłazy dachowe. Obiekty <b>nie są wyposażone</b> w drabinę dostępową. Minimalna wysokość dostępu do powierzchni zabudowy połaci dachowej przekracza wartość: <b>15,0 m</b> . Powierzchnia połaci wyselekcjonowanych do zabudowy absorberem modułów fotowoltaicznych <b>nie jest obciążona</b> wpływem generatorów cienia wędrującego.
Inwentaryzacja elektryczna stanu zastanego obiektu	Obiekt budowlany wyposażony jest w przyłączy elektroenergetyczne o mocy umownej: <b>90,00 kW</b> , <b>1</b> punkt poboru energii elektrycznej o numerze: <b>0037310118646337</b> oraz <b>1</b> licznik energii elektrycznej czynnej o oznaczeniu: <b>3236448</b> w grupie taryfowej <b>C21</b> . Urządzenia elektryczne zlokalizowane wewnątrz obiektu są zasilane wyłącznie z publicznej sieci elektroenergetycznej i w <b>2021 roku</b> skonsumowały łącznie: <b>71 318 kWh</b> energii czynnej. Obiekt <b>nie jest</b> wyposażony w alternatywne źródła energii.
Opis proponowanego źródła energii	Proponuje się posadowienie w obrębie powierzchni zabudowy połaci dachowych fotowoltaicznego źródła wytwórczego o mocy STC równej: <b>35,00 kWp</b> , zbudowanego z nie więcej niż <b>70 sztuk</b> absorberów monokrzemowych, posadowionych na konstrukcji <b>płaskiej, równoległej</b> do powierzchni predestynowanych do zabudowy (Rys. 9). Powierzchnia generatora nie powinna przekraczać: <b>170 m<sup>2</sup></b> . Średnioważona wartość uzysku energetycznego mikroinstalacji nie może być niższa niż: <b>960 kWh/kWp</b> . Źródło winno wytworzyć w ciągu pełnego roku kalendarzowego nie mniej niż: <b>33,6 MWh</b> energii elektrycznej czynnej co w modelu bazowym odpowiada pokryciu zapotrzebowania na konsumpcję własną obiektu na poziomie nie niższym niż: <b>47%</b> i przyczyniać się do redukcji emisji <b>CO<sub>2</sub></b> o masie: <b>23,45 t/rok</b> .
Opis specyfiki prac montażowych	Zaleca się posadowienie modułów fotowoltaicznych źródła wytwórczego na sposób <b>płaski</b> w pozycji <b>horyzontalnej</b> w obrębie <b>2</b> południowych połaci dachu 2-spadowego. Sugeruje się zastosowanie kotwic montażowych typu inwazyjnego, dedykowanych do integracji profili liniowych konstrukcji nośnej mikroinstalacji fotowoltaicznej z objętością materiału krokwi poddasza. <b>Uwaga! Nie stosować mostków trapezowych ani uchwytów zwiernych integrowanych z garbem trapezowym. Matryca</b>



	<b>absorpcyjna modułów winna być trwale zintegrowana z drewnianą podkonstrukcją nośną poddasza. Modułów na dachu płaskim południowym nie zabudowywać na konstrukcji balastowej.</b>
Szacunkowa wartość kosztów inwestycyjnych łącznie - w tym:	<b>135 740,00 PLN brutto</b>
Szacunkowe koszty realizacji robót instalacyjno-montażowych	29 411,00 PLN brutto
Szacunkowe koszty zakupu urządzeń wyposażenia technicznego	106 329,00 PLN brutto

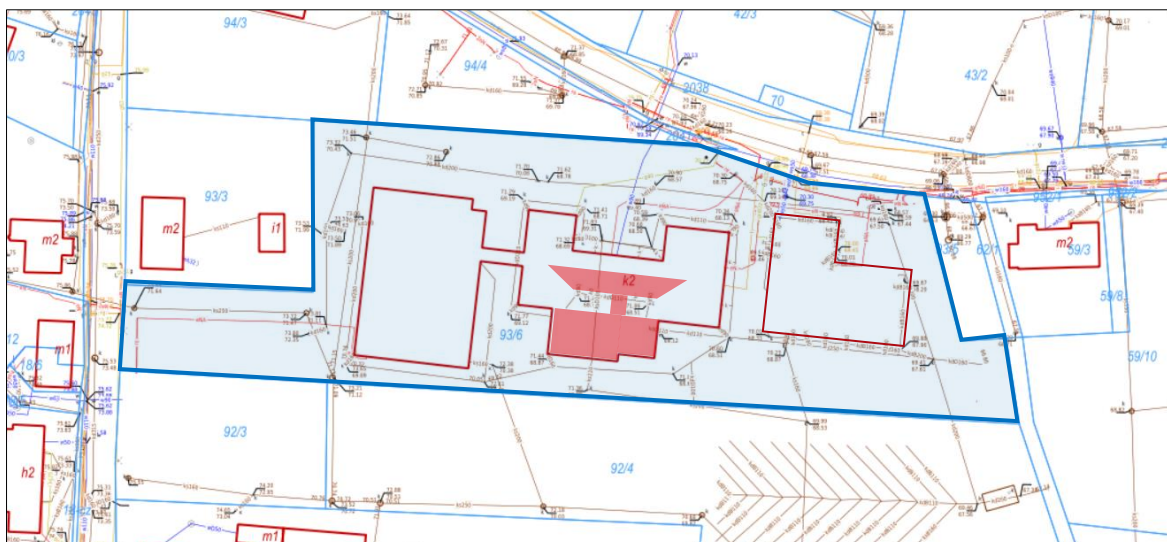


Rys. 6 Widok obiektu Zespołu Szkolno-Przedszkolnego w Borkowie zarejestrowany z kierunku południowego.

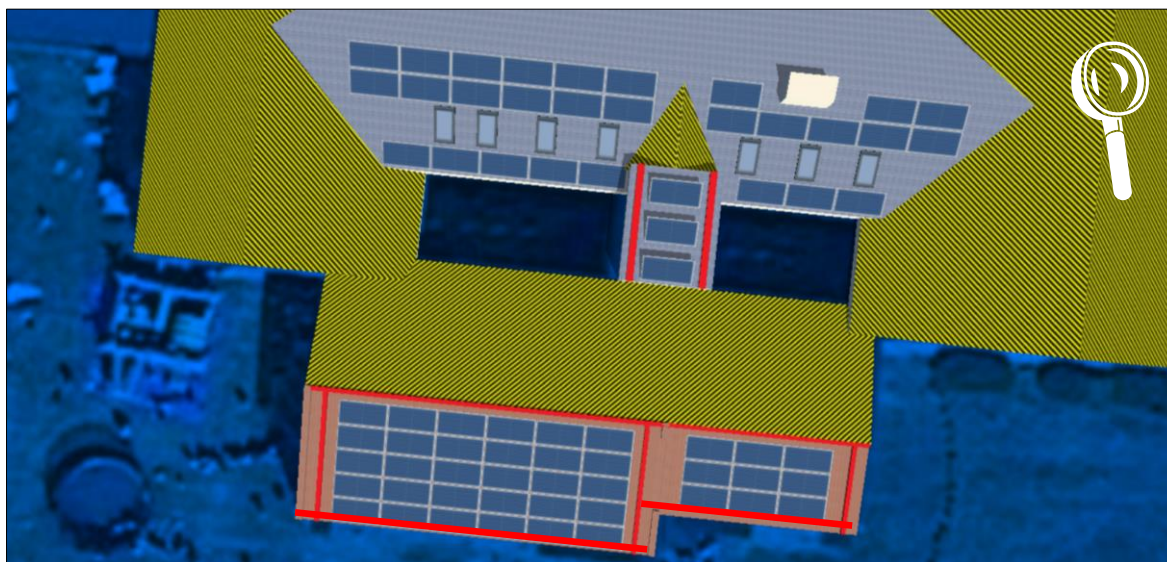


Rys. 7 Widok satelitarny połaci dachowych ZS-P w Borkowie predestynowanych do zabudowy modułami fotowoltaicznymi.





Rys. 8 Kopia mapy zasadniczej dz. 220404\_2.0014.AR\_1.93/6 z oznaczonym polem czerwonym obszarem zabudowy modulami.



Rys. 9 Propozycja zakresu prac w ramach zamierzenia w obrębie połaci dachu Zespołu Szkolno-Przedszkolnego w Borkowie.

2.2. Publiczne Przedszkole w Borkowie	
Adres obiektu	ul. Akacyjowa 2A, 80-180 Borkowo (Rys. 10, Rys. 11)
Inwentaryzacja ogólna stanu zastanego obiektu	Nieruchomość budowlana średniopowierzchniowa, murowana, otynkowana, zabudowana na planie prostokąta o wymiarach podstawy obwiedni: <b>31 m x 17 m</b> w obrębie działki geodezyjnej o powierzchni: <b>1,0900 ha</b> i oznaczeniu ewidencyjnym TERYT: <b>220404_2.0014.AR_1.93/6</b> (Rys. 12). Oś wzdłużna budynku usytuowana pod kątem azymutalnym: <b>-6°</b> zachodnim względem najbardziej preferowanego kierunku geograficznego południowego. Dach <b>skośny 2-spadowy</b> nachylony pod kątem: <b>20°</b> względem kierunku południowego o powierzchni zabudowy brutto nie przekraczającej: <b>260 m<sup>2</sup></b> . Połacie dachowa pokryta <b>blachą trapezową</b> . Obiekt <b>jest wyposażony</b> w infrastrukturę powierzchniową zwodów instalacji odgromowej. Obiekt <b>nie jest wyposażony</b> w drabinę dostępową ani w wyłazy dachowe. Minimalna wysokość dostępu do powierzchni zabudowy połacie dachowej wynosi: <b>5,0 m</b> . Powierzchnia połacie wyselekcjonowanej do zabudowy absorberem <b>nie jest obciążona</b> wpływem generatorów cienia.
Inwentaryzacja elektryczna stanu zastanego obiektu	Obiekt budowlany wyposażony jest w przyłączy elektroenergetyczne o mocy umownej: <b>30,00 kW</b> , <b>1</b> punkt poboru energii elektrycznej o numerze: <b>0037330057858249</b> oraz <b>1</b> licznik energii elektrycznej czynnej o oznaczeniu: <b>1359834</b> w grupie taryfowej <b>C11</b> . Urządzenia elektryczne zlokalizowane wewnątrz obiektu są zasilane wyłącznie z publicznej sieci elektroenergetycznej i w <b>2021 roku</b> skonsumowały łącznie: <b>19 115 kWh</b> energii czynnej. Obiekt <b>nie jest wyposażony</b> w alternatywne źródła energii.

Opis proponowanego źródła energii	Proponuje się posadowienie w obrębie powierzchni zabudowy połaci dachowej nieruchomości fotowoltaicznego źródła wytwórczego o mocy STC równej: <b>10,00 kWp</b> , zbudowanego z nie więcej niż <b>20 sztuk</b> monokrzemowych modułów, posadowionych na konstrukcji <b>płaskiej, równoległej</b> do powierzchni predestynowanej do zabudowy ( <b>Rys. 13</b> ). Powierzchnia generatora nie powinna przekraczać: <b>50 m<sup>2</sup></b> . Uzysk energetyczny mikroinstalacji fotowoltaicznej nie może być mniejszy niż: <b>1 050 kWh/kWp</b> . Źródło winno wygenerować w ciągu pełnego roku kalendarzowego nie mniej niż: <b>10,5 MWh</b> energii elektrycznej czynnej co w modelu bazowym odpowiada pokryciu zapotrzebowania na konsumpcję własną obiektu na poziomie nie niższym niż: <b>55%</b> i przyczyniać się do redukcji emisji <b>CO<sub>2</sub></b> o masie: <b>7,33 t/rok</b> .
Opis specyfiki prac montażowych	Zaleca się posadowienie modułów fotowoltaicznych źródła wytwórczego na sposób płaski w pozycji <b>horyzontalnej</b> w obrębie południowej połaci dachu 2-spadowego. Sugeruje się zastosowanie kotwic montażowych typu inwazyjnego, dedykowanych do integracji profili liniowych konstrukcji nośnej mikroinstalacji fotowoltaicznej z objętością materiału krokwi poddasza. <b>Uwaga! Nie stosować mostków trapezowych i uchwytów zwiernych integrowanych z garbem trapezowym. Matryca absorpcyjna winna być trwale zintegrowana z drewnianą podkonstrukcją nośną poddasza. Zapewnić wydajną konwekcję swobodną absorbera. Moduły zabudowywać od kalenicy. Wyodrębnić w miarę możliwości pojedynczy szereg łańcuchowy po zweryfikowaniu wyników właściwych obliczeń współczynników temperaturowych napięcia obwodu otwartego stringu w temperaturze: -25°C.</b>
<b>Szacunkowa wartość kosztów inwestycyjnych łącznie - w tym:</b>	<b>43 248,00 PLN brutto</b>
Szacunkowe koszty realizacji robót instalacyjno-montażowych	11 451,00 PLN brutto
Szacunkowe koszty zakupu urządzeń wyposażenia technicznego	31 797,00 PLN brutto

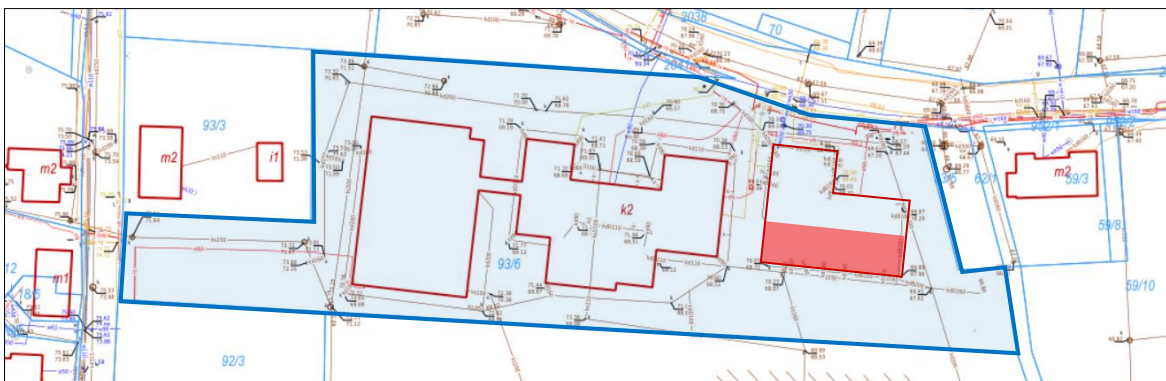


Rys. 10 Widok fasady obiektu Publicznego Przedszkola w Borkowie zarejestrowany z kierunku południowego.

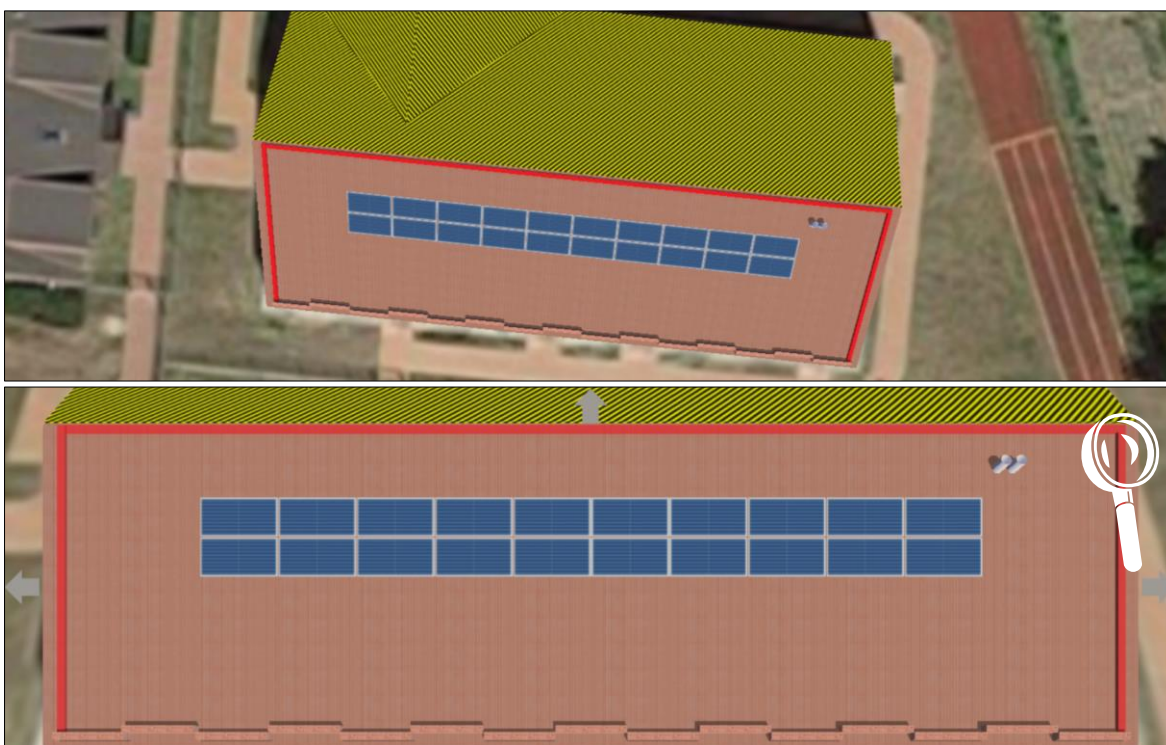




Rys. 11 Widok satelitarny połaci dachowej PP w Borkowie predestynowanej do zabudowy modułami fotowoltaicznymi źródła.



Rys. 12 Kopia mapy zasadniczej dz. 220404\_2.0014.AR\_1.93/6 z oznaczonym na czerwono obszarem zabudowy modułami.



Rys. 13 Propozycja zakresu prac w ramach zamierzenia w obrębie połaci dachowych Publicznego Przedszkola w Borkowie.

2.3. Szkoła Podstawowa im. Bohaterów Grudnia '70 w Łęgowie (NIP: 6040039425)	
Adres obiektu	ul. Szkolna 9, 83-031 Łęgowo (Rys. 14, Rys. 15)
Inwentaryzacja ogólna stanu zastanego obiektu	Nieruchomość budowlana wielkopowierzchniowa, murowana, otynkowana, zabudowana na planie prostokąta o wymiarach podstawy obwiedni: <b>61 m x 12 m</b> w obrębie działki geodezyjnej o powierzchni <b>1,7500 ha</b> i oznaczeniu ewidencyjnym TERYT: <b>220404_2.0015.AR_1.456</b> (Rys. 16). Oś wzdłużna budynku usytuowana pod kątem azymutalnym: <b>32°</b> wschodnim względem kierunku geograficznego południowego. Dach <b>plaski</b> nachylony pod kątem <b>5°</b> względem kierunku południowo-zachodniego i północno-wschodniego o powierzchni zabudowy brutto nie przekraczającej: <b>650 m<sup>2</sup></b> . Połacie dachowe pokryta <b>papą termozgrzewalną</b> . Obiekt <b>jest wyposażony</b> w infrastrukturę liniową zwodów instalacji odgromowej oraz drabinę fasadową. Obiekt <b>nie jest wyposażony</b> w wylazy dachowe. Minimalna wysokość dostępu do powierzchni zabudowy połaci dachowej z budynku na kierunku zachodnim wynosi: <b>5 m</b> . Powierzchnia połaci zabudowy modułami absorbera <b>jest wolna</b> od wpływu generatorów cienia.
Inwentaryzacja elektryczna stanu zastanego obiektu	Nieruchomość wyposażona w <b>3</b> przyłącza elektroenergetyczne o mocy umownej równej odpowiednio: <b>14,00 kW, 15,00 kW i 25,00 kW</b> , <b>3</b> punkty poboru energii elektrycznej czynnej o numerach odpowiednio: <b>0037330079159019, 0037330047391620 i 0037330047391519</b> oraz <b>3</b> liczniki energii elektrycznej

	czynnej o oznaczeniach odpowiednio: <b>5202, 5811842 i 8655791</b> w grupie taryfowej: <b>C11</b> . Urządzenia elektryczne zlokalizowane wewnątrz nieruchomości są zasilane wyłącznie z publicznej sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia i w <b>2021 roku</b> skonsumowały łącznie: <b>76 467 kWh</b> energii elektrycznej. Obiekt <b>nie jest wyposażony</b> w alternatywne generatory, wykorzystujące odnawialne nośniki energii.
Opis proponowanego źródła energii	Proponuje się posadowienie w obrębie <b>2</b> powierzchni zabudowy połaci dachowych nieruchomości fotowoltaicznego źródła wytwórczego o mocy STC równej: <b>35,00 kWp</b> , zbudowanego z nie więcej niż <b>70 sztuk</b> monokrzemowych modułów fotowoltaicznych, posadowionych na <b>balastowej</b> konstrukcji kierunkowej o wartości kąta inklinacji w zakresie: <b>25°-35° (Rys. 17)</b> . Powierzchnia płaska generatora nie powinna przekraczać: <b>170 m<sup>2</sup></b> . Uzysk energetyczny nie może być mniejszy niż: <b>1 050 kWh/kWp</b> . Źródło winno wygenerować w ciągu pełnego roku kalendarzowego nie mniej niż: <b>36,7 MWh</b> energii elektrycznej co w modelu bazowym odpowiada stopniu pokrycia zapotrzebowania na potrzeby własne obiektu na poziomie nie niższym niż: <b>48%</b> i przyczyniać się do redukcji emisji <b>CO<sub>2</sub></b> o masie: <b>25,62 t/rok</b> .
Opis specyfikacji prac montażowych	Zaleca się posadowienie rzędów modułów fotowoltaicznych w pozycji <b>horyzontalnej</b> w ten sposób, aby płaszczyzny absorpcyjne były usytuowane ściśle w kierunku azymutalnym <b>południowym</b> . Zaleca się zastosowanie konstrukcji montażowej typu <b>balastowego</b> bez konieczności inwazji w strukturę podkonstrukcji dachowej obiektu. Ramowa konstrukcja montażowa generatora winna stanowić <b>jednolitą bryłę</b> . Powierzchnie styku spodnich warstw obciążań balastowych i pokrycia połaci należy <b>skleić</b> . Powierzchnię połaci należy zabudowywać rzędami modułów z kierunku <b>północnego</b> na sposób uniemożliwiający powstawanie zacienienia typu separacyjnego. <b>Uwaga! Zachować normatywną odległość wyposażenia metalowego konstrukcji montażowej od gęstej infrastruktury zwodów instalacji odgromowej. Nie ingerować w trajektorie zwodów instalacji odgromowej. W przypadku wystąpienia konieczności zwiększenia odległości separacyjnej należy zmodyfikować kąt inklinacji.</b>
<b>Szacunkowa wartość kosztów inwestycyjnych łącznie - w tym:</b>	
Szacunkowe koszty realizacji robót instalacyjno-montażowych	<b>141 759,00 PLN brutto</b>
Szacunkowe koszty zakupu urządzeń wyposażenia technicznego	<b>23 107,00 PLN brutto</b>
	<b>118 652,00 PLN brutto</b>



Rys. 14 Widok główny obiektu Szkoły Podstawowej w Łęgowie zarejestrowany z kierunku południowo-wschodniego.





Rys. 15 Widok satelitalny połaci dachowych SP w Łęgowie predestynowanych do zabudowy modułami fotowoltaicznymi źródła.



Rys. 16 Kopia mapy zasadniczej dz. 220404\_2.0015.AR\_1.456 z oznaczonym na czerwono obszarem zabudowy modułami.



Rys. 17 Propozycja zakresu prac w ramach zamierzenia w obrębie połaci dachowych Szkoły Podstawowej w Łęgowie.



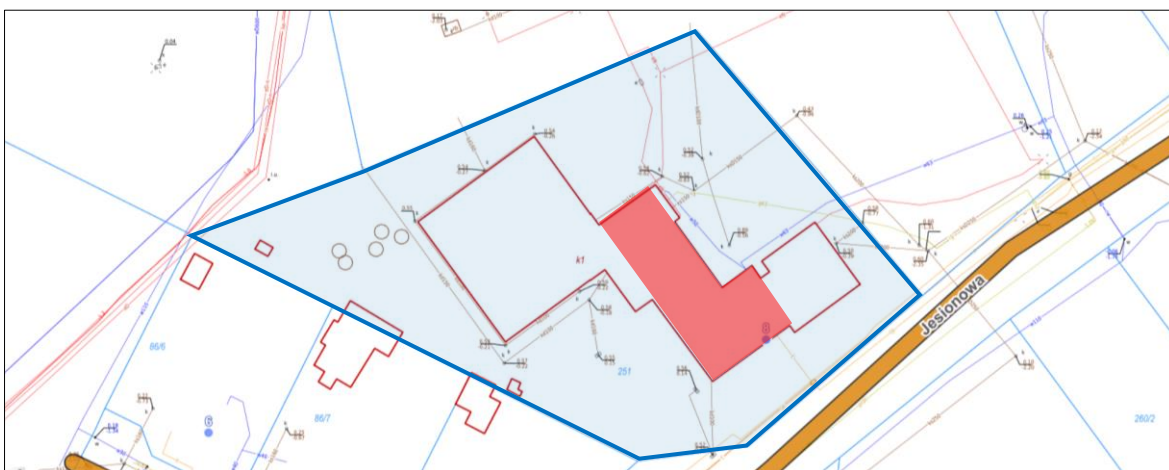
<b>2.4. Szkoła Podstawowa w Przejazdowie (NIP: 6040062016)</b>	
Adres obiektu	ul. Jesionowa 8, 83-021 Przejazdowo (Rys. 18, Rys. 19)
Inwentaryzacja ogólna stanu zastanego obiektu	Nieruchomość budowlana wielkopowierzchniowa, murowana, otynkowana, zabudowana na planie prostokąta o wymiarach podstawy obwiedni: <b>34 m x 14 m</b> w obrębie działki geodezyjnej o powierzchni <b>0,5700 ha</b> i oznaczeniu ewidencyjnym TERYT: <b>220404_2.0009.AR_2.251</b> (Rys. 20). Oś wzdłużna budynku usytuowana pod kątem azymutalnym: <b>36°</b> wschodnim względem kierunku geograficznego południowego. Dach <b>płaski</b> nachylony pod kątem <b>5°</b> względem kierunku południowo-zachodniego i północno-wschodniego o powierzchni zabudowy brutto nie przekraczającej: <b>400 m<sup>2</sup></b> . Połac dachowa pokryta <b>papą termozgrzewalną</b> . Obiekt <b>jest wyposażony</b> w infrastrukturę liniową zwodów instalacji odgromowej. Obiekt <b>nie jest wyposażony</b> w drabinę dostępową ani w wyłazy dachowe. Minimalna wysokość dostępu do powierzchni zabudowy połaci dachowej z budynku na kierunku wschodnim wynosi: <b>5 m</b> . Powierzchnia połaci zabudowy modułami absorbera <b>jest wolna</b> od wpływu generatorów cienia.
Inwentaryzacja elektryczna stanu zastanego obiektu	Obiekt budowlany wyposażony w przyłączy elektroenergetyczne o mocy umownej <b>50,00 kW</b> , <b>1</b> punkt poboru energii elektrycznej o numerze: <b>0037330047402431</b> oraz <b>1</b> licznik energii elektrycznej o oznaczeniu: <b>70835830</b> w grupie taryfowej <b>C21</b> . Wszystkie urządzenia elektryczne zlokalizowane wewnątrz obiektu są zasilane wyłącznie z publicznej sieci elektroenergetycznej i w <b>2021 roku</b> skonsumowały łącznie: <b>25 740 kWh</b> energii elektrycznej. Obiekt <b>nie jest</b> wyposażony w alternatywne źródła energii.
Opis proponowanego źródła energii	Proponuje się posadowienie w obrębie <b>3</b> powierzchni zabudowy połaci dachowych nieruchomości fotowoltaicznego źródła wytwórczego o mocy STC równej: <b>30,00 kWp</b> , zbudowanego z nie więcej niż <b>60 sztuk</b> monokrzemowych modułów fotowoltaicznych, posadowionych na <b>balastowej</b> konstrukcji kierunkowej o wartości kąta inklinacji w zakresie: <b>25°-35°</b> (Rys. 21). Powierzchnia płaska generatora nie powinna przekraczać: <b>145 m<sup>2</sup></b> . Uzysk energetyczny nie może być mniejszy niż: <b>1 020 kWh/kWp</b> . Źródło winno wygenerować w ciągu pełnego roku kalendarzowego nie mniej niż: <b>30,6 MWh</b> energii elektrycznej co w modelu bazowym odpowiada <b>nadwyżce</b> pokrycia zapotrzebowania potrzeb własnych obiektu na poziomie nie niższym niż: <b>119%</b> i przyczyniać się do redukcji emisji <b>CO<sub>2</sub></b> o masie: <b>21,36 t/rok</b> .
Opis specyfiki prac montażowych	Zaleca się posadowienie rzędów modułów fotowoltaicznych w pozycji <b>horyzontalnej</b> w ten sposób, aby płaszczyzny absorpcyjne były usytuowane ściśle w kierunku azymutalnym <b>południowym</b> . Zaleca się zastosowanie konstrukcji montażowej typu <b>balastowego</b> bez konieczności inwazji w strukturę podkonstrukcji dachowej obiektu. Ramowa konstrukcja montażowa generatora winna stanowić <b>jednolitą bryłę</b> . Powierzchnie styku spodnich warstw obciążań balastowych i pokrycia połaci należy <b>skleić</b> . Powierzchnię połaci należy zabudowywać rzędami modułów z kierunku <b>północnego</b> na sposób uniemożliwiający powstawanie zacienienia typu separacyjnego. <b>Uwaga! Należy zachować normatywną odległość wyposażenia metalowego konstrukcji montażowej od gęstej infrastruktury zwodów instalacji odgromowej. Nie ingerować w trajektorie zwodów instalacji odgromowej. Nie stosować konstrukcji montażowej i nośnej typu inwazyjnego. Dokonać uziemienia części metalowych.</b>
<b>Szacunkowa wartość kosztów inwestycyjnych łącznie - w tym:</b>	
	<b>123 195,00 PLN brutto</b>
Szacunkowe koszty realizacji robót instalacyjno-montażowych	21 735,00 PLN brutto
Szacunkowe koszty zakupu urządzeń wyposażenia technicznego	101 460,00 PLN brutto



Rys. 18 Widok główny obiektu Szkoły Podstawowej w Przejazdowie zarejestrowany z kierunku północno-wschodniego.



Rys. 19 Widok satelitarny połaci dachowej SP w Przejazdowie predestynowanej do zabudowy modułami fotowoltaicznymi.



Rys. 20 Kopia mapy zasadniczej dz. 220404\_2.0009.AR\_2.251 z oznaczonym na czerwono obszarem zabudowy modułami.



Rys. 21 Propozycja zakresu prac w ramach zamierzenia w obrębie połaci dachowych Szkoły Podstawowej w Przejazdowie.



<b>2.5. Szkoła Podstawowa im. Karola Wojtyły w Rotmance (NIP: 6040039431)</b>	
Adres obiektu	ul. Józefa Piłsudskiego37, 83-010 Rotmanka (Rys. 22, Rys. 23)
Inwentaryzacja ogólna stanu zastanego obiektu	Nieruchomość budowlana wielkopowierzchniowa, murowana, otynkowana, zabudowana na planie prostokąta o wymiarach podstawy obwiedni: <b>81 m x 16 m</b> w obrębie działki geodezyjnej o powierzchni: <b>1,7624 ha</b> i oznaczeniu ewidencyjnym TERYT: <b>220404_2.0016.AR_8.1198 (Rys. 24)</b> . Oś wzdłużna budynku usytuowana pod kątem azymutalnym: <b>0°</b> względem kierunku geograficznego południowego. Dach <b>skośny 2-spadowy</b> nachylony pod kątem: <b>30°</b> względem kierunku południowego o powierzchni zabudowy brutto nie przekraczającej: <b>350 m<sup>2</sup></b> . Połac dachowa pokryta <b>dachówką betonową</b> . Obiekt <b>jest wyposażony</b> w infrastrukturę liniową zwodów instalacji odgromowej, w drabinę dostępową, zlokalizowaną na połaci południowej oraz w wyłazy dachowe, umiejscowione na zachodnim skrzydle połaci północnej. Minimalna wysokość dostępu do powierzchni zabudowy połaci dachowej przekracza: <b>15 m</b> . Powierzchnia połaci wyselekcjonowanej do zabudowy modułami fotowoltaicznymi absorbera <b>nie jest obciążona</b> wpływem żadnych generatorów cienia przy założeniu, że płaszczyzny absorpcyjne będą instalowane poza obszarem oddziaływania kanałów wentylacyjnych i kominów wylotowych.
Inwentaryzacja elektryczna stanu zastanego obiektu	Obiekt budowlany wyposażony jest w przyłączy elektroenergetyczne o mocy umownej: <b>70,00 kW</b> , <b>1</b> punkt poboru energii elektrycznej o numerze: <b>0037330067867209</b> oraz <b>1</b> licznik energii elektrycznej czynnej o oznaczeniu: <b>1355557</b> w grupie taryfowej <b>C21</b> . Urządzenia elektryczne zlokalizowane wewnątrz obiektu są zasilane wyłącznie z publicznej sieci elektroenergetycznej i w <b>2021 roku</b> skonsumowały łącznie: <b>111 425 kWh</b> energii czynnej. Obiekt <b>nie jest</b> wyposażony w alternatywne źródła energii.
Opis proponowanego źródła energii	Proponuje się posadowienie w obrębie powierzchni zabudowy połaci dachowej nieruchomości fotowoltaicznego źródła wytwórczego o mocy STC równej: <b>35,00 kWp</b> , zbudowanego z nie więcej niż <b>70 sztuk</b> monokrzemowych modułów, posadowionych na konstrukcji <b>płaskiej, równoległej</b> do powierzchni predestynowanej do zabudowy (Rys. 25). Powierzchnia generatora nie powinna przekraczać: <b>175 m<sup>2</sup></b> . Uzysk energetyczny mikroinstalacji fotowoltaicznej nie może być mniejszy niż: <b>1 060 kWh/kWp</b> . Źródło winno wygenerować w ciągu pełnego roku kalendarzowego nie mniej niż: <b>37,1 MWh</b> energii elektrycznej czynnej co w modelu bazowym odpowiada pokryciu zapotrzebowania na konsumpcję własną obiektu na poziomie nie niższym niż: <b>33%</b> i przyczynić się do redukcji emisji <b>CO<sub>2</sub></b> o masie: <b>25,90 t/rok</b> .
Opis specyfiki prac montażowych	Zaleca się płaskie posadowienie modułów fotowoltaicznych źródła wytwórczego w pozycji <b>horyzontalnej</b> w obrębie południowej połaci dachu 2-spadowego. Sugeruje się zastosowanie <b>haków nastawnych</b> typu inwazyjnego, dedykowanych do integracji profili liniowych konstrukcji nośnej z materiałem krokwi poddasza. <b>Uwaga! Nie zabudowywać modułami powierzchni połaci dachowej sali gimnastycznej ze względu na brak rezerwy obciążenia dodatkowego. Szeregi łańcuchowe modułów fotowoltaicznych wydzielać na sposób możliwie symetryczny. Nie stosować schematu rozmieszczenia modułów w architekturze wschód-zachód. Moduły bezwzględnie zabudowywać od kalenicy.</b>
<b>Szacunkowa wartość kosztów inwestycyjnych łącznie - w tym:</b>	
	<b>137 110,00 PLN brutto</b>
Szacunkowe koszty realizacji robót instalacyjno-montażowych	33 453,00 PLN brutto
Szacunkowe koszty zakupu urządzeń wyposażenia technicznego	103 657,00 PLN brutto

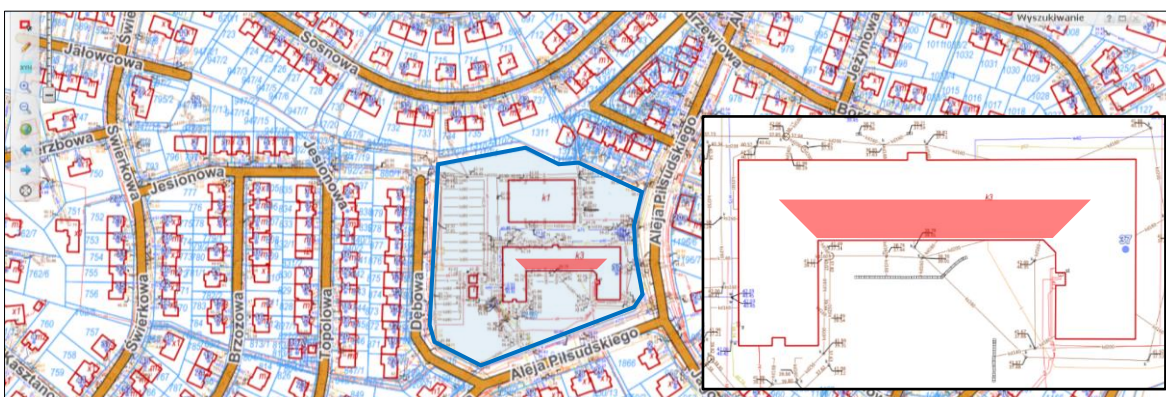


Rys. 22 Widok główny obiektu Szkoły Podstawowej im. Karola Wojtyły w Rotmance zarejestrowany z kierunku południowego.





Rys. 23 Widok satelitalny połaci dachowych SP w Rotmance predestynowanych do zabudowy modułami fotowoltaicznymi.



Rys. 24 Kopia mapy zasadniczej dz. 220404\_2.0016.AR\_8.1198 z oznaczonym na czerwono obszarem zabudowy modułami.



Rys. 25 Propozycja zakresu prac w ramach zamierzenia w obrębie połaci dachowej Szkoły Podstawowej w Rotmance.

<b>2.6. Gminne Przedszkole w Straszynie</b>	
Adres obiektu	ul. Poczтова 19, 83-010 Straszyn ( <b>Rys. 26, Rys. 27</b> )
Inwentaryzacja ogólna stanu zastanego obiektu	Nieruchomość budowlana średniopowierzchniowa, murowana, otynkowana, zabudowana na planie prostokąta o wymiarach podstawy obwiedni: <b>34 m x 11 m</b> w obrębie działki geodezyjnej o powierzchni <b>0,3859 ha</b> i oznaczeniu ewidencyjnym TERYT: <b>220404_2.0016.AR_5.1926 (Rys. 28)</b> . Oś wzdłużna budynku usytuowana pod kątem azymutalnym: <b>-2°</b> zachodnim względem kierunku geograficznego południowego. Dach <b>skośny 2-spadowy</b> nachylony pod kątem <b>20°</b> odpowiednio względem kierunku wschodniego i zachodniego o powierzchni zabudowy brutto nie przekraczającej: <b>600 m<sup>2</sup></b> . Połacie dachowe pokryte <b>blachodachówką</b> . Obiekt <b>jest wyposażony</b> w infrastrukturę liniową zwodów instalacji odgromowej, umiejscowioną pod poszyciem dachowym. Obiekt <b>nie jest wyposażony</b> w wyłazy dachowe ani w drabinę dostępową. Minimalna wysokość dostępu do powierzchni zabudowy połaci dachowej wynosi: <b>4 m</b> . Powierzchnia zachodniej połaci zabudowy modułami absorbera <b>nie jest obciążona</b> wpływem żadnych generatorów cienia wędrującego lub trwałego. Powierzchnia połaci wschodniej <b>pozostaje lokalnie pod wpływem</b> cienia trwałego, powstającego z kierunku wschodniego i południowo-wschodniego od <b>4</b> drzew o wysokości bezwzględnej przekraczającej: <b>10 m</b> .
Inwentaryzacja elektryczna stanu zastanego obiektu	Obiekt jest wyposażony w przyłącze elektroenergetyczne o mocy umownej: <b>33,00 kW</b> , <b>1</b> punkt poboru energii elektrycznej o numerze: <b>0037330067864691</b> oraz <b>1</b> licznik energii elektrycznej czynnej o oznaczeniu: <b>1355218</b> w grupie taryfowej <b>C11</b> . Wszystkie urządzenia elektryczne zlokalizowane w obiekcie są zasilane wyłącznie z publicznej sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia i w <b>2021 roku</b> skonsumentowały łącznie: <b>44 340 kWh</b> energii czynnej. W stanie zastanym <b>brak</b> alternatywnych źródeł energii.
Opis proponowanego źródła energii	Proponuje się posadowienie w obrębie powierzchni zabudowy połaci dachowej nieruchomości fotowoltaicznego źródła wytwórczego o mocy STC równej: <b>13,00 kWp</b> , zbudowanego z nie więcej niż <b>26 sztuk</b> monokrzemowych modułów, posadowionych na konstrukcji <b>płaskiej, równoległej</b> do powierzchni predestynowanych do zabudowy ( <b>Rys. 29</b> ). Powierzchnia generatora nie powinna przekraczać: <b>65 m<sup>2</sup></b> . Uzysk energetyczny mikroinstalacji fotowoltaicznej nie może być mniejszy niż: <b>895 kWh/kWp</b> . Źródło winno wygenerować w ciągu pełnego roku kalendarzowego nie mniej niż: <b>11,6 MWh</b> energii elektrycznej czynnej co w modelu bazowym odpowiada pokryciu zapotrzebowania na konsumpcję własną obiektu na poziomie nie niższym niż: <b>26%</b> i przyczynić się do redukcji emisji <b>CO<sub>2</sub></b> o masie: <b>8,10 t/rok</b> .
Opis specyfiki prac montażowych	Zaleca się płaskie posadowienie modułów fotowoltaicznych źródła w pozycji <b>horyzontalnej</b> w obrębie wschodniej i zachodniej połaci dachu 2-spadowego. Sugeruje się zastosowanie kotwic montażowych typu inwazyjnego, dedykowanych do integracji profili liniowych konstrukcji montażowej z warstwą <b>blachodachówki</b> , osadzanych w objętości krokwi lub płatwi za pomocą prętów 2-gwintowych z adapterami montażowymi. <b>Uwaga! Połacie zabudowywać modułami instalacji na sposób symetryczny. Moc szczytowa źródła zlokalizowanego na wschodniej połaci winna być równa mocy źródła umiejscowionego na połaci zachodniej. Wydzielić 2 szeregi łańcuchowe. Połacie zabudowywać od kalenicy z kierunku północnego. Częstość zastosowanych kotwic integracyjnych winna być równa zastanej częstotliwości rozstawu krokwi dachowej podkonstrukcji nośnej budynku.</b>
<b>Szacunkowa wartość kosztów inwestycyjnych łącznie - w tym:</b>	
	<b>53 363,00 PLN brutto</b>
Szacunkowe koszty realizacji robót instalacyjno-montażowych	14 270,00 PLN brutto
Szacunkowe koszty zakupu urządzeń wyposażenia technicznego	39 093,00 PLN brutto

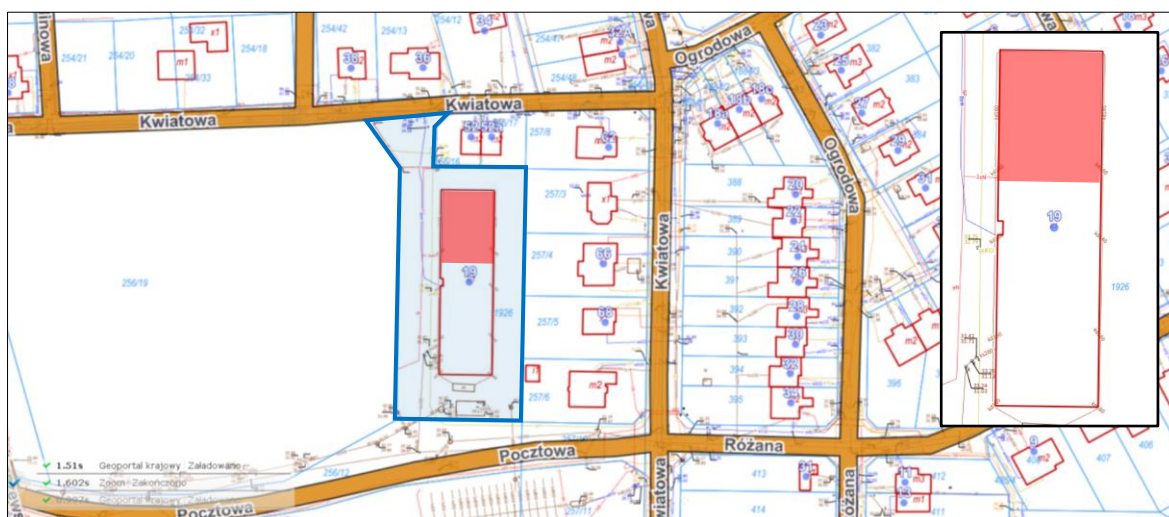


Rys. 26 Widok główny obiektu Gminnego Przedszkola w Straszynie zarejestrowany z kierunku północno-wschodniego.





Rys. 27 Widok satelitalny połaci dachowych GP w Straszynie predestynowanych do zabudowy modułami fotowoltaicznymi.



Rys. 28 Kopia mapy zasadniczej dz. 220404\_2.0016.AR\_5.1926 z oznaczonym na czerwono obszarem zabudowy modułami.



Rys. 29 Propozycja zakresu prac w ramach zamierzenia w obrębie połaci dachowych Gminnego Przedszkola w Straszynie.



<b>2.7. Szkoła Podstawowa im. Ignacego Krasickiego w Straszynie (NIP: 6040039419)</b>	
Adres obiektu	ul. Starogardzka 48, 83-010 Straszyn ( <b>Rys. 30, Rys. 31</b> )
Inwentaryzacja ogólna stanu zastanego obiektu	Nieruchomość budowlana wielkopowierzchniowa, murowana, otynkowana, zabudowana na planie prostokąta o wymiarach podstawy obwiedni: <b>55 m x 18 m</b> w obrębie działki geodezyjnej o powierzchni <b>1,5302 ha</b> i oznaczeniu ewidencyjnym TERYT: <b>220404_2.0016.AR_4.1848/1</b> ( <b>Rys. 32</b> ). Oś wzdłużna budynku usytuowana pod kątem azymutalnym: <b>12°</b> wschodnim względem kierunku geograficznego południowego. Dach <b>skośny 2-spadowy</b> nachylony pod kątem <b>20°</b> względem kierunku południowego o powierzchni zabudowy brutto nie przekraczającej: <b>450 m<sup>2</sup></b> . Połac dachowa pokryta <b>gontem bitumicznym</b> . Obiekt <b>jest wyposażony</b> w infrastrukturę liniową zwodów instalacji odgromowej. Obiekt <b>nie jest wyposażony</b> w drabinę dostępową ani w wyłazy dachowe. Minimalna wysokość dostępu do powierzchni zabudowy połaci dachowej przekracza wartość: <b>15,0 m</b> . Powierzchnia połaci wyselekcjonowanej do zabudowy modułami absorbera <b>nie jest obciążona</b> wpływem żadnych generatorów cienia.
Inwentaryzacja elektryczna stanu zastanego obiektu	Obiekt budowlany wyposażony w <b>2</b> przyłącza elektroenergetyczne o mocy umownej równej odpowiednio: <b>100,00 kW</b> i <b>25,00 kW</b> , <b>2</b> punkty poboru energii elektrycznej o numerach: <b>0037330078523162</b> oraz <b>0037330047391721</b> i <b>2</b> liczniki energii elektrycznej o oznaczeniach: <b>1356005</b> oraz <b>70093408</b> w grupach taryfowych odpowiednio: <b>C21</b> oraz <b>C11</b> . Urządzenia elektryczne zlokalizowane wewnątrz nieruchomości są zasilane wyłącznie z publicznej sieci elektroenergetycznej i w <b>2021 roku</b> skonsumowały łącznie: <b>89 894 kWh</b> energii elektrycznej. Obiekt <b>nie jest</b> wyposażony w alternatywne źródła energii.
Opis proponowanego źródła energii	Proponuje się posadowienie w obrębie powierzchni zabudowy połaci dachowej nieruchomości fotowoltaicznego źródła wytwórczego o mocy STC równej: <b>35,00 kWp</b> , zbudowanego z nie więcej niż <b>70 sztuk</b> monokrzemowych modułów, posadowionych na konstrukcji <b>płaskiej, równoległej</b> do powierzchni predestynowanej do zabudowy ( <b>Rys. 33</b> ). Powierzchnia generatora nie powinna przekraczać: <b>175 m<sup>2</sup></b> . Uzysk energetyczny mikroinstalacji fotowoltaicznej nie może być mniejszy niż: <b>1 020 kWh/kWp</b> . Źródło winno wygenerować w ciągu pełnego roku kalendarzowego nie mniej niż: <b>35,7 MWh</b> energii elektrycznej czynnej co w modelu bazowym odpowiada pokryciu zapotrzebowania na konsumpcję własną obiektu na poziomie nie niższym niż: <b>40%</b> i przyczynić się do redukcji emisji <b>CO<sub>2</sub></b> o masie: <b>24,92 t/rok</b> .
Opis specyfiki prac montażowych	Zaleca się płaskie posadowienie modułów fotowoltaicznych źródła wytwórczego w pozycji <b>horyzontalnej</b> w obrębie południowej połaci dachu 2-spadowego. Sugeruje się zastosowanie kotwic montażowych typu inwazyjnego, dedykowanych do integracji profili liniowych konstrukcji nośnej z warstwą <b>gontu bitumicznego</b> osadzonej na pełnym deskowaniu, za pomocą uchwyty <b>L-kształtnych</b> . <b>Uwaga! Nie zabudowywać modułami budynków usytuowanych wzdłuż południowej granicy działki budowlanej. Linie zasilającą prądu przemiennego wychodzącą z falownika sieciowego zintegrować równoległe z rozdzielnicą elektryczną przyporządkowaną do PPE o mocy umownej 100,00 kW. Szeregi łańcuchowe modułów fotowoltaicznych wydzielać na sposób możliwie symetryczny.</b>
<b>Szacunkowa wartość kosztów inwestycyjnych łącznie - w tym:</b>	
	<b>127 848,00 PLN brutto</b>
Szacunkowe koszty realizacji robót instalacyjno-montażowych	25 364,00 PLN brutto
Szacunkowe koszty zakupu urządzeń wyposażenia technicznego	102 484,00 PLN brutto



Rys. 30 Widok obiektu Szkoły Podstawowej im. Ignacego Krasickiego w Straszynie zarejestrowany z kierunku wschodniego.

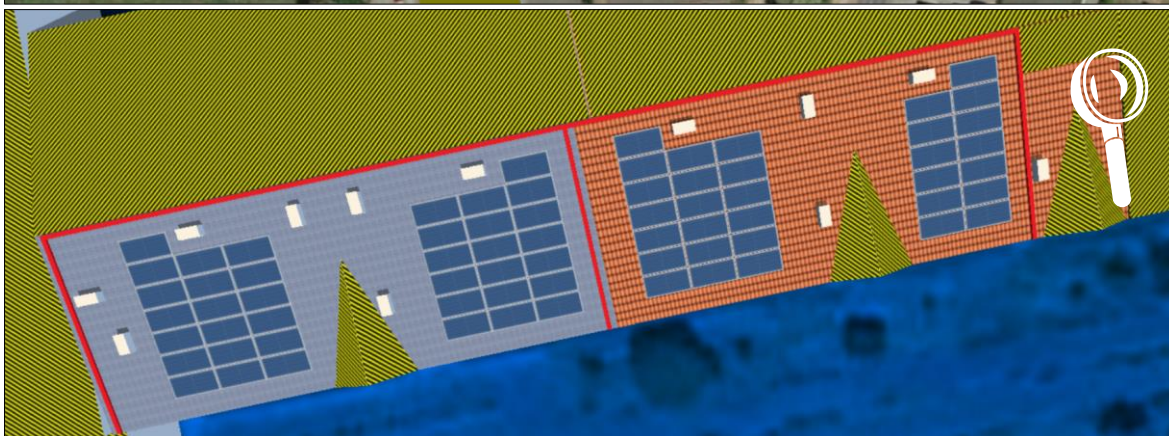




Rys. 31 Widok satelitalny połaci dachowych SP w Straszynie predestynowanych do zabudowy modułami fotowoltaicznymi.



Rys. 32 Kopia mapy zasadniczej dz. 220404\_2.0016.AR\_4.1848/1 z oznaczonym na czerwono obszarem zabudowy modułami.



Rys. 33 Propozycja zakresu prac w ramach zamierzenia w obrębie połaci dachowych Szkoły Podstawowej w Straszynie.



<b>2.8. Szkoła Podstawowa im. Orła Białego w Wiślince (NIP: 6040062039)</b>	
Adres obiektu	ul. Szkolna 10, 83-011 Wiślinka ( <b>Rys. 34, Rys. 35</b> )
Inwentaryzacja ogólna stanu zastanego obiektu	Nieruchomość budowlana wielkopowierzchniowa, murowana, otynkowana, zabudowana na planie prostokąta o wymiarach podstawy obwiedni: <b>50 m x 16 m</b> w obrębie działki geodezyjnej o powierzchni <b>2,1800 ha</b> i oznaczeniu ewidencyjnym TERYT: <b>220404_2.0018.AR_2.315 (Rys. 36)</b> . Oś wzdłużna budynku usytuowana pod kątem azymutalnym: <b>37°</b> wschodnim względem kierunku geograficznego południowego. Dach <b>skośny 2-spadowy</b> nachylony pod kątem <b>10°</b> względem kierunku południowo-wschodniego o powierzchni zabudowy brutto nie przekraczającej: <b>320 m<sup>2</sup></b> . Połac dachowa pokryta <b>papą termozgrzewalną</b> . Obiekt <b>jest wyposażony</b> w infrastrukturę liniową zwodów instalacji odgromowej. Obiekt <b>nie jest wyposażony</b> w drabinę dostępową ani w wylazy dachowe. Minimalna wysokość dostępu do powierzchni zabudowy połaci dachowej wynosi: <b>5,5 m</b> . Powierzchnia połaci wyselekcjonowanej do zabudowy modułami <b>nie jest obciążona</b> wpływem żadnych generatorów cienia.
Inwentaryzacja elektryczna stanu zastanego obiektu	Obiekt budowlany wyposażony w przyłączy elektroenergetyczne o mocy umownej <b>30,00 kW</b> , <b>1</b> punkt poboru energii elektrycznej o numerze: <b>0037330067872562</b> oraz <b>1</b> licznik energii elektrycznej o oznaczeniu: <b>1355411</b> w grupie taryfowej <b>C11</b> . Urządzenia elektryczne zlokalizowane w obiekcie są zasilane wyłącznie z publicznej sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia i w <b>2021 roku</b> skonsumowały łącznie: <b>35 404 kWh</b> energii elektrycznej. Obiekt <b>nie jest</b> wyposażony w alternatywne źródła energii.
Opis proponowanego źródła energii	Proponuje się posadowienie w obrębie powierzchni zabudowy połaci dachowej nieruchomości fotowoltaicznego źródła wytwórczego o mocy STC równej: <b>30,00 kWp</b> , zbudowanego z nie więcej niż <b>60 sztuk</b> monokrzemowych modułów, posadowionych na konstrukcji <b>płaskiej, równoległej</b> do powierzchni predestynowanej do zabudowy ( <b>Rys. 37</b> ). Powierzchnia generatora nie powinna przekraczać: <b>150 m<sup>2</sup></b> . Uzysk energetyczny mikroinstalacji fotowoltaicznej nie może być mniejszy niż: <b>950 kWh/kWp</b> . Źródło winno wygenerować w ciągu pełnego roku kalendarzowego nie mniej niż: <b>28,5 MWh</b> energii elektrycznej czynnej co w modelu bazowym odpowiada pokryciu zapotrzebowania na konsumpcję własną na poziomie nie niższym niż: <b>80%</b> i przyczynić się do redukcji emisji <b>CO<sub>2</sub></b> o masie: <b>19,90 t/rok</b> .
Opis specyfiki prac montażowych	Zaleca się płaskie posadowienie modułów fotowoltaicznych źródła w pozycji <b>horyzontalnej</b> w obrębie południowo-wschodniej połaci dachu 2-spadowego. Sugeruje się zastosowanie kotwic montażowych typu inwazyjnego, dedykowanych do integracji profili liniowych konstrukcji nośnej z warstwą <b>papą termozgrzewalną</b> osadzonej na pełnym deskowaniu, za pomocą uchwyty <b>L-kształtne</b> . <b>Uwaga! Połac dachową zabudowywać modułami absorbera z kierunku zachodniego. Nie lokalizować modułów w obszarze pola oddziaływania drzew, umiejscowionych od strony północno-wschodniej. Szeregi łańcuchowe modułów fotowoltaicznych wydzielać na sposób symetryczny.</b>
<b>Szacunkowa wartość kosztów inwestycyjnych łącznie - w tym:</b>	
	<b>114 919,00 PLN brutto</b>
Szacunkowe koszty realizacji robót instalacyjno-montażowych	24 871,00 PLN brutto
Szacunkowe koszty zakupu urządzeń wyposażenia technicznego	90 048,00 PLN brutto

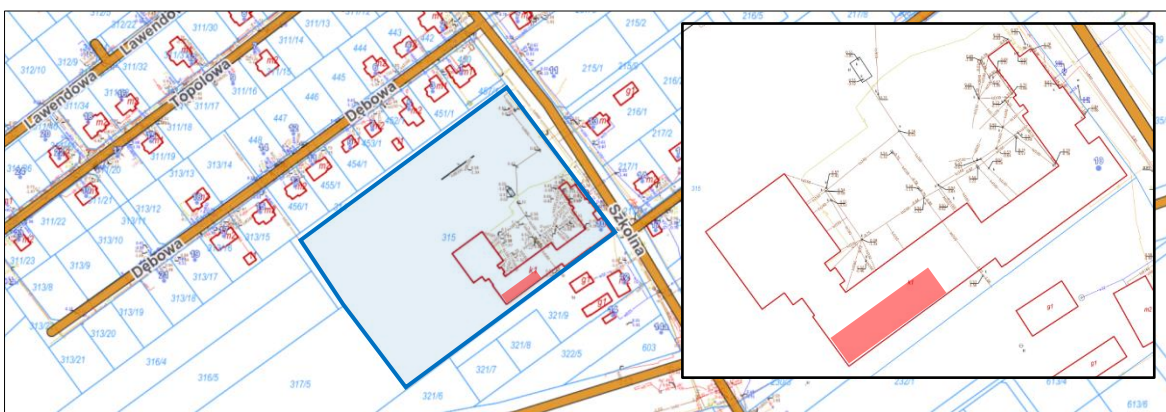


Rys. 34 Widok lokalny obiektu Szkoły Podstawowej im. Orła Białego w Wiślince zarejestrowany z kierunku północnego.





Rys. 35 Widok satelitarny połaci dachowych SP w Wiśliniec predestynowanych do zabudowy modułami fotowoltaicznymi.



Rys. 36 Kopia mapy zasadniczej dz. 220404\_2.0018.AR\_2.315 z oznaczonym na czerwono obszarem zabudowy modułami.



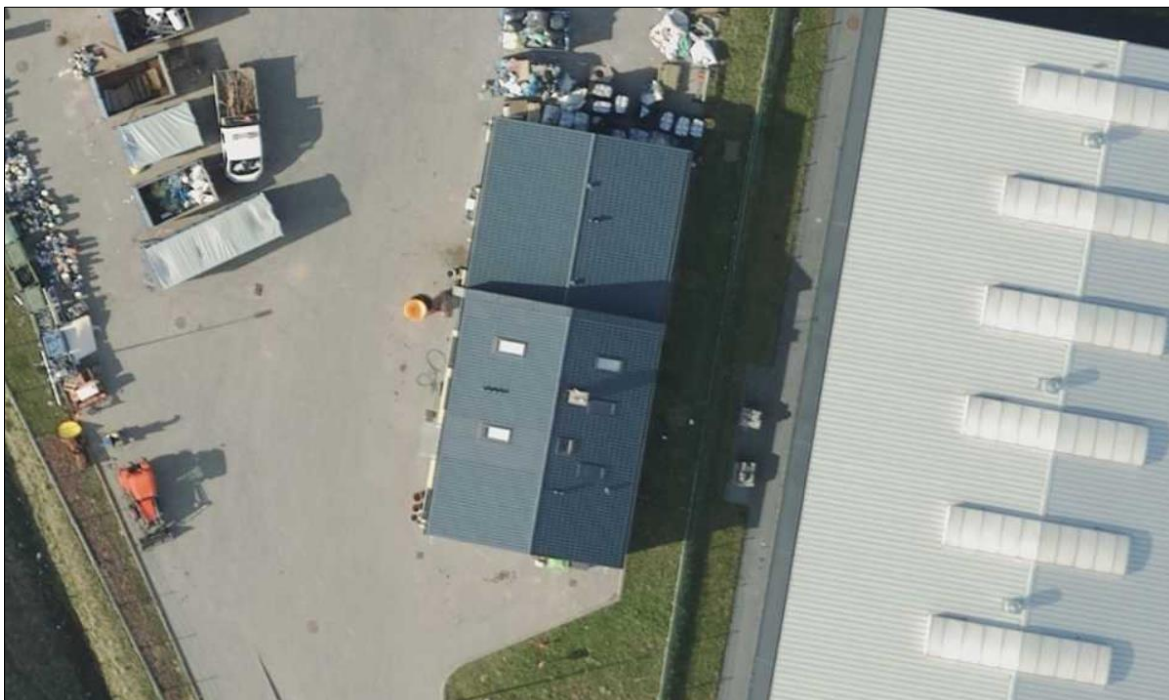
Rys. 37 Propozycja zakresu prac w ramach zamierzenia w obrębie połaci dachowych Szkoły Podstawowej w Wiśliniec.



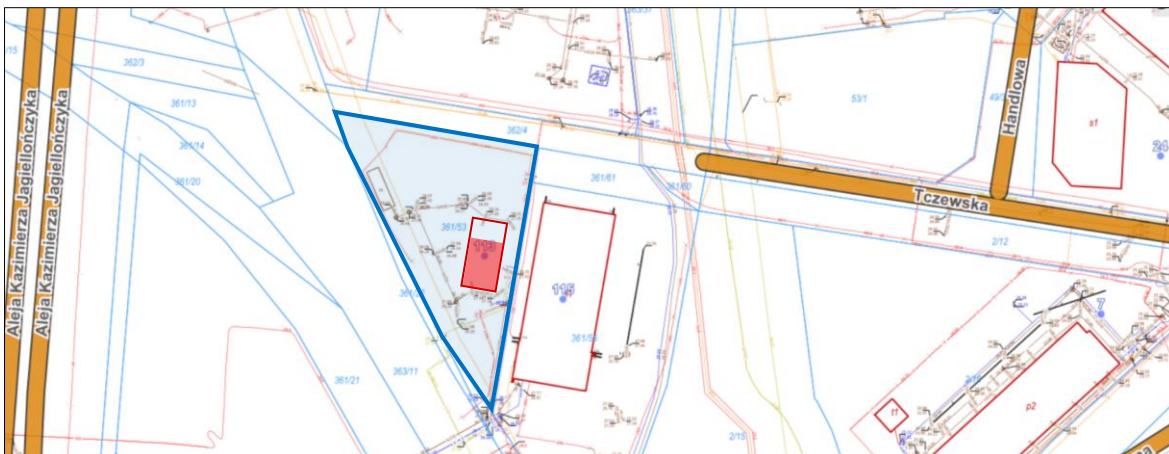
<b>2.9. Punkt Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych w Będzieszynie</b>	
Adres obiektu	ul. Serwisowa 113, Stara Obwodnica, 83-000 Będzieszyn ( <b>Rys. 38, Rys. 39</b> )
Inwentaryzacja ogólna stanu zastanego obiektu	Nieruchomość budowlana średniopowierzchniowa, murowana, otynkowana, zabudowana na planie prostokąta o wymiarach podstawy obwiedni: <b>23 m x 11 m</b> w obrębie działki geodezyjnej o powierzchni <b>0,3500 ha</b> i oznaczeniu ewidencyjnym TERYT: <b>220404_2.0017.AR_3.361/53</b> ( <b>Rys. 40</b> ). Oś wzdłużna budynku usytuowana pod kątem azymutalnym: <b>-10°</b> zachodnim względem kierunku geograficznego południowego. Dach <b>skośny 2-spadowy</b> nachylony pod kątem <b>22°</b> odpowiednio względem kierunku wschodniego i zachodniego o powierzchni zabudowy brutto nie przekraczającej: <b>220 m<sup>2</sup></b> . Połączenia dachowa pokryta <b>blachodachówką</b> . Obiekt <b>jest wyposażony</b> w wyłazy dachowe. Obiekt <b>nie jest wyposażony</b> w infrastrukturę liniową zwodów instalacji odgromowej ani w drabinę dostępową. Minimalna wysokość dostępu do powierzchni zabudowy połączenia dachowej wynosi: <b>4 m</b> . Powierzchnia zachodniej połaci zabudowy modułami absorbera <b>nie jest obciążona</b> wpływem żadnych generatorów cienia wędrującego lub trwałego. Powierzchnia połączenia wschodniej <b>pozostaje pod pozornym wpływem</b> cienia trwałego, powstającego z kierunku wschodniego od wielkogabarytowej hali stalowej o wysokości: <b>8 m</b> .
Inwentaryzacja elektryczna stanu zastanego obiektu	Obiekt budowlany wyposażony w przyłącze elektroenergetyczne o mocy umownej <b>12,50 kW</b> , <b>1</b> punkt poboru energii elektrycznej o numerze: <b>0037330119802019</b> oraz <b>1</b> licznik energii elektrycznej o oznaczeniu: <b>2763</b> w grupie taryfowej <b>C11</b> . Urządzenia elektryczne zlokalizowane w obiekcie są zasilane wyłącznie z publicznej sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia i w <b>2021 roku</b> skonsumowały łącznie: <b>7 215 kWh</b> energii elektrycznej. Obiekt <b>nie jest</b> wyposażony w alternatywne źródła energii.
Opis proponowanego źródła energii	Proponuje się posadowienie w obrębie powierzchni zabudowy połączenia dachowej nieruchomości fotowoltaicznego źródła wytórczego o mocy STC równej: <b>11,00 kWp</b> , zbudowanego z nie więcej niż <b>22 sztuk</b> monokrzemowych modułów, posadowionych na konstrukcji <b>płaskiej, równoległej</b> do powierzchni predestynowanej do zabudowy ( <b>Rys. 41</b> ). Powierzchnia generatora nie powinna przekraczać: <b>53 m<sup>2</sup></b> . Uzysk energetyczny mikroinstalacji fotowoltaicznej nie może być mniejszy niż: <b>890 kWh/kWp</b> . Źródło winno wygenerować w ciągu pełnego roku kalendarzowego nie mniej niż: <b>9,8 MWh</b> energii elektrycznej czynnej co w modelu bazowym odpowiada pokryciu zapotrzebowania na konsumpcję własną obiektu na poziomie nie niższym niż: <b>136%</b> i przyczyniać się do redukcji emisji <b>CO<sub>2</sub></b> o masie: <b>6,84 t/rok</b> .
Opis specyfiki prac montażowych	Zaleca się płaskie posadowienie modułów fotowoltaicznych źródła w pozycji <b>horyzontalnej</b> w obrębie wschodniej i zachodniej połaci dachu 2-spadowego. Sugeruje się zastosowanie kotwic montażowych typu inwazyjnego, dedykowanych do integracji profili liniowych konstrukcji montażowej z warstwą <b>blachodachówki</b> , osadzanych w objętości krokwi lub płatwi za pomocą prętów 2-gwintowych z adapterami montażowymi. <b>Uwaga! Połacie dachowe zabudowywać modułami instalacji na sposób symetryczny. Moc szczytowa źródła zlokalizowanego na wschodniej połaci winna być równa mocy źródła umiejscowionego na połaci zachodniej. Należy wydzielić 2 szeregi łańcuchowe. W przypadku konieczności zabudowy połaci obiektu północnego o wysokości 3,5 m należy symulacyjnie uwzględnić fakt jego pozostawiania pod wpływem cienia, tworzonego przez obiekt główny.</b>
<b>Szacunkowa wartość kosztów inwestycyjnych łącznie - w tym:</b>	
	<b>45 508,00 PLN brutto</b>
Szacunkowe koszty realizacji robót instalacyjno-montażowych	12 423,00 PLN brutto
Szacunkowe koszty zakupu urządzeń wyposażenia technicznego	33 085,00 PLN brutto



**Rys. 38** Widok obiektu Punktu Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych zarejestrowany z kierunku zachodniego.



**Rys. 39** Widok satelitalny połaci dachowych PSZOK w Będzieszynie predestynowanych do zabudowy modułami absorbera.



**Rys. 40** Kopia mapy zasadniczej dz. 220404\_2.0017.AR\_3.361/53 z oznaczonym na czerwono obszarem zabudowy modułami.





**Rys. 41** Propozycja zakresu prac w ramach zamierzenia inwestycyjnego w obrębie połaci dachowych **PSZOK w Będzieszynie**.

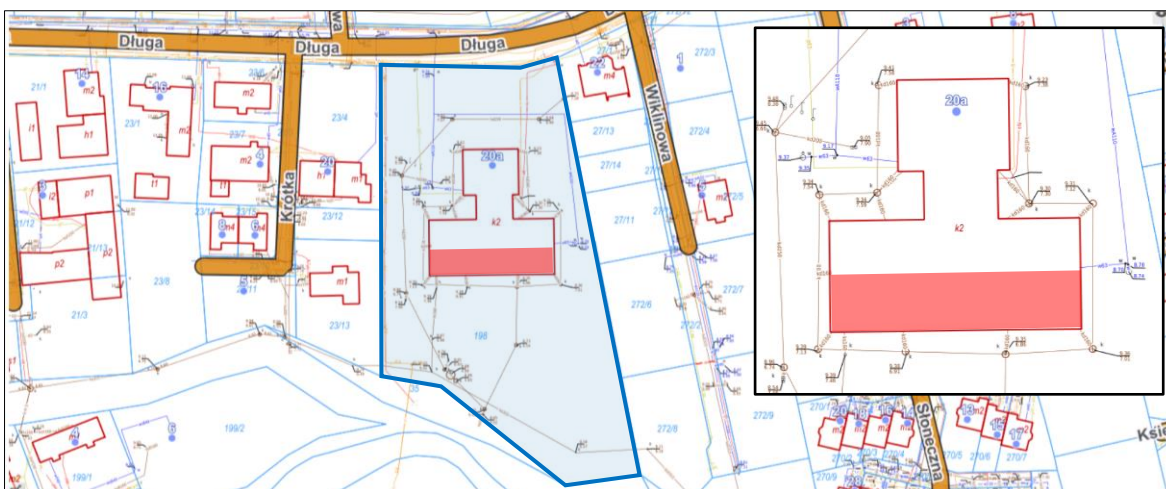
<b>2.10. Ośrodek Kultury, Sportu i Biblioteka Publiczna w Ciepłowie (NIP: 5931708146)</b>	
Adres obiektu	ul. Długa 20A, 83-031 Ciepłowo ( <b>Rys. 42, Rys. 43</b> )
Inwentaryzacja ogólna stanu zastanego obiektu	Nieruchomość budowlana wielkopowierzchniowa, murowana, otynkowana, zabudowana na planie prostokąta o wymiarach podstawy obwiedni: <b>43 m x 19 m</b> w obrębie działki geodezyjnej o powierzchni <b>1,010 ha</b> i oznaczeniu ewidencyjnym TERYT: <b>220404_2.0020.AR_1.198 (Rys. 44)</b> . Oś wzdłużna budynku usytuowana pod kątem azymutalnym: <b>2°</b> wschodnim względem kierunku geograficznego południowego. Dach <b>skośny 2-spadowy</b> nachylony pod kątem <b>25°</b> względem najbardziej preferowanego kierunku południowego o powierzchni zabudowy brutto nie przekraczającej: <b>300 m<sup>2</sup></b> . Połacie dachowe pokryta <b>blachodachówką</b> . Obiekt <b>jest wyposażony</b> w infrastrukturę liniową zwodów instalacji odgromowej, której trajektorię poprowadzono pod pokryciem blaszanym oraz w wyłazy dachowe. Obiekt <b>nie jest wyposażony</b> w drabinę dostępową. Minimalna wysokość dostępu do powierzchni zabudowy połacie dachowej wynosi: <b>6,5 m</b> . Powierzchnia połacie dachowej zabudowy modułami fotowoltaicznymi absorbera <b>nie jest obciążona</b> wpływem żadnych generatorów cienia wędrującego lub trwałego.
Inwentaryzacja elektryczna stanu zastanego obiektu	Obiekt budowlany wyposażony w przyłącze elektroenergetyczne o mocy umownej <b>63,00 kW</b> , <b>1</b> punkt poboru energii elektrycznej o numerze: <b>0037330000576790</b> oraz <b>1</b> licznik energii elektrycznej o oznaczeniu: <b>3218822</b> w grupie taryfowej <b>C21</b> . Urządzenia elektryczne zlokalizowane w obiekcie są zasilane wyłącznie z publicznej sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia i w <b>2021 roku</b> skonsumowały łącznie: <b>46 298 kWh</b> energii elektrycznej. Obiekt <b>nie jest</b> wyposażony w alternatywne źródła energii.
Opis proponowanego źródła energii	Proponuje się posadowienie w obrębie powierzchni zabudowy połacie dachowej nieruchomości fotowoltaicznego źródła wytwórczego o mocy STC równej: <b>35,00 kWp</b> , zbudowanego z nie więcej niż <b>70 sztuk</b> monokrzemowych modułów, posadowionych na konstrukcji <b>płaskiej, równoległej</b> do powierzchni predestynowanej do zabudowy ( <b>Rys. 45</b> ). Powierzchnia generatora nie powinna przekraczać: <b>170 m<sup>2</sup></b> . Uzysk energetyczny mikroinstalacji fotowoltaicznej nie może być mniejszy niż: <b>1 100 kWh/kWp</b> . Źródło winno wygenerować w ciągu pełnego roku kalendarzowego nie mniej niż: <b>38,5 MWh</b> energii elektrycznej czynnej co w modelu bazowym odpowiada pokryciu zapotrzebowania na konsumpcję własną na poziomie nie niższym niż: <b>83%</b> i przyczyniać się do redukcji emisji <b>CO<sub>2</sub></b> o masie: <b>26,9 t/rok</b> .
Opis specyfiki prac montażowych	Zaleca się płaskie posadowienie modułów fotowoltaicznych źródła w pozycji <b>horyzontalnej</b> w obrębie połacie dachowej 2-spadowego. Sugeruje się zastosowanie kotwic montażowych typu inwazyjnego, dedykowanych do integracji profili liniowych konstrukcji montażowej z warstwą <b>blachodachówki</b> , osadzanych w objętości krokwi lub płatwi za pomocą prętów 2-gwintowych z adapterami montażowymi. <b>Uwaga! W celu zabudowania modułami absorbera wschodniego skrzydła połacie należy wcześniej skonsultować i zdemontować 4 płotki przeciwśniegowe usytuowane na jego powierzchni. Szeregi łańcuchowe modułów fotowoltaicznych wydzielać na sposób symetryczny.</b>
<b>Szacunkowa wartość kosztów inwestycyjnych łącznie - w tym:</b>	
	<b>131 249,00 PLN brutto</b>
Szacunkowe koszty realizacji robót instalacyjno-montażowych	26 250,00 PLN brutto
Szacunkowe koszty zakupu urządzeń wyposażenia technicznego	104 999,00 PLN brutto



Rys. 42 Widok obiektu **Ośrodka Kultury, Sportu i Biblioteki Publicznej w Ciepłowie** zarejestrowany z kierunku południowego.

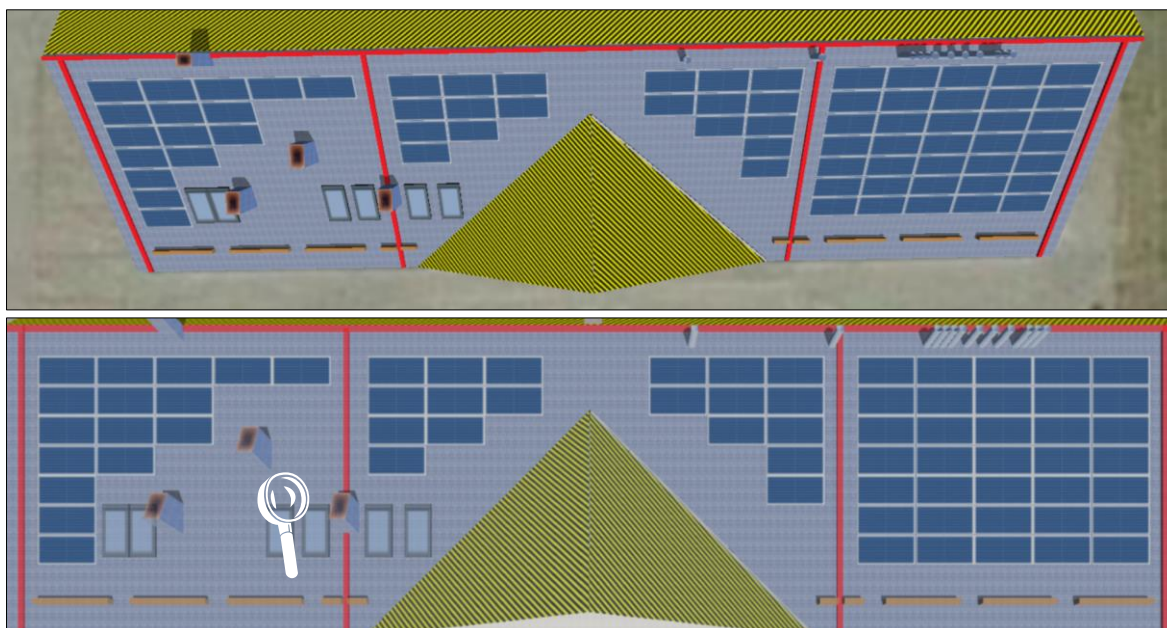


Rys. 43 Widok satelitalny połaci dachowych **OKSiBP w Ciepłowie** predestynowanych do zabudowy modułami fotowoltaicznymi.



Rys. 44 Kopia mapy zasadniczej dz. 220404\_2.0020.AR\_1.198 z oznaczonym na czerwono obszarem zabudowy modułami.





Rys. 45 Propozycja zakresu prac w ramach zamierzenia inwestycyjnego w obrębie połaci dachowych OKSiBP w Ciepłowie.

2.11. Ochotnicza Straż Pożarna w Łęgowie	
Adres obiektu	ul. Spacerowa 8, 83-031 Łęgowo (Rys. 46, Rys. 47)
Inwentaryzacja ogólna stanu zastanego obiektu	Nieruchomość budowlana średniopowierzchniowa, nowopowstała, murowana, otynkowana, zabudowana na planie kwadratu o wymiarach podstawy obwiedni: <b>13 m x 13 m</b> w obrębie działki geodezyjnej o powierzchni <b>0,1319 ha</b> i oznaczeniu ewidencyjnym TERYT: <b>220404_2.0015.AR_1.467/10</b> (Rys. 48). Oś wzdłużna budynku usytuowana pod kątem azymutalnym: <b>22°</b> wschodnim względem kierunku geograficznego południowego. Dach <b>płaski</b> nachylony pod kątem <b>5°</b> w kierunku zachodnim o powierzchni zabudowy brutto nie przekraczającej: <b>130 m<sup>2</sup></b> . Połaci dachowa pokryta <b>blachą trapezową</b> . Obiekt <b>jest wyposażony</b> w infrastrukturę liniową zwodów instalacji odgromowej oraz w drabinę dostępową, umiejscowioną trwale na fasadzie południowej. Obiekt <b>nie jest wyposażony</b> w wylazy dachowe. Minimalna wysokość dostępu do powierzchni zabudowy połaci dachowej to: <b>5 m</b> . Powierzchnia zabudowy modułami absorbera <b>jest obciążona znikomo</b> z kierunku południowego wpływem generatora cienia <b>trwałego</b> , pochodzącego od szczytu sąsiadującej nieruchomości budowlanej o wysokości całkowitej: <b>9 m</b> .
Inwentaryzacja elektryczna stanu zastanego obiektu	Obiekt budowlany wyposażony w przyłączy elektroenergetyczne o mocy umownej <b>12,00 kW</b> , <b>1</b> punkt poboru energii elektrycznej o numerze: <b>00373300472444403</b> oraz <b>1</b> licznik energii elektrycznej o oznaczeniu: <b>7418055</b> w grupie taryfowej <b>C11</b> . Urządzenia elektryczne zlokalizowane w obiekcie są zasilane wyłącznie z publicznej sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia i w <b>2021 roku</b> skonsumowały łącznie: <b>11 837 kWh</b> energii elektrycznej. Obiekt <b>nie jest</b> wyposażony w alternatywne źródła energii.
Opis proponowanego źródła energii	Proponuje się posadowienie w obrębie powierzchni zabudowy połaci dachowej nieruchomości budowlanej fotowoltaicznego źródła wytwórczego o mocy STC równej: <b>8,00 kWp</b> , zbudowanego z nie więcej niż <b>16 sztuk</b> monokrzemowych modułów fotowoltaicznych, posadowionych na <b>inwazyjnej</b> konstrukcji kierunkowej o wartości kąta inklinacji w zakresie: <b>25°-35°</b> (Rys. 49). Powierzchnia płaska generatora nie powinna przekraczać: <b>40 m<sup>2</sup></b> . Uzysk energetyczny źródła nie może być mniejszy niż: <b>980 kWh/kWp</b> . Źródło winno wygenerować w ciągu pełnego roku kalendarzowego nie mniej niż: <b>7,8 MWh</b> energii elektrycznej czynnej co w modelu bazowym odpowiada pokryciu zapotrzebowania na konsumpcję własną obiektu na poziomie nie niższym niż: <b>67%</b> i przyczynić się do redukcji emisji <b>CO<sub>2</sub></b> o masie: <b>5,44 t/rok</b> .
Opis specyfiki prac montażowych	Zaleca się posadowienie rzędów modułów fotowoltaicznych źródła w pozycji <b>horyzontalnej</b> w ten sposób, aby płaszczyzna absorpcyjna była usytuowana w kierunku azymutalnym <b>południowym</b> . Zaleca się <b>w ramach wyjątku</b> zastosowanie konstrukcji typu <b>inwazyjnego</b> przy zastosowaniu <b>mostków trapezowych</b> , zintegrowanych trwale z objętością materiału pokrycia dachowego. Powierzchnię dostępnej połaci należy zabudowywać rzędami modułów z kierunku <b>północnego</b> na sposób uniemożliwiający powstawanie zacienienia typu separacyjnego oraz uniezależniającego południowe płaszczyzny absorpcyjne od wpływu cienia, pochodzącego od nieruchomości, zlokalizowanej na kierunku



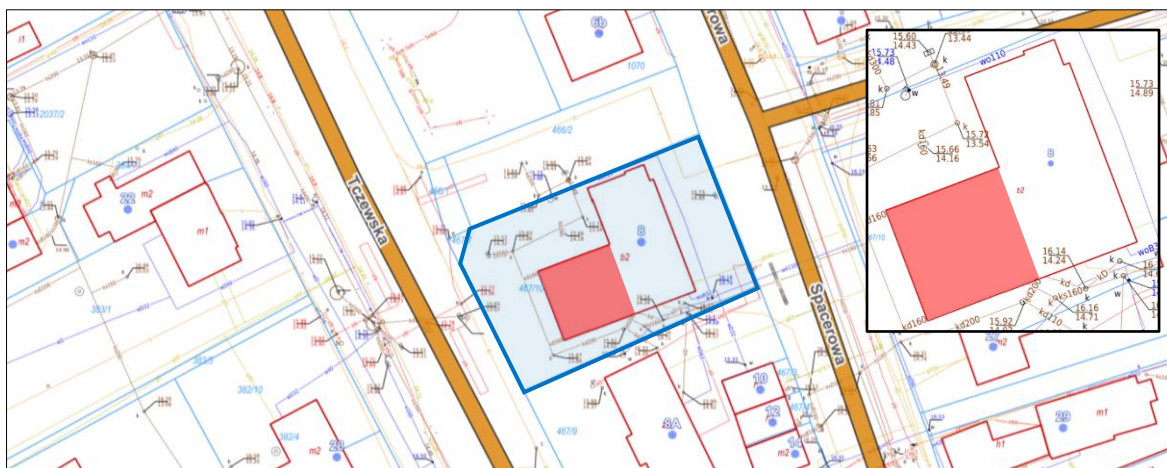
	południowym. <b>Uwaga! Zachować normatywną odległość konstrukcji montażowej od zwodów instalacji odgromowej. Wydzielić ścieżki rewizyjne, umożliwiające dostęp serwisowy do osprzętu. Wszystkie moduły fotowoltaiczne źródła zintegrować w pojedynczy szereg łańcuchowy.</b>
Szacunkowa wartość kosztów inwestycyjnych łącznie - w tym:	34 839,00 PLN brutto
Szacunkowe koszty realizacji robót instalacyjno-montażowych	8 067,00 PLN brutto
Szacunkowe koszty zakupu urządzeń wyposażenia technicznego	26 772,00 PLN brutto



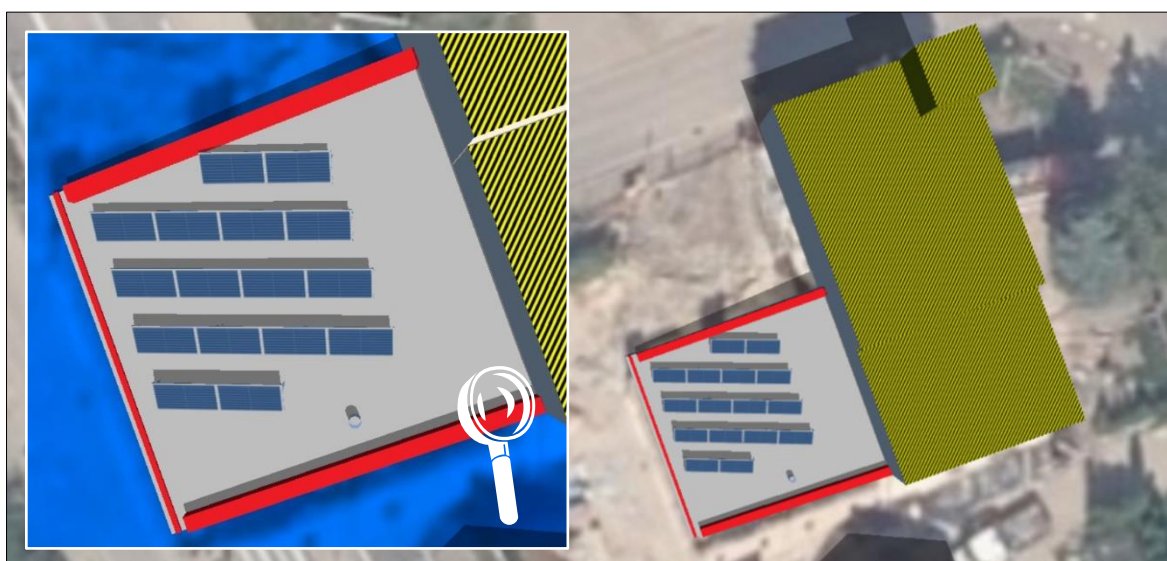
Rys. 46 Widok główny obiektu Ochotniczej Straży Pożarnej w Łęgowie zarejestrowany z kierunku północno-zachodniego.



Rys. 47 Widok satelitarny połaci OSP w Łęgowie. Obszar zabudowy modułami na zdj. jeszcze w trakcie prac budowlanych.



Rys. 48 Kopia mapy zasadniczej dz. 220404\_2.0015.AR\_1.467/10 z oznaczonym na czerwono obszarem zabudowy modułami.



Rys. 49 Propozycja zakresu prac w ramach zamierzenia w obrębie połaci dachowych Ochotniczej Straży Pożarnej w Łęgowie.

2.12. Stacja Wodna w Wiślince	
Adres obiektu	ul. Brzegowa 3, 83-011 Wiślinka (Rys. 50, Rys. 51)
Inwentaryzacja ogólna stanu zastanego obiektu	Nieruchomość budowlana średniopowierzchniowa, zabudowana z blachy trapezowej na planie prostokąta o wymiarach podstawy obwiedni: <b>18 m x 5 m</b> w obrębie działki geodezyjnej o powierzchni <b>0,1206 ha</b> i oznaczeniu ewidencyjnym TERYT: <b>220404_2.0018.AR_1.7/2</b> (Rys. 52). Oś wzdłużna budynku usytuowana pod kątem azymutalnym: <b>-30°</b> południowo-zachodnim względem kierunku geograficznego południowego. Dach <b>skośny 2-spadowy</b> nachylony pod kątem <b>18°</b> względem kierunku południowo-zachodniego o powierzchni zabudowy brutto nie przekraczającej: <b>40 m²</b> . Połac dachowa pokryta <b>blachą trapezową</b> . Obiekt <b>jest wyposażony</b> w infrastrukturę powierzchniową zwodów instalacji odgromowej. Obiekt <b>nie jest wyposażony</b> w drabinę dostępową ani w wylazy dachowe. Minimalna wysokość dostępu do powierzchni zabudowy połaci dachowej wynosi: <b>2,8 m</b> . Powierzchnia połaci zabudowy modułami absorbera <b>może być nieznacznie obciążona</b> wpływem generatora cienia wędrującego pochodzącego od drzewa, zlokalizowanego w odległości: <b>15 m</b> w kierunku południowo-wschodnim.
Inwentaryzacja elektryczna stanu zastanego obiektu	Obiekt budowlany wyposażony w przyłączy elektroenergetyczne o mocy umownej <b>16,50 kW</b> , <b>1</b> punkt poboru energii elektrycznej o numerze: <b>0037330119802423</b> oraz <b>1</b> licznik energii elektrycznej o oznaczeniu: <b>48660</b> w grupie taryfowej <b>C11</b> . Urządzenia elektryczne zlokalizowane w obiekcie są zasilane wyłącznie z publicznej sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia i w <b>2021 roku</b> skonsumowały łącznie: <b>8 526 kWh</b> energii elektrycznej. Obiekt jest wyposażony w <b>2</b> kolektory słoneczne płaskie, służące do generacji c.w.u., <b>1</b> moduł fotowoltaiczny i <b>1</b> turbinę wiatrową małej mocy do zasilania punktowego.

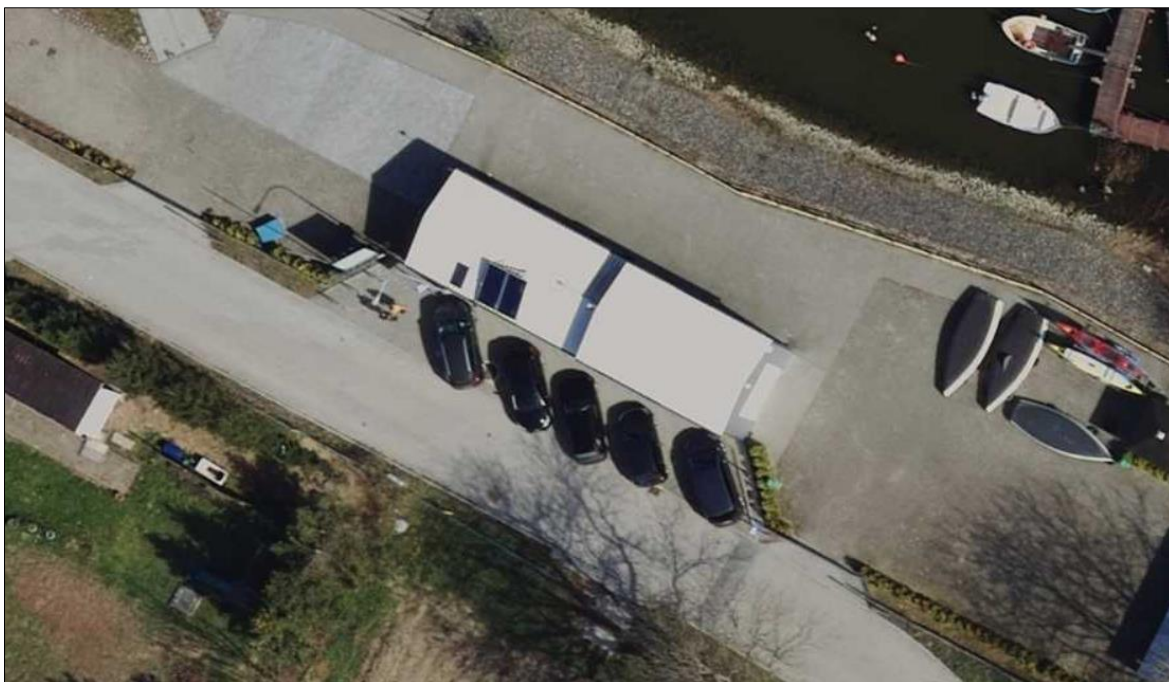


<p>Opis proponowanego źródła energii</p>	<p>Proponuje się posadowienie w obrębie powierzchni zabudowy połaci dachowej nieruchomości fotowoltaicznego źródła wytwórczego o mocy STC równej: <b>4,50 kWp</b>, zbudowanego z nie więcej niż <b>9 sztuk</b> monokrzemowych modułów, posadowionych na konstrukcji <b>płaskiej, równoległej</b> do powierzchni predestynowanej do zabudowy (<b>Rys. 53</b>). Powierzchnia płaska generatora nie powinna przekraczać: <b>22 m<sup>2</sup></b>. Uzysk energetyczny mikroinstalacji fotowoltaicznej nie może być niższy niż: <b>940 kWh/kWp</b>. Źródło winno wygenerować w ciągu pełnego roku kalendarzowego nie mniej niż: <b>4,2 MWh</b> energii elektrycznej czynnej co w modelu bazowym odpowiada pokryciu zapotrzebowania na konsumpcję własną obiektu na poziomie nie niższym niż: <b>50%</b> i przyczyniać się do redukcji emisji <b>CO<sub>2</sub></b> o masie: <b>3,14 t/rok</b>.</p>	
<p>Opis specyfiki prac montażowych</p>	<p>Zaleca się płaskie posadowienie modułów fotowoltaicznych źródła wytwórczego w pozycji <b>wertykalnej</b>, równoległe do powierzchni obu nieciągłych połaci dachów 2-spadowych. Sugeruje się zastosowanie kotwic montażowych w postaci <b>mostków trapezowych</b>, dedykowanych do integracji profili liniowych konstrukcji nośnej z warstwą <b>blachy trapezowej</b>. <b>Uwaga! Wszystkie moduły fotowoltaiczne połączyć w pojedynczy szereg łańcuchowy i wprowadzić na 1 wejście MPPT falownika sieciowego.</b></p>	
<p><b>Szacunkowa wartość kosztów inwestycyjnych łącznie - w tym:</b></p>		<p><b>19 089,00 PLN brutto</b></p>
<p>Szacunkowe koszty realizacji robót instalacyjno-montażowych</p>		<p>5 544,00 PLN brutto</p>
<p>Szacunkowe koszty zakupu urządzeń wyposażenia technicznego</p>		<p>13 545,00 PLN brutto</p>

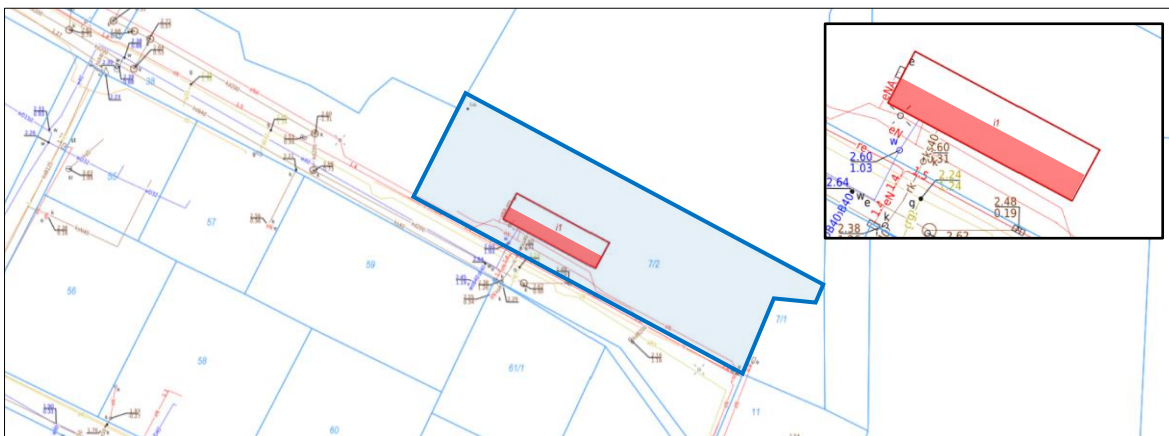


Rys. 50 Widok główny nieruchomości **Stanicy Wodnej w Wisłince** zarejestrowany z kierunku południowo-zachodniego.

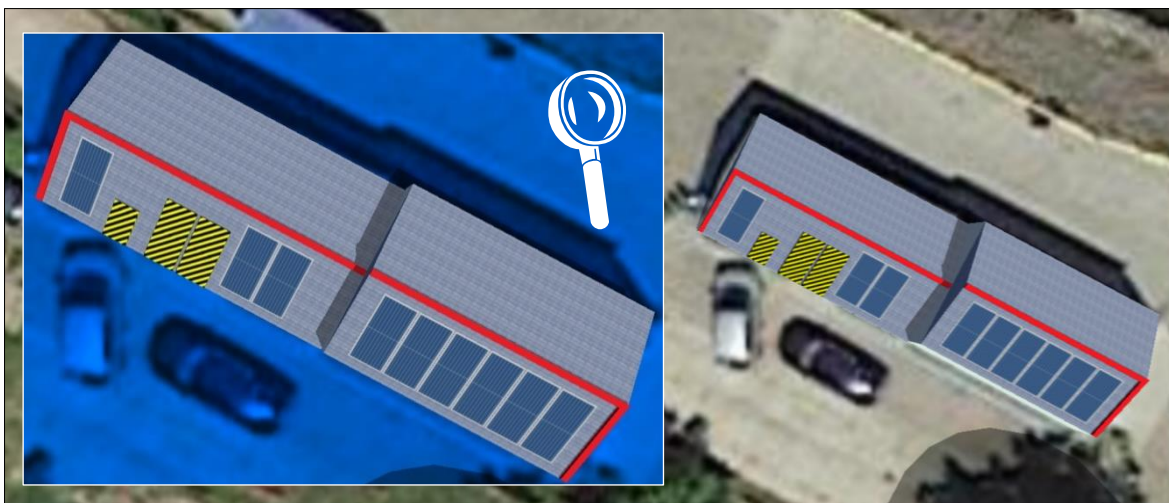




Rys. 51 Widok satelitarny połaci dachowych SW w Wiślince predestynowanych do zabudowy modułami fotowoltaicznymi źródła.



Rys. 52 Kopia mapy zasadniczej dz. 220404\_2.0018.AR\_1.7/2 z oznaczonym polem czerwonym obszarem zabudowy modułami.



Rys. 53 Propozycja zakresu prac w ramach zamierzenia w obrębie połaci dachowych Stacji Wodnej w Wiślince.

2.13. Świetlica Wiejska w Bystrej	
Adres obiektu	ul. Ogrodowa 3, 83-021 Bystra (Rys. 54, Rys. 55)
Inwentaryzacja ogólna stanu zastanego obiektu	Nieruchomość budowlana średniopowierzchniowa, murowana, otynkowana, zabudowana na planie prostokąta o wymiarach podstawy obwiedni: <b>16 m x 6 m</b> w obrębie działki geodezyjnej o powierzchni <b>0,0950 ha</b> i oznaczeniu ewidencyjnym TERYT: <b>220404_2.0010.AR_2.66/148</b> (Rys. 56). Oś wzdłużna budynku usytuowana pod kątem azymutalnym: <b>38°</b> wschodnim względem kierunku geograficznego południowego. Dach <b>skośny 2-spadowy</b> nachylony pod kątem <b>20°</b> względem kierunku południowo-wschodniego o powierzchni zabudowy brutto nie przekraczającej: <b>85 m<sup>2</sup></b> . Połac dachowa pokryta <b>blachą trapezową</b> . Obiekt <b>jest wyposażony</b> w infrastrukturę liniową zwodów instalacji odgromowej. Obiekt <b>nie jest wyposażony</b> w drabinę dostępową ani w wylazy dachowe. Minimalna wysokość dostępu do powierzchni zabudowy połaci dachowej wynosi: <b>3,2 m</b> . Powierzchnia połaci zabudowy modułami absorbera <b>nie jest obciążona</b> wpływem generatorów cienia wędrującego lub trwałego.
Inwentaryzacja elektryczna stanu zastanego obiektu	Obiekt budowlany wyposażony w przyłączy elektroenergetyczne o mocy umownej <b>12,50 kW</b> , <b>1</b> punkt poboru energii elektrycznej o numerze: <b>0037330118806555</b> oraz <b>1</b> licznik energii elektrycznej o oznaczeniu: <b>71561162</b> w grupie taryfowej <b>C11</b> . Urządzenia elektryczne zlokalizowane w obiekcie są zasilane wyłącznie z publicznej sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia i w <b>2021 roku</b> skonsumowały łącznie: <b>11 311 kWh</b> energii elektrycznej. Obiekt <b>nie jest</b> wyposażony w alternatywne źródła energii.
Opis proponowanego źródła energii	Proponuje się posadowienie w obrębie powierzchni zabudowy połaci dachowej nieruchomości fotowoltaicznego źródła wytwórczego o mocy STC równej: <b>10,00 kWp</b> , zbudowanego z nie więcej niż <b>20 sztuk</b> monokrzemowych modułów, posadowionych na konstrukcji <b>płaskiej, równoległej</b> do powierzchni predestynowanej do zabudowy (Rys. 57). Powierzchnia płaska generatora nie powinna przekraczać: <b>50 m<sup>2</sup></b> . Uzysk energetyczny mikroinstalacji fotowoltaicznej nie może być mniejszy niż: <b>950 kWh/kWp</b> . Źródło winno wygenerować w ciągu pełnego roku kalendarzowego nie mniej niż: <b>9,5 MWh</b> energii elektrycznej czynnej co w modelu bazowym odpowiada pokryciu zapotrzebowania na konsumpcję własną obiektu na poziomie nie niższym niż: <b>84%</b> i przyczyniać się do redukcji emisji <b>CO<sub>2</sub></b> o masie: <b>6,63 t/rok</b> .
Opis specyfiki prac montażowych	Zaleca się płaskie posadowienie modułów fotowoltaicznych źródła w pozycji <b>horyzontalnej</b> w obrębie południowo-wschodniej połaci dachu 2-spadowego. Sugeruje się zastosowanie kotwic montażowych typu inwazyjnego, dedykowanych do integracji z warstwą <b>blachodachówki</b> , osadzanych w objętości krokwi lub płatwi. <b>Uwaga! Nie stosować mostków trapezowych. Konstrukcję montażową matrycy źródła wytwórczego zintegrować trwale z podkonstrukcją dachową nieruchomości. Dopuszcza się integrację wszystkich modułów fotowoltaicznych źródła w pojedynczy szereg łańcuchowy pod warunkiem spełnienia wymagań dotyczących współczynników temperaturowych napięcia.</b>
<b>Szacunkowa wartość kosztów inwestycyjnych łącznie - w tym:</b>	
	<b>38 038,00 PLN brutto</b>
Szacunkowe koszty realizacji robót instalacyjno-montażowych	9 593,00 PLN brutto
Szacunkowe koszty zakupu urządzeń wyposażenia technicznego	28 445,00 PLN brutto





Rys. 54 Widok frontowy obiektu Świetlicy Wiejskiej w Bystrej zarejestrowany z kierunku południowo-wschodniego.



Rys. 55 Widok satelitarny połaci dachowej ŚW w Bystrej predestynowanej do zabudowy modułami fotowoltaicznymi źródła.



Rys. 56 Kopia mapy zasadniczej dz. 220404\_2.0010.AR\_2.66/148 z oznaczonym na czerwono obszarem zabudowy modułami.



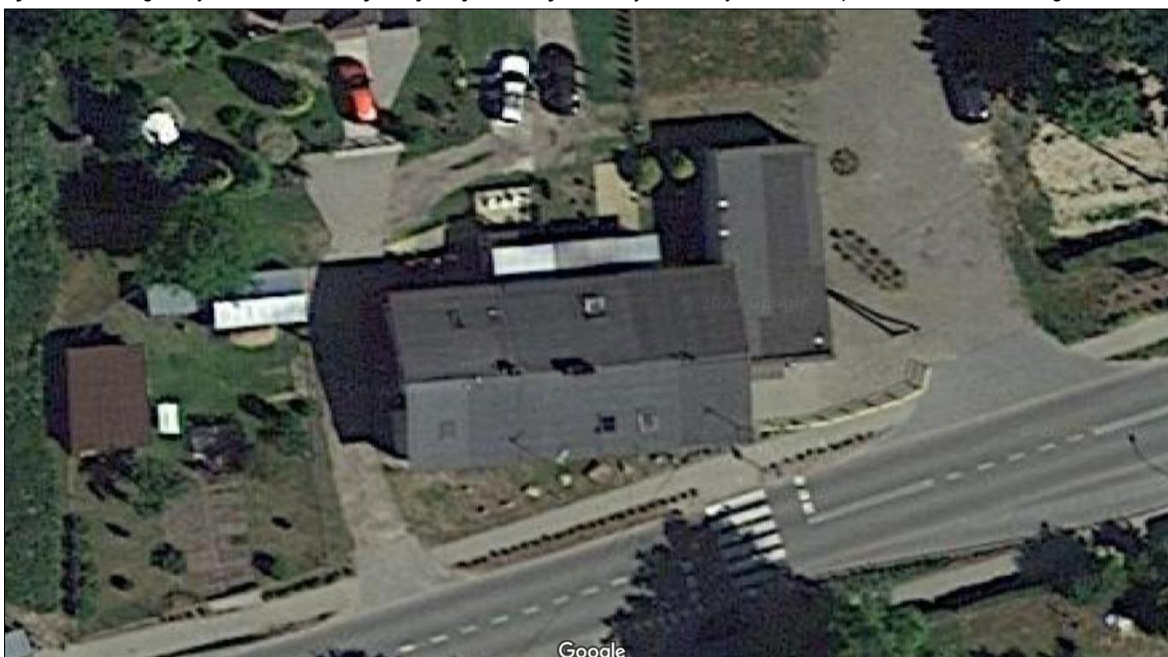
**Rys. 57** Propozycja zakresu prac w ramach zamierzenia w obrębie połaci dachowych **Świetlica Wiejskiej w Bystrej**.

<b>2.14. Świetlica Wiejska w Goszynie</b>	
Adres obiektu	ul. Józefa Wybickiego 12, 83-010 Goszynie ( <b>Rys. 58, Rys. 59</b> )
Inwentaryzacja ogólna stanu zastanego obiektu	Nieruchomość budowlana niskopowierzchniowa, murowana, otynkowana, zabudowana na planie prostokąta o wymiarach podstawy obwiedni: <b>14 m x 6,5 m</b> w obrębie działki geodezyjnej o powierzchni <b>0,0436 ha</b> i oznaczeniu ewidencyjnym TERYT: <b>220404_2.0016.AR_1.10/5</b> ( <b>Rys. 60</b> ). Oś wzdłużna budynku usytuowana pod kątem azymutalnym: <b>5°</b> wschodnim względem kierunku geograficznego południowego. Dach <b>plaski</b> nachylony pod kątem <b>0°</b> o powierzchni zabudowy brutto nie przekraczającej: <b>80 m<sup>2</sup></b> . Połacie dachowa pokryta <b>papą termozgrzewalną</b> . Obiekt <b>jest wyposażony</b> w infrastrukturę liniową zwodów instalacji odgromowej. Obiekt <b>nie jest wyposażony</b> w drabinę dostępową ani w wyłazy dachowe. Minimalna wysokość dostępu do powierzchni zabudowy połaci dachowej to: <b>3,5 m</b> . Powierzchnia połaci zabudowy modułami absorbera <b>jest obciążona</b> z kierunku zachodniego wpływem generatora cienia <b>trwałego</b> , pochodzącego od szczytu przylegającej doń nieruchomości budowlanej.
Inwentaryzacja elektryczna stanu zastanego obiektu	Obiekt budowlany wyposażony w przyłączy elektroenergetyczne o mocy umownej <b>6,00 kW</b> , <b>1</b> punkt poboru energii elektrycznej o numerze: <b>0037330047244908</b> oraz <b>1</b> licznik energii elektrycznej o oznaczeniu: <b>10858003</b> w grupie taryfowej <b>C11</b> . Urządzenia elektryczne zlokalizowane w obiekcie są zasilane wyłącznie z publicznej sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia i w <b>2021 roku</b> skonsumowały łącznie: <b>8 044 kWh</b> energii elektrycznej. Obiekt <b>nie jest</b> wyposażony w alternatywne źródła energii.
Opis proponowanego źródła energii	Proponuje się posadowienie w obrębie powierzchni zabudowy połaci dachowej nieruchomości budowlanej fotowoltaicznego źródła wytwórczego o mocy STC równej: <b>6,00 kWp</b> , zbudowanego z nie więcej niż <b>12 sztuk</b> monokrzemowych modułów fotowoltaicznych, posadowionych na <b>balastowej</b> konstrukcji kierunkowej o wartości kąta inklinacji w zakresie: <b>25°-35°</b> ( <b>Rys. 61</b> ). Powierzchnia płaska generatora nie powinna przekraczać: <b>30 m<sup>2</sup></b> . Uzysk energetyczny źródła nie może być mniejszy niż: <b>880 kWh/kWp</b> . Źródło winno wygenerować w ciągu pełnego roku kalendarzowego nie mniej niż: <b>5,3 MWh</b> energii elektrycznej czynnej co w modelu bazowym odpowiada pokryciu zapotrzebowania na konsumpcję własną obiektu na poziomie nie niższym niż: <b>66%</b> i przyczynić się do redukcji emisji <b>CO<sub>2</sub></b> o masie: <b>3,7 trok</b> .
Opis specyfiki prac montażowych	Zaleca się posadowienie rzędów modułów fotowoltaicznych w pozycji <b>horyzontalnej</b> w ten sposób, aby płaszczyzna absorpcyjna była usytuowana w kierunku azymutalnym <b>południowym</b> . Zaleca się zastosowanie konstrukcji montażowej typu <b>balastowego</b> bez konieczności inwazji w strukturę podkonstrukcji dachowej obiektu. Ramowa konstrukcja montażowa generatora powinna stanowić <b>jednolitą bryłę</b> . Powierzchnie styku spodnich warstw obciążań balastowych i pokrycia połaci należy <b>skleić</b> . Powierzchnię połaci należy zabudowywać rzędami modułów z kierunku <b>północnego</b> na sposób uniemożliwiający powstawanie zacienienia typu separacyjnego oraz niezależniającego południowe płaszczyzny absorpcyjne od wpływu cienia, pochodzącego od ogniomuru, zlokalizowanego na kierunku południowym. <b>Uwaga! Zachować normatywną odległość konstrukcji montażowej od zwodów LPS. Nie stosować konstrukcji inwazyjnych. Wszystkie moduły źródła wytwórczego należy zintegrować w pojedynczy szereg łańcuchowy. Dopuszcza się stosowanie optymalizatorów mocy.</b>
<b>Szacunkowa wartość kosztów inwestycyjnych łącznie - w tym:</b>	
Szacunkowe koszty realizacji robót instalacyjno-montażowych	<b>26 643,00 PLN brutto</b>
Szacunkowe koszty zakupu urządzeń wyposażenia technicznego	<b>6 483,00 PLN brutto</b>
	<b>20 160,00 PLN brutto</b>

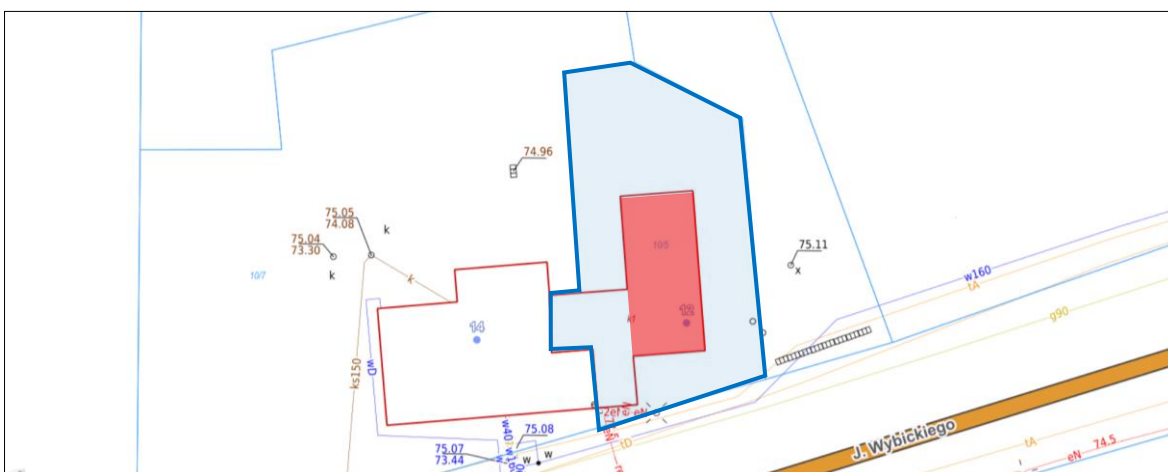




Rys. 58 Widok główny obiektu Świetlicy Wiejskiej w Goszynie zarejestrowany z kierunku południowo-wschodniego.



Rys. 59 Widok satelitarny połaci dachowej ŚW w Goszynie predestynowanej do zabudowy modułami fotowoltaicznymi źródła.



Rys. 60 Kopia mapy zasadniczej dz. 220404\_2.0016.AR\_1.10/5 z oznaczonym na czerwono obszarem zabudowy modułami.



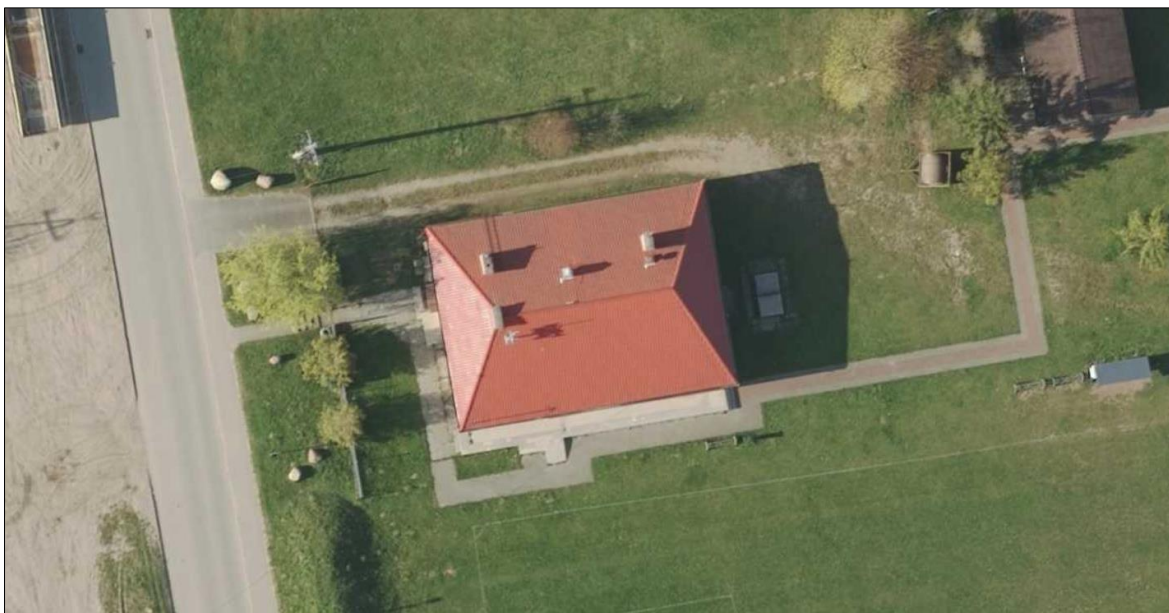
Rys. 61 Propozycja zakresu prac w ramach zamierzenia w obrębie połaci dachowych Świetlicy Wiejskiej w Goszynie.

2.15. Świetlica Wiejska w Juszkwie	
Adres obiektu	ul. Sportowa 10A, 83-000 Juszkowo (Rys. 62, Rys. 63)
Inwentaryzacja ogólna stanu zastanego obiektu	Nieruchomość budowlana średniopowierzchniowa, murowana, otynkowana, zabudowana na planie prostokąta o wymiarach podstawy obwiedni: <b>17 m x 12 m</b> w obrębie działki geodezyjnej o powierzchni <b>0,3634 ha</b> i oznaczeniu ewidencyjnym TERYT: <b>220404_2.0017.AR_8.51/4</b> (Rys. 64). Oś wzdłużna budynku usytuowana pod kątem azymutalnym: <b>10°</b> wschodnim względem kierunku geograficznego południowego. Dach <b>skośny 4-spadowy</b> typu <b>kopertowego</b> , którego połac właściwa nachylona pod kątem <b>15°</b> względem kierunku południowego charakteryzuje się powierzchnią zabudowy brutto nie przekraczającą: <b>80 m<sup>2</sup></b> . Połac dachowa pokryta <b>blachodachówką</b> . Obiekt <b>jest wyposażony</b> w infrastrukturę liniową zwodów instalacji odgromowej i w modułową drabinę dostępową, umiejscowioną na połaci północnej. Obiekt <b>nie jest wyposażony</b> w wyłazy dachowe. Minimalna wysokość dostępu do powierzchni zabudowy połaci dachowej wynosi: <b>3 m</b> . Powierzchnia południowej połaci zabudowy modułami fotowoltaicznymi absorbera <b>nie jest obciążona</b> wpływem generatorów cienia wędrującego.
Inwentaryzacja elektryczna stanu zastanego obiektu	Obiekt budowlany wyposażony w przyłączy elektroenergetyczne o mocy umownej <b>7,50 kW</b> , <b>1</b> punkt poboru energii elektrycznej o numerze: <b>0037330047244201</b> oraz <b>1</b> licznik energii elektrycznej o oznaczeniu: <b>5700199</b> w grupie taryfowej <b>C11</b> . Urządzenia elektryczne zlokalizowane w obiekcie są zasilane wyłącznie z publicznej sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia i w <b>2021 roku</b> skonsumowały łącznie: <b>7 519 kWh</b> energii elektrycznej. Obiekt <b>nie jest</b> wyposażony w alternatywne źródła energii.
Opis proponowanego źródła energii	Proponuje się posadowienie w obrębie powierzchni zabudowy połaci dachowej nieruchomości fotowoltaicznego źródła wytwórczego o mocy STC równej: <b>7,00 kWp</b> , zbudowanego z nie więcej niż <b>14 sztuk</b> monokrzemowych modułów, posadowionych na konstrukcji <b>płaskiej, równoległej</b> do powierzchni predestynowanej do zabudowy (Rys. 65). Powierzchnia płaska generatora nie powinna przekraczać: <b>35 m<sup>2</sup></b> . Uzysk energetyczny mikroinstalacji fotowoltaicznej nie może być mniejszy niż: <b>1 050 kWh/kWp</b> . Źródło winno wygenerować w ciągu pełnego roku kalendarzowego nie mniej niż: <b>7,3 MWh</b> energii elektrycznej czynnej co w modelu bazowym odpowiada pokryciu zapotrzebowania na konsumpcję własną obiektu <b>na poziomie niemal całkowitym</b> i przyczynić się do redukcji emisji <b>CO<sub>2</sub></b> o masie: <b>5,10 t/rok</b> .
Opis specyfiki prac montażowych	Zaleca się płaskie posadowienie modułów fotowoltaicznych źródła w pozycji <b>horyzontalnej</b> w obrębie południowej połaci dachowej nieruchomości. Sugeruje się zastosowanie kotwic montażowych typu inwazyjnego w postaci <b>prętów dwugwintowych z adapterami montażowymi</b> , dedykowanych do integracji z <b>krokami</b> podkonstrukcji nośnej obiektu. <b>Uwaga! Profile montażowe konstrukcji muszą być podparte kotwicami zintegrowanymi z krokami z częstotliwością równą częstotliwości występowania krokwi. Wszystkie moduły fotowoltaiczne zintegrować w pojedynczym stringu.</b>
<b>Szacunkowa wartość kosztów inwestycyjnych łącznie - w tym:</b>	
	<b>29 411,00 PLN brutto</b>
Szacunkowe koszty realizacji robót instalacyjno-montażowych	8 348,00 PLN brutto
Szacunkowe koszty zakupu urządzeń wyposażenia technicznego	21 063,00 PLN brutto

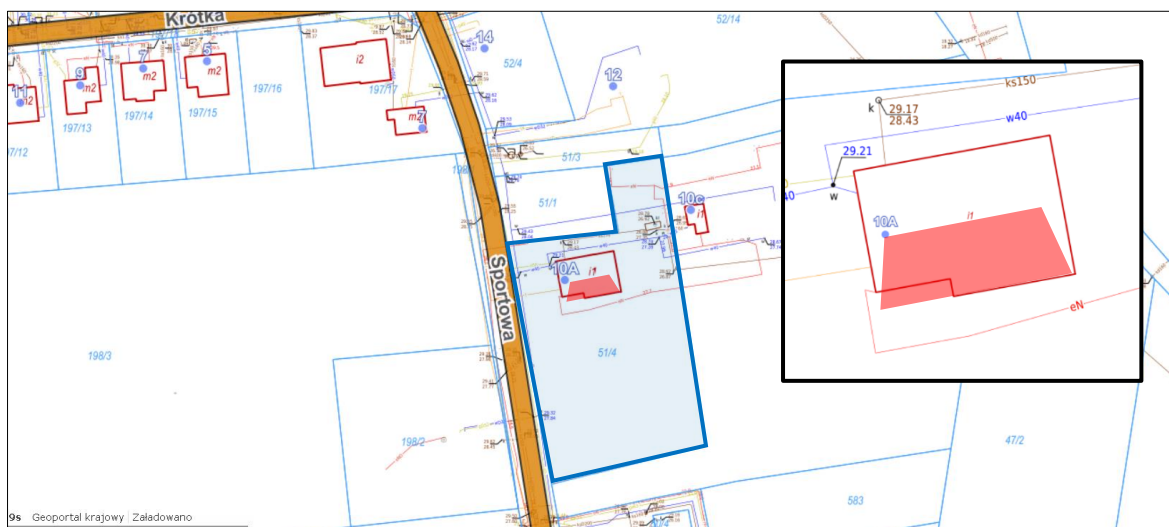




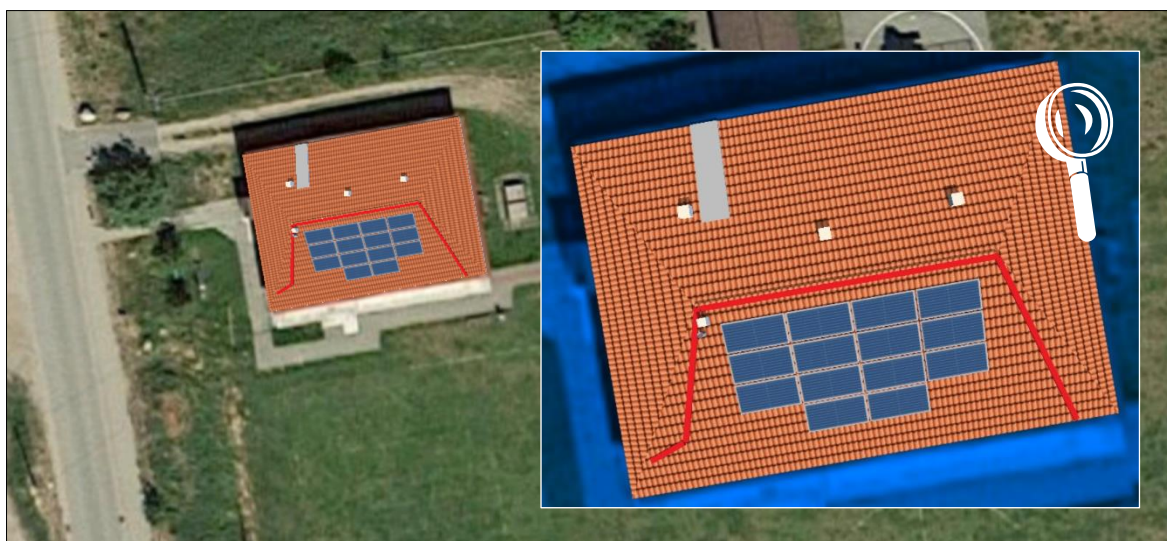
Rys. 62 Widok frontowy obiektu budowlanego Świetlica Wiejskiej w Juszowie zarejestrowany z kierunku południowego.



Rys. 63 Widok satelitalny połaci dachowej ŚW w Juszowie predestynowanej do zabudowy modułami fotowoltaicznymi źródła.



Rys. 64 Kopia mapy zasadniczej dz. 220404\_2.0017.AR\_8.51/4 z oznaczonym na czerwono obszarem zabudowy modułami.



Rys. 65 Propozycja zakresu prac w ramach zamierzenia w obrębie połaci dachowych Świetlicy Wiejskiej w Juszkowie.

2.16. Świetlica Wiejska w Mokrym Dworze	
Adres obiektu	Mokry Dwór 5C, 83-021 Mokry Dwór (Rys. 66, Rys. 67)
Inwentaryzacja ogólna stanu zastanego obiektu	Nieruchomość budowlana niskopowierzchniowa, murowana, otynkowana, zabudowana na planie prostokąta o wymiarach podstawy obwiedni: <b>10 m x 8 m</b> w obrębie działki geodezyjnej o powierzchni <b>0,0605 ha</b> i oznaczeniu ewidencyjnym TERYT: <b>220404_2.0006.AR_1.2/3</b> (Rys. 68). Oś wzdłużna budynku usytuowana pod kątem azymutalnym: <b>10°</b> wschodnim względem kierunku geograficznego południowego. Kalenica obiektu usytuowana w osi wschód-zachód. Dach <b> płaski</b> nachylony pod kątem <b>5°</b> względem kierunków odpowiednio: południowego i północnego o całkowitej powierzchni zabudowy brutto nie przekraczającej: <b>60 m<sup>2</sup></b> . Połac dachowa pokryta <b> papą termozgrzewalną</b> . Obiekt <b>nie jest wyposażony</b> w infrastrukturę liniową zwodów instalacji odgromowej, w drabinę dostępową ani w wyłazy dachowe. Minimalna wysokość dostępu do powierzchni zabudowy połaci dachowej to: <b>3,5 m</b> . Powierzchnie połaci dachowej zabudowy <b>nie są obarczone</b> wpływem generatorów cienia wędrującego.
Inwentaryzacja elektryczna stanu zastanego obiektu	Obiekt budowlany wyposażony w przyłączy elektroenergetyczne o mocy umownej <b>18,00 kW</b> , <b>1</b> punkt poboru energii elektrycznej o numerze: <b>0037330106365192</b> oraz <b>1</b> licznik energii elektrycznej o oznaczeniu: <b>121614</b> w grupie taryfowej <b>C11</b> . Urządzenia elektryczne zlokalizowane w obiekcie są zasilane wyłącznie z publicznej sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia i w <b>2021 roku</b> skonsumowały łącznie: <b>7 375 kWh</b> energii elektrycznej. Obiekt <b>nie jest</b> wyposażony w alternatywne źródła energii.
Opis proponowanego źródła energii	Proponuje się posadowienie w obrębie powierzchni zabudowy połaci dachowej nieruchomości fotowoltaicznego źródła wytwórczego o mocy STC równej: <b>3,50 kWp</b> , zbudowanego z nie więcej niż <b>7 sztuk</b> monokrzemowych modułów, posadowionych na <b> balastowej</b> konstrukcji kierunkowej o bezwzględnej wartości kąta inklinacji w zakresie: <b>25°-35°</b> (Rys. 69). Powierzchnia płaska generatora nie powinna przekraczać: <b>20 m<sup>2</sup></b> . Uzysk energetyczny źródła nie może być mniejszy niż: <b>1 050 kWh/kWp</b> . Źródło winno wygenerować w ciągu pełnego roku kalendarzowego nie mniej niż: <b>3,7 MWh</b> energii elektrycznej czynnej co w modelu bazowym odpowiada pokryciu zapotrzebowania na konsumpcję własną obiektu na poziomie nie niższym niż: <b>50%</b> i przyczynić się do redukcji emisji <b>CO<sub>2</sub></b> o masie: <b>2,58 t/rok</b> .
Opis specyfiki prac montażowych	Zaleca się posadowienie rzędów modułów fotowoltaicznych w pozycji <b>horyzontalnej</b> w ten sposób, aby płaszczyzna absorpcyjna była usytuowana ściśle w kierunku azymutalnym <b>południowym</b> . Zaleca się zastosowanie konstrukcji montażowej typu <b> balastowego</b> bez konieczności inwazji w strukturę podkonstrukcji dachowej obiektu. Ramowa konstrukcja montażowa generatora winna stanowić <b> jednolitą bryłę</b> . Powierzchnie styku spodnich warstw obciążań balastowych i pokrycia połaci należy <b> skleić</b> . Powierzchnię połaci należy zabudowywać rzędami modułów od kalenicy na sposób centryczny, uniemożliwiający powstawanie zacienienia typu separacyjnego i niezależniającego płaszczyzny absorpcyjnej od wpływu cienia, pochodzącego od ogniomuru, zlokalizowanego na kierunku wschodnim i zachodnim. <b> Uwaga! Nie stosować konstrukcji montażowych inwazyjnych i falowników sieciowych,</b>



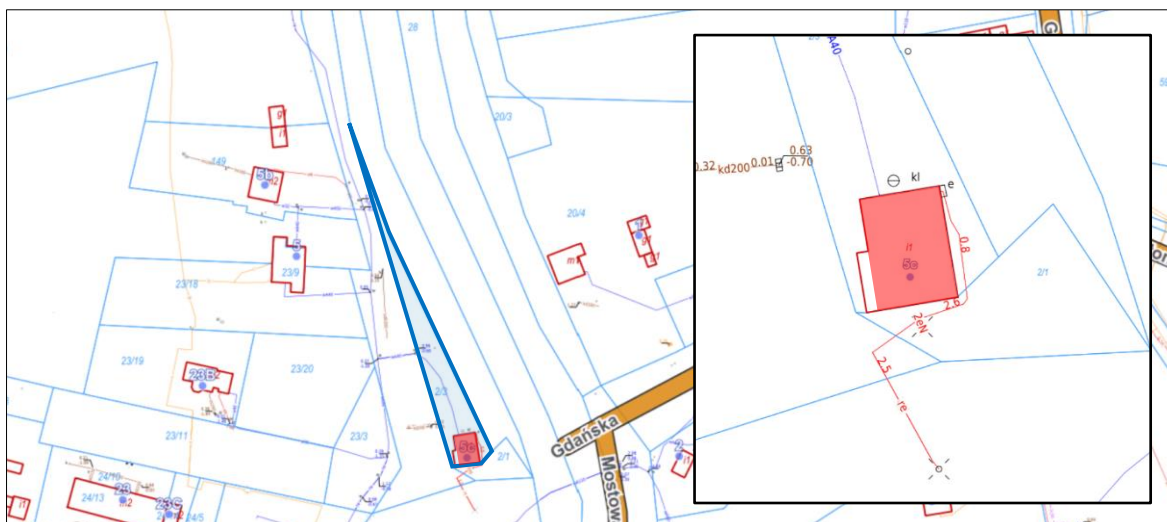
	<b>dedykowanych do integracji z 1-fazowymi sieciami zasilającymi. Zastane kąty inklinacji połaci dachowych uwzględnić podczas projektowania optymalnego kąta nachylenia płaszczyzn absorbera.</b>
<b>Szacunkowa wartość kosztów inwestycyjnych łącznie - w tym:</b>	<b>15 362,00 PLN brutto</b>
Szacunkowe koszty realizacji robót instalacyjno-montażowych	3 665,00 PLN brutto
Szacunkowe koszty zakupu urządzeń wyposażenia technicznego	11 697,00 PLN brutto



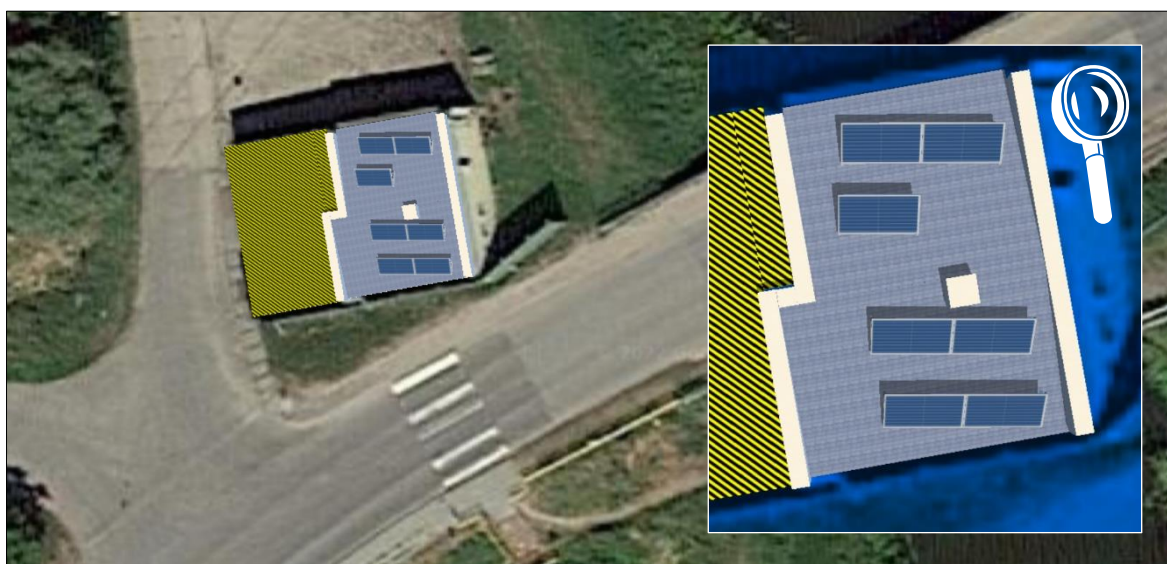
Rys. 66 Widok główny obiektu Świetlicy Wiejskiej w Mokrym Dworze zarejestrowany z kierunku północno-zachodniego.



Rys. 67 Widok satelitarny połaci dachowej ŚW w Mokrym Dworze predestynowanej do zabudowy modułami fotowoltaicznymi.



Rys. 68 Kopia mapy zasadniczej dz. 220404\_2.0006.AR\_1.2/3 z oznaczonym polem czerwonym obszarem zabudowy modulami.



Rys. 69 Propozycja zakresu prac w ramach zamierzenia w obrębie połaci dachowych Świetlicy Wiejskiej w Mokrym Dworze.

2.17. Świetlica Wiejska w Rekcinie	
Adres obiektu	ul. Spacerowa 7, 83-010 Rekcin (Rys. 70, Rys. 71)
Inwentaryzacja ogólna stanu zastanego obiektu	Nieruchomość budowlana niskopowierzchniowa, murowana, otynkowana, zabudowana na planie prostokąta o wymiarach podstawy obwiedni: <b>14 m x 8 m</b> w obrębie działki geodezyjnej o powierzchni <b>0,0496 ha</b> i oznaczeniu ewidencyjnym TERYT: <b>220404_2.0017.AR_2.316/24</b> (Rys. 72). Oś wzdłużna budynku usytuowana pod kątem azymutalnym: <b>-58°</b> zachodnim względem kierunku geograficznego południowego. Dach <b>skośny 2-spadowy</b> nachylony pod kątem <b>10°</b> względem kierunku zachodniego o powierzchni zabudowy brutto nie przekraczającej: <b>55 m<sup>2</sup></b> . Połac dachowa pokryta <b>papą termozgrzewalną</b> . Obiekt <b>nie jest wyposażony</b> w infrastrukturę liniową zwodów instalacji odgromowej, w drabinę dostępową ani w wylazy dachowe. Minimalna wysokość dostępu do powierzchni zabudowy połaci dachowej z budynku zlokalizowanego na kierunku południowym to: <b>3,5 m</b> . Powierzchnia połaci zabudowy modulami absorbera <b>jest obciążona pomijalnie niskim</b> wpływem generatorów cienia wędrującego.
Inwentaryzacja elektryczna stanu zastanego obiektu	Obiekt budowlany wyposażony w przyłączy elektroenergetyczne o mocy umownej <b>10,00 kW</b> , <b>1</b> punkt poboru energii elektrycznej o numerze: <b>0037330047244100</b> oraz <b>1</b> licznik energii elektrycznej o oznaczeniu: <b>11388885</b> w grupie taryfowej <b>C11</b> . Urządzenia elektryczne zlokalizowane w obiekcie są zasilane wyłącznie z publicznej sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia i w <b>2021 roku</b> skonsumowały łącznie: <b>13 437 kWh</b> energii elektrycznej. Obiekt <b>nie jest</b> wyposażony w alternatywne źródła energii.



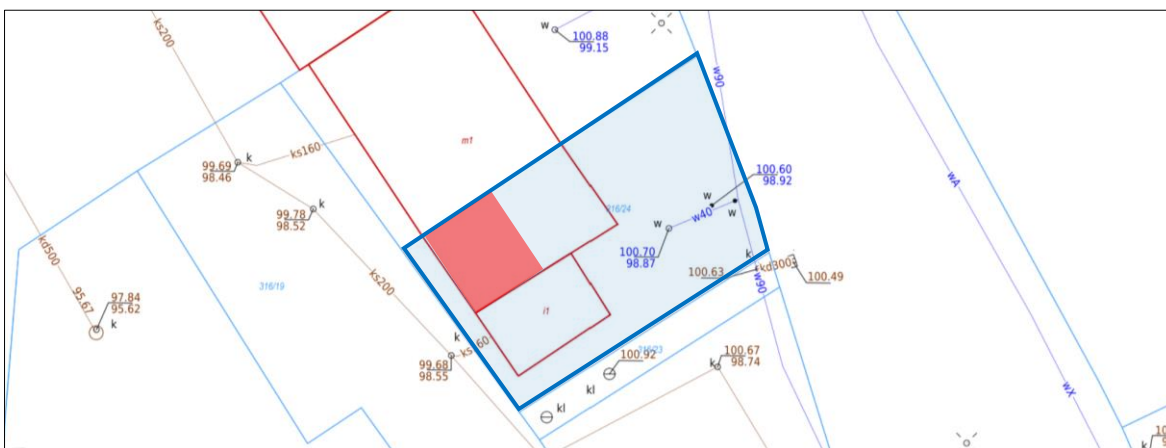
Opis proponowanego źródła energii	Proponuje się posadowienie w obrębie powierzchni zabudowy połaci dachowej nieruchomości fotowoltaicznego źródła wytwórczego o mocy STC równej: <b>10,00 kWp</b> , zbudowanego z nie więcej niż <b>20 sztuk</b> monokrzemowych modułów, posadowionych na konstrukcji <b>płaskiej, równoległej</b> do powierzchni predestynowanej do zabudowy ( <b>Rys. 73</b> ). Powierzchnia płaska generatora winna nie przekraczać: <b>50 m<sup>2</sup></b> . Uzysk energetyczny mikroinstalacji fotowoltaicznej nie może być mniejszy niż: <b>1 000 kWh/kWp</b> . Źródło winno wygenerować w ciągu pełnego roku kalendarzowego nie mniej niż: <b>10,0 MWh</b> energii elektrycznej czynnej co w modelu bazowym odpowiada pokryciu zapotrzebowania na konsumpcję własną obiektu na poziomie nie niższym niż: <b>74%</b> i przyczynić się do redukcji emisji <b>CO<sub>2</sub></b> o masie: <b>7,0 t/rok</b> .
Opis specyfiki prac montażowych	Zaleca się płaskie posadowienie modułów fotowoltaicznych źródła w pozycji <b>horyzontalnej</b> w obrębie zachodniej połaci dachu 2-spadowego. Sugeruje się zastosowanie kotwic montażowych typu inwazyjnego, dedykowanych do integracji z warstwą <b>bitumiczną</b> osadzoną na pełnym deskowaniu podkonstrukcji nośnej nieruchomości. <b>Uwaga! Nie zabudowywać modułami połaci dachu płaskiego usytuowanego na kierunku południowym od połaci preferowanej ze względu na silną jego podatność na pozostawanie w polu cienia. Dopuszcza się integrację wszystkich modułów fotowoltaicznych źródła w pojedynczym szeregu łańcuchowym pod rygorem spełnienia warunków koniecznych i wystarczających w zakresie wzrostu napięcia operacyjnego w funkcji temperatury.</b>
Szacunkowa wartość kosztów inwestycyjnych łącznie - w tym:	<b>40 609,00 PLN brutto</b>
Szacunkowe koszty realizacji robót instalacyjno-montażowych	10 528,00 PLN brutto
Szacunkowe koszty zakupu urządzeń wyposażenia technicznego	30 081,00 PLN brutto



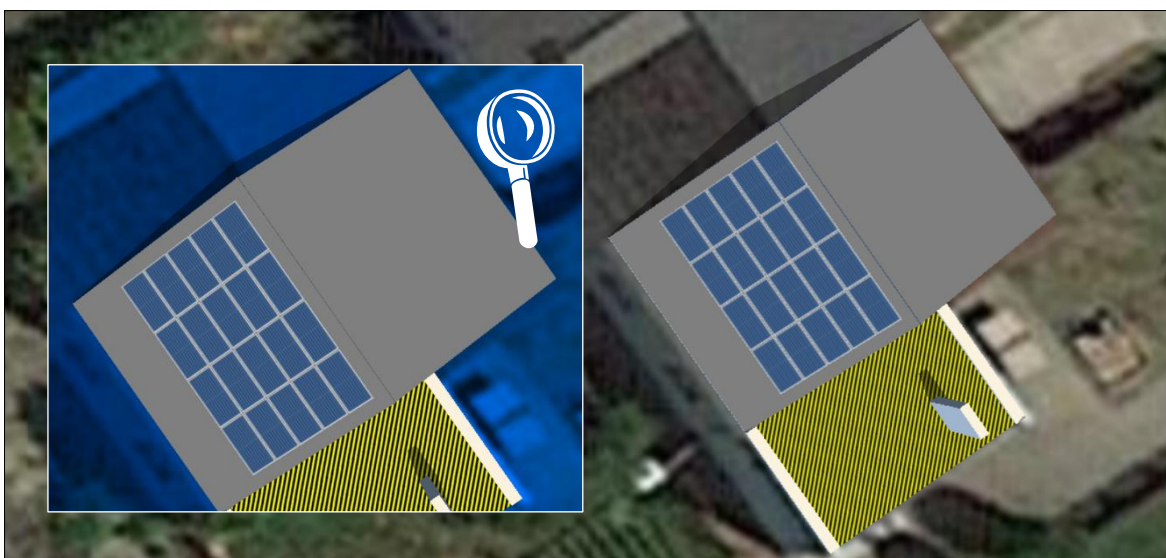
Rys. 70 Widok fasady obiektu budowlanego Świetlica Wiejskiej w Rekcinie zarejestrowany z kierunku zachodniego.



Rys. 71 Widok satelitalny połaci dachowej ŚW w Rekcinie predestynowanej do zabudowy modułami fotowoltaicznymi źródła.



Rys. 72 Kopia mapy zasadniczej dz. 220404\_2.0017.AR\_2.316/24 z oznaczonym na czerwono obszarem zabudowy modułami.



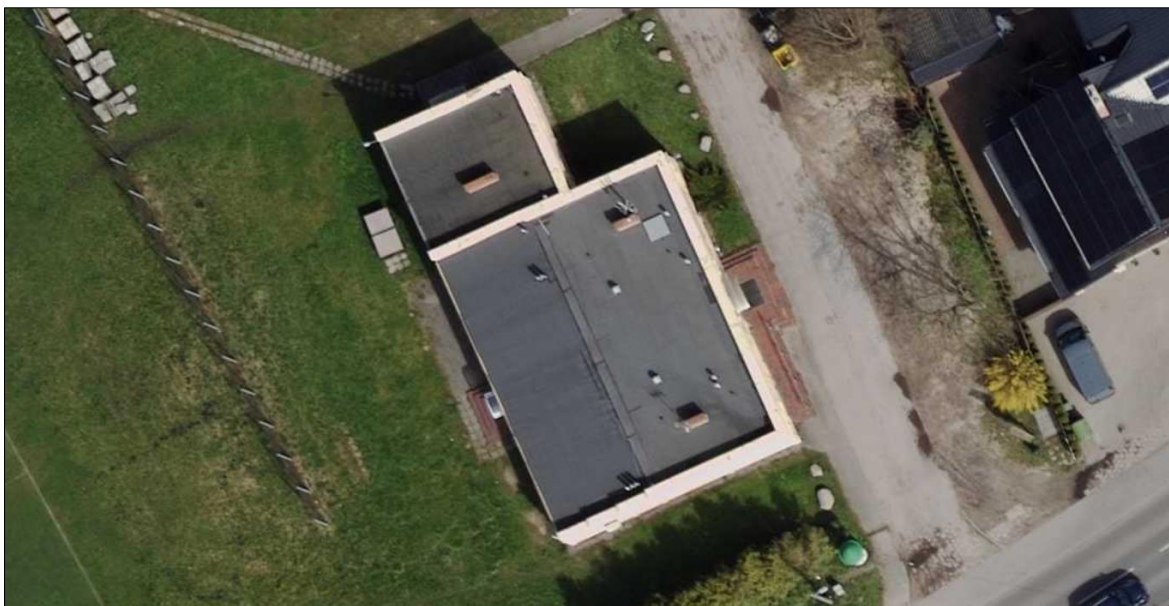
Rys. 73 Propozycja zakresu prac w ramach zamierzenia w obrębie połaci dachowych Świetlicy Wiejskiej w Rekcinie.



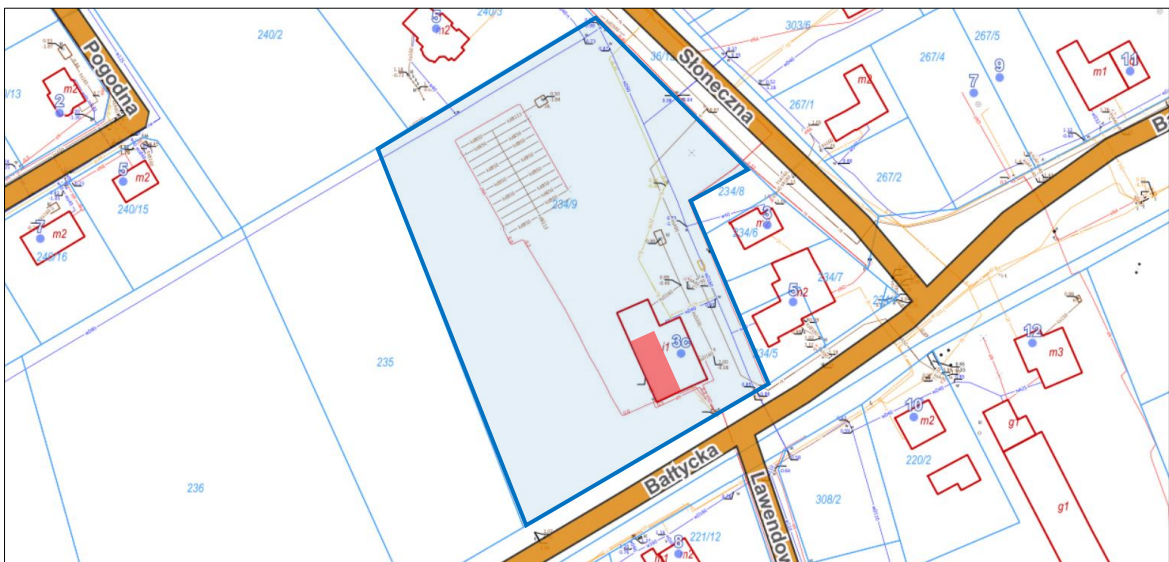
<b>2.18. Świetlica Wiejska w Rokitnicy</b>	
Adres obiektu	ul. Bałtycka 3C, 83-000 Rokitnica ( <b>Rys. 74, Rys. 75</b> )
Inwentaryzacja ogólna stanu zastanego obiektu	Nieruchomość budowlana średniopowierzchniowa, murowana, otynkowana, zabudowana na planie prostokąta o wymiarach podstawy obwiedni: <b>27 m x 15 m</b> w obrębie działki geodezyjnej o powierzchni <b>0,9195 ha</b> i oznaczeniu ewidencyjnym TERYT: <b>220404_2.0013.AR_2.234/9</b> ( <b>Rys. 76</b> ). Oś wzdłużna budynku usytuowana pod kątem azymutalnym: <b>25°</b> wschodnim względem kierunku geograficznego południowego. Dach <b>płaski</b> nachylony pod kątem <b>5°</b> względem kierunku zachodniego o powierzchni zabudowy brutto nie przekraczającej: <b>100 m<sup>2</sup></b> . Połaci dachowa pokryta <b>papą termozgrzewalną</b> . Obiekt <b>jest wyposażony</b> w infrastrukturę liniową zwodów instalacji odgromowej. Obiekt <b>nie jest wyposażony</b> w drabinę dostępową ani w wyłazy dachowe. Minimalna wysokość dostępu do powierzchni zabudowy połaci dachowej to: <b>4 m</b> . Powierzchnia połaci zabudowy modułami fotowoltaicznymi absorbera <b>nie jest obciążona</b> wpływem żadnych generatorów cienia trwałego lub wędrującego.
Inwentaryzacja elektryczna stanu zastanego obiektu	Obiekt budowlany wyposażony w przyłączy elektroenergetyczne o mocy umownej <b>11,00 kW</b> , 1 punkt poboru energii elektrycznej o numerze: <b>0037330047245312</b> oraz 1 licznik energii elektrycznej o oznaczeniu: <b>12876409</b> w grupie taryfowej <b>C11</b> . Urządzenia elektryczne zlokalizowane w obiekcie są zasilane wyłącznie z publicznej sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia i w <b>2021 roku</b> skonsumowały łącznie: <b>7 005 kWh</b> energii elektrycznej. Obiekt <b>nie jest</b> wyposażony w alternatywne źródła energii.
Opis proponowanego źródła energii	Proponuje się posadowienie w obrębie powierzchni zabudowy połaci dachowej nieruchomości budowlanej fotowoltaicznego źródła wytwórczego o mocy STC równej: <b>8,00 kWp</b> , zbudowanego z nie więcej niż <b>16 sztuk</b> monokrzemowych modułów fotowoltaicznych, posadowionych na <b>balastowej</b> konstrukcji kierunkowej o wartości kąta inklinacji w zakresie: <b>25°-35°</b> ( <b>Rys. 77</b> ). Powierzchnia płaska generatora winna nie przekraczać: <b>40 m<sup>2</sup></b> . Uzysk energetyczny źródła nie może być mniejszy niż: <b>1 030 kWh/kWp</b> . Źródło winno wygenerować w ciągu pełnego roku kalendarzowego nie mniej niż: <b>8,2 MWh</b> energii elektrycznej czynnej co w modelu bazowym odpowiada <b>całkowitemu pokryciu</b> zapotrzebowania na energetyczną konsumpcję własną obiektu i przyczynić się do redukcji emisji <b>CO<sub>2</sub></b> o masie: <b>5,72 t/rok</b> .
Opis specyfiki prac montażowych	Zaleca się posadowienie rzędów modułów fotowoltaicznych w pozycji <b>horyzontalnej</b> w ten sposób, aby płaszczyzna absorpcyjna była usytuowana ściśle w kierunku azymutalnym <b>południowym</b> . Zaleca się zastosowanie konstrukcji montażowej typu <b>balastowego</b> bez konieczności inwazji w strukturę podkonstrukcji dachowej obiektu. Ramowa konstrukcja montażowa generatora winna stanowić <b>jednolitą bryłę</b> . Powierzchnie styku spodnich warstw obciążań balastowych i pokrycia połaci należy <b>skleić</b> . Powierzchnię połaci należy zabudowywać rzędami modułów z kierunku <b>północnego</b> na sposób uniemożliwiający powstawanie zacienienia typu separacyjnego oraz uniezależniającego południowe płaszczyzny absorpcyjne od wpływu cienia, pochodzącego od ogniomuru, zlokalizowanego na kierunku południowym. <b>Uwaga! Należy zachować normatywną odległość konstrukcji montażowej od zwodów instalacji odgromowej. Nie stosować konstrukcji montażowej i nośnej typu inwazyjnego.</b>
<b>Szacunkowa wartość kosztów inwestycyjnych łącznie - w tym:</b>	
	<b>34 461,00 PLN brutto</b>
Szacunkowe koszty realizacji robót instalacyjno-montażowych	9 184,00 PLN brutto
Szacunkowe koszty zakupu urządzeń wyposażenia technicznego	25 277,00 PLN brutto



Rys. 74 Widok fasady frontowej obiektu Świetlicy Wiejskiej w Rokitnicy zarejestrowany z kierunku południowo-zachodniego.



Rys. 75 Widok satelitarny połaci dachowej ŚW w Rokitnicy predestynowanej do zabudowy modułami fotowoltaicznymi źródła.



Rys. 76 Kopia mapy zasadniczej dz. 220404\_2.0013.AR\_2.234/9 z oznaczonym na czerwono obszarem zabudowy modułami.



Rys. 77 Propozycja zakresu prac w ramach zamierzenia w obrębie połaci dachowych Świetlicy Wiejskiej w Rokitnicy.



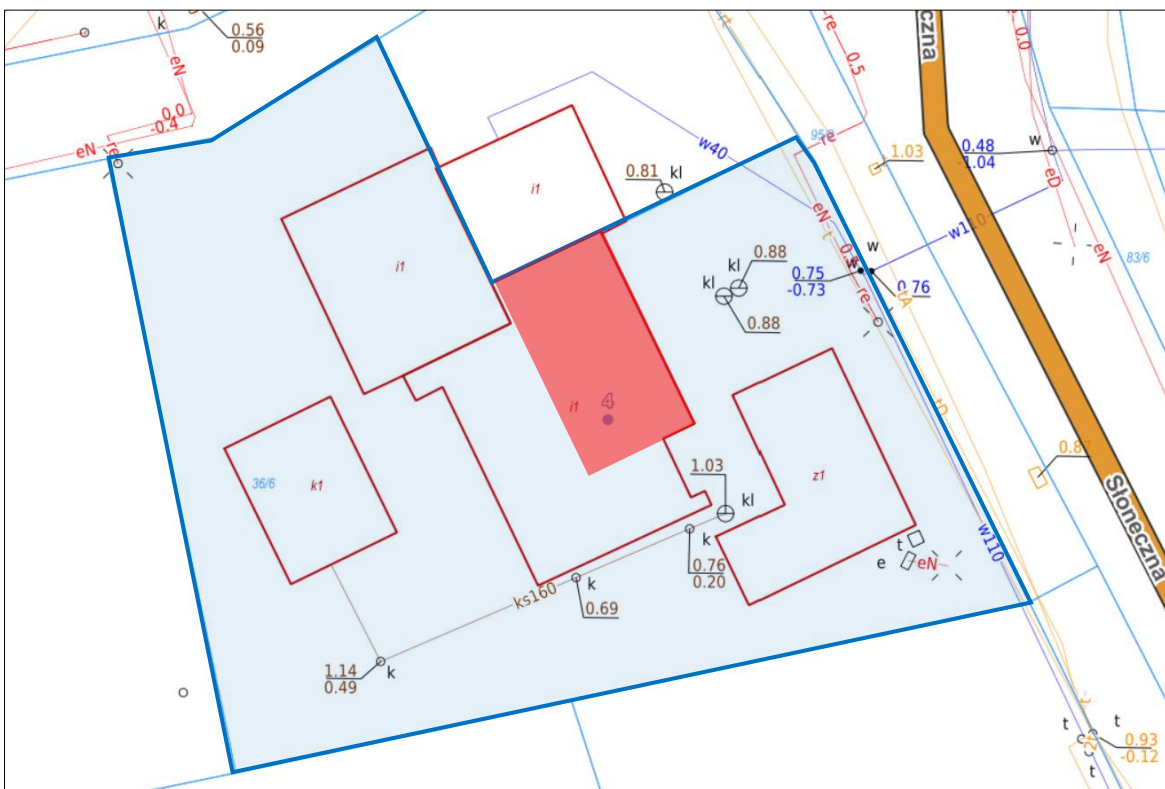
<b>2.19. Świetlica Wiejska w Wiślinie</b>	
Adres obiektu	ul. Słoneczna 4, 83-010 Wiślina ( <b>Rys. 78, Rys. 79</b> )
Inwentaryzacja ogólna stanu zastanego obiektu	Nieruchomość budowlana średniopowierzchniowa, murowana, otynkowana, zabudowana na planie prostokąta o wymiarach podstawy obwiedni: <b>13 m x 7 m</b> w obrębie działki geodezyjnej o powierzchni <b>0,1475 ha</b> i oznaczeniu ewidencyjnym TERYT: <b>220404_2.0003.AR_2.36/6 (Rys. 80)</b> . Oś wzdłużna budynku usytuowana pod kątem azymutalnym: <b>25°</b> wschodnim względem kierunku geograficznego południowego. Dach <b>płaski</b> nachylony pod kątem <b>0°</b> o powierzchni zabudowy brutto nie przekraczającej: <b>90 m<sup>2</sup></b> . Połacie dachowe pokryta <b>papą termozgrzewalną</b> . Obiekt <b>jest wyposażony</b> w infrastrukturę liniową zwodów instalacji odgromowej. Obiekt <b>nie jest wyposażony</b> w drabinę dostępową ani w wyłazy dachowe. Dostęp do powierzchni zabudowy połacie dachowej jest możliwy z nieruchomości przylegającej. Minimalna wysokość dostępu to: <b>3,5 m</b> . Powierzchnia połacie predestynowanej do zabudowy modułami absorbera <b>może być nieznacznie obciążona</b> wpływem generatora cienia wędrującego, pochodzącego od drzewa, zlokalizowanego na kierunku południowym połacie nieruchomości budowlanej.
Inwentaryzacja elektryczna stanu zastanego obiektu	Obiekt budowlany wyposażony w przyłączy elektroenergetyczne o mocy umownej <b>12,00 kW</b> , <b>1</b> punkt poboru energii elektrycznej o numerze: <b>0037330047245110</b> oraz <b>1</b> licznik energii elektrycznej o oznaczeniu: <b>29263043</b> w grupie taryfowej <b>C11</b> . Urządzenia elektryczne zlokalizowane w obiekcie są zasilane wyłącznie z publicznej sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia i w <b>2021 roku</b> skonsumowały łącznie: <b>8 984 kWh</b> energii elektrycznej. Obiekt <b>nie jest wyposażony</b> w alternatywne źródła energii.
Opis proponowanego źródła energii	Proponuje się posadowienie w obrębie powierzchni zabudowy połacie dachowej nieruchomości budowlanej fotowoltaicznego źródła wytwórczego o mocy STC równej: <b>7,50 kWp</b> , zbudowanego z nie więcej niż <b>15 sztuk</b> monokrzemowych modułów fotowoltaicznych, posadowionych na <b>balastowej</b> konstrukcji kierunkowej o wartości kąta inklinacji w zakresie: <b>25°-35° (Rys. 81)</b> . Powierzchnia płaska generatora winna nie przekraczać: <b>40 m<sup>2</sup></b> . Uzysk energetyczny źródła nie może być mniejszy niż: <b>930 kWh/kWp</b> . Źródło winno wygenerować w ciągu pełnego roku kalendarzowego nie mniej niż: <b>7,0 MWh</b> energii elektrycznej czynnej co w modelu bazowym odpowiada pokryciu zapotrzebowania na konsumpcję własną obiektu na poziomie nie niższym niż: <b>77%</b> i przyczynić się do redukcji emisji <b>CO<sub>2</sub></b> o masie: <b>4,88 t/rok</b> .
Opis specyfiki prac montażowych	Zaleca się posadowienie rzędów modułów fotowoltaicznych w pozycji <b>horyzontalnej</b> w ten sposób, aby płaszczyzna absorpcyjna była usytuowana ściśle w kierunku azymutalnym <b>południowym</b> . Zaleca się zastosowanie konstrukcji montażowej typu <b>balastowego</b> bez konieczności inwazji w strukturę podkonstrukcji dachowej obiektu. Ramowa konstrukcja montażowa generatora winna stanowić <b>jednolitą bryłę</b> . Powierzchnie styku spodnich warstw obciążań balastowych i pokrycia połacie należy <b>skleić</b> . Powierzchnię połacie należy zabudowywać rzędami modułów z kierunku <b>północno-wschodniego</b> na sposób uniemożliwiający powstawanie zacienienia typu separacyjnego oraz uniezależniającego płaszczyzny absorpcyjnej od wpływu cienia, pochodzącego od drzewa zlokalizowanego na kierunku południowym. <b>Uwaga! Należy uwzględnić istniejącą kolizję pomiędzy powierzchnią zabudowy połacie dachu a zwodami instalacji LPS. Nie ingerować w strukturę liniową i bifurkacyjną instalacji odgromowej i nie modyfikować jej trajektorii. Nie stosować konstrukcji montażowych inwazyjnych.</b>
<b>Szacunkowa wartość kosztów inwestycyjnych łącznie - w tym:</b>	
	<b>32 704,00 PLN brutto</b>
Szacunkowe koszty realizacji robót instalacyjno-montażowych	7 611,00 PLN brutto
Szacunkowe koszty zakupu urządzeń wyposażenia technicznego	25 093,00 PLN brutto



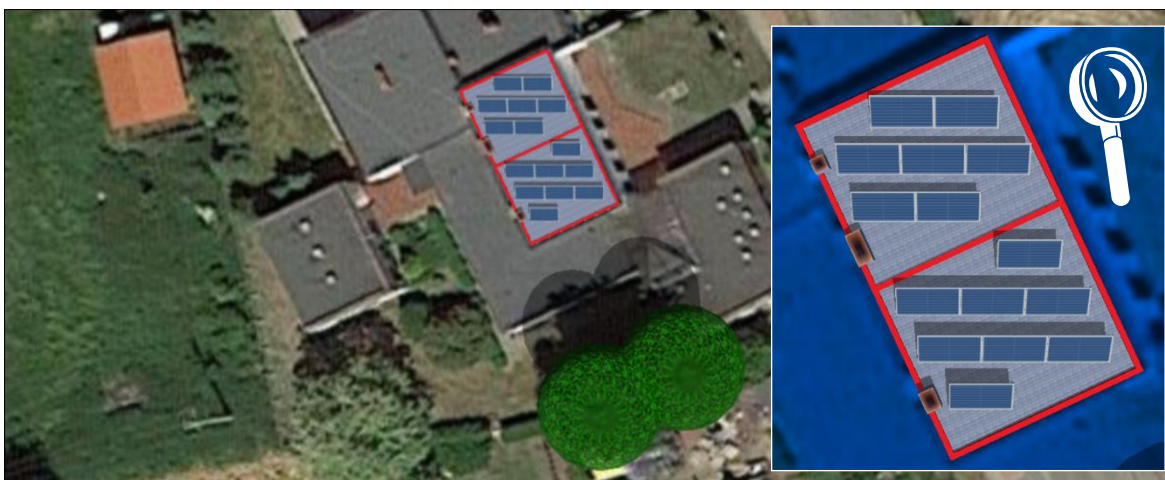
Rys. 78 Widok fasady z wejściem głównym do obiektu Świetlicy Wiejskiej w Wiślinie zarejestrowany z kierunku wschodniego.



Rys. 79 Widok satelitalny połaci dachowej ŚW w Wiślinie predestynowanej do zabudowy modułami fotowoltaicznymi źródła.



Rys. 80 Kopia mapy zasadniczej dz. 220404\_2.0003.AR\_2.36/6 z oznaczonym na czerwono obszarem zabudowy modułami.



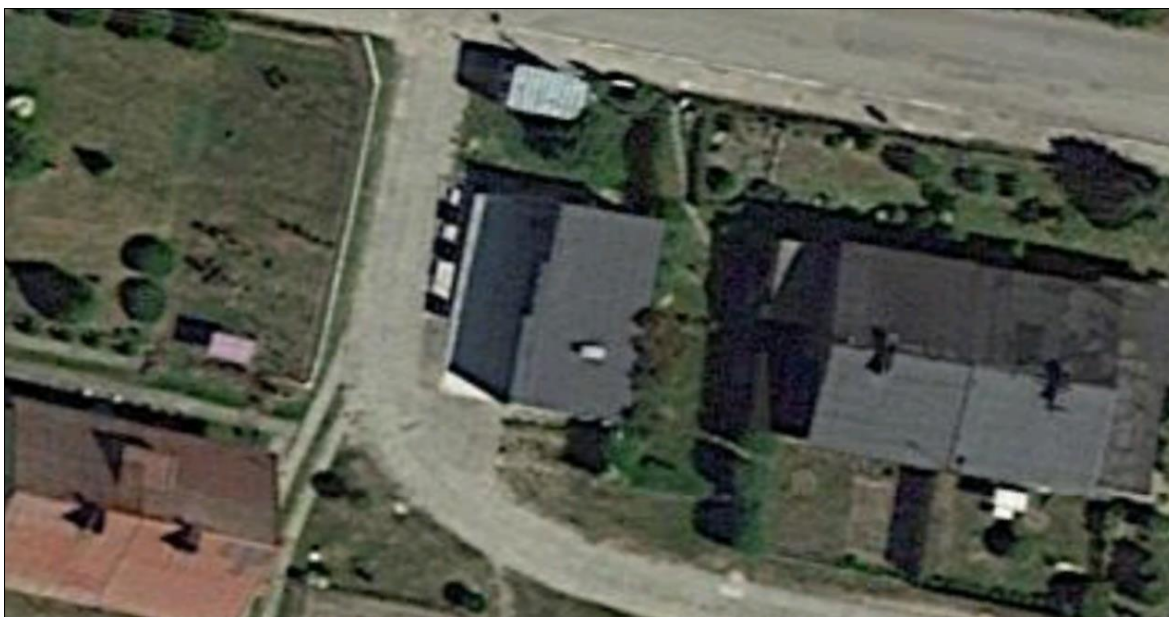
Rys. 81 Propozycja zakresu prac w ramach zamierzenia w obrębie połaci dachowych Świetlicy Wiejskiej w Wiślinie.



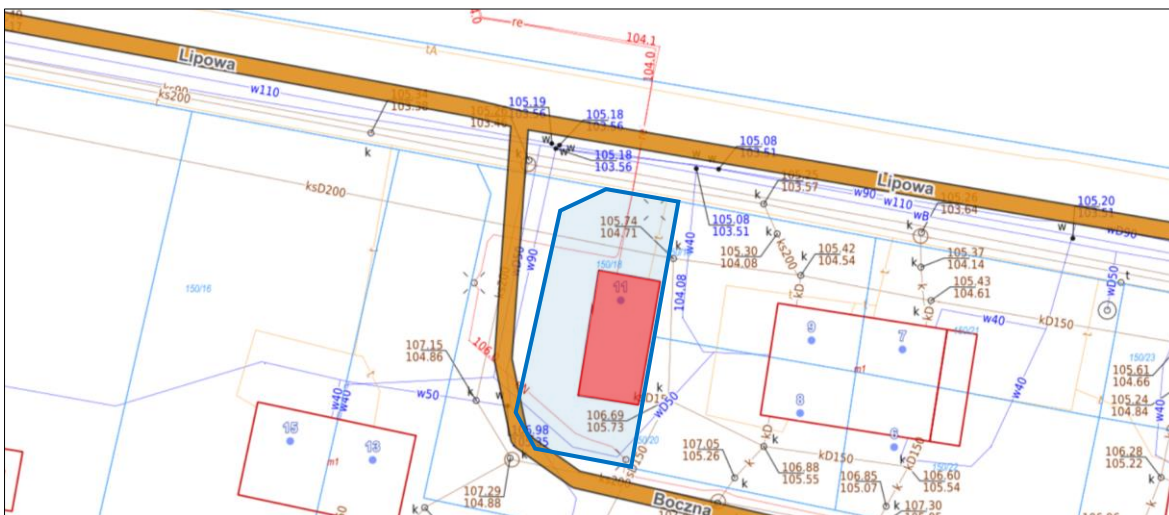
<b>2.20. Świetlica Wiejska w Żuławie</b>	
Adres obiektu	ul. Lipowa 11, 83-010 Żuława (Rys. 82, Rys. 83)
Inwentaryzacja ogólna stanu zastanego obiektu	Nieruchomość budowlana niskopowierzchniowa, murowana, otynkowana, zabudowana na planie prostokąta o wymiarach podstawy obwiedni: <b>10 m x 5 m</b> w obrębie działki geodezyjnej o powierzchni <b>0,0211 ha</b> i oznaczeniu ewidencyjnym TERYT: <b>220404_2.0012.AR_2.150/18</b> (Rys. 84). Oś wzdłużna budynku usytuowana pod kątem azymutalnym: <b>-10°</b> zachodnim względem kierunku geograficznego południowego. Dach <b>płaski</b> nachylony pod kątem <b>10°</b> względem kierunku zachodniego o powierzchni zabudowy brutto nie przekraczającej: <b>50 m<sup>2</sup></b> . Połac dachowa pokryta <b>papą termozgrzewalną</b> . Obiekt <b>nie jest wyposażony</b> w zwody instalacji odgromowej, drabinę dostępową ani wylazy dachowe. Minimalna wysokość dostępu do powierzchni zabudowy połaci dachowej wynosi: <b>3,5 m</b> . Powierzchnia zabudowy połaci dachowej jest <b>nieznacznie obciążona</b> wpływem generatorów cienia wędrującego, pochodzącego od drzew, zlokalizowanych na kierunku wschodnim połaci nieruchomości budowlanej.
Inwentaryzacja elektryczna stanu zastanego obiektu	Obiekt budowlany wyposażony w przyłączy elektroenergetyczne o mocy umownej <b>12,00 kW</b> , 1 punkt poboru energii elektrycznej o numerze: <b>0037330047244504</b> oraz 1 licznik energii elektrycznej o oznaczeniu: <b>7418063</b> w grupie taryfowej <b>C11</b> . Obciążenia elektryczne zlokalizowane w obiekcie są zasilane wyłącznie z publicznej sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia i w <b>2021 roku</b> skonsumowały łącznie: <b>8 039 kWh</b> energii elektrycznej czynnej. Obiekt <b>nie jest</b> wyposażony w alternatywne źródła energii.
Opis proponowanego źródła energii	Proponuje się posadowienie w obrębie powierzchni zabudowy połaci dachowej nieruchomości budowlanej fotowoltaicznego źródła wytwórczego o mocy STC równej: <b>6,00 kWp</b> , zbudowanego z nie więcej niż <b>12 sztuk</b> monokrzemowych modułów fotowoltaicznych, posadowionych na <b>balastowej</b> konstrukcji kierunkowej o wartości kąta inklinacji w zakresie: <b>25°-35°</b> (Rys. 85). Powierzchnia płaska generatora winna nie przekraczać: <b>30 m<sup>2</sup></b> . Uzysk energetyczny źródła nie może być mniejszy niż: <b>925 kWh/kWp</b> . Źródło winno wygenerować w ciągu pełnego roku kalendarzowego nie mniej niż: <b>5,5 MWh</b> energii elektrycznej czynnej co w modelu bazowym odpowiada pokryciu zapotrzebowania na konsumpcję własną obiektu na poziomie nie niższym niż: <b>69%</b> i przyczynić się do redukcji emisji CO <sub>2</sub> o masie: <b>3,84 t/rok</b> .
Opis specyfiki prac montażowych	Zaleca się posadowienie rzędów modułów fotowoltaicznych w pozycji <b>horyzontalnej</b> w ten sposób, aby płaszczyzna absorpcyjna była usytuowana ściśle w kierunku azymutalnym <b>południowym</b> . Zaleca się zastosowanie konstrukcji montażowej typu <b>balastowego</b> bez konieczności inwazji w strukturę podkonstrukcji dachowej obiektu. Ramowa konstrukcja montażowa generatora winna stanowić <b>jednolitą bryłę</b> . Powierzchnie styku spodnich warstw obciążań balastowych i pokrycia połaci należy <b>skleić</b> . Powierzchnię połaci należy zabudowywać rzędami modułów z kierunku <b>północno-zachodniego</b> na sposób uniemożliwiający powstawanie zacienienia typu separacyjnego oraz uniezależniającego płaszczyzny absorpcyjnej od wpływu cienia, pochodzącego od drzew zlokalizowanych na kierunku wschodnim.
<b>Szacunkowa wartość kosztów inwestycyjnych łącznie - w tym:</b>	
	<b>26 648,00 PLN brutto</b>
Szacunkowe koszty realizacji robót instalacyjno-montażowych	5 964,00 PLN brutto
Szacunkowe koszty zakupu urządzeń wyposażenia technicznego	20 684,00 PLN brutto



Rys. 82 Widok fasady frontowej obiektu **Świetlicy Wiejskiej w Żuławie** zarejestrowany z kierunku południowo-zachodniego.



Rys. 83 Widok satelitalny połaci dachowej **ŚW w Żuławie** predestynowanej do zabudowy modułami fotowoltaicznymi źródła.



Rys. 84 Kopia mapy zasadniczej dz. 220404\_2.0012.AR\_2.150/18 z oznaczonym na czerwono obszarem zabudowy modułami.



Rys. 85 Propozycja zakresu prac w ramach zamierzenia w obrębie połaci dachowych **Świetlicy Wiejskiej w Żuławie**.



**3. Podsumowanie****3.1. Zestawienie oczekiwanych do osiągnięcia wskaźników zamierzenia**

l.p.	Nazwa obiektu budowlanego	STAN ZASTANY		STAN DOCELOWY		
		Konsumpcja energii elektrycznej pochodzenia węglowego	Emisja CO <sub>2</sub> związana z konsumpcją energii pochodzenia węglowego	Moc zainstalowana źródła PV	Produkcja słonecznej energii elektrycznej	Redukcja emisji CO <sub>2</sub>
		kWh/rok	kg/rok	kWp	kWh/rok	kg/rok
01.	Zespół Szkolno-Przedszkolny w Borkowie	71 318	49 780	35,00	33 600	-23 453
02.	Publiczne Przedszkole w Borkowie	19 115	13 342	10,00	10 500	-7 329
03.	Szkoła Podstawowa w Łęgowie	76 467	53 374	35,00	36 700	-25 617
04.	Szkoła Podstawowa w Przejazdowie	25 740	17 967	30,00	30 600	-21 359
05.	Szkoła Podstawowa w Rotmance	111 425	77 775	35,00	37 100	-25 896
06.	Gminne Przedszkole w Straszynie	44 340	30 949	13,00	11 600	-8 097
07.	Szkoła Podstawowa w Straszynie	89 894	62 746	35,00	35 700	-24 919
08.	Szkoła Podstawowa w Wiślince	35 404	24 712	35,00	28 500	-19 893
09.	PSZOK w Będzieszynie	7 215	5 036	11,00	9 800	-6 840
10.	OKSiBP w Ciepłowie	46 298	32 316	35,00	38 500	-26 873
11.	Ochotnicza Straż Pożarna w Łęgowie	11 837	8 262	8,00	7 800	-5 444
12.	Stacja Wodna w Wiślince	8 526	5 951	4,50	4 200	-2 932
13.	Świetlica Wiejska w Bystrej	11 311	7 895	10,00	9 500	-6 631
14.	Świetlica Wiejska w Goszynie	8 044	5 615	6,00	5 300	-3 699
15.	Świetlica Wiejska w Juszkwie	7 519	5 248	7,00	7 300	-5 095
16.	Świetlica Wiejska w Mokrym Dworze	7 375	5 148	3,50	3 700	-2 583
17.	Świetlica Wiejska w Rekcinie	13 437	9 379	10,00	10 000	-6 980
18.	Świetlica Wiejska w Rokitnicy	7 005	4 889	8,00	8 200	-5 724
19.	Świetlica Wiejska w Wiślinie	8 984	6 271	7,50	7 000	-4 886
20.	Świetlica Wiejska w Żuławie	8 039	5 611	6,00	5 500	-3 839
<b>SUMA</b>		<b>619 293</b>	<b>432 267</b>	<b>344,50</b>	<b>341 100</b>	<b>-238 088</b>

**3.2. Zestawienie szacowanych kosztów realizacji robót i zakupu urządzeń**

l.p.	Nazwa obiektu budowlanego	Szacunkowa wartość kosztów inwestycyjnych łącznie - w tym:	Szacunkowe koszty realizacji robót instalacyjno-montażowych	Szacunkowe koszty zakupu urządzeń wyposażenia
		PLN brutto		
01.	Zespół Szkolno-Przedszkolny w Borkowie	135 740,00	29 411,00	106 329,00
02.	Publiczne Przedszkole w Borkowie	43 248,00	11 451,00	31 797,00
03.	Szkoła Podstawowa w Łęgowie	141 759,00	23 107,00	118 652,00
04.	Szkoła Podstawowa w Przejazdowie	123 195,00	21 735,00	101 460,00
05.	Szkoła Podstawowa w Rotmance	137 110,00	33 453,00	103 657,00
06.	Gminne Przedszkole w Straszynie	53 363,00	14 270,00	39 093,00
07.	Szkoła Podstawowa w Straszynie	127 848,00	25 364,00	102 484,00
08.	Szkoła Podstawowa w Wiślinie	114 919,00	24 871,00	90 048,00
09.	PSZOK w Będzieszynie	45 508,00	12 423,00	33 085,00
10.	OKSiBP w Ciepłowie	131 994,00	28 786,00	103 208,00
11.	Ochotnicza Straż Pożarna w Łęgowie	34 839,00	8 067,00	26 772,00
12.	Stacja Wodna w Wiślinie	19 089,00	5 544,00	13 545,00
13.	Świetlica Wiejska w Bystrej	38 038,00	9 593,00	28 445,00
14.	Świetlica Wiejska w Goszynie	26 643,00	6 483,00	20 160,00
15.	Świetlica Wiejska w Juszkwie	29 411,00	8 348,00	21 063,00
16.	Świetlica Wiejska w Mokrym Dworze	15 362,00	3 665,00	11 697,00
17.	Świetlica Wiejska w Rekcinie	40 609,00	10 528,00	30 081,00
18.	Świetlica Wiejska w Rokitnicy	34 461,00	9 184,00	25 277,00
19.	Świetlica Wiejska w Wiślinie	32 704,00	7 611,00	25 093,00
20.	Świetlica Wiejska w Żuławie	26 648,00	5 964,00	20 684,00
<b>SUMA</b>		<b>1 352 488,00</b>	<b>299 858,00</b>	<b>1 052 630,00</b>

**Symultaica.com**  
**Dr inż. Michał Modzelewski**  
 ul. Aleksandra Dulin'a 1A/68 | 80-180 Gdańsk  
 Tel. +48 508 925 060 | Fax. +48 58 716 18 85  
 m-modzelewski@symultaica.com | https://symultaica.com  
 NIP: 9570929909 | REGON: 360598659

*Michał Modzelewski*



