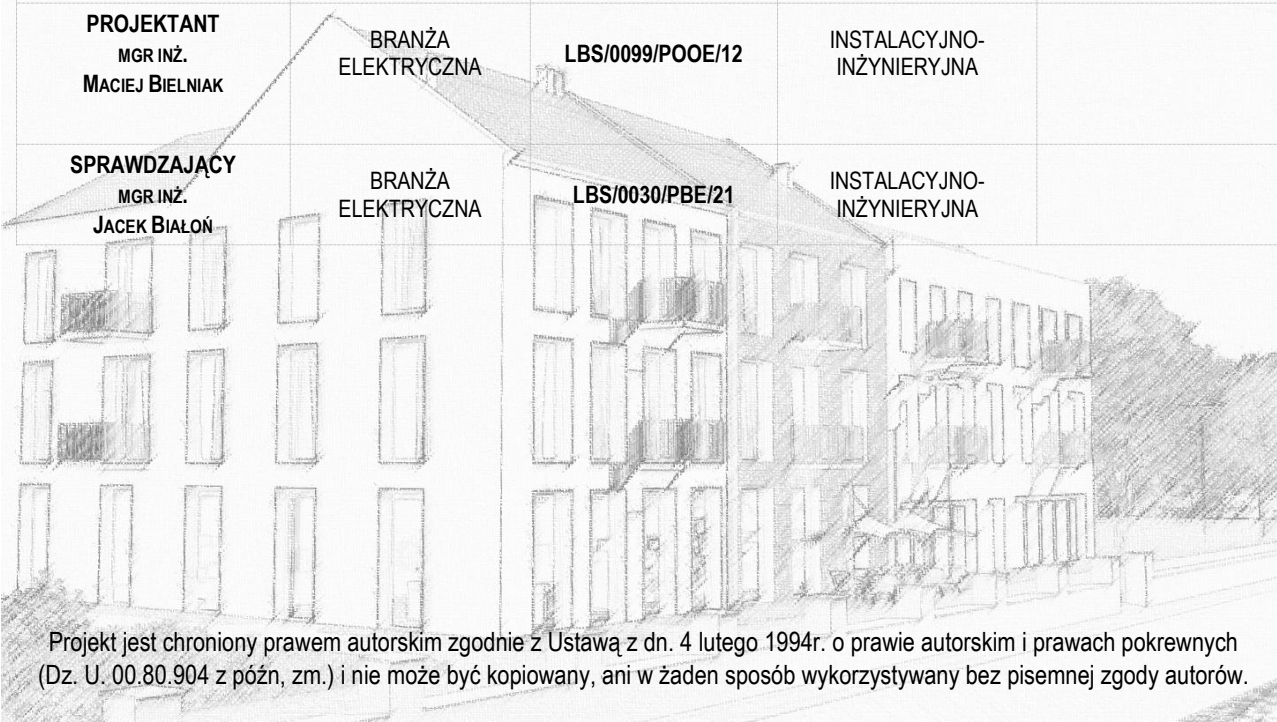


PROJEKT TECHNICZNY BRANŻY ELEKTRYCZNEJ

NAZWA INWESTYCJI:	BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ DLA BUDYNKU OPIEKUŃCZO-WYCHOWAWCZEGO (PRZEDSZKOLE)			
KATEGORIA OBIEKTU:	IX – BUDYNKI KULTURY, NAUKI I OŚWIATY			
ADRES INWESTYCJI:	NAZWA JEDNOSTKI EWIDENCYJNEJ: SIEDLISKO ; IDENTYFIKATOR JEDNOSTKI EWIDENCYJNEJ: 080408_2 ; NUMER I NAZWA OBRĘBU EWIDENCYJNEGO: 0005 - SIEDLISKO ; NUMER DZIAŁKI EWIDENCYJNEJ: 649/3, 649/4 ; IDENTYFIKATOR DZIAŁKI: 080408_2.0005.649/3, 080408_2.0005.649/4			
INWESTOR:	URZĄD GMINY SIEDLISKO PL. ZAMKOWY 6 67-112 SIEDLISKO			
JEDNOSTKA PROJEKTOWA:	SERAFIŃSCY SP. Z O.O. UL. PORTOWA 4, 67-100 NOWA SÓL			
IMIĘ I NAZWISKO	BRANŻA	UPRAWNIENIA	SPECJALNOŚĆ	PODPIS
PROJEKTANT MGR INŻ. MACIEJ BIELNIAK	BRANŻA ELEKTRYCZNA	LBS/0099/POOE/12	INSTALACYJNO-INŻYNIERYJNA	
SPRAWDZAJĄCY MGR INŻ. JACEK BIAŁOŃ	BRANŻA ELEKTRYCZNA	LBS/0030/PBE/21	INSTALACYJNO-INŻYNIERYJNA	



Projekt jest chroniony prawem autorskim zgodnie z Ustawą z dn. 4 lutego 1994r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz. U. 00.80.904 z późn. zm.) i nie może być kopiowany, ani w żaden sposób wykorzystywany bez pisemnej zgody autorów.

SPIS TREŚCI

PROJEKT TECHNICZY BRANŻY ELEKTRYCZNEJ	1
OPIS TECHNICZNY	4
1. ZAKRES OPRACOWANIA	4
2. CHARAKTERYSTYKA ELEKTROENERGETYCZNA BUDYNKU	4
3. DOBÓR WYMAGANEJ MOCY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ	4
4. MODUŁY FOTOWOLTAICZNE	5
5. FALOWNIK	6
6. OPTYMALIZATORY MOCY	6
7. KONSTRUKCJA PV	7
8. OKABLOWANIE AC I DC	7
9. OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA	8
10. OCHRONA PRZECIWPORAZENIOWA	8
11. INSTALACJA PIORUNOCHRONNA	8
12. UWAGI KOŃCOWE	8
CZĘŚĆ RYSUNKOWA	10
<i>E01 - RZUT DACHU ROZMIESZCZENI PANELI FOTOWOLTAICZNYCH</i>	<i>11</i>
<i>E02 - SCHEMAT INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ</i>	<i>12</i>
<i>E03 - RZUT PRZYZIEMIA – INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA</i>	<i>13</i>
<i>E04 – SCHEMAT PODŁĄCZENIA PV DO ROZDZIELNICY RG</i>	<i>14</i>
<i>E05 - KONSTRUKCJA PANELI FOTOWOLTAICZNYCH</i>	<i>15</i>

OŚWIADCZENIE

Ja, niżej podpisany, oświadczam, że niniejszy projekt techniczny o nazwie:

BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ DLA BUDYNKU OPIEKUŃCZO-WYCHOWAWCZEGO (PRZEDSZKOLE)

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

IMIĘ I NAZWISKO	BRANŻA	UPRAWNIENIA	SPECJALNOŚĆ	PODPIS
PROJEKTANT MGR INŻ. MACIEJ BIELNIAK	INSTALACJE ELEKTRYCZNE	LBS/0099/POOE/12	DO PROJEKTOWANIA BEZ OGRANICZEŃ W SPECJALNOŚCI INSTALACYJNEJ W ZAKRESIE SIECI, INSTALACJI I URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH I ELEKTROENERG.	
SPRAWDZAJĄCY MGR INŻ. JACEK BIAŁOŃ	INSTALACJE ELEKTRYCZNE	LBS/0030/PBE/21	DO PROJEKTOWANIA BEZ OGRANICZEŃ W SPECJALNOŚCI INSTALACYJNEJ W ZAKRESIE SIECI, INSTALACJI I URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH I ELEKTROENERG.	

Nowa Sól, Luty 2026 r.

OPIS TECHNICZNY

1. ZAKRES OPRACOWANIA

W zakresie projektu branży ujęto:

- budowę instalacji fotowoltaicznej o mocy 11,16kWp,
- podłączenie instalacji fotowoltaicznej do instalacji elektrycznej obiektu,
- budowę konstrukcji do montażu paneli fotowoltaicznej
- ochronę przepięciową,
- dostosowanie instalacji piorunochronnej,

2. CHARAKTERYSTYKA ELEKTROENERGETYCZNA BUDYNKU

- moc zainstalowana $P_z=65,0$ kW
- moc zapotrzebowana szczytowa $P_s=22,6$ kW
- wynikowy współczynnik wykorzystania mocy $k=0,34$
- moc przyłączeniowa: $P_P=26,0$ kW
- napięcie zasilania: $\sim 400/230V$, 50Hz
- wymagany współczynnik mocy: $\text{tg } \varphi \leq 0,4$
- układ sieci zasilającej: TN-C
- układ instalacji odbiorczej: TN-C-S
- ochrona przed dotykiem pośrednim (przy uszkodzeniu) – samoczynne wyłączenie zasilania

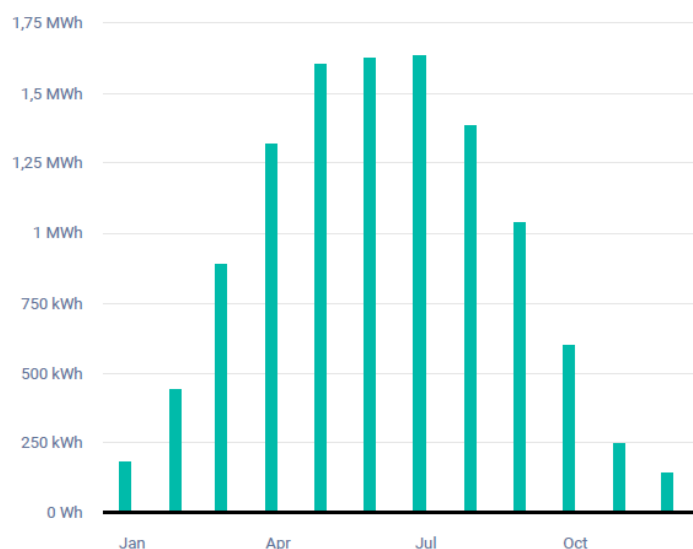
3. DOBÓR WYMAGANEJ MOCY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

Zgodnie ze sporządzonym na potrzeby procesu projektowego, świadectwem charakterystyki energetycznej budynku, w celu kompensacji energii elektrycznej pobranej z sieci elektro-energetycznej, na potrzeby użytkowe, należy przyłączyć do projektowanej instalacji elektrycznej, instalację fotowoltaiczną, która będzie w stanie generować co najmniej 9 653,7 kWh/rok.

Wykorzystując dostępne platformy informatyczne, wspomagające projektowanie instalacji fotowoltaicznych, dokonano symulacji, instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku. Na jej podstawie moc zainstalowana w modułach fotowoltaicznych powinna wynosić 11,16 kWp.



SZACOWANA ENERGIA MIESIĘCZNIE



4. MODUŁY FOTOWOLTAICZNE

Instalacja fotowoltaiczna składać się będzie z 24 modułów fotowoltaicznych krzemowych monokrystalicznych o jednostkowej mocy znamionowej 465 Wp każdy. Moduły zostaną zamontowane na systemowej konstrukcji wsporczej przeznaczonej do dachów płaskich, posadowionej w sposób bezinwazyjny poprzez obciążenie balastowe. Moduły ułożone będą w układzie horyzontalnym przy kącie nachylenia konstrukcji wynoszącym 10°.

Parametry elektryczne (warunki STC):

- moc maksymalna Pmax: **465 Wp**
- napięcie obwodu otwartego Voc: **51,92 V**
- prąd zwarcia I_{sc}: **11,59 A**
- napięcie w punkcie mocy maksymalnej V_{mpp}: **43,18 V**
- prąd w punkcie mocy maksymalnej I_{mpp}: **10,77 A**
- tolerancja mocy: **0 do +3 %**

Współczynniki temperaturowe:

- współczynnik temperaturowy mocy Pmax: **-0,35 %/°C**
- współczynnik temperaturowy napięcia Voc: **-0,28 %/°C**
- współczynnik temperaturowy prądu I_{sc}: **+0,04 %/°C**

Parametry mechaniczne:

- typ ogniwa: krzemowe monokrystaliczne
- liczba ogniw: **60**
- liczba podłączuchów (bypass): **3**
- złącze: **MC4 lub kompatybilne**
- wymiary modułu: **2182 × 1029 × 40 mm**
- długość przewodu dodatniego: **290 mm**
- długość przewodu ujemnego: **145 mm**

5. FALOWNIK

Dla projektowanej instalacji dobrano falownik trójfazowy o mocy 10kW. Należy zabudować go w pomieszczeniu rozdzielni elektrycznej. Falownik należy podłączyć od strony AC do rozdzielni głównej budynku(zabezpieczenie F25), kablem N2XH 5x4mm². Falownik powinien spełniać wymagania Operatora Systemu Dystrybucyjnego.

Parametry wyjściowe AC:

- znamionowa moc wyjściowa: **10 kVA**
- maksymalna moc wyjściowa: **10 kVA**
- napięcie znamionowe: **3×400/230 V AC**
- zakres napięcia wyjściowego: **184–264,5 V**
- częstotliwość znamionowa: **50/60 Hz ±5 Hz**
- maksymalny prąd wyjściowy: **16 A na fazę**
- układ sieci: **3/N/PE**

Parametry wejściowe DC:

- maksymalna moc wejściowa DC: **15 kW**
- maksymalne napięcie wejściowe: **900 V DC**
- znamionowe napięcie wejściowe: **750 V DC**
- maksymalny prąd wejściowy: **20 A DC**
- maksymalna sprawność: **98 %**
- sprawność europejska: **97,6 %**

Funkcje i zabezpieczenia:

- zabezpieczenie antywyspowe
- monitoring parametrów sieci
- detekcja prądu szczytkowego
- zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją
- detekcja zwarć doziemnych
- możliwość konfiguracji współczynnika mocy

Parametry instalacyjne:

- wymiary: **907 × 317 × 192 mm**
- masa: **37 kg**
- zakres temperatur pracy: **-40°C do +60°C**
- stopień ochrony: **IP65**
- chłodzenie: wentylatory wewnętrzne i zewnętrzne
- poziom hałasu: **<50 dBA**

Komunikacja:

- RS485
- Ethernet
- komunikacja bezprzewodowa mesh

6. OPTYMALIZATORY MOCY

W celu optymalizacji pracy instalacji fotowoltaicznej zastosowane zostaną optymalizatory mocy instalowane na poziomie modułów, zapewniające indywidualne śledzenie punktu mocy maksymalnej oraz zwiększenie uzysków energetycznych w warunkach częściowego zacielenia i niejednorodności parametrów modułów. Optymalizatory powinny posiadać funkcję utrzymania napięcia(około 1V) po zadziałaniu przeciwpożarowego wyłącznika prądu w budynku lub zanika napięcia sieciowego.

Parametry elektryczne:

- znamionowa moc wejściowa DC: **440 W**
- zakres pracy MPPT: **8–60 V DC**
- absolutne maksymalne napięcie wejściowe: **60 V DC**
- maksymalny prąd zwarcia: **14,5 A DC**
- maksymalny prąd wyjściowy: **15 A DC**
- maksymalne napięcie wyjściowe: **60 V DC**
- maksymalna sprawność: **99,5 %**
- sprawność ważona: **98,6 %**
- bezpieczne napięcie w trybie wyłączenia: **1 ±0,1 V DC**

Parametry systemowe:

- maksymalne dopuszczalne napięcie systemu: **1000 V DC**
- kategoria przepięciowa: **II**

Parametry mechaniczne:

- wymiary: **129 × 155 × 30 mm**
- masa: **ok. 720 g**
- złącza wejściowe i wyjściowe: **MC4 lub kompatybilne**
- długość przewodów wyjściowych: **(+) 2,3 m / (-) 0,1 m**
- stopień ochrony: **IP68**

Warunki pracy:

- zakres temperatur pracy: **-40°C do +85°C**
- wilgotność względna: **0–100 %**

7. KONSTRUKCJA PV

Moduły fotowoltaiczne zostaną zamontowane na systemowej konstrukcji wsporczej przeznaczonej do dachów płaskich, umożliwiającej montaż paneli w układzie horyzontalnym przy 10° kącie nachylenia. Konstrukcja powinna stanowić kompletny system montażowy umożliwiający stabilne posadowienie modułów PV bez ingerencji w poszycie dachu poprzez zastosowanie obciążenia balastowego.

System powinna umożliwiać montaż modułów pod kątem nachylenia w zakresie typowym dla konstrukcji nisko profilowych, zapewniając odpowiednie warunki pracy paneli oraz ograniczenie oddziaływania wiatru.

Elementy konstrukcji powinny być wykonane z materiałów odpornych na korozję, takich jak stal konstrukcyjna z powłoką ochronną lub cynkowana ogniowo, aluminium konstrukcyjne oraz elementy złączne ze stali nierdzewnej, co zapewnia trwałość i odporność na warunki atmosferyczne.

Konstrukcję balastową wykonać jako systemową zgodnie z instrukcją producenta. Transport i rozmieszczenie balastu wykonać w sposób równomierny, zapobiegający przeciążeniom lokalnym dachu

8. OKABLOWANIE AC I DC

Po stronie prądu przemiennego AC instalację wykonać kablami w izolacji 0,6/1kV i/lub przewodami w izolacji 750V z żyłą ochronną zielonożółtą. Zastosować kable i przewody z żyłami miedzianymi 3 lub 5-żyłową (L1, L2, L3, N, PE). Należy spełnić wymagania dotyczące wytycznych układania instalacji wg PN. Końce kabli i przewodów obustronnie oznaczyć. Należy stosować kable i przewody o klasie reakcji na ogień min. Dca S2 d1 a3 zgodnie z kwalifikacją CPR.

Po stronie prądu stałego DC instalacji fotowoltaicznej należy zastosować jednożyłowe przewody solarne o przekroju znamionowym 6 mm², przeznaczone do pracy w instalacjach fotowoltaicznych, zgodne z normą PN-EN 50618.

Przewody przystosowane są do pracy przy napięciu roboczym do 1,5 kV DC. Należy stosować kable i przewody o klasie reakcji na ogień min. Dca S2 d1 a3 zgodnie z kwalifikacją CPR.

9. OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA

Instalację fotowoltaiczną należy wyposażyć w środki ochrony przeciwprzepięciowej zapewniające ochronę urządzeń przed przepięciami łączeniowymi oraz przepięciami wywołanymi pośrednimi wyładowaniami atmosferycznymi. Ochronę należy zrealizować poprzez zastosowanie ograniczników przepięć typu II zgodnych z PN-EN 61643-11 po stronie AC oraz PN-EN 61643-31 po stronie DC.

10. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Ochronę przeciwporażeniową przed dotykiem bezpośrednim w instalacji elektrycznej zapewnia izolacja robocza, a przed dotykiem pośrednim samoczynne wyłączenie zasilania. Instalacja elektryczna budynku jest zaprojektowana w systemie TN-C-S.

Ochrona podstawowa przed dotykiem bezpośrednim zostanie zrealizowana przez odpowiedni poziom izolacji.

Ochrona dodatkowa przed dotykiem pośrednim (ochrona przy uszkodzeniu) zapewniona zostanie poprzez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania wyłącznikami nadprądowymi i/lub bezpiecznikami w czasie $t=0,4s$ oraz $t=5s$ dla obwodów rozdzielczych.

Dla prawidłowego zrealizowania samoczynnego wyłączenia należy:

- Wszystkie części przewodzące dostępne instalacji przyłączyć do uziemionego przewodu ochronnego PE
- Wszędzie, gdzie to możliwe przewody ochronne PE uziemić,
- Przewód neutralny N traktować jako izolowany, tak jak przewody fazowe.
- Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej sprawdzić za pomocą pomiarów elektrycznych.

11. INSTALACJA PIORUNOCHRONNA

Instalacja piorunochronna dla budynku zgodnie z projektem technicznym zaprojektowana w IV klasie ochrony odgromowej. W związku z montażem paneli na dachu należy rozbudować instalację w klasie IV ochrony odgromowej przy zachowaniu następujących zasad:

- przy określaniu pozycji zwodów przyjęto do stosowania metodę toczącej się kuli o promieniu $r=60m$ i/lub metodę oczkową o wymiarach siatki $20 \times 20m$,
- zwody poziome niskie na dachu - drut Fe/Zn $\Phi=8mm$ układać na wspornikach mocowanych do pokrycia dachu (co ok. $1,0m$); możliwie najbliżej jego krawędzi,
- wszystkie połączenia instalacji odgromowej wykonywać przy pomocy przystosowanych do tego złączy skręcanych,

12. UWAGI KOŃCOWE

Wszelkie prace należy wykonywać zgodnie z niniejszym opracowaniem, obowiązującymi przepisami i normami. W instalacjach elektrycznych należy stosować postanowienia Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. (Dz. U. 2022 poz. 1225). Prace prowadzone przy instalacjach elektrycznych mogą być wykonywane przez osoby, które wykazały się znajomością przepisów BHP i posiadają aktualne świadectwa kwalifikacyjne. Prace mogą wykonać tylko osoby o odpowiednich kwalifikacjach, zgodnie z Dz. U. 2020 poz. 833 z późn. zm., ustawa z dn. 10 kwietnia 1997r "Prawo Energetyczne". Wymagania kwalifikacyjne dla osób zajmujących się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci energetycznych określa Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003r (Dz. U. 2003 nr 89 poz. 828).

Zgodnie z prawem Budowlanym (Dz. U. 2021 poz. 2351) przy wykonywaniu prac budowlano- montażowych należy stosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie. Za dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie uznaje się wyroby, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami wydano:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie polskich norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z polską normą lub aprobatą techniczną (w wypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono polskiej normy), jeżeli nie są objęte certyfikacją na znak bezpieczeństwa.

IMIĘ I NAZWISKO	BRANŻA	UPRAWNIENIA	SPECJALNOŚĆ	PODPIS
PROJEKTANT MGR INŻ. MACIEJ BIELNIAK	ELEKTRYCZNA	LBS/0099/POOE/12	INSTALACYJNO- INŻYNIERYJNA	