

Symbioze Wierciński Mateusz
ul. Stokowa 5
87-300 Brodnica
NIP: 8741753286

Egz. nr 1

**PROJEKT TECHNICZNY MIKROINSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ
PRZEZNACZONEJ DO ZASILENIA SZKOŁY PODSTAWOWEJ W
CZERNIKOWIE**

Nazwa Inwestycji: Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 49,60 kWp dla Szkoły Podstawowej w Czernikowie

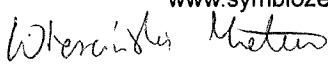
Działki: nr ewid. 609

Obręb: 0001 Czernikowo

Jednostka ewid.: 041503_2 Czernikowo

Adres: Gmina Czernikowo,
ul. Juliusza Słowackiego 12, 87-640 Czernikowo

Inwestor: Gmina Czernikowo,
ul. Juliusza Słowackiego 12, 87-640 Czernikowo

Projektant/certyfikowany Instalator OZE	Data i Podpis
mgr inż. Mateusz Wierciński nr certyfikatów UDT: OZE-W/03/000008/19 OZE-W/03/000009/19	1.02.2022 Symbioze Wierciński Mateusz Zmijewko 17A, 87-305 Zbiczno tel. +48 510 049 399 NIP 8741753286, Regon 386443681 www.symbioze.pl 

Brodnica, luty 2022 r.

Spis treści

Oświadczenie projektanta	4
1. Dane ogólne	5
1.1. Podstawy opracowania	5
1.2. Nazwy i kody CPV	5
2. Przedmiot opracowania.....	5
3. Stan istniejący	5
4. Planowane zagospodarowanie terenu	6
5. Opis rozwiązań projektowych	6
6. Informacje o ochronie konserwatorskiej	6
7. Informacje określające wpływ eksploatacji górniczej	6
8. Zagrożenie dla środowiska i osób trzecich	6
9. Warunki lokalizacyjne i geotechniczne	6
10. Obszar oddziaływania inwestycji	6
11. Ochrona przeciwpożarowa obiektu	6
OPIS CZĘŚCI KONSTRUKCYJNEJ	7
1. Opis	7
1.1. Opis szczegółowy projektowanej konstrukcji.....	7
1.2. Mocowanie konstrukcji wsporczej	7
2. Opinia techniczna	7
2.1. Podstawa opracowania	7
2.2. Przedmiot opracowania.....	7
2.3. Cel i zakres opracowania	7
2.4. Opis techniczny konstrukcyjny budynku.....	8
2.5. Wpływ instalacji fotowoltaicznej na konstrukcję budynku.....	8
2.6. Ocena stanu technicznego elementów konstrukcyjnych	8
2.7. Określenie możliwości montażu modułów fotowoltaicznych na dachu	8
OPIS CZĘŚCI ELEKTRYCZNEJ	9
1. Wymagania dotyczące projektowanych urządzeń	9
1.1. Opis rozwiązania technicznego	9
1.2. Moduły fotowoltaiczne.....	9
1.3. Inwertery	10
1.4. System ochrony od porażeń prądem elektrycznym	11
1.5. System ochrony od przepięć	11
1.6. Połączenia wyrównawcze	11
1.7. Opis połączeń	12

1.8. Ochrona przeciwpożarowa instalacji PV	12
1.9. Pomiary projektowanej instalacji fotowoltaicznej.....	13
1.10. Pomiar zużycia energii elektrycznej w budynku	13
2. UWAGI KOŃCOWE	13
OBLICZENIA DLA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ	14
1. Strona DC instalacji.....	14
2. Strona AC instalacji.....	14
3. Dobór zabezpieczeń	14
4. Szacowana produkcja energii elektrycznej.....	16
BEZPIECZEŃSTWO I OCHRONA ZDROWIA (BIOZ)	17
PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU E-1.....	20
SCHEMAT ELEKTRYCZNY E-2	21
SCHEMAT ELEKTRYCZNY E-3	22

Oświadczenie projektanta

Niżej podpisany projektant oświadcza, że:

projekt instalacji fotowoltaicznej o mocy 49,60 kWp w Czernikowie, gm. Czernikowo, obr. 0001 Czernikowo, dz. nr 609

został opracowany zgodnie z obowiązującym prawem oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant:

mgr inż. Mateusz Wierciński

nr certyfikatów UDT:

OZE-W/03/000008/19

OZE-W/03/000009/19

Symbioze Wierciński Mateusz

Żmijewko 17A, 87-305 Zbiczno

tel: +48 510 049 399

NIP 8741753286, Regon 386443681

www.symbioze.pl

01.02.2023

.....
Wierciński Mateusz
(data i podpis)

OPIS ZAGOSPODAROWANIA TERENU

1. Dane ogólne

1.1. Podstawy opracowania

Podstawę do opracowania niemniejszej dokumentacji stanowiły:

- mapa zasadnicza
- inwentaryzacja stanu istniejącego
- uzgodnienia z inwestorem
- obowiązujące normy i przepisy
- ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane (Dz. U. z 2019 r. poz. 1186 z późniejszymi zmianami)
- rozporządzenie ministra infrastruktury w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- deklaracje, certyfikaty zgodności, podstawowe informacje i wytyczne producentów modułów fotowoltaicznych oraz urządzeń zewnętrznych

1.2. Nazwy i kody CPV

09331200-0 – Słoneczne moduły fotoelektryczne

09332000-5 – Instalacje słoneczne

45231000-5 – Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych

45311000-0 – Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

45261215-4 – Pokrywanie dachów panelami ogniwo słonecznych

2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy 49,60 kWp do produkcji energii elektrycznej na potrzeby budynku Szkoły Podstawowej w Czernikowie.

Instalacja fotowoltaiczna będzie zamontowana z wykorzystaniem konstrukcji systemowej na dachu budynku posadowionego na działce nr 609, obręb geodezyjny Czernikowo.

3. Stan istniejący

Teren planowanej inwestycji znajduje się w miejscowości Czerników, Gmina Czerników. Na terenie działki występuje zabudowa w postaci budynku użyteczności publicznej – Szkoła Podstawowa w Czernikowie. Instalacja fotowoltaiczna projektowana jest na dachu budynku. Budynek wybudowano w technologii tradycyjnej murowanej. Konstrukcja dachu wykonana z betonu, pokrycie wykonane z papy. Nachylenie połaci dachowej wynosi około 3°.

4. Planowane zagospodarowanie terenu

Część modułów fotowoltaicznych projektowana jest na dachu istniejącego budynku. Instalacja fotowoltaiczna zamocowana będzie na dachu budynku Urzędu Gminy od strony południowo-wschodniej, a powierzchnia, jaką będą zajmować moduły będzie wynosiła ok. 198,4 m².

5. Opis rozwiązań projektowych

Moduły fotowoltaiczne zostaną przykręcone do szyn aluminiowych, które będą mocowane do uchwytów systemowych stelaży aluminiowych mocowanych balastowo.

6. Informacje o ochronie konserwatorskiej

Teren inwestycji nie jest objęty ochroną konserwatorską.

7. Informacje określające wpływ eksploatacji górniczej

Obszar inwestycji znajduje się poza obszarem szkół górniczych.

8. Zagrożenie dla środowiska i osób trzecich

Projektowana inwestycja w trakcie realizacji jak i w trakcie użytkowania nie wpływa niekorzystnie na środowisko naturalne i zdrowie ludzi.

9. Warunki lokalizacyjne i geotechniczne

Nie dotyczy.

10. Obszar oddziaływania inwestycji

Obszar oddziaływania inwestycji znajduje się w całości na przedmiotowej działce.

11. Ochrona przeciwpożarowa obiektu

Obiekt, na którym będzie posadowiona instalacji fotowoltaiczna zbudowany jest z elementów nierozprzestrzeniających ognia, niekapiących i nieodpadających pod wpływem ognia. Instalacja zostanie posadowiona na dachu budynku.

Dla instalacji fotowoltaicznej o mocy powyżej 6,5 kWp stosuje się obowiązek uzgodnienia pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej projektu budowlanego, o którym mowa w art. 6b ustawy z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. z 2019 r. poz. 1372 i 1518) oraz

zawiadomienia organów Państwowej Straży Pożarnej, o którym mowa w art. 56 ust. 1a tej ustawy.

OPIS CZĘŚCI KONSTRUKCYJNEJ

1. Opis

1.1. Opis szczegółowy projektowanej konstrukcji

Moduły fotowoltaiczne należy zamontować za pomocą gotowych systemów montażowych przeznaczonych do dachów płaskich. Do montażu modułów fotowoltaicznych na połaci dachowej dopuszczalne jest stosowanie wyłącznie elementów wykonanych z aluminium i ze stali nierdzewnej o parametrach zgodnych z PN-EN 10088-1 oraz PN-EN ISO 3506. Profile aluminiowe do montażu modułów powinny być wykonane z aluminium gatunku min. AW 6063 w stanie T6.

Prawidłowo wykonana konstrukcja powinna spełniać wymagania stanów granicznych wg. PN-EN 1990-1-1: Podstawy Projektowania. Konstrukcja wsporcza powinna spełniać wymagania wytrzymałościowe dla I strefy obciążenia wiatrem oraz II strefy obciążenia ściegiem wg. PN-EN 1991-1-4:2008 i PN-EN 1991-1-1:2005.

1.2. Mocowanie konstrukcji wsporczej

Mocowanie konstrukcji wsporczej modułów fotowoltaicznych do dachu pokrytego papą projektuje się za pomocą dedykowanych rozwiązań systemowych.

2. Opinia techniczna

2.1. Podstawa opracowania

- Wizja lokalna stanu technicznego budynku.
- Polskie Normy oraz przepisy Prawa Budowlanego.

2.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest opinia techniczna budynku użyteczności publicznej (Szkola Podstawowa w Czernikowie) w miejscowości Czerników w celu weryfikacji możliwości zamontowania na dachu budynku instalacji fotowoltaicznej.

2.3. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest określenie możliwości montażu modułów fotowoltaicznych na dachu budynków.

2.4. Opis techniczny konstrukcyjny budynku

Obiekt został wybudowany w technologii tradycyjnej murowanej. Obiekt 2-kondygnacyjny. Dach płaski, kąt spadku do 3°. Pokrycie dachowe wykonane z papy. Dach o powierzchni ok. 1543 m².

2.5. Wpływ instalacji fotowoltaicznej na konstrukcję budynku

Instalację zaprojektowano na połaci dachowej skierowanej na południowy-wschód, co zapewnia optymalne uzyski, a co za tym idzie optymalną wydajność instalacji. Konstrukcja wsporcza instalacji fotowoltaicznej, oddziałuje wyłącznie na konstrukcję dachu budynku.

2.6. Ocena stanu technicznego elementów konstrukcyjnych

Dokonano oględzin makroskopowych konstrukcji nośnej budynku. Nie zauważono znaczących uszkodzeń eksploatacyjnych na jej powierzchni. Stan techniczny konstrukcji nośnej budynku ocenia się jako dobry.

W konstrukcji dachu nie stwierdzono pęknięć ani innych uszkodzeń zewnętrznych. Nie zauważono znacznych ugięć dachu, co, świadczy o nieprzekroczeniu stanu granicznego nośności. Dach pokryty jest papą. Stan techniczny konstrukcji oraz pokrycia ocenia się jako dobry.

2.7. Określenie możliwości montażu modułów fotowoltaicznych na dachu

Na podstawie dokonanych oględzin stwierdzono, że dodatkowe obciążenie spowodowane montażem modułów fotowoltaicznych na konstrukcji dachu nie będzie miało wpływu na bezpieczeństwo użytkowania obiektu.

Jednocześnie zaznacza się, że montaż modułów fotowoltaicznych na dachu obiektu, jest możliwy po wykonaniu dodatkowej konstrukcji wsporczej.

Projektant:

mgr inż. Mateusz Wierciński

nr certyfikatów UDT:
OZE-W/03/000008/19
OZE-W/03/000009/19

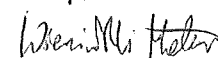
Symbioze Wierciński Mateusz

Żmijewko 17A, 87-305 Zbiczno

tel: +48 510 049 399

NIP 8741753286, Regon 386443681

www.symbioze.pl

01.08.2023 

(data i podpis)

OPIS CZĘŚCI ELEKTRYCZNEJ

1. Wymagania dotyczące projektowanych urządzeń

1.1. Opis rozwiązania technicznego

Projektowana instalacja fotowoltaiczna składa się z 124 paneli monokrystalicznych o łącznej mocy 49,60 kWp. Panele w 4 stringach po 16 sztuk oraz w 4 stringach 15 sztuk należy podłączyć do inwertera zainstalowanego na elewacji budynku, w taki sposób, aby był on poza zasięgiem dla dzieci. Instalację należy wykonać zgodnie z rys. od E-1 do E-3. Innowacyjność projektowanego rozwiązania wynika z zastosowania paneli typu N-type.

1.2. Moduły fotowoltaiczne

W instalacji fotowoltaicznej należy zastosować panele monokrystaliczne o minimalnej mocy 400 Wp, montaż na konstrukcji nośnej zgodnie z dokumentacją projektową.

Moduły fotowoltaiczne powinny posiadać certyfikat zgodnie z normami:

- **PN-EN 61215** – Moduły fotowoltaiczne (PV) z krzemu krystalicznego do zastosowań naziemnych – Kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu,
- **PN-EN 61730-1** – Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) – Część 1: Wymagania dotyczące konstrukcji,
- **PN-EN 61730-2** – Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) – Część 2: Wymagania dotyczące badań,
- **IEC 62804** – Ochrona przed indukowanym napięciem.

Data potwierdzenia zgodności z normą PN-EN 61215 nie może być starsze niż 5 lat licząc od daty przewidywanego zakończenia budowy. Dopuszcza się zgodność z normami równoważnymi.

Wymagania techniczne paneli:

Parametry panelu fotowoltaicznego	
Rodzaj panelu	N-type
Moc (STC) P	$P = 400\text{ W}$
Sprawność modułu PV (STC) η	$\eta \geq 19.90\%$
Generowana moc po 25 latach P_{25}	$P_{25} \geq 80\%$
Współczynnik temperaturowy I_{SC}	$I_{SC} = +0,05 \pm 0,03\%/^{\circ}\text{C}$
Współczynnik temperaturowy V_{OC}	$V_{OC} = -0,28 \pm 0,05\%/^{\circ}\text{C}$
Współczynnik temperaturowy P_{max}	$P_{max} = -0,36 \pm 0,06\%/^{\circ}\text{C}$
Temperatura ogniwa w warunkach NOCT T_{NOCT}	$T_{NOCT} = 40 \pm 5^{\circ}\text{C}$
Temperatura robocza T_{min}/T_{max}	$T_{min} \leq -35^{\circ}\text{C}$ $T_{max} \geq +80^{\circ}\text{C}$
Obciążenie wiatrem σ_v	$\sigma_v \geq 2200\text{ pa}$
Obciążenie śniegiem σ_s	$\sigma_s \geq 5200\text{ pa}$
Ciężar panelu M	$M \leq 23\text{ kg}$

1.3. Inwertery

Inwerter o mocy 50 kW

Projektowany falownik należy zlokalizować na elewacji istniejącego budynku użyteczności publicznej w miejscu dostępnym dla obsługi. Inwerter należy zainstalować w taki sposób, aby, bez zapyleń, z ruchem powietrza umożliwiającym chłodzenie inwertera. Inwerter montować zgodnie z wytycznymi montażowymi producenta, zwracając szczególną uwagę na odległość od innych urządzeń.

Inwerter powinien posiadać zabezpieczenia:

- przed odwrotną polaryzacją,
- przed pracą wyspowa,
- przed prądem upływu,
- wykrywające błędy łańcucha,
- wyłącznik prądu stałego

Dodatkowo przewiduje się możliwość podłączenia inwertera do sieci informacyjnej, za pomocą Bluetooth, WiFi lub Ethernet, który umożliwi (poprzez aplikacje) proste i czytelne przeglądanie danych o produkcji energii elektrycznej.

Inwerter powinien spełniać wymagania stawiane w poniższych normach i dyrektywach:

- Dyrektywa 2014/30/UE
- Dyrektywa 2011/35/UE
- Dyrektywa 2011/65/UE RoHS
- EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN 61000-6-3, EN 61000-6-4
- IEC 62109-12
- IEC 62116
- IEC 61727
- VDE V 0124-100, VDE-AR-N 4105
- EN 50549

Wymagania techniczne inwertera:

Dane podstawowe	
Moc znamionowa PV P_z	$P_z = 50 \text{ kW}$
Częstotliwość znamionowa sieci	$50 \text{ Hz} / 60 \text{ Hz}$
Zakres napięcia sieciowego	$310 V_{ac} - 480 V_{ac}$
Maksymalna wydajność η_{max}	$\eta_{max} \geq 98.00 \%$
Maksymalne napięcie wejściowe U_{max}	$U_{max} \geq 1100$
Zakres regulacji mocy	$0 \% - 100 \%$
Liczba urządzeń śledzących N_{MPP}	$N_{MPP} \geq 1$
Zakres temperatury otoczenia	$T_{min} \leq -25^{\circ}\text{C}$ $T_{max} \geq +55^{\circ}\text{C}$
Stopień ochrony	$IP65$
Hałas P_{db}	$P_{dB} < 60 \text{ dB}$

1.4. System ochrony od porażeń prądem elektrycznym

Instalacja fotowoltaiczna objęta projektem będzie wykonana w układzie TN-C /TN-C-S. Ochrona przed tokiem dotykem bezpośrednim realizowana będzie poprzez izolacji przewodów oraz części czynnych urządzeń. Uzupełnieniem ochrony podstawowej będzie wyłącznik różnicowoprądowy o znamionowym prądzie różnicowym 100mA.

Projektowana instalacja będzie zgodna z przepisami budowlanymi w zakresie ochrony przeciwporażeniowej oraz wymogami normy PN-IEC-60364 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

1.5. System ochrony od przepięć

Ochrona od przepięć atmosferycznych projektowanej instalacji fotowoltaicznej realizowana będzie przy pomocy ogranicznika przepięć PV 1000 VDC/20 kA typ 1+2, po stronie DC oraz ogranicznika przepięć 4P typ 1+2, po stronie AC. Rezystancja ochronna musi być mniejsza $R < 10\Omega$.

1.6. Połączenia wyrównawcze

Zabudować główną szynę wyrównawczą GSW na konstrukcji wsporczej jako typową, prefabrykowaną z zaciskami śrubowymi. Dokonać połączenia konstrukcji metalowych modułów fotowoltaicznych przewodem LgY 16 mm². Rezystancja uziemienia GSW nie może przekraczać 10Ω.

1.7. Opis połączeń

W celu zapewnienia zgodności projektowanej instalacji z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej zastosować następujące zalecenia:

- minimalizowanie połączeń w instalacji DC,
- trasy przewodów DC prowadzić (o ile to możliwe) w metalowych kanałach kablowych,
- wykonać oznakowanie w budynku wg. Normy PN-EN 60364-7-712,
- przejścia przez ściany lub stropy uszczelnić odpowiednimi materiałami ognioodpornymi w sposób zapewniający klasę odporności ogniowej zgodną z klasą odporności ogniowej przenikającego elementu,
- instalacje fotowoltaiczną wyposażyć w mechanizm, który po wyłączeniu zasilania AC rozłączy lub obniży napięcie DC do napięcia bezpiecznego,
- wszystkie zastosowane urządzenia muszą posiadać świadectwo dopuszczenia,
- dostosować układ ppoż w sposób uwzględniający wyłączenie projektowanej instalacji fotowoltaicznej w momencie zadziałania wyłącznika ppoż.

Zachować zgodność z norami:

- PN-HD 60364-7-712: „Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania”.
- PN-EN 62446-1: „System fotowoltaiczne (PV) – Wymagania dotyczące badań dokumentacji i utrzymania – Część 1: Systemy podłączone do sieci – Dokumentacja odbiory i nadzór”.

1.8. Ochrona przeciwpożarowa instalacji PV

W celu zapewnienia zgodności projektowanej instalacji z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej zastosować następujące zalecenia:

- minimalizowanie połączeń w instalacji DC,
- trasy przewodów DC prowadzić (o ile to możliwe) w metalowych kanałach kablowych,
- wykonać oznakowanie w budynku wg. Normy PN-EN 60364-7-712,
- przejścia przez ściany lub stropy uszczelnić odpowiednimi materiałami ognioodpornymi w sposób zapewniający klasę odporności ogniowej zgodną z klasą odporności ogniowej przenikającego elementu,
- instalacje fotowoltaiczną wyposażyć w mechanizm, który po wyłączeniu zasilania AC rozłączy lub obniży napięcie DC do napięcia bezpiecznego,
- wszystkie zastosowane urządzenia muszą posiadać świadectwo dopuszczenia;
- zainstalować wyłączniki ppoż dedykowane dla instalacji fotowoltaicznych (1 wyłącznik dla 4 łańcuchów, oraz 1 wyłącznik dla 1 łańcucha).

Zachować zgodność z norami:

- PN-HD 60364-7-712: „Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania”.
- PN-EN 62446-1: „System fotowoltaiczne (PV) – Wymagania dotyczące badań dokumentacji i utrzymania – Część 1: Systemy podłączone do sieci – Dokumentacja odbiory i nadzór”.

1.9. Pomiary projektowanej instalacji fotowoltaicznej

Użytkowanie wszelkich urządzeń elektrycznych dopuszczalne jest dopiero po sprawdzeniu skuteczności działania dodatkowego środka ochrony od porażen prądem elektrycznym, rezystancji izolacji kabli, rezystancji uziemienia, ciągłości przewodów, parametrów paneli fotowoltaicznych: rezystancji izolacji, prądu i napięcia. Wszystkie pomiary przedstawić w formie protokołu podpisanego przez osobę upoważnioną,

1.10. Pomiar zużycia energii elektrycznej w budynku

Pomiar energii elektrycznej odbywać się będzie w dwóch kierunkach za pomocą licznika energii elektrycznej. Usytuowanie oraz parametry licznika zgodnie z wymaganiami formalnymi stawianymi przez operatora sieci dystrybucyjnej.

2. UWAGI KOŃCOWE

- wszelkie prace należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami normami w zakresie budowy i montażu OZE, przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia/kwalifikacje,
- do odbioru dostarczyć protokoły badań, atesty, certyfikaty na aparaty i osprzęt elektryczny oraz dokumentację powykonawczą,
- nie przeprowadzać kontroli stanu izolacji w podłączonych urządzeniach elektrycznych, ponieważ grozi to zniszczeniem układów elektroniki.

Projektant:

mgr inż. Mateusz Wierciński

nr certyfikatów UDT:

OZE-W/03/000008/19

OZE-W/03/000009/19

Symbioze Wierciński Mateusz

Żmijewko 17A, 87-305 Zbiczno

tel: +48 510 049 399

NIP 8741753286, Regon 386443681

www.symbioze.pl

01.02.2023 *Mateusz Wierciński*

(data i podpis)

OBLICZENIA DLA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

1. Strona DC instalacji

Dobór sposobu połączeń oraz zmiany napięcia wraz z temperaturą otoczenia.
Należy spełnić warunek:

$$U_C \geq U_{OCSTC}$$

Przyjęte parametry modułów fotowoltaicznych.

Dobór przewodów po stronie DC.

Dla zachowania strat poniżej 1% przyjęto kabel solarny o przekroju 1x6 mm² przeznaczony do instalacji fotowoltaicznych.

2. Strona AC instalacji

Dobór przewodów po stronie AC.

Dopuszczalny poziom strat na kablach – 1 %.

$$\Delta V_{max} = 0,01$$

Długość kabla pomiędzy inwerterem a rozdzielnią główną – założono

$$l = 10 \text{ m}$$

Wartość napięcia międzyfazowego

$$U_n = 400 \text{ V}$$

Przewodność właściwa dla miedzi

$$k = 56 \frac{\text{m}}{\Omega \cdot \text{mm}^2}$$

Dla inwertera trójfazowego:

$$A_{min} = \frac{P \cdot l}{U_n^2 \cdot k \cdot \Delta V_{max}} = \frac{50000 \cdot 10}{400^2 \cdot 56 \cdot 0,01} = 5,58 \text{ mm}^2$$

Dobrano kabel o średnicy żyły 10 mm² – YKY 4x25 mm². Zastosowany kabel spełnia wymagania pod względem obciążalności prądowej, która wynosi maksymalnie 157A.

3. Dobór zabezpieczeń

Dobór zabezpieczeń po stronie DC

Dobór rozłącznika

$$U_{n,min} = 1,2 \cdot U_{max} = 1,2 \cdot 1000 = 1200,0 \text{ V}$$

$$I_{n,min} = 1,45 \cdot I_{MPP} = 1,45 \cdot 16,70 = 24,20 \text{ A}$$

Dobrano rozłącznik PV dwubiegunowy.

Dane zastosowanego rozłącznika:

- Prąd znamionowy: 25 A;
- Napięcie znamionowe: 1000 V DC.

Do ochrony przepięciowej zastosowano ograniczniki przepięć typu 1+2 (B+C), które zostaną połączone z główną szyną wyrównawczą za pomocą kabla o średnicy 10 mm². Należy wykonać również połączenie między szynami konstrukcji wsporczej oraz połączyć konstrukcję wsporczą z główną szyną wyrównawczą (GSW).

Dobór ograniczników przepięć:

$$U_{n,min} = 1,2 \cdot U_{max} = 1,2 \cdot 1000 = 1200,0 \text{ V}$$

Dobrano ogranicznik przepięć typu 1+2 (B+C) PV 1000 V/20 kA:

Dobór zabezpieczeń po stronie AC

Dobór wyłącznika nadprądowego

Maksymalny prąd znamionowy płynący z inwertera – założono:

$$I_{AC,max} = 83,3 \text{ A}$$

Dobrano przewód YKY o przekroju 5x25 mm²

Obciążalność przewodu YKY o przekroju 5x25 mm² wynosi 157 A.

Maksymalny prąd znamionowy płynący z inwertera – założono:

$$I_z = 125 \text{ A}$$

Wyłącznik nadprądowy musi spełniać następujący warunek

$$I_{AC,max} \leq I_n \leq I_z$$

$$15 \leq I_n \leq 125$$

Przyjęto

$$I_n = 16 \text{ A}$$

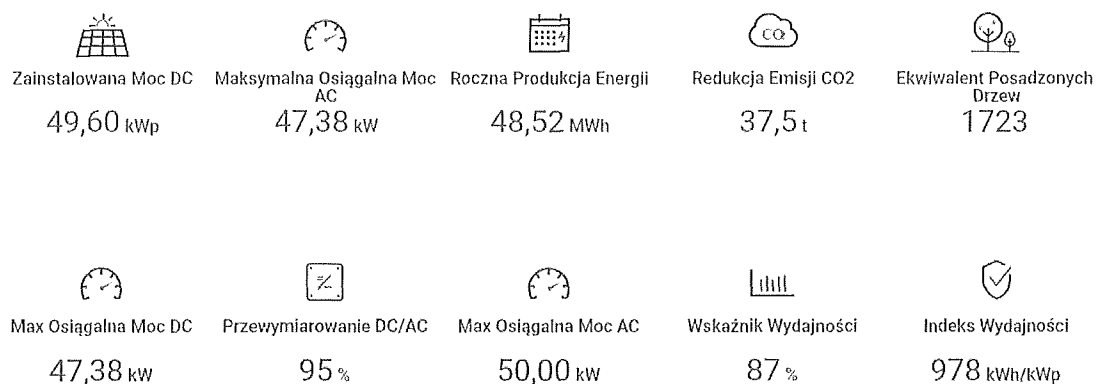
Dobrano wyłącznik nadprądowy 3P S303 B125A

Do ochrony przepięciowej zastosowano ograniczniki przepięć typu 1+2 (B+C).

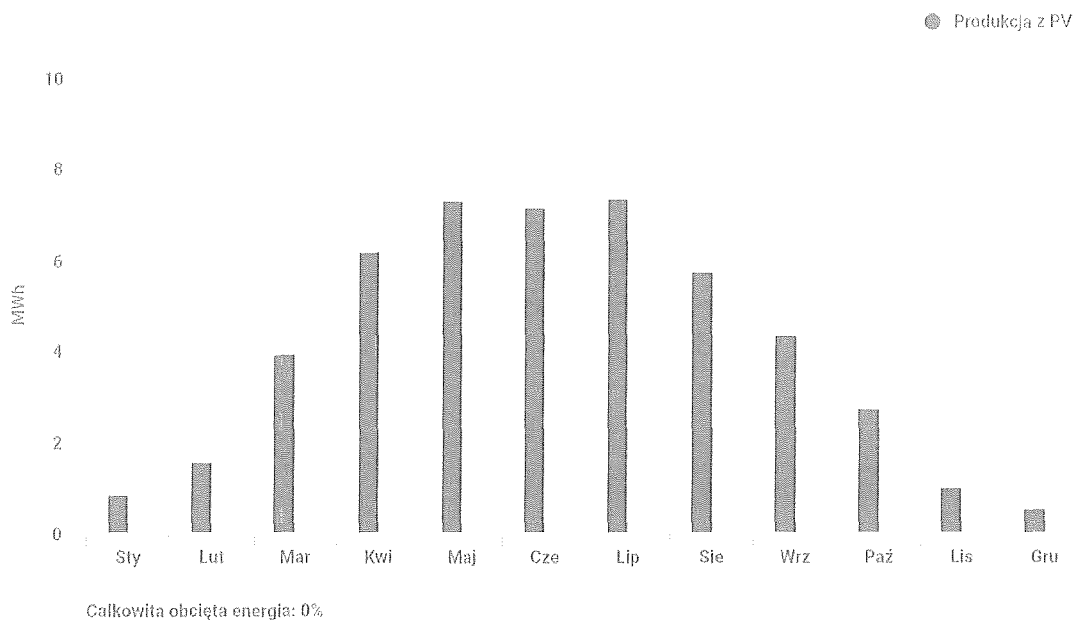
Dodatkowo do ochrony przeciwporażeniowej zastosowano wyłącznik różnicowoprądowy 4P o prądzie zadziałania $\Delta I = 100 \text{ mA}$.

4. Szacowana produkcja energii elektrycznej

PODSUMOWANIE SYMULACJI



SZACOWANA ENERGIA MIESIĘCZNIE



BEZPIECZEŃSTWO I OCHRONA ZDROWIA (BIOZ)

1. Zakres robót

Zakres robót dotyczy budowy instalacji fotowoltaicznej o mocy 49,60 kWp w Czernikowie, gm. Czernikowo, obr. 0001 Czernikowo, dz. nr 609.

2. Kolejność realizacji robót

- Zagospodarowanie placu budowy.
- Roboty budowlane:
 - montaż konstrukcji systemowych i paneli fotowoltaicznych,
 - montaż instalacji elektrycznej wewnętrznej i zewnętrznej,
 - montaż rozdzielnic elektrycznych i inwerterów,
 - budowa instalacji uziemiającej
 - wykonanie podłączeń.
- Przywrócenie terenu do stanu pierwotnego

3. Wykaz istniejących obiektów budowlanych w obszarze prac

- budynek szkoły podstawowej
- sieć uzbrojenia terenu
 - elektroenergetyczne kable niskiego napięcia
 - sieć wodociągowa
 - sieć kanalizacyjna
 - sieć wodociągowa
 - sieć telekomunikacyjna

4. Wskazanie elementów zagospodarowania oraz ukształtowania terenu, które mogą stworzyć zagrożenie dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Głównym elementem zagospodarowania terenu stwarzającym zagrożenie zarówno dla pracowników budowy jak i osób postronnych są obiekty czynne. Teren budowy należy wygrodzić zachowując szczególną staranność, tak aby uniemożliwić dostęp osób postronnych.

5. Wskazania dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas robót budowlanych

- Prace rozruchowe oraz pomiarowe przy napięciach niebezpiecznych dla człowieka.
- Prace na wysokości.
- Prace transportowe wykonywane na placu budowy.
- Prace przy wykorzystaniu narzędzi z elementami wirującymi.

6. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

Pracownicy zatrudnieni przy pracach elektroinstalacyjnych powinni posiadać określone umiejętności pozwalające na wykonywanie prac elektroinstalacyjnych oraz posiadać świadectwa ukończenia okresowych szkoleń w zakresie BHP, postępowania w przypadku pożaru i niesienia pierwszej pomocy.

Kierownik budowy przed przystąpieniem do pracy powinien zapoznać pracowników z zakresem prac przewidzianych do realizacji na każdym etapie inwestycji.

Kierownik budowy przed przystąpieniem do pracy powinien zapoznać pracowników z drogami ewakuacyjnymi, miejscami w których zgromadzono środki i sprzęt gaśniczy, środki opatrunkowe.

Na placu budowy powinny być udostępnione pracownikom do stałego korzystania, aktualne instrukcje bhp dotyczące:

- wykonywania prac związanych z zagrożeniami wypadkowymi lub zagrożeniami zdrowia pracowników,
- udzielania pierwszej pomocy.

Kierownik budowy przed przystąpieniem do pracy powinien zapoznać pracowników z drogami ewakuacyjnymi, miejscami w których zgromadzono środki i sprzęt gaśniczy, środki opatrunkowe.

Wyżej wymienione instrukcje powinny określać czynności do wykonywania przed rozpoczęciem danej pracy, zasady i sposoby bezpiecznego wykonywania danej pracy, czynności do wykonania po jej zakończeniu oraz zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych stwarzających zagrożenie dla życia i zdrowia pracowników.

7. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia

Wyznaczenie miejsc magazynowania i składowania materiałów budowlanych ze szczególnym uwzględnieniem materiałów palnych, wybuchowych i niebezpiecznych oraz tras napowietrznych linii elektroenergetycznych. Wyznaczenie dróg komunikacji i ewakuacyjnych z placu budowy. Wyznaczenie miejsc, w których zgromadzono środki i sprzęt gaśniczy, środki opatrunkowe.

Zastosowanie ogrodzenia placu budowy zapobiegającego wstępowi osób postronnych w trakcie prowadzenia prac i w dniach wolnych. Zastosowanie ogrodzenia wykopów, barier na rusztowaniach i dachu budynku lub osobistego sprzętu ochronnego do prac na wysokościach. Zastosowanie oświetlenia placu budowy i pomieszczeń wewnętrznych zapewniającego bezpieczne warunki pracy. Zastosowanie podstawowej i dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej instalacji elektrycznych placu budowy.

Zapewnienie narzędzi i urządzeń posiadających stosowne atesty i dopuszczenia do prac na placu budowy. Ograniczenie prac na zewnątrz budynku

w trudnych warunkach atmosferycznych. Zapewnienie poprawnego oświetlenia miejsc pracy wewnątrz i na zewnątrz budynku. Wyposażenie pracowników w sprzęt chroniący przed upadkiem z wysokości. Wykonanie nad przejściami daszków i osłon. W miejscach zagrożonych spadaniem przedmiotów z wysokości, wyznaczyć strefę niebezpieczną, odpowiednio ją ogrodzić i oznakować.

Stosowanie do pionowego transportu materiałów na wysokościach, urządzeń stabilnie i pewnie zamocowanych, a pracownicy obsługujący winni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej (sprzęt chroniący przed upadkiem z wysokości, hełm ochronny).

UWAGA: Wszelkie roboty budowlano-montażowe należy prowadzić zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401), pod nadzorem osoby uprawnione.

PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU E-1

Nazwa organu prowadzącego państwowy zasób geodezyjny i kartograficzny

STAROSTA TORUŃSKI

Identyfikator ewidencyjny materiału zasobu.

P.0415.

Nazwa materiału zasobu

Data wykonania kopii materiałów do zasobu

Imię, nazwisko i podpis osoby reprezentującej organ

15 LUT 2023

Podinspektor

MAPA ZASADNICZA SKALA 1:500

Województwo: kujawsko-pomorskie

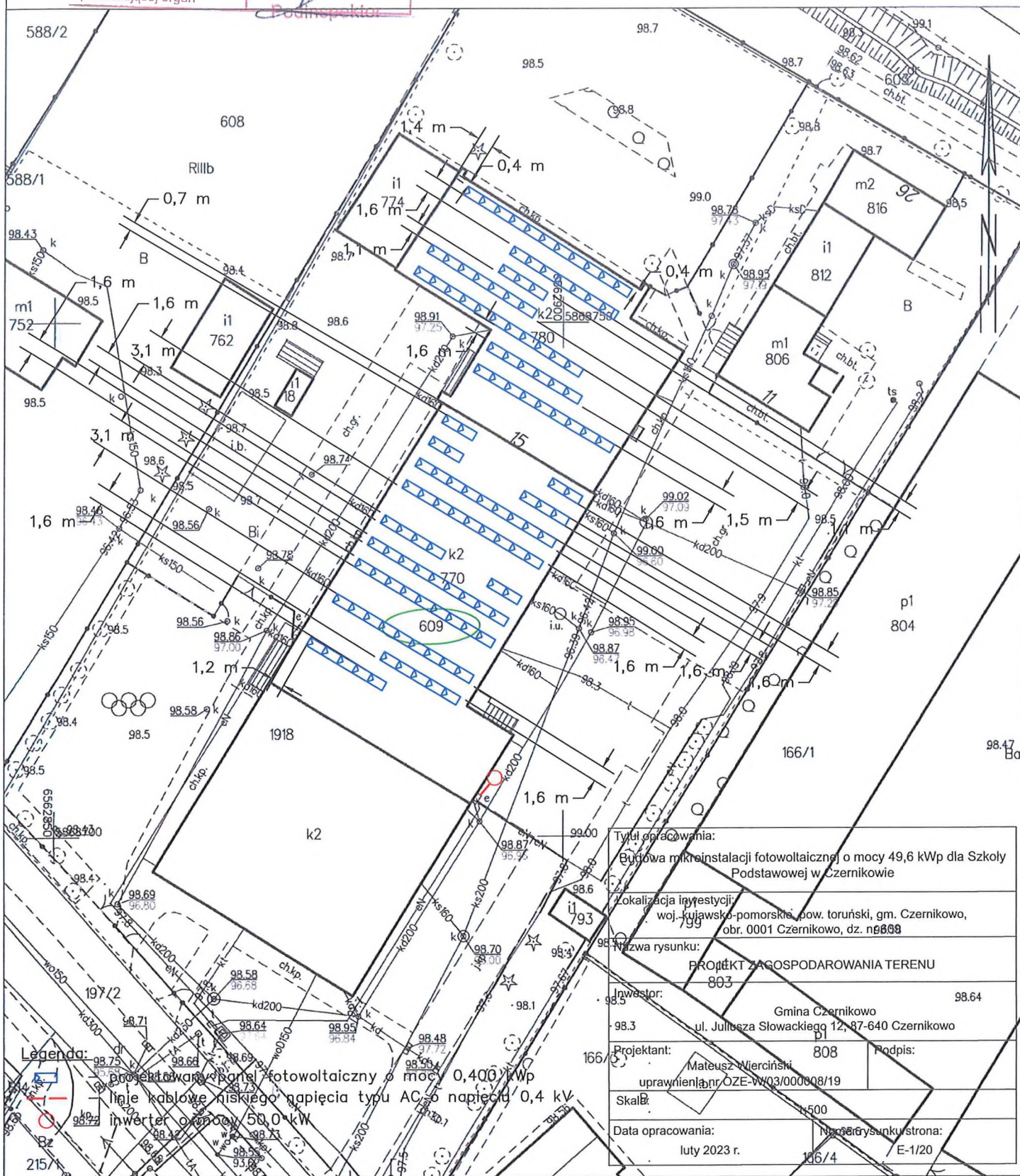
Powiat: toruński

Jednostka ewidencyjna: 041503_2, Czernikowo

Obręb: 0001, Czernikowo

Działka: 609

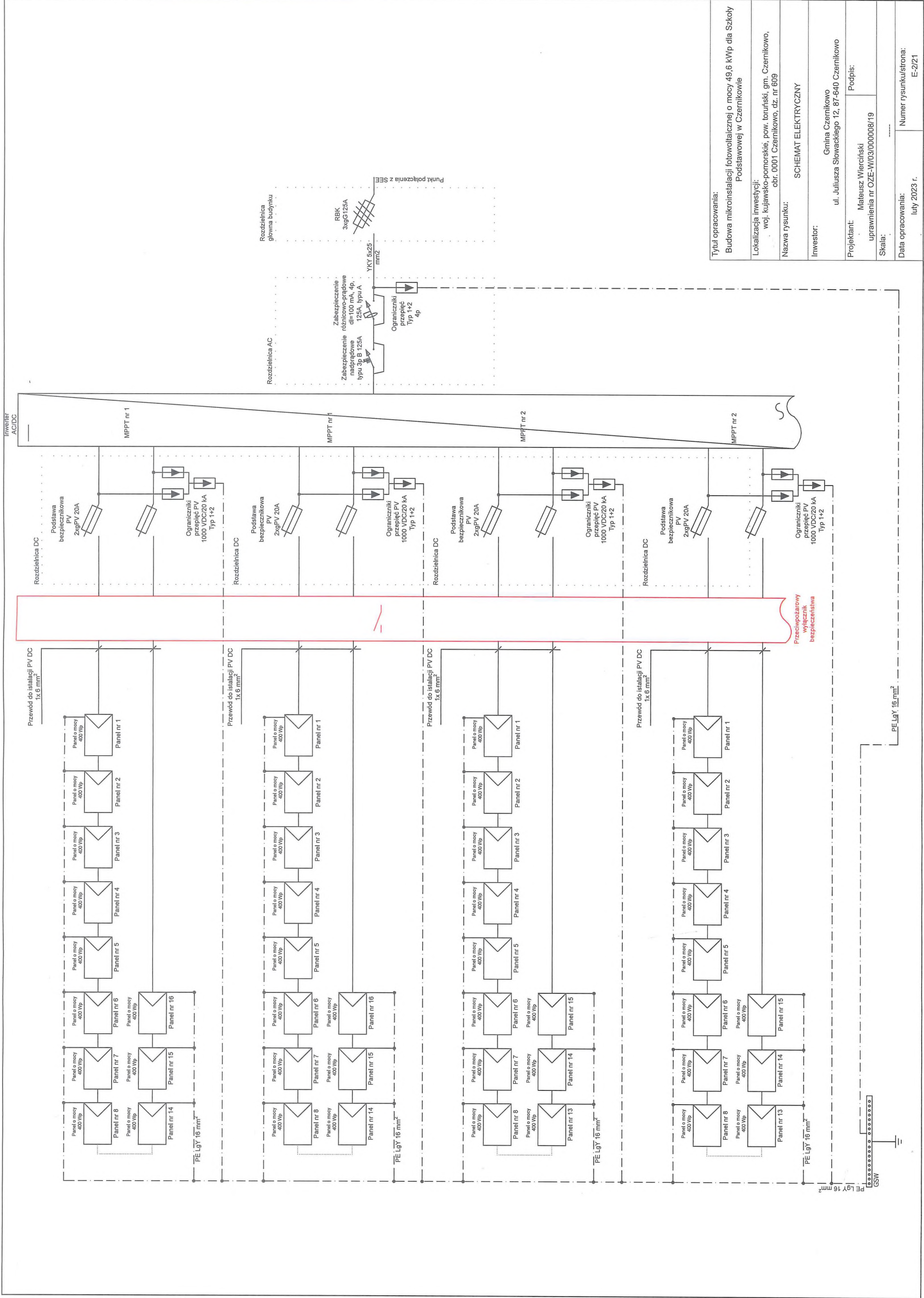
Układ odniesienia: PL-ETRF 89; układ wsp. płaskich: PL-2000 strefa 6 (18°), układ wys.: PL-EVRF 2007-NH



Tytuł opracowania:	
Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy 49,6 kWp dla Szkoły Podstawowej w Czernikowie	
Lokalizacja inwestycji:	
woj. kujawsko-pomorskie, pow. toruński, gm. Czernikowo, obr. 0001 Czernikowo, dz. nr 609	
Nazwa rysunku:	
PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU	
803	
Inwestor:	
Gmina Czernikowo	
ul. Juliusza Słowackiego 12, 87-640 Czernikowo	
Projektant:	
Mateusz Wierciński	
uprawnienia nr OZE-W/03/000008/19	
Skala:	
1:500	
Data opracowania:	
luty 2023 r.	
Numer rysunku/strona:	
106/4 E-1/20	

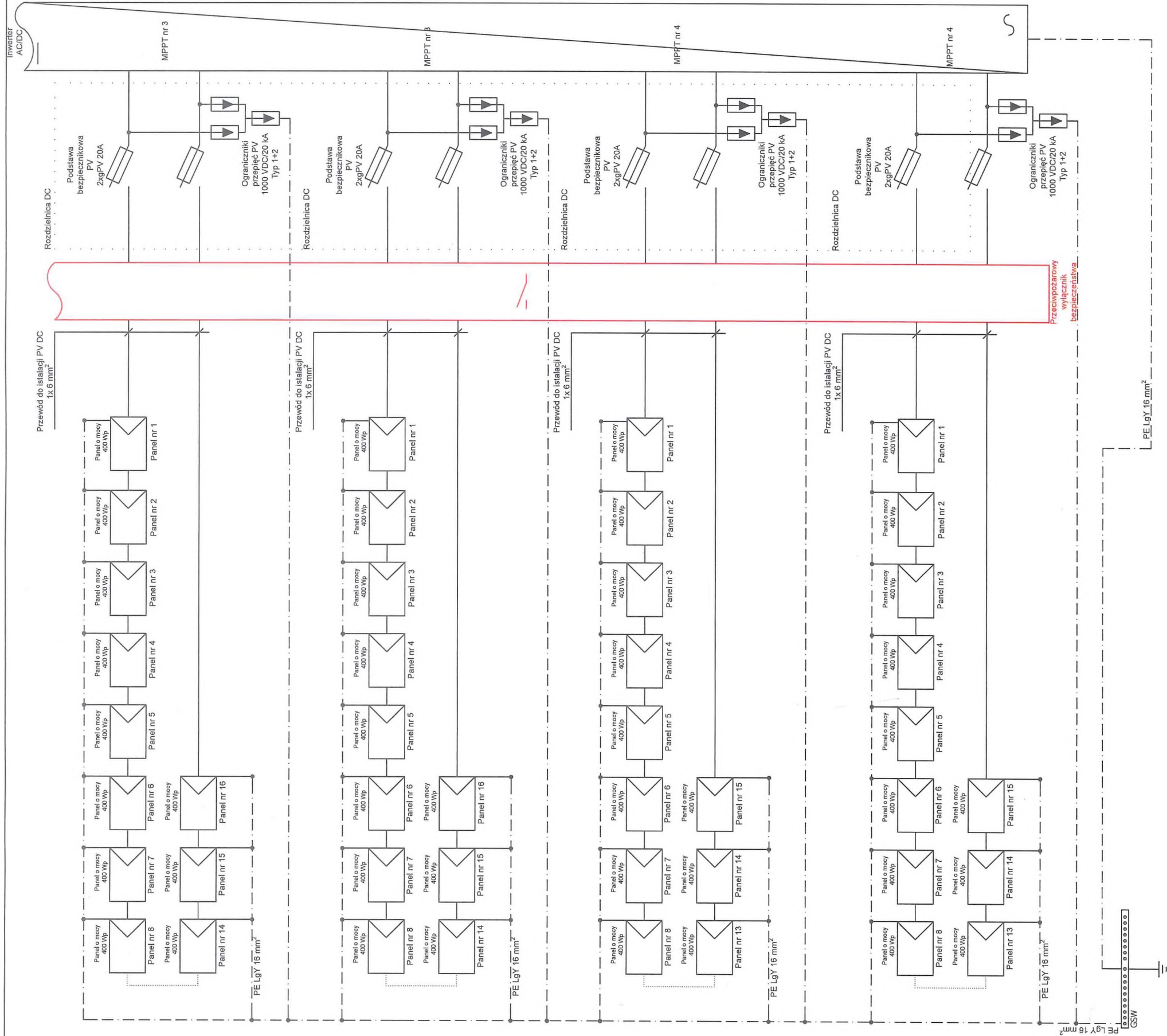
SCHEMAT ELEKTRYCZNY E-2

5



Tytuł opracowania: Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy 49,6 kWp dla Szkoły Podstawowej w Czernikowie	
Lokalizacja inwestycji: woj. kujawsko-pomorskie, pow. toruński, gm. Czernikowo, obr. 0001 Czernikowo, dz. nr 609	
Nazwa rysunku: SCHEMAT ELEKTRYCZNY	
Inwestor: Gmina Czernikowo ul. Juliusza Słowackiego 12, 87-640 Czernikowo	
Projektant: Mateusz Wierciński uprawnienia nr OZE-W/03/000008/19	Podpis:
Skala:	
Data opracowania: luty 2023 r.	Numer rysunku/strona: E-2/21

SCHEMAT ELEKTRYCZNY E-3



Tytuł opracowania: Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy 49,6 kWp dla Szkoły Podstawowej w Czernikowie	
Lokalizacja inwestycji: woj. kujawsko-pomorskie, pow. toruński, gm. Czernikowo, obr. 0001 Czernikowo, dz. nr 609	
Nazwa rysunku: SCHEMAT ELEKTRYCZNY	
Inwestor: Gmina Czernikowo ul. Juliusza Słowackiego 12, 87-640 Czernikowo	
Projektant: Mateusz Wierciński uprawnienia nr OZE-W/03/000008/19	Podpis:
Skala:	
Data opracowania: luty 2023 r.	Numer rysunku/strona: E-3/22

