

Nazwa elementu
projektu:

PROJEKT WYKONAWCZY

Branża:

ELEKTRYCZNA

Nazwa zamierzenia
budowlanego:

BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ DO 50 kW WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ
TOWARZYSZĄCĄ NA DZIAŁCE NR EW. 462, 463 W MIEJSCOWOŚCI PAMIĄTKOWO, GMINA
SZAMOTUŁY

Adres obiektu:

NR DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH: 302407_5.0816.462, 302407_5.0816.463
OBRĘB EWIDENCYJNY: 0816 PAMIĄTKOWO
JEDNOSTKA EWIDENCYJNA: 302407
GMINA: SZAMOTUŁY, POWIAT: SZAMOTULSKI
WOJEWÓDZTWO: WIELKOPOLSKIE

Kategoria obiektu:

IX

Inwestor:

Urząd Miasta i Gminy w Szamotułach
ul. Dworcowa 26
64-500 Szamotuły

Branża: INSTALACJE ELEKTRYCZNE

		DATA	PODPIS
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. JANUSZ KRASZYNA wpis do izby inżynierów nr SLK/IE/7399/02	Luty 2024	mgr inż. elektryk JANUSZ KRASZYNA Uprawn. do projektowania i nadzoru budowlanego w zakresie instalacji elektrycznych Nr 53/89
OPRACOWAŁ	mgr inż. STANISŁAW HAŁGAS OZE-W/9/000034/21	Luty 2024	STANISŁAW HAŁGAS mgr inż. elektryk certyfikowany instalator OZE OZE-W/09/000034/21
SPRAWDZIAŁ	mgr inż. JADWIGA KRASZYNA wpis do izby inżynierów nr SLK/IE/7398/02	Luty 2024	mgr inż. elektryk JADWIGA KRASZYNA Uprawn. do projektowania i nadzoru budowlanego w zakresie instalacji elektrycznych Nr 531/89

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art.20 ust.4 ustawy z dnia 7. lipca 1994 r. PRAWO BUDOWLANE (tekst jednolity Dz. U. z 2020 r. poz.1333, 2127, 2320, z 2021 r. poz. 11, 234, 282, 784)

oświadczamy, że projekt techniczny pod nazwą:

BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ DO 50 kW WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ NA DZIAŁCE NR EW. 462, 463 W MIEJSCOWOŚCI PAMIĄTKOWO, GMINA SZAMOTUŁY został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej:

mgr inż. elektryk JANUSZ KRASZYNA
Uprawn. do projektowania i nadzoru budowlanego
w zakresie instalacji elektrycznych
Nr 53/89

Projektant:

mgr inż. elektryk Jadwiga Kraszyna
Uprawn. do projektowania i nadzoru budowlanego
w zakresie instalacji elektrycznych
Nr 531/89

Sprawdzający:

ZAWARTOŚĆ PROJEKTU WYKONAWCZEGO

Spis zawartości części opisowej

ZAWARTOŚĆ PROJEKTU WYKONAWCZEGO	3
Spis zawartości części opisowej.....	3
Spis części rysunkowej.....	4
Spis załączników	4
1. INFORMACJE OGÓLNE	5
1.1 Podstawa opracowania	5
1.2 Przedmiot opracowania	5
1.3 Zakres opracowania	5
2. OPIS TECHNICZNY	6
2.1 Stan istniejący	6
2.2 Powierzchnia zabudowy	7
2.3 Opis rozwiązań	7
2.3.1 Moduły fotowoltaiczne	8
2.3.2 Inwerter	8
2.3.3 Konektory fotowoltaiczne	9
2.3.4 Konstrukcje wsporcze	9
2.4 Ochrona przeciwporażeniowa	9
2.5 Ochrona przeciwpożarowa	9
2.6 Przeciwpożarowy wyłącznik prądu	11
2.7 Uziemienie i połączenia wyrównawcze.....	12
2.8 Instalacja odgromowa.....	12
2.9 Oznakowanie systemu PV.....	12
2.10 Pomiary	12
2.11 Uwagi końcowe	13
3. OBLICZENIA.....	14
3.1 Obliczenie długości łańcucha paneli fotowoltaicznych	14
3.2 Obliczenie minimalnego przekroju poprzecznego przewodów DC	14
3.3 Obliczenie minimalnego przekroju poprzecznego przewodu zasilającego AC	15
3.4 Dobór zabezpieczenia nadprądowego	15

3.5	Obliczenie spadków napięć po stronie AC	16
4.	INFORMACJA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA	16
4.1	Zakres i kolejność robót.....	16
4.2	Wykaz istniejących obiektów budowlanych	16
4.3	Elementy zagospodarowania terenu, mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi	16
4.4	Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych.....	16
4.5	Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych	17
4.6	Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonania robót budowlanych.....	17
4.7	Ochrona środowiska.....	19
4.8	Ochrona konserwatorska.....	20
4.9	Informacja o obszarze oddziaływania.....	20
5.	CZĘŚĆ RYSUNKOWA	21

Spis części rysunkowej

Numer rysunku	Nazwa
R01	Rzut dachu – rozmieszczenie paneli fotowoltaicznych
R02	Rzut dachu – string plan
R03	Schemat elektryczny

Spis załączników

Numer załącznika	Nazwa
Z01	Karta katalogowa modułów fotowoltaicznych
Z02	Karta katalogowa falowników

1. INFORMACJE OGÓLNE

1.1 Podstawa opracowania

- Uzgodnienia z Inwestorem,
- Informacje dostarczone przez Inwestora,
- Obowiązujące normy i przepisy,
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (t. j. Dz. U. z 2020 r. poz. 1333 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2019 r. poz. 1065 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2020 r. poz. 293 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. z 2020 r. poz. 293 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2020 r. poz. 797 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (Dz. U. z 2020 r. poz. 310 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. z 2020 r. poz. 833 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz. U. z 2020 r. poz. 261 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. z 2021 r. poz. 247),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 2 grudnia 2015 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. z 2015 r. poz. 2117),
- Dyrektywa 2004/17/WE z dnia 31 marca 2004 r

1.2 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji fotowoltaicznej o mocy zainstalowanej do 49815 Wp. Instalacja fotowoltaiczna zlokalizowana będzie na budynkach szkoły znajdujące się na działkach o nr ew. 462, 463 w miejscowości Pamiątkowo, gmina Szamotuły, w powiecie szamotulskim.

1.3 Zakres opracowania

Opracowanie swoim zakresem obejmuje:

- Montaż paneli fotowoltaicznych o mocy 405Wp (123 szt.),
- Montaż konstrukcji pod panele fotowoltaiczne,
- Montaż inwertera o mocy 50kW (1 szt.),
- Montaż kabli solarnych,
- Montaż linii kablowych nN,
- Montaż zabezpieczeń po stronie DC/AC,
- Instalacja uziemiająca.

2. OPIS TECHNICZNY

2.1 Stan istniejący

Planowana inwestycja zlokalizowana będzie na budynkach Szkoły Podstawowej w Pamiątkowie. Szkoła znajduje się na działkach o nr ew. 462, 463 na ul. Szkolnej 13 w miejscowości Pamiątkowo. Kompleks powstał we wrześniu 1997r. Jest obiektem dwukondygnacyjnym z podpiwniczeniem składającym się z 4 części stanowiących całość.

Dane techniczne:

A) Obiekt szkoły tzw. „stara część”

- Powierzchnia zabudowy – 710 m²
- Powierzchnia użytkowa – 1076 m²
- Kubatura – 3383 m³
- Wysokość – do 12 m (niski)

Budynek składa się z trzech segmentów powstałych w różnych okresach czasu. Najstarsza część to obiekt dwukondygnacyjny podpiwniczony z dachem stromym, dwuspadowym krytym dachówką. Segment drugi jest obiektem dwukondygnacyjnym z dachem płaskim krytym papą. Ostatni segment to część parterowa z dachem płaskim krytym papą. Budynek wyposażony jest w instalacje: centralnego ogrzewania, wodociągową, kanalizacyjną, elektryczną.

Część pierwsza i druga posadowiona na fundamentach z kamienia, ściany murowane z cegły ceramicznej, konstrukcja dachu drewniana w pierwszej części stroma, dwuspadowa z poddaszem nieużytkowanym kryta dachówką ceramiczną. Część druga płaska kryta papą termozgrzewalną. Trzecia część posadowiona na ławie betonowej fundamenty z bloczków betonowych na zaprawie cementowo-wapiennej, ściany podłużne murowane o grubości 40 cm. Dach płaski kryty z płyt korytkowych wspartych na stropie D2-3 poprzez ścianki ażurowe.

Uwagi: Budynek klasyfikowany do kategorii zagrożenia ludzi ZL III oraz do grupy budynków niskich (N) do 12 m wysokości.

B) Obiekt Sali gimnastycznej tzw. „stara część”

- Powierzchnia zabudowy – 636 m²
- Powierzchnia użytkowa – 573 m²
- Kubatura – 4950 m³
- Wysokość – do 12 m (niski)

Budynek jest obiektem jednokondygnacyjnym niepodpiwniczonym. Bryła budynku jest zróżnicowana pod względem wysokości. Najwyższa mieści salę gimnastyczną, pośrednia korytarz wewnętrzny i najniższa zaplecze. Całość połączona łącznikiem z budynkiem szkoły.

Posadowienie budynku stanowią żelbetowe stropy i ławy. Na stropach posadowione są metalowe słupy podtrzymujące konstrukcje dachu najwyższej części Sali. Ściany osłonowe z gazobetonu gr. 24 cm ocieplone styropianem. Na ławach wykonane są fundamenty z bloczków betonowych i ściany konstrukcyjne niższe części budynku z bloczków gazobetonowych. Na warstwie bloczków wykonana jest izolacja przeciwwilgociowa z papy. Konstrukcja dachu stalowa, dwuspadowa, pokrycie z blachy i papy.

Uwagi: Budynek klasyfikowany do kategorii zagrożenia ludzi ZL I oraz do grupy budynków niskich (N) do 12 m wysokości.

C) Nowy obiekt szkoły:

- Powierzchnia zabudowy – 1691,25 m²
- Powierzchnia użytkowa – 2852,92 m²
- Kubatura – 13546 m³
- Wysokość – do 12 m (niski)

Stropy i elementy klatek schodowych wykonano z płyt zespolonych w technologii „FILIGRAN” o grubości całkowitej 20 i 24 cm. Na tropie wykonano powłokę paroizolacyjną emulsji bitumicznej Primer w dwóch warstwach i wykonana została izolacja papą paraizolacyjną FIMAL. Termoizolacja dachu wykonana styropianem PLATINIUM PLUS dach – podłoga w kilku warstwach zakładkowo. Ścianki działowe murowane z pustaków ceramicznych Porothersm o grubości 11,5 i 8 cm w systemie Porothersm Profi z zastosowaniem cienkiej spoiny (grubość ok. 1 mm) na zaprawie do cienkich spoin Porothersm DBM. Nadproże systemowe. Ściany fundamentowe wykonano jako monolityczne z betonu B-25 z dodatkiem środka uszczelniającego np. Hybrobet.

Uwagi: Budynek klasyfikowany do kategorii zagrożenia ludzi ZL II+III oraz do grupy budynków niskich (N) do 12 m wysokości.

2.2 Powierzchnia zabudowy

Wyszczególnienie	Istniejąca	Projektowana	Procent powierzchni
Powierzchnia inwestycji	1691,25 m ²	-	100,00 %
Powierzchnia paneli fotowoltaicznych	-	241,04 m ²	14,25 %

2.3 Opis rozwiązań

Projektowana elektrownia słoneczna składać się będzie z zespołów paneli fotowoltaicznych podzielonych na szeregi. Zastosowane panele będą współpracowały z inwerterami (przetwornicą zmieniającą prąd stały (DC) z paneli na prąd przemienny (AC)). Energia elektryczna produkowana przez przedmiotową elektrownię będzie dostarczana do wewnętrznej instalacji elektrycznej inwestora poprzez istniejące rozdzielnice nN. Potrzeby własne zakładu produkcyjnego będą zaspokajane w pierwszej kolejności z instalacji słonecznej. W przypadku, gdy generacja z instalacji PV nie będzie bilansowała zapotrzebowania na energię elektryczną obiektu, niedobór będzie pobierany z sieci elektroenergetycznej.

2.3.1 Moduły fotowoltaiczne

Na połaci dachu istniejącego budynku projektuje się montaż 123 szt. monokrystalicznych modułów fotowoltaicznych o mocy 405Wp każdy. Panele fotowoltaiczne zostaną zamontowane na dachu, na specjalnie przygotowanych konstrukcjach montażowych. Moduły fotowoltaiczne będą połączone między sobą przewodami DC PV o przekroju min. 6 mm², łączonymi za pomocą gniazd i wtyków MC4. Przewody zostaną poprowadzone w rurach elektroinstalacyjnych. Przewody do instalacji fotowoltaicznych i rury elektroinstalacyjne zostaną zamocowane do konstrukcji montażowych paneli fotowoltaicznych taśmami kablowymi. Przewody do instalacji fotowoltaicznych i rury elektroinstalacyjne ułożono pod modułami fotowoltaicznymi.

Dane techniczne paneli VIESSMANN VITOVOLT 300 M405WE projektowanej instalacji:

Tabela 1 Parametry elektryczne modułów

Parametr	Wartość	Jednostka
Moc maksymalna szczytowa P_{max}	405	(Wp)
Natężenie prądu przy mocy maksymalnej I_{MPP}	10,47	(A)
Napięcie jałowe (otwarty obwód) V_{oc}	46,5	(V)
Napięcie znamionowe V_{MPP}	38,7	(V)
Prąd zwarcia I_{sc}	11,02	(A)
Sprawność modułu η_m	20,7	(%)

Tabela 2 Materiały i komponenty modułów

Parametr	
Wymiary modułu	1719x1140x35mm
Szkło	szkło bezpieczne 1-warstwowe 3,2 mm z powłoką antyrefleksową
Ciężar:	22 kg
Liczba ogniw:	340 w układzie gontowym (shingled)

2.3.2 Inwerter

Zastosowane inwertery umożliwiają przetworzenie wytworzonego poprzez panele prądu o stałym napięciu na prąd przemienny. Projektuje się montaż 1 falownika trójfazowego Huawei HUAWEI SUN2000-50KTL-M3 o mocy znamionowej 50 kW. Inwerter będzie połączony poprzez rozdzielnicę ze złączem kablowym w istniejącej rozdzielnicy. Połączenie między falownikiem, a rozdzielnią pośrednią należy wykonać kablem YKY o przekroju wynikającym z obliczeń. Rozdzielnica pośrednia zostanie zabezpieczona po stronie inwertera oraz po stronie złącza kablowego. Projektowany inwerter spełnia obowiązujące normy: bezpieczeństwa sieci, kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) oraz jakości energii. Falownik został tak dobrany, aby zapewnić optymalną wydajność instalacji PV oraz gwarancję poprawnej i skutecznej współpracy z istniejącą siecią elektryczną. Instalację projektuje się tak, aby wypadkowe napięcie układu otwartego na szeregu modułów nie przekraczało maksymalnego napięcia dopuszczalnego na wejściu do falownika przy najniższej spodziewanej temperaturze pracy systemu. Dodatkowo wypadkowe napięcie punktu mocy maksymalnej na szeregu modułów nie jest niższe niż minimalne napięcie, dla którego falownik jest w stanie zaimplementować procedurę MPPT przy najwyższej spodziewanej temperaturze pracy systemu.

Tabela 5. Parametry elektryczne falownika SUN2000-50KTL-M3 , strona DC

Parametr	Wartość	Jednostka
Max. napięcie wejściowe	1 100	(V)
Znamionowe napięcie wejściowe DC	600	(V)
Maksymalny prąd wejściowy	20 A	(A)
Zabezpieczenie przed łukiem elektrycznym	Tak	(-)
Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją	Tak	(-)
Monitorowanie prądu upływu	Tak	(-)

Tabela 6. Parametry elektryczne falownika SUN2000-50KTL-M3 , strona AC

Parametr	Wartość	Jednostka
Znamionowa moc wyjściowa	50 000	(W)
Max. moc pozorna	55 000	(VA)
Maksymalny prąd wyjściowy	79,8	(A)
Napięcie wyjściowe	230/400	(V)
Częstotliwość wyjścia	50/60	(Hz)
Fazy zasilania	3	(-)
Max. sprawność	98,5	(%)

2.3.3 Konektory fotowoltaiczne

Zastosowane konektory fotowoltaiczne MC4-EVO2 służą do łączenia paneli. Umożliwiają one przesyłanie prądu do 53A przy przekroju 6mm². Złącza MC4-EVO2 są w pełni kompatybilne z całą linią MC4 i spełniają wymagania klas szczelności IP65 oraz IP68, dzięki czemu są odporne na działanie wody. Mogą pracować w zakresie temperatur -40°C do +85°C oraz w instalacjach do 1500V. Obudowa złączy to poliamid odporny na uderzenia, promieniowanie UV, mgłę solną oraz opary amoniaku.

2.3.4 Konstrukcje wsporcze

Moduły PV należy montować na dachu do lekkiej konstrukcji systemowej przekazującej obciążenia na konstrukcję dachu w układzie typowym. Zaprojektowane mocowania modułów PV na dachy oparte o konstrukcję aluminiową, balastową stanowiącą ruszt dla modułów PV, pozwalającą na optymalizację mocy i uzysków względnej dostępnej powierzchni oraz optymalizację obciążenia dachu. Niniejsze opracowanie nie dotyczy branży konstrukcyjnej i sprawdzenia wytrzymałości dachów.

2.4 Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym została zapewniona przez:

- zachowanie odległości izolacyjnych,
- izolację roboczą,
- dla urządzeń Nn szybkie samoczynne wyłączenie zasilania.

2.5 Ochrona przeciwpożarowa

Zgodnie z art. 29 ust. 4 pkt. 3c ustawy Prawo budowlane (Dz. U. z 2020 r. poz. 1333), projekt elektrowni fotowoltaicznej został uzgodniony z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych.

Wymagania i środki ochrony dotyczące ochrony p.poż

Wymogi w zakresie stosowanych przewodów i kabli:

- zostaną zastosowane kable DC w podwójnej izolacji. Zewnętrzna izolacja będzie odporna na promieniowanie UV – kable DC powinny spełniać wymogi normy PN-EN 50618:2015-03;
- zastosowany kabel pięciodrutowy AC typu np. YKXS – kabel AC powinien spełniać wymogi normy PN-HD 60364- 5-52:2011.

Wymogi w zakresie sposobu prowadzenia okablowania strony AC oraz strony DC:

- okablowanie po stronie DC pod modułami zaleca się prowadzić bez dodatkowych osłon przy jednoczesnym mocowaniu do elementów konstrukcji wsporczej. Do mocowania kabli DC zaleca się wykorzystanie opasek kablowych wykonanych ze stali nierdzewnej lub z tworzywa sztucznego odpornego na UV;
- kable należy układać z zapasem od ok. 1 do ok. 2% tak, aby nie ulegały naprężeniom;
- należy unikać gięcia kabli.

Wymogi w zakresie instalacji odgromowej i połączeń wyrównawczych:

Przewiduje się realizację uziemienia ochronnego, któremu podlegać będą metalowe części, normalnie nie przewodzące prądu, lecz mogące stanowić niebezpieczeństwo porażenia w trakcie pojawienia się na tych elementach napięcia;

- należy stosować wykonane już uziemienie lub należy wykonać uziemienie szpilkowe wykonane za pomocą elektrod ze stali ocynkowanej, nierdzewnej lub miedziowanej wbijanej pionowo w grunt na głębokość, gdzie wilgotność utrzymuje się na stałym poziomie. Minimalna odległość pomiędzy elektrodami musi równać się długości wbitej w ziemię elektrody;
- należy wykonać połączenia wyrównawcze metalowych elementów instalacji fotowoltaicznej z instalacją uziemiającą;
- połączenia wyrównawcze pomiędzy ramami modułów fotowoltaicznych należy wykonać przewodem o przekroju poprzecznym min. 6 mm² lub specjalnymi podkładkami wyrównującymi potencjał. Połączenie ograniczników przepięć z instalacją uziemienia wykonać przewodem o przekroju poprzecznym min. 16mm².
- Połączenie pomiędzy zbiorczą szyną uziemiającą, a główną szyną uziemiającą wykonać przewodem o przekroju min 16mm². Połączenia należy wykonać za pomocą przewodów miedzianych lub równoważnym w przypadku innego materiału niż miedź.

Ochrona przeciwprzepięciowa:

- Falownik będzie zabezpieczony za pomocą ograniczników przepięć DC oraz AC (Typ I+II). Falowniki posiadają moduł zabezpieczający DC, który jest ręcznie obsługiwanym przełącznikiem, umożliwiającym odłączenie zasilania DC od systemu. Falownik posiada zakres temperatury roboczej od -25° do 60°C, który umożliwia mu działanie w prawidłowy i bezpieczny sposób. Po przekroczeniu dopuszczalnej temperatury następuje wyłączenie falownika. Instalacje należy wyposażyć w rozłącznik instalacyjny połączony z istniejącą instalacją ppoż. umożliwiającą odłączenie instalacji za pomocą istniejących ppoż. awaryjnych wyłączników zasilania.
- Obwody prądu DC oraz AC wyposażone zostaną w zewnętrzne zabezpieczenia, czyli: ograniczniki przepięć po stronie AC i DC, a także wyłączniki nadprądowe po stronie AC. Zabezpieczenia znajdować się będą w odpowiednich rozdzielnicach dla obu obwodów

Ochrona przeciwporażeniowa:

- ochrona przed dotykiem bezpośrednim będzie realizowana przez zastosowanie izolacji podstawowej przewodów, obudów, osłon rozdzielnic i osprzętu;
- ochrona przed dotykiem pośrednim będzie realizowana jako szybkie, samoczynne wyłączenie zasilania.

Działania ratownicze w przypadku pożaru instalacji:

Po przybyciu na miejsce jednostka ratownicza powinna przeprowadzić rozpoznanie z zachowaniem szczególnych środków ostrożności. Następnie przed przystąpieniem do działań ratowniczych, jeżeli jest taka możliwość, należy dezaktywować instalację. Podczas przystępowania do działań ratowniczych należy stosować środki ochrony indywidualnej oraz sprzęt ochronny układu oddechowego. Podczas prowadzenia działań w obrębie instalacji należy używać sprzętu elektroizolacyjnego. Niewielkie pożary należy gasić przy użyciu gaśnic ABC lub AB w odległości nie mniejszej niż 1 m. Rozwinięty pożar należy gasić pianą sprężoną lub proszkiem gaśniczym, przy zachowaniu bezpiecznej odległości pomiędzy pożarem, a wylotem strumienia środka gaśniczego: prądy zwarte min. 5 m, prąd rozproszony min. 1 m. Po ugaszeniu, jeżeli wcześniej nie było takiej możliwości należy dezaktywować instalację.

Dojazd na teren inwestycji odbywa się przez zjazd z ulicy Krzysztofa Kolumba w miejscowości Komorniki. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. 2009 nr 124 poz. 1030) droga pożarowa oraz zaopatrzenie w wodę nie jest wymagane dla tego typu inwestycji.

Całość prac należy prowadzić zgodnie z:

Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2019 poz. 1065);

- Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. 2009 nr 124 poz. 1030);
- PN-EN 50618:2015-03 - Kable i przewody elektryczne do systemów fotowoltaicznych
- PN-HD 60364-5-52:2011 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego
- N SEP-E-004 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa

2.6 Przeciwpożarowy wyłącznik prądu

Kubatura budynku Szkoły Podstawowej w Pamiątkowie przekracza 1000 m³ – stosownie do warunków technicznych jakim winny odpowiadać budynki (Dz.U.2019.0.1065 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z póź. zmianami) obiekt jest wyposażony w system przeciwpożarowego wyłącznika prądu PWP. Zgodnie z wytycznymi w przypadku wystąpienia zagrożenia pożarem zasilanie odbiorów w lokalnych obiektach napięciem 230/400 VAC winno być odcięte przed wejściem instalacji do obiektu. Scenariusz ten zostanie zrealizowany przez PWP oraz inwertery zamontowane poza kubaturą budynku; odcięcie napięcia przez pożarowy wyłącznik prądu PWP od strony dostawcy energii elektrycznej spowoduje odcięcie inwertera od instalacji 400/230 VAC wewnątrz obiektu; na panelach i inwerterach po stronie DC pozostanie aktualne napięcie robocze (zależne od warunków oświetleniowych i nie przekraczające maksymalnego napięcia stringu VDC). Zasilanie obiektu winno być odcięte przed wejściem instalacji do obiektu. W obiekcie został zastosowany system pożarowego wyłącznika prądu PWP spełniający wymóg pełnego odłączenia obiektu spod napięcia. Wyłączenie awaryjne zostanie zainicjowane działaniem Przycisku Pożarowego Wyłącznika Prądu PPWP - zostanie podany sygnał do cewki wybijakowej rozłącznika mocy. Zamknięcie obwodu cewki wybijakowej spowoduje zadziałanie przeciwpożarowego wyłącznika prądu i nastąpi odcięcie wszystkich obwodów wewnętrznych spod napięcia.

Rozpatrywany budynek wyposażony jest w Pożarowy Wyłącznik Prądu (PWP). Przycisk PWP umieszczone jest przy głównym wejściu do budynku, a aparat wykonawczy w szafce rozdzielniczy głównej. Po wciśnięciu PWP nastąpi odłączenie napięcia sieci Enea Operator i tym samym falownik również przejdzie w stan uśpienia i nie będzie generował energii elektrycznej.

Wszystkie elementy systemu Pożarowego Wyłącznika Prądu winny być dopuszczone do użytkowania w ochronie przeciwpożarowej oraz spełniać wymóg posiadania certyfikatu stałości właściwości użytkowych wyrobów budowlanych – „na znak budowlany”.

2.7 Uziemienie i połączenia wyrównawcze

Wszystkie elementy metalowe obudowy powinny być połączone ze sobą i uziemione. Przewody wyrównawcze dla konstrukcji wykonać za pomocą linki miedzianej o przekroju 16 mm. Połączeniami wyrównawczymi objąć należy wszystkie elementy metalowe systemu. Przewody uziemiające prowadzić wzdłuż przewodów zasilających aby minimalizować powstawanie pętli, w których mogą indukować się przepięcia w przypadku pobliskiego uderzenia pioruna. Rezystancja uziemienia nie może przekroczyć wartości 10 Ω , mierzona w odpowiednich warunkach z zachowaniem odpowiednich współczynników korygujących.

2.8 Instalacja odgromowa

Projektowane panele PV będą znajdować się w strefie ochrony istniejącej instalacji odgromowej. Jeśli nie będzie możliwości zachowania odstępu izolacyjnego pomiędzy instalacją odgromową i instalacją PV należy wymienić odcinki zwodów na zwody izolowane wysokonapięciowe zapewniające odstęp 75 cm.

2.9 Oznakowanie systemu PV

Dla zapewnienia bezpieczeństwa ludzi, należy zamieścić ostrzeżenie informujące o obecności instalacji fotowoltaicznej.

Znak wg PN-HD 60364-7-712 rys. 712.514.101 powinien być umieszczony:

- w złączu instalacji elektrycznej,
- w miejscu pomiaru, jeśli jest oddalony od złącza,
- w rozdzielnicy głównej – w miejscu włączenia falownika.

2.10 Pomiary

Po wykonaniu prac montażowych przed uruchomieniem urządzeń należy wykonać pomiary zgodnie z normą PN-EN 62446, PN- EN 61173 i PN-EN IEC 61730, przy użyciu specjalistycznego sprzętu. Należy wykonać pomiar min.:

- Wartości napięcia, mocy czynnej i biernej, prądów, napięć, częstotliwości, $\tan\phi$ – strona-Nn
- Pomiar rezystancji izolacji przewodów;
- Pomiar wyłącznika różnicowo-prądowego;
- Pomiar ciągłości przewodów ochronnych i wyrównawczych;
- Pomiar impedancji pętli zwarcia;
- Pomiar uziemienia i rezystywności gruntu;
- Pomiary eksploatacyjne urządzeń;

Z przeprowadzonych badań i pomiarów należy sporządzić odpowiednie protokoły, stanowiące podstawę do uruchomienia i oddania do eksploatacji objętych projektem instalacji.

2.11 Uwagi końcowe

Całość prac powinny wykonać osoby mające do tego uprawnienia. Prace powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz wytycznymi producentów instalowanych urządzeń. Zastosowane aparaty i urządzenia winny posiadać wymagane certyfikaty i dopuszczenia.

O zamiarze przystąpienia do robót należy powiadomić właściwe Urzędy Terenowe, właścicieli gruntów, użytkowników urządzeń i instalacji podziemnych, zgodnie z uzgodnieniami branżowymi i wymogami Prawa Budowlanego.

Odbiorowi robót ulegających zakryciu podlegają również wszystkie skrzyżowania i zbliżenia z innymi urządzeniami.

Posadowienie obiektów budowlanych na istniejącym terenie, bez zmian i niwelacji rzędnych terenu. Obiekty budowlane należy tyczyć od znaków granicznych odnalezionych w terenie.

3. OBLICZENIA

3.1 Obliczenie długości łańcucha paneli fotowoltaicznych

Na podstawie obliczeń oraz wykorzystaniu programu Helioscope przyjęto, że maksymalnie w pojedynczym łańcuchu będzie 16 modułów PV lub 15 modułów PV. Szczegółowy string plan będzie zamieszczony w załącznikach dokumentacji:

Inwerter SUN2000-50KTL-M3:

string nr.1.1 – 18 szt. x M405WE

string nr.1.2 – 18 szt. x M405WE

string nr.1.3 – 18 szt. x M405WE

string nr.1.4 – 18 szt. x M405WE

string nr.1.5 – 17 szt. x M405WE

string nr.1.6 – 17 szt. x M405WE

string nr.1.7 – 17 szt. x M405WE

Napięcie pojedynczego łańcucha modułów PV:

$$U_{IN} = U_{mppt \max} * n_{\max} = 38,7 \text{ V} * 18 = 696,6 \text{ V}$$

3.2 Obliczenie minimalnego przekroju poprzecznego przewodów DC

$$A = \frac{P \cdot l}{U^2 \cdot k \cdot 0,01}$$

P - moc czynna obwodu

l - sumaryczna długość najdłuższego obwodu w + i - [m]

U - napięcie pojedynczego łańcucha modułów PV [V]

k - przewodność właściwa dla miedzi [$\frac{m}{\Omega \cdot mm^2}$]

0,01 - dopuszczalna założona strata na przewodach 1%

$$A_{INDC} = \frac{7290 \text{ W} \cdot 160 \text{ m}}{837^2 \text{ V} \cdot 58 \frac{m}{\Omega \cdot mm^2} \cdot 0,01} = 2,87 \text{ mm}^2$$

Na podstawie obliczeń dobrano przewód solarny dla wszystkich stringów przekrój poprzeczny 6 mm².

3.3 Obliczenie minimalnego przekroju poprzecznego przewodu zasilającego AC

$$A = \frac{P \cdot l}{U_n^2 \cdot k \cdot 0,02}$$

P – moc czynna falownika [W]

l – długość przewodu [m]

Un– napięcie międzyfazowe [V]

k – przewodność właściwa dla miedzi [$\frac{m}{\Omega \cdot mm^2}$]

0,02 – dopuszczalna założona strata na przewodach 2%

$$A_{INAC} = \frac{50000 \text{ W} \cdot 50 \text{ m}}{400^2 \text{ V} \cdot 58 \frac{m}{\Omega \cdot mm^2} \cdot 0,02} = 13,47 \text{ mm}^2$$

Do inwertera dobrano przewód YKY 5x25mm² o obciążalności długotrwałej 120 A.

3.4 Dobór zabezpieczenia nadprądowego

Ib – maksymalny prąd wyjściowy po stronie AC falownika

Iz – długotrwała obciążalność prądowa

In – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego

I2 – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

k – współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie zabezpieczenia

$$Ib \leq In \leq Iz$$

$$79,8 \text{ A} \leq 100 \text{ A} \leq 120 \text{ A}$$

$$I2 \leq 1,45Iz$$

$$I2 = k \cdot In$$

$$I2 = 1,45 \cdot 100 \text{ A} = 145 \text{ A}$$

$$145 \text{ A} \leq 1,45 \cdot 120 \text{ A}$$

$$145 \text{ A} \leq 174 \text{ A}$$

Warunek spełniony

Prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego wynosi 100 A

3.5 Obliczenie spadków napięć po stronie AC

Nr falownika	Długość przewodu[m]	Przekrój przewodu [mm ²]	Przewodność właściwa $\left[\frac{m}{\Omega \cdot mm^2}\right]$	Napięcie międzyfazowe [V]	Moc odbiornika[W]	Procentowy spadek napięcia [%]
IN1	50	25	58	400	50 000	1,09

4. INFORMACJA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

4.1 Zakres i kolejność robót

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji fotowoltaicznej o mocy zainstalowanej do 50 kWp. Elektrownia zlokalizowana będzie na działkach o nr ewidencyjnym 462, 463 w miejscowości Pamiątkowo, gmina Szamotuły, w powiecie szamotulskim.

Rodzaj prowadzonych robót:

- roboty przygotowawcze,
- zagospodarowanie placu budowy,
- montaż konstrukcji wsporczych wraz z modułami fotowoltaicznymi,
- montaż inwerterów,
- układanie okablowania,
- połączenie instalacji PV z instalacją elektryczną inwestora.

4.2 Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Przedmiotowa inwestycja będzie zlokalizowana na terenie zagospodarowanym tzn. znajduje się w jej obrębie zabudowa kubaturowa oraz uporządkowana zielen.

4.3 Elementy zagospodarowania terenu, mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

W pobliżu planowanej inwestycji znajduje się typowa zabudowa wiejska wraz z niską roślinnością i zadrzewieniem. Instalację fotowoltaiczną tak rozmieszczono na dachu, aby jak najbardziej zniwelować wpływ zacienienia.

4.4 Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych

- Upadek z wysokości – zagrożenie obejmuje wszystkich pracujących przy montażu konstrukcji i wykończenia obiektów, w trakcie całego okresu prowadzenia robót budowlano-montażowych. Niebezpieczeństwo wypadnięcia do wykopu podczas układania instalacji podziemnych
- Drobne urazy spowodowane używanymi narzędziami

- Możliwość porażenia przy użytkowaniu różnego rodzaju urządzeń i narzędzi zasilanych prądem elektrycznym. Miejsce wystąpienia zagrożenia: miejsce prowadzenia prac z użyciem narzędzi zasilanych prądem elektrycznym.
- Urazy podczas transportu i rozładunku na placu budowy materiałów zarówno przez dźwigi jak i samochody samowyladowcze. Miejsce występowania zagrożenia: drogi transportowe, place składowe, strefa zasięgu pracy dźwigów i rozładunku bezpośrednio na miejscu montażu – wbudowania.

4.5 Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

Szkolenia w dziedzinie BHP dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych przeprowadza się jako:

- szkolenie wstępne
- szkolenie okresowe

Szkolenie wstępne ogólne („instruktaż ogólny”) przechodzą wszyscy nowo zatrudnieni pracownicy przed dopuszczeniem do wykonywania pracy. Obejmuje ono zapoznanie pracowników z podstawowymi przepisami BHP zawartymi w Kodeksie Pracy, regulaminie pracy, zasadami BHP obowiązującymi w danym zakładzie pracy oraz zasadami udzielania pierwszej pomocy.

Szkolenie wstępne na stanowisku pracy („Instruktaż stanowiskowy”) przeprowadza się w celu zapoznania pracowników z zagrożeniami występującymi na określonym stanowisku pracy, sposobami ochrony przed zagrożeniami oraz metodami bezpiecznego wykonywania pracy na tym stanowisku.

Szkolenie okresowe w zakresie BHP powinny być przeprowadzane w formie instruktażu nie rzadziej niż raz na 3 lata, a na stanowiskach pracy, na których występują szczególne zagrożenia dla zdrowia lub życia oraz zagrożenia wypadkowe – nie rzadziej niż raz w roku.

Na placu budowy powinny być udostępnione pracownikom do stałego korzystania aktualne instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczące:

- wykonywania prac związanych z zagrożeniami wypadkowymi lub zagrożeniami zdrowia pracowników,
- obsługi maszyn i innych urządzeń technicznych,
- postępowania z materiałami szkodliwymi dla zdrowia,
- udzielania pierwszej pomocy

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawuje kierownik budowy.

4.6 Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonania robót budowlanych

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) lub inżynier budowy, stosownie do zakresu obowiązków.

Przyczyny organizacyjne powstania wypadków przy pracy:

- niewłaściwa ogólna organizacja pracy
- nieprawidłowy podział pracy lub rozplanowanie zadań,
- niewłaściwe polecenia przełożonych,
- brak nadzoru,
- brak instrukcji posługiwania się czynnikami materialnym,

- tolerowanie przez nadzór odstępstw od zasad bezpieczeństwa pracy,
- brak lub niewłaściwe przeszkolenie w zakresie bezpieczeństwa pracy i ergonomii,
- dopuszczenie do pracy człowieka z przeciwwskazaniami lub bez badań lekarskich;
- niewłaściwa organizacja stanowiska pracy.
- niewłaściwe usytuowanie urządzeń na stanowiskach pracy,
- nieodpowiednie przejścia i dojścia,
- brak środków ochrony indywidualnej lub niewłaściwy ich dobór

Przyczyny techniczne powstania wypadków przy pracy:

- niewłaściwy stan czynnika materialnego:
- wady konstrukcyjne czynnika materialnego będące źródłem zagrożenia,
- niewłaściwa stateczność czynnika materialnego,
- brak lub niewłaściwe urządzenia zabezpieczające,
- brak środków ochrony zbiorowej lub niewłaściwy ich dobór,
- brak lub niewłaściwa sygnalizacja zagrożeń,
- niedostosowanie czynnika materialnego do transportu, konserwacji lub napraw;
- niewłaściwe wykonanie czynnika materialnego:
- zastosowanie materiałów zastępczych,
- niedotrzymanie wymaganych parametrów technicznych;
- wady materiałowe czynnika materialnego:
- ukryte wady materiałowe czynnika materialnego;
- niewłaściwa eksploatacja czynnika materialnego:
- nadmierna eksploatacja czynnika materialnego,
- niedostateczna konserwacja czynnika materialnego,
- niewłaściwe naprawy i remonty czynnika materialnego.

Osoba kierująca pracownikami jest zobowiązana:

- organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,
- organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi chorobami związanymi z warunkami środowiska pracy,
- dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem.

Na podstawie:

- oceny ryzyka zawodowego występującego przy wykonywaniu robót na danym stanowisku pracy,
- wykazu prac szczególnie niebezpiecznych,
- określenia podstawowych wymagań bhp przy wykonywaniu prac szczególnie niebezpiecznych,
- wykazu prac wykonywanych przez co najmniej dwie osoby,
- wykazu prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej.

Kierownik budowy lub inna osoba do tego wyznaczona powinna podjąć stosowne środki profilaktyczne mające na celu:

- zapewnić organizację pracy i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed zagrożeniami wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych i uciążliwych,
- zapewnić likwidację zagrożeń dla zdrowia i życia pracowników głównie przez stosowanie technologii, materiałów i substancji niepowodujących takich zagrożeń.

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca, pracownikami zobowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia.

Pracownicy zatrudnieni na budowie, powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze, zgodnie z tabelą norm przydziału środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego opracowaną przez pracodawcę.

Środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków powinny zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami (np. upadek z wysokości, uszkodzenie głowy, twarzy, wzroku, słuchu). Kierownik budowy zobowiązany jest informować pracowników o sposobach posługiwania się tymi środkami

4.7 Ochrona środowiska

Zgodnie z § 3 ust. 1 pkt. 54 Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. z 2019 r. poz. 1839) „zabudowa przemysłowa w tym zabudowa systemami fotowoltaicznymi lub magazynowa wraz z towarzyszącą jej infrastrukturą o powierzchni zabudowy nie mniejszej niż:

a) 0,5 ha na obszarach objętych formami ochrony przyrody, o których mowa w art. 6 ust. 1 pkt 1–5, 8 i 9 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody lub w otulinach form ochrony przyrody, o których mowa w art. 6 ust. 1 pkt 1–3 tej ustawy,

b) 1 ha na obszarach innych niż wymienione w lit. A,

– przy czym przez powierzchnię zabudowy rozumie się powierzchnię terenu zajęłą przez obiekty budowlane oraz pozostałą powierzchnię przeznaczoną do przekształcenia w wyniku realizacji przedsięwzięcia.”

Odnosnie planowanej inwestycji nie jest wymagane uzyskanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

Obszar inwestycji znajduje się poza obszarami ochrony przyrody i nie jest objęty programem Natura 2000.

W oparciu o rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz. U. z 2016 r. poz. 2183) oraz z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej grzybów (Dz. U.

z 2014 r., poz. 1408) i z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin (Dz. U. z 2014 r. poz. 1409) projekt oraz planowana inwestycja nie narusza przepisów dot. w/w ochrony gatunkowej.

Dokumentacja niezbędna do uzyskania stosownych zezwoleń, wymaganych przepisami prawa budowlanego winna wykazać, że przyjęte rozwiązania technologiczne zapewniają ochronę gruntu, wód powierzchniowych i podziemnych przed zanieczyszczeniami, a tym samym ograniczają negatywny wpływ przedsięwzięcia na środowisko i zdrowie ludzi. Wszystkie obiekty należące do inwestycji nie mogą pogorszyć stosunków gruntowo wodnych. Planowana inwestycja nie będzie powodowała nadmiernych zanieczyszczeń atmosfery. Podczas realizacji inwestycji nie przewiduje się wycinki drzew, krzewów, zieleni niskiej.

Przy realizacji inwestycji stosowane materiały budowlane oraz technologie powinny odpowiadać obowiązującym przepisom oraz zapewnić sprawność nowym urządzeniom.

4.8 Ochrona konserwatorska

Teren objęty decyzją nie znajduje się na obszarze objętym formą ochrony zabytków, o której mowa w art. 7 ustawy z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz. U. z 2020 r. poz. 282 z późn. zm.).

4.9 Informacja o obszarze oddziaływania

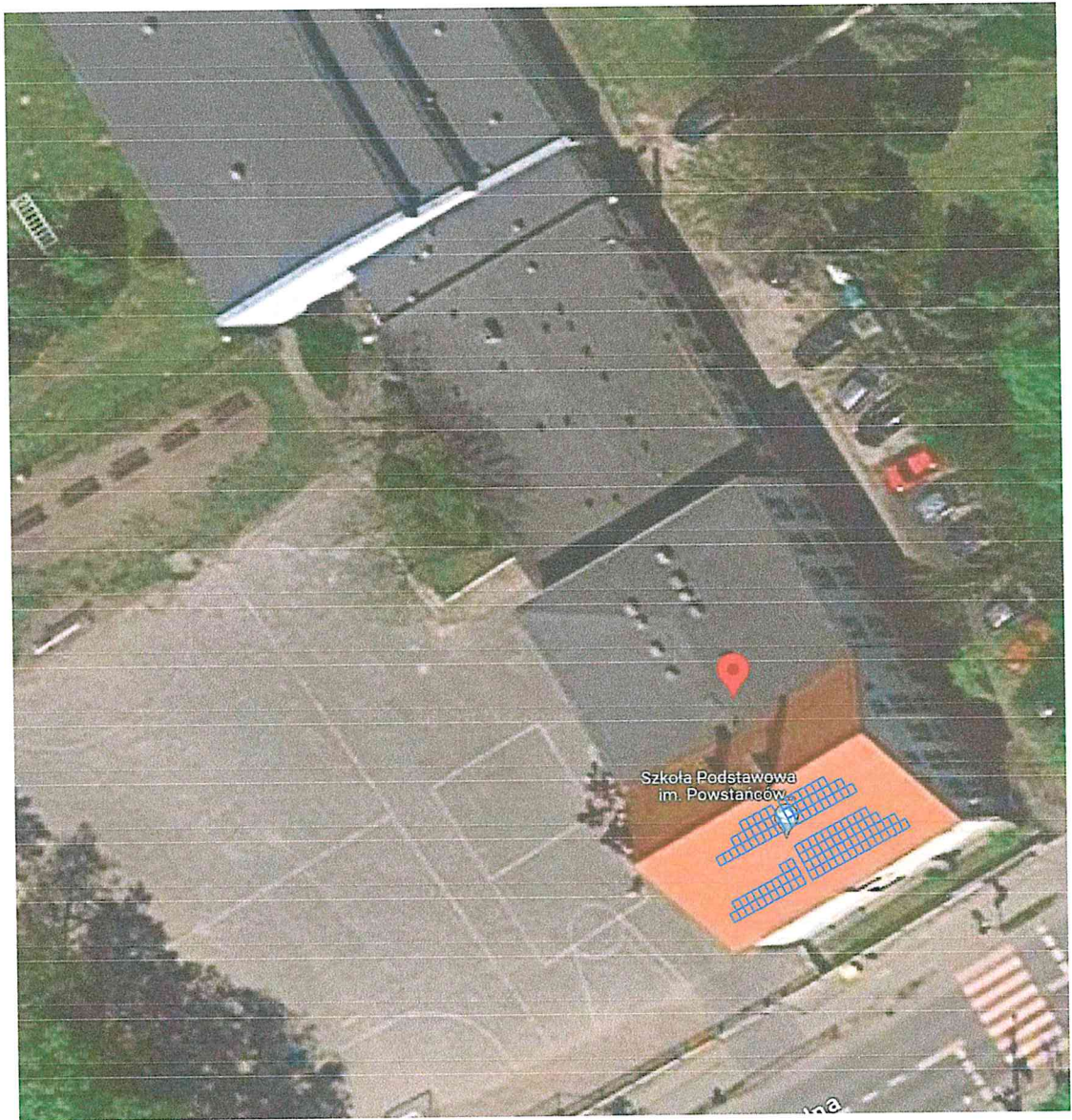
Na podstawie ustawy Prawo budowlane art. 34, ust. 3, pkt 5, oraz art. 3, ust. 20 (Dz. U. z 2020 r. poz. 1333 z późn. zm.) inwestycja nie będzie oddziaływać na sąsiednie działki. Dopuszczalne poziomy natężenia pola magnetycznego, zgodnie z §2 ust. 2, Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 17 grudnia 2019 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania i dotrzymania tych poziomów (Dz. U. 2019 r. poz. 2448), nie zostały przekroczone. Pole magnetyczne pochodzące od paneli nie będzie miało wpływu na otaczające środowisko oraz nie będzie wychodziło poza granice inwestycji.

Obszar oddziaływania instalacji, zgodnie z §18a ust. 2 Rozporządzenia Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2020r. poz. 1609 z późn. zm.), zamyka się w granicach inwestycji. Określenie obszaru oddziaływania dokonano w oparciu o ww. akty prawne. Szkodliwe oddziaływanie na środowisko będzie miało miejsce jedynie podczas realizacji przedsięwzięcia oraz będzie miało charakter lokalny (zamyka się w obszarze budowy) i czasowy (do zakończenia prac budowlanych).

KARTA AUDYTU FOTOWOLTAICZNEGO

1	KARTA AUDYTU FOTOWOLTAICZNEGO																													
2	Adres nieruchomości	Szkoła Podstawowa im. Powstańców Wielkopolskich ul. Szkolna 13 64-514 Pamiątkowo																												
3	Roczne zużycie energii elektrycznej	12*10,5 = 126 MWh/rok - prognozowane zużycie wyliczone w oparciu o faktury																												
4	Przewidywane miejsce montażu instalacji	Zintegrowana zabudowa na dachu																												
5	Powierzchnia dostępna pod zabudowę instalacji	Szacowana powierzchnia dachu 1690 m2																												
6	Lokalizacja rozdzielnic instalacji elektrycznej wewnętrznej	Obiekt produkcyjny	Liczna liczników energii elektrycznej/ układ pomiarowy pośredni	2																										
7	Moc przyłączeniowa	50 kW	Liczba faz	3 fazy																										
8	Zabezpieczenie przedlicznikowe	80A	Wartość zabezpieczenia	80 A																										
9	Instalacja odgromowa	tak																												
10	Instalacja uziemiająca	tak																												
11	Wyłącznik różnicowo-prądowy	tak	Ochrona przepięciowa	tak																										
12	Ekspozycja paneli na dachu	49,815 kWp azymut 15°W																												
13	Analiza zacienienia	Brak zacienienia																												
14	Moc projektowana instalacji fotowoltaicznej	49,815 kWp																												
15	Proponowany system montażowy	Konstrukcja wsporcza montowana na dachu z pokryciem dachówką																												
16	Produkcja energii elektrycznej z paneli fotowoltaicznych Dla ekspozycji +26° - Instalacja OZE	<div>Monthly energy output from fix-angle PV system (C) PVGIS, 2024</div> <table><thead><tr><th>Month</th><th>Jan</th><th>Feb</th><th>Mar</th><th>Apr</th><th>May</th><th>Jun</th><th>Jul</th><th>Aug</th><th>Sep</th><th>Oct</th><th>Nov</th><th>Dec</th></tr></thead><tbody><tr><td>Output [kWh]</td><td>1,526.3</td><td>2,298.12</td><td>4,216.4</td><td>6,249.32</td><td>6,397.51</td><td>6,433.5</td><td>6,389.03</td><td>6,084.67</td><td>5,071.35</td><td>3,495.61</td><td>1,798.14</td><td>1,317.21</td></tr></tbody></table>			Month	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Output [kWh]	1,526.3	2,298.12	4,216.4	6,249.32	6,397.51	6,433.5	6,389.03	6,084.67	5,071.35	3,495.61	1,798.14	1,317.21
Month	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec																		
Output [kWh]	1,526.3	2,298.12	4,216.4	6,249.32	6,397.51	6,433.5	6,389.03	6,084.67	5,071.35	3,495.61	1,798.14	1,317.21																		
17	Produkcja roczna z powierzchni	51277,15 kWh																												
18	Produkcja roczna łącznie	51,27 MWh																												
19	Inne źródła energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych	brak																												
20	Efekt ekologiczny możliwy do osiągnięcia																													
21	Wskaźniki emisyjności CO2, SO2, NOx, CO i pyłu całkowitego dla odbiorców końcowych energii elektrycznej wg KOBizE grudzień 2023 [kg/ MWh]			Przewidywany efekt ekologiczny – redukcja emisji w kilogramach na rok																										
22	Tlenek węgla CO	0,261 [kg/ MWh]		13,38																										
23	Dwutlenek węgla CO2	685 [kg/ MWh]		35119,95																										
24	Pył całkowity PM10	0,018 [kg/ MWh]		0,92																										
25	Tlenki azotu NOx/NO2	0,456 [kg/ MWh]		23,38																										
26	Tlenki siarki SOx/SO2	0,436 [kg/ MWh]		22,35																										

5. CZĘŚĆ RYSUNKOWA



Legenda:



Moduł fotowoltaiczny M40WE



Zarys budynku z projektowaną instalacją fotowoltaiczną



Granica działek

Nazwa: BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ DO 50 kW WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ NA DZIAŁCE NR EW. 462, 463 W MIEJSCOWOŚCI PAMIĄTKOWO, GMINA SZAMOTUŁY					Inwestor: Urząd Miasta i Gminy w Szamotulach ul. Dworcowa 26 64-500 Szamotuły				
Funkcja	Specjalność	Tytuł, imię nazwisko	Nr izby i uprawnień	Podpis	Adres: NR DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH: 302407_5.0816.462, 302407_5.0816.463 OBREB EWIDENCYJNY: 0816 PAMIĄTKOWO JEDNOSTKA EWIDENCYJNA: 302407 GMINA: SZAMOTUŁY, POWIAT: SZAMOTULSKI				
Projektant:	Elektryczna	mgr inż. JANUSZ KRASZYŃA	SLK/IE/7399/02		Tytuł: Projekt zagospodarowania terenu				
Opracował:	Elektryczna	mgr inż. STANISŁAW HAŁGAS	OZE-W/9/000034/21						
Sprawdzający:	Elektryczna	mgr inż. JADWIGA KRASZYŃA	SLK/IE/7398/02						
Dane jednostki projektowej: M&O Stel sp. z o.o. Ul. Powsińska 69/71 Bud. L, 02-903 Warszawa KRS 0000965543 REGON 521720679 NIP 5213963624 www.hepumar.pl, biuro@hepumar.pl					Faza: PW	Format: A4	Nr. rysunku: E01	Data: luty 2024	Strona: -