

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

Egz. nr 1

PROJEKT BUDOWLANY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

Nazwa Inwestycji: Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 44,80 kWp dla
Oczyszczalni Ścieków w Czernikowie

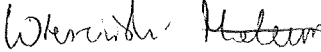
Województwo: kujawsko-pomorskie

Jednostka ewid.: 041503_2 Czernikowo

Obręb: 0001 Czernikowo

Działki nr: 437/16, 437/4, 437/17, 437/6

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	1.02.2023 r. 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	7
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	8
2.3. Cel i zakres opracowania	8
2.4. Ogólny opis działki	8
2.5. Wpływ instalacji fotowoltaicznej na konstrukcję budynku	8
2.6. Ocena stanu technicznego elementów konstrukcyjnych budynku	8
2.7. Określenie możliwości montażu modułów fotowoltaicznych na dachu	8
2.8. Wpływ instalacji fotowoltaicznej na otoczenie	8
OPIS CZĘŚCI ELEKTRYCZNEJ	10
1. Wymagania dotyczące projektowanych urządzeń	10
1.1. Opis rozwiązania technicznego	10
1.2. Moduły fotowoltaiczne	10
1.3. Inwerter	11
1.4. System ochrony od porażeń prądem elektrycznym	12
1.5. System ochrony od przepięć	12
1.6. Połączenia wyrównawcze	12

1.7. Opis połączeń	12
1.8. Ochrona przeciwpożarowa instalacji PV	13
1.9. Pomiary projektowanej instalacji fotowoltaicznej	13
1.10. Pomiar zużycia energii elektrycznej w budynku	14
2. UWAGI KOŃCOWE	14
OBLICZENIA DLA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ	14
1. Inwerter nr 1	14
1.1. Strona DC instalacji	14
1.2. Strona AC instalacji	14
1.3. Dobór zabezpieczeń	15
2. Inwerter nr 2	16
2.1. Strona DC instalacji	16
2.2. Strona AC instalacji	16
2.3. Dobór zabezpieczeń	16
3. Szacowana produkcja energii elektrycznej	17
BEZPIECZEŃSTWO I OCHRONA ZDROWIA (BIOZ)	19
PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU E-1	22
SCHEMAT ELEKTRYCZNY E-2	23
SCHEMAT ELEKTRYCZNY E-3	24

Oświadczenie projektanta

Niżej podpisany projektant oświadcza, że:

projekt instalacji fotowoltaicznej o mocy 44,80 kWp dla Oczyszczalni Ścieków w Czernikowie, zlokalizowanej w woj. kujawsko-pomorskim, gm. Czernikowo, obręb 0001 Czernikowo, dz. nr 437/16, 437/4, 437/17, 437/6

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, 87-100 Żbiczno

tel. +48 510 049 399

NIP 8741753286, Regon 386443681

www.symbioze.pl

01.09.2023. 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 instalacji fotowoltaicznej o mocy 44,80 kWp dla Oczyszczalni Ścieków w Czernikowie, zlokalizowanej w woj. kujawsko-pomorskim, gm. Czernikowo, obręb 0001 Czernikowo, dz. nr 437/16, 437/4, 437/17, 437/6. Instalacja fotowoltaiczna posadowiona będzie z wykorzystaniem konstrukcji wsporczej na dachach i na gruncie.

3. Stan istniejący

Na terenie działki występuje zabudowa w postaci budynków Oczyszczalni Ścieków oraz elementów sieci wodnej i kanalizacyjnej związanych działaniem budynku. Budynek posiada zasilanie przez sieć niskiego napięcia.

4. Planowane zagospodarowanie terenu

Część modułów fotowoltaicznych projektowanych jest na dachach istniejących budynków, a część na gruncie.

Instalacja posadowiona na dachach zajmować będzie ok. 80 m² (20 m² i 60 m²). Instalacja zwrócona będzie w stronę południową.

Instalacja posadowiona na gruncie zajmować będzie ok. 90 m². Instalacja posadowiona będzie obok budynku zgodnie z załączonym planem zagospodarowania.

5. Opis rozwiązań projektowych

Projektowana instalacja fotowoltaiczna składać się będzie z 102 paneli fotowoltaicznych (50 na dachu i 52 na ziemi) o mocy 400 Wp, zamontowanych do systemowych konstrukcji wsporczej pod kątem 25° (ziemia) i 15° (dach).

Jako sposób zakotwienia naziemnej konstrukcji wsporczej zaleca się wbijanie stalowych pali lub wkręcania kotew po uprzednim sprawdzeniu uzbrojenia sieci na przedmiotowej działce. Dopuszcza się zastosowanie mocowania mechanicznego do balastu.

Panele fotowoltaiczne na dachu zostaną przykręcone do szyn aluminiowych, które będą mocowane do uchwyty systemowych stelaży aluminiowych.

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

Lokalizacja instalacji posadowionej na gruncie została dobrana pod kątem najbardziej korzystnych warunków do produkcji energii elektrycznej.

10. Obszar oddziaływania inwestycji

Obszar oddziaływania inwestycji znajduje się w całości na przedmiotowych działkach.

11. Ochrona przeciwpożarowa obiektu

Projekt instalacji fotowoltaicznej podlega obowiązkowemu uzgodnieniu 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

Do montażu modułów fotowoltaicznych na gruncie dopuszczalne jest stosowanie wyłącznie elementów wykonanych z aluminium oraz ze stali nierdzewnej. Stal nierdzewna zgodna z normą PN-EN 10088-1 oraz PN-EN ISO 3506 gatunek A2 lub lepszy. Profile aluminiowe do montażu powinny być wykonane z aluminium gatunku AW 6063 w stanie T6. Dopuszcza się stosowanie elementów ocynkowanych zgodnych z normą PN-EN ISO 1461. Nie dopuszcza się przycinania lub nawiercania profili ocynkowanych na miejscu budowy.

Moduły fotowoltaiczne należy zamontować za pomocą gotowych systemów montażowych przeznaczonych do dachów. 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 dla obciążenia wiatrem oraz obciążenia ściegiem wg. PN-EN 1991-1-4:2008 i PN-EN 1991-1-1:2005.

1.2. Mocowanie konstrukcji wsporczej

Jako sposób mocowania konstrukcji wsporczej do dachu pokrytego projektuje się za pomocą dedykowanych rozwiązań systemowych.

Jako sposób zakotwienia naziemnej konstrukcji wsporczej zaleca się wbijanie stalowych pali lub wkręcania kotew po uprzednim sprawdzeniu uzbrojenia sieci na przedmiotowej działce. Dopuszcza się zastosowanie mocowania mechanicznego do balastu.

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 wykonanie opinii technicznej w aspekcie możliwości zamontowania instalacji fotowoltaicznej na dachu budynków oczyszczalni ścieków oraz na gruncie.

2.3. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest określenie możliwości montażu modułów fotowoltaicznych na dachu budynku oraz na gruncie.

2.4. Ogólny opis działki

Na działce znajdują się budynki oczyszczalni ścieków w Czernikowie. Miejsce, obiekt wybudowano w technologii tradycyjnej murowanej. Posadowienia instalacji fotowoltaicznej na ziemi wybrano tak, aby nie kolidowało z pracami wykonywanymi na przedmiotowych działkach.

2.5. Wpływ instalacji fotowoltaicznej na konstrukcje budynku

Instalację zaprojektowano na połaci dachowej, a panele skierowano na południe, co zapewnia największe uzyski, a co za tym idzie największą wydajność instalacji. Konstrukcja wsporcza instalacji fotowoltaicznej, oddziałuje wyłącznie na konstrukcje dachu budynku. Dachy posiadają powierzchnie ok 34 m² oraz 150 m².

2.6. Ocena stanu technicznego elementów konstrukcyjnych budynku

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

W konstrukcji dachów nie stwierdzono pęknięć ani innych uszkodzeń zewnętrznych. Nie zauważono znacznych ugięć dachów, co, świadczy o nieprzekroczeniu stanu granicznego nośności. 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 dachów nie będzie miało wpływu na bezpieczeństwo użytkowania obiektu. Jednocześnie zaznacza się, że montaż modułów fotowoltaicznych na dachach obiektów, jest możliwy po wykonaniu dodatkowej konstrukcji wsporczej.

2.8. Wpływ instalacji fotowoltaicznej na otoczenie

Budowa i eksploatacja instalacji fotowoltaicznej nie będzie powodować przekroczenia dopuszczalnych standardów środowiska. Praca instalacji jest bezgłośna, bezwibracyjna, bez elementów ruchomych.

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)

OPIS CZĘŚCI ELEKTRYCZNEJ

1. Wymagania dotyczące projektowanych urządzeń

1.1. Opis rozwiązania technicznego

Projektowana instalacja fotowoltaiczna składa się z 112 paneli fotowoltaicznych o łącznej mocy 44,80 kWp połączonych w siedem łańcuchów 2x15, 2x16, 2x19 i 1x12. Wielkość instalacji dobrano zgodnie z zaleceniami Inwestora. Energia elektryczna produkowana przez projektowaną instalację przeznaczona jest do zasilania odbiorów znajdujących się na terenie przedmiotowej działki tj. będzie wykorzystana na potrzeby własne. Nowatorskość rozwiązania wynika z zastosowania paneli typu N-type.

1.2. Moduły fotowoltaiczne

W instalacji fotowoltaicznej należy zastosować panele monokrystaliczne o mocy 400 Wp, montaż na konstrukcji wsporczej 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	
Typ paneli	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}	$I_{SC} = +0,05 \pm 0,03 \text{ } \%/^{\circ}\text{C}$
Współczynnik temperaturowy V_{OC}	$I_{SC} = +0,05 \pm 0,03 \text{ } \%/^{\circ}\text{C}$
Współczynnik temperaturowy P_{max}	$P_{max} = -0,36 \pm 0,06 \text{ } \%/^{\circ}\text{C}$
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. Inwerter

Projektowane falowniki należy zlokalizować na projektowanej konstrukcji pod panelami fotowoltaicznymi oraz na ścianie budynku.

Inwertery powinien posiadać zabezpieczenia:

- przed odwrotną polaryzacją,
- przed pracą wyspową,
- przed prądem upływu,
- rozłącznik 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 inwertera 1	
Moc znamionowa PV P_Z	$P_Z = 20 \text{ kW}$
Częstotliwość znamionowa sieci	$50 \text{ Hz} / 60 \text{ Hz}$
Zakres napięcia sieciowego	$220 V_{ac} - 480 V_{ac}$
Maksymalna wydajność η_{max}	$\eta_{max} \geq 97.00 \%$
Maksymalne napięcie wejściowe DC U_{max}	$U_{max} \geq 1100$
Liczba urządzeń śledzących N_{MPP}	$N_{MPP} \geq 2$
Zakres temperatury otoczenia	$T_{min} \leq -25^\circ\text{C}$ $T_{max} \geq +55^\circ\text{C}$
Stopień ochrony	IP65
Hałas P_{dB}	$P_{dB} < 60 \text{ dB}$

Dane podstawowe inwertera 2	
Moc znamionowa PV P_z	$P_z = 25 \text{ kW}$
Częstotliwość znamionowa sieci	$50 \text{ Hz} / 60 \text{ Hz}$
Zakres napięcia sieciowego	$220 V_{ac} - 480 V_{ac}$
Maksymalna wydajność η_{max}	$\eta_{max} \geq 97.00 \%$
Maksymalne napięcie wejściowe DC U_{max}	$U_{max} \geq 1100$
Liczba urządzeń śledzących N_{MPP}	$N_{MPP} \geq 2$
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 (strona AC).

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

Połączenia poszczególnych paneli fotowoltaicznych zostaną zrealizowane za pomocą kabli dedykowanych dla instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych o przekroju roboczym 6 mm². Kable pomiędzy łączeniami prowadzić w rurach osłonowych lub korytkach kablowych odpornych na działanie UV. Układanie

przewodów i kabli oraz wszelkie kolizje należy wykonać zgodnie z wymogami PN-IEC 60364 i PN 76/E-05125.

Na kablach prowadzonych w ziemi opaski informacyjne podające typ kabla, napięcie, przekrój, rok ułożenia oraz nazwę obiektu zasilanego. Opaski należy umieścić przed wprowadzeniem do budynku lub złącza elektrycznego, na załomach i granicach działek oraz wzdłuż trasy przyłącza kablowego co 10 m.

Trasy oraz przekroje przewodów zgodnie z załączonym planem zagospodarowania terenu oraz schematem jednokreskowym. Kable dobrano zgodnie z załączonymi obliczeniami.

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.

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 porażeń 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

01.02.2025 *Mateusz Wierciński*

(data i podpis)

OBLICZENIA DLA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

1. Inwerter nr 1

1.1. Strona DC instalacji

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

$$U_c \geq U_{ocstrc}$$

Dobór przewodów po stronie DC.

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

1.2. 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:

$$A_{min} = \frac{P \cdot l}{U_n^2 \cdot k \cdot \Delta V_{max}} = \frac{20\,000 \cdot 10}{400^2 \cdot 56 \cdot 0,01} = 12,27 \text{ mm}^2$$

Dobrano kabel o średnicy żyły 16 mm² – YKY 5x16 mm². Zastosowany kabel spełnia wymagania pod względem obciążalności prądowej, która wynosi maksymalnie 116A.

1.3. Dobór zabezpieczeń

Dobór zabezpieczeń po stronie DC

Dobór rozłącznika

$$U_{n,min} = 1,2 \cdot U_{max} = 1,2 \cdot 1200 = 1400,0 \text{ V}$$

$$I_{n,min} = 1,45 \cdot I_{MPP} = 1,45 \cdot 10,86 = 15,75 \text{ V}$$

Dobrano rozłącznik PV dwubiegunowy.

Dane zastosowanego rozłącznika:

- Prąd znamionowy: 16 A;
- Napięcie znamionowe: 1500 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 16mm². Należy wykonać również połączenie między szynami konstrukcji wsporczej oraz połączyć konstrukcję wsporczą z główną szyną wyrównawczą (GSW).

Dobór ograniczników przepięć:

$$U_{n,min} = 1,2 \cdot U_{max} = 1,2 \cdot 1200 = 1400,0 \text{ V}$$

Dobrano ogranicznik przepięć typu 1+2 (B+C) PV 1500 V/20 kA:

Dobór zabezpieczeń po stronie AC

Dobór wyłącznika nadprądowego

Maksymalny prąd obciążenia przewodu YKY 5x16 mm²:

$$I_z = 82 \text{ A}$$

Wyłącznik nadprądowy musi spełniać następujący warunek

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

$$31,9 \leq I_n \leq 82$$

Przyjęto

$$I_n = 50A$$

Dobrano wyłącznik nadprądowy 3P S303 B50A

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

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

2. Inwerter nr 2

2.1. Strona DC instalacji

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

$$U_c \geq U_{ocstrc}$$

Dobór przewodów po stronie DC.

Dla zachowania strat poniżej 1% przyjęto kabel solarny o przekroju $1 \times 6 \text{ mm}^2$ przeznaczony do instalacji fotowoltaicznych.

2.2. 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

$$l = 110 \text{ m}$$

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:

$$A_{min} = \frac{P \cdot l}{U_n^2 \cdot k \cdot \Delta V_{max}} = \frac{25\,000 \cdot 110}{400^2 \cdot 56 \cdot 0,01} = 30,69 \text{ mm}^2$$

Dobrano kabel o średnicy żyły 35 mm^2 – YKY $5 \times 35 \text{ mm}^2$. Zastosowany kabel spełnia wymagania pod względem obciążalności prądowej, która wynosi maksymalnie 148A.

2.3. Dobór zabezpieczeń

Dobór zabezpieczeń po stronie DC

Dobór rozłącznika

$$U_{n,min} = 1,2 \cdot U_{max} = 1,2 \cdot 1200 = 1400,0 \text{ V}$$

$$I_{n,min} = 1,45 \cdot I_{MPP} = 1,45 \cdot 10,86 = 15,75 \text{ V}$$

Dobrano rozłącznik PV dwubiegunowy.

Dane zastosowanego rozłącznika:

- Prąd znamionowy: 16 A;
- Napięcie znamionowe: 1500 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 16mm². Należy wykonać również połączenie między szynami konstrukcji wsporczej oraz połączyć konstrukcję wsporczą z główną szyną wyrównawczą (GSW).

Dobór ograniczników przepięć:

$$U_{n,min} = 1,2 \cdot U_{max} = 1,2 \cdot 1200 = 1400,0 \text{ V}$$

Dobrano ogranicznik przepięć typu 1+2 (B+C) PV 1500 V/20 kA:

Dobór zabezpieczeń po stronie AC

Dobór wyłącznika nadprądowego:

Maksymalny prąd obciążenia przewodu YKY 5x35 mm²:

$$I_z = 148 \text{ A}$$

Wyłącznik nadprądowy musi spełniać następujący warunek

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

$$39,9 \leq I_n \leq 148$$

Przyjęto

$$I_n = 50 \text{ A}$$

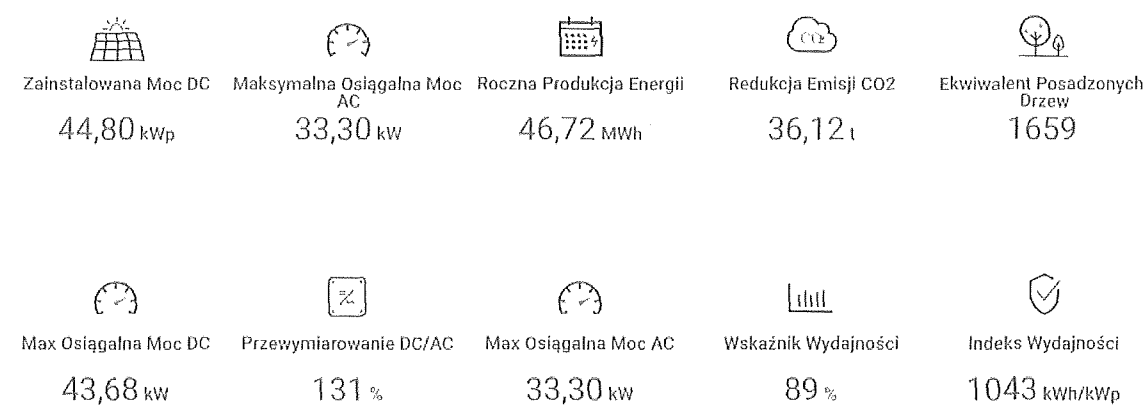
Dobrano wyłącznik nadprądowy 3P S303 B50A

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

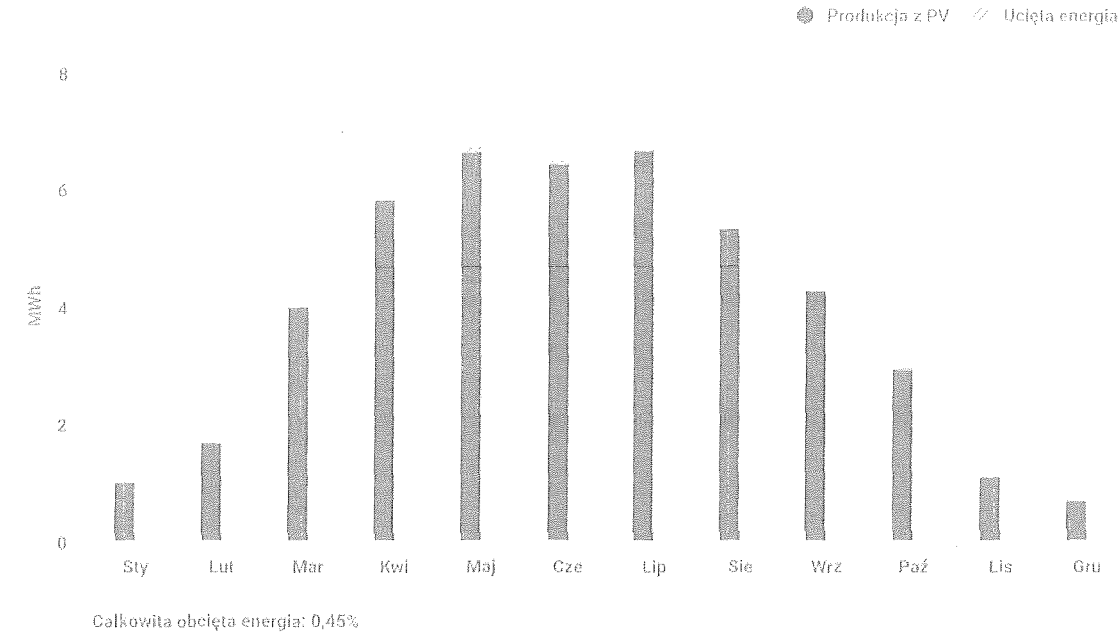
Dodatkowo do ochrony przeciwporażeniowej zastosowano wyłącznik różnicowoprądowy 4P o prądzie zadziałania $\Delta I = 100 \text{ mA}$.

3. 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 44,80 kWp dla Oczyszczalni Ścieków w Czernikowie, zlokalizowanej w woj. kujawsko-pomorskim, gm. Czernikowo, obręb 0001 Czernikowo, dz. nr 437/16, 437/4, 437/17, 437/6.

2. Kolejność realizacji robót

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

3. Wykaz istniejących obiektów budowlanych w obszarze prac

- budynek Stacji Uzdatniania Wody
- sieć uzbrojenia terenu
 - o elektroenergetyczne kable niskiego napięcia
 - o sieć wodociągowa
 - o sieć kanalizacyjna

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	MAPA
Data wykonania kopii materiałów do zasobu	15 LUT. 2023
Imię i nazwisko osoby podpisującej projekt	Aleksandra Kotyl
Stanowisko osoby podpisującej projekt	Podinspektor

Województwo: kujawsko-pomorskie

Powiat: toruński

Jednostka ewidencyjna: 041503_2, Czernikowo

Obręb: 0001, Czernikowo

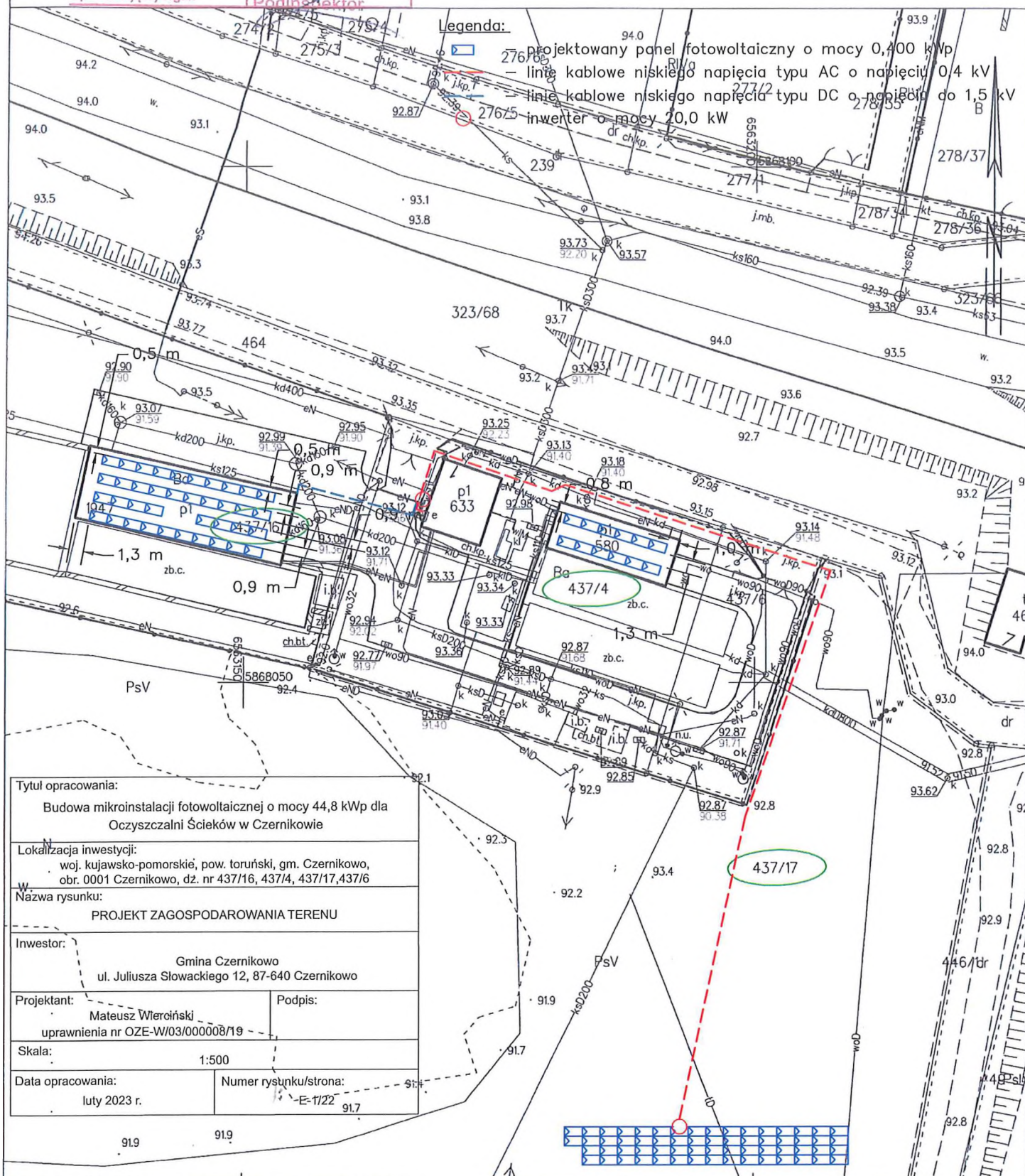
Działka: 437/4

MAPA ZASADNICZA SKALA 1:500

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

Legenda:

- projektowany panel fotowoltaiczny o mocy 0,400 kWp
- linia kablowe niskiego napięcia typu AC o napięciu 0,4 kV
- linia kablowe niskiego napięcia typu DC o napięciu do 1,5 kV
- inwerter o mocy 20,0 kW



Tytuł opracowania:

Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy 44,8 kWp dla
Oczyszczalni Ścieków w Czernikowie

Lokalizacja inwestycji:

woj. kujawsko-pomorskie, pow. toruński, gm. Czernikowo,
obr. 0001 Czernikowo, dz. nr 437/16, 437/4, 437/17, 437/6

Nazwa rysunku:

PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU

Inwestor:

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

Projektant:

Mateusz Wierciński
uprawnienia nr OZE-W/03/000008/19

Podpis:

Skala:

1:500

Data opracowania:

luty 2023 r.

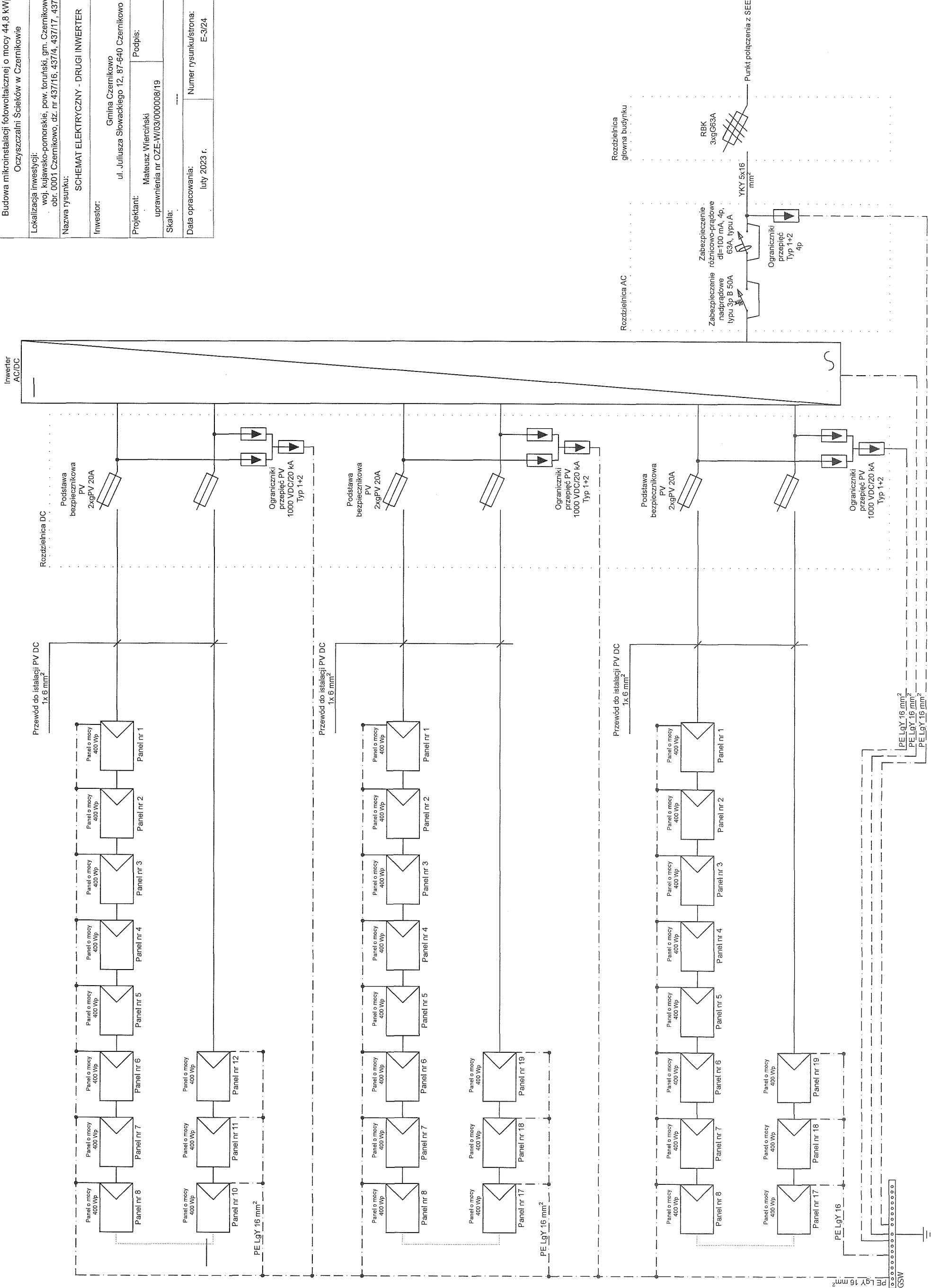
Numer rysunku/strona:

-E-1/22

SCHEMAT ELEKTRYCZNY E-2

SCHEMAT ELEKTRYCZNY E-3

Tytuł opracowania: Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy 44,8 kWp dla Oczyszczalni Ścieków w Czernikowie	
Lokalizacja inwestycji: woj. kujawsko-pomorskie, pow. toruński, gm. Czernikowo, obr. 0001 Czernikowo, dz. nr 437/16, 437/14, 437/17, 437/6	
Nazwa rysunku: SCHEMAT ELEKTRYCZNY - DRUGI INWERTER	
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-3/24





ukł. 2000 strefa 6 (18°) ▾

M

ukł. wys.: PL-EVRF2007NH

