

**PROJEKT BUDOWLANY
INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ
O MOCY DO 50kW**

INWESTOR: DOMARO Sp. z o.o.
44-300 WODZISŁAW ŚL.
ul. dr Lucjana MENDEGO 2

OBIEKT: BUDYNEK BIUROWO-USŁUGOWY

ADRES: 44-300 WODZISŁAW ŚL., UL. MENDEGO 2
*Jedn. ewidencyjna : 241504_1 WODZISŁAW ŚLĄSKI
Obręb: 0001 Wodzisław Śląski
Działka: 3139/162
Kategoria Obiektu Budowlanego: XVII*

ZESPÓŁ PROJEKTOWY:

inż. DARIUSZ BIAŁECKI upr. nr SLK/0940/PWOE/05 upr. nr OZE-W/09/000005/18	projektant branży elektrycznej	inż. Dariusz Białecki UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr ewid. SLK/0940/PWOE/05 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalności inżynierskiej z zakresu sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
--	-----------------------------------	---

SPIS TREŚCI

1	Opis techniczny	3-11
2	Dobór urządzeń	12-14
3	Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia - IBIOZ	15-17
4	Obliczenia techniczne	18-24
5	Część rysunkowa	
E-01	Szkic orientacyjny w skali 1:5000	25
E-02	Mapa zasadnicza 1:500	26
E-03	Plan rozmieszczenia paneli PV na dachu	27
E-04	Schemat zasilania w energię elektryczną	28
E-05	Widok złącza pomiarowego ZP-1Pw	29
E-06	Widok złącza kablowego ZK+WPOŻ	30
E-07	Widok rozdzielnicy DC	31
E-08	Trasy kablowe i lokalizacja złącza pomiarowego oraz głównego przeciwpożarowego wyłącznika prądu W-POŻ	32
E-09	Lokalizacja przycisków pożarowych GWP	33
6	Audyt energetyczny	34-64
7	Uprawnienia projektowe i oświadczenie projektanta	65-68
8	Karty katalogowe wyrobów	69-

1. OPIS TECHNICZNY

1.1 PODSTAWA OPRACOWANIA

- Zlecenie Inwestora
- Archiwalne podkłady budowlane obiektu
- Obowiązujące normy i przepisy w zakresie opracowania.
- Inwentaryzacja własna w terenie

1.2 NORMY, PRZEPISY, WARUNKI, OPRACOWANIA TYPOWE

Projekt opracowano przy uwzględnieniu wymagań obowiązujących norm i przepisów, a w szczególności nw. przepisów i norm:

- Prawa Budowlanego – ustawa z dnia 7.07.1994 r., z późniejszymi zmianami. (Dz.U. 2017r. poz. 1332)
- Rozporządzenie ministra infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 15 czerwca 2002 r. Nr 75, poz. 690) z uwzględnieniem późniejszych zmian.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7.06.2010 w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 109 poz. 719).
- Prawo energetyczne, - ustawa z dnia 10.04.1997r. z późniejszymi zmianami (Dz.U. 2017r, poz. 220)
- Ustawy o odnawialnych źródłach energii - ustawa z dnia 20 luty 2015r. z późniejszymi zmianami (Dz.U. 2015 poz. 478)
- Polskiej Normy PN-HD 60364-4-41: 2009: Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa
- Polskiej Normy PN-HD 60364-5-51:2011: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- Polskiej Normy PN-IEC 60364-5-52: 2002: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- Polskiej Normy PN-IEC 60364-5-523: 2001: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- Polskiej Normy PN-IEC 60364-5-53: 2000: Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie

- Polskiej Normy PN-IEC 60364-5-534: 2012: Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
- Polskiej Normy PN-HD 60364-5-54: 2010: Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych.
- Polskiej Normy PN-EN 60909-0:2002U: Prądy zwarciove w sieciach trójfazowych prądu przemiennego – Część 0: Obliczanie prądów.
- Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dn. 28.03.2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych.
- N SEP-E-004 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe, projektowanie i budowa

1.3 PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest wykonanie projektu budowlanego instalacji fotowoltaicznej o mocy do 50kW dla budynku biurowo-usługowego DOMARO Sp. z o.o. w Wodzisławiu Śląskim przy ul. Mendego 2. Inwestycja prowadzona będzie na działce Inwestora nr 3139/162.

1.4 ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie swym zakresem obejmuje:

- projekt elementów generatora solarnego: paneli fotowoltaicznych, przewodów wysokonapięciowych DC, rozdzielnic DC, inwertera, rozdzielnic AC wraz z przynależnymi konstrukcjami montażowymi
- projekt instalacji elektrycznych umożliwiających wprowadzenie energii elektrycznej do instalacji/sieci obiektu (ON-GRID)
- projekt niezbędnej rozbudowy i przebudowy instalacji odgromowych, uziemiających i przeciwprzepięciowych

1.5 DANE ENERGETYCZNE

Zasilanie:	istniejące przyłącze napowietrzne AsXS _n 4x25 pozostaje bez zmian
Napięcie zasilania:	3x230/400V/50Hz
Moc maksymalna proj.:	23,06 kWp
Pomiary energii:	projektowany układ bezpośredni, wymiana 2 istniejących liczników i scalenie mocy przyłączeniowej oraz wymiana licznika na dwukierunkowy przez Przedsiębiorstwo Elektroenergetyczne
System ochrony:	szybkie wyłączenie
Układ sieciowy:	TN-C, TN-C-S
Istniejąca moc przyłączeniowa dla obiektu:	2x23kW

1.6 ZASILANIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I ENERGII ELEKTRYCZNEJ

STAN ISTNIEJĄCY

Budynek firmy DOMARO w Wodzisławiu Śląskim przy ul. Mendego 2 zasilany jest ze stacji transformatorowo-rozdzielczej W189 WODZISŁAW STADION poprzez sieć elektroenergetyczną kablowo-napowietrzną i przyłącze napowietrzne AsXSn 4x25mm² o długości ok. 25m. Miejscem dostarczania energii elektrycznej i punktem rozdziału własności Użytkownika i Przedsiębiorstwa Elektroenergetycznego są zaciski na wyjściu zabezpieczeń w złączu na elewacji budynku.

Pomiar energii realizowany jest za pomocą dwóch bezpośrednich układów pomiaru energii elektrycznej w taryfie C11. Moc umowną dla obiektu określono na 2x23kW, zabezpieczenia przedlicznikowe mają wartość 63A gL/gG.

PROJEKT

W związku z zabudową jednego inwertera o mocy 25kW zachodzi konieczności scalenia aktualnie przyznanej mocy 2x23kW z dwóch układów pomiarowych na jeden układ rozliczenia energii elektrycznej. W tym celu należy wystąpić z wnioskiem o zmianę układów pomiarowych do Tauron Dystrybucja S.A., a istniejące układy pomiarowe zdemontować. W zamian za istniejące układy należy zabudować złącze pomiarowe ZP-1Pw według standardu Tauron. Złącze pomiarowe zabudować na zewnątrz budynku pod hakiem odciągowym przyłącza napowietrznego. Do projektowanego złącza wprowadzić kabel ziemny YAKY 4x35 prowadzony w rurze osłonowej SV50 na uchwytych ściennych od haka. Istniejące zaciski wymienić na nowe SLIP 12.127 ENSTO. W złączu pomiarowym zabudować rozłącznik bezpiecznikowy przedlicznikowy RBK-00/100A, czterokwadrantowy licznik energii elektrycznej 5(100)A, ogranicznik mocy wyposażony w człon przeciążeniowy nadprądowy bez członu zwarciovego o wartości określonej w warunkach przyłączenia. W złączu pomiarowym należy rozdzielić przewód PEN na PE i N. Miejsce rozdziału należy uziemić stosując lokalny uziom poziomopionowy tak, aby wartość uzyskanej rezystancji uziemienia nie przekroczyła 100ohm ze względu na ochronę przeciwprzepięciową w budynku.

Na sąsiedniej ścianie budynku istnieje złącze kablowe z wyłącznikiem głównym RBK-000 100A. Istniejące złącze ze względu na zły stan techniczny należy wymienić na nowe. Od projektowanej tablicy pomiarowej do złącza W-POŻ należy ułożyć odcinek kabla ziemnego YKYżo 5x25. W tablicy W-POŻ zabudować dwa rozłączniki kompaktowe LN1-160A z cewkami wzrostowymi.

W projektowanym złączu W-POŻ przewidziano miejsce na włączenie planowanej energii z mikroinstalacji. Wybrano sposób włączenia mikroinstalacji „DO INSTALACJI” zgodnie z jednym z dopuszczalnych schematów przyłączenia. Zgodnie z tym schematem energia elektryczna produkowana w mikroinstalacji podłączana jest do instalacji Prosumenta za UPEE w kierunku instalacji klienta.

Dla umożliwienia zbilansowania energii dostarczonej i pobranej zaprojektowano układ bezpośredni pomiaru energii elektrycznej systemu generacji – moc nie przekracza 50kW dopuszczalnych dla mikroinstalacji podłączanych w jednym punkcie sieci nN 0,4kV. Przy zgłaszaniu przyłączenia mikroinstalacji do sieci elektroenergetycznej Przedsiębiorstwa Elektroenergetycznego nastąpi powiązanie:

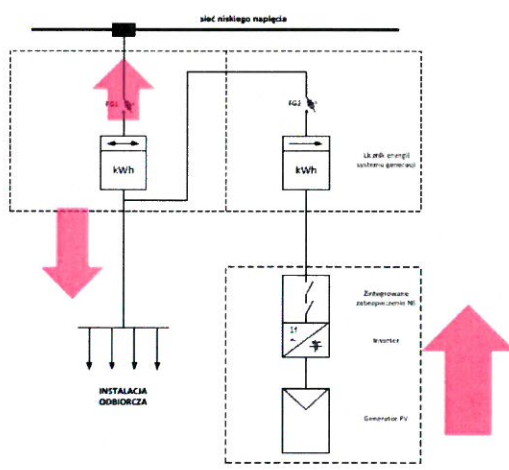
Dane jednostki wytwórczej		
Moc zainstalowana	Moc jedn. wytwórczej	Sposób przyłączenia
23,06 kWp	37,5 kW	3-fazowo

Układ pomiarowy systemu generacji zaprojektowano we wspólnej obudowie z inwerterem (RAC2), natomiast istniejący licznik energii elektrycznej zostanie zastąpiony przez Przedsiębiorstwo Elektroenergetyczne czterokwadrantowym licznikiem energii elektrycznej. Liczniki tego typu pozwalają na rejestrację mocy czynnej oraz biernej w obu kierunkach i we wszystkich kwadrantach.

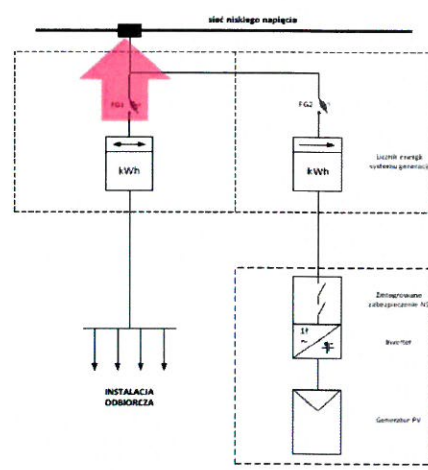
Przyłączenie mikroinstalacji – możliwe sposoby połączeń



Przyłączenie do instalacji



Przyłączenie do sieci



1.7 PRZECIWOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU

STAN ISTNIEJĄCY

Obecnie rolę głównego przeciwpożarowego wyłącznika prądu pełni ręczny odłącznik OZK zabudowany w obudowie podtynkowej z szybą wewnątrz budynku w holu.

Istniejący przeciwpożarowy wyłącznik prądu w postaci odłącznika OZK-160A należy zdemontować.

PROJEKT

Rolę zdemontowanego odłącznika OZK funkcję przeciwpożarowego głównego wyłącznika prądu pełnić będzie rozłącznik kompaktowy LN1-160A oznaczony **W-POŻ** zabudowany w miejscu istniejącego rozłączniko-bezpiecznika RBK-000 100A na zewnątrz budynku w złączu kablowym oznaczonym ZK-WPOŻ. Zastosować obudowę termoutwardzalną STN 53x42 głębokości 250mm prod. INCOBEX. W złączu ZK-WPOŻ zabudować rozłącznik mocy LN1-160A który będzie pełnił funkcję głównego wyłącznika pożarowego dla całego budynku. Złącze wyposażyć w zamek zamykany na klucz z wkładką Masterkey 126 według standardu Tauron i odpowiednio oznakować „ZK-WPOŻ”.

Sterowanie cewką wzrostową wyłącznika pożarowego WPOŻ odbywać się będzie za

pomocą przycisku **GWP**. Zastosować przycisk GWP ze stykami NO+NZ. Styki NO służyć będą wyzwoleniu cewki wzrostowej wyłącznika W-POŻ, a styki NZ zostaną przygotowane do wykorzystania dla np. wyłączenia UPSa centralnego lub innego źródła energii. Przycisk GWP zabudować przed wejściem bocznym do budynku. Po naciśnięciu przycisku GWP wyzwolona zostanie cewka wzrostowa wyłącznika w złączu ZK-WPOŻ co spowoduje odłączenie zasilania całego obiektu spod napięcia. Przycisk GWP zabudować w obudowie IP55 koloru czerwonego z szybką do zbiccia.

Przy projektowanym sposobie przyłączenia mikroinstalacji PV do wewnętrznej instalacji w budynku projektuje się dodatkowy przeciwpożarowy wyłącznik prądu instalacji fotowoltaicznej **WPOŻ-PV** w złączu ZK-WPOŻ obok wyłącznika głównego obiektu W-POŻ sterowany przyciskiem **GWP-PV** umożliwiającym odłączenie strony AC inwertera od sieci za pomocą wyłącznika kompaktowego z członem termiczno-magnetycznym NZMN1-40A z wyzwalczem wzrostowym. Przycisk zainstalować obok przycisku GWP przy bocznym wejściu do budynku.

Zgodnie z zaleceniami rzeczoznawców PSP obok przycisków GWP należy umieścić tabliczkę z napisem:

**NA DACHU INSTALACJA
FOTOWOLTAICZNA**

o wymiarach 140x360mm, czarna czcionka na białym tle, czerwona obwódka.

Z projektowanych przycisków GWP i GWP-PV należy wyprowadzić przewód HDGs 5x1,5 PH90 do złącza ZK-WPOŻ zgodnie ze schematem zasilania. Przewód prowadzić na atestowanych uchwytach E-90 po zewnątrz budynku na elewacji na wysokości min. 2,5m nad poziomem gruntu. Wyłącznik oznaczyć zgodnie z PN.

W celu ochrony obiektu od strony DC przyłączonej instalacji PV projektuje się zabudowę optymalizatorów mocy indywidualnie dla każdego z 53 paneli fotowoltaicznych. Zastosowanie optymalizatorów ma duże znaczenie w przypadku zainstalowanej instalacji. Połączenie paneli fotowoltaicznych w łańcuch (z ang. string) generuje powstawanie wysokiego napięcia do ok. 1000V DC, które nieodpowiednio zabezpieczone jest śmiertelnie niebezpieczne. Zastosowanie optymalizatorów obniża napięcie jałowe podczas wyłączenia inwertera całego łańcucha z każdego panelu do wartości bezpiecznej $1\pm 0,1$ VDC. W niniejszym opracowaniu przyjęto zabudowę dwóch łańcuchów paneli odpowiednio po 27 i 26szt. Tak więc przy wyłączonym inwerterze wartość napięcia nie przekroczy dopuszczalnych 30VDC.

RZECZOZNAWCA DO SPRAW
ZABEZPIECZEŃ PRZECIWPÓŻAROWYCH

mgr inż. Grzegorz Fischer
nr upr. 438/2001

25.06.2020

1.8 CHARAKTERYSTYKA ODBIORU

W analizowanym obiekcie biurowo-usługowym oprócz części administracyjno-biurowej mieści się również sklep. Średniodobowy czas pracy mieści się w godzinach 6:00 do 18:00 i można przyjąć, że jest to charakterystyka stała w okresie całego roku. Zgodnie z obecnym brzmieniem ustawy OZE rozliczenie energii nastąpi zgodnie z mechanizmem net-metering 1:0,7, tj. prosument z mikroinstalacją powyżej 10kWp może pobrać z sieci 0,7 ilości energii wprowadzonej do sieci, nie ponosząc z tego tytułu żadnych dodatkowych opłat.

Realizacja zadania wymaga wystąpienia Inwestora do operatora systemu o wydanie warunków technicznych przyłączenia do sieci elektroenergetycznej. Planowane jest scalenie dwóch istniejących w budynku liczników energii w jeden licznik, do którego będzie przyłączona nowowytbudowana instalacja PV. Obecnie moc przyłączeniowa dla budynku wynosi 2 x 23 kW.

W czasie roku cała produkowana energia będzie używana na potrzeby własne, a brakująca część energii pobierana będzie z sieci. W okresie weekendów i świąt czyli dni wolnych od pracy prawie cała produkowana energia będzie „magazynowana” w sieci. Roczne zużycie energii na podstawie przedstawianych faktur od dostawcy energii wynosi ok. 20.360 kWh; taka wartość zużycia energii gwarantuje wykorzystanie całości wyprodukowanej energii z mikroinstalacji PV.

1.9 CHARAKTERYSTYKA ZASILANIA

Ułożenie paneli zaprojektowano na dachu spadzistym od strony wschodniej, południowej i zachodniej dla maksymalnego wykorzystania połaci dachu. Naturalne nachylenie dachu wynosi 33° i jest ono optymalne do nachylenia modułów względem horyzontu.

Podziału grup paneli na 2 łańcuchy dokonano w celu ograniczenia długości przewodów DC i maksymalnego napięcia pracy systemu PV. Przydział łańcuchów do inwertera jest symetryczny w celu optymalizacji mocy urządzeń. Szerzej opisano w rozdziale 2.

1.10 LOKALIZACJA URZĄDZEŃ

Rozdzielnica DC z rozłączniko-bezpiecznikami i ogranicznikami przepięć zlokalizowana będzie w miejscu istniejącego głównego wyłącznika prądu wewnątrz budynku w holu wejścia bocznego; w obudowie podtynkowej z drzwiczkami zamykanymi na klucz do której dostęp będą miały służby techniczne Inwestora.

Rolę wyłącznika nadprądowego i zwarciovego części AC instalacji fotowoltaicznej pełnić będzie projektowany wyłącznik pożarowy WPOŻ-PV zlokalizowany w złączu kablowym ZK-WPOŻ na zewnątrz budynku z wkładką zamykaną na klucz do której dostęp będą miały służby techniczne Inwestora. Zastosować wyłącznik kompaktowy NZMN1-A40 z wyzwalaczem nadprądowym nastawionym na $0,975 \cdot I_n = 39A$ i wyzwalaczem zwarciovym ustawionym na $6 \cdot I_n = 240A$.

Inwerter instalacji fotowoltaicznej znajdować się będzie nad rozdzielnicą DC poza zasięgiem osób nieuprawnionych, a wszystkie jego części przewodzące prąd będą osłonięte przed bezpośrednim dotknięciem. Inwerter zabudować maksymalnie pod stropem pomieszczenia zachowując zalecane przez producenta odstępy izolacyjne.

Kable DC będą wprowadzone do budynku poprzez przepust ścienny IP68 zadławiony przed wpływem wody i gazu np. ROXTEC.

1.11 OPIS POŁĄCZEŃ - GOSPODARKA KABLOWA

Połączenia międzymodułowe będą realizowane poprzez fabryczne złączki. Połączenia poszczególnych paneli PV do rozdzielnic DC zostaną zrealizowane za pomocą kabli dedykowanych dla instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych o przekroju żył roboczych 10 mm², przekrój żył roboczych kabli między rozdzielnicą DC a falownikiem wynika z obliczeń i wynosi 10mm². Na dachu przewody wysokonapięciowe DC prowadzić wzdłuż konstrukcji nośnych paneli PV. Piony prowadzić w rurach osłonowych przystosowanych do pracy w przestrzeniach otwartych i odpornych na promieniowanie UV. Zabronione jest tworzenie przez przewody DC pętli indukcyjnej o dużej powierzchni. Przewody DC+ i DC- prowadzić możliwie najbliżej siebie.

Kabel odpływowy z inwertera 0,4kV typu YKYżo 5x10 o długości 5m do złącza W-POŻ prowadzić w rurze ochronnej przez ścianę zewnętrzną. Wykonać przepust od zewnątrz budynku inwertera, który należy uszczelnić przeciwwilgociowo.

Przewód teleinformatyczny F/UTP 4x2x0,23AWD kat. 5e ułożyć w listwach elektroinstalacyjnych do przełącznika/punktu dostępowego WiFi w budynku. Przewód zakończyć wtykami RJ-45.

1.12 INSTALACJA ODGROMOWA, UZIEMIAJĄCA, WYRÓWNAWCZA I PRZECIWPZEPĘCIOWA

1.12.1 Instalacja odgromowa

STAN ISTNIEJĄCY

Budynek posiada istniejącą instalację odgromową wykonaną zgodnie z wymaganiami normy wieloarkuszowej PN-IEC 62305. Kategoria urządzenia piorunochronnego IV.

PROJEKT

Przewody DC instalacji fotowoltaicznej przy ułożeniu równoległym ze zwodami i przewodami odpowiadającymi instalacji odgromowej z dachu należy układać zachowując odstęp izolacyjny, który musi wynosić min. 0,5m. Należy zachować również odstęp izolacyjny min. 30cm między pozostałymi elementami urządzenia piorunochronnego a elementami generatora fotowoltaicznego w tym panelami PV i ich konstrukcjami.

1.12.2 Instalacja uziemiająca i wyrównawcza

STAN ISTNIEJĄCY

Budynek nie jest wyposażony w instalację uziemiającą.

STAN PROJEKTOWANY

W projektowanym złączu pomiarowym ZP1-Pw należy rozdzielić przewód PEN na PE i N. Miejsce rozdziału należy uziemić stosując lokalny uziom poziomo-pionowy tak, aby wartość uzyskanej rezystancji uziemienia nie przekroczyła 10Ohm ze względu na ochronę przeciwprzebieciową w budynku. Pod złączem pomiarowym zabudować złącze kontrolne 4-śrubowe pręt-płaskownik ZP do podłączenia linki LgYżo 16mm² z bednarką uziemiającą.

Od projektowanego złącza probierczego ZP wykonać połączenie przewodem uziemiającym LgYżo 16mm² do uziemienia konstrukcji paneli fotowoltaicznych.

Od złącza ZP wykonać połączenia wyrównawcze do rozdzielnicy DC z ogranicznikami przepięć przewodem LgYżo 16mm²

Uziemienie inwertera PV do rozdzielnicy DC wykonać przewodem LgYżo 10mm²

Uziemienia podkonstrukcji paneli PV - wykonać połączenia między sobą przewodami LgY 6 mm², bez tworzenia pętli

1.12.3 Instalacja przeciwprzebieciowa

STAN ISTNIEJĄCY

W budynku brak ochronników przepięciowych

PROJEKT

Projektuje się ograniczniki przepięć typ T1 +T2 w torach DC instalacji fotowoltaicznej. Ochronniki mają za zadanie zabezpieczenie inwertera od strony generatora instalacji fotowoltaicznej w przypadku bezpośredniego lub w bliskim sąsiedztwie wyładowania w obiekt. Na każdym ze stringów należy stosować ogranicznik zgodnie z normą PN-HD 60364-7-712 oraz EN 50539-11 o dopuszczalnym napięciu pracy $U_{CPV} \leq 1200V$ DC, wytrzymałości zwarciowej I_{SCPV} 10kA, znamionowym prądzie wyładowczym I_n (8/20 μ s) 20kA oraz całkowitym prądzie udarowym I_{total} (8/20 μ s) [DC+/DC- -> PE] 40kA, I_{total} (10/350 μ s) [DC+/DC- -> PE] 12,5kA montowanym na szynę TH35 w wewnętrznym układzie połączeń Y np. DEHNcombo DCB YPV 1200 (900070).

Ze względu na istniejącą instalację odgromową na obiekcie oraz zasilanie przyłączem napowietrznym zaprojektowano również ograniczniki przepięć typ T1 + T2 w torze AC przed wejściem kabli do budynku. Dla ochrony przed przepięciami atmosferycznymi należy w złączu W-POŻ zabudować ograniczniki przepięć klasy T1+T2 DEHNventil modular, Ogranicznik podłączyć przewodem LgY25 do przewodów roboczych L1,L2,L3 oraz do przewodu ochronnego PE kabla zasilającego złącze W-POŻ.

Układ ograniczników przepięć stopnia T1 stanowi ochronę w przypadku zagrożeń wywołanych przez:

- prąd piorunowy rozpryskujący się w obiekcie budowlanym podczas bezpośredniego wyładowania na obiekt,
- bezpośrednie uderzenie pioruna lub uderzenie w bliskim sąsiedztwie linii napowietrznych oraz zakopanych kabli niskiego napięcia,
- przepięcia łączeniowe oraz atmosferyczne indukowane.

Ograniczniki klasy T1 stosowane w sieci n.n. jako pierwszy stopień ochrony zapewniają ograniczenie przepięć do wartości 3÷4kV.

Ograniczniki stopnia T2 ograniczają przepięcia w sieci do wartości 1÷1,5kV. Są to wartości napięć, jakie wytrzyma większość urządzeń elektrycznych i elektronicznych.

Należy stosować ogranicznik zgodnie z normą PN-HD 60364-7-712 oraz EN 61643-11 o dopuszczalnym napięciu pracy U_{CPV} 264V AC, znamionowym prądzie wyładowczym I_n (8/20 μ s) [L/N-PE]/[L1+L2+L3+NPE] 25/100kA oraz całkowitym prądzie udarowym I_{total} (10/350 μ s) [L1+L2+L3+N-PE] 100kA z napięciowym poziomem ochrony U_p [L-PE]/[N-PE] $\leq 1,5 / \leq 1,5kV$ montowanym na szynę TH35 dla sieci TNS z wymiennymi modułami na bazie iskerników np. DEHNventil modular DV M TNS 255 (951400).

1.13 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Jako ochronę przeciwporażeniową zastosowano:

- ochronę przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa);
- ochronę przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa);

W celu ochrony przeciwporażeniowej w sieci 0,4kV przewidziano: szybkie wyłączenie (układ sieciowy TNC-S). Przewód ochronny PEN należy uziemić bednarką FeZn 30x4. Rezystancja uziemienia nie powinna przekroczyć wartości 10 omów.

W celu ochrony przeciwporażeniowej w sieci DC (do 1 kV) zastosowano wzmocnioną izolację przewodów i drugą klasę izolacji rozdzielnicy DC, oraz kontrolę stanu izolacji realizowaną przez inwerter.

1.14 OCHRONA ŚRODOWISKOWA

W zakresie ochrony środowiska wokół obiektu nie przewiduje się wycinki drzew, a jedynie przycięcie korony drzewa od strony południowej rzucające cień na dach obiektu. Planowane funkcje instalacji nie wpływają na środowisko w żaden sposób.

1.15 OCHRONA ZABYTKÓW

Inwestycja w całości znajduje się poza zakresem ochrony konserwatorskiej.

1.16 WYMAGANIA DOTYCZĄCE OCHRONY INTERESÓW OSÓB TRZECICH

Inwestycja zaprojektowana w całości na działce Inwestora, brak oddziaływania inwestycji na działki sąsiadujące.

1.17 UWAGI KOŃCOWE

-Urządzenia objęte niniejszym projektem powinny być poddane kwalifikacji jakości i oznaczone znakiem bezpieczeństwa i dopuszczone do stosowania w budownictwie ze znakiem CE według dyrektyw Unii Europejskiej.

-Całość instalacji wykonać zgodnie z Prawem budowlanym, obowiązującymi normami i zasadami wiedzy technicznej.

-Przed oddaniem do eksploatacji należy dokonać pomiarów wielkości elektrycznych, a w szczególności pomiar stanu izolacji kabli AC i przewodów DC oraz pomiar rezystancji uziemienia.

- Teren po robotach należy doprowadzić do stanu pierwotnego.

-Wszystkie zmiany wynikłe w trakcie budowy uzgodnić z projektantem lub inspektorem nadzoru.

OPRACOWAŁ:

inż. Dariusz Białecki
UPRAWNIENIA BUDOWLANE
nr ewid. SLK/0940/PW0E/05

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
w szczególności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

2. Dobór urządzeń

2.1. Generatory

Instalacja składać się będzie z 53 szt. modułów fotowoltaicznych mono krystalicznych o mocy szczytowej min. 435Wp. Parametry pojedynczego modułu w warunkach STC (standardowe warunki testu: natężenie nasłonecznienia 1000W/m², temperatura ogniwa 25°C i liczba masowa atmosfery AM 1,5) potwierdzone w sprawozdaniu z badań wykonanym przez niezależną od Producenta jednostkę.

Minimalne parametry generatora w warunkach STC przedstawia poniższa tabela:

Tabela nr 1.

Parametr:	Wartość:
Moc znamionowa Pmax	435 Wp - technologia half cut
Uoc	49,4V
Isc	11,26A
Umpp	40,8V
Impp	10,67A
Sprawność	min. 19,6 %
Temperaturowy współczynnik mocy nie większy niż -0,37%/°C	
Tolerancja mocy: 0/+5W	
Na etapie produkcji każdy moduł powinien przejść 100% kontrole EL-elektroluminescencyjną, wyniki testów powinny zostać udostępnione na żądanie Zamawiającego.	
Moduły powinny przejść pozytywnie test na efekt PID przeprowadzony przez odpowiednie akredytowane laboratorium - wynik testu udokumentowany stosowanym raportem	
Moduły powinny przejść test na obciążenie 5400Pa - wymagany dokument poświadczający wynik testu	
Moduły powinny posiadać gniazdo przyłączeniowe IP65	
Gwarancja udzielona przez producenta na produkt powinna wynosić co najmniej 12 lat. Gwarancja wydajnościowa udzielona przez producenta po okresie 25lat eksploatacji min. 84% wyjściowej mocy nominalnej.	
Parametry modułów oraz ich komponenty powinny spełniać wymagania norm: IEC 61215, IEC 61730-1/-2, ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001	

2.2 Inwerter sieciowy

Urządzeniem odpowiedzialnym za współpracę z generatorami będzie beztransformatorowy inwerter trójfazowy o mocy 25kW, który wyposażony zostanie w dwubiegunowy rozłącznik mocy DC 1000V/40A. Inwerter będzie umożliwiał komunikację w celu centralnego monitoringu pracy poprzez sieć Ethernet oraz WiFi. Minimalne parametry charakteryzujące wybrany inwerter przedstawia poniższa tabela:

Tabela nr 2

Wejście DC	
Moc znamionowa DC	min. 25000 W
Maks. napięcie wejściowe	900 VDC
Znamionowe napięcie wejściowe	750 VDC
Maks. prąd wejściowy wejście A / wejście B	37,0 A / 37,0 A
Liczba wejść DC	3 pary MC4 przekrój kabla 2,5-10mm ²
Wyjście AC	
Moc znamionowa	25000 VA
Moc maksymalna	25000 VA
Napięcie znamionowe AC	3-NPE 400 V / 230 V lub 3~NPE 400 V / 230 V
Zakres napięcia wyjściowego L-N	184-264,5 V
Znamionowa częstotliwość sieci / znamionowe napięcie sieci	50 Hz / 60 Hz (45-65 Hz)
Maks. prąd wyjściowy	38A
Fazy zasilania / fazy przyłącza	3/3
Min. sprawność / min. sprawność europ.	98,3% / 98%
Punkt odłączenia po stronie wejścia	Tak
Kontrola uziemienia / kontrola sieci	Tak/Tak
Klasa ochrony (wg IEC 62109-1) / kategoria przepięcia (wg IEC 62109-1)	I / AC: III; DC: II
Dane ogólne	
Zakres temperatury roboczej	-20°C ...+60°C
Topologia / zasada chłodzenia	Bez transformatora / mechaniczna

Zużycie własne (noc)	<4 W
Stopień ochrony (wg IEC 60529)	IP65
Dopuszczalny poziom hałasu	< 55dBA
Gwarancja:	min. 7 lat
Certyfikaty i dopuszczenia	IEC 61727, IEC 62109-1/2, IEC 62116,

Inwerter posiadać będzie wbudowane zabezpieczenia: zerowo-nadnapięciowe, zabezpieczenia do ochrony przed: obniżeniem napięcia, wzrostem napięcia oraz zapobiegające pracy niepełno fazowej. Działanie wszystkich wbudowanych zabezpieczeń odbywać się będzie bezzwłocznie lub z krótką zwłoką czasową poniżej 0,2 s.

2.3. Opis rozwiązania układu ON-grid

Specyfikacja działania sieciowego systemu fotowoltaicznego polega na produkcji energii elektrycznej z generatorów fotowoltaicznych w postaci prądu stałego, a następnie przekształceniu na prąd przemienny o napięciu 400V przez inwerter trójfazowy. Energia ta będzie wykorzystywana na własne potrzeby. Moduły fotowoltaiczne o łącznej mocy 23,06 kWp zostaną zainstalowane na dachu od strony wschodniej, południowej i zachodniej z nachyleniem pod naturalnym kątem połaci dachowej 33 stopni - na aluminiowej konstrukcji wsporczej.

Strona stałoprądowa zabezpieczona zostanie rozłączniko-bezpiecznikami z wkładkami topikowymi 10x38mm gPV 1000V 20A.

Strona zmiennoprądowa (AC) zabezpieczona zostanie wyłącznikiem kompaktowym NZMN1-40A oraz rozłącznikiem bezpiecznikowym RBK-000/100A z wkładkami WTN00C/63A umożliwiającym stworzenie widocznej przerwy w obwodzie.

inż. Dariusz Białecki
UPRAWNIENIA BUDOWLANE
nr ewid. SLK/0940/PW0E/05
to projektowania i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

3. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

PROJEKT BUDOWLANY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY DO 50kW

INWESTOR: DOMARO Sp. z o.o.
44-300 WODZISŁAW ŚL.
ul. dr Lucjana MENDEGO 2

OBIEKT: BUDYNEK BIUROWO-USŁUGOWY

ADRES: 44-300 WODZISŁAW ŚL., UL. MENDEGO 2
edn. ewidencyjna : 241504_1 WODZISŁAW ŚLĄSKI
Obręb: 0001 Wodzisław Śląski
Działka: 3139/162
Kategoria Obiektu Budowlanego: XVII

OPRACOWAŁ:

inż. Dariusz Białecki
UPRAWNIENIA BUDOWLANE
nr ewid. SLK/0940/PW0E/05
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
w szczególności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

inż. DARIUSZ BIAŁECKI
upr. nr SLK/0940/PW0E/05

3.1 Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje wykonanie instalacji fotowoltaicznej na budynku biurowo-usługowego DOMARO na działce 3139/162 w miejscowości Wodzisław Śląski woj. śląskie ul. Mendego 2. Kolejność wykonywania ustalona jest technologią robót tj. przebudowa złącza pomiarowego ZP-1Pw, zabudowa złącza wyłącznika głównego prądu W-POŻ wraz z przyciskami GWP, wykonanie połączeń kablowych głównych do budynku, ustawienie konstrukcji wsporczych paneli PV, ułożenie tras kablowych i kabli, montaż i łączenie paneli, rozdzielnicy DC, a następnie wpięcie instalacji PV do istniejącej instalacji elektrycznej.

3.2 Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Budynek 3-kondygnacyjny.

3.3 Istniejące elementy zagospodarowania mogące stwarzać zagrożenia.

- brak

3.4 Zagrożenia mogące wystąpić w toku realizacji robót.

Wykonywane roboty będą mogły stwarzać następujące zagrożenia:

- od ruchomych elementów sprzętu transportowego i elektronarzędzi - w całym zakresie prowadzonych prac
- porażenia prądem elektrycznym w trakcie prac montażowych na sieci i pomiarowych po wykonanych pracach
- upadku z wysokości przy pracach montażowych na dachu i na elewacji

3.5 Instruktaże i szkolenia pracowników

Realizację zadania należy poprzedzić szkoleniem pracowników w tematyce prowadzenia robót na wysokości. Szkolenia powinien prowadzić specjalista d/s BHP.

Z chwilą wejścia na teren budowy każdy z pracowników musi zostać poddany szkoleniu stanowiskowemu w zakresie realizowanych prac, co powinno być odnotowane w zeszytach szkoleń. Instruktaże winne być powtarzane w cyklach tygodniowych.

Każdy zatrudniony powinien znać zasady postępowania w przypadku występowania zagrożeń, tzn.:

- pracy na wysokościach (również z kosza podnośnika samochodowego)
- robót w pobliżu uzbrojenia energetycznego,
- stosowania środków ochrony osobistej,
- udzielania pierwszej pomocy w razie wypadku.

W przypadku pojawienia się jakiegokolwiek zagrożenia, pracownicy przebywający w niebezpiecznej strefie, powinni się z niej wycofać, powiadamiając osobę dozoru o powstałej sytuacji.

Na terenie prowadzenia prac każdy pracownik winien posiadać niezbędny sprzęt ochrony osobistej, tj. hełm ochronny, rękawice ochronne, ubranie i buty robocze. Odzież robocza pracowników powinna mieć naszywki z nazwą firmy. Prowadzenie robót powinno się odbywać pod bezpośrednim nadzorem brygadzysty lub mistrza budowy, zaś dopuszczenie do prac niebezpiecznych winno być prowadzone na podstawie szczegółowych przepisów.

Całość robót wykonać zgodnie z:

- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 17.09.1999r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz.U. Nr 80 poz. 912)
- Rozporządzeniem ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych z dnia 6 lutego 2003r. (Dz.U. 47 poz. 401)

- N-SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”

3.6 Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające zagrożeniom

Teren prowadzenia prac oraz drogi komunikacyjne i ewakuacyjne należy w sposób wyraźny oznakować przy pomocy:

- znaków ostrzegawczych,
- barierek i siatek,

Podczas pracy na wysokości pracownicy muszą stosować atestowane i odebrane przez kierownika budowy rusztowania, szelki i linki asekuracyjne

Na terenie budowy powinna znajdować się apteczka ze środkami pierwszej pomocy

Podczas wyładowań atmosferycznych i burz zabronione jest wykonywanie prac na dachu i elewacji oraz przy przyłączu energetycznym.

4. OBLICZENIA TECHNICZNE

4.1. BILANS MOCY

Moc maksymalna:	P_m = 25 kW
Moc zainstalowana:	P_i = 23,06 kWp
Współczynnik jednoczesności:	k = 1

4.2. DOBÓR ZABEZPIECZEŃ

Moc maksymalna P_m = 25 kW

$$\text{Prąd maksymalny } I_m = \frac{P_m}{(\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \phi)} = \frac{25000}{(\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,95)} = 38,0 A$$

Dobrano zabezpieczenie bezpiecznikiem topikowym 63A gL/gG

4.3. OBLICZENIE SKUTECZNOŚCI DZIAŁANIA ZABEZPIECZEŃ ZWARCIOWYCH JAKO ELEMENTÓW OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ PRZEZ SAMOCZYNNIE SZYBKIE WYŁĄCZENIE PRĄDU.

4.3.1. OBLICZANIE IMPEDANCJI PETLI ZWARCIA

$$R_z = R_T + 2 \cdot (R_{L1} + R_{L2} + R_{L3} + \dots)$$

$$X_z = X_T + 2 \cdot (X_{L1} + X_{L2} + X_{L3} + \dots)$$

$$Z_s = \sqrt{R_z^2 + X_z^2}$$

gdzie:

R_z, X_z - rezystancja i reaktancja zastępcza obwodu zwarciovego [Ω]

R_T, X_T - rezystancja i reaktancja transformatora [Ω]

R_L, X_L - rezystancje i reaktancje obwodów odbiorczych niskiego napięcia [Ω]

Z_s - impedancja zastępcza obwodu zwarciovego [Ω]

4.3.2. OBLICZANIE PRĄDU ZWARCIA JEDNOFAZOWEGO

$$I_a = \frac{0,8 \cdot U_0}{Z_s}$$

gdzie:

- I_a - prąd zwarciový powodujący samoczynne zadziałanie zabezpieczenia [A]
 U_0 - napięcie fazowe względem ziemi [V]

4.3.3. OBLICZENIE SKUTECZNOŚCI ZADZIAŁANIA ZABEZPIECZENIA

$$I_s > k \cdot I_b$$

gdzie:

- k - krotność zadziałania zabezpiecz. zwarciového (z charakterystyki czasowo-prądowej) dla czasu $t=0,4s$
 I_b - wartość wkładki zabezpieczenia zwarciového [A]

UWAGI!

Dla obliczenia skuteczności zadziałania zabezpieczeń zwarciových założono parametry stacji transformatorowej oraz sieci rozdzielczej bez uwzględniania wpływu źródła energii jakim jest inwerter – nie posiada od wirującej masy, a przy zwarciu następuje wyłączenie inwertera przez zabezpieczenie od pracy wyspowej w ciągu 0,5 do 1s. Wyniki obliczeń skuteczności zadziałania zabezpieczeń zwarciových i spadku napięcia przedstawiono w załączniku ZWARCIE.

4.4. WYZNACZENIE PRZEKROJU PRZEWODÓW ZE WZGLĘDU NA DOPUSZCZALNY SPADEK NAPIĘCIA

Sprawdzenie spadku napięcia przy przepływie prądu znamionowego od inwertera do instalacji:

Przyjęto maksymalny prąd obciążenia $I_o = 38,0A$ oraz wartość współczynnika mocy $\cos \phi = 0,95$.

Typ przyjętego kabla: YKYžo 5x10, długość kabla: 5m

$$\Delta U_{\%} = \frac{100\sqrt{3}I_o l \cos \phi}{\gamma S U} = \frac{100\sqrt{3} * 38 * 5 * 0,95}{56 * 10 * 400} = 0,14\%$$

Spadek napięcia przy przepływie prądu znamionowego inwertera mieści się w wartościach dopuszczalnych dla połączenia inwertera z szynami w złączu W-POŻ – dopuszczalny spadek napięcia 1%.

Obliczony spadek napięcia w sieci od stacji transformatorowej do punktu przyłączenia w złączu W-POŻ wykazano w tabeli SPADEK_N.

Dopuszczalny spadek napięcia w obwodzie DC wynosi:

Przyjęto maksymalny prąd obciążenia $I_o = 11,0A$ dla optymalizatora mocy oraz maksymalną moc łańcucha $P_m=435 \times 27 \text{ szt.} = 11745 \text{ Wp}$ w warunkach STC.

Typ przyjętego kabla: SOLARFLEX-X 1x10mm², długość kabla: 120m

$$\Delta U_{DC\%} = \frac{100\sqrt{3}I_o l \cos \phi}{\gamma S U} = \frac{100\sqrt{3} * 11 * 120 * 1}{56 * 10 * 750} = 0,54\%$$

Spadek napięcia przy przepływie prądu znamionowego optymalizera mieści się w wartościach dopuszczalnych dla połączenia inwertera z panelami w łańcuchu DC = 27szt. – dopuszczalny spadek napięcia 1%.

4.5. WYZNACZENIE PRZEKROJU PRZEWODÓW ZE WZGLĘDU NA OBCIĄŻALNOŚĆ PRĄDOWĄ

Przy wyznaczeniu przekroju przewodów ze względu na obciążalność prądową długotrwałą dla strony AC inwerterów fotowoltaicznych uwzględnia się:

- prąd maksymalny nigdy nie przekracza wartości znamionowej inwertera – nie występują dorywcze przeciążenia
- współczynnik obciążenia 1 – możliwa długotrwała praca z obciążeniem maksymalnym

Do określenia obciążalności długotrwałej przyjęto temperaturę powietrza ciepłego lata $V_0=30^{\circ}\text{C}$. Sposób ułożenia C, kable bezpośrednio lub w osłonie mechanicznej w zatynkowanych bruzdach w murze oraz B2 kable w osłonie mechanicznej na murze.

I_{dd} kabla YKYżo 5x10, zgodnie z danymi producenta dla ułożenia w powietrzu i temp. 25°C : 52A. Po uwzględnieniu sposobu ułożenia i temperatury $V_0=30^{\circ}\text{C}$: $I_{dd} = 44\text{A}$.

4.5.1. Sprawdzenie doboru - zabezpieczenie linii przed prądem przetężeniowym:

$$38 \text{ A} \leq 39 \text{ A} \leq 44 \text{ A}$$

Warunek $I_0 \leq I_{rN} \leq I_{dd}$ spełniony

WNIOSEK: Zastosowana nastawa zabezpieczenia $I_t=39\text{A}$ zabezpiecza kabel od przeciążeń

4.5.2. Sprawdzenie doboru - zabezpieczenie linii przed prądem zwarciovym

Rozpatruje się przypadek najbardziej niekorzystny, gdy zwarcie następuje w niewielkiej odległości od zasilania. Całka Joule'a wyłączenia bezpiecznika gL/gG 63A wynosi $I^2t = 21200 \text{ A}^2\text{s}$, wobec czego ze względu na obciążalność zwarciovą cieplną każda z miedzianych żył kabli ($k = 115 \text{ A/mm}^2$) stanowiących linię powinna mieć przekrój niemniejszy niż

$$s = \frac{1}{k} \sqrt{\frac{I^2 t}{1}} = \frac{1}{115} \sqrt{21200} = 1,26 \text{ mm}^2$$

WNIOSEK: Warunek ochrony przed prądem zwarciovym spełniony.

4.6. WYZNACZENIE PRZEKROJU PRZEWODÓW PO STRONIE DC.

Przekroje przewodów dobrano z warunku na prąd dopuszczalny długotrwałe oraz dopuszczalny spadek napięcia w przewodach DC i AC. Przy przepływie prądów znamionowych spadek napięcia nie może być większy niż 1%. Sprawdzenie doboru przewodów po stronie DC dokonano za pomocą specjalistycznego programu.

Zgodnie z danymi technicznymi zaprojektowanych modułów prąd łańcucha (stringu) wynosi:
Prąd maksymalny $I_{mpp} = 11A$. Dobrano przewód solarny o przekroju $10mm^2$.
 I_{dd} kabla SOLARFLEX-X PV 1x10, zgodnie z danymi producenta dla ułożenia w powietrzu i
temp. $30^{\circ}C$: 98A.

BADANIA SKUTECZNOŚCI OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ PRZEZ SAMOCZYNNNE SZYBKIE WYŁĄCZENIE

Obliczenia zwarciove- dobór zabezpieczeń

Moc transf. = 250 kVA **Stacja transf.: Wodzisław Stadion**
Napięcie górne = 21,0 kV **pole 3**
Napięcie dolne = 0,4 kV **W 189**
Rt = 0,01050 Ω **Uo = 230 V**
Xt = 0,02680 Ω **Nr transf. Uo = 230 V**
Pm = 25 kW
Im = 38,85 A

Przekrój [mm]		Parametry jednostkowe przewodów i kabli [Ω/km]										Obliczone charakterystyczne parametry zwarciove						Zadane parametry zabezpieczeń				UWAGI		
Typ	YAKY	70	35	25	35	25	10	2,5	6	1	1	Ri [Ω]	Xi [Ω]	Zs [Ω]	Iz [A]	Ibnec [A]	krotność obliczona	Typ zabezpieczenia	wierokość zabep. [A]	krotność zadziałania k *	czas zadziałania [s]	spahia	spahia	
R [Ω]	0,255	0,446	0,892	1,25	0,883	0,739	1,83	7,41	3,08	0	0	0,30153	0,14857	0,33859	546,66	103,14	6,8	WT-00/gG	80	5,3	5,0			
X [Ω]	0,0624	0,3	0,33	0,33	0,087	0,09	0,0859	0,111	0,103	0	0	0,31983	0,15053	0,35348	520,54	86,76	13,0	NZMM1-A40	40	6,0	0,4			
Punkt zwarcia		Kolejne dlugosci kabli lub przewodów [km]																						
ZK-WPOZ	0,07	0,115	0,04	0,025	0,004	0,008	0,008																	
INV	0,07	0,115	0,04	0,025	0,004	0,008	0,005																	

* - k - dla czasu zadziałania t=0,4s

WYZNACZENIE PRZEKROJU PRZEWODÓW ZE WZGLĘDU NA OBCIĄŻALNOŚĆ PRĄDOWĄ DŁUGOTRWAŁĄ

Obliczenia przeciążeniowe- dobór zabezpieczeń i przewodów

LEGENDA TYPU UKŁÓŻENIA PRZEWODÓW I KABLI:

TYP A	TYP B	TYP C	TYP D
przewody wielożyłowe ułożone bezpośrednio na ścianie	przewody jednożyłowe w korytkach na ścianie	przewody jednożyłowe na ścianie, na podłodze lub na suficie	przewody jedno- i wielożyłowe w otwartym lub wentylowanym kanale kablowym
przewody jednożyłowe w rurkach w zamkniętym kanale kablowym	przewody jednożyłowe w rurkach w wentylowanym kanale podłogowym	przewody wielożyłowe bezpośrednio na ścianie murowanej	przewody wielożyłowe w korytkach lub rurkach w powietrzu lub ścianie murowanej, lecz z mnożnikiem 0,8, jeśli długość rurek lub korytek jako ochrony mechanicznej ułożone bezpośrednio w
przewody wielożyłowe w rurkach w ścianie	przewody jedno- i wielożyłowe w rurkach lub kanałach instalacyjnych na ścianie murowanej	przewody wielożyłowe na podłodze	przekracza 1m ziemi

temp. dopuszcz. długotrwałe V_{dd}= **70 st. C**

obliczeniowa temp. otoczenia V_o= **30,0 st. C**

współczynnik td= **3600 sekund**

faktyczna temp. otoczenia V_{o'}= **30,0 st. C**

w powietrzu lub w ziemi

powietrza lub ziemi

Punkt pomiaru	Parametry jednostkowe przewodów i kabli [Ω/km]				Obliczone charakterystyczne parametry zwarciowe				Zadane parametry zabezpieczeń				
	typ przewodu lub kabla	przekrój [A]	typ ułożenia	l _z [A]	wsp. [Δ]V	wsp. kd	I'z [A]	Typ zabezpiecz.	wartość zabezp. [A]	krotność zadziałania	wsp. [Δ]V	lbm [A]	UWAGI
1	AsXS 3,4x..	25	A	93	1,00	1,00006	93,01	S303 B	63	1,45	1,00	91,4	spełnia
2	YAKY 3,4,5x..	35	B	118	1,00	1,00000	118,00	S303 B	63	1,45	1,00	91,4	spełnia
3	YKY 3,4,5x..	25	B	128	1,00	1,00000	128,00	S303 B	63	1,45	1,00	91,4	spełnia
4	YKY 3,4,5x..	10	B	46	1,00	1,00000	46,00	NZMMN1-A40	40	1,10	1,00	44,0	spełnia

WYZNACZENIE PRZEKROJU PRZEWODÓW ZE WZGLĘDU NA DOPUSZCZALNY SPADEK NAPIĘCIA

I. SPADEK NAPIĘCIA W SIECI N.N.

Moc transf. = **250 kVA**
 Napięcie międzyfazowe= **400 V**
 Napięcie fazowe= **230 V**

Stacja transf: **Wodzisław Stadion**
 Nr transf. **ST 189**

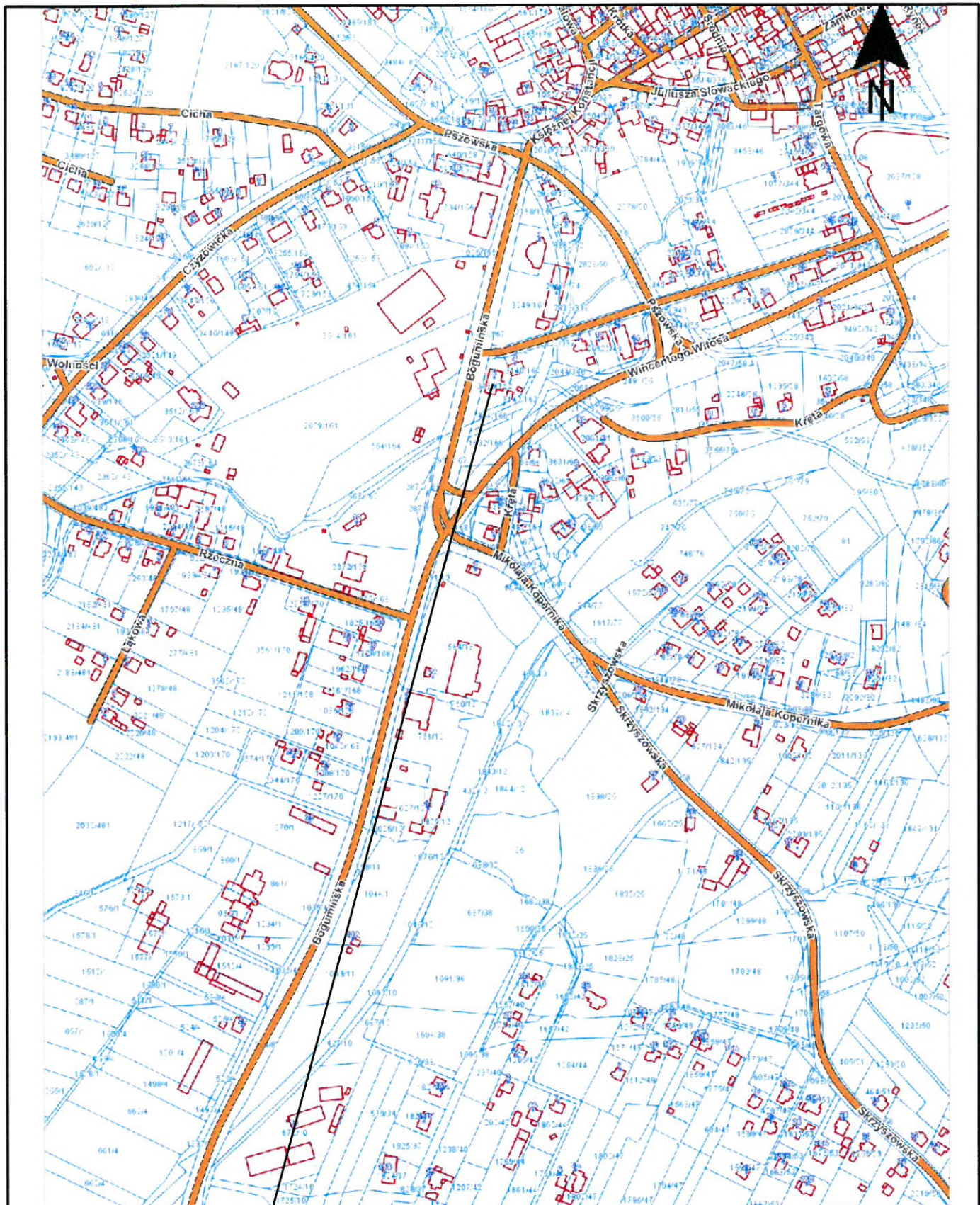
Nr odcinka	Parametry jednostkowe przewodów i kabli [Ω/km]					Obliczone charakterystyczne parametry techniczne			
	typ przewodu lub kabla	przekrój S [mm ²]	rodzaj prądu	moc czynna P [kW]	długość linii l. [m]	koduktywność γ [Sm/mm ²]	napięcie międzyprzewod. [V]	spadek napięcia ΔU [%]	
1	YAKY 3,4,5x..	120	przem. 3-faz.	60	70	33	400	0,6629	
2	AsXS 3,4x..	70	przem. 3-faz.	60	115	33	400	1,8669	
3	AsXS 3,4x..	35	przem. 3-faz.	60	40	33	400	1,2987	
4	AsXS 3,4x..	25	przem. 3-faz.	40	25	33	400	0,7576	
5	YAKY 3,4,5x..	35	przem. 3-faz.	40	5	33	400	0,1082	
6	YKY 3,4,5x..	25	przem. 3-faz.	40	8	56	400	0,1429	
7	OWY 3,4,5x..	10	przem. 3-faz.	25	5	56	400	0,1395	
8	YDYp 2x..	10	przem. 1-faz.			56	230	0,0000	
9	YDY 2x..	16	przem. 3-faz.			56	400	0,0000	
10	YDY 3,4,5x..	6	stały			56	230	0,0000	
11	OMY 3,4,5x..	16	przem. 1-faz.			56	230	0,0000	
RAZEM								4,98 %	

II. SPADEK NAPIĘCIA W STRINGU DC INSTALACJI PV

Typ INWERTERA= **SE25K**
 Napięcie Un= **230 V**
 Ilość łańcuchów na inwerter= **2 szt.**

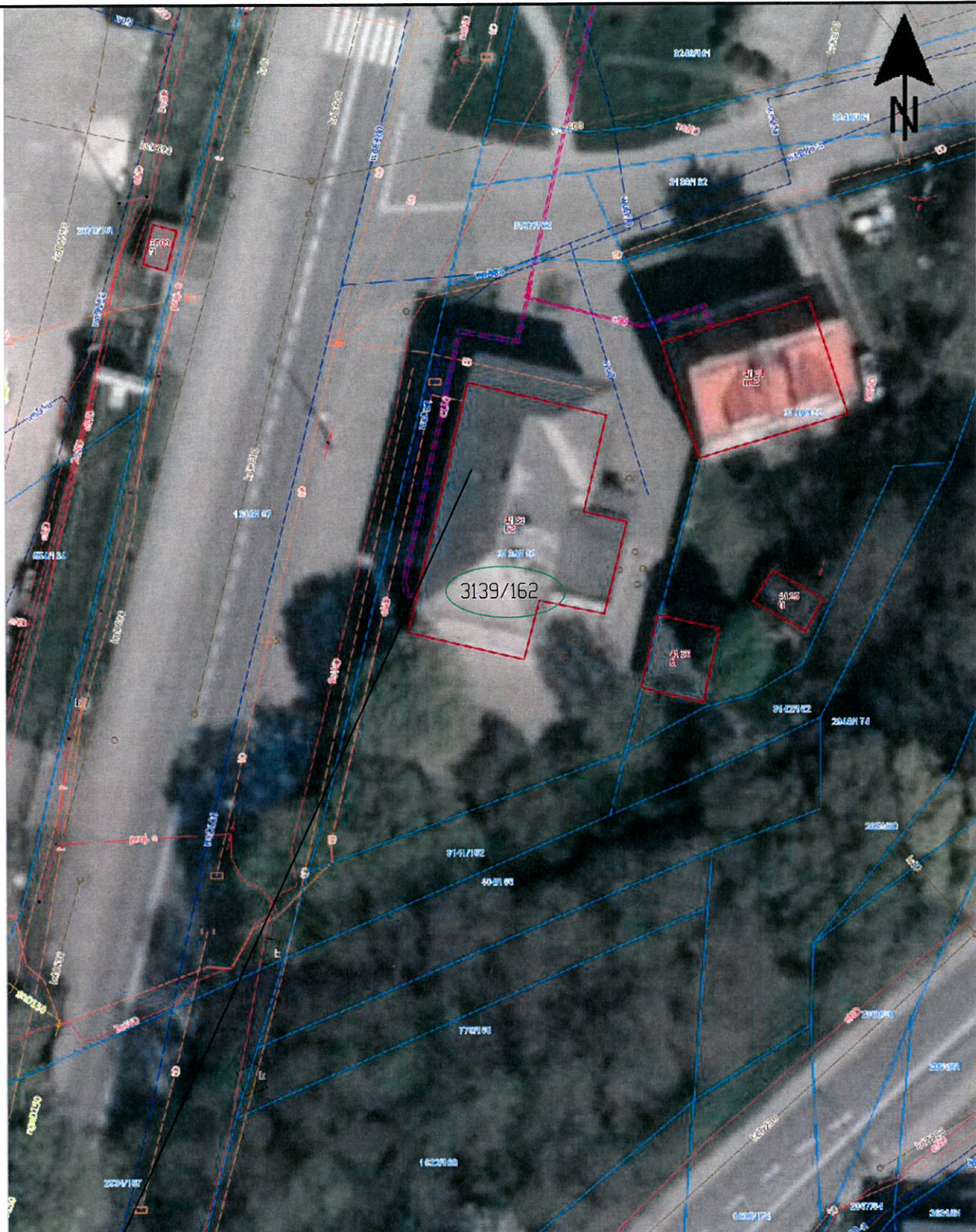
Nr pętli przyjętej do obliczeń **1**

Nr pętli	Parametry jednostkowe przewodów i kabli [Ω/km]				Obliczone charakterystyczne parametry techniczne			
	typ przewodu lub kabla	przekrój S [mm ²]	moc czynna łańcucha [W]	długość linii l. [m]	moc czynna P odcinka [W]	koduktywność γ [Sm/mm ²]	Umpp. [V]	spadek napięcia ΔU [%]
1	SOLARFLEX-X PV	10	11745	120	11745	56	750	0,8949



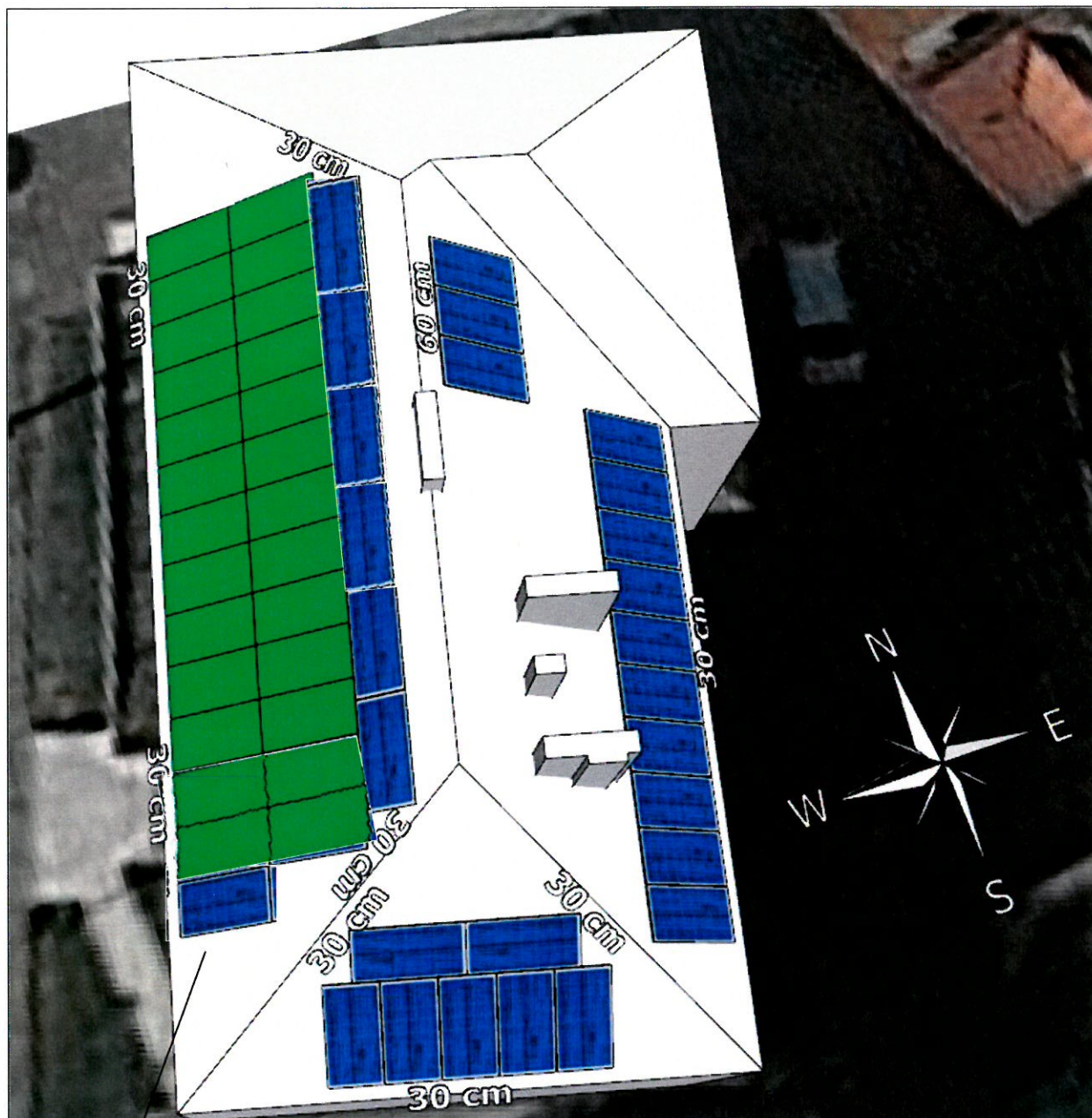
Istniejący budynek biur-usług. DOMARO, 44-300 Wodzisław Śl. ul. Mendego 2

FIRMA PROJEKTOWO - WYKONAWCZA		SKALA	DATA	NR RYS.
 44-341 Gołkowice, ul. Leśna 37 tel./fax (032) 473-05-63, kom. 513-184-946 do 7 biuro@instal-projekt.net.pl		1:5000	06.2020	E-01
OBIEKT	INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA BUDYNEK BIUROWO-USŁUGOWY	OPRACOWAŁ	inż. D. Białecki nr upr. OZE-W/09/000005/18	
NAZWA PROJEKTU	Projekt budowlany instalacji fotowoltaicznej	PROJEKTOWAŁ	inż. D. Białecki nr upr. SLK/0940/PWOE/05	
RYSunEK	Szkie orientacyjny	SPRAWDZIŁ	<i>pell</i>	
INWESTOR	DOMARO Sp. z o.o., 44-300 Wodzisław Śl, ul. Mendego 2			
LOKALIZACJA	44-300 Wodzisław Śl. ul. Mendego 2, działka nr 3139/162			




Istniejący budynek biur-usług. DOMARO, 44-300 Wodzisław Śl. ul. Mendego 2 do zabudowy instalacji fotowoltaicznej

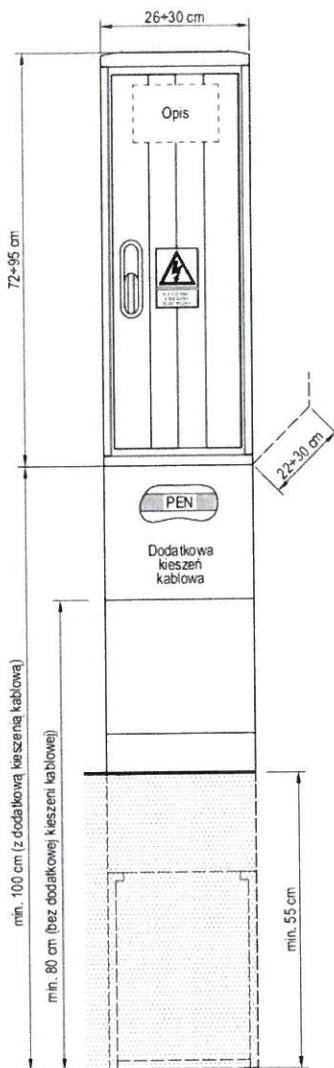
FIRMA PROJEKTOWO - WYKONAWCZA INSTAL PROJEKT www.instal-projekt.net.pl 44-341 Gołkowice, ul. Leśna 37 tel./fax (032) 473-05-63, kom. 513-184-946 do 7 biuro@instal-projekt.net.pl		SKALA	DATA	NR RYS
		1:500	06.2020	E-02
OBIEKT	INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA BUDYNEK BIUROWO-USLUGOWY	OPRACOWAL	inż. D. Białecki nr upr. OZE-W/09/000005/18	
NAZWA PROJEKTU	Projekt budowlany instalacji fotowoltaicznej	PROJEKTOWAL	inż. D. Białecki nr upr. SLK/0940/PW0E/05	
RYSUNEK	Mapa zasadnicza	SPRAWDZIL		
INWESTOR	DOMARO Sp. z o.o., 44-300 Wodzisław Śl. ul. Mendego 2			
LOKALIZACJA	44-300 Wodzisław Śl. ul. Mendego 2, działka nr 3139/162			



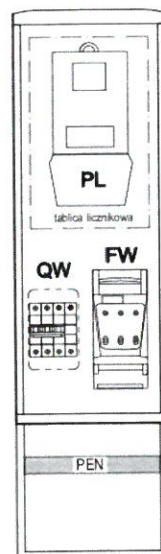
Istniejący budynek biur-usług. DOMARO, 44-300 Wodzisław Śl. ul. Mendego 2
z proponowanym rozmieszczeniem paneli fotowoltaicznych na dachu

FIRMA PROJEKTOWO - WYKONAWCZA		SKALA	DATA	NR RYS.
	44-341 Golkowice, ul. Leśna 37 tel./fax (032) 473-05-63, kom. 513-184-946 do 7 biuro@instal-projekt.net.pl www.instal-projekt.net.pl	-	06.2020	E-03
	OBIEKT: INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA BUDYNEK BIUROWO-USŁUGOWY	OPRACOWAŁ	inż. D. Białecki nr upr. OZE-W/09/000005/18	
NAZWA PROJEKTU: Projekt budowlany instalacji fotowoltaicznej	PROJEKTOWAŁ	inż. D. Białecki nr upr. SLK/0940/PWOE/05		
RYSUNEK: Plan rozmieszczenia paneli PV na dachu	SPRAWDZIŁ			
INWESTOR	DOMARO Sp. z o.o., 44-300 Wodzisław Śl, ul. Mendego 2			
LOKALIZACJA	44-300 Wodzisław Śl. ul. Mendego 2, działka nr 3139/162			

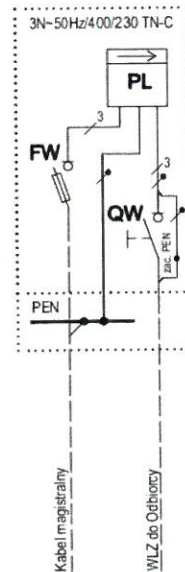
WIDOK ZESTAWU



ROZMIESZCZENIE APARATÓW



SCHEMAT STRUKTURALNY



OZNACZENIA:

PL - licznik energii

FW - zabezpieczenie WLZ - rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy wielkości "00" 160A przystosowany do plombowania

QW - rozłącznik 3F+ zacisk PEN, 100A. Ww. aparaty należy zabudować w osłonie izolacyjnej z dostępną dźwignią załącz/wyłącz

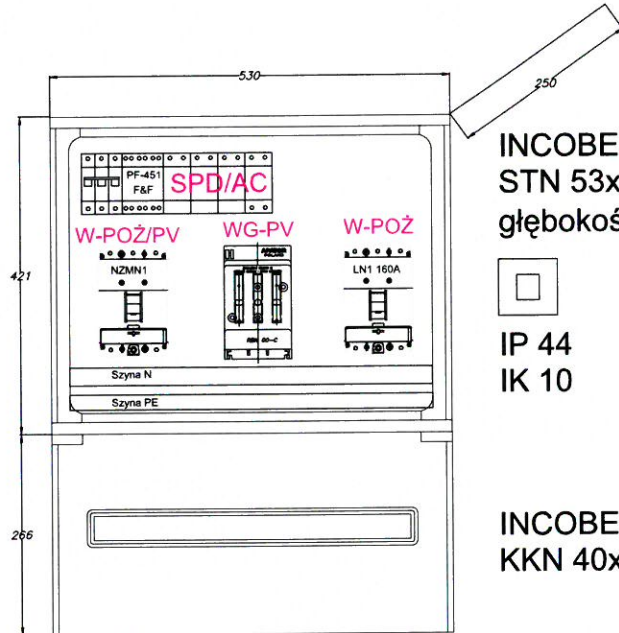
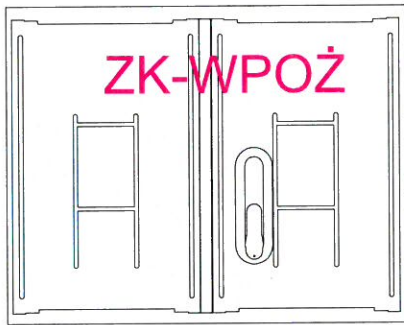
PEN - szyna PEN z zaciskami typu V dla przyłączenia kabli magistralnych

UWAGI:

- 1) Stopień ochrony: obudowa - min. IP44, wewnątrz obudowy - min. IP2X

FIRMA PROJEKTOWO - WYKONAWCZA INSTAL PROJEKT 44-341 Gokowice, ul. Leśna 37 tel./fax (032) 473-05-63, kom. 513-184-946 do 7 biuro@instal-projekt.net.pl www.instal-projekt.net.pl		SKALA	DATA	NR RYS.
		-	06.2020	E-05
OBIEKT	INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA BUDYNEK BIUROWO-USŁUGOWY	OPRACOWAŁ	inż. D. Białecki nr upr. OZE-W/09/000005/18	
NAZWA PROJEKTU	Projekt budowlany instalacji fotowoltaicznej	PROJEKTOWAŁ	inż. D. Białecki nr upr. SLK/0940/PWOE/05	
RYSLINEK	Widok złącza pomiarowego ZP-1Pw	SPRAWDZIŁ		
INWESTOR	DOMARO Sp. z o.o., 44-300 Wodzisław Śl, ul. Mendego 2			
LOKALIZACJA	44-300 Wodzisław Śl, ul. Mendego 2, działka nr 3139/162			

projektowane złącze kablowe ZK-WPOŻ na elewacji budynku DOMARO



INCOBEX
STN 53x42
głębokość: 250 mm


IP 44
IK 10

INCOBEX
KKN 40x25

parametry oraz normy, których wymagania spełniają obudowy typu STN

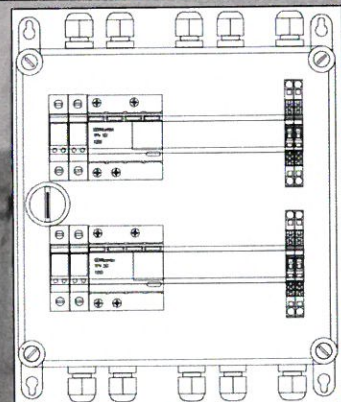
Znamionowe napięcie izolacji - 500V
Znamionowy prąd - 630A
Stopnie ochrony - IP 44, IK 10
Klasa ochronności - II
Kolor - RAL 7035
Kategoria palności - FH2-25(HB-40)
Odporność na nadmierne ciepło - 960°C
Odporność na warunki atmosferyczne - próba UV
Tolerancja wymiarów wyrobów - ±5 mm

PN-EN 61439-1; PN-EN 61439-2; PN-EN 61439-5;
PN-EN 62208; PN-EN 60529; PN-EN 62262; PN-E 05163

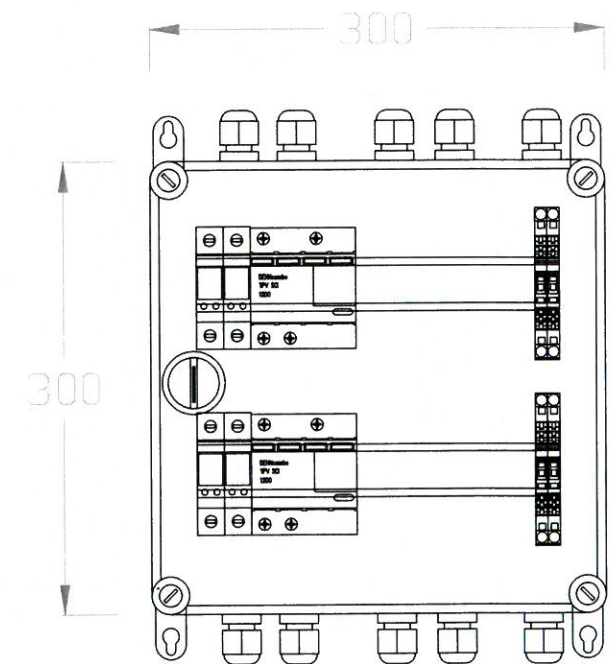
FIRMA PROJEKTOWO - WYKONAWCZA		SKALA	DATA	NR RYS.
	44-341 Gólkowice, ul. Leśna 37 tel./fax (032) 473-05-63, kom. 513-184-946 do 7 biuro@instal-projekt.net.pl	-	06.2020	E-06
	www.instal-projekt.net.pl			
OBIEKT	INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA BUDYNEK BIUROWO-USŁUGOWY	OPRACOWAŁ	inż. D. Białecki nr upr. OZE-W/09/000005/18	
NAZWA PROJEKTU	Projekt budowlany instalacji fotowoltaicznej	PROJEKTOWAŁ	inż. D. Białecki nr upr. SLK/0940/PW0E/05	
RYSLINER	Widok złącza kablowego ZK+WPOŻ	SPRAWDZIŁ		
INWESTOR	DOMARO Sp. z o.o., 44-300 Wodzisław Śl, ul. Mendego 2			
LOKALIZACJA	44-300 Wodzisław Śl. ul. Mendego 2, działka nr 3139/162			



Kanał instalacyjny WDK 230x100 z pokrywą PCV



ROZDZIELNICA DC



UWAGI:

1. Wymiary podano w mm.
2. Parametry rozdzielnic DC: materiał poliwęglan, II klasa izolacji, IP55
3. Zamknięcie na klucz

FIRMA PROJEKTOWO - WYKONAWCZA		SKALA	DATA	NR RYS.
INSTAL PROJEKT 44-341 Gólkowice, ul. Leśna 37 tel./fax (032) 473-05-63, kom. 513-184-946 do 7 biuro@instal-projekt.net.pl www.instal-projekt.net.pl		-	06.2020	E-07
OBIEKT	INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA BUDYNEK BIUROWO-USŁUGOWY	OPERACJONAL	inż. D. Białcki nr upr. OZE-W/09/000005/18	
NADZWA PROJEKTU	Projekt budowlany instalacji fotowoltaicznej	PROJEKTOWAL	inż. D. Białcki nr upr. SLK/0940/PW0E/05 <i>peel</i>	
RYSLINIEK	Widok rozdzielnicy DC	SPRAWDZIK		
INWESTOR	DOMARO Sp. z o.o., 44-300 Wodzisław Śl, ul. Mendego 2			
LOKALIZACJA	44-300 Wodzisław Śl, ul. Mendego 2, działka nr 3139/162			



Kabel YAKY 4x35 w SV-50 od haka odciągowego do złącza ZP-1Pw

Przewód HDGs PH90 ze złącza ZK-WPOŻ do GWP

Złącze pomiarowe ZP-1Pw

Złącze probiercze GSU

Kabel YKYżo 5x10 w SV-50 z inwertera do złącza ZK-WPOŻ

Złącze kablowe wyt. gt. prądu ZK-WPOŻ

Kabel YKYżo 5x25 w SV-50 z TL do złącza ZK-WPOŻ

Bednarka uziemiająca FeZn 25x4

FIRMA PROJEKTOWO - WYKONAWCZA		SKALA	DATA	NR RYS.
	44-341 Gołkowie, ul. Leśna 37 tel./fax (032) 473-05-63, kom. 513-184-946 do 7 biuro@instal-projekt.net.pl	-	06.2020	E-08
	www.instal-projekt.net.pl			
OBIEKT	INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA BUDYNEK BIUROWO-USŁUGOWY	OPRACOWAŁ	inż. D. Białecki nr upr. OZE-W/09/000005/18	
NAZWA PROJEKTU	Projekt budowlany instalacji fotowoltaicznej	PROJEKTOWAŁ	inż. D. Białecki nr upr. SLK/0940/PW0E/05	
RYSLINIEK	Trasy kablowe i lokalizacja złącza pomiarowego oraz głównego przeciwpożarowego wyłącznika prądu ZK+WPOŻ	SPRAWDZIŁ	<i>peel</i>	
INWESTOR	DOMARO Sp. z o.o., 44-300 Wodzisław Śl, ul. Mendego 2			
LOKALIZACJA	44-300 Wodzisław Śl. ul. Mendego 2, działka nr 3139/162			



**RZECZOZNAWCA DO SPRAW ZABEZPIECZEŃ
PRZECIWPOŻAROWYCH**

mgr inż. Grzegorz Fischer

Nr upr. KGSP 438/2001

Wodzisław Śl., dnia 25.06.2020

Zgodność projektu z wymaganiami
ochrony przeciwpożarowej
stwierdzam

bez uwag:

[Signature]

[Signature]

FIRMA PROJEKTOWO - WYKONAWCZA		SKALA	DATA	NR RYS
INSTAL PROJEKT	44-341 Gólkowice, ul. Leśna 37 tel./fax (032) 473-05-63, kom. 513-184-946 do 7 biuro@instal-projekt.net.pl	-	06.2020	E-09
	www.instal-projekt.net.pl			
OBIEKT	INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA BUDYNEK BIUROWO-USŁUGOWY	OPRACOWAŁ	inż. D. Białecki nr upr. OZE-W/09/000005/18	
NAZWA PROJEKTU	Projekt budowlany instalacji fotowoltaicznej	PROJEKTOWAŁ	inż. D. Białecki nr upr. SLK/0940/PW0E/05	
RYSLINEK	Lokalizacja przycisków pożarowych GWP	SPRAWDZIŁ	<i>[Signature]</i>	
INWESTOR	DOMARO Sp. z o.o., 44-300 Wodzisław Śl, ul. Mendego 2			
LOKALIZACJA	44-300 Wodzisław Śl. ul. Mendego 2, działka nr 3139/162			

/dane pracowni/

Gołkowice, dn. 25.06.2020r
/miejsowość, data /

Oświadczenie

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy Prawo budowlane (Dz. U. Nr 207 z 2003r. poz. 2016 ze zmianami) oświadczam, że:

PROJEKT BUDOWLANY
INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY DO 50kW
DLA BUDYNKU BIUROWO-USŁUGOWEGO

/nazwa inwestycji/

WODZISŁAW ŚL., UL. MENDEGO 2

Jedn. ewidencyjna : 241504_1 WODZISŁAW ŚLĄSKI

Obręb: 0001 Wodzisław Śląski

Działka: 3139/162

Kategoria Obiektu Budowlanego: XVII

/adres budowy/

wykonany dla:

DOMARO Sp. z o.o.

44-300 WODZISŁAW ŚL.

ul. dr Lucjana MENDEGO 2

/nazwa i adres inwestora/

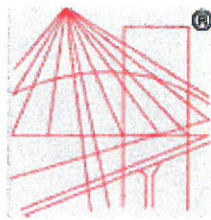
został sporządzony zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

inż. Dariusz Białecki
UPRAWNIENIA BUDOWLANE
nr ewid. SLK/0940/PWOE/05

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi

w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji
urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

.....
Podpis projektanta



P O L S K A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-ZAA-QJP-MBD *

Pan Dariusz Białecki o numerze ewidencyjnym SLK/IE/3777/06

adres zamieszkania ul. Leśna 37, 44-341 Gołkowice

jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2020-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-12-16 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.), art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zm.) oraz § 12 pkt. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2005 r. Nr 96, poz. 817) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.)

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna ŚI.OIIB n a d a j e

Panu(i) Dariuszowi Białeckiemu

Inż. elektrotechnik

ur. dnia 14 sierpnia 1973 w Wodzisławiu Śląskim

UPRAWNIENIA BUDOWLANE numer ewidencyjny SLK/0940/PWOE/05

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i
elektroenergetycznych**

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Katowicach na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan(i) **Dariusz Białeck** posiada wymagane prawem: wykształcenie i praktykę zawodową oraz uzyskał(a) pozytywny wynik egzaminu - konieczne do uzyskania uprawnień budowlanych do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.

Szczegółowy zakres uprawnień jest określony na odwrócie niniejszej decyzji.

Pouczenie


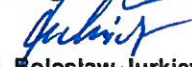

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej ŚI.OIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Otrzymują:

1. Pan(i) Dariusz Białeck
Beskidzka 18/5
44-335 Jastrzębie - Zdrój
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



Skład orzekający OKK

1. 
Mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz
2. 
Mgr inż. Bolesław Jurkiewicz
3. 
Mgr inż. Tadeusz Lipiński