



Nazwa zamówienia	Aktualizacja Programu Funkcjonalno-Użytkowego dla 27 mikroinstalacji fotowoltaicznych na obiektach użyteczności publicznej w Gminie Trąbki Wielkie 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.																																																							
Nazwa i adres Zamawiającego	Gmina Trąbki Wielkie ul. Gdańska 12 83-034 Trąbki Wielkie NIP: 6040021514 REGON: 191675066 ugtrabki@pro.onet.pl tel. 58 683 70 23	 																																																						
Nazwa i adres Opracowującego	Projektowanie Hybryd OZE Dr inż. Michał Modzelewski ul. A. Dulin'a 1A/68 80-180 Gdańsk NIP: 9570929909 REGON: 360598659 biuro@m-modzelewski.pl tel. 508 925 060																																																							
Opis przedmiotu zamówienia	Przedmiotem zamówienia jest wykonanie aktualizacji Programu Funkcjonalno-Użytkowego dla 27 mikroinstalacji fotowoltaicznych na budynkach użyteczności publicznej na terenie Gminy Trąbki Wielkie wraz z szacunkowym zestawieniem kosztów robót i zakupu urządzeń, oddzielnie dla każdego zamierzenia inwestycyjnego w lokalizacjach wyspecyfikowanych w sektorze: Adresy obiektów.																																																							
Adresy obiektów W prawej kolumnie podano moc elektryczną w kWp każdego ze źródeł wytwórczych planowanych do posadzenia w obrębie każdego z obiektów	<table border="1"> <tr><td>01. Urząd Gminy Trąbki Wielkie ul. Gdańska 12 83-034 Trąbki Wielkie</td><td>10,0</td></tr> <tr><td>02. Świetlica Wiejska w Domachowie Domachowo 18 83-041 Domachowo</td><td>3,0</td></tr> <tr><td>03. Świetlica Wiejska w Elganowie ul. Asfaltowa 3 83-042 Elganowo</td><td>5,0</td></tr> <tr><td>04. Świetlica Wiejska w Gołębiowku Gołębiowko 39 83-033 Gołębiowko</td><td>9,0</td></tr> <tr><td>05. Świetlica Wiejska w Gołębiowie Średnim Gołębiowo Średnie 6 83-033 Gołębiowo Średnie</td><td>6,0</td></tr> <tr><td>06. Świetlica Wiejska w Gołębiowie Wielkim ul. Liliowa 4 83-033 Gołębiowo Wielkie</td><td>3,0</td></tr> <tr><td>07. Świetlica Wiejska w Granicznej Wsi ul. Stefana Frelichowskiego 1 83-042 Graniczna Wieś</td><td>3,0</td></tr> <tr><td>08. Świetlica Wiejska w Kleszczewie ul. Szkolna 1 83-034 Kleszczewo</td><td>3,0</td></tr> <tr><td>09. Ochotnicza Straż Pożarna w Elganowie ul. Asfaltowa 65 83-042 Elganowo</td><td>4,0</td></tr> <tr><td>10. Ochotnicza Straż Pożarna w Mierzeszynie ul. Wolności 32A 83-041 Mierzeszyn</td><td>3,0</td></tr> <tr><td>11. Świetlica Wiejska w Mierzeszynie ul. Kasztanowa 4A 83-041 Mierzeszyn</td><td>5,0</td></tr> <tr><td>12. Świetlica Wiejska w Pawłowie Pawłowo 20D 83-041 Pawłowo</td><td>3,0</td></tr> <tr><td>13. GOKSiR w Trąbkach Wielkich ul. Sportowa 4 83-034 Trąbki Wielkie</td><td>5,0</td></tr> <tr><td>14. Oczyszczalnia Ścieków w Sobowidzu ul. Polna 10 83-033 Sobowidz</td><td>10,0</td></tr> <tr><td>15. Szkoła Podstawowa w Sobowidzu ul. Tadeusza Kościuszki 18 83-033 Sobowidz</td><td>10,0</td></tr> <tr><td>16. Przedszkole w Trąbkach Wielkich ul. Sportowa 19 83-034 Trąbki Wielkie</td><td>16,0</td></tr> <tr><td>17. Szkoła Podstawowa w Mierzeszynie ul. Wolności 19 83-034 Mierzeszyn</td><td>20,0</td></tr> <tr><td>18. Szkoła Podstawowa w Czerniewie Czerniewo 9 83-034 Czerniewo</td><td>5,0</td></tr> <tr><td>19. Szkoła Podstawowa w Trąbkach Wielkich ul. Sportowa 2 83-034 Trąbki Wielkie</td><td>21,0</td></tr> <tr><td>20. Przedszkole w Trąbkach Wielkich ul. Parkowa 13 83-034 Trąbki Wielkie</td><td>8,0</td></tr> <tr><td>21. Oczyszczalnia Ścieków w Trąbkach Wielkich ul. Poczтовая 30 83-034 Trąbki Wielkie</td><td>40,0</td></tr> <tr><td>22. Hydrofornia w Domachowie 220408_2.0018.AR_1.219/20</td><td>18,0</td></tr> <tr><td>23. Hydrofornia w Elganowie ul. Asfaltowa 59 83-042 Elganowo</td><td>20,0</td></tr> <tr><td>24. Hydrofornia w Sobowidzu ul. Leśna 5 83-033 Sobowidz</td><td>6,0</td></tr> <tr><td>25. Hydrofornia w Trąbkach Małych ul. Szmaragdowa 7 83-034 Trąbki Małe</td><td>18,0</td></tr> <tr><td>26. Hydrofornia z ujęciem wody w Sobowidzu ul. Tadeusza Kościuszki 83-033 Sobowidz</td><td>20,0</td></tr> <tr><td>27. Hydrofornia w Trąbkach Wielkich ul. Gdańska 83-034 Trąbki Wielkie</td><td>20,0</td></tr> </table>		01. Urząd Gminy Trąbki Wielkie ul. Gdańska 12 83-034 Trąbki Wielkie	10,0	02. Świetlica Wiejska w Domachowie Domachowo 18 83-041 Domachowo	3,0	03. Świetlica Wiejska w Elganowie ul. Asfaltowa 3 83-042 Elganowo	5,0	04. Świetlica Wiejska w Gołębiowku Gołębiowko 39 83-033 Gołębiowko	9,0	05. Świetlica Wiejska w Gołębiowie Średnim Gołębiowo Średnie 6 83-033 Gołębiowo Średnie	6,0	06. Świetlica Wiejska w Gołębiowie Wielkim ul. Liliowa 4 83-033 Gołębiowo Wielkie	3,0	07. Świetlica Wiejska w Granicznej Wsi ul. Stefana Frelichowskiego 1 83-042 Graniczna Wieś	3,0	08. Świetlica Wiejska w Kleszczewie ul. Szkolna 1 83-034 Kleszczewo	3,0	09. Ochotnicza Straż Pożarna w Elganowie ul. Asfaltowa 65 83-042 Elganowo	4,0	10. Ochotnicza Straż Pożarna w Mierzeszynie ul. Wolności 32A 83-041 Mierzeszyn	3,0	11. Świetlica Wiejska w Mierzeszynie ul. Kasztanowa 4A 83-041 Mierzeszyn	5,0	12. Świetlica Wiejska w Pawłowie Pawłowo 20D 83-041 Pawłowo	3,0	13. GOKSiR w Trąbkach Wielkich ul. Sportowa 4 83-034 Trąbki Wielkie	5,0	14. Oczyszczalnia Ścieków w Sobowidzu ul. Polna 10 83-033 Sobowidz	10,0	15. Szkoła Podstawowa w Sobowidzu ul. Tadeusza Kościuszki 18 83-033 Sobowidz	10,0	16. Przedszkole w Trąbkach Wielkich ul. Sportowa 19 83-034 Trąbki Wielkie	16,0	17. Szkoła Podstawowa w Mierzeszynie ul. Wolności 19 83-034 Mierzeszyn	20,0	18. Szkoła Podstawowa w Czerniewie Czerniewo 9 83-034 Czerniewo	5,0	19. Szkoła Podstawowa w Trąbkach Wielkich ul. Sportowa 2 83-034 Trąbki Wielkie	21,0	20. Przedszkole w Trąbkach Wielkich ul. Parkowa 13 83-034 Trąbki Wielkie	8,0	21. Oczyszczalnia Ścieków w Trąbkach Wielkich ul. Poczтовая 30 83-034 Trąbki Wielkie	40,0	22. Hydrofornia w Domachowie 220408_2.0018.AR_1.219/20	18,0	23. Hydrofornia w Elganowie ul. Asfaltowa 59 83-042 Elganowo	20,0	24. Hydrofornia w Sobowidzu ul. Leśna 5 83-033 Sobowidz	6,0	25. Hydrofornia w Trąbkach Małych ul. Szmaragdowa 7 83-034 Trąbki Małe	18,0	26. Hydrofornia z ujęciem wody w Sobowidzu ul. Tadeusza Kościuszki 83-033 Sobowidz	20,0	27. Hydrofornia w Trąbkach Wielkich ul. Gdańska 83-034 Trąbki Wielkie	20,0
01. Urząd Gminy Trąbki Wielkie ul. Gdańska 12 83-034 Trąbki Wielkie	10,0																																																							
02. Świetlica Wiejska w Domachowie Domachowo 18 83-041 Domachowo	3,0																																																							
03. Świetlica Wiejska w Elganowie ul. Asfaltowa 3 83-042 Elganowo	5,0																																																							
04. Świetlica Wiejska w Gołębiowku Gołębiowko 39 83-033 Gołębiowko	9,0																																																							
05. Świetlica Wiejska w Gołębiowie Średnim Gołębiowo Średnie 6 83-033 Gołębiowo Średnie	6,0																																																							
06. Świetlica Wiejska w Gołębiowie Wielkim ul. Liliowa 4 83-033 Gołębiowo Wielkie	3,0																																																							
07. Świetlica Wiejska w Granicznej Wsi ul. Stefana Frelichowskiego 1 83-042 Graniczna Wieś	3,0																																																							
08. Świetlica Wiejska w Kleszczewie ul. Szkolna 1 83-034 Kleszczewo	3,0																																																							
09. Ochotnicza Straż Pożarna w Elganowie ul. Asfaltowa 65 83-042 Elganowo	4,0																																																							
10. Ochotnicza Straż Pożarna w Mierzeszynie ul. Wolności 32A 83-041 Mierzeszyn	3,0																																																							
11. Świetlica Wiejska w Mierzeszynie ul. Kasztanowa 4A 83-041 Mierzeszyn	5,0																																																							
12. Świetlica Wiejska w Pawłowie Pawłowo 20D 83-041 Pawłowo	3,0																																																							
13. GOKSiR w Trąbkach Wielkich ul. Sportowa 4 83-034 Trąbki Wielkie	5,0																																																							
14. Oczyszczalnia Ścieków w Sobowidzu ul. Polna 10 83-033 Sobowidz	10,0																																																							
15. Szkoła Podstawowa w Sobowidzu ul. Tadeusza Kościuszki 18 83-033 Sobowidz	10,0																																																							
16. Przedszkole w Trąbkach Wielkich ul. Sportowa 19 83-034 Trąbki Wielkie	16,0																																																							
17. Szkoła Podstawowa w Mierzeszynie ul. Wolności 19 83-034 Mierzeszyn	20,0																																																							
18. Szkoła Podstawowa w Czerniewie Czerniewo 9 83-034 Czerniewo	5,0																																																							
19. Szkoła Podstawowa w Trąbkach Wielkich ul. Sportowa 2 83-034 Trąbki Wielkie	21,0																																																							
20. Przedszkole w Trąbkach Wielkich ul. Parkowa 13 83-034 Trąbki Wielkie	8,0																																																							
21. Oczyszczalnia Ścieków w Trąbkach Wielkich ul. Poczтовая 30 83-034 Trąbki Wielkie	40,0																																																							
22. Hydrofornia w Domachowie 220408_2.0018.AR_1.219/20	18,0																																																							
23. Hydrofornia w Elganowie ul. Asfaltowa 59 83-042 Elganowo	20,0																																																							
24. Hydrofornia w Sobowidzu ul. Leśna 5 83-033 Sobowidz	6,0																																																							
25. Hydrofornia w Trąbkach Małych ul. Szmaragdowa 7 83-034 Trąbki Małe	18,0																																																							
26. Hydrofornia z ujęciem wody w Sobowidzu ul. Tadeusza Kościuszki 83-033 Sobowidz	20,0																																																							
27. Hydrofornia w Trąbkach Wielkich ul. Gdańska 83-034 Trąbki Wielkie	20,0																																																							
Wspólny Słownik Zamówień (CPV)	<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																																																							
Data wykonania opracowania	19.09.2022 r.																																																							
Data wykonania aktualizacji opracowania	01.03.2023 r.																																																							

SPIS ZAWARTOŚCI

1.	CZĘŚĆ OPISOWA	4
1.1.	Cel dokumentu, założenia i zakładany efekt projektu	4
1.2.	Opis ogólny przedmiotu zamierzenia inwestycyjnego	5
1.3.	Opis wymagań w stosunku do przedmiotu zamierzenia	7
1.3.1.	Wymagania w stosunku do konstrukcji nośnej i montażowej	7
1.3.2.	Wymagania w stosunku do lokalizacji przepustu kablowego	9
1.3.3.	Wymagania w stosunku do modułów fotowoltaicznych	9
1.3.4.	Wymagania w stosunku do falowników sieciowych	10
1.3.5.	Wymagania w stosunku do przewodów prądu stałego	12
1.3.6.	Wymagania w stosunku do ochrony mechanicznej obwodów elektrycznych	12
1.3.7.	Wymagania w stosunku do uziemienia części przewodzących	13
1.3.8.	Wymagania w stosunku do urządzeń aparatury zabezpieczającej falowniki	13
1.3.9.	Wymagania w stosunku do złączy multikontaktowych	14
1.3.10.	Wymagania w stosunku do systemu zarządzania energią w modelu net-billing	15
1.3.11.	Wymagania w stosunku do realizacji prac instalacyjno-montażowych	15
1.4.	Opis funkcjonalny mikroinstalacji fotowoltaicznych źródeł wytwórczych	16
1.5.	Opis uwarunkowań pyrometrycznych i temperaturowych na obszarze realizacji zamierzenia	17
1.6.	Metoda wyceny szacunkowej wartości kosztów robót i zakupu urządzeń	18
1.7.	Metoda wyznaczania wielkości redukcji emisji CO ₂	18
1.8.	Metoda wykonywania numerycznych symulacji funkcjonalno-użytkowych	18
2.	CZĘŚĆ INFORMACYJNA	19
2.1.	Urząd Gminy Trąbki Wielkie	19
2.2.	Świetlica Wiejska w Domachowie	21
2.3.	Świetlica Wiejska w Elganowie	23
2.4.	Świetlica Wiejska w Gołębiowku	25
2.5.	Świetlica Wiejska w Gołębiowie Średnim	27
2.6.	Świetlica Wiejska w Gołębiowie Wielkim	29
2.7.	Świetlica Wiejska w Granicznej Wsi	31
2.8.	Świetlica Wiejska w Kleszczewie	33
2.9.	Ochotnicza Straż Pożarna w Elganowie	35
2.10.	Ochotnicza Straż Pożarna w Mierzeszynie	37
2.11.	Świetlica Wiejska w Mierzeszynie	39
2.12.	Świetlica Wiejska w Pawłowie	41
2.13.	GOKSIR w Trąbkach Wielkich	43
2.14.	Oczyszczalnia Ścieków w Sobowidzu	45
2.15.	Szkoła Podstawowa w Sobowidzu	47
2.16.	Przedszkole w Trąbkach Wielkich	49
2.17.	Szkoła Podstawowa w Mierzeszynie	51
2.18.	Szkoła Podstawowa w Czerniewie	53
2.19.	Szkoła Podstawowa w Trąbkach Wielkich	55
2.20.	Przedszkole w Trąbkach Wielkich	57
2.21.	Oczyszczalnia Ścieków w Trąbkach Wielkich	59
2.22.	Hydrofornia w Domachowie	61
2.23.	Hydrofornia w Elganowie	63
2.24.	Hydrofornia w Sobowidzu	65
2.25.	Hydrofornia w Trąbkach Małych	67

2.26.	Hydrofornia z ujęciem wody w Sobowidzu.....	69
2.27.	Hydrofornia w Trąbkach Wielkich.....	71
3.	PODSUMOWANIE.....	73
3.1.	Zestawienie oczekiwanych do osiągnięcia wskaźników zamierzenia.....	73
3.2.	Zestawienie szacowanych kosztów realizacji robót i zakupu urządzeń.....	74

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 27 mikroinstalacji fotowoltaicznych, umiejscowionych na połaciach dachowych i gruncie 27 obiektów użyteczności publicznej zlokalizowanych na terenie **Gminy Trąbki Wielkie**. Urząd Gminy Trąbki Wielkie 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 Trąbki Wielkie** nowoczesnych urządzeń technicznych, służących do wytwarzania ekologicznej i zeroemisyjnej energii elektrycznej przez generatory fotowoltaiczne o zagregowanej mocy szczytowej: **294,00 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 Trąbki Wielkie** w oparciu o obowiązujące założenia funkcjonującego od dnia 1 lipca 2022 r. systemu o nazwie **net-billing**.

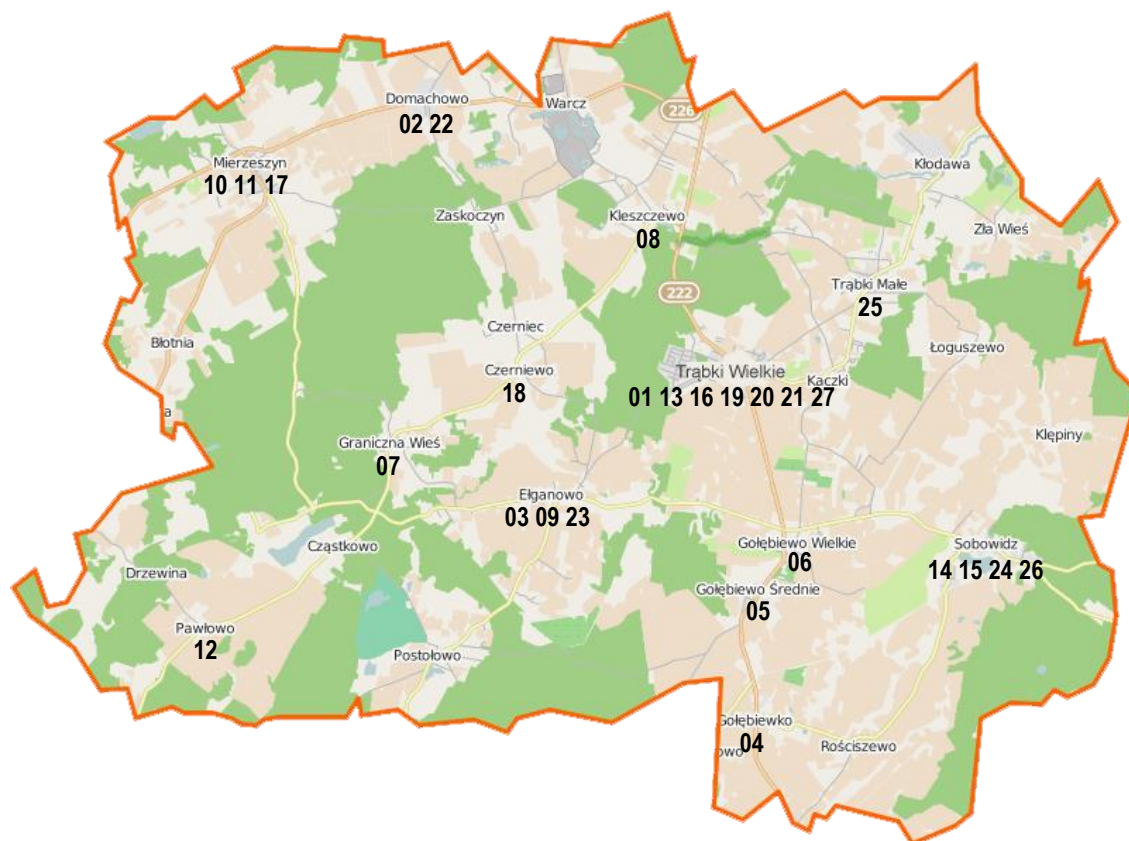
Efektem końcowym realizacji projektu jest **wytwarzanie zeroemisyjnej słonecznej energii elektrycznej** czynnej prądu przemiennej, skorygowanej o właściwe współczynniki liniowej deterioracji mocy szczytowej źródeł wytwórczych oraz **coroczna redukcja emisji szkodliwego dla środowiska i zdrowia człowieka dwutlenku węgla CO₂** 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 **299,1 MWh/rok** względem stanu zastanego odniesionego do poboru energii o wartości: **1 026,2 MWh w 2021 roku** oraz redukcja emisji **CO₂** o **208,8 ton/rok** względem stanu zastanego. Ze względu na powyższe założenia realizacja opisywanego zamierzenia inwestycyjnego wpisuje się w szersze 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. 8d⁷** 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 27 nieruchomości budowlanych zestawów komponentów składowych wyposażenia technicznego 27 zróżnicowanych architektonicznie sieciowych mikroinstalacji fotowoltaicznych źródeł wytwórczych o sumarycznej mocy szczytowej: **294,00 kWp** oraz realizacja kompleksowych i zupełnych prac instalacyjno-montażowych mających na celu posadwienie 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 Trąbki Wielkie** w lokalizacjach wskazanych na **Rys. 1**:



Rys. 1 Mapa Gminy Trąbki Wielkie 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 27 nieruchomości budowlanych w zakresie wymiarowania dostępnych powierzchni zabudowy połączy 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 określenie miejsca integracji linii zasilających prądu przemiennego źródeł z równoległym punktem przyłączenia na poziomie zastanej rozdzielniczej 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 obrębów 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 z góry zdefiniować sposób transportu komponentów na połączy dachową np. za pomocą podnośnika, dźwigu, rusztowania lub windy dekarckiej. 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 i/lub gruntu rodzimego każdego obiektu konstrukcji nośnych i montażowych pod matryce modułów fotowoltaicznych wraz ze stalowym osprzętem mocującym, przeznaczonych do trwałej integracji inwazyjnej lub balastowej z objętością gruntów zastanych oraz powierzchniami skośnych i płaskich połączy dachowych pokrytych: blachodachówką, blachą trapezową, dachówką betonową/ceramiczną, blachą na rąbek lub papą termozgrzewalną. 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 ekonomicznych uzasadnionych Wykonawca winien dostarczyć **588 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: **27 sztuk** fotowoltaicznych falowników o komutacji sieciowej w ilości nie większej niż: 1 sztuka na pojedyncze zamierzenie - różnicowanych 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 urządzeń 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 słupów nośnych lub kotwic montażowych/balastowych; posadowienie stalowo-aluminiowej konstrukcji nośnej i montażowej w obrębie gruntu rodzimego i/lub na połączach 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 szeregów łańcuchowych z wejściem magistrali stałoprądowej falownika sieciowego; wykonanie tras kablowych i/lub wewnątrzobiekto-owego 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 rozdzielnicy 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 słupów nośnych i kotwic montażowych lub balastowych; sprawdzenie adhezyjności pomiędzy płaszczyznami absorpcyjnymi zainstalowanych szeregów 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 obiektywnej 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 Ω .**

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 słupy nośne dla konstrukcji osadzanych w obrębie gruntu rodzimego, kotwice montażowe dla dachów skośnych lub balastowe dla dachów płaskich, integrowane trwale inwazyjnie w obrębie gruntu zastanego i dachów skośnych lub nieinwazyjnie w obrębie dachów płaskich z podkonstrukcją drewnianą dachów skośnych lub pokryciem płaskiej połaci dachowej obiektów. Kotwice montażowe w postaci **prętów 2-gwintowych**, wyposażonych w adaptery montażowe, dedykowane do montażu dokrokwiowego lub dolegarowego na połaciach dachowych pokrytych blachodachówką i blachą trapezową i na rąbek; **kotwice L-kształtne**, dedykowane do montażu w obrębie pełnego deskowania pokrytego papą termozgrzewalną lub innym materiałem bitumicznym oraz **haki nastawne**, służące do osadzenia konstrukcji montażowej w obrębie połaci pokrytej dachówką betonową muszą być wykonane ze stali nierdzewnej, odpornej na działanie czynników atmosferycznych występujących w **Gminie Trąbki Wielkie**, podlegającej klimatowi morskiemu.

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 kształtowników**.

Konstrukcje nośne i montażowe muszą bezwzględnie posiadać udokumentowane i potwierdzone odpowiednimi **certyfiakatami 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 zastanym gruntem rodzimym i pokryciem dachowym nieruchomości. Zamawiający nie dopuszcza stosowania zarówno mostków jak i uchwytów 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 cynkowanej ogniowo 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.**

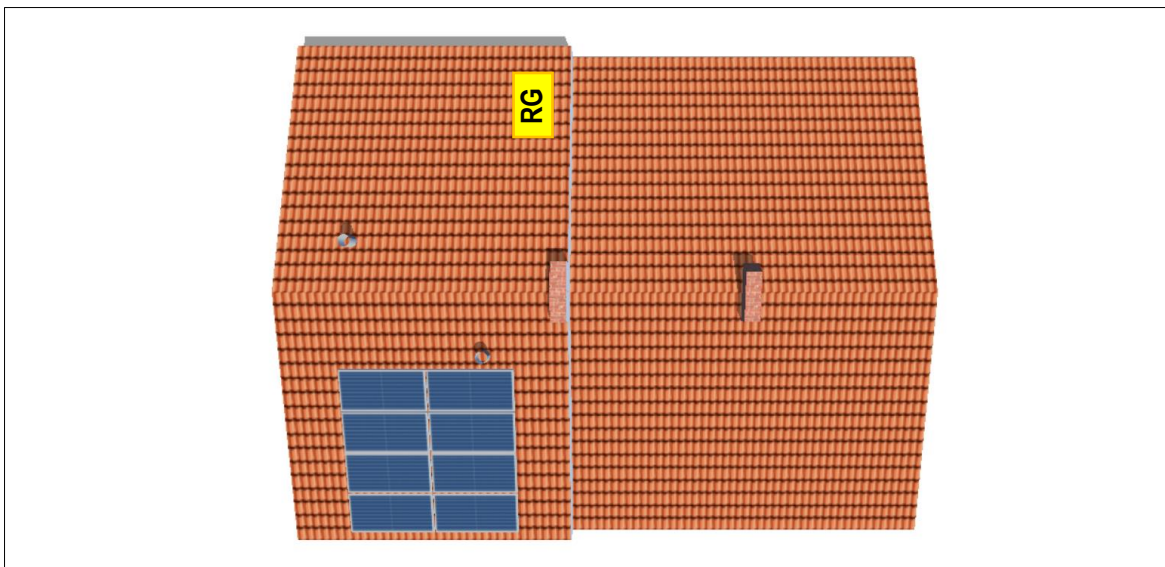
Wysokość klem montażowych końcowych musi być **bezwzględnie** dostosowana do wysokości ramy aluminiowej zastosowanych modułów fotowoltaicznych. W przypadku zastosowania modułów fotowoltaicznych o wymiarach przekraczających wartości: **1,8 m** wysokości i **1,0 m** szerokości należy zastosować konstrukcję 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 połąci 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 wyposażać 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 kotwiczenia do podkonstrukcji dachowej lub powierzchni połączy obiektów budowlanych nie zagwarantuje jej trwałej stateczności.**

1.3.2. Wymagania w stosunku do lokalizacji przepustu kablowego

We **wszystkich** przypadkach montażu dachowego źródeł 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 umiejscowiono 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. W przypadku prowadzenia okablowania przewodami wentylacyjnymi Wykonawca jest zobowiązany do załączenia opinii kominiarskiej.**



Rys. 2 Oznaczona kolorem żółtym lokalizacja rozdzielniczy 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 27 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

Sićciowe 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 beztransformatrowego 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 szczegółowe 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 wytwórczych przeznaczonych do równoległego przyłączenia do publicznych sieci dystrybucyjnych - Część 1: Przyłączenie do sieci dystrybucyjnej nN - Instalacje wytwórcze aż do typu B włącznie**, określającej wymagania techniczne dla funkcji zabezpieczeń i zdolności operacyjnej fotowoltaicznych mikroinstalacji wytwórczych, **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 ≤ 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 rozdzielnicach zabezpieczających 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 rękąmi udzielonej 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 wytwórczego, kWp	40,00	20,00/21,00	18,00	16,00	10,00
02.	Dotyczy nieruchomości o oznaczeniach	21	17, 23, 26, 27/19	22, 25	16	1, 14, 15
03.	Min. moc nominalna falownika sieciowego, kW	35,00	17,40/18,30	15,60	13,90	8,70
04.	Max. moc nominalna falownika sieciowego, kW	42,00	21,00/22,00	19,00	16,80	10,50
05.	Ilość niezależnych układów MPPT, szt.	Co najmniej 2 szt.				
06.	Ilość par wejść DC na każdy MPPT, szt.	Co najmniej 3 szt.		2 szt.	1 szt.	
07.	Maksymalne napięcie wejściowe DC, VDC	Nie wyższe niż 1 000 VDC				
08.	Minimalne napięcie startowe DC, VDC	250 VDC		160 VDC		
09.	Znamionowe napięcie wejściowe DC, VDC	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, dB	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 40 kWp.

Oznaczenie parametru falownika TL		Wartość parametru falownika					
01.	Moc szczytowa źródła wytwórczego, kWp	9,00	8,00	6,00	5,00	4,00	3,00
02.	Dotyczy nieruchomości o oznaczeniach	4	20	5, 24	3, 11, 13, 18	9	2, 6-8, 10, 12
03.	Min. moc nominalna falownika sieciowego, kW	7,80	7,00	5,20	4,40	3,50	2,60
04.	Max. moc nominalna falownika sieciowego, kW	9,50	8,40	6,30	5,20	4,20	3,20
05.	Ilość niezależnych układów MPPT, szt.	Co najmniej 1 szt.					
06.	Ilość par wejść DC na każdy MPPT, szt.	1 szt.					
07.	Maksymalne napięcie wejściowe DC, VDC	Nie wyższe niż 1 000 VDC					
08.	Minimalne napięcie startowe DC, VDC	160 VDC					
09.	Znamionowe napięcie wejściowe DC, VDC	350 VDC					
10.	Ważona sprawność europejska, %	$\geq 98,40\%$					
11.	Zintegrowana ochrona przeciwprzepięciowa	TAK					
12.	Zintegrowana ochrona przeciwprzetężeniowa	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 do 9 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, **mm²**;
- 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 żyłce aktywnej przewodów prądu stałego, **k = 56 m/Ωmm²**.

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 mm² do 2 500 mm²; **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 mieszankowym 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. Zasilające podziemne linie kablowe prądu stałego i/lub przemiennego winny spełniać zapisy normy: **N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe - Projektowanie i budowa**.

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 mm²**. 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 mm²**. 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 prądów 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 prądów 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 prądów typu 1 + 2 lub typu 2. Wszystkie zastosowane ograniczniki prądów winny charakteryzować się nominalną wytrzymałością zwarciovą nie mniejszą niż: **15 kA**. Aktualne certyfikaty i deklaracje zgodności ograniczników prądów winny bezwzględnie potwierdzać spełnienie przez wszystkie urządzenia zabezpieczające przed potencjalnie fatalnymi skutkami prądów wyladowniczych 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 wyladowań atmosferycznych lub innych przejściowych prądów. **Jeżeli długość linii zasilającej prądu stałego przekracza wartość: 10 m wówczas Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia linii z obu stron niezależnym ogranicznikiem prądów na każdy szereg łańcuchowy.**

Instalacja **urządzeń ochrony przeciwpożarowej** w fotowoltaicznych źródłach wytwórczych o mocy przekraczającej: **6,5 kWp** winna zostać zrealizowana poprzez montaż **zewnętrzny** i **natynkowy** 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 rozdzielniczy 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 łuków 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 **zatrzaskowy**. 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 rozdzielnicy 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.**

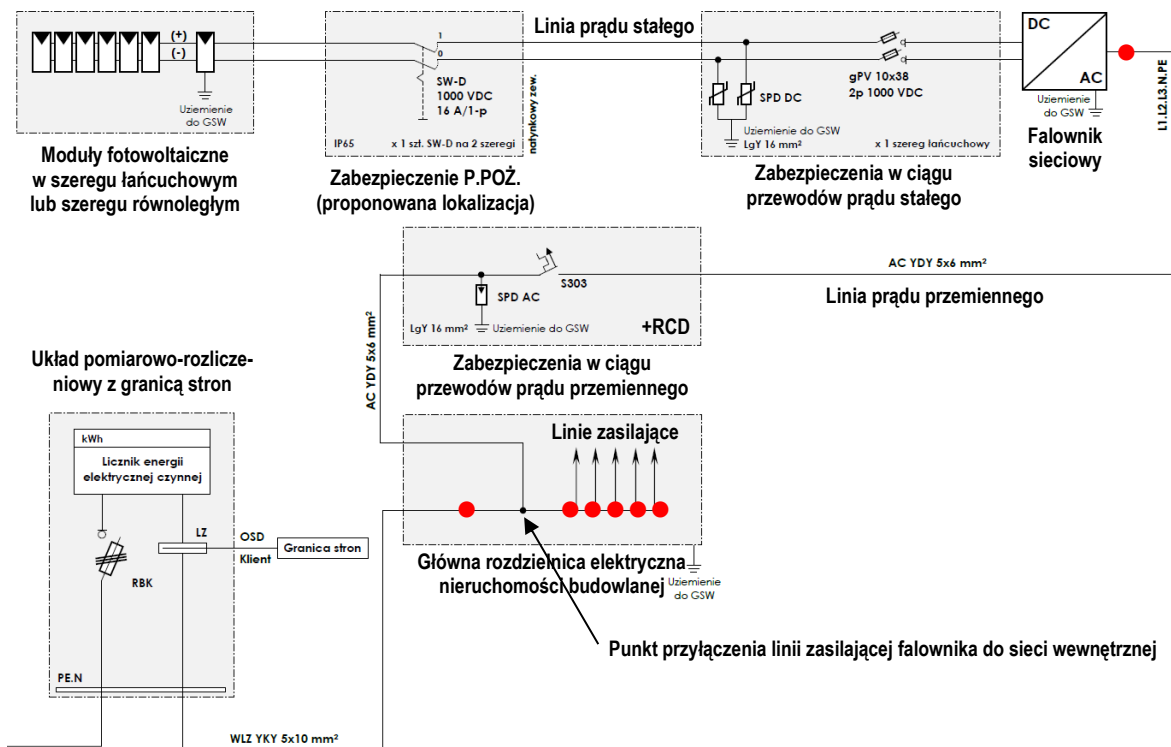
1.3.11. Wymagania w stosunku do realizacji prac instalacyjno-montażowych

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 **częstkowych**, 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 trasę podziemnej trajektorii kablowej i/lub 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 rozdzielnicy 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 nieleśnych 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 połączy 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 rozdzielnicie elektrycznej obiektu. Schemat 1-kreskowy podłączonej do sieci publicznej mikroinstalacji fotowoltaicznej został przedstawiony blokowo na **Rys. 3**:

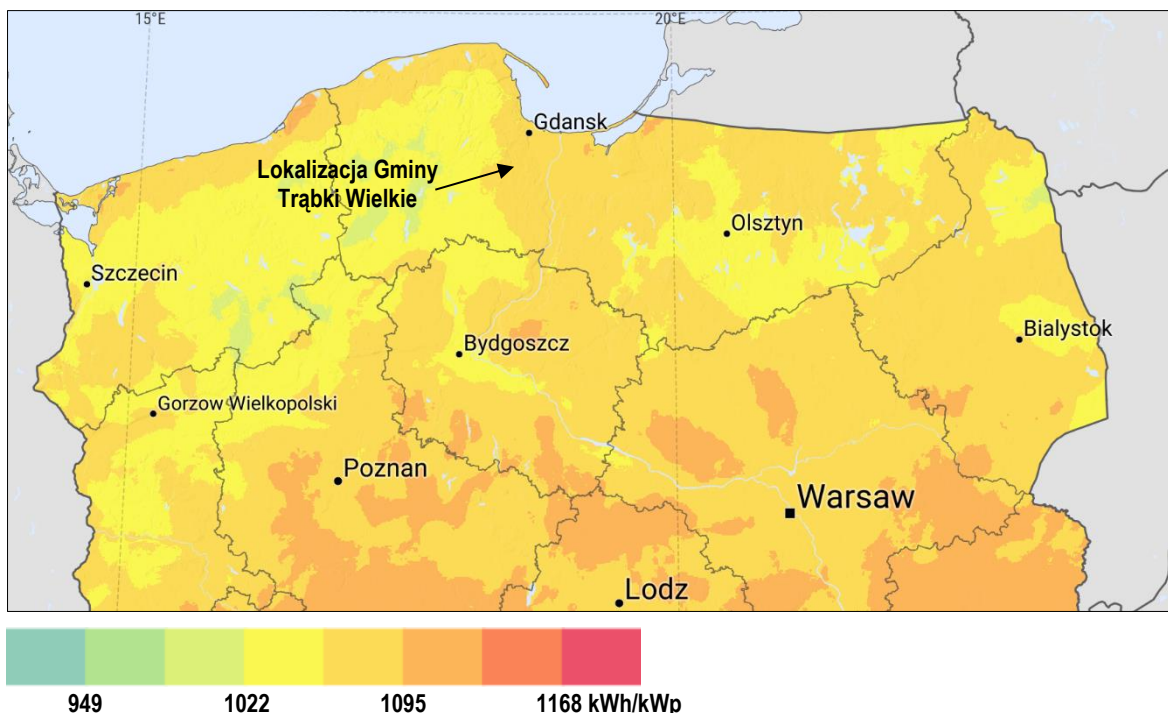


Rys. 3 Schemat 1-kreskowy konwencjonalnej mikroinstalacji fotowoltaicznej zintegrowanej z siecią elektroenergetyczną. Punktami w kolorze czerwonym (●) oznaczono sugerowane miejsca kontroli pomiarowej i sterowania na potrzeby systemu EMS.

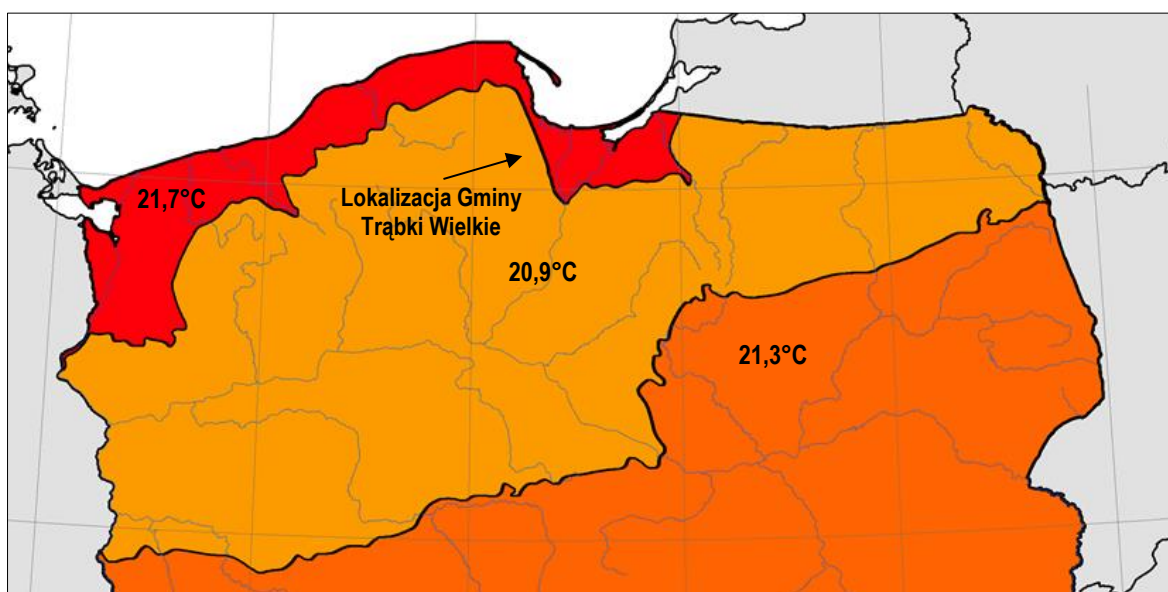
Oznaczone na schemacie proponowane zabezpieczenie przeciwpożarowe powinno być zamontowane na fasadzie zewnętrznej budynku w miejscu dostępnym dla służb Państwowej Straży Pożarnej. **Rozłącznik P.POŻ.** umożliwi w sytuacji awaryjnej niezwłoczne przerwanie lub ujałowienie pod obciążeniem obwodów prądu 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 rozdzielni elektrycznej obiektów budowlanych.

1.5. Opis uwarunkowań pyranometrycznych i temperaturowych na obszarze realizacji zamierzenia

Gmina Trąbki Wielkie to obszar o powierzchni 162,60 km², 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 Trąbki Wielkie 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 Trąbki Wielkie 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 półroczu 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 montażowego. 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 27 źródeł wytwórczych, wykreowaną przez Zamawiającego a krzywą podaży kreowaną przez producentów i dystrybutorów sprzętu niezbędnego do skutecznej i kompletnej 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 co najmniej z: dostępności dla personelu montażowego ich połączy 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 CO₂

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 CO₂ 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 CO₂ wyrażony w kg redukcji CO₂ 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 połączy dachowych z kierunku kalenicy w przypadku dachów skośnych oraz z kierunku północnego w przypadku dachów płaskich i powierzchni zabudowy gruntu. 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 połączy płaszczyznami modułów 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 połączenia dachowej zabudowy modułami fotowoltaicznymi oraz chęci zastosowania architektury w układzie wschód-zachód.**

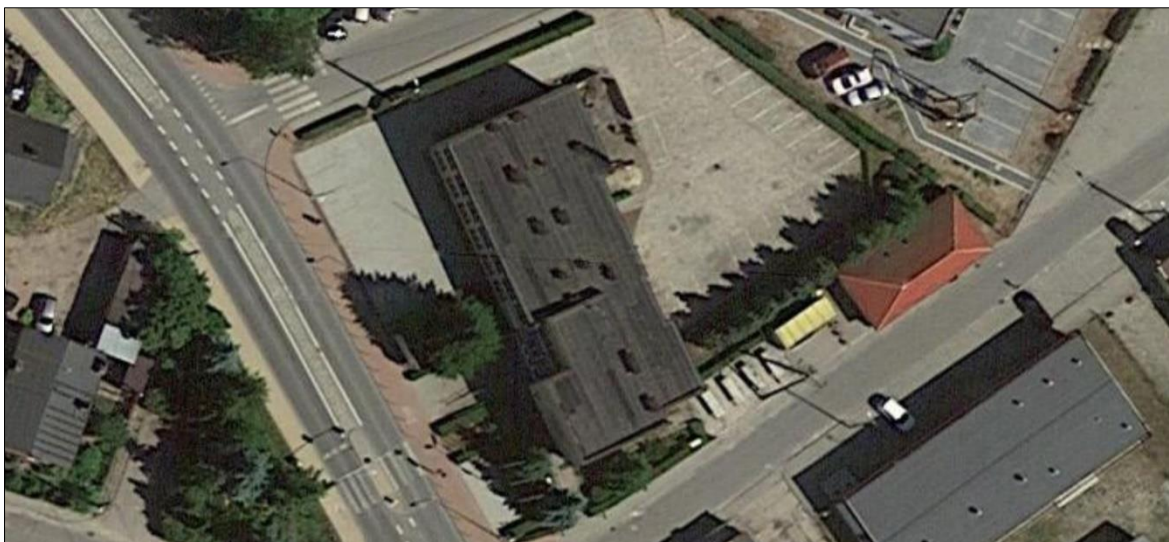
2. CZĘŚĆ INFORMACYJNA

2.1. Urząd Gminy Trąbki Wielkie

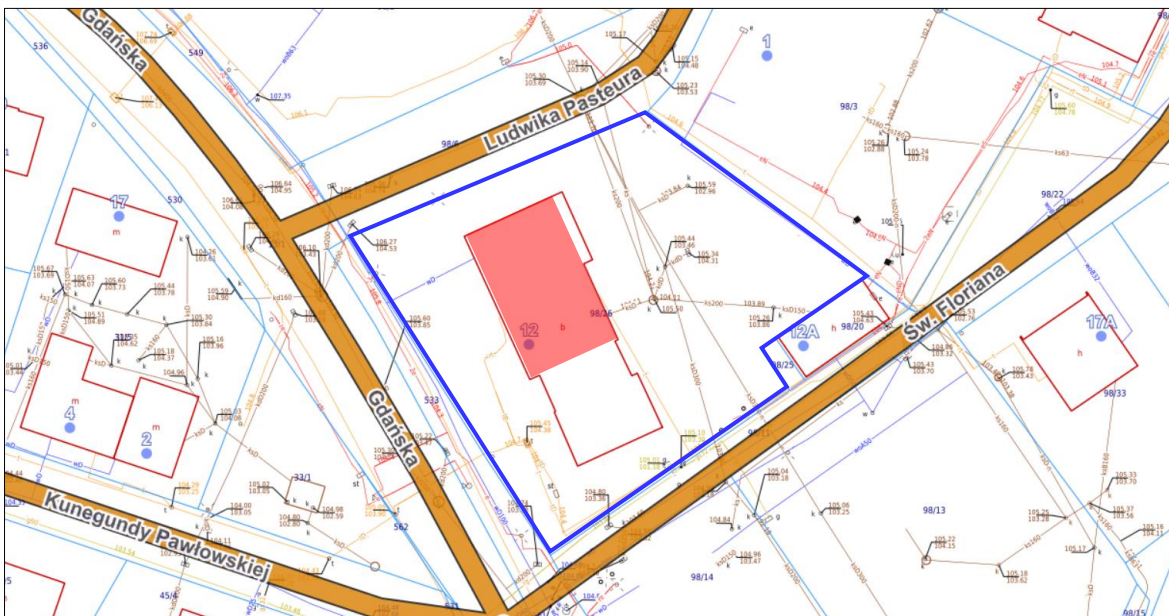
Adres obiektu	ul. Gdańska 12, 803-034 Trąbki Wielkie (Rys. 6, Rys. 7)	
Inwentaryzacja ogólna stanu zastanego obiektu	Nieruchomość budowlana średniopowierzchniowa, murowana, otynkowana, zabudowana na planie prostokąta o wymiarach podstawy obwiedni: 35 m x 15 m w obrębie działki geodezyjnej o powierzchni: 0,2300 ha i oznaczeniu ewidencyjnym TERYT: 220408_2.0017.AR_1.98/26 (Rys. 8). Oś wzdłużna budynków usytuowana pod kątem azymutalnym: 65° wschodnim względem najbardziej preferowanego kierunku geograficznego południowego. Dach płaski nachylony pod kątem: 5° względem kierunku południowo-zachodniego o zagregowanej powierzchni zabudowy brutto nieprzekraczającej: 450 m² . Połacie dachowe pokryte papą termozgrzewalną . Obiekt jest wyposażony w infrastrukturę liniową zwodów instalacji odgromowej. Obiekt nie jest wyposażony w drabinę dostępową ani w wyłazy dachowe. Minimalna wysokość dostępu do powierzchni zabudowy połaci dachowej przekracza wartość: 10,0 m . Powierzchnia połaci dachowych wyselekcjonowanych do zabudowy absorberem modułów fotowoltaicznych źródła wytwórczego nie jest obciążona wpływem generatorów cienia wędrującego.	
Inwentaryzacja elektryczna stanu zastanego obiektu	Obiekt budowlany wyposażony jest w przyłączy elektroenergetyczne o mocy umownej: 10,50 kW , 1 punkt poboru energii elektrycznej o numerze: 590243833013470916 oraz 1 licznik energii elektrycznej czynnej o oznaczeniu: 30407058 w grupie taryfowej C12a . Urządzenia elektryczne zlokalizowane wewnątrz obiektu są zasilane z publicznej sieci elektroenergetycznej i w 2021 roku skonsumowały łącznie: 7 434 kWh energii czynnej. Obiekt nie jest 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: 10,00 kWp , zbudowanego z nie więcej niż 20 sztuk absorberów monokrzemowych, posadowionych na konstrukcji płaskiej, równoległej do powierzchni predestynowanych do zabudowy (Rys. 9). Powierzchnia generatora nie powinna przekraczać: 50 m² . Średnioważona wartość uzysku energetycznego mikroinstalacji nie może być niższa niż: 1 000 kWh/kWp . Źródło winno wytworzyć w ciągu pełnego roku kalendarzowego nie mniej niż: 10,0 MWh energii elektrycznej czynnej co w modelu bazowym odpowiada pokryciu zapotrzebowania na konsumpcję własną obiektu na poziomie nie niższym niż: 74% i przyczynić się do redukcji emisji CO₂ o masie: 6,98 ton/rok .	
Opis specyfiki prac montażowych	Zaleca się posadowienie rzędów modułów fotowoltaicznych generatora w pozycji horyzontalnej 1-rzędowej w ten sposób, aby płaszczyzna absorpcyjna była usytuowana ściśle w kierunku azymutalnym południowym . Zaleca się zastosowanie konstrukcji montażowej typu balastowego bez konieczności inwazji w strukturę podkonstrukcji stropu obiektu. Ramowa konstrukcja montażowa źródła winna stanowić jednolitą bryłę . Powierzchnie styku spodnich warstw obciążeni balastowych i pokrycia połaci należy skleić . Połączyć zabudowywać rzędami modułów z kierunku północnego na sposób uniemożliwiający powstawanie zacienienia separacyjnego. Uwaga! Zachować normatywną odległość metalowej konstrukcji montażowej od zwodów LPS. Nie stosować kotwic inwazyjnych.	
Szacunkowa wartość kosztów inwestycyjnych łącznie - w tym:		50 861,20 PLN brutto
Szacunkowe koszty realizacji robót instalacyjno-montażowych		11 535,72 PLN brutto
Szacunkowe koszty zakupu urządzeń wyposażenia technicznego		39 325,48 PLN brutto



Rys. 6 Widok obiektu budowlanego Urzędu Gminy Trąbki Wielkie zarejestrowany z kierunku południowo-zachodniego.



Rys. 7 Widok satelitalny połaci dachowych UG Trąbki Wielkie predestynowanych do zabudowy modułami fotowoltaicznymi.



Rys. 8 Kopia mapy zasadniczej dz. 220408_2.0017.AR_1.98/26 z oznaczonym na czerwono obszarem zabudowy modułami.



Rys. 9 Propozycja zakresu prac w ramach zamierzenia w obrębie połaci dachu obiektu Urzędu Gminy w Trąbkach Wielkich.

2.2. Świetlica Wiejska w Domachowie	
Adres obiektu	Domachowo 18, 83-041 Domachowo (Rys. 10, Rys. 11)
Inwentaryzacja ogólna stanu zastanego obiektu	Nieruchomość budowlana średniopowierzchniowa, murowana, otynkowana, zabudowana na planie prostokąta o wymiarach podstawy obwiedni: 25 m x 16 m w obrębie działki geodezyjnej o powierzchni: 0,12 ha i oznaczeniu ewidencyjnym TERYT: 220408_2.0018.AR_1.358/32 (Rys. 12). Oś wzdłużna budynku usytuowana pod kątem azymutalnym: -74° zachodnim względem najbardziej preferowanego kierunku geograficznego południowego. Dach skośny 2-spadowy nachylony pod kątem: 30° względem kierunku zachodniego o powierzchni zabudowy brutto nieprzekraczającej: 200 m² . Połac dachowa pokryta blachodachówką . Obiekt jest wyposażony w infrastrukturę powierzchniową zwodów instalacji odgromowej oraz wyłaz dachowy. Obiekt nie jest wyposażony w drabinę dostępową. Minimalna wysokość dostępu do powierzchni zabudowy połaci dachowej wynosi: 5,0 m . Powierzchnia połaci wyselekcjonowanej do zabudowy absorberem nie jest obciążona wpływem generatorów cienia.
Inwentaryzacja elektryczna stanu zastanego obiektu	Obiekt budowlany wyposażony jest w przyłącze elektroenergetyczne o mocy umownej: 3,00 kW , 1 punkt poboru energii elektrycznej o numerze: 59 0243833013476017 oraz 1 licznik energii elektrycznej czynnej o oznaczeniu: 96306335/5 w grupie taryfowej C12a . Urządzenia elektryczne zlokalizowane wewnątrz obiektu są zasilane z publicznej sieci elektroenergetycznej i w 2021 roku skonsumowały łącznie: 200 kWh energii czynnej. Obiekt nie jest 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: 3,00 kWp , zbudowanego z nie więcej niż 6 sztuk monokrzemowych modułów, posadowionych na konstrukcji płaskiej, równoległej do powierzchni predestynowanej do zabudowy (Rys. 13). Powierzchnia generatora nie powinna przekraczać: 15 m² . Uzysk energetyczny mikroinstalacji fotowoltaicznej nie może być mniejszy niż: 980 kWh/kWp . Źródło winno wygenerować w ciągu pełnego roku kalendarzowego nie mniej niż: 2,9 MWh energii elektrycznej czynnej co w modelu bazowym odpowiada pokryciu zapotrzebowania na konsumpcję własną obiektu na poziomie nie niższym niż: 100% i przyczynić się do redukcji emisji CO₂ o masie: 2,02 ton/rok .
Opis specyfiki prac montażowych	Zaleca się posadowienie modułów fotowoltaicznych źródła wytwórczego na sposób płaski w pozycji horyzontalnej w obrębie zachodniej połaci dachu 2-spadowego. Sugeruje się zastosowanie kotwic montażowych typu inwazyjnego , dedykowanych do integracji profili liniowych konstrukcji nośnej z objętością materiału krokwi poddasza. W przypadku zastosowania architektury układu wschód-zachód moduły bezwzględnie montować z kierunku kalenicy. Uwaga! Wszystkie moduły winny stanowić jednolity szereg łańcuchowy. Zachować normatywną odległość od siatki odgromowej wyznaczonej przez punkty połączenia metalowego pokrycia dachu z prętami odprowadzającymi prąd udarowy. W przypadku koncepcji montażu modułów na połaci południowej należy zdemontować płotki przeciwnieogone po zasięgnięciu opinii właściwego projektanta budowlanego.
Szacunkowa wartość kosztów inwestycyjnych łącznie - w tym:	
	15 024,85 PLN brutto
Szacunkowe koszty realizacji robót instalacyjno-montażowych	4 423,63 PLN brutto
Szacunkowe koszty zakupu urządzeń wyposażenia technicznego	10 601,22 PLN brutto



Rys. 10 Widok fasady obiektu budowlanego Świetlicy Wiejskiej w Domachowie zarejestrowany z kierunku wschodniego.



Rys. 11 Widok satelitalny połaci dachowej ŚW w Domachowie predestynowanej do zabudowy modułami źródła wytórczego.



Rys. 12 Kopia mapy zasadniczej dz. 220408_2.0018.AR_1.358/32 z oznaczonym na czerwono obszarem zabudowy modułami.



Rys. 13 Propozycja zakresu prac w ramach zamierzenia w obrębie połaci dachowej Świetlicy Wiejskiej w Domachowie.

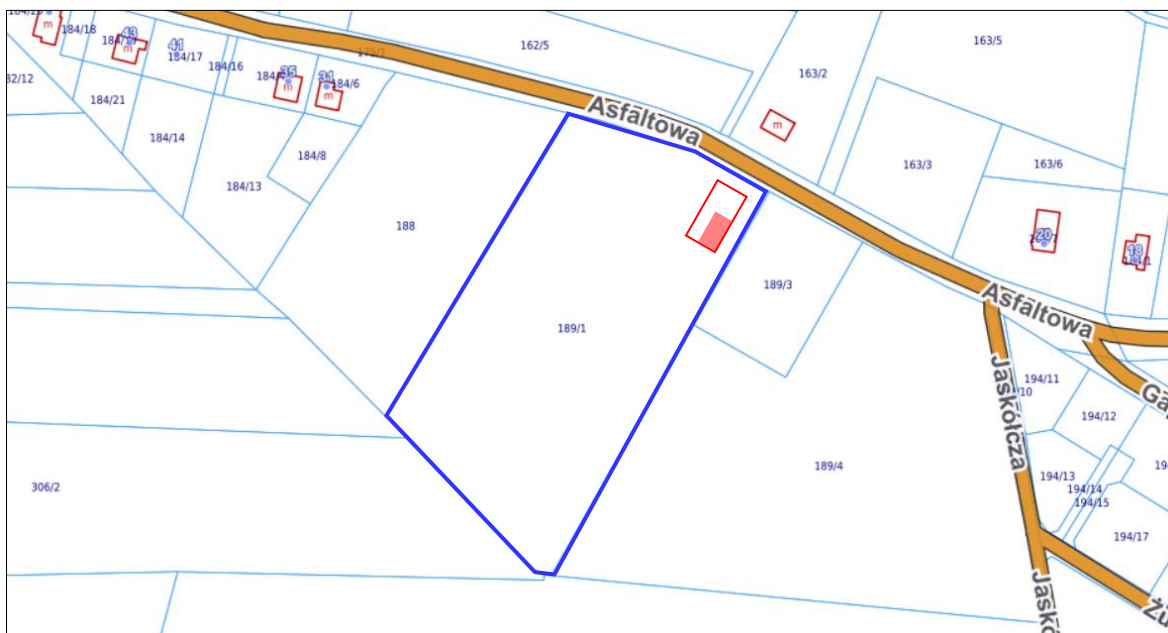
2.3. Świetlica Wiejska w Elganowie	
Adres obiektu	ul. Asfaltowa 3, 83-042 Elganowo (Rys. 14, Rys. 15)
Inwentaryzacja ogólna stanu zastanego obiektu	Nieruchomość budowlana wielkopowierzchniowa, murowana, otynkowana, zabudowana na planie prostokąta o wymiarach podstawy obwiedni: 22 m x 9 m w obrębie działki geodezyjnej o powierzchni 1,600 ha i oznaczeniu ewidencyjnym TERYT: 220408_2.0004.AR_1.18 9/1 (Rys. 16). Oś wzdłużna budynku usytuowana pod kątem azymutalnym: 61° wschodnim względem kierunku geograficznego południowego. Dach skośny nachylony pod kątem 30° względem kierunku południowo-wschodniego o powierzchni zabudowy brutto nieprzekraczającej: 100 m² . Połac dachowa pokryta blachodachówką . Obiekt nie jest wyposażony w wyłazy dachowe, infrastrukturę liniową zwodów instalacji odgromowej ani w drabinę fasadową. Minimalna wysokość dostępu do powierzchni zabudowy połaci dachowej wynosi: 5 m . Powierzchnia połaci zabudowy modułami jest wolna od wpływu cienia.
Inwentaryzacja elektryczna stanu zastanego obiektu	Nieruchomość wyposażona w przyłącze elektroenergetyczne o mocy umownej równej: 20,00 kW , 1 punkt poboru energii elektrycznej czynnej o numerze: 590243833012934372 oraz 1 licznik energii elektrycznej czynnej o oznaczeniu: 30031407 w grupie taryfowej: C12a . Urządzenia elektryczne zlokalizowane wewnątrz nieruchomości są zasilane wyłącznie z publicznej sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia i w 2021 roku skonsumowały łącznie: 4 900 kWh energii elektrycznej. Obiekt nie jest wyposażony w alternatywne generatory, wykorzystujące odnawialne nośniki energii.
Opis proponowanego źródła energii	Proponuje się posadowienie w obrębie powierzchni zabudowy połaci dachowych nieruchomości fotowoltaicznego źródła wytwórczego o mocy STC równej: 5,00 kWp , zbudowanego z nie więcej niż 10 sztuk monokrzemowych modułów fotowoltaicznych, posadowionych na konstrukcji kotwionej, równoległej względem powierzchni dachowej (Rys. 17). Powierzchnia płaska generatora nie powinna przekraczać: 25 m² . Uzysk energetyczny źródła nie może być mniejszy niż: 1 000 kWh/kWp . Źródło winno wygenerować w ciągu pełnego roku kalendarzowego nie mniej niż: 5,0 MWh energii elektrycznej co w modelu bazowym odpowiada stopniu pokrycia zapotrzebowania na potrzeby własne obiektu na poziomie nie niższym niż: 100% i przyczynić się do redukcji emisji CO₂ o masie: 3,49 ton/rok .
Opis specyfikacji prac montażowych	Zaleca się płaskie posadowienie modułów fotowoltaicznych generatora w pozycji wertykalnej w obrębie południowo-wschodniej połaci dachu 2-spadowego. Należy zastosować inwazyjne kotwice montażowe w postaci prętów 2-gwintowych , wyposażonych w adaptery montażowe. Moduły mikroinstalacji montować z kierunku lewego skrzydła połaci wschodniej. Uwaga! Nie zabudowywać modułami obrębu połaci z kierunku północnego ze względu na jej podatność na wpływ zacinienia powstającego od rzędu drzew zlokalizowanych wzdłuż sąsiadującej ulicy. W przypadku zastosowania schematu rozmieszczenia w układzie wschód-zachód moduły źródła należy zabudowywać bezwzględnie z kierunku kalenicy po uprzednim wykonaniu symulacji funkcjonalnych.
Szacunkowa wartość kosztów inwestycyjnych łącznie - w tym:	
	24 852,41 PLN brutto
Szacunkowe koszty realizacji robót instalacyjno-montażowych	7 186,05 PLN brutto
Szacunkowe koszty zakupu urządzeń wyposażenia technicznego	17 666,35 PLN brutto



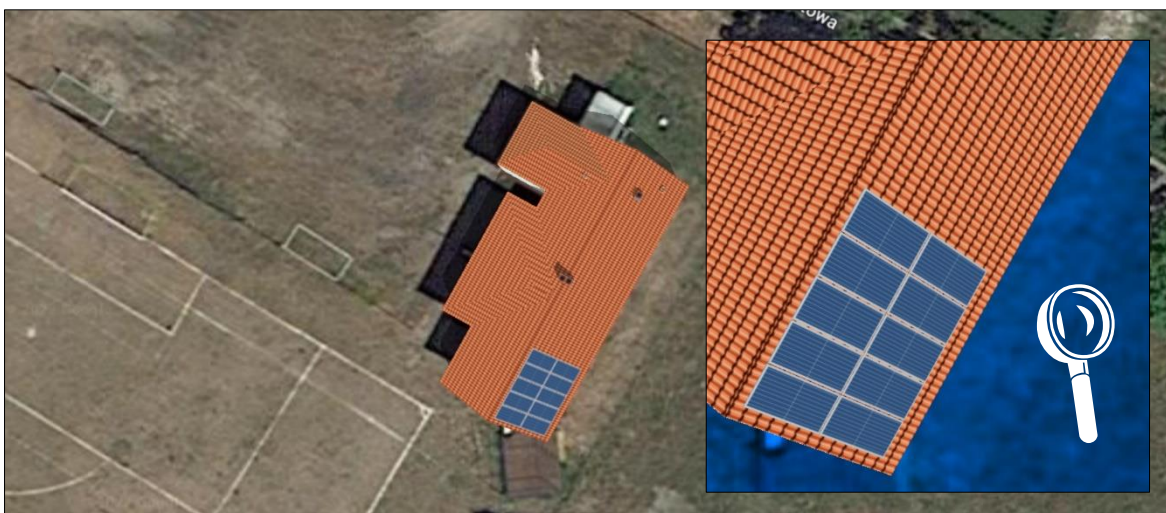
Rys. 14 Widok główny obiektu budowlanego Świetlicy Wiejskiej w Elganowie zarejestrowany z kierunku wschodniego.



Rys. 15 Widok satelitalny połaci dachowych ŚW w Elganowie predestynowanych do zabudowy modułami źródła wytwórczego.



Rys. 16 Kopia mapy zasadniczej dz. 220408_2.0004.AR_1.189/1 z oznaczonym na czerwono obszarem zabudowy modułami.



Rys. 17 Propozycja zakresu prac w ramach zamierzenia w obrębie połaci dachowej Świetlicy Wiejskiej w Elganowie.

2.4. Świetlica Wiejska w Gołębiewku	
Adres obiektu	Gołębiewko 39, 83-033 Gołębiewko (Rys. 18, Rys. 19)
Inwentaryzacja ogólna stanu zastanego obiektu	Nieruchomość budowlana niskopowierzchniowa, murowana, otynkowana, zabudowana na planie kwadratu o wymiarach podstawy obwiedni: 14 m x 14 m w obrębie działki geodezyjnej o powierzchni 0,0900 ha i oznaczeniu ewidencyjnym TERYT: 220408_2.0005.AR_1.89/21 (Rys. 20). Oś wzdłużna budynku usytuowana pod kątem azymutalnym: 0° południowym względem kierunku geograficznego południowego. Dach płaski nachylony pod kątem 5° względem kierunku południowego o powierzchni zabudowy brutto nieprzekraczającej: 180 m² . Połacie dachowa pokryta papą termozgrzewalną . Obiekt jest wyposażony w infrastrukturę liniową zwodów instalacji odgromowej oraz drabinę dostępową. Obiekt nie jest wyposażony w wyłazy dachowe. Minimalna wysokość dostępu do powierzchni zabudowy połacie dachowej z budynku na kierunku wschodnim wynosi: 5 m . Powierzchnia połacie zabudowy modułami absorbera jest wolna od wpływu generatorów cienia.
Inwentaryzacja elektryczna stanu zastanego obiektu	Obiekt budowlany wyposażony w przyłączy elektroenergetyczne o mocy umownej 11,00 kW , 1 punkt poboru energii elektrycznej o numerze: 590243833012862934 i 1 licznik energii elektrycznej o oznaczeniu: 96305976/4 w grupie taryfowej C12a . Wszystkie urządzenia elektryczne zlokalizowane wewnątrz obiektu są zasilane z publicznej sieci elektroenergetycznej i w 2021 roku skonsumowały łącznie: 8 600 kWh energii elektrycznej. Obiekt nie jest 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: 9,00 kWp , zbudowanego z nie więcej niż 18 sztuk monokrzemowych modułów fotowoltaicznych, posadowionych na balastowej konstrukcji kierunkowej o wartości kąta inklinacji w zakresie: 25°-35° (Rys. 21). Powierzchnia płaska generatora nie powinna przekraczać: 40 m² . Uzysk energetyczny nie może być mniejszy niż: 1 060 kWh/kWp . Źródło powinno wygenerować w ciągu pełnego roku kalendarzowego nie mniej niż: 9,5 MWh energii elektrycznej co w modelu bazowym odpowiada pokryciu zapotrzebowania potrzeb własnych obiektu na poziomie nie niższym niż: 100% i przyczynić się do redukcji emisji CO₂ o masie: 6,63 ton/rok .
Opis specyfiki prac montażowych	Zaleca się posadowienie rzędów modułów fotowoltaicznych w pozycji 1-rzędowej horyzontalnej równoległe do osi wschód-zachód nieruchomości budowlanej. Należy uniezależnić płaszczyzny absorpcyjne modułów od wpływu zacienienia powstającego od ogniomurów centralnych oraz zlokalizowanych od strony wschodniej i zachodniej. Zachować właściwą odległość międzyrzędową typu separacyjnego. Uwaga! Unikać kolizji z infrastrukturą instalacji spalinowej i odgromowej na powierzchni połacie. Moduły instalacji zintegrować w miarę możliwości w zunifikowanym szeregu łańcuchowym bezwzględnie po wykonaniu obliczeń napięcia operacyjnego w najniższej temperaturze ambientu.
Szacunkowa wartość kosztów inwestycyjnych łącznie - w tym:	
	45 894,01 PLN brutto
Szacunkowe koszty realizacji robót instalacyjno-montażowych	10 517,87 PLN brutto
Szacunkowe koszty zakupu urządzeń wyposażenia technicznego	35 376,14 PLN brutto



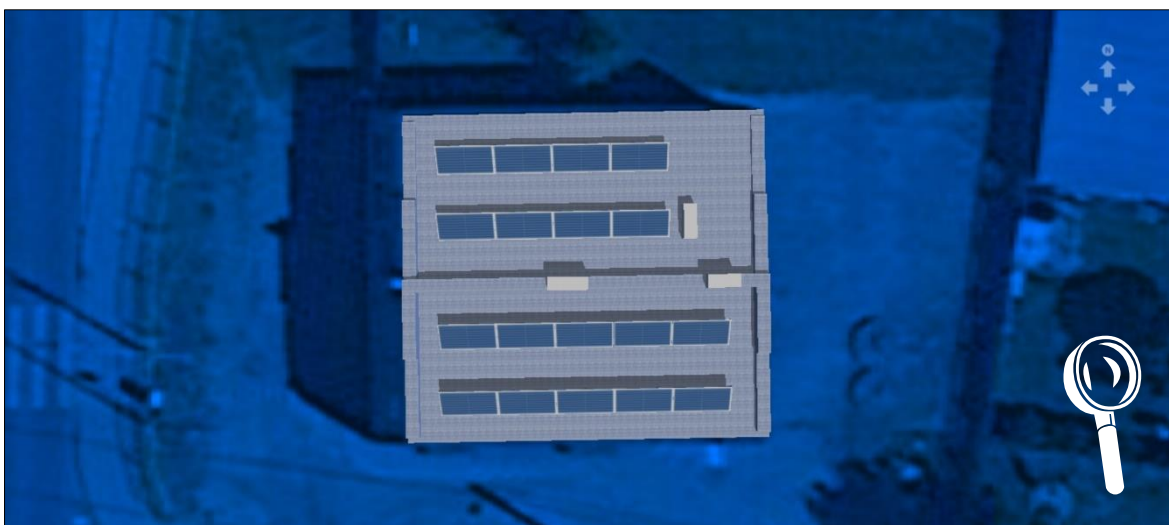
Rys. 18 Widok główny nieruchomości Świetlicy Wiejskiej w Gołębiewku zarejestrowany z kierunku południowo-zachodniego.



Rys. 19 Widok satelitarny połaci dachowej ŚW w Gołębiewku predestynowanej do zabudowy modułami fotowoltaicznymi.



Rys. 20 Kopia mapy zasadniczej dz. 220408_2.0005.AR_1.89/21 z oznaczonym na czerwono obszarem zabudowy modułami.



Rys. 21 Propozycja zakresu prac w ramach zamierzenia w obrębie połaci dachowej Świetlicy Wiejskiej w Gołębiewku.

2.5. Świetlica Wiejska w Gołębiewie Średnim	
Adres obiektu	ul. Lawendowa 6, 83-033 Gołębiewo Średnie (Rys. 22, Rys. 23)
Inwentaryzacja ogólna stanu zastanego obiektu	Nieruchomość budowlana niskopowierzchniowa, murowana, otynkowana, zabudowana na planie prostokąta o wymiarach podstawy obwiedni: 15 m x 8 m w obrębie działki geodezyjnej o powierzchni: 0,8200 ha i oznaczeniu ewidencyjnym TERYT: 220408_2.0006.AR_5.312/9 (Rys. 24). Oś wzdłużna budynku usytuowana pod kątem azymutalnym: 62° względem kierunku geograficznego południowego. Dach skośny 2-spadowy nachylony pod kątem: 30° względem kierunku wschodniego i zachodniego o powierzchni zabudowy brutto nieprzekraczającej: 100 m² . Połacie dachowe pokryte blachodachówką . Obiekt nie jest wyposażony w infrastrukturę liniową zwodów instalacji odgromowej, w drabinę dostępową oraz w wyłazy dachowe. Minimalna wysokość dostępu do powierzchni zabudowy połaci dachowej wynosi: 5 m . Powierzchnia połaci wyselekcjonowanej do zabudowy modułami fotowoltaicznymi absorbera nie jest obciążona wpływem żadnych generatorów cienia.
Inwentaryzacja elektryczna stanu zastanego obiektu	Obiekt budowlany wyposażony jest w przyłącze elektroenergetyczne o mocy umownej: 7,00 kW , 1 punkt poboru energii elektrycznej o numerze: 590243833012703831 oraz 1 licznik energii elektrycznej czynnej o oznaczeniu: 30186603 w grupie taryfowej C12a . Urządzenia elektryczne zlokalizowane wewnątrz obiektu są zasilane wyłącznie z publicznej sieci elektroenergetycznej i w 2021 roku skonsumowały łącznie: 4 100 kWh energii czynnej. Obiekt nie jest wyposażony w alternatywne źródła energii.
Opis proponowanego źródła energii	Proponuje się posadowienie w obrębie powierzchni zabudowy połaci dachowej nieruchomości fotowoltaicznego źródła wytórczego o mocy STC równej: 6,00 kWp , zbudowanego z nie więcej niż 12 sztuk monokrzemowych modułów, posadowionych na konstrukcji płaskiej, równoległej do powierzchni predestynowanej do zabudowy (Rys. 25). Powierzchnia generatora nie powinna przekraczać: 27 m² . Uzysk energetyczny mikroinstalacji fotowoltaicznej nie może być mniejszy niż: 1 000 kWh/kWp . Źródło winno wygenerować w ciągu pełnego roku kalendarzowego nie mniej niż: 6,0 MWh energii elektrycznej czynnej co w modelu bazowym odpowiada pokryciu zapotrzebowania na konsumpcję własną obiektu na poziomie nie niższym niż: 100% i przyczyniać się do redukcji emisji CO₂ o masie: 4,19 ton/rok .
Opis specyfiki prac montażowych	Zaleca się posadowienie modułów fotowoltaicznych źródła w pozycji horyzontalnej w obrębie południowo-wschodniej połaci dachu 2-spadowego. W przypadku zastosowania architektury wschód-zachód należy zabudowywać absorbery z kierunku kalenicy. Moduły fotowoltaiczne bezwzględnie integrować elektrycznie w pojedynczy string . Uwaga! Profile montażowe konstrukcji nośnej muszą być podparte kotwicami zintegrowanymi z krokiewiami z częstotnością równą częstotliwości występowania krokwi. Zabrania się integrowania prętów 2-gwintowych z objętością płatwi dachowych.
Szacunkowa wartość kosztów inwestycyjnych łącznie - w tym:	
	29 709,24 PLN brutto
Szacunkowe koszty realizacji robót instalacyjno-montażowych	8 511,50 PLN brutto
Szacunkowe koszty zakupu urządzeń wyposażenia technicznego	21 197,74 PLN brutto



Rys. 22 Widok główny obiektu Świetlicy Wiejskiej w Gołębiewie Średnim zarejestrowany z kierunku południowego.



Rys. 23 Widok satelitarny połaci dachowych ŚW w Gołębiewie Średnim predestynowanych do zabudowy modułami źródła.



Rys. 24 Kopia mapy zasadniczej dz. 220408_2.0006.AR_5.312/9 z oznaczonym na czerwono obszarem zabudowy modułami.

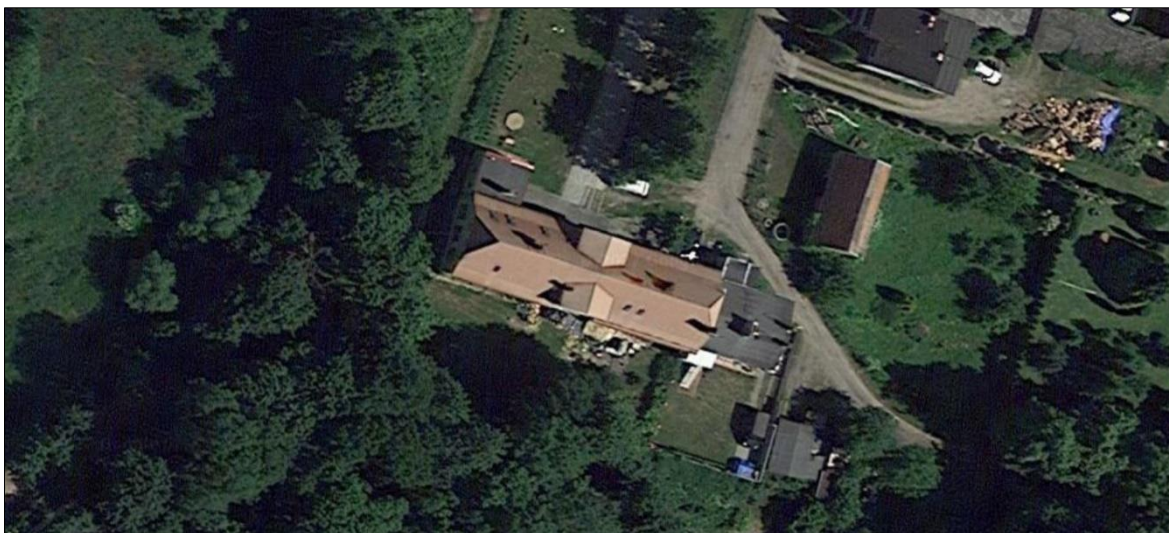


Rys. 25 Propozycja zakresu prac w ramach zamierzenia w obrębie połaci dachowej Świątlicy Wiejskiej w Gołębiewie Średnim.

2.6. Świetlica Wiejska w Gołębiewie Wielkim	
Adres obiektu	ul. Liliowa 4, 83-033 Gołębiewo Wielkie (Rys. 26, Rys. 27)
Inwentaryzacja ogólna stanu zastanego obiektu	Nieruchomość budowlana średniopowierzchniowa, murowana, otynkowana, zabudowana na planie prostokąta o wymiarach podstawy obwiedni: 35 m x 10 m w obrębie działki geodezyjnej o powierzchni 0,1100 ha i oznaczeniu ewidencyjnym TERYT: 220408_2.0006.AR_2.188/4 (Rys. 28). Oś wzdłużna budynku usytuowana pod kątem azymutalnym: -18° zachodnim względem kierunku geograficznego południowego. Dach skośny mansardowo-naczółkowy 2-spadowy nachylony pod kątem 40° względem kierunku południowego o powierzchni zabudowy brutto nieprzekraczającej: 100 m² . Połacie dachowe pokryte blachodachówką . Obiekt jest wyposażony w powierzchnię infrastruktury liniowej zwodów instalacji odgromowej, umiejscowioną pod poszyciem dachowym. Obiekt jest wyposażony w wyłazy dachowe. Obiekt nie jest wyposażony w drabinę dostępową. Minimalna wysokość dostępu do powierzchni zabudowy połacie dachowej przekracza: 10 m . Powierzchnia połacie dachowej południowej nieruchomości może pozostawać lokalnie pod wpływem cienia trwałego, powstającego z kierunku południowego od drzew o wysokości bezwzględnej przekraczającej: 10 m .
Inwentaryzacja elektryczna stanu zastanego obiektu	Obiekt jest wyposażony w przyłącze elektroenergetyczne o mocy umownej: 3,00 kW , 1 punkt poboru energii elektrycznej o numerze: 590037330047247130 i 1 licznik energii elektrycznej czynnej o oznaczeniu: 43836/14 w grupie taryfowej C12a . Wszystkie urządzenia elektryczne zlokalizowane w obiekcie są zasilane wyłącznie z publicznej sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia i w 2021 roku skonsumentowały łącznie: 1 700 kWh energii czynnej. W stanie zastanym brak alternatywnych źródeł energii.
Opis proponowanego źródła energii	Proponuje się posadowienie w obrębie powierzchni zabudowy połacie dachowej nieruchomości fotowoltaicznego źródła wytwórczego o mocy STC równej: 3,00 kWp , zbudowanego z nie więcej niż 6 sztuk monokrzemowych modułów, posadowionych na konstrukcji płaskiej, równoległej do powierzchni predestynowanej do zabudowy (Rys. 29). Powierzchnia generatora nie powinna przekraczać: 15 m² . Uzysk energetyczny mikroinstalacji fotowoltaicznej nie może być mniejszy niż: 1 000 kWh/kWp . Źródło winno wygenerować w ciągu pełnego roku kalendarzowego nie mniej niż: 3,0 MWh energii elektrycznej czynnej co w modelu bazowym odpowiada pokryciu zapotrzebowania na konsumpcję własną obiektu na poziomie wyższym niż: 100% i przyczyniać się do redukcji emisji CO₂ o masie: 2,09 ton/rok .
Opis specyfiki prac montażowych	Zaleca się płaskie posadowienie modułów fotowoltaicznych źródła w pozycji horyzontalnej w obrębie południowej połacie dachu 2-spadowego. Dopuszczalny obszar zabudowy modułami absorbera jest zlokalizowany wzdłuż kalenicy nieruchomości. Moduły należy zabudowywać z kierunku kalenicy na sposób uniezależniający je od pozornego wpływu lasu, zlokalizowanego na kierunku południowym. Uwaga! Należy wydzielić jednorodny szereg łańcuchowy. W przypadku konieczności zastosowania 1-fazowego falownika sieciowego o komutacji sieciowej należy empirycznie i z awansu zweryfikować obciążenie fazy integracji w wewnętrznym układzie zasilania nieruchomości.
Szacunkowa wartość kosztów inwestycyjnych łącznie - w tym:	
	15 024,85 PLN brutto
Szacunkowe koszty realizacji robót instalacyjno-montażowych	4 423,63 PLN brutto
Szacunkowe koszty zakupu urządzeń wyposażenia technicznego	10 601,22 PLN brutto



Rys. 26 Widok główny obiektu Świetlicy Wiejskiej w Gołębiewie Wielkim zarejestrowany z kierunku północnego.



Rys. 27 Widok satelitalny połaci dachowych ŚW w Gołębiewie Wielkim predestynowanych do zabudowy modułami generatora.



Rys. 28 Kopia mapy zasadniczej dz. 220408_2.0006.AR_2.188/4 z oznaczonym na czerwono obszarem zabudowy modułami.



Rys. 29 Propozycja zakresu prac w ramach zamierzenia w obrębie połaci dachowej Świetlicy Wiejskiej w Gołębiewie Wielkim.

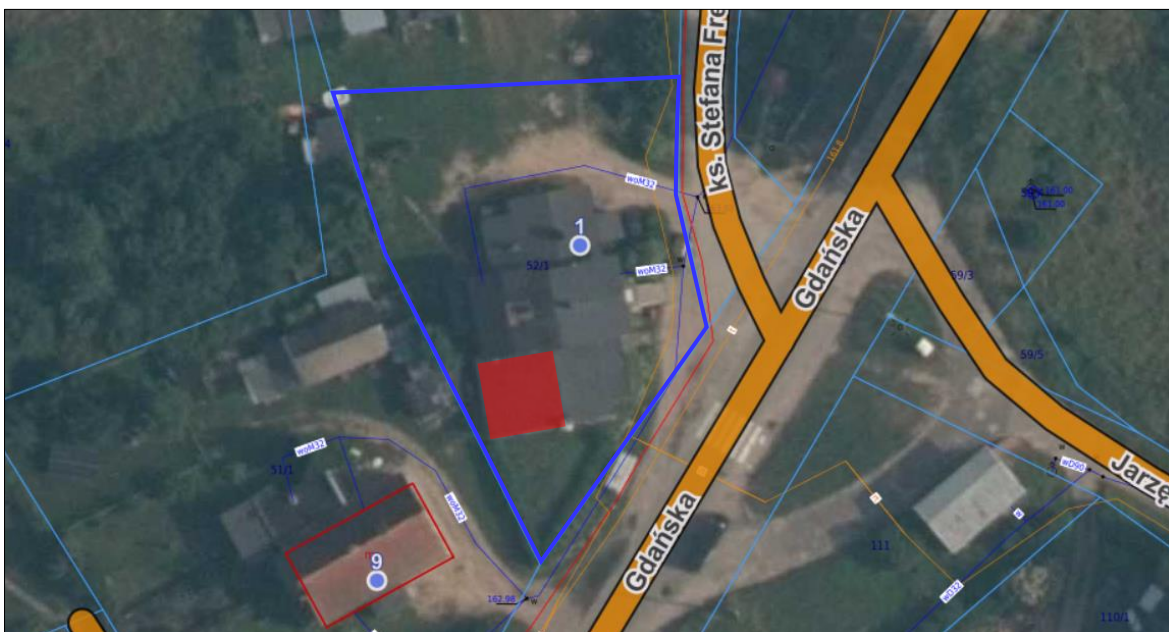
2.7. Świetlica Wiejska w Granicznej Wsi	
Adres obiektu	ul. ks. Stefana Frelichowskiego 1, 83-042 Graniczna Wieś (Rys. 30, Rys. 31)
Inwentaryzacja ogólna stanu zastanego obiektu	Nieruchomość budowlana niskopowierzchniowa, murowana, otynkowana, zabudowana na planie prostokąta o wymiarach podstawy obwiedni: 16 m x 8 m w obrębie działki geodezyjnej o powierzchni 0,1200 ha i oznaczeniu ewidencyjnym TERYT: 220408_2.0007.AR_1.52/1 (Rys. 32). Oś wzdłużna budynku usytuowana pod kątem azymutalnym: 11° wschodnim względem kierunku geograficznego południowego. Dach płaski nachylony pod kątem 5° względem kierunku wschodniego i zachodniego o powierzchni zabudowy brutto nieprzekraczającej: 110 m² . Połac dachowa pokryta papą termozgrzewalną . Obiekt nie jest wyposażony w infrastrukturę liniową zwodów instalacji odgromowej, w drabinę dostępową ani w wylazy dachowe. Minimalna wysokość dostępu do powierzchni zabudowy połaci dachowej wynosi nie więcej niż: 5,0 m . Powierzchnia połaci wyselekcjonowanej do zabudowy modułami absorbera nie jest obciążona wpływem żadnych generatorów cienia.
Inwentaryzacja elektryczna stanu zastanego obiektu	Obiekt budowlany wyposażony w 1 przyłącze elektroenergetyczne o mocy umownej równej: 3,00 kW , 1 punkt poboru energii elektrycznej o numerach: 590243833013483916 i 1 licznik energii elektrycznej o oznaczeniu: 96306008/1 w grupie taryfowej odpowiednio: C12a . Urządzenia elektryczne zlokalizowane wewnątrz nieruchomości są zasilane z publicznej sieci elektroenergetycznej i w 2021 roku skonsumowały: 2 000 kWh energii elektrycznej. Obiekt nie jest 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: 3,00 kWp , zbudowanego z nie więcej niż 6 sztuk monokrzemowych modułów, posadowionych na konstrukcji balastowej na powierzchni predestynowanej do zabudowy (Rys. 33). Powierzchnia generatora nie powinna przekraczać: 15 m² . Uzysk energetyczny mikroinstalacji fotowoltaicznej nie może być mniejszy niż: 1 020 kWh/kWp . Źródło winno wygenerować w ciągu pełnego roku kalendarzowego nie mniej niż: 3,1 MWh energii elektrycznej czynnej co w modelu bazowym odpowiada pokryciu zapotrzebowania na konsumpcję własną obiektu na poziomie nie niższym niż: 100% i przyczyniać się do redukcji emisji CO₂ o masie: 2,16 ton/rok .
Opis specyfiki prac montażowych	Zaleca się posadowienie rzędów modułów fotowoltaicznych generatora w pozycji horyzontalnej w ten sposób, aby płaszczyzna absorpcyjna była usytuowana bezwzględnie w kierunku azymutalnym południowym . W przypadku konieczności zwiększenia kąta inklinacji płaszczyzny należy zwiększyć odpowiednio odstęp separacyjny. Uwaga! Nie stosować kotwic inwazyjnych. Konstrukcja balastowa winna stanowić jednolitą bryłę ramową. Moduły zabudowywać w obszarze nie będącym w polu oddziaływania komina, zlokalizowanego na południowej ścianie nieruchomości.
Szacunkowa wartość kosztów inwestycyjnych łącznie - w tym:	
	16 320,95 PLN brutto
Szacunkowe koszty realizacji robót instalacyjno-montażowych	4 065,56 PLN brutto
Szacunkowe koszty zakupu urządzeń wyposażenia technicznego	12 255,39 PLN brutto



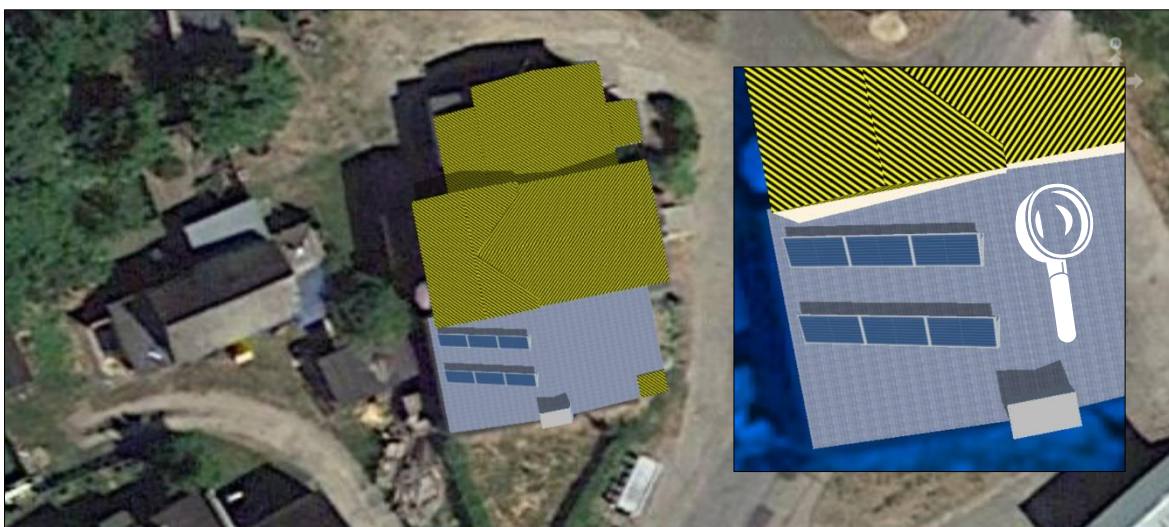
Rys. 30 Widok obiektu Świetlicy Wiejskiej w Granicznej Wsi zarejestrowany z kierunku południowo-wschodniego.



Rys. 31 Widok satelitalny połaci dachowej ŚW w Granicznej Wsi predestynowanych do zabudowy modułami fotowoltaicznymi.



Rys. 32 Kopia mapy zasadniczej dz. 220408_2.0007.AR_1.52/1 z oznaczonym na czerwono obszarem zabudowy modułami.

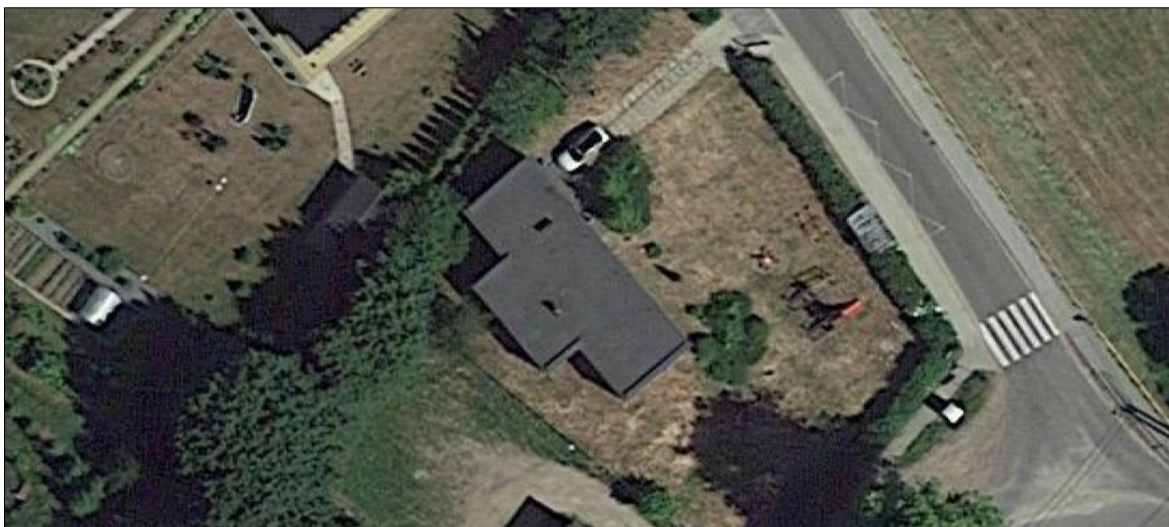


Rys. 33 Propozycja zakresu prac w ramach zamierzenia w obrębie połaci dachowej Świątlicy Wiejskiej w Granicznej Wsi.

2.8. Świetlica Wiejska w Kleszczewie	
Adres obiektu	ul. Szkolna 1, 83-034 Kleszczewo (Rys. 34, Rys. 35)
Inwentaryzacja ogólna stanu zastanego obiektu	Nieruchomość budowlana niskopowierzchniowa, murowana, otynkowana, zabudowana na planie prostokąta o wymiarach podstawy obwiedni: 20 m x 10 m w obrębie działki geodezyjnej o powierzchni 0,1400 ha i oznaczeniu ewidencyjnym TERYT: 220408_2.0009.AR_1.34/3 (Rys. 36). Oś wzdłużna budynku usytuowana pod kątem azymutalnym: -50° zachodnim względem kierunku geograficznego południowego. Dach płaski nachylony pod kątem 5° względem kierunku południowo-zachodniego o powierzchni zabudowy brutto nieprzekraczającej: 150 m² . Połacie dachowa pokryta papą termozgrzewalną . Obiekt nie jest wyposażony w infrastrukturę liniową zwodów instalacji odgromowej, w drabinę dostępową ani w wylazy dachowe. Minimalna wysokość dostępu do powierzchni zabudowy połacie dachowej wynosi: 5,0 m . Powierzchnia połacie wyselekcjonowanej do zabudowy modułami fotowoltaicznymi źródła wytwórczego nie jest obciążona wpływem żadnych generatorów cienia.
Inwentaryzacja elektryczna stanu zastanego obiektu	Obiekt budowlany wyposażony w przyłączy elektroenergetyczne o mocy umownej 3,00 kW , 1 punkt poboru energii elektrycznej o numerze: 590243833013002063 oraz 1 licznik energii elektrycznej czynnej o oznaczeniu: 21329364/6 w grupie taryfowej C12a . Wszystkie urządzenia elektryczne zlokalizowane w obiekcie są zasilane z publicznej sieci elektroenergetycznej i w 2021 roku skonsumowały łącznie: 700 kWh energii elektrycznej. Obiekt nie jest 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: 3,00 kWp , zbudowanego z nie więcej niż 6 sztuk monokrzemowych modułów, posadowionych na konstrukcji balastowej na powierzchni predestynowanej do zabudowy (Rys. 37). Powierzchnia generatora nie powinna przekraczać: 15 m² . Uzysk energetyczny mikroinstalacji fotowoltaicznej nie może być mniejszy niż: 1 050 kWh/kWp . Źródło winno wygenerować w ciągu pełnego roku kalendarzowego nie mniej niż: 3,2 MWh energii elektrycznej czynnej co w modelu bazowym odpowiada pokryciu zapotrzebowania na konsumpcję własną na poziomie nie niższym niż: 100% i przyczynić się do redukcji emisji CO₂ o masie: 2,23 ton/rok .
Opis specyfiki prac montażowych	Zaleca się posadowienie rzędów modułów fotowoltaicznych generatora w pozycji horyzontalnej w ten sposób, aby płaszczyzna absorpcyjna była usytuowana bezwzględnie w kierunku azymutalnym południowym . W przypadku konieczności zwiększenia kąta inklinacji płaszczyzny należy zwiększyć odpowiednio odstęp separacyjny. Uwaga! Nie stosować kotwic inwazyjnych. Konstrukcja balastowa winna stanowić jednolitą bryłę ramową. Moduły zabudowywać w obszarze nie będącym w polu oddziaływania kominów, zlokalizowanych na południowo-wschodniej ścianie nieruchomości.
Szacunkowa wartość kosztów inwestycyjnych łącznie - w tym:	
	15 535,54 PLN brutto
Szacunkowe koszty realizacji robót instalacyjno-montażowych	3 779,11 PLN brutto
Szacunkowe koszty zakupu urządzeń wyposażenia technicznego	11 756,44 PLN brutto



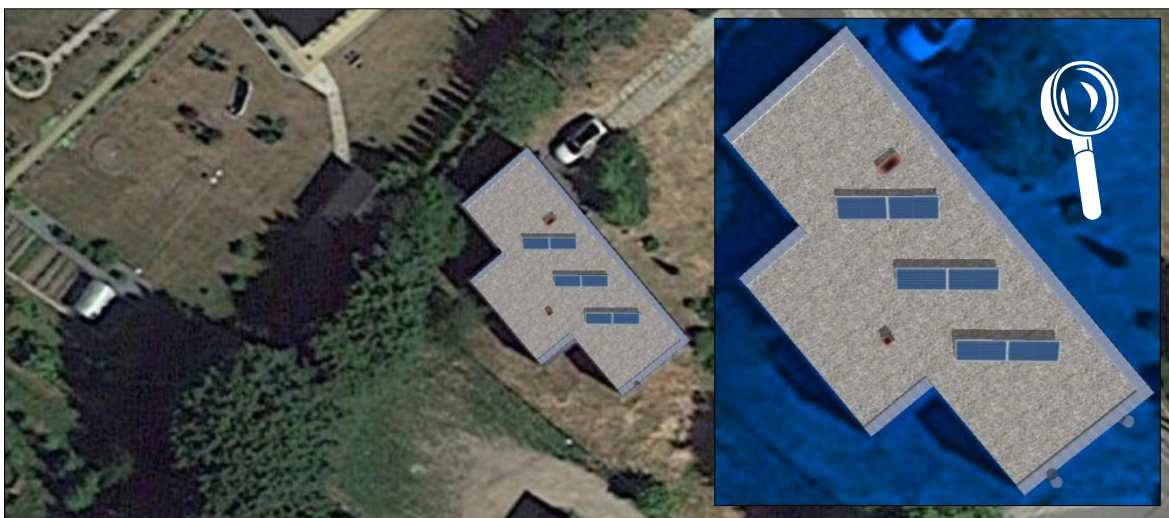
Rys. 34 Widok lokalny obiektu budowlanego Świetlicy Wiejskiej w Kleszczewie zarejestrowany z kierunku południowego.



Rys. 35 Widok satelitarny połaci dachowych ŚW w Kleszczewie predestynowanych do zabudowy modułami fotowoltaicznymi.

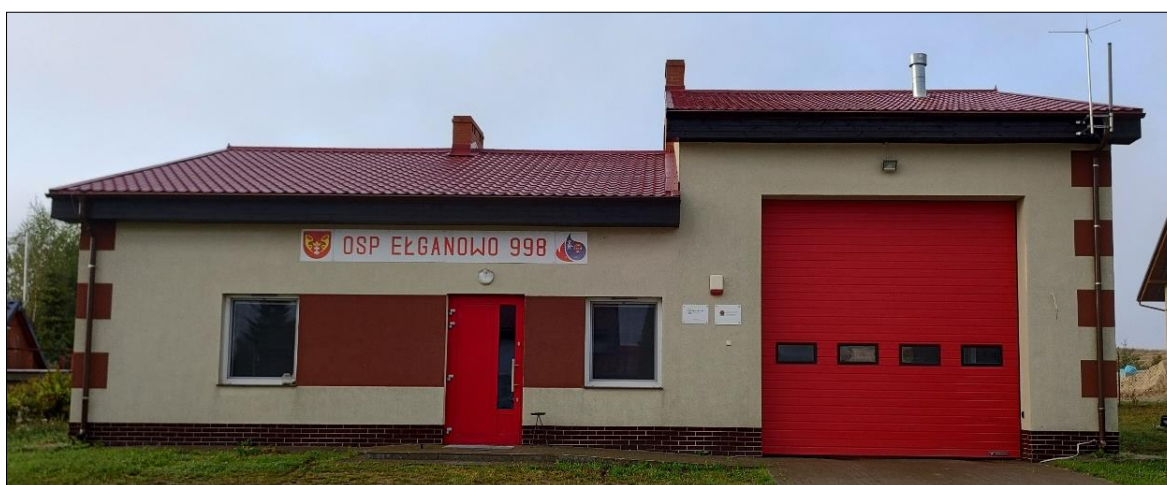


Rys. 36 Kopia mapy zasadniczej dz. 220408_2.0009.AR_1.34/3 z oznaczonym na czerwono obszarem zabudowy modułami.



Rys. 37 Propozycja zakresu prac w ramach zamierzenia w obrębie połaci dachowych Świątlicy Wiejskiej w Kleszczewie.

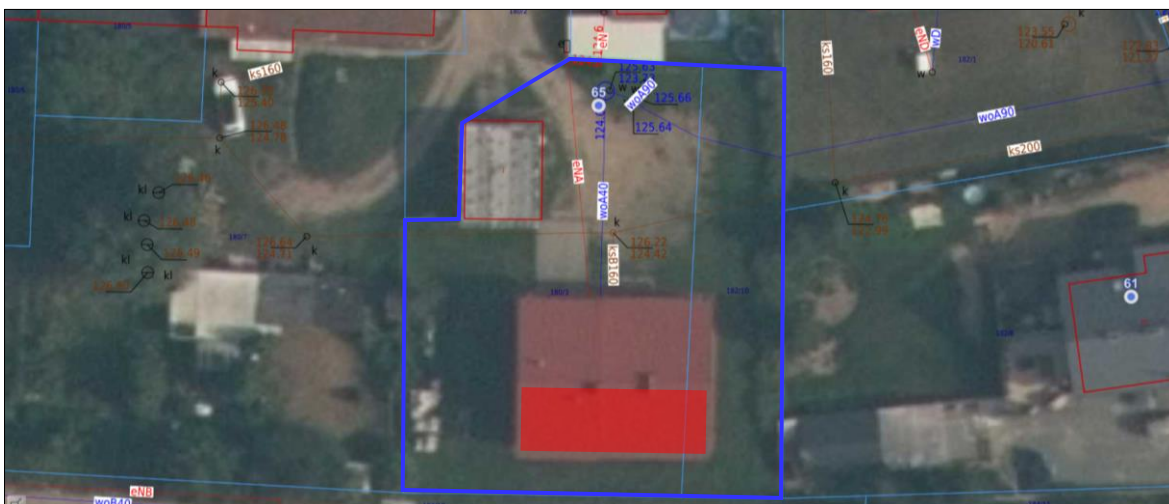
2.9. Ochotnicza Straż Pożarna w Elganowie	
Adres obiektu	ul. Asfaltowa 65, 83-042 Elganowo (Rys. 38, Rys. 39)
Inwentaryzacja ogólna stanu zastanego obiektu	Nieruchomość budowlana średniopowierzchniowa, murowana, otynkowana, zabudowana na planie prostokąta o wymiarach podstawy obwiedni: 16 m x 14 m w obrębie działek o powierzchni: 0,1100 ha i oznaczeniach ewidencyjnych TERYT: 220408_2.0004.AR_1.180/3 i 220408_2.0004.AR_1.182/10 (Rys. 40). Oś wzdłużna budynku usytuowana pod kątem azymutalnym: 0° południowym względem kierunku geograficznego południowego. Dach skośny 2-spadowy nachylony pod kątem 15° względem kierunku południowego o powierzchni zabudowy brutto nieprzekraczającej: 100 m² . Połączenia dachowa pokryta blachodachówką . Obiekt nie jest wyposażony w wyłazy dachowe, w infrastrukturę liniową zwodów instalacji odgromowej ani w drabinę dostępową. Minimalna wysokość dostępu do powierzchni zabudowy połaci dachowej wynosi: 5 m . Powierzchnia południowej połaci zabudowy modułami absorbera nie jest obciążona wpływem żadnych generatorów cienia wędrującego lub trwałego.
Inwentaryzacja elektryczna stanu zastanego obiektu	Obiekt budowlany wyposażony w przyłącze elektroenergetyczne o mocy umownej 12,50 kW , 1 punkt poboru energii elektrycznej o numerze: 590243833013574997 i 1 licznik energii elektrycznej o oznaczeniu: 30182142 w grupie taryfowej C12a . Urządzenia elektryczne zlokalizowane w obiekcie są zasilane wyłącznie z publicznej sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia i w 2021 roku skonsumowały łącznie: 900 kWh energii elektrycznej. Obiekt nie jest 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: 4,00 kWp , zbudowanego z nie więcej niż 8 sztuk monokrzemowych modułów, posadowionych na konstrukcji płaskiej, równoległej do powierzchni predestynowanej do zabudowy (Rys. 41). Powierzchnia generatora nie powinna przekraczać: 20 m² . Uzysk energetyczny mikroinstalacji fotowoltaicznej nie może być mniejszy niż: 1 030 kWh/kWp . Źródło winno wygenerować w ciągu pełnego roku kalendarzowego nie mniej niż: 4,1 MWh energii elektrycznej czynnej co w modelu bazowym odpowiada pokryciu zapotrzebowania na konsumpcję własną obiektu na poziomie nie niższym niż: 100% i przyczynić się do redukcji emisji CO₂ o masie: 2,86 ton/rok .
Opis specyfiki prac montażowych	Zaleca się płaskie posadowienie modułów fotowoltaicznych źródła w pozycji horyzontalnej w obrębie południowej połaci dachu 2-spadowego. Zaleca się zabudowanie modułami zachodniego skrzydła nieruchomości. Sugeruje się zastosowanie kotwic montażowych typu inwazyjnego, dedykowanych do integracji profili liniowych konstrukcji montażowej z warstwą blachodachówki , osadzanych w objętości krokwi lub ewentualnie płatwi za pomocą prętów 2-gwintowych z adapterami montażowymi. Uwaga! Wydzielić jednolity szereg łańcuchowy. Uwzględnić projektowo dopasowanie napięcia szeregowego stringu zbudowanego z 8 szt. modułów do parametrów napięciowych DC falownika.
Szacunkowa wartość kosztów inwestycyjnych łącznie - w tym:	
	19 939,22 PLN brutto
Szacunkowe koszty realizacji robót instalacyjno-montażowych	5 823,04 PLN brutto
Szacunkowe koszty zakupu urządzeń wyposażenia technicznego	14 116,18 PLN brutto



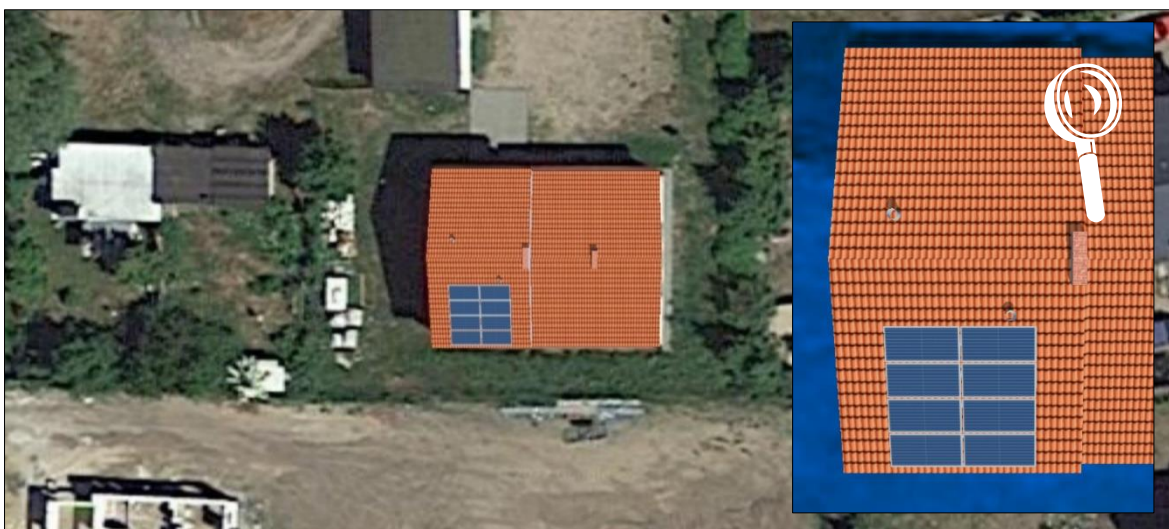
Rys. 38 Widok obiektu budowlanego remizy Ochotniczej Straży Pożarnej w Elganowie zarejestrowany z kierunku północnego.



Rys. 39 Widok satelitarny połaci dachowych OSP w Elganowie predestynowanych do zabudowy modułami absorbera.



Rys. 40 Kopia mapy zasadniczej dz. 220408_2.0004.AR_1.180/3 i 182/10 z oznaczonym na czerwono obszarem zabudowy.



Rys. 41 Propozycja zakresu prac w ramach zamierzenia inwestycyjnego w obrębie połaci dachowej OSP w Elganowie.

2.10. Ochotnicza Straż Pożarna w Mierzeszynie	
Adres obiektu	ul. Wolności 32A, 83-041 Mierzeszyn (Rys. 42, Rys. 43)
Inwentaryzacja ogólna stanu zastanego obiektu	Nieruchomość budowlana średniopowierzchniowa, murowana, otynkowana, nowopowstała, zabudowana na planie prostokąta o wymiarach podstawy obwiedni: 30 m x 14 m w obrębie działek geodezyjnych o powierzchni 0,4000 ha i oznaczeniu ewidencyjnym TERYT: 220408_2.0012.AR_1.523/2 i 523/6 (Rys. 44) . Oś wzdłużna budynku usytuowana pod kątem azymutalnym: 28° wschodnim. Dach skośny, 2-spadowy nachylony pod kątem 25° względem kierunku południowo-wschodniego o powierzchni zabudowy brutto nieprzekraczającej: 80 m² . Połac dachowa pokryta blachą na rąbek . Obiekt jest wyposażony w infrastrukturę liniową zwodów instalacji odgromowej. Obiekt nie jest wyposażony w drabinę dostępową ani w wylazy dachowe. Minimalna wysokość dostępu do powierzchni zabudowy połaci dachowej wynosi: 10,0 m . Powierzchnia połaci zabudowy modułami fotowoltaicznymi absorbera nie jest obciążona wpływem żadnych generatorów cienia wędrującego lub trwałego.
Inwentaryzacja elektryczna stanu zastanego obiektu	Obiekt budowlany wyposażony w przyłączy elektroenergetyczne o mocy umownej 40,00 kW , 1 punkt poboru energii elektrycznej o numerze: 590243833013612606 i 1 licznik energii elektrycznej o oznaczeniu: 30031699 w grupie taryfowej C12a . Urządzenia elektryczne zlokalizowane w obiekcie są zasilane wyłącznie z publicznej sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia i w 2021 roku skonsumowały łącznie: 2 800 kWh energii elektrycznej. Obiekt nie jest 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: 3,00 kWp , zbudowanego z nie więcej niż 6 sztuk monokrzemowych modułów, posadowionych na konstrukcji kotwionej do powierzchni predestynowanej do zabudowy (Rys. 45). Powierzchnia generatora nie powinna przekraczać: 15 m² . Uzysk energetyczny mikroinstalacji fotowoltaicznej nie może być mniejszy niż: 1 000 kWh/kWp . Źródło winno wygenerować w ciągu pełnego roku kalendarzowego nie mniej niż: 3,0 MWh energii elektrycznej czynnej co w modelu bazowym odpowiada pokryciu zapotrzebowania na konsumpcję własną na poziomie równym: 100% i przyczyniać się do redukcji emisji CO₂ o masie: 2,10 ton/rok .
Opis specyfiki prac montażowych	Zaleca się posadowienie modułów fotowoltaicznych w układzie płaskim, równoległym do powierzchni połaci dachowej. Zaleca się zastosowanie konstrukcji montażowej typu inwazyjnego przy użyciu kotwic w postaci prętów 2-gwintowych z adapterami montażowymi, integrowanych ze strukturą podkonstrukcji dachowej obiektu. Zapewnić właściwą konwekcję naturalną spodniej warstwy płaszczyzny absorpcyjnej modułów fotowoltaicznych. Uwaga! Nie stosować kotwic montażowych w postaci uchwytych zwiernych dedykowanych do integracji konstrukcji nośnej z garbem rąbka. Zachować normatywną odległość ram modułów fotowoltaicznych od zwodów instalacji odgromowej. Wszystkie moduły źródła wytwórczego należy zintegrować w pojedynczy szereg łańcuchowy.
Szacunkowa wartość kosztów inwestycyjnych łącznie - w tym:	
	15 476,84 PLN brutto
Szacunkowe koszty realizacji robót instalacyjno-montażowych	4 657,26 PLN brutto
Szacunkowe koszty zakupu urządzeń wyposażenia technicznego	10 819,58 PLN brutto



Rys. 42 Widok obiektu budowlanego Ochotniczej Straży Pożarnej w Mierzeszynie zarejestrowany z południowego wschodu.



Rys. 43 Widok satelitarny połaci dachowej budynku OSP w Mierzeszynie predestynowanej do zabudowy modułami źródła.



Rys. 44 Kopia mapy zasadniczej dz. 220408_2.0012.AR_1.523/2 i 523/6 z oznaczonym na czerwono obszarem zabudowy.

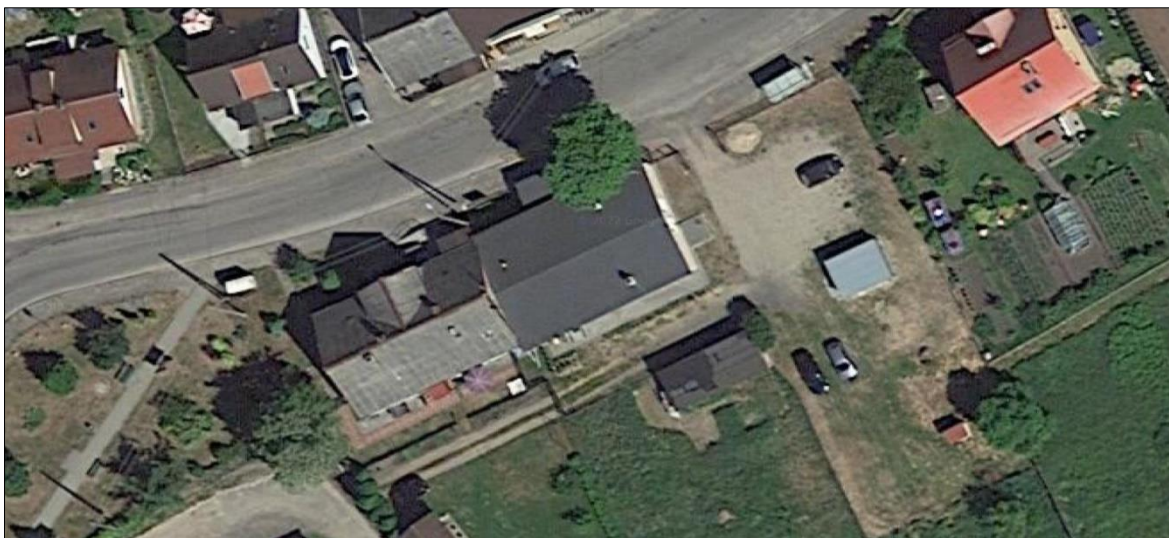


Rys. 45 Propozycja zakresu prac w ramach zamierzenia inwestycyjnego w obrębie połaci dachowych OSP w Mierzeszynie.

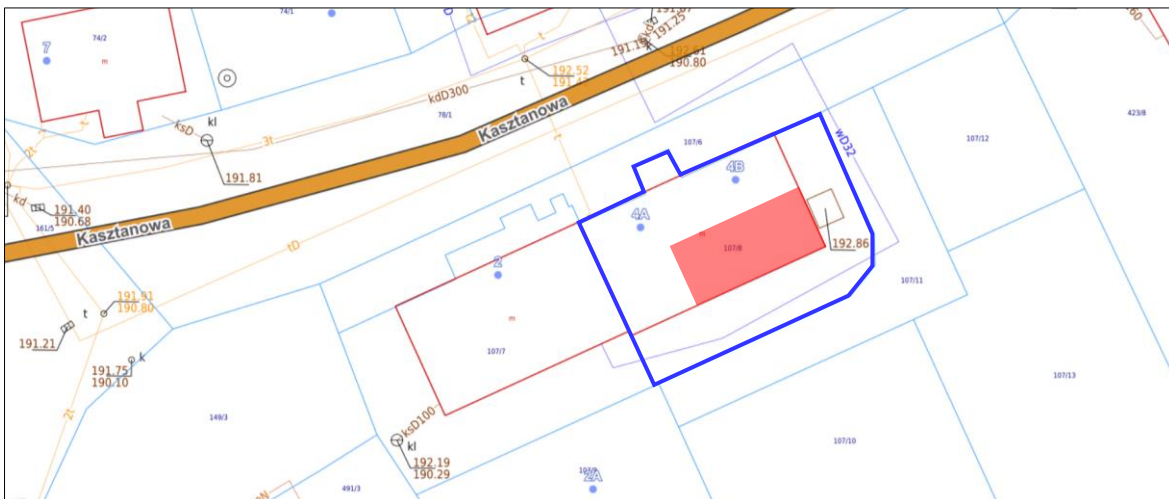
2.11. Świetlica Wiejska w Mierzeszynie	
Adres obiektu	ul. Kasztanowa 4A, 83-041 Mierzeszyn (Rys. 46, Rys. 47)
Inwentaryzacja ogólna stanu zastanego obiektu	Nieruchomość budowlana średniopowierzchniowa, murowana, otynkowana, zabudowana na planie prostokąta o wymiarach podstawy obwiedni: 18 m x 10 m w obrębie działki geodezyjnej o powierzchni 0,0300 ha i oznaczeniu ewidencyjnym TERYT: 220408_2.0012.AR_1.107/8 (Rys. 48). Oś wzdłużna budynku usytuowana pod kątem azymutalnym: 35° wschodnim względem kierunku geograficznego południowego. Dach skośny, 2-spadowy nachylony pod kątem 12° w kierunku południowo-wschodnim o powierzchni zabudowy brutto nieprzekraczającej: 100 m² . Połac dachowa pokryta papą termo-zgrzewalną . Obiekt nie jest wyposażony w infrastrukturę liniową zwodów instalacji odgromowej, drabinę dostępową ani w wylazy dachowe. Minimalna wysokość dostępu do powierzchni zabudowy połaci dachowej to: 3,5 m . Powierzchnia zabudowy modułami absorbera jest obciążona znikomo z kierunku zachodniego wpływem generatora cienia trwałego , pochodzącego od szczytu sąsiadującej nieruchomości budowlanej. Moduły źródła wytwórczego osadza na wschodnim skrzydle połaci dachowej.
Inwentaryzacja elektryczna stanu zastanego obiektu	Obiekt budowlany wyposażony w przyłączy elektroenergetyczne o mocy umownej 5,00 kW , 1 punkt poboru energii elektrycznej o numerze: 590037330047323619 i 1 licznik energii elektrycznej o oznaczeniu: 7424748/2 w grupie taryfowej C12a . Urządzenia elektryczne zlokalizowane w obiekcie są zasilane wyłącznie z publicznej sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia i w 2021 roku skonsumowały łącznie: 4 500 kWh energii elektrycznej. Obiekt nie jest 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: 5,00 kWp , zbudowanego z nie więcej niż 10 sztuk monokrzemowych modułów fotowoltaicznych, posadowionych na inwazyjnej konstrukcji płaskiej równej wartości kąta inklinacji spadowej dachu (Rys. 49). Powierzchnia płaska generatora nie powinna przekraczać: 25 m² . Uzysk energetyczny źródła nie może być mniejszy niż: 1 000 kWh/kWp . Źródło winno wygenerować w ciągu pełnego roku kalendarzowego nie mniej niż: 5,0 MWh energii elektrycznej czynnej co w modelu bazowym odpowiada pokryciu zapotrzebowania na konsumpcję własną obiektu na poziomie nie niższym niż: 100% i przyczynić się do redukcji emisji CO₂ o masie: 3,49 t/rok .
Opis specyfiki prac montażowych	Zaleca się płaskie posadowienie modułów fotowoltaicznych źródła w pozycji horyzontalnej w obrębie wschodniego skrzydła południowej połaci dachu 2-spadowego. Sugeruje się zastosowanie kotwic montażowych typu L-inwazyjnego , dedykowanych do integracji z warstwą bitumiczną osadzoną na pełnym deskowaniu podkonstrukcji nośnej nieruchomości. Uwaga! Nie zabudowywać modułami połaci dachu usytuowanej na kierunku zachodnim od połaci preferowanej ze względu na silną jej podatność na pozostawanie w trwałym polu cienia od budynku zlokalizowanego na kierunku zachodnim. Należy zintegrować wszystkie moduły fotowoltaiczne źródła w pojedynczy szereg łańcuchowy. Należy dokonać doboru falownika wyposażonego w pojedynczy układ MPPT.
Szacunkowa wartość kosztów inwestycyjnych łącznie - w tym:	
	24 852,41 PLN brutto
Szacunkowe koszty realizacji robót instalacyjno-montażowych	7 186,05 PLN brutto
Szacunkowe koszty zakupu urządzeń wyposażenia technicznego	17 666,35 PLN brutto



Rys. 46 Widok główny obiektu Świetlicy Wiejskiej w Mierzeszynie zarejestrowany z kierunku północnego.



Rys. 47 Widok satelitarny połaci dachowej ŚW w Mierzeszynie predestynowanej do zabudowy modułami fotowoltaicznymi.



Rys. 48 Kopia mapy zasadniczej dz. 220408_2.0012.AR_1.107/8 z oznaczonym na czerwono obszarem zabudowy modułami.



Rys. 49 Propozycja zakresu prac w ramach zamierzenia w obrębie połaci dachowej Świetlicy Wiejskiej w Mierzeszynie.

2.12. Świetlica Wiejska w Pawłowie	
Adres obiektu	Pawłowo 20D, 83-041 Pawłowo (Rys. 50, Rys. 51)
Inwentaryzacja ogólna stanu zastanego obiektu	Nieruchomość budowlana średniopowierzchniowa, murowana, otynkowana, zabudowana na planie prostokąta o wymiarach podstawy obwiedni: 12 m x 9 m w obrębie działki geodezyjnej o powierzchni 0,4000 ha i oznaczeniu ewidencyjnym TERYT: 220408_2.0013.AR_2.22/16 (Rys. 52) . Oś wzdłużna budynku usytuowana pod kątem azymutalnym: 40° wschodnim względem kierunku geograficznego południowego. Dach skośny 2-spadowy nachylony pod kątem 18° względem kierunku południowo-zachodniego o powierzchni zabudowy brutto nieprzekraczającej: 35 m² . Połacie dachowe pokryta blachodachówką . Obiekt jest wyposażony w infrastrukturę liniową zwodów instalacji odgromowej. Obiekt nie jest wyposażony w drabinę dostępową ani w wyłazy dachowe. Minimalna wysokość dostępu do powierzchni zabudowy połaci dachowej wynosi: 3,5 m . Powierzchnia połaci zabudowy modułami absorbera nie jest obciążona wpływem generatorów cienia wędrującego lub trwałego.
Inwentaryzacja elektryczna stanu zastanego obiektu	Obiekt budowlany wyposażony w przyłączy elektroenergetyczne o mocy umownej 16,50 kW , 1 punkt poboru energii elektrycznej o numerze: 590243833013177000 i 1 licznik energii elektrycznej o oznaczeniu: 30020094 w grupie taryfowej C12a . Urządzenia elektryczne zlokalizowane w obiekcie są zasilane wyłącznie z publicznej sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia i w 2021 roku skonsumowały łącznie: 3 500 kWh energii elektrycznej. Obiekt nie jest 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: 3,00 kWp , zbudowanego z nie więcej niż 6 sztuk monokrzemowych modułów, posadowionych na konstrukcji płaskiej, równoległej do powierzchni predestynowanej do zabudowy (Rys. 53). Powierzchnia płaska generatora nie powinna przekraczać: 15 m² . Uzysk energetyczny mikroinstalacji fotowoltaicznej nie może być niższy niż: 1 010 kWh/kWp . Źródło winno wygenerować w ciągu pełnego roku kalendarzowego nie mniej niż: 3,0 MWh energii elektrycznej czynnej co w modelu bazowym odpowiada pokryciu zapotrzebowania na konsumpcję własną obiektu na poziomie nie niższym niż: 86% i przyczynić się do redukcji emisji CO₂ o masie: 2,09 t/rok .
Opis specyfiki prac montażowych	Zaleca się płaskie posadowienie modułów fotowoltaicznych źródła w pozycji horyzontalnej w obrębie południowo-wschodniej połaci dachu 2-spadowego. Sugeruje się zastosowanie kotwic montażowych typu inwazyjnego , dedykowanych do integracji profili liniowych konstrukcji montażowej z warstwą blachodachówki, osadzanych w objętości krokwi lub ewentualnie płatwi za pomocą prętów 2-gwintowych z adapterami montażowymi. Uwaga! Zachować normatywną odległość modułów fotowoltaicznych od zwodów instalacji odgromowej. Wydzielić ścieżki rewizyjne, dostępowe i serwisowe.
Szacunkowa wartość kosztów inwestycyjnych łącznie - w tym:	
	15 024,85 PLN brutto
Szacunkowe koszty realizacji robót instalacyjno-montażowych	4 423,63 PLN brutto
Szacunkowe koszty zakupu urządzeń wyposażenia technicznego	10 601,22 PLN brutto



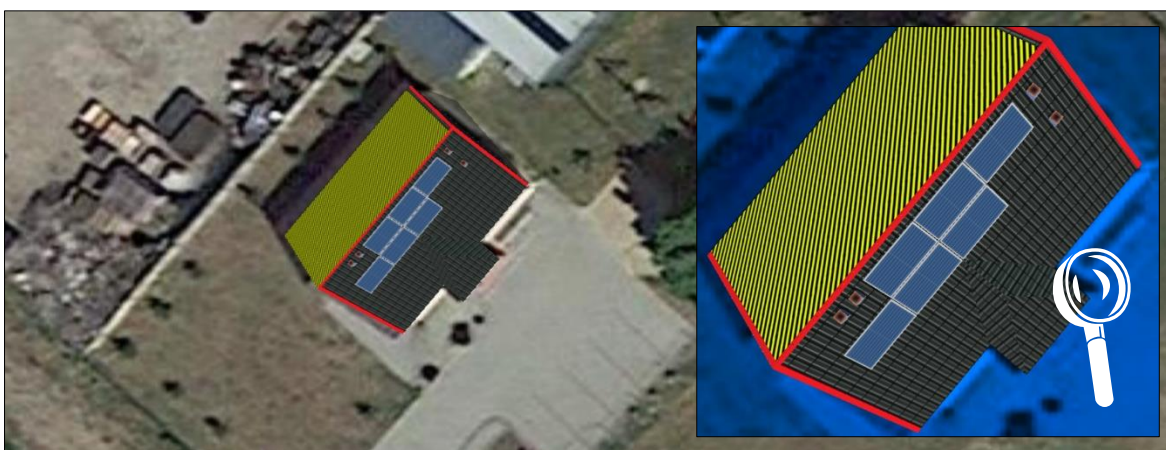
Rys. 50 Widok główny nieruchomości Świetlicy Wiejskiej w Pawłowie zarejestrowany z kierunku południowo-wschodniego.



Rys. 51 Widok satelitalny połaci dachowych ŚW w Pawłowie predestynowanych do zabudowy modułami źródła energii.



Rys. 52 Kopia mapy zasadniczej dz. 220408_2.0013.AR_2.22/16 z oznaczonym na czerwono obszarem zabudowy modułami.



Rys. 53 Propozycja zakresu prac w ramach zamierzenia w obrębie połaci dachowych Świetlica Wiejskiej w Pawłowie.

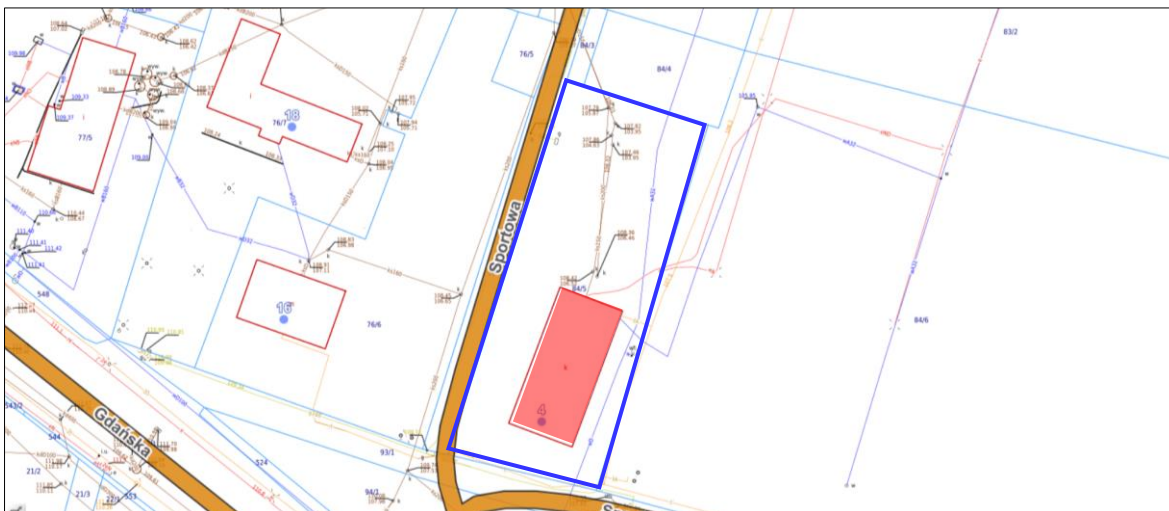
2.13. Gminny Ośrodek Kultury, Sportu i Rekreacji (GOKSIR) w Trąbkach Wielkich	
Adres obiektu	ul. Sportowa 4, 83-034 Trąbki Wielkie (Rys. 54, Rys. 55)
Inwentaryzacja ogólna stanu zastanego obiektu	Nieruchomość budowlana średniopowierzchniowa, murowana, otynkowana, zabudowana na planie prostokąta o wymiarach podstawy obwiedni: 24 m x 11 m w obrębie działki geodezyjnej o powierzchni 0,1600 ha i oznaczeniu ewidencyjnym TERYT: 220408_2.0017.AR_1.84/5 (Rys. 56). Oś wzdłużna budynku usytuowana pod kątem azymutalnym: -20° zachodnim względem kierunku geograficznego południowego. Dach płaski nachylony pod kątem 0° względem kierunku południowego o powierzchni zabudowy brutto nieprzekraczającej: 250 m² . Połac dachowa pokryta papą termozgrzewalną . Obiekt jest wyposażony w infrastrukturę liniową zwodów instalacji odgromowej. Obiekt nie jest wyposażony w drabinę dostępową ani w wyłazy dachowe. Minimalna wysokość dostępu do powierzchni zabudowy połaci dachowej wynosi: 10 m . Powierzchnia połaci zabudowy modułami absorbera nie jest obciążona wpływem żadnych generatorów cienia wędrującego lub trwałego.
Inwentaryzacja elektryczna stanu zastanego obiektu	Obiekt budowlany wyposażony w przyłączy elektroenergetyczne o mocy umownej 5,00 kW , 1 punkt poboru energii elektrycznej o numerze: 590243833013057704 i 1 licznik energii elektrycznej o oznaczeniu: 96305926/1 w grupie taryfowej C12a . Urządzenia elektryczne zlokalizowane w obiekcie są zasilane wyłącznie z publicznej sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia i w 2021 roku skonsumowały łącznie: 14 700 kWh energii elektrycznej. Obiekt nie jest 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: 5,00 kWp , zbudowanego z nie więcej niż 10 sztuk monokrzemowych modułów, posadowionych na konstrukcji balastowej na powierzchni predestynowanej do zabudowy (Rys. 57). Powierzchnia płaska generatora nie powinna przekraczać: 25 m² . Uzysk energetyczny mikroinstalacji fotowoltaicznej nie może być mniejszy niż: 1 050 kWh/kWp . Źródło winno wygenerować w ciągu pełnego roku kalendarzowego nie mniej niż: 5,3 MWh energii elektrycznej czynnej co w modelu bazowym odpowiada pokryciu zapotrzebowania na konsumpcję własną obiektu na poziomie nie niższym niż: 36% i przyczynić się do redukcji emisji CO₂ o masie: 3,70 ton/rok .
Opis specyfikacji prac montażowych	Zaleca się posadowienie rzędów modułów fotowoltaicznych w pozycji horyzontalnej w ten sposób, aby płaszczyzny absorpcyjne były usytuowane ściśle w kierunku azymutalnym południowym . Zaleca się zastosowanie konstrukcji montażowej typu balastowego bez konieczności inwazji w strukturę podkonstrukcji dachowej obiektu. Ramowa konstrukcja montażowa generatora winna stanowić jednolitą bryłę . Uwaga! Należy zachować normatywną odległość wyposażenia metalowego konstrukcji montażowej od infrastruktury zwodów instalacji odgromowej. Nie ingerować w przebieg trajektorii zwodów instalacji odgromowej. Nie stosować konstrukcji montażowej i nośnej typu inwazyjnego. Nie ingerować mechanicznie w integralność stropu. Części metalowe uziemić.
Szacunkowa wartość kosztów inwestycyjnych łącznie - w tym:	
	25 762,26 PLN brutto
Szacunkowe koszty realizacji robót instalacyjno-montażowych	6 145,89 PLN brutto
Szacunkowe koszty zakupu urządzeń wyposażenia technicznego	19 616,37 PLN brutto



Rys. 54 Widok frontowy obiektu budowlanego GOKSIR w Trąbkach Wielkich zarejestrowany z kierunku południowego.



Rys. 55 Widok satelitarny połaci dachowej GOKSIR w Trąbkach Wielkich predestynowanej do zabudowy modułami źródła.



Rys. 56 Kopia mapy zasadniczej dz. 220408_2.0017.AR_1.84/5 z oznaczonym na czerwono obszarem zabudowy modułami.



Rys. 57 Propozycja zakresu prac w ramach zamierzenia w obrębie połaci dachowych GOKSIR w Trąbkach Wielkich.

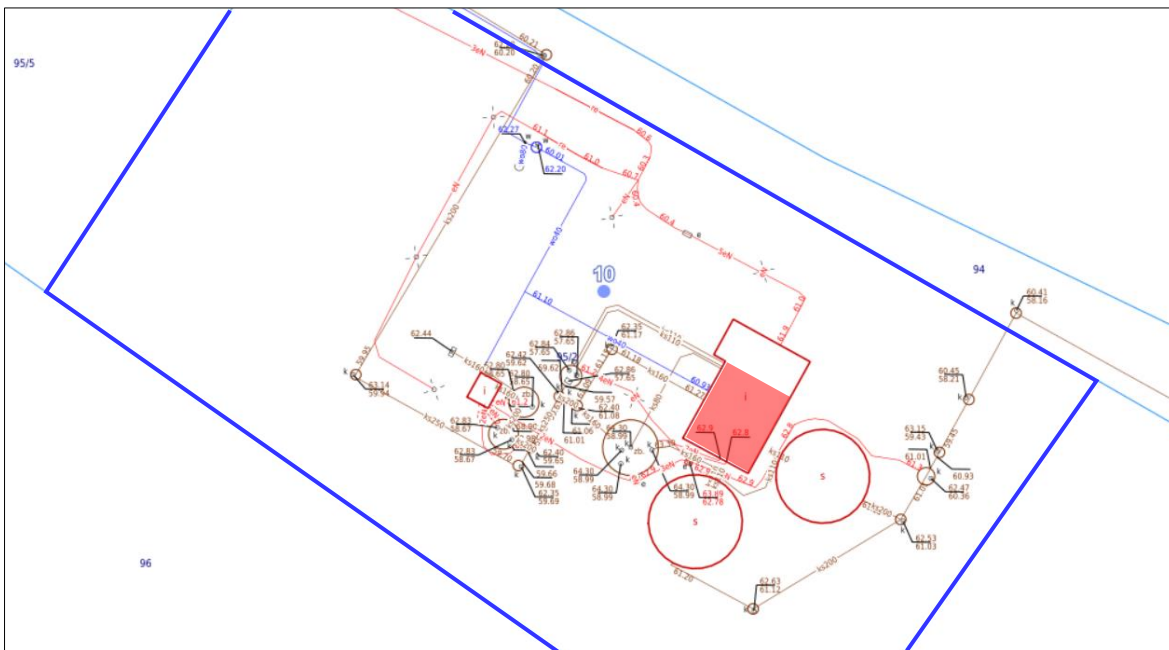
2.14. Oczyszczalnia Ścieków w Sobowidzu	
Adres obiektu	ul. Polna 10, 83-033 Sobowidz (Rys. 58, Rys. 59)
Inwentaryzacja ogólna stanu zastanego obiektu	Nieruchomość budowlana średniopowierzchniowa, murowana, otynkowana, nowopowstała, zabudowana na planie prostokąta o wymiarach podstawy obwiedni: 15 m x 10 m w obrębie działki geodezyjnej o powierzchni 0,5800 ha i oznaczeniu ewidencyjnym TERYT: 220408_2.0015.AR_2.95/2 (Rys. 60). Oś wzdłużna budynku usytuowana pod kątem azymutalnym: 62° wschodnim względem kierunku geograficznego południowego. Dach skośny, 2-spadowy nachylony pod kątem 35° o powierzchni zabudowy brutto nieprzekraczającej: 80 m² . Połac dachowa pokryta blachodachówką . Obiekt jest wyposażony w infrastrukturę liniową zwodów instalacji odgromowej oraz w wyłazy dachowe. Obiekt nie jest wyposażony w drabinę dostępową. Minimalna wysokość dostępu do powierzchni zabudowy połaci dachowej to: 5 m . Powierzchnie połaci zabudowy modułami fotowoltaicznymi absorbera nie są obciążone wpływem jakiegokolwiek generatora cienia trwałego lub cyklicznego .
Inwentaryzacja elektryczna stanu zastanego obiektu	Obiekt budowlany wyposażony w przyłączy elektroenergetyczne o mocy umownej 70,00 kW , 1 punkt poboru energii elektrycznej o numerze: 590243833040644304 i 1 licznik energii elektrycznej o oznaczeniu: 54048555 w grupie taryfowej B23 . Urządzenia elektryczne zlokalizowane w obiekcie są zasilane wyłącznie z publicznej sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia i w 2021 roku skonsumowały łącznie: 25 734 kWh energii elektrycznej. Obiekt nie jest 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: 10,00 kWp , zbudowanego z nie więcej niż 20 sztuk monokrzemowych modułów fotowoltaicznych, posadowionych na konstrukcji plaskiej, równoległej do powierzchni predestynowanej do zabudowy (Rys. 61). Powierzchnia płaska generatora nie powinna przekraczać: 25 m² . Uzysk energetyczny źródła nie może być mniejszy niż: 900 kWh/kWp . Źródło winno wygenerować w ciągu pełnego roku kalendarzowego nie mniej niż: 9,0 MWh energii elektrycznej czynnej co w modelu bazowym odpowiada pokryciu zapotrzebowania na konsumpcję własną obiektu na poziomie: 35% i przyczynić się do redukcji emisji CO₂ o masie: 6,28 ton/rok .
Opis specyfiki prac montażowych	Zaleca się posadowienie modułów fotowoltaicznych źródła w pozycji horyzontalnej równoległej do powierzchni wschodniej i zachodniej połaci dachu 2-spadowego. Sugeruje się zastosowanie kotwic montażowych typu inwazyjnego, dedykowanych do integracji profili liniowych konstrukcji montażowej z warstwą blachodachówki , osadzanych w objętości krokwi za pomocą prętów 2-gwintowych z adapterami montażowymi. 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. Każdy szereg łańcuchowy zintegrować z osobnym układem śledzenia mocy maksymalnej falownika.
Szacunkowa wartość kosztów inwestycyjnych łącznie - w tym:	
	48 758,57 PLN brutto
Szacunkowe koszty realizacji robót instalacyjno-montażowych	13 443,47 PLN brutto
Szacunkowe koszty zakupu urządzeń wyposażenia technicznego	35 315,09 PLN brutto



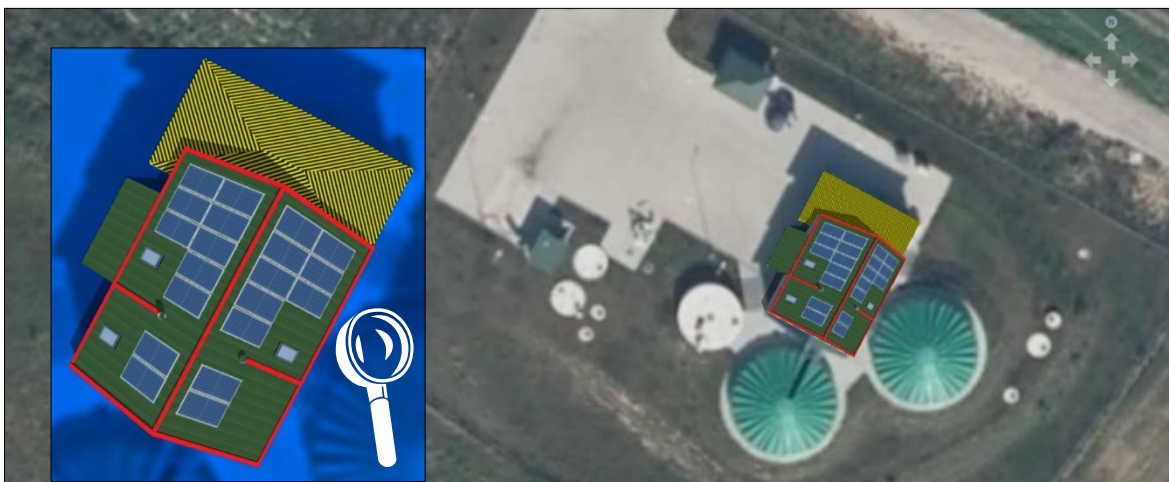
Rys. 58 Widok główny obiektu budowlanego Oczyszczalni Ścieków w Sobowidzu zarejestrowany z kierunku zachodniego.



Rys. 59 Widok satelitalny połaci dachowej OŚ w Sobowidzu predestynowanej do zabudowy modułami fotowoltaicznymi źródła.



Rys. 60 Kopia mapy zasadniczej dz. 220408_2.0015.AR_2.95/2 z oznaczonym na czerwono obszarem zabudowy modułami.



Rys. 61 Propozycja zakresu prac w ramach zamierzenia w obrębie połaci dachowych Oczyszczalni Ścieków w Sobowidzu.

2.15. Szkoła Podstawowa im. Tadeusza Kościuszki w Sobowidzu	
Adres obiektu	ul. Tadeusza Kościuszki 18, 83-033 Sobowidz (Rys. 62, Rys. 63)
Inwentaryzacja ogólna stanu zastanego obiektu	Nieruchomość budowlana wielkopowierzchniowa, murowana, otynkowana, zabudowana na planie prostokąta o wymiarach podstawy obwiedni: 60 m x 50 m w obrębie działki geodezyjnej o powierzchni 1,2100 ha i oznaczeniu ewidencyjnym TERYT: 220408_2.0015.AR_2.152/3 (Rys. 64). Oś wzdłużna budynku usytuowana pod kątem azymutalnym: -12° zachodnim względem kierunku geograficznego południowego. Dach płaski , którego połac właściwa nachylona pod kątem 5° względem kierunku południowego charakteryzuje się powierzchnią zabudowy brutto nieprzekraczającą: 900 m² . Połac dachowa pokryta papą termozgrzewalną . Obiekt jest wyposażony w infrastrukturę liniową zwodów instalacji odgromowej i w modułowe drabiny dostępne. Obiekt nie jest wyposażony w wyłazy dachowe. Minimalna wysokość dostępu do powierzchni zabudowy połaci dachowej wynosi: 4 m . Powierzchnia połaci zabudowy modułami absorbera nie jest obciążona wpływem generatorów cienia.
Inwentaryzacja elektryczna stanu zastanego obiektu	Obiekt budowlany wyposażony w przyłączy elektroenergetyczne o mocy umownej 10,00 kW , 1 punkt poboru energii elektrycznej o numerze: 590243833013522868 i 1 licznik energii elektrycznej o oznaczeniu: 30032106 w grupie taryfowej C12a . Urządzenia elektryczne zlokalizowane w obiekcie są zasilane wyłącznie z publicznej sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia i w 2021 roku skonsumowały łącznie: 33 700 kWh energii elektrycznej. Nieruchomość jest wyposażona w alternatywne źródło energii w postaci kolektorów słonecznych, dedykowanych do generacji ciepłej wody użytkowej i ogrzewania.
Opis proponowanego źródła energii	Proponuje się posadowienie w obrębie powierzchni zabudowy połaci dachowej nieruchomości fotowoltaicznego źródła wytwórczego o mocy STC równej: 10,00 kWp , zbudowanego z nie więcej niż 20 sztuk monokrzemowych modułów, posadowionych na konstrukcji płaskiej, równoległej do powierzchni predestynowanej do zabudowy (Rys. 65). Powierzchnia płaska generatora nie powinna przekraczać: 25 m² . Uzysk energetyczny mikroinstalacji fotowoltaicznej nie może być mniejszy niż: 1 050 kWh/kWp . Źródło winno wygenerować w ciągu pełnego roku kalendarzowego nie mniej niż: 10,5 MWh energii elektrycznej czynnej co w modelu bazowym odpowiada pokryciu zapotrzebowania na konsumpcję własną obiektu na poziomie: 31% i przyczyniać się do redukcji emisji CO₂ o masie: 7,33 ton/rok .
Opis specyfikacji prac montażowych	Zaleca się posadowienie rzędów modułów fotowoltaicznych w pozycji horyzontalnej w ten sposób, aby płaszczyzny absorpcyjne były usytuowane ściśle w kierunku azymutalnym południowym . Zaleca się zastosowanie konstrukcji montażowej typu balastowego bez konieczności inwazji w strukturę podkonstrukcji dachowej obiektu. Ramowa konstrukcja montażowa generatora winna stanowić jednolitą bryłę . Powierzchnie styku spodnich warstw bloków balastowych i pokrycia połaci dachowej należy skleić . Uwaga! Zachować normatywną odległość wyposażenia metalowego konstrukcji montażowej od gęstej infrastruktury zwodów instalacji odgromowej. Nie ingerować w trajektorie zwodów instalacji odgromowej. Bezwzględnie nie instalować modułów fotowoltaicznych źródła na połaci dachowej sali gimnastycznej ze względu na brak rezerwy obciążenia statycznego.
Szacunkowa wartość kosztów inwestycyjnych łącznie - w tym:	
	50 861,20 PLN brutto
Szacunkowe koszty realizacji robót instalacyjno-montażowych	11 535,72 PLN brutto
Szacunkowe koszty zakupu urządzeń wyposażenia technicznego	39 325,48 PLN brutto



Rys. 62 Widok frontowy obiektu budowlanego Szkoły Podstawowej w Sobowidzu zarejestrowany z kierunku wschodniego.



Rys. 63 Widok satelitarny połaci dachowej SP w Sobowidzu predestynowanej do zabudowy modułami fotowoltaicznymi źródła.



Rys. 64 Kopia mapy zasadniczej dz. 220408_2.0015.AR_2.152/3 z oznaczonym na czerwono obszarem zabudowy modułami.

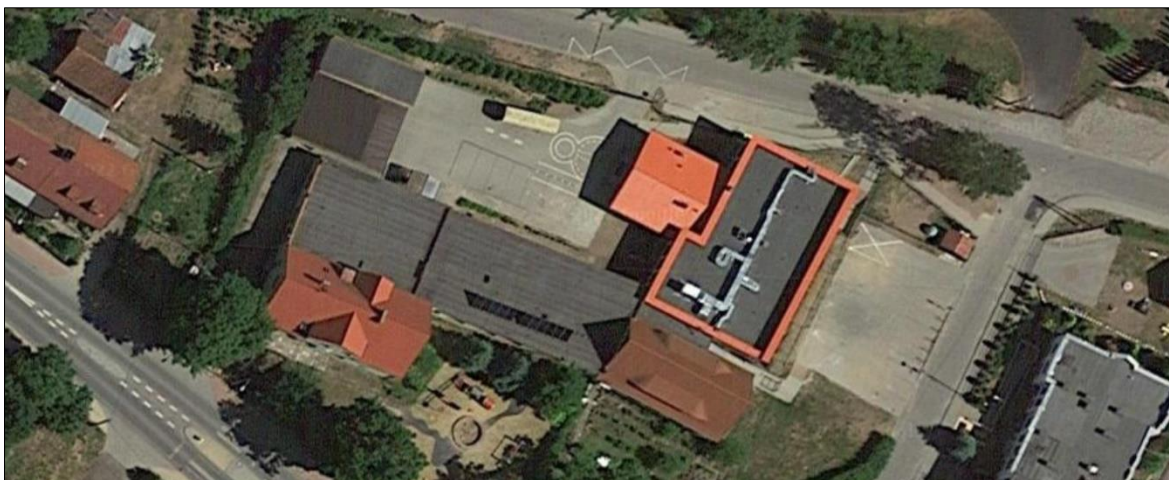


Rys. 65 Propozycja zakresu prac w ramach zamierzenia w obrębie połaci dachowych Szkoły Podstawowej w Sobowidzu.

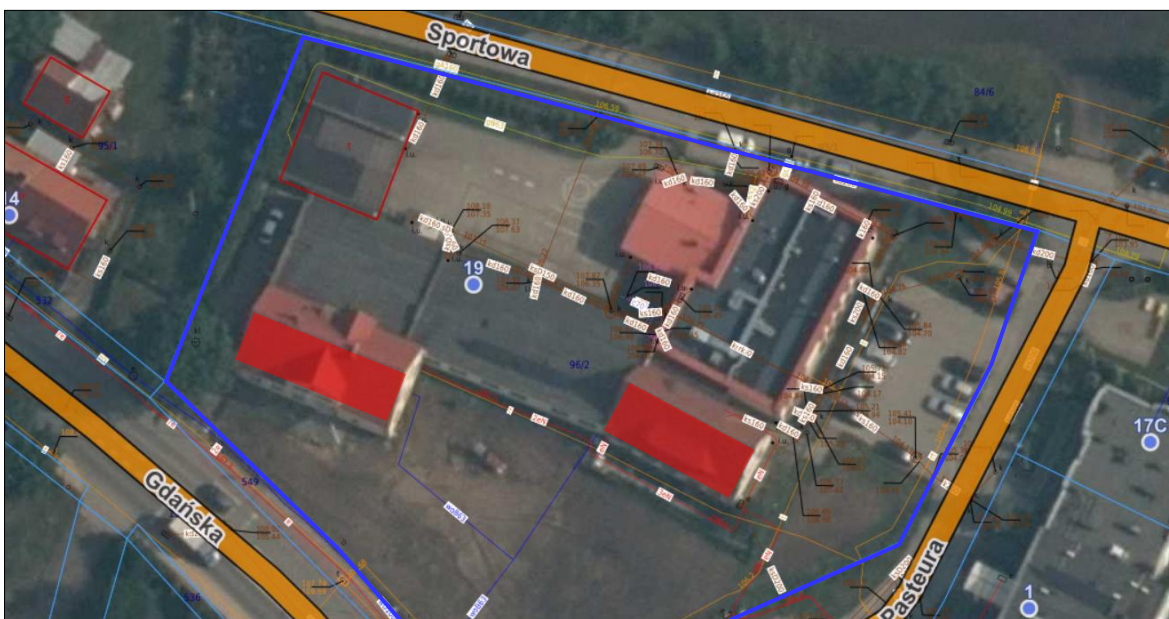
2.16. Przedszkole w Trąbkach Wielkich	
Adres obiektu	ul. Sportowa 19, 83-034 Trąbki Wielkie (Rys. 66, Rys. 67)
Inwentaryzacja ogólna stanu zastanego obiektu	Nieruchomość budowlana wielkopowierzchniowa, murowana, otynkowana, zabudowana na planie prostokąta o wymiarach podstawy obwiedni: 70 m x 40 m w obrębie działki geodezyjnej o powierzchni 0,5300 ha i oznaczeniu ewidencyjnym TERYT: 220408_2.0017.AR_1.96/2 (Rys. 68). Oś wzdłużna budynków usytuowana pod kątem azymutalnym: -12° zachodnim względem kierunku geograficznego południowego. Dachy skośne, 2-spadowe nachylone pod kątem 45° względem kierunku południowego o całkowitej powierzchni zabudowy brutto nieprzekraczającej: 200 m² . Połacie dachowe pokryte blachodachówką . Obiekty nie są wyposażone w infrastrukturę liniową zwodów instalacji odgromowej, w drabinę dostępową ani w wyłazy dachowe. Minimalna wysokość dostępu do powierzchni zabudowy połaci dachowych to: 10 m . Połacie dachowe nie są obciążone wpływem generatorów cienia.
Inwentaryzacja elektryczna stanu zastanego obiektu	Obiekt budowlany wyposażony w 2 przyłącza elektroenergetyczne o pełnej mocy umownej 56,00 kW , 2 punkty poboru energii elektrycznej o numerach: 590243833013459218 i 590243833013340615 oraz 2 liczniki energii elektrycznej o oznaczeniach: 30088745 i 30033012 w grupach taryfowych, odpowiednio: C11, C12a . Wszystkie obciążenia elektryczne zlokalizowane w obiekcie są zasilane wyłączenie z publicznej sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia i w 2021 roku skonsumowały łącznie: 79 680 kWh energii elektrycznej. Obiekt jest wyposażony w alternatywny generator energii termicznej w postaci kolektorów słonecznych do generacji ciepłej wody użytkowej i ogrzewania systemowego.
Opis proponowanego źródła energii	Proponuje się posadowienie w obrębie 2 powierzchni zabudowy połaci dachowych nieruchomości fotowoltaicznego źródła wytwórczego o mocy STC równej: 16,00 kWp , zbudowanego z nie więcej niż 32 sztuk monokrzemowych modułów, usytuowanych na inwazyjnej konstrukcji kotwicznej (Rys. 69). Powierzchnia płaska generatora nie powinna przekraczać: 75 m² . Średnioważony uzysk energetyczny źródła wytwórczego energii nie może być mniejszy niż: 1 050 kWh/kWp . Źródło winno wygenerować w ciągu pełnego roku kalendarzowego nie mniej niż: 16,8 MWh energii elektrycznej czynnej co w modelu bazowym odpowiada pokryciu zapotrzebowania na konsumpcję własną obiektu na poziomie nie niższym niż: 21% i przyczynić się do redukcji emisji CO₂ o masie: 11,72 ton/rok .
Opis specyfiki prac montażowych	Zaleca się płaskie posadowienie modułów fotowoltaicznych źródła wytwórczego w pozycji wertykalnej w obrębie południowej połaci dachu 2-spadowego 2 niezależnych obiektów budowlanych. Sugeruje się zastosowanie kotwic montażowych typu inwazyjnego, dedykowanych do integracji profili liniowych konstrukcji montażowej z warstwą blachodachówki , osadzanych w objętości krokwi lub płatwi za pomocą prętów 2-gwintowych z adapterami montażowymi. Uwaga! Zaleca się zastosowanie pojedynczego falownika sieciowego dla 2 podinstalacji fotowoltaicznych. W razie konieczności dopuszcza się zastosowanie 2 sztuk falowników o podzielonej mocy znamionowej. Ze względów pozamerytorycznych preferuje się montaż modułów na połaciach dachów skośnych. W przypadku wystąpienia ewentualnych przeszkód projektowych lub wykonawczych dopuszcza się zabudowanie dostępnych powierzchni płaskich, w tym powierzchni na północ od kolektorów słonecznych.
Szacunkowa wartość kosztów inwestycyjnych łącznie - w tym:	
	76 196,12 PLN brutto
Szacunkowe koszty realizacji robót instalacyjno-montażowych	19 729,07 PLN brutto
Szacunkowe koszty zakupu urządzeń wyposażenia technicznego	56 467,05 PLN brutto



Rys. 66 Widok główny nieruchomości Przedszkola w Trąbkach Wielkich zarejestrowany z kierunku południowego.



Rys. 67 Widok satelitarny połaci Przedszkola w Trąbkach Wielkich predestynowanych do zabudowy modułami generatora.



Rys. 68 Kopia mapy zasadniczej dz. 220408_2.0017.AR_1.96/2 z oznaczonym na czerwono obszarem zabudowy modułami.



Rys. 69 Propozycja zakresu prac w ramach zamierzenia w obrębie połaci dachowych Przedszkola w Trąbkach Wik.

2.17. Szkoła Podstawowa im. ks. Jana Pawła Aeltermanna w Mierzeszynie	
Adres obiektu	ul. Wolności 19, 83-034 Mierzeszyn (Rys. 70, Rys. 71)
Inwentaryzacja ogólna stanu zastanego obiektu	Nieruchomość budowlana wielkopowierzchniowa, murowana, otynkowana, zabudowana na planie prostokąta o wymiarach podstawy obwiedni: 64 m x 19 m w obrębie działki geodezyjnej o powierzchni 0,5000 ha i oznaczeniu ewidencyjnym TERYT: 220408_2.0012.AR_1.110 (Rys. 72). Oś wzdłużna budynku usytuowana pod kątem azymutalnym: 33° wschodnim względem kierunku geograficznego południowego. Dach skośny, 2-spadowy nachylony pod kątem 30° względem kierunku południowo-wschodniego o powierzchni zabudowy brutto nieprzekraczającej: 500 m² . Połac dachowa pokryta dachówką betonową/ceramiczną . Obiekt jest wyposażony w gęstą infrastrukturę liniową zwodów instalacji odgromowej oraz wyłazy dachowe. Obiekt nie jest wyposażony w drabinę dostępową. Minimalna wysokość dostępu do powierzchni połaci dachowej to ponad: 15 m . Powierzchnia połaci zabudowy modułami absorbera nie jest obciążona wpływem generatorów cienia wędrującego.
Inwentaryzacja elektryczna stanu zastanego obiektu	Obiekt budowlany wyposażony w przyłączy elektroenergetyczne o mocy umownej 40,00 kW , 1 punkt poboru energii elektrycznej o numerze: 590243833012936109 i 1 licznik energii elektrycznej o oznaczeniu: 54390577 w grupie taryfowej C12a . Urządzenia elektryczne zlokalizowane w obiekcie są zasilane wyłącznie z publicznej sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia i w 2021 roku skonsumowały łącznie: 35 205 kWh energii elektrycznej. Obiekt nie jest 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: 20,00 kWp , zbudowanego z nie więcej niż 40 sztuk monokrzemowych modułów, posadowionych na konstrukcji płaskiej, równoległej do powierzchni predestynowanej do zabudowy (Rys. 73). Powierzchnia płaska generatora nie powinna przekraczać: 90 m² . Uzysk energetyczny mikroinstalacji źródła nie może być mniejszy niż: 1 000 kWh/kWp . Źródło winno wygenerować w ciągu pełnego roku kalendarzowego nie mniej niż: 20,0 MWh energii elektrycznej czynnej co w modelu bazowym odpowiada pokryciu zapotrzebowania na konsumpcję własną obiektu na poziomie nie niższym niż: 57% i przyczynić się do redukcji emisji CO₂ o masie: 13,96 t/rok .
Opis specyfiki prac montażowych	Zaleca się płaskie posadowienie modułów fotowoltaicznych źródła wytwórczego w pozycji horyzontalnej w obrębie prawego skrzydła południowo-wschodniej połaci dachu 2-spadowego. Sugeruje się zastosowanie haków nastawnych typu inwazyjnego, dedykowanych do integracji profili liniowych konstrukcji nośnej matrycy z materiałem krokwi podkonstrukcji dachowej. Uwaga! Nie należy zabudowywać modułami lewego skrzydła połaci ze względu na gęstą infrastrukturę zwodów LPS, komarów oraz wyłazów dachowych. Szeregi łańcuchowe modułów fotowoltaicznych mikroinstalacji wydzielać na sposób możliwie symetryczny. Moduły bezwzględnie zabudowywać od kalenicy. Bezwzględnie nie ingerować w ciągłość i rozkład liniowy zwodów instalacji odgromowej.
Szacunkowa wartość kosztów inwestycyjnych łącznie - w tym:	
	93 729,81 PLN brutto
Szacunkowe koszty realizacji robót instalacyjno-montażowych	23 177,11 PLN brutto
Szacunkowe koszty zakupu urządzeń wyposażenia technicznego	70 552,70 PLN brutto



Rys. 70 Widok fasady obiektu budowlanego Szkoły Podstawowej w Mierzeszynie zarejestrowany z kierunku południowego.



Rys. 71 Widok satelitalny połaci dachowej SP w Mierzeszynie predestynowanej do zabudowy modułami źródła wytwórczego.



Rys. 72 Kopia mapy zasadniczej dz. 220408_2.0012.AR_1.110 z oznaczonym na czerwono obszarem zabudowy modułami.



Rys. 73 Propozycja zakresu prac w ramach zamierzenia w obrębie połaci dachowych Szkoły Podstawowej w Mierzeszynie.

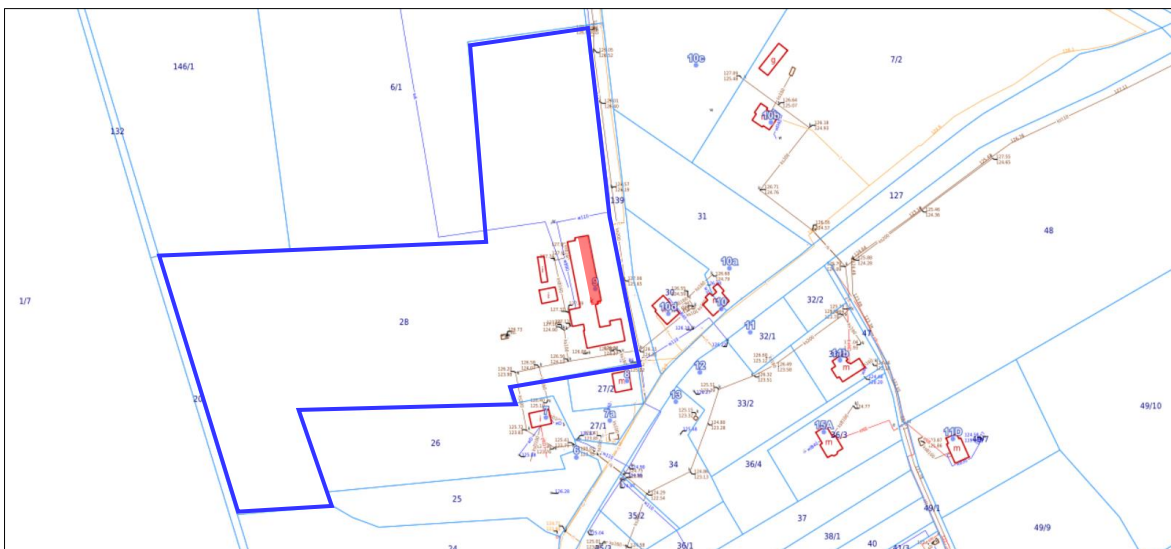
2.18. Szkoła Podstawowa im. Zygmunta Bukowskiego w Czerniewie	
Adres obiektu	Czerniewo 9, 83-034 Czerniewo (Rys. 74, Rys. 75)
Inwentaryzacja ogólna stanu zastanego obiektu	Nieruchomość budowlana wielkopowierzchniowa, murowana, otynkowana, zabudowana na planie prostokąta o wymiarach podstawy obwiedni: 41 m x 14 m w obrębie działki geodezyjnej o powierzchni 3,500 ha i oznaczeniu ewidencyjnym TERYT: 220408_2.0002.AR_1.28 (Rys. 76) . Oś wzdłużna budynku usytuowana pod kątem azymutalnym: 13° wschodnim względem kierunku geograficznego południowego. Dach skośny, 2-spadowy nachylony pod kątem 10° względem kierunku zachodniego oraz wschodniego o powierzchni zabudowy brutto nieprzekraczającej: 500 m² . Połacie dachowa pokryta blachą trapezową . Obiekt jest wyposażony w gęstą infrastrukturę liniową zwodów instalacji odgromowej. Obiekt nie jest wyposażony w drabinę dostępową ani w wylazy dachowe. Minimalna wysokość dostępu do powierzchni zabudowy połacie dachowej to: 3,5 m . Powierzchnia połacie zabudowy modułami absorbera nie jest obciążona wpływem generatorów cienia trwałego lub wędrującego.
Inwentaryzacja elektryczna stanu zastanego obiektu	Obiekt budowlany wyposażony w 2 przyłącza elektroenergetyczne o mocy umownej sumarycznej: 13,00 kW , 2 punkty PPE o numerach: 590243833013347614 i 590243833012985725 i 2 liczniki energii elektrycznej o oznaczeniach: 30406834 i 30406994 , oba w grupie taryfowej C12a . Urządzenia elektryczne zlokalizowane w nieruchomości są zasilane wyłącznie z publicznej sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia i w 2021 roku skonsumowały łącznie: 11 751 kWh energii elektrycznej czynnej. Obiekt nie jest wyposażony w dodatkowe alternatywne źródła energii elektrycznej i ciepłej.
Opis proponowanego źródła energii	Proponuje się posadowienie w obrębie powierzchni zabudowy połacie dachowej nieruchomości fotowoltaicznego źródła wytwórczego o mocy STC równej: 5,00 kWp , zbudowanego z nie więcej niż 10 sztuk monokrzemowych modułów fotowoltaicznych, posadowionych na kotwiczonej konstrukcji kierunkowej o wartości kąta inklinacji południowej w zakresie: 25°-35° (Rys. 77) . Powierzchnia płaska generatora winna nie przekraczać: 25 m² . Uzysk energetyczny źródła nie może być mniejszy niż: 1 050 kWh/kWp . Źródło winno wygenerować w ciągu pełnego roku kalendarzowego nie mniej niż: 5,3 MWh energii elektrycznej czynnej co w modelu bazowym odpowiada pokryciu zapotrzebowania na energetyczną konsumpcję własną obiektu na poziomie: 45% i przyczynić się do redukcji emisji CO₂ o masie: 3,70 t/rok .
Opis specyfiki prac montażowych	Zaleca się posadowienie modułów fotowoltaicznych źródła w pozycji horyzontalnej w obrębie wschodniej połacie dachu 2-spadowego nieruchomości na sposób inklinacyjny , aby płaszczyzna absorpcyjna została skierowana na południe geograficzne. Sugeruje się zastosowanie kotwic montażowych typu inwazyjnego , dedykowanych do integracji profili kątowych konstrukcji montażowej z objętością krokwi podkonstrukcji dachowej obiektu. Uwaga! Bezwzględnie nie stosować mostków trapezowych ani obciążeń balastowych ze względu na wysokie ryzyko uszkodzenia pokrycia. Nie modyfikować wartości kąta inklinacji płaszczyzn. W celu zachowania kąta nachylenia płaszczyzny należy zwiększyć wartość odstępów separacyjnych między rzędami modułów fotowoltaicznych. Bezwzględnie nie stosować konstrukcji wysokich. Maksymalna odległość między dolną krawędzią modułów w rzędach a powierzchnią pokrycia dachowego nie może być większa niż: 0,2 m.
Szacunkowa wartość kosztów inwestycyjnych łącznie - w tym:	
	25 762,26 PLN brutto
Szacunkowe koszty realizacji robót instalacyjno-montażowych	6 145,89 PLN brutto
Szacunkowe koszty zakupu urządzeń wyposażenia technicznego	19 616,37 PLN brutto



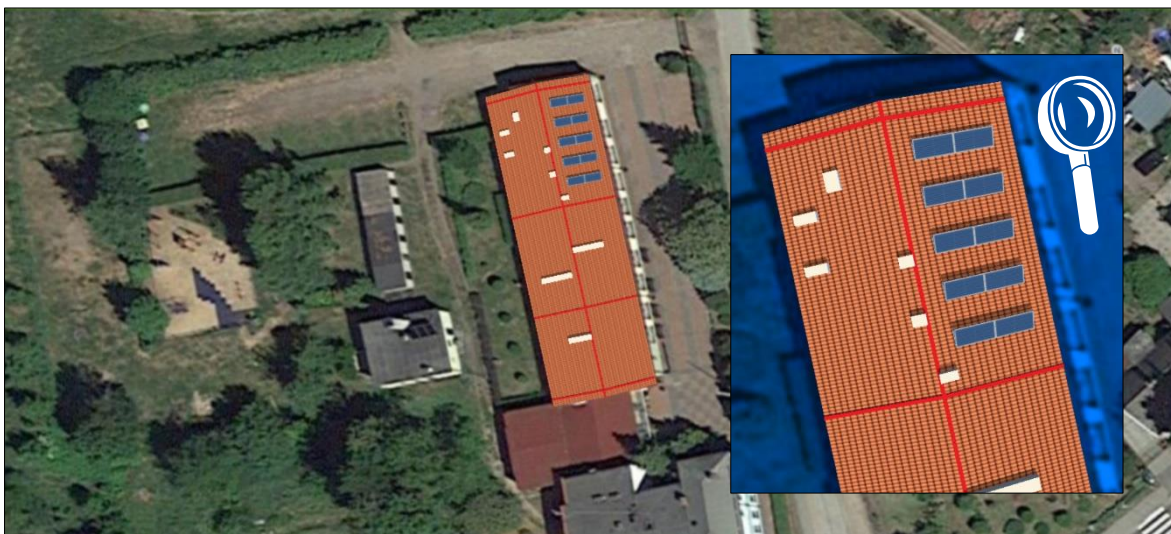
Rys. 74 Widok fasady frontowej budynku Szkoły Podstawowej w Czerniewie zarejestrowany z kierunku północnego.



Rys. 75 Widok satelitarny połaci dachowej SP w Czerniewie predestynowanej do zabudowy modułami fotowoltaicznymi źródła.



Rys. 76 Kopia mapy zasadniczej dz. 220408_2.0002.AR_1.28 z oznaczonym na czerwono obszarem zabudowy modułami.



Rys. 77 Propozycja zakresu prac w ramach zamierzenia w obrębie połaci dachowych Szkoły Podstawowej w Czerniewie.

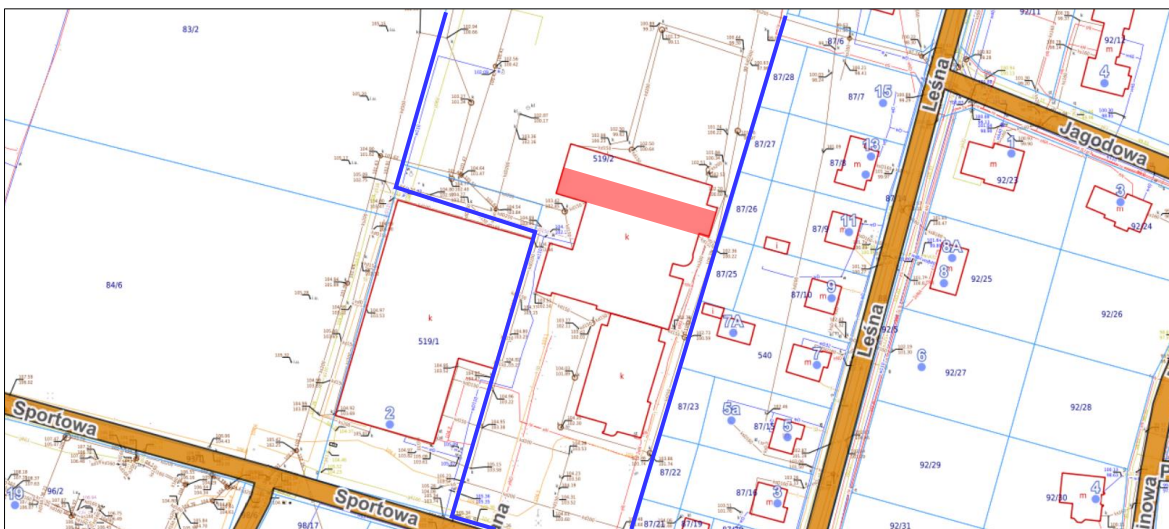
2.19. Szkoła Podstawowa w Trąbkach Wielkich	
Adres obiektu	ul. Sportowa 2, 83-034 Trąbki Wielkie (Rys. 78, Rys. 79)
Inwentaryzacja ogólna stanu zastanego obiektu	Nieruchomość budowlana wielkopowierzchniowa, murowana, otynkowana, zabudowana na planie prostokąta o wymiarach podstawy obwiedni: 78 m x 44 m w obrębie działki geodezyjnej o powierzchni 1,6000 ha i oznaczeniu ewidencyjnym TERYT: 220408_2.0017.AR_1.519/2 (Rys. 80). Oś wzdłużna budynku usytuowana pod kątem azymutalnym: -16° zachodnim względem kierunku geograficznego południowego. Dach skośny, 2-spadowy nachylony pod kątem 20° o powierzchni zabudowy brutto nieprzekraczającej: 350 m² . Połacie dachowe pokryta blachodachówką . Obiekt budowlany jest wyposażony w infrastrukturę liniową powierzchniowych zwodów instalacji odgromowej. Obiekt nie jest wyposażony w drabinę dostępową ani w wylazy dachowe. Minimalna wysokość dostępu do powierzchni zabudowy przekracza: 15 m . Powierzchnia połaci predestynowanej do zabudowy modułami fotowoltaicznymi absorbera nie jest obciążona wpływem żadnych generatorów cienia wędrującego i trwałego.
Inwentaryzacja elektryczna stanu zastanego obiektu	Obiekt budowlany wyposażony w przyłączy elektroenergetyczne o mocy umownej 40,00 kW , 1 punkt poboru energii elektrycznej o numerze: 590243833041524506 i 1 licznik energii elektrycznej o oznaczeniu: 30195096 w grupie taryfowej C11 . Urządzenia elektryczne zlokalizowane w obiekcie są zasilane wyłącznie z publicznej sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia i w 2021 roku skonsumowały łącznie: 26 410 kWh energii elektrycznej. Obiekt jest wyposażony w alternatywne źródło energii cieplnej w postaci kolektorów słonecznych dedykowanych do generacji ciepłej wody użytkowej i ciepła.
Opis proponowanego źródła energii	Proponuje się posadowienie w obrębie powierzchni zabudowy połaci dachowej nieruchomości budowlanej fotowoltaicznego źródła wytwórczego o mocy STC równej: 21,00 kWp , zbudowanego z nie więcej niż 42 sztuk monokrzemowych modułów fotowoltaicznych, posadowionych na konstrukcji płaskiej, równoległej do powierzchni predestynowanej do zabudowy (Rys. 81). Powierzchnia płaska generatora nie powinna przekraczać: 95 m² . Uzysk energetyczny nie może być niższy od: 1 000 kWh/kWp . Źródło winno wygenerować w ciągu pełnego roku nie mniej niż: 21,0 MWh energii elektrycznej czynnej co w modelu bazowym odpowiada pokryciu zapotrzebowania na konsumpcję własną obiektu na poziomie nie niższym niż: 80% i przyczynić się do redukcji emisji CO₂ o masie: 14,66 ton/rok .
Opis specyfiki prac montażowych	Zaleca się posadowienie modułów fotowoltaicznych źródła na sposób płaski w pozycji horyzontalnej w obrębie południowej połaci dachu 2-spadowego nieruchomości zlokalizowanej w północnej części działki budowlanej. Sugeruje się zastosowanie kotwic montażowych typu inwazyjnego , dedykowanych do integracji profili liniowych konstrukcji nośnej mikroinstalacji fotowoltaicznej z objętością materiału krokwi poddasza. Uwaga! Należy zachować antycieniowe odległości płaszczyzn absorpcyjnych modułów od infrastruktury instalacji sanitarnej. W celu zachowania ciągłości zastanych ścieżek rewizyjnych celowe jest doinstalowanie ław kominiarskich wokół płaszczyzny modułów, umożliwiających realizację prac serwisowych z właściwego punktu dostępowego.
Szacunkowa wartość kosztów inwestycyjnych łącznie - w tym:	
	98 019,61 PLN brutto
Szacunkowe koszty realizacji robót instalacyjno-montażowych	23 946,08 PLN brutto
Szacunkowe koszty zakupu urządzeń wyposażenia technicznego	74 073,53 PLN brutto



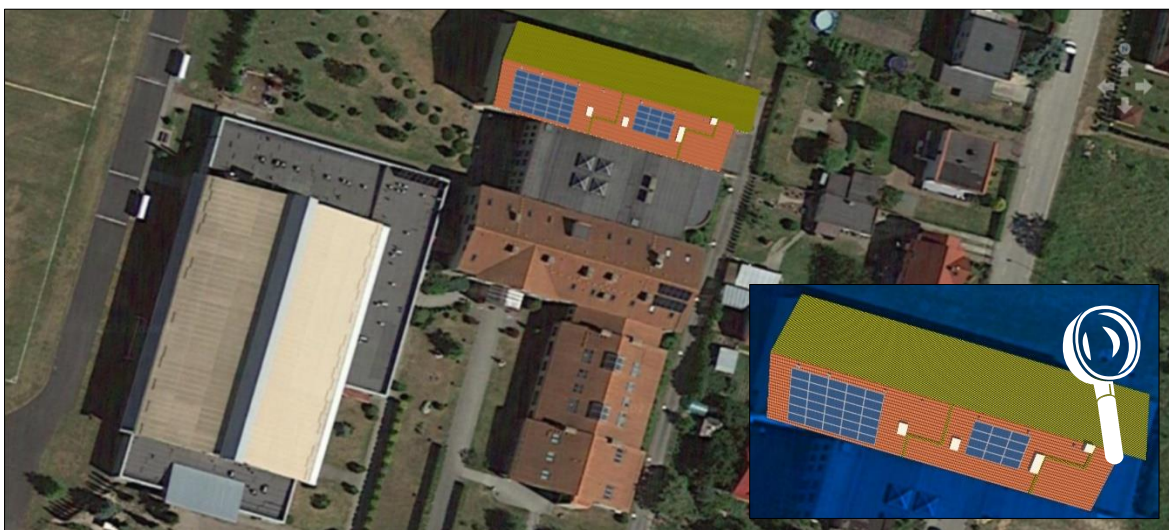
Rys. 78 Widok fasady frontowej nieruchomości SP w Trąbkach Wielkich zarejestrowany z kierunku południowego.



Rys. 79 Widok satelitalny połaci dachowych SP w Trąbkach Wielkich predestynowanej do zabudowy modułami źródła.



Rys. 80 Kopia mapy zasadniczej dz. 220408_2.0017.AR_1.519/2 z oznaczonym na czerwono obszarem zabudowy modułami.



Rys. 81 Propozycja zakresu prac w ramach zamierzenia w obrębie połaci dachowych SP w Trąbkach Wielkich.

2.20. Przedszkole im. Jana Brzechwy w Trąbkach Wielkich	
Adres obiektu	ul. Parkowa 13, 83-034 Trąbki Wielkie (Rys. 82, Rys. 83)
Inwentaryzacja ogólna stanu zastanego obiektu	Nieruchomość budowlana średniopowierzchniowa, murowana, otynkowana, zabudowana na planie prostokąta o wymiarach podstawy obwiedni: 60 m x 12 m w obrębie działki geodezyjnej o powierzchni 0,4500 ha i oznaczeniu ewidencyjnym TERYT: 220408_2.0017.AR_2.514 (Rys. 84). Oś wzdłużna budynku usytuowana pod kątem azymutalnym: -30° zachodnim względem kierunku geograficznego południowego. Dach płaski nachylony pod kątem 8° względem kierunku południowego o powierzchni zabudowy brutto nieprzekraczającej: 300 m² . Połac dachowa pokryta blachą trapezową . Obiekt jest wyposażony w powierzchniowe zwody instalacji odgromowej. Obiekt nie jest wyposażony w drabinę dostępową ani w wyłazy dachowe. Minimalna wysokość dostępu do powierzchni zabudowy połaci dachowej wynosi: 3,5 m . Powierzchnia zabudowy połaci dachowej jest nieznacznie obciążona wpływem generatorów cienia, pochodzącego od drzew, zlokalizowanych na kierunku południowym.
Inwentaryzacja elektryczna stanu zastanego obiektu	Obiekt budowlany wyposażony w 3 przyłącza elektroenergetyczne o sumarycznej mocy umownej: 32,50 kW , 3 PPE o numerach: 590243833013060841 , 590243833012938387 i 590243833013190111 oraz 3 liczniki energii elektrycznej o oznaczeniach: 11548018 , 11548024 i 11548035 , wszystkie w grupach taryfowych: C12a . Obciążenia elektryczne zlokalizowane w obiekcie są zasilane wyłącznie z publicznej sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia i w 2021 roku skonsumowały łącznie: 74 714 kWh energii elektrycznej czynnej. Obiekt jest wyposażony w alternatywne źródło energii termicznej w postaci kolektorów słonecznych do generacji ciepłej wody użytkowej oraz ciepła funkcjonalnego.
Opis proponowanego źródła energii	Proponuje się posadowienie w obrębie powierzchni zabudowy połaci dachowej nieruchomości budowlanej fotowoltaicznego źródła wytwórczego o mocy STC równej: 8,00 kWp , zbudowanego z nie więcej niż 16 sztuk monokrzemowych modułów fotowoltaicznych, posadowionych na inwazyjnej konstrukcji kierunkowej o wartości kąta inklinacji w zakresie: 25°-35° (Rys. 85). Powierzchnia płaska generatora winna nie przekraczać: 40 m² . Uzysk energetyczny źródła nie może być mniejszy niż: 900 kWh/kWp . Źródło winno wygenerować w ciągu pełnego roku kalendarzowego nie mniej niż: 7,2 MWh energii elektrycznej czynnej co w modelu bazowym odpowiada pokryciu zapotrzebowania na konsumpcję własną obiektu na poziomie nie niższym niż: 10% i przyczynić się do redukcji emisji CO ₂ o masie: 5,02 t/rok .
Opis specyfikacji prac montażowych	Zaleca się posadowienie modułów fotowoltaicznych źródła na sposób inklinacyjny w pozycji horyzontalnej w obrębie południowo-zachodniej powierzchni połaci dachu 2-spadowego. Sugeruje się zastosowanie kotwic montażowych typu inwazyjnego , dedykowanych do integracji profili kątowych konstrukcji nośnej mikroinstalacji fotowoltaicznej z objętością materiału krokwi poddasza. Uwaga! Nie stosować mostków trapezowych i uchwytów zwierznych integrowanych z garbem trapezowym. Matryca absorpcyjna winna być trwale zintegrowana z drewnianą podkonstrukcją nośną poddasza. Zapewnić wydajną konwekcję swobodną absorbera. Wyodrębnić w miarę możliwości pojedynczy szereg łańcuchowy po zweryfikowaniu wyników właściwych obliczeń współczynników temperaturowych napięcia obwodu otwartego stringu w temperaturze otoczenia: -25°C.
Szacunkowa wartość kosztów inwestycyjnych łącznie - w tym:	
	40 900,99 PLN brutto
Szacunkowe koszty realizacji robót instalacyjno-montażowych	9 470,66 PLN brutto
Szacunkowe koszty zakupu urządzeń wyposażenia technicznego	31 430,33 PLN brutto



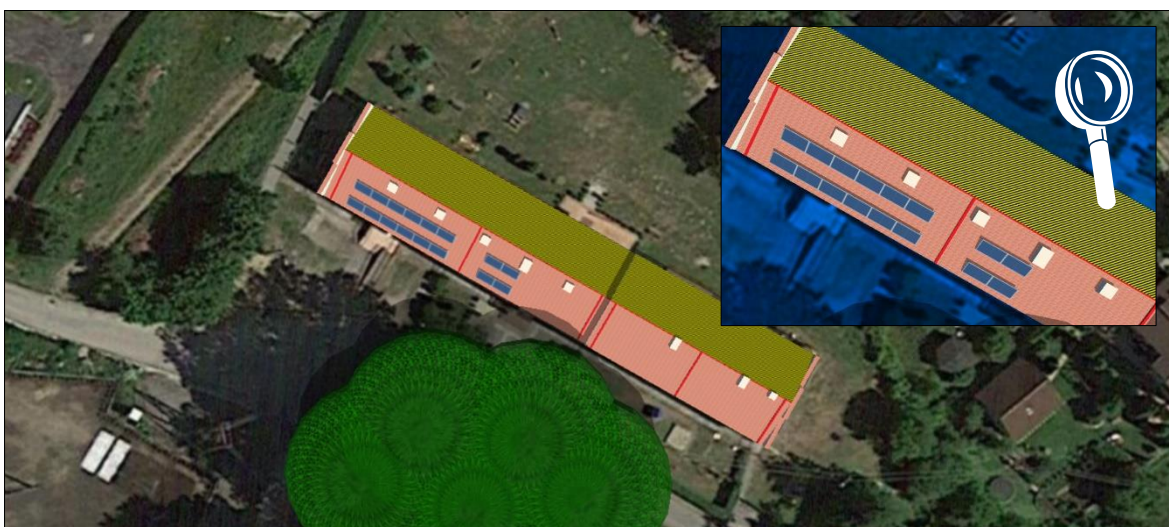
Rys. 82 Widok fasady frontowej nieruchomości Przedszkola w Trąbkach Wielkich zarejestrowany z kierunku południowego.



Rys. 83 Widok satelitalny połaci dachowej Przedszkola w Trąbkach Wielkich predestynowanej do zabudowy modułami PV.



Rys. 84 Kopia mapy zasadniczej dz. 220408_2.0017.AR_2.514 z oznaczonym na czerwono obszarem zabudowy modułami.



Rys. 85 Propozycja zakresu prac w ramach zamierzenia w obrębie połaci dachowych Przedszkola w Trąbkach Wielkich.

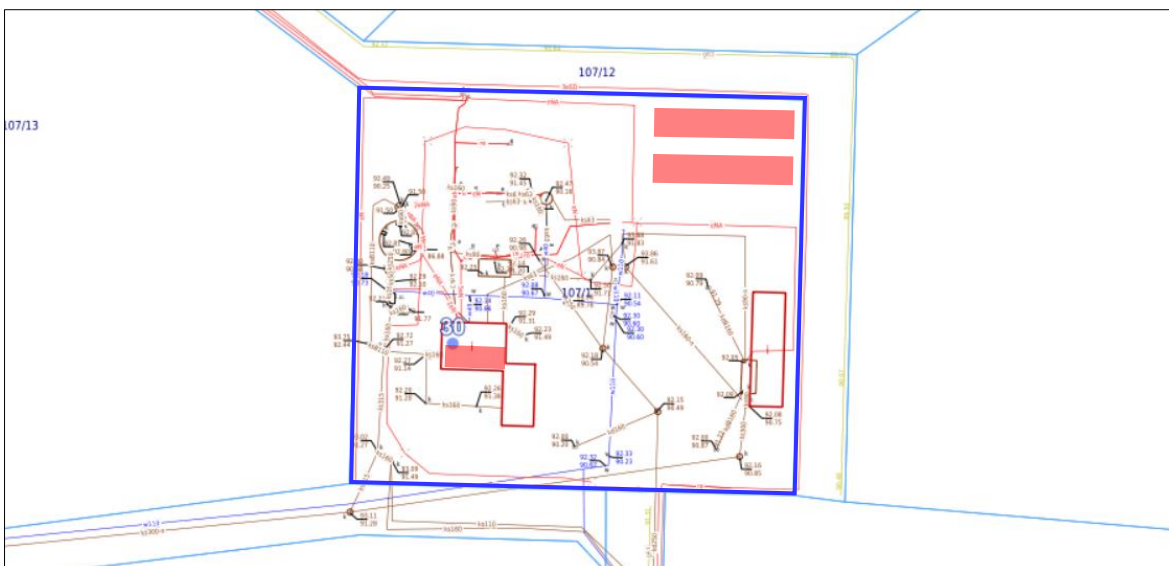
2.21. Oczyszczalnia Ścieków w Trąbkach Wielkich	
Adres obiektu	ul. Poczтова 30, 83-034 Trąbki Wielkie (Rys. 84, Rys. 85)
Inwentaryzacja ogólna stanu zastanego obiektu	Nieruchomość budowlana średniopowierzchniowa, murowana, otynkowana, zabudowana na planie prostokąta o wymiarach podstawy obwiedni: 24 m x 19 m w obrębie działki geodezyjnej o powierzchni 0,7200 ha i oznaczeniu ewidencyjnym TERYT: 220408_2.0017.AR_1.107/1 (Rys. 86). Oś wzdłużna budynku usytuowana pod kątem azymutalnym: 0° południowym względem kierunku geograficznego południowego. Dach skośny, 2-spadowy nachylony pod kątem 40° względem kierunku południowego o powierzchni zabudowy brutto nieprzekraczającej: 70 m² . Połac dachowa pokryta blachodachówką . Obiekt jest wyposażony w powierzchniowe zwody instalacji odgromowej. Obiekt nie jest wyposażony w drabinę dostępową ani w wyłazy dachowe. Minimalna wysokość dostępu do powierzchni zabudowy połaci dachowej wynosi: 3,5 m . Powierzchnia zabudowy połaci dachowej oraz gruntowy obszar zabudowy modułami fotowoltaicznymi nie są obciążone wpływem generatorów cienia.
Inwentaryzacja elektryczna stanu zastanego obiektu	Obiekt budowlany wyposażony w przyłączy elektroenergetyczne o mocy umownej: 90,00 kW , 1 przyłączy elektroenergetyczne o numerze: 590243833013255360 oraz 1 licznik energii elektrycznej o oznaczeniu: 54390509 w grupie taryfowej: C23 . Obciążenia elektryczne zlokalizowane w obiekcie są zasilane wyłącznie z publicznej sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia i w 2021 roku skonsumowały łącznie: 388 102 kWh energii elektrycznej. Obiekt nie jest wyposażony w alternatywne źródła energii.
Opis proponowanego źródła energii	Proponuje się posadowienie w obrębie powierzchni zabudowy połaci dachowej nieruchomości budowlanej oraz w obrębie powierzchni działki geodezyjnej fotowoltaicznego źródła wytwórczego o mocy STC równej: 40,00 kWp , zbudowanego z nie więcej niż 80 sztuk monokrzemowych modułów fotowoltaicznych, posadowionych na konstrukcji płaskiej, równoległej do powierzchni dachu predestynowanej do zabudowy i kafarowanej w obrębie gruntu rodzimego (Rys. 87). Powierzchnia płaska generatora nie powinna przekraczać: 180 m² . Uzysk energetyczny źródła nie może być mniejszy niż: 1 050 kWh/kWp . Źródło winno wygenerować w ciągu pełnego roku kalendarzowego nie mniej niż: 42,0 MWh energii elektrycznej czynnej co w modelu bazowym odpowiada pokryciu zapotrzebowania na konsumpcję własną obiektu na poziomie: 11% i przyczynić się do redukcji emisji CO ₂ o masie: 29,31 ton/rok .
Opis specyfiki prac montażowych	Zaleca się posadowienie 2 podinstalacji fotowoltaicznych w obrębie południowej połaci dachu skośnego obiektu budowlanego o mocy szczytowej: 10 kWp oraz w północno-wschodniej części działki geodezyjnej o mocy: 30 kWp . Falownik sieciowy należy zainstalować w bezpośredniej bliskości rozdzielni głównej nieruchomości. Opcjonalnie dopuszczalne jest zainstalowanie dla źródła o mocy: 30 kWp separowanego falownika w obrębie stołów konstrukcji montażowej w celu uniknięcia konieczności prowadzenia trasy kablowej prądu stałego. Uwaga! Trasę kablową prowadzić na sposób prostokątny oraz w możliwie najmniejszym stopniu inwazyjnym. W przypadku zasygnalizowania opcji rozmieszczenia wszystkich modułów fotowoltaicznych na wszystkich połaciach dachów należy bezwzględnie zastosować falownik wyposażony w 3 niezależne układy śledzenia mocy maksymalnej MPPT oraz zasięgnąć konsultacji w zakresie dopuszczalnych obciążeń statycznych.
Szacunkowa wartość kosztów inwestycyjnych łącznie - w tym:	
	192 802,50 PLN brutto
Szacunkowe koszty realizacji robót instalacyjno-montażowych	34 243,23 PLN brutto
Szacunkowe koszty zakupu urządzeń wyposażenia technicznego	158 559,27 PLN brutto



Rys. 84 Widok fasady frontowej budynku Oczyszczalni Ścieków w Trąbkach Wik. zarejestrowany z kierunku południowego.



Rys. 85 Widok satelitalny obrębu Oczyszczalni Ścieków w Trąbkach Wielkich predestynowanej do zabudowy modułami.



Rys. 86 Kopia mapy zasadniczej dz. 220408_2.0017.AR_1.107/1 z oznaczonym na czerwono obszarem zabudowy modułami.

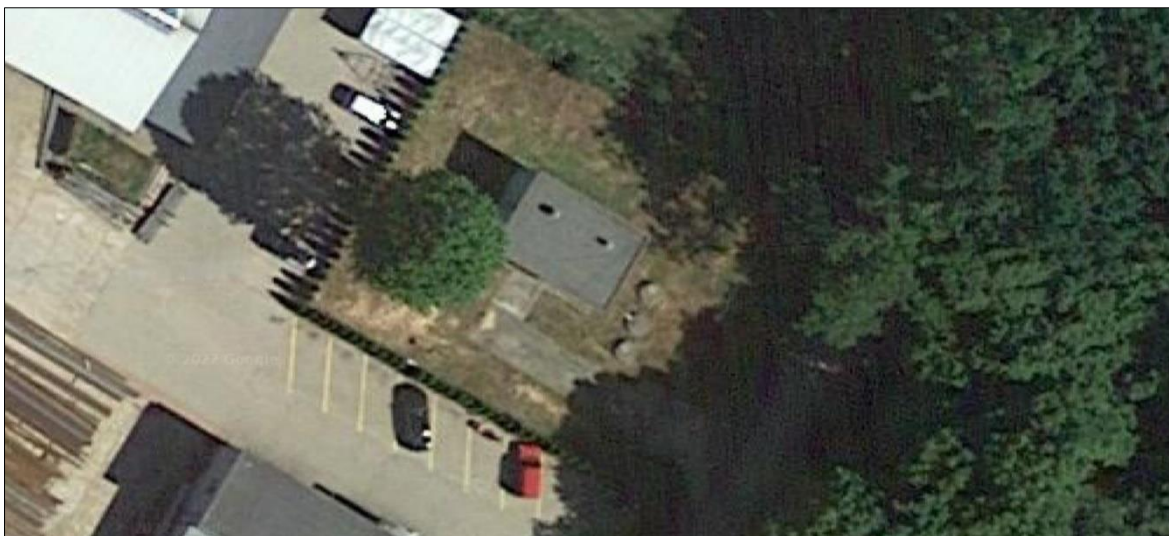


Rys. 87 Propozycja zakresu prac w ramach zamierzenia w obrębie Oczyszczalni Ścieków w Trąbkach Wielkich.

2.22. Hydrofornia w Domachowie	
Adres obiektu	220408_2.0018.AR_1.219/20 (Rys. 88, Rys. 89)
Inwentaryzacja ogólna stanu zastanego obiektu	Nieruchomość budowlana niskopowierzchniowa, murowana, otynkowana, zabudowana na planie prostokąta o wymiarach podstawy obwiedni: 10 m x 6 m w obrębie działki geodezyjnej o powierzchni 0,0700 ha i oznaczeniu ewidencyjnym TERYT: 220408_2.0018.AR_1.219/20 (Rys. 90) . Oś wzdłużna budynku usytuowana pod kątem azymutalnym: -31° zachodnim względem kierunku geograficznego południowego. Dach płaski nachylony pod kątem 5° względem kierunku południowo-zachodniego o powierzchni zabudowy brutto nieprzekraczającej: 60 m² . Połacie dachowa pokryta papą termozgrzewalną . Obiekt nie jest wyposażony w infrastrukturę liniową zwodów instalacji odgromowej, w drabinę dostępową ani w wyłazy dachowe. Minimalna wysokość dostępu do powierzchni zabudowy połaci dachowej wynosi: 8,0 m . Powierzchnia wyselekcjonowana do zabudowy modułami fotowoltaicznymi źródła może być obciążona wpływem generatora cienia w postaci drzewa na kierunku zachodnim.
Inwentaryzacja elektryczna stanu zastanego obiektu	Obiekt budowlany wyposażony w przyłączy elektroenergetyczne o mocy umownej 18,00 kW , 1 punkt poboru energii elektrycznej o numerze: 590243833012760483 oraz 1 licznik energii elektrycznej czynnej o oznaczeniu: 30089289 w grupie taryfowej C12a . Wszystkie urządzenia elektryczne zlokalizowane w obiekcie są zasilane z publicznej sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia i w 2021 roku skonsumowały: 28 596 kWh energii elektrycznej. Obiekt nie jest wyposażony w alternatywne źródła energii.
Opis proponowanego źródła energii	Proponuje się posadowienie w obrębie powierzchni zabudowy nieruchomości fotowoltaicznego źródła wytwórczego o mocy STC równej: 18,00 kWp , zbudowanego z nie więcej niż 36 sztuk monokrzemowych modułów, posadowionych na konstrukcji balastowej na powierzchni predestynowanej do zabudowy połaci oraz kafarowanej w obrębie gruntu rodzimego (Rys. 91). Powierzchnia generatora nie powinna przekraczać: 80 m² . Uzysk energetyczny generatora nie może być niższy niż: 960 kWh/kWp . Źródło winno wygenerować w ciągu pełnego roku kalendarzowego nie mniej niż: 17,3 MWh energii elektrycznej czynnej co w modelu bazowym odpowiada pokryciu zapotrzebowania na konsumpcję własną na poziomie równym: 60% i przyczynić się do redukcji emisji CO₂ o masie: 12,07 ton/rok .
Opis specyfiki prac montażowych	Zaleca się posadowienie 2 zintegrowanych podinstalacji fotowoltaicznych w obrębie połaci dachu płaskiego obiektu budowlanego oraz instalacji gruntowej prostopadłej do północno-zachodniej granicy działki geodezyjnej. Falownik sieciowy zainstalować w bezpośredniej bliskości rozdzielnic głównej. Uwaga! Nie dopuszcza się opcjonalnego stosowania 2 izolowanych falowników sieciowych. Ze względu na silnie ograniczoną powierzchnię zabudowy moduły fotowoltaiczne podinstalacji dachowej i gruntowej należy zabudowywać wzdłuż północnej/południowej osi działki budowlanej. Rozważyć teoretycznie możliwość usunięcia drzewa zlokalizowanego na kierunku zachodnim od obiektu budowlanego. Przed przystąpieniem do prac montażowych wykonać przestrzenną symulację numeryczną warunków zastanych w miejscu realizacji zamierzenia inwestycyjnego.
Szacunkowa wartość kosztów inwestycyjnych łącznie - w tym:	
	89 641,94 PLN brutto
Szacunkowe koszty realizacji robót instalacyjno-montażowych	18 582,07 PLN brutto
Szacunkowe koszty zakupu urządzeń wyposażenia technicznego	71 059,87 PLN brutto



Rys. 88 Widok lokalny obiektu Hydroforni w Domachowie zarejestrowany z kierunku zachodniego.



Rys. 89 Widok satelitalny połaci dachowych Hydroforni w Domachowie predestynowanych do zabudowy modułami źródła.



Rys. 90 Kopia mapy zasadniczej dz. 220408_2.0018.AR_1.219/20 z oznaczonym na czerwono obszarem zabudowy modułami.



Rys. 91 Propozycja zakresu prac w ramach zamierzenia w obrębie połaci dachowych Hydroforni w Domachowie.

2.23. Hydrofornia w Elganowie	
Adres obiektu	ul. Asfaltowa 59, 83-042 Elganowo (Rys. 92, Rys. 93)
Inwentaryzacja ogólna stanu zastanego obiektu	Nieruchomość budowlana niskopowierzchniowa, murowana, otynkowana, zabudowana na planie prostokąta o wymiarach podstawy obwiedni: 12 m x 7 m w obrębie działki geodezyjnej o powierzchni 0,1200 ha i oznaczeniu ewidencyjnym TERYT: 220408_2.0004.AR_1.182/1 (Rys. 94). Oś wzdłużna budynku usytuowana pod kątem azymutalnym: 5° wschodnim względem kierunku geograficznego południowego. Dach płaski nachylony pod kątem 5° względem kierunku południowego o powierzchni zabudowy brutto nieprzekraczającej: 75 m² . Połac dachowa pokryta papą termozgrzewalną . Obiekt jest wyposażony w infrastrukturę liniową zwodów instalacji odgromowej oraz w drabinę dostępową, zlokalizowaną na ścianie zachodniej. Obiekt nie jest wyposażony w wyłazy dachowe. Minimalna wysokość dostępu do powierzchni zabudowy połaci dachowej wynosi: 4,0 m . Powierzchnia połaci i gruntu wyselekcjonowana do zabudowy modułami fotowoltaicznymi źródła wytwórczego nie jest obciążona wpływem jakichkolwiek generatorów cienia stałego i wędrującego.
Inwentaryzacja elektryczna stanu zastanego obiektu	Obiekt budowlany wyposażony w przyłączy elektroenergetyczne o mocy umownej 20,00 kW , 1 punkt poboru energii elektrycznej o numerze: 590243833012812410 oraz 1 licznik energii elektrycznej czynnej o oznaczeniu: 30028727 w grupie taryfowej C12a . Wszystkie urządzenia elektryczne zlokalizowane w obiekcie są zasilane z publicznej sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia i w 2021 roku skonsumowały: 85 257 kWh energii elektrycznej. Obiekt nie jest wyposażony w alternatywne źródła energii.
Opis proponowanego źródła energii	Proponuje się posadowienie w obrębie powierzchni zabudowy nieruchomości fotowoltaicznego źródła wytwórczego o mocy STC równej: 20,00 kWp , zbudowanego z nie więcej niż 40 sztuk monokrzemowych modułów, posadowionych na konstrukcji balastowej na powierzchni dachowej predestynowanej do zabudowy oraz kafarowanej w obrębie gruntu rodzimego (Rys. 95). Powierzchnia generatora nie powinna przekraczać: 90 m² . Uzysk energetyczny źródła nie może być niższy niż: 1 050 kWh/kWp . Źródło winno wygenerować w ciągu pełnego roku kalendarzowego nie mniej niż: 21,0 MWh energii elektrycznej czynnej co w modelu bazowym odpowiada pokryciu zapotrzebowania na konsumpcję własną na poziomie równym: 25% i przyczynić się do redukcji emisji CO₂ o masie: 14,66 ton/rok .
Opis specyfiki prac montażowych	Zaleca się posadowienie 2 zintegrowanych płaszczyzn modułów fotowoltaicznych w obrębie połaci dachu płaskiego budynku oraz instalacji gruntowej zlokalizowanej na kierunku południowym. Instalacja dachowa winna być 1-rzędowa , zaś instalacja gruntowa winna być 2-rzędowa . Falownik sieciowy zainstalować wewnątrz w bezpośredniej bliskości rozdzielnicy głównej. Ze względu na znaczną powierzchnię zabudowy przed przystąpieniem do realizacji prac montażowych należy zweryfikować istniejące kolizje strukturalne pomiędzy kafarowanymi słupami nośnymi instalacji gruntowej a zastaną podziemną infrastrukturą wodociagową. Uwaga! Nie dopuszcza się opcjonalnego zastosowania 2 sztuk izolowanych falowników sieciowych. Przy projektowaniu tras kablowych uwzględnić zależność pomiędzy polem ich przekroju poprzecznego a długością linii zasilającej prądu stałego.
Szacunkowa wartość kosztów inwestycyjnych łącznie - w tym:	
	99 071,51 PLN brutto
Szacunkowe koszty realizacji robót instalacyjno-montażowych	20 041,35 PLN brutto
Szacunkowe koszty zakupu urządzeń wyposażenia technicznego	79 030,16 PLN brutto



Rys. 92 Widok lokalny obiektu budowlanego Hydroforni w Elganowie zarejestrowany z kierunku południowo-wschodniego.



Rys. 93 Widok satelitalny połaci dachowych Hydroforni w Elganowie predestynowanych do zabudowy modułami źródła.

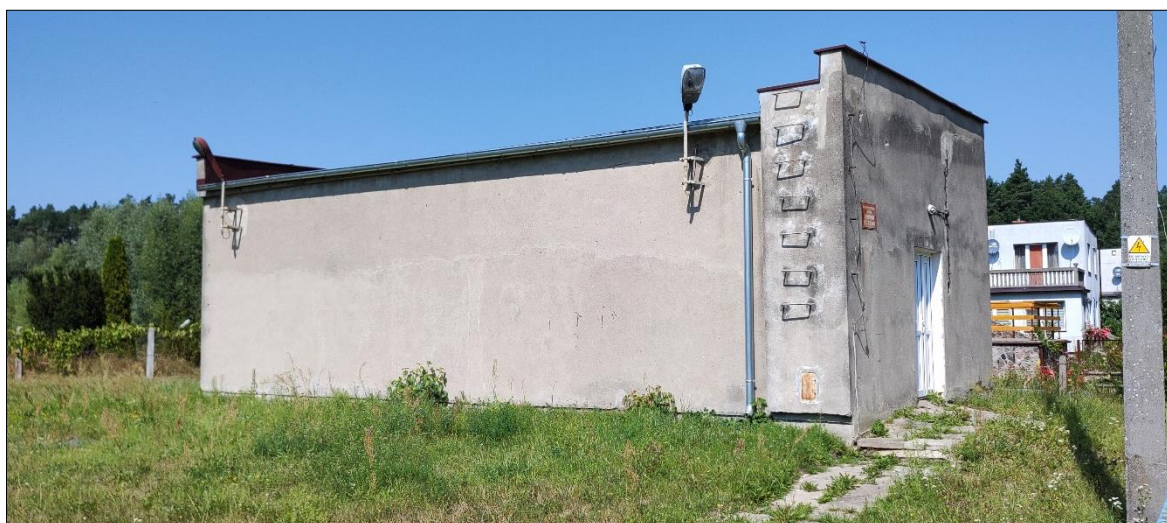


Rys. 94 Kopia mapy zasadniczej dz. 220408_2.0004.AR_1.182/1 z oznaczonym na czerwono obszarem zabudowy modułami.

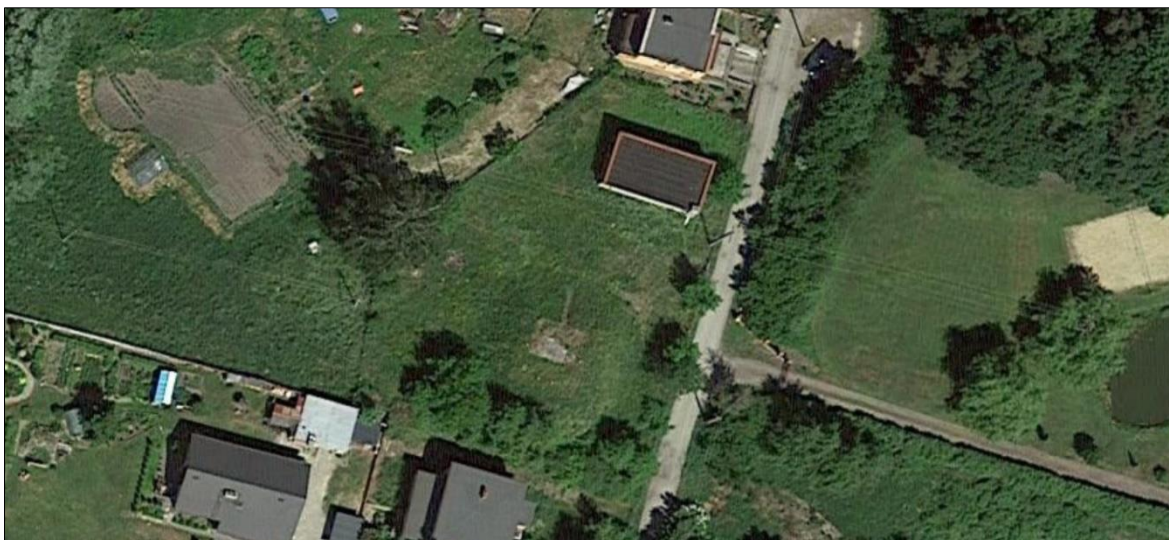


Rys. 95 Propozycja zakresu prac w ramach zamierzenia w obrębie połaci dachowych Hydroforni w Elganowie.

2.24. Hydrofornia w Sobowidzu	
Adres obiektu	ul. Leśna 5, 83-033 Sobowidz (Rys. 96, Rys. 97)
Inwentaryzacja ogólna stanu zastanego obiektu	Nieruchomość budowlana niskopowierzchniowa, murowana, otynkowana, zabudowana na planie prostokąta o wymiarach podstawy obwiedni: 12 m x 6 m w obrębie działki geodezyjnej o powierzchni 0,1600 ha i oznaczeniu ewidencyjnym TERYT: 220408_2.0015.AR_2.169 (Rys. 98). Oś wzdłużna budynku usytuowana pod kątem azymutalnym: -18° zachodnim względem kierunku geograficznego południowego. Dach płaski nachylony pod kątem 5° względem kierunku południowego o powierzchni zabudowy brutto nieprzekraczającej: 70 m² . Połacie dachowa pokryta papą termozgrzewalną . Obiekt jest wyposażony w infrastrukturę liniową zwodów instalacji odgromowej oraz w drabinę dostępową, zlokalizowaną na ścianie południowej. Obiekt nie jest wyposażony w wyłazy dachowe. Minimalna wysokość dostępu do powierzchni zabudowy połacie dachowej wynosi: 4,0 m . Powierzchnia połacie dachowej nie jest obciążona wpływem jakichkolwiek generatorów cienia stałego i wędrującego.
Inwentaryzacja elektryczna stanu zastanego obiektu	Obiekt budowlany wyposażony w przyłączy elektroenergetyczne o mocy umownej 18,00 kW , 1 punkt poboru energii elektrycznej o numerze: 590243833012940618 oraz 1 licznik energii elektrycznej czynnej o oznaczeniu: 30028731 w grupie taryfowej C12a . Wszystkie urządzenia elektryczne zlokalizowane w obiekcie są zasilane z publicznej sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia i w 2021 roku skonsumowały: 25 425 kWh energii elektrycznej. Obiekt nie jest wyposażony w alternatywne źródła energii.
Opis proponowanego źródła energii	Proponuje się posadowienie w obrębie powierzchni zabudowy nieruchomości fotowoltaicznego źródła wytwórczego o mocy STC równej: 6,00 kWp , zbudowanego z nie więcej niż 12 sztuk monokrystalicznych modułów, posadowionych na konstrukcji balastowej na powierzchni dachowej predestynowanej do zabudowy (Rys. 99). Powierzchnia generatora nie powinna przekraczać: 30 m² . Uzysk energetyczny źródła nie może być niższy niż: 1 050 kWh/kWp . Źródło winno wygenerować w ciągu pełnego roku kalendarzowego nie mniej niż: 6,3 MWh energii elektrycznej czynnej co w modelu bazowym odpowiada pokryciu zapotrzebowania na konsumpcję własną na poziomie nie mniejszym niż: 25% i przyczynić się do redukcji emisji CO₂ o masie: 4,40 ton/rok .
Opis specyfiki prac montażowych	Zaleca się posadowienie rzędów modułów fotowoltaicznych w pozycji horyzontalnej na połacie dachu obiektu w ten sposób, aby płaszczyzna absorpcyjna była usytuowana w osi wzdłużnej nieruchomości. Zaleca się zastosowanie konstrukcji montażowej typu balastowego bez konieczności inwazji w strukturę podkonstrukcji dachowej obiektu. Konstrukcja montażowa winna stanowić jednolitą bryłę . Powierzchnie styku spodnich warstw obciążen balastowych i pokrycia połacie należy skleić . Uwaga! Zaleca się zachować normatywną odległość ram modułów od zwodów LPS oraz ogniomurów. W przypadku konieczności zwiększenia odległości separacyjnej należy zmniejszyć kąt inklinacji rzędów.
Szacunkowa wartość kosztów inwestycyjnych łącznie - w tym:	
	30 835,11 PLN brutto
Szacunkowe koszty realizacji robót instalacyjno-montażowych	7 284,67 PLN brutto
Szacunkowe koszty zakupu urządzeń wyposażenia technicznego	23 550,44 PLN brutto



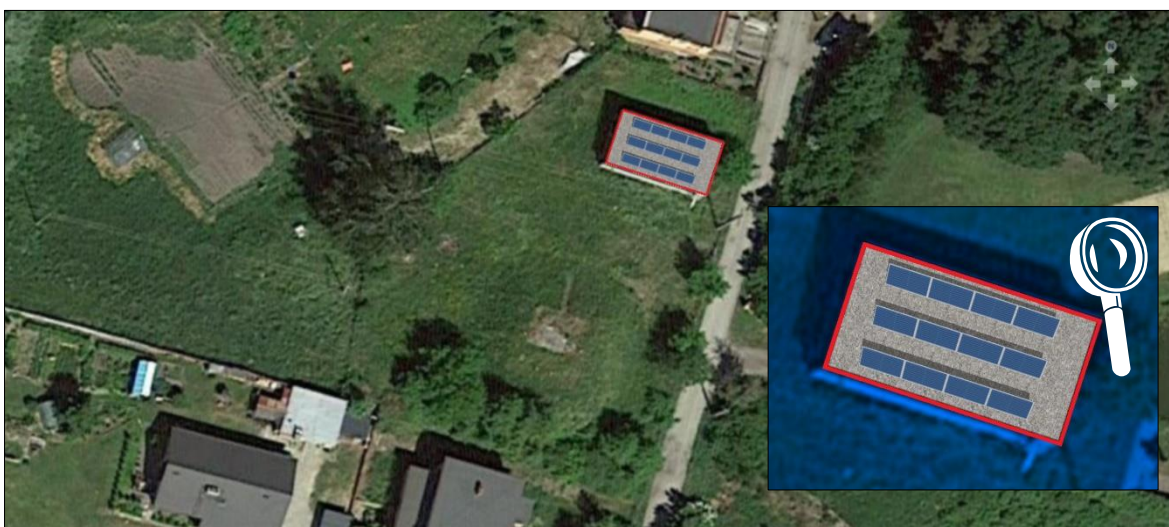
Rys. 96 Widok lokalny obiektu budowlanego Hydroforni w Sobowidzu zarejestrowany z kierunku południowego.



Rys. 97 Widok satelitalny połaci dachowych Hydroforni w Sobowidzu predestynowanych do zabudowy modułami źródła.



Rys. 98 Kopia mapy zasadniczej dz. 220408_2.0015.AR_2.169 z oznaczonym na czerwono obszarem zabudowy modułami.



Rys. 99 Propozycja zakresu prac w ramach zamierzenia w obrębie połaci dachowych Hydroforni w Sobowidzu.

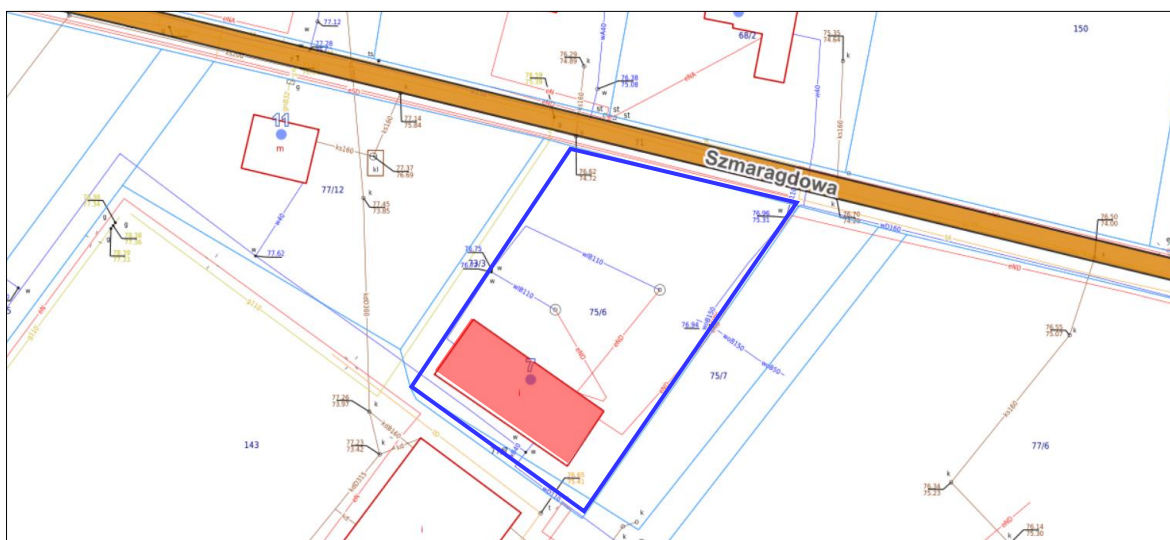
2.25. Hydrofornia w Trąbkach Małych	
Adres obiektu	ul. Szmaragdowa 7, 83-034 Trąbki Małe (Rys. 100, Rys. 101)
Inwentaryzacja ogólna stanu zastanego obiektu	Nieruchomość budowlana niskopowierzchniowa, murowana, otynkowana, zabudowana na planie prostokąta o wymiarach podstawy obwiedni: 22 m x 9 m w obrębie działki geodezyjnej o powierzchni 0,1300 ha i oznaczeniu ewidencyjnym TERYT: 220408_2.0016.AR_1.75/6 (Rys. 102). Oś wzdłużna budynku usytuowana pod kątem azymutalnym: -34° zachodnim względem kierunku geograficznego południowego. Dach płaski nachylony pod kątem 5° względem kierunku południowo-zachodniego o powierzchni zabudowy brutto nieprzekraczającej: 200 m² . Połacie dachowa pokryta papą termozgrzewalną . Obiekt jest wyposażony w infrastrukturę liniową zwodów instalacji odgromowej oraz w drabinę dostępową, zlokalizowaną na ścianie wschodniej. Obiekt nie jest wyposażony w wyłazy dachowe. Minimalna wysokość dostępu do powierzchni zabudowy połacie dachowej wynosi: 5,0 m . Powierzchnia połacie dachowej nie jest obciążona wpływem jakichkolwiek generatorów cienia stałego i wędrującego.
Inwentaryzacja elektryczna stanu zastanego obiektu	Obiekt budowlany wyposażony w przyłączy elektroenergetyczne o mocy umownej 18,00 kW , 1 punkt poboru energii elektrycznej o numerze: 590243833012760490 oraz 1 licznik energii elektrycznej czynnej o oznaczeniu: 30087732 w grupie taryfowej C12a . Wszystkie urządzenia elektryczne zlokalizowane w obiekcie są zasilane z publicznej sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia i w 2021 roku skonsumowały: 51 675 kWh energii elektrycznej. Obiekt nie jest wyposażony w alternatywne źródła energii.
Opis proponowanego źródła energii	Proponuje się posadowienie w obrębie powierzchni zabudowy nieruchomości fotowoltaicznego źródła wytwórczego o mocy STC równej: 18,00 kWp , zbudowanego z nie więcej niż 36 sztuk monokrystalicznych modułów, posadowionych na konstrukcji balastowej na powierzchni dachowej predestynowanej do zabudowy (Rys. 103). Powierzchnia generatora nie powinna przekraczać: 80 m² . Uzysk energetyczny źródła nie może być niższy niż: 1 020 kWh/kWp . Źródło winno wygenerować w ciągu pełnego roku kalendarzowego nie mniej niż: 18,4 MWh energii elektrycznej czynnej co w modelu bazowym odpowiada pokryciu zapotrzebowania na konsumpcję własną na poziomie nie mniejszym niż: 36% i przyczyniać się do redukcji emisji CO₂ o masie: 12,84 ton/rok .
Opis specyfiki prac montażowych	Zaleca się posadowienie rzędów modułów fotowoltaicznych w pozycji horyzontalnej wyłącznie na połacie dachu obiektu w ten sposób, aby płaszczyzna absorpcyjna była usytuowana w osi wzdłużnej nieruchomości. Zaleca się zastosowanie konstrukcji montażowej typu balastowego bez konieczności inwazji w strukturę podkonstrukcji dachowej obiektu. Konstrukcja montażowa winna stanowić jednolitą bryłę . Powierzchnie styku spodnich warstw obciążenia balastowych i pokrycia połacie należy skleić . Uwaga! Zachować normatywną odległość ram modułów od zwodów LPS. W przypadku konieczności zwiększenia odległości separacyjnej należy zmniejszyć kąt inklinacji płaszczyzn. Opcjonalnie rozważyć zabudowę modułami północnej części działki geodezyjnej w przypadku stwierdzenia, iż obiekt budowlany nie spełnia wymagań w zakresie stanu technicznego lub statyki.
Szacunkowa wartość kosztów inwestycyjnych łącznie - w tym:	
	89 641,94 PLN brutto
Szacunkowe koszty realizacji robót instalacyjno-montażowych	18 582,07 PLN brutto
Szacunkowe koszty zakupu urządzeń wyposażenia technicznego	71 059,87 PLN brutto



Rys. 100 Widok lokalny obiektu **Hydroforni w Trąbkach Małych** zarejestrowany z kierunku północno-wschodniego.



Rys. 101 Widok satelitalny połaci dachowych Hydroforni w Trąbkach Małych predestynowanych do zabudowy modułami PV.



Rys. 102 Kopia mapy zasadniczej dz. 220408_2.0016.AR_1.75/6 z oznaczonym na czerwono obszarem zabudowy modułami.

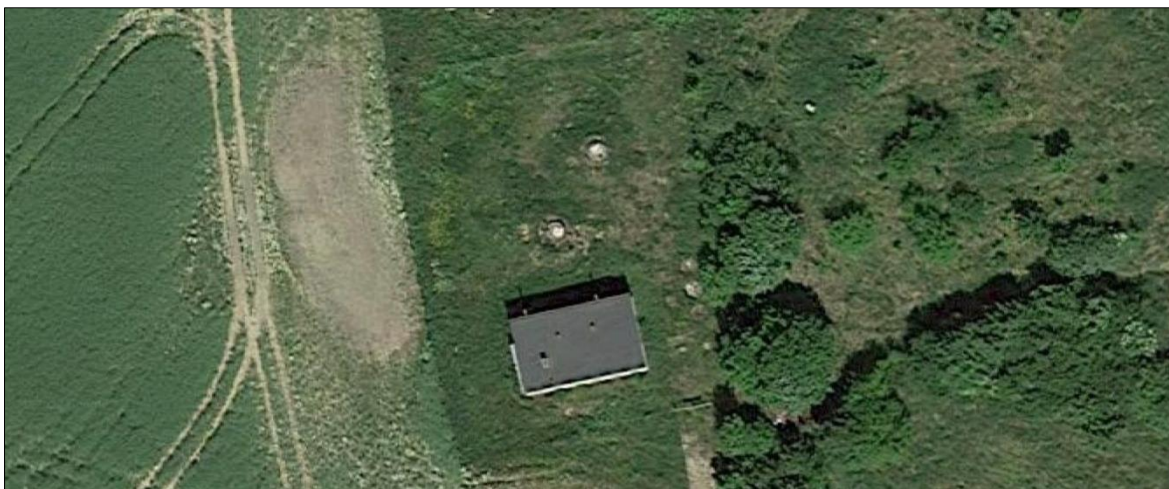


Rys. 103 Propozycja zakresu prac w ramach zamierzenia w obrębie połaci dachowych Hydroforni w Trąbkach Małych.

2.26. Hydrofornia z ujęciem wody w Sobowidzu	
Adres obiektu	ul. Tadeusza Kościuszki, 83-033 Sobowidz (Rys. 104, Rys. 105)
Inwentaryzacja ogólna stanu zastanego obiektu	Nieruchomość budowlana niskopowierzchniowa, murowana, otynkowana, zabudowana na planie prostokąta o wymiarach podstawy obwiedni: 13 m x 8 m w obrębie działki geodezyjnej o powierzchni 0,1100 ha i oznaczeniu ewidencyjnym TERYT: 220408_2.0015.AR_2.91/2 (Rys. 106). Oś wzdłużna budynku usytuowana pod kątem azymutalnym: 13° wschodnim względem kierunku geograficznego południowego. Dach płaski nachylony pod kątem 5° względem kierunku południowego o powierzchni zabudowy brutto nieprzekraczającej: 90 m² . Połac dachowa pokryta papą termozgrzewalną . Obiekt jest wyposażony w infrastrukturę liniową zwodów instalacji odgromowej. Obiekt nie jest wyposażony w wyłazy dachowe ani w drabinę fasadową. Minimalna wysokość dostępu do powierzchni zabudowy połaci dachowej wynosi: 3,5 m . Powierzchnia połaci dachowej jest pozornie obciążona wpływem generatorów cienia, powstającego od drzew zlokalizowanych na kierunku wschodnim od obiektu.
Inwentaryzacja elektryczna stanu zastanego obiektu	Obiekt budowlany wyposażony w przyłączy elektroenergetyczne o mocy umownej 25,00 kW , 1 punkt poboru energii elektrycznej o numerze: 590243833013408957 oraz 1 licznik energii elektrycznej czynnej o oznaczeniu: 30045764 w grupie taryfowej C12a . Wszystkie urządzenia elektryczne zlokalizowane w obiekcie są zasilane z publicznej sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia i w 2021 roku skonsumowały: 17 351 kWh energii elektrycznej. Obiekt nie jest wyposażony w alternatywne źródła energii.
Opis proponowanego źródła energii	Proponuje się posadowienie w obrębie powierzchni zabudowy nieruchomości fotowoltaicznego źródła wytwórczego o mocy STC równej: 20,00 kWp , zbudowanego z nie więcej niż 40 sztuk monokrzemowych modułów, posadowionych na konstrukcji balastowej na powierzchni dachowej predestynowanej do zabudowy i kafarowanej w obrębie gruntu rodzimego (Rys. 107). Powierzchnia generatora nie powinna przekraczać: 90 m² . Uzysk energetyczny źródła nie może być niższy niż: 1 050 kWh/kWp . Źródło winno wygenerować w ciągu pełnego roku kalendarzowego nie mniej niż: 21,0 MWh energii elektrycznej czynnej co w modelu bazowym odpowiada pokryciu zapotrzebowania na konsumpcję własną na poziomie pełnym, tj.: 100% i przyczynić się do redukcji emisji CO₂ o masie: 14,66 ton/rok .
Opis specyfiki prac montażowych	Zaleca się posadowienie 2 płaszczyzn modułów w obrębie połaci dachu płaskiego oraz instalacji gruntowej zlokalizowanej na kierunku północnym. Instalacja dachowa winna być balastowa , zaś instalacja gruntowa 2-rzędowa . Falownik zainstalować wewnątrz budynku w pobliżu rozdzielnic głównej. Ze względu na ograniczoną powierzchnię zabudowy przed przystąpieniem do realizacji prac zweryfikować istniejące kolizje pomiędzy kafarowanymi słupami nośnymi instalacji gruntowej a podziemną infrastrukturą wodociągową. Uwaga! Nie dopuszcza się opcjonalnego zastosowania 2 sztuk izolowanych falowników sieciowych. Przy projektowaniu tras kablowych uwzględnić zależność pomiędzy polem ich przekroju poprzecznego a długością linii zasilającej prądu stałego. W miarę możliwości skompensować wzrost wartości pola przekroju poprzecznego napięciem szeregowym.
Szacunkowa wartość kosztów inwestycyjnych łącznie - w tym:	
	100 426,31 PLN brutto
Szacunkowe koszty realizacji robót instalacyjno-montażowych	20 683,53 PLN brutto
Szacunkowe koszty zakupu urządzeń wyposażenia technicznego	79 742,78 PLN brutto



Rys. 104 Widok lokalny obiektu Hydroforni z ujęciem wody w Sobowidzu zarejestrowany od południowego zachodu.



Rys. 105 Widok satelitalny obrębu Hydroforni z ujęciem wody w Sobowidzu predestynowanego do zabudowy modułami PV.



Rys. 106 Kopia mapy zasadniczej dz. 220408_2.0015.AR_2.91/2 z oznaczonym na czerwono obszarem zabudowy modułami.

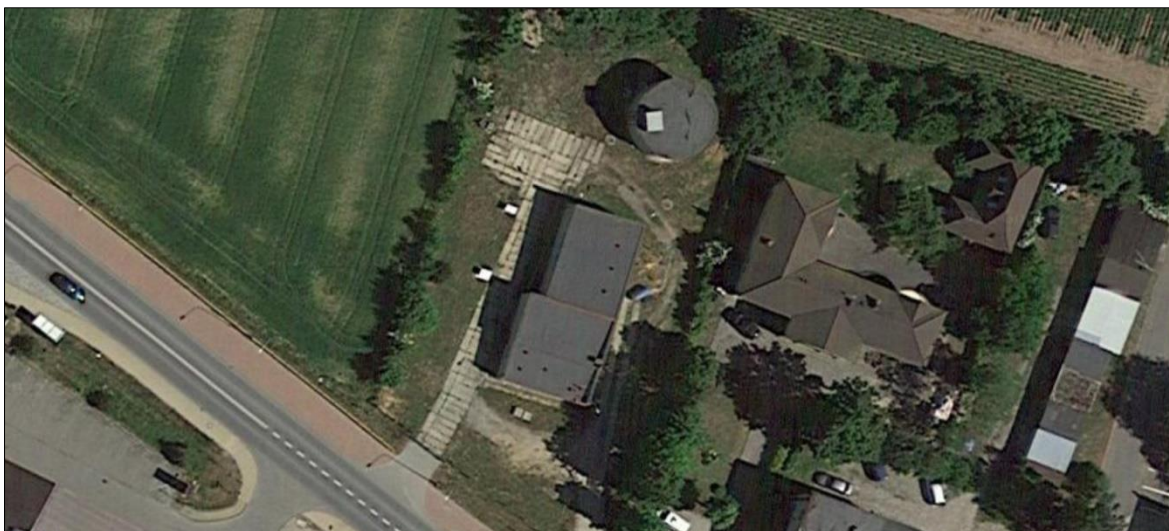


Rys. 107 Propozycja zakresu prac w ramach zamierzenia w obrębie Hydroforni z ujęciem wody w Sobowidzu.

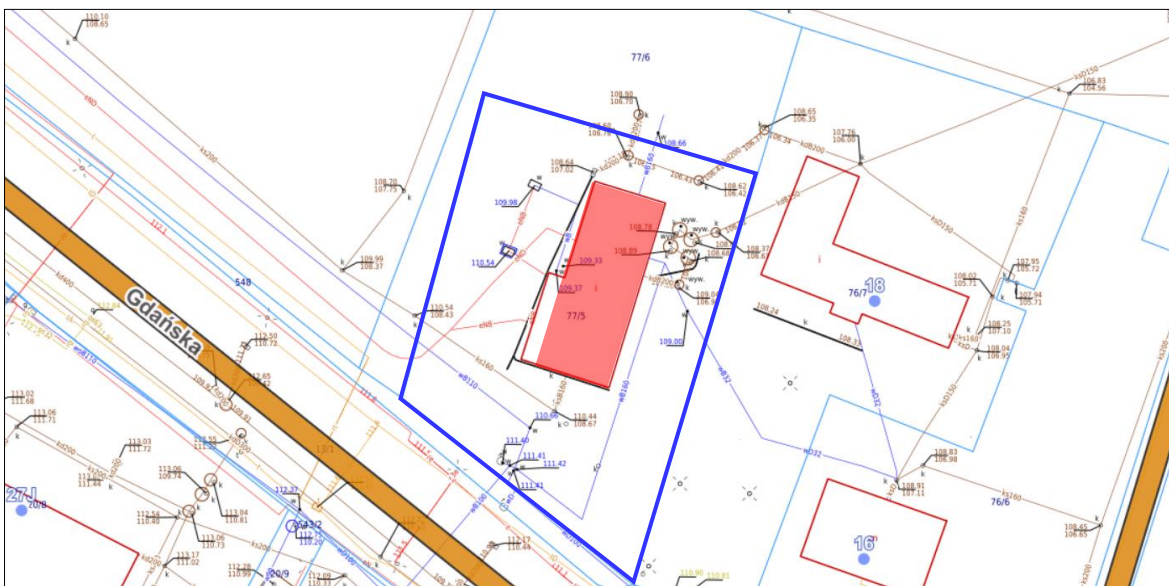
2.27. Hydrofornia w Trąbkach Wielkich	
Adres obiektu	ul. Gdańska, 83-034 Trąbki Wielkie (Rys. 108, Rys. 109)
Inwentaryzacja ogólna stanu zastanego obiektu	Nieruchomość budowlana średniopowierzchniowa, murowana, otynkowana, zabudowana na planie prostokąta o wymiarach podstawy obwiedni: 24 m x 12 m w obrębie działki geodezyjnej o powierzchni 0,1600 ha i oznaczeniu ewidencyjnym TERYT: 220408_2.0017.AR_1.77/5 (Rys. 110). Oś wzdłużna budynku usytuowana pod kątem azymutalnym: -16° zachodnim względem kierunku geograficznego południowego. Dach płaski nachylony pod kątem 5° względem kierunku południowo-wschodniego o powierzchni zabudowy brutto nieprzekraczającej: 250 m² . Połacie dachowa pokryta papą termozgrzewalną . Obiekt jest wyposażony w infrastrukturę liniową zwodów instalacji odgromowej. Obiekt nie jest wyposażony w wylazy dachowe ani w drabinę fasadową. Minimalna wysokość dostępu do powierzchni zabudowy połacie dachowej to: 3 m . Powierzchnia połacie dachowej nie jest obciążona wpływem żadnych generatorów cienia trwałego i wędrującego.
Inwentaryzacja elektryczna stanu zastanego obiektu	Obiekt budowlany wyposażony w przyłącze elektroenergetyczne o mocy umownej 25,00 kW , 1 punkt poboru energii elektrycznej o numerze: 590243833013236550 oraz 1 licznik energii elektrycznej czynnej o oznaczeniu: 53998277 w grupie taryfowej C12a . Wszystkie urządzenia elektryczne zlokalizowane w obiekcie są zasilane z publicznej sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia i w 2021 roku skonsumowały: 88 865 kWh energii elektrycznej. Obiekt nie jest wyposażony w alternatywne źródła energii.
Opis proponowanego źródła energii	Proponuje się posadowienie w obrębie powierzchni zabudowy nieruchomości fotowoltaicznego źródła wytwórczego o mocy STC równej: 20,00 kWp , zbudowanego z nie więcej niż 40 sztuk monokrzemowych modułów, posadowionych na konstrukcji balastowej na powierzchni dachowej predestynowanej do zabudowy (Rys. 111). Powierzchnia generatora nie powinna przekraczać: 90 m² . Uzysk energetyczny źródła nie może być niższy niż: 1 000 kWh/kWp . Źródło winno wygenerować w ciągu pełnego roku kalendarzowego nie mniej niż: 20,0 MWh energii elektrycznej czynnej co w modelu bazowym odpowiada pokryciu zapotrzebowania na konsumpcję własną na poziomie nie mniejszym niż: 23% i przyczyniać się do redukcji emisji CO₂ o masie: 13,96 ton/rok .
Opis specyfiki prac montażowych	Zaleca się posadowienie rzędów modułów fotowoltaicznych w pozycji horyzontalnej w osi wzdłużnej nieruchomości. Zaleca się zastosowanie konstrukcji montażowej typu balastowego . Ramowa konstrukcja montażowa generatora winna stanowić jednolitą bryłę. Powierzchnie styku spodnich warstw bloków balastowych i pokrycia połacie należy skleić . Uwaga! Nie stosować konstrukcji montażowych inwazyjnych i falowników sieciowych, dedykowanych do integracji z 1-fazowymi sieciami zasilającymi. Zastane kąty inklinacji połacie dachowych uwzględnić podczas projektowania optymalnego kąta nachylenia płaszczyzn absorbera. Ewentualną konieczność zwiększenia odstępów separacyjnych skompensować zmniejszeniem wartości kąta inklinacji płaszczyzn.
Szacunkowa wartość kosztów inwestycyjnych łącznie - w tym:	
	99 071,51 PLN brutto
Szacunkowe koszty realizacji robót instalacyjno-montażowych	20 041,35 PLN brutto
Szacunkowe koszty zakupu urządzeń wyposażenia technicznego	79 030,16 PLN brutto



Rys. 108 Widok lokalny obiektu budowlanego Hydroforni w Trąbkach Wielkich zarejestrowany z kierunku południowego.



Rys. 109 Widok satelitalny obrębu Hydroforni w Trąbkach Wielkich predestynowanego do zabudowy modułami źródła.



Rys. 110 Kopia mapy zasadniczej dz. 220408_2.0017.AR_1.77/5 z oznaczonym na czerwono obszarem zabudowy modułami.



Rys. 111 Propozycja zakresu prac w ramach zamierzenia inwestycyjnego w obrębie Hydroforni w Trąbkach Wielkich.

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 ₂ związana z konsumpcją energii pochodzenia węglowego	Moc zainstalowana źródła PV	Produkcja słonecznej energii elektrycznej	Redukcja emisji CO ₂
		kWh/rok	kg/rok	kWp	kWh/rok	kg/rok
01.	Urząd Gminy Trąbki Wielkie	7 434	5 189	10,00	10 000	-6 980
02.	Świetlica Wiejska w Domachowie	200	140	3,00	2 900	-2 024
03.	Świetlica Wiejska w Elganowie	4 900	3 420	5,00	5 000	-3 490
04.	Świetlica Wiejska w Gołębiewku	8 600	6 003	9,00	9 500	-6 631
05.	Świetlica Wiejska w Gołębiewie Średnim	4 100	2 862	6,00	6 000	-4 188
06.	Świetlica Wiejska w Gołębiewie Wielkim	1 700	1 187	3,00	3 000	-2 094
07.	Świetlica Wiejska w Granicznej Wsi	2 000	1 396	3,00	3 100	-2 164
08.	Świetlica Wiejska w Kleszczewie	700	489	3,00	3 200	-2 234
09.	Ochotnicza Straż Pożarna w Elganowie	900	628	4,00	4 100	-2 862
10.	Ochotnicza Straż Pożarna w Mierzeszynie	2 800	1 954	3,00	3 000	-2 094
11.	Świetlica Wiejska w Mierzeszynie	4 500	3 141	5,00	5 000	-3 490
12.	Świetlica Wiejska w Pawłowie	3 500	2 443	3,00	3 000	-2 094
13.	GOKSiR w Trąbkach Wielkich	14 700	10 260	5,00	5 300	-3 699
14.	Oczyszczalnia Ścieków w Sobowidzu	25 734	17 962	10,00	9 000	-6 282
15.	Szkoła Podstawowa w Sobowidzu	33 700	23 522	10,00	10 500	-7 329
16.	Szkoła Podstawowa w Trąbkach Wielkich	79 680	55 616	16,00	16 800	-11 726
17.	Szkoła Podstawowa w Mierzeszynie	35 205	24 573	20,00	20 000	-13 960
18.	Szkoła Podstawowa w Czerniewie	11 751	8 202	5,00	5 300	-3 699
19.	Gimnazjum w Trąbkach Wielkich	26 410	18 434	21,00	21 000	-14 658
20.	Przedszkole w Trąbkach Wielkich	74 714	52 150	8,00	7 200	-5 025
21.	Oczyszczalnia Ścieków w Trąbkach Wlk.	388 102	270 895	40,00	42 000	-29 316
22.	Hydrofornia w Domachowie	28 596	19 960	18,00	17 300	-12 075
23.	Hydrofornia w Elganowie	85 257	59 509	20,00	21 000	-14 658
24.	Hydrofornia w Sobowidzu	25 425	17 746	6,00	6 300	-4 397
25.	Hydrofornia w Trąbkach Małych	51 675	36 069	18,00	18 400	-12 843
26.	Hydrofornia z ujęciem wody w Sobowidzu	17 351	12 110	20,00	21 000	-14 658
27.	Hydrofornia w Trąbkach Wielkich	88 865	62 027	20,00	20 000	-13 960
SUMA		1 028 499	717 887	294,00	298 900	-208 630

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.	Urząd Gminy Trąbki Wielkie	50 861,20	11 535,72	39 325,48
02.	Świetlica Wiejska w Domachowie	15 024,85	4 423,63	10 601,22
03.	Świetlica Wiejska w Elganowie	24 852,41	7 186,05	17 666,35
04.	Świetlica Wiejska w Gołębiewku	45 894,01	10 517,87	35 376,14
05.	Świetlica Wiejska w Gołębiewie Średnim	29 709,24	8 511,50	21 197,74
06.	Świetlica Wiejska w Gołębiewie Wielkim	15 024,85	4 423,63	10 601,22
07.	Świetlica Wiejska w Granicznej Wsi	16 320,95	4 065,56	12 255,39
08.	Świetlica Wiejska w Kleszczewie	15 535,54	3 779,11	11 756,44
09.	Ochotnicza Straż Pożarna w Elganowie	19 939,22	5 823,04	14 116,18
10.	Ochotnicza Straż Pożarna w Mierzeszynie	15 476,84	4 657,26	10 819,58
11.	Świetlica Wiejska w Mierzeszynie	24 852,41	7 186,05	17 666,35
12.	Świetlica Wiejska w Pawłowie	15 024,85	4 423,63	10 601,22
13.	GOKSiR w Trąbkach Wielkich	25 762,26	6 145,89	19 616,37
14.	Oczyszczalnia Ścieków w Sobowidzu	48 758,57	13 443,47	35 315,09
15.	Szkoła Podstawowa w Sobowidzu	50 861,20	11 535,72	39 325,48
16.	Szkoła Podstawowa w Trąbkach Wielkich	76 196,12	19 729,07	56 467,05
17.	Szkoła Podstawowa w Mierzeszynie	93 729,81	23 177,11	70 552,70
18.	Szkoła Podstawowa w Czerniewie	25 762,26	6 145,89	19 616,37
19.	Gimnazjum w Trąbkach Wielkich	98 019,61	23 946,08	74 073,53
20.	Przedszkole w Trąbkach Wielkich	40 900,99	9 470,66	31 430,33
21.	Oczyszczalnia Ścieków w Trąbkach Wlk.	192 802,50	34 243,23	158 559,27
22.	Hydrofornia w Domachowie	89 641,94	18 582,07	71 059,87
23.	Hydrofornia w Elganowie	99 071,51	20 041,35	79 030,16
24.	Hydrofornia w Sobowidzu	30 835,11	7 284,67	23 550,44
25.	Hydrofornia w Trąbkach Małych	89 641,94	18 582,07	71 059,87
26.	Hydrofornia z ujęciem wody w Sobowidzu	100 426,31	20 683,53	79 742,78
27.	Hydrofornia w Trąbkach Wielkich	99 071,51	20 041,35	79 030,16
SUMA		1 449 998,01	329 585,24	1 120 412,77

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