



PROJEKT TECHNICZNY

Temat: Budowa budynku administracyjnego – trzystanowiskowej kancelarii Leśniczego

Branża: Elektryczna

Adres: jednostka ewidencyjna: działka nr 362, obręb 0008 Maszewo Lęborskie,
gm. Cewice

Inwestor: Nadleśnictwo Cewice
Ul. Witosa 39, 84-312 Cewice

Projektował:	mgr inż. Piotr Formela
	upr. bud. POM/0176/PWBE/22 uprawnienia do projektowania i kierowania robotami bez ograniczeń w specjalności instalacyjno – inżynierskiej w zakresie instalacji elektrycznych
Sprawdził:	mgr inż. Sebastian Edel
	upr. bud. POM/0120/PWBE/23 uprawnienia do projektowania i kierowania robotami bez ograniczeń w specjalności instalacyjno – inżynierskiej w zakresie instalacji elektrycznych

O Ś W I A D C Z E N I E

Oświadczam, że niniejszy projekt budowlano-techniczny instalacji elektrycznych dla budynku administracyjnego – kancelarii Leśniczego w Cewicach, dz. nr 362, obręb 0008, Cewice jest kompletny oraz został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz wiedzą techniczną.

mgr inż. Piotr Formela – upr. bud. POM/0176/PWBE/22

mgr inż. Sebastian Edel – upr. bud. POM/0120/PWBE/23

SPIS TREŚCI

1.	OPIS TECHNICZNY	5
1.1.	Przedmiot Opracowania	5
1.2.	Podstawa opracowania	5
2.	PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA	5
2.1.	Rozdział energii	5
2.3.	Instalacja oświetlenia podstawowego	5
2.4.	Instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego	6
2.5.	Instalacja oświetlenia zewnętrznego	7
2.6.	Ochrona przeciwporażeniowa	8
2.7.	Uziom fundamentowy	8
2.8.	Instalacja ochrony przepięciowej	8
2.9.	Instalacja odgromowa	8
2.10.	Instalacja strukturalna	9
3.	UWAGI OGÓLNE INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ	9
3.1	Przedmiot i zakres opracowania	9
3.2	Podstawowe założenia	9
3.3	Podstawa opracowania	9
4.	PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA TECHNICZNE INSTALACJI PV	10
4.1.	Konstrukcja montażowa modułów PV	10
4.2.	Generator fotowoltaiczny	10
4.3.	Inwerter	10
4.4.	System monitoringu	11
4.5.	Rozdzielnica RPV – DC	11
4.6.	Rozdzielnica RPV – AC	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
4.7.	Przyłączenie instalacji do sieci wewnętrznej budynku	12
4.8.	Trasy kablowe	12
4.9.	Ochrona przeciwporażeniowa	13
4.10.	Uziemienie systemu	13
4.11.	Ochrona przeciwpożarowa	13

4.12.	Oznakowanie	13
5.	UWAGI KOŃCOWE	14
6.	OBLICZENIA TECHNICZNE	16
5.	ZAŁĄCZNIKI	
	<ul style="list-style-type: none">• Kserokopie uprawnień budowlanych;• Kserokopie przynależności do POIIB;• Plan BIOZ	
6.	RYSUNKI	
Rys. E00	Plan instalacji elektrycznej zewnętrznej	
Rys. E1.1	Schemat rozdzielnic RM	
Rys. E1.2	Widok rozdzielnic RM	
Rys. E02	Schemat szafki Rack	
Rys. E03	Plan instalacji elektrycznej – rzut parteru	
Rys. E04	Plan instalacji elektrycznej – rzut poddasza	
Rys. E05	Plan instalacji elektrycznej – rzut dachu	
Rys. E06	Plan instalacji elektrycznej – schemat instalacji PV	

1. OPIS TECHNICZNY

1.1. Przedmiot Opracowania

Tematem opracowania jest projekt techniczny instalacji elektrycznych wraz z instalacją PV dla budynku administracyjnego – trzystanowiskowej kancelarii Leśniczego w obrębie Maszewo Lęborskie, dz. nr 362, gm. Cewice.

1.2. Podstawa opracowania

- zlecenie inwestora, projekt budowlany,
- aktualne normy i przepisy,
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- warunki techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych.

2. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA

2.1. Rozdział energii

Projektowane rozdzielnice TE zasilic kablami typu YKXS 5x16 lub YAKXS 5x25 mm² z szafki pomiarowej na granicy działki zgodnie z warunkami technicznymi. Rozdzielnice TE projektuje się jako podtynkową w przedsiönku. Całą instalację elektryczną wewnętrzną wykonać w układzie sieciowym TN-S. Rozdział PEN na PE i N wykonać w SP, punkt rozdziału uziemić przyłączając do uziomu szafki ($R < 10\Omega$). Schemat oraz widok rozdzielnicy TE, parametry aparatów elektrycznych - rys. E1.1, E1.2.

2.2. Instalacje odbiorcze gniazd i wypustów

W projektowanym budynku projektuje się gniazda wtyczkowe oraz wypusty 1 fazowe. Instalacje wykonać podtynkowo przewodami YDY 3(5)x2,5mm², 450/750V zgodnie ze schematem zasilania – rys. E1.1. Gniazda montować na wysokości:

- 1,1-1,3m – gniazda wtyczkowe w pom. socjalnym, łazience,
- 0,3-0,4m – gniazda wtyczkowe w pozostałych pomieszczeniach,
- 0,2-0,5m – gniazda pod AGD.

Plan lokalizacji gniazd i wypustów pokazano na rys. E3 i E4. Dopuszcza się nieznaczną zmianę ilości oraz miejsca usytuowania gniazd wtyczkowych na etapie wykonawstwa, pod warunkiem zachowania podziału na strefy w pomieszczeniach wyposażonych w brodzik lub wannę. Połączenia instalacji wykonywać w puszkach $\Phi 60$ pogłębianych pod osprzętem instalacyjnym. We wszystkich pomieszczeniach przewiduje się zastosowanie osprzętu montowanego podtynkowo. Na rysunkach nie pokazano tras przewodów elektrycznych. Dla potrzeb połączenia jednostki wewnętrznej oraz zewnętrznej pompy ciepła należy przewidzieć kanał kablowy, lub pozostawić rurę karbowaną 750N, dobrane wg. instrukcji montażu pompy ciepła. Przewody prowadzić w obszarach przeznaczonych dla instalacji elektrycznej w pionie i poziomie, zgodnie z zaleceniami N SEP E 002. Wszystkie gniazda wtyczkowe i wypusty zasilające będą zabezpieczone wyłącznikami różnicowoprądowymi o prądzie znamionowym 30mA.

2.3. Instalacja oświetlenia podstawowego

Instalację oświetleniową wykonać podtynkowo przewodami YDY 3(4)x1,5mm², 450/750V. Wyłączniki montować na wys. 1,3m. Plan lokalizacji łączników i wypustów oświetleniowych pokazano na rys. E3 i E4. W łazienkach zastosować osprzęt i oprawy bryzgoszczelne. Załączanie oświetlenia przewiduje się za pośrednictwem łączników jednobiegunowych i świecznikowych. Połączenia instalacji wykonywać w puszkach $\Phi 60$ pogłębianych pod osprzętem instalacyjnym. We wszystkich pomieszczeniach przewiduje się zastosowanie osprzętu montowanego podtynkowo. Na rysunkach nie pokazano tras przewodów elektrycznych. Przewody prowadzić w obszarach przeznaczonych dla instalacji elektrycznej w pionie i poziomie, zgodnie z zaleceniami N SEP E 002. Wszystkie obwody oświetleniowe będą zabezpieczone wyłącznikami różnicowoprądowymi o prądzie znamionowym 30mA.

2.4. Instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego

W celu zapewnienia odpowiedniego natężenia oświetlenia, oprawy oświetleniowe do oświetlenia ewakuacyjnego, zgodne z PN-EN 60598-2-22, powinny być usytuowane według wytycznych norm PN-EN 1838 oraz PN-EN 50172 a w szczególności w pobliżu każdego wyjścia oraz w miejscach lokalizacji sprzęt bezpieczeństwa. Zatem oprawy powinny być umieszczane :

- a. przy każdym drzwiach wyjściowych przeznaczonych do wyjścia ewakuacyjnego;
- b. w pobliżu schodów, tak by każdy stopień był oświetlony bezpośrednio;
- c. w pobliżu zamiany poziomu;
- d. obowiązkowo przy wyjściach ewakuacyjnych i znakach bezpieczeństwa;
- e. przy każdej zmianie kierunku;
- f. przy każdym skrzyżowaniu korytarzy;
- g. na zewnątrz i w pobliżu każdego wyjścia końcowego;
- h. w pobliżu każdego punktu pierwszej pomocy;
- i. w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmowego;

Oświetlenie awaryjne musi spełniać następujące funkcje:

- wytwarzać natężenie oświetlenia awaryjnego na drogach ewakuacyjnych nie mniejsze niż 1lx w osi drogi z zachowaniem równomierności $E_{max}/E_{min} = 40/1$ oraz postanowień normy PN-EN 1838 dla bezpiecznego ruchu ewakuowanych w kierunku wyjść.
- wytwarzać natężenie oświetlenia awaryjnego w pomieszczeniach przekraczających 60 m², traktowanych jako strefy otwarte na poziomie nie mniejszym niż 0,5lx z zachowaniem równomierności $E_{max}/E_{min} = 40/1$ oraz postanowień normy PN-EN 1838 dla bezpiecznego wyprowadzenia ewakuowanych z pomieszczenia na drogę ewakuacyjną
- wytwarzać natężenie oświetlenia awaryjnego w pomieszczeniach traktowanych jako stery wysokiego ryzyka na poziomie 15lx lecz nie mniejszej niż 10% ośw. podstawowego dla bezpiecznego ukończenia czynności zagrażającej życiu lub zdrowiu ludzi znajdujących się w danym pomieszczeniu z zachowaniem równomierności $E_{max}/E_{min} = 10/1$ oraz postanowień normy PN-EN 1838.
- wytwarzać natężenie oświetlenia awaryjnego zapewniające min. 5lx w pobliżu punktów alarmu pożarowego i sprzętu przeciwpożarowego nie znajdującego się w rozmieszczeniu wzdłuż dróg ewakuacyjnych dla łatwego zlokalizowania i użycia z zachowaniem postanowień normy PN-EN 1838.
- dla dróg ewakuacyjnych szerszych niż 2m zastosować obliczenia natężenia i rozmieścić oprawy jak dla dwóch osobnych dróg ewakuacyjnych.

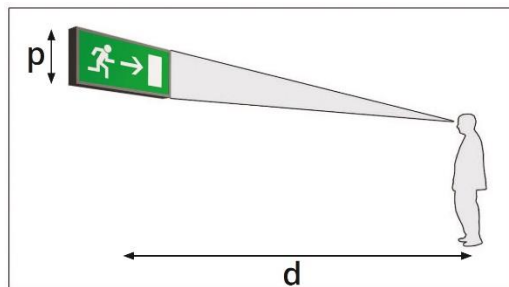
W projekcie uwzględniono postanowienia normy PN-EN 1838 i do obliczeń przyjęto wytyczne dla natężeń oświetlenia awaryjnego:

- średnie natężenie oświetlenia w osi drogi ewakuacyjnej nie mniejsze niż 1 lx, z zachowaniem wartości 0,5lx w odległości 0,5m od tej osi
- średnie natężenie oświetlenia awaryjnego dla urządzeń przeciwpożarowych 5lx, gdy urządzenia te nie znajdują się w drodze ewakuacyjnej
- natężenie oświetlenia nie mniejsze niż 0,5lx dla stref otwartych i pomieszczeń powyżej 60m².

Wszystkie oprawy oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego muszą posiadać aktualne dopuszczenia wymagane polskim prawem.

Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne utworzone zostanie z opraw nie wchodzących w skład oświetlenia podstawowego. wyposażonych w moduły zasilania awaryjnego o czasie podtrzymania min. $t=1h$. Moduły te muszą też posiadać możliwości nadzoru (gotowość – praca – awaria) powinny być dostarczone w komplecie z oprawami.

Wszystkie oprawy awaryjne/dozoru dostarczyć z dopuszczeniami CNBOP do pracy w systemie autonomicznym zasilania z badaniami łącznie z modułami, zasilaczami i statecznikami oraz kartami katalogowymi z parametrami technicznymi o pracy ciągłej. Znaki ewakuacyjne wg. wytycznych normy PN-EN 1838 powinny być tak oświetlone, aby jednoznacznie wskazywały drogę ewakuacji do bezpiecznego miejsca przy wszystkich wyjściach awaryjnych wzdłuż dróg ewakuacyjnych.



Wyjściowy lub kierunkowy znak powinien być widoczny ze wszystkich punktów wzdłuż drogi ewakuacyjnej. Wszystkie znaki oznaczające wyjścia i drogi ewakuacyjne powinny być równomierne w barwie i formacie, natomiast luminancja tych znaków powinna wynosić co najmniej 2cd/m^2 .

Ponieważ osoby przebywające w obiekcie mogą nie znać dobrze budynku, zaleca się stosowanie znaków bezpieczeństwa podświetlanych wewnątrz, zasilanych w trybie ciągłym.

Należy zwrócić uwagę na fakt, że znaki bezpieczeństwa oświetlone wewnątrz są dostrzegane z większej odległości, niż znaki o takich samych wymiarach oświetlone zewnątrz.

$$d = s \cdot p,$$

gdzie:

d [m] – odległość widzenia (maksymalna odległość, przy jakiej znak jest jeszcze czytelny)

p [m] – wysokość znaku

s – stała: o wartości 100 dla znaków oświetlonych zewnątrz; 200 dla znaków oświetlonych wewnątrz.

Oprawy oświetlenia awaryjnego zewnętrznego powinny być przystosowane do pracy w temperaturze: $-25^{\circ}\text{C} \div 40^{\circ}\text{C}$ – przy zastosowaniu układu grzejjego.

Uwaga:

Punkty pierwszej pomocy oraz urządzenia przeciwpożarowe i przyciski alarmowe powinny być oświetlone w taki sposób, aby natężenie oświetlenia na podłodze w ich pobliżu wynosiło minimum 5 lx („w pobliżu” oznacza w obrębie 2 m , mierzonych w poziomie).

Oprawy z podświetlanym znakiem ewakuacyjnym dostarczyć z dopuszczeniami CNBOP na badanie poprawności znaku oraz jego luminancji.

W przypadku zmiany parametrów opraw, układu zasilania i zasilaczy LED należy przeprowadzić ponownie całościowe obliczenia dla systemu zasilania opraw awaryjnych oraz akumulatorów, z uwzględnieniem kalkulacji prądów i mocy w stanie załączania opraw oraz w stanie ustalonym dla zapewnienia prawidłowej pracy układu i doboru parametrów zabezpieczeń i przekroju przewodów. Dodatkowo dla każdego obwodu należy przeprowadzić kalkulację spadków napięć.

2.5. Instalacja oświetlenia zewnętrznego

Do oświetlenia terenu zewnętrznego projektuje się słupy aluminiowe okrągłe o wys. $h=4\text{m}$, kolor szary, średnica wierzchołka 76mm . Na słupach należy zamontować oprawy parkowe LED $28\text{W } 4000\text{K IP66}$.

Projektowane słupy oświetleniowe zasilic z TE kablem YAKXS $5 \times 16\text{mm}^2$ układanym w ziemi zgodnie z normą N SEP-E-004.

Jako fundamenty słupów projektuje się typowe betonowe fundamenty słupów oświetleniowych. Fundamenty zagłębiać na głębokość taką, aby górna płaszczyzna fundamentu była powyżej poziomu gruntu o około 5cm . Fundamenty przed posadowieniem

zabezpieczyć abizolem. Śruby montażowe słupa do fundamentu nasmarować wazeliną techniczną i zabezpieczyć kapturkami termokurczliwymi.

Projektuje się wyposażyć każdą projektowaną latarnie oświetleniową w izolowane złącze słupowe IZK wyposażoną w bezpiecznik D01 6A. Od tablicy bezpiecznikowej należy przeciągnąć przewód YDY 3x1,5mm² do oprawy oświetleniowej.

2.6. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako ochronę przed dotykiem pośrednim zastosować Samoczynne Wyłączanie Zasilania w układzie sieciowym TN-S. W obwodach odbiorczych Samoczynne Wyłączanie Zasilania realizowane jest przez wyłączniki nadmiaroprądowe. Dodatkowo wszystkie obwody gniazd i wypustów będą zabezpieczone wyłącznikami różnicowoprądowymi o prądzie znamionowym 30mA.

Główne szynę wyrównawczą GSW z zaciskiem wyrównawczym 5-cio stykowym wykonać przy TE. Przyłączyć do niej przewodami LgYżo 6mm² wszystkie instalacje wykonane z materiałów przewodzących: przyłącza i piony wody, kanalizacji, C.O., kanały went., konstrukcje stropów podwieszanych. Do GSW przyłączyć przewód LgYżo16mm² lub bednarkę FeZn25x4 połączony trwale do uziomu budynku. Miejscowe szyny wyrównawcze MSW połączone z GSW przewodem LgYżo 16mm², wykonać w łazienkach w postaci puszek podtynkowej szczelnej z zaciskiem wyrównawczym 5-cio stykowym. Do MSW przyłączyć przewodem LgY 6mm² wszystkie elementy wykonane z materiałów przewodzących taki jak: brodziki, wanny instalacje co. oraz wody użytkowej (cieplej i zimnej).

W przypadku wykonania instalacji wodnej, sanitarnej i c.o. z rur PCV nie ma potrzeby instalowania miejscowej szyny wyrównawczej.

2.7. Uziom fundamentowy

W projektowanym budynku uziom wykonać jako sztuczny – fundamentowy: bednarka FeZn 30x4mm ułożona „na sztorc: wzdłuż wszystkich fundamentów budynku i połączona galwanicznie co min. 5m z zbrojeniem tegoż fundamentu. Uziom fundamentowy połączyć płaskownikiem FeZn 25x4 lub przewodem LgYżo16mm² z główną szyną wyrównawczą (GSW) w wiatrołapie.

2.8. Instalacja ochrony przepięciowej

W zakresie ochrony przeciwprzepięciowej projektuje się wykonanie ochrony dwustopniowej typu I+II. Do ochrony przeciwprzepięciowej dobrano ograniczniki przepięć typu np. SPB-12/280/4 montowane w rozdzielnicach TE. W szafie teletechnicznej GPD zamontować ochronniktypu III (D) w postaci listwy przeciwprzepięciowej.

2.9. Instalacja odgromowa

Na potrzeby ochrony odgromowej zaprojektowano urządzenie piorunochronne IV poziomu ochrony w postaci przewodów odprowadzających, wykonanych z drutu FeZn fi8mm, montowanych w warstwie ocieplenia budynku w rurach izolacyjnych, połączonych trwale z poziomą siatką zwodów, wykonanych z drutu FeZn fi8mm. Przewody odprowadzające i zwody naciągać, np. za pomocą śrub rzymskich. Łączenie przewodów odprowadzających oraz zwodów wykonywać za pomocą złączy krzyżowych. Przewody odprowadzające połączyć rozłączalnie h=0,5m z płaskownikiem FeZn 25x4 wyprowadzonym i połączonym poprzez spawanie (miejsca spawów należy zabezpieczyć antykorozyjnie) z projektowanym uziomem budynku ($R_u < 10\Omega$) w studzienkach probierczych zlicowanych z gruntem. Uziom wykonać jako sztuczny – fundamentowy: bednarka Fe 25x4mm ułożona „na sztorc: wzdłuż wszystkich fundamentów budynku i połączona galwanicznie co min. 5m z zbrojeniem tegoż fundamentu. Wszystkie metalowe elementy wystające nad dach jak: wywietrzniki, opierzenia atyki, pasów podrynnowych i rynien oraz metalowe balustrady, trwale połączyć specjalnymi zaciskami z siatką zwodów. Elementy nieprzewodzące np. kominy murowane chronić zwodami pionowymi niez izolowanym. Dla ochrony urządzeń elektrycznych i przewodów elektrycznych układanych w metalowych korytach na dachu zastosować iglice odgromowej, o wysokościach wskazanych na planie instalacji odgromowej, podłączone do siatki zwodów. Całość prac wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 62305.

2.10. Instalacja strukturalna

W budynku projektuje się tablice szafy teletechnicznej GPD, w której zakończone będą przewody sygnałowe z gniazd RJ45 w budynku. Do GPD należy doprowadzić kabel sygnałowy wybranego dostawcy. W GPD projektuje się zamontować panel krosowy 16 portowy dla przewodów od gniazd RJ45. W GPD przewidzieć miejsce pozwalającą na montaż urządzeń aktywnych tj. modem internetowego/routera, W GPD znajdować powinny się min. dwa gniazda 230V. Wyposażenie w osprzęt aktywny pozostawia się w gestii inwestora. Od GPD należy ułożyć przewody do gniazd zaprojektowanych w budynku. Do gniazda RJ45 przewód U/UTP kat.6 4x2x0,5mm². Gniazda RJ45 montować w zestawach z gniazdami 230V.

3. UWAGI OGÓLNE INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

3.1 Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej (PV) o mocy 9,79 kWp typu on-grid wytwarzającą energię elektryczną w postaci trójfazowego prądu przemiennego AC 230 V 50 Hz, na terenie zewnętrznym Kancelarii Leśniczego w Cewicach, działka nr 362, obręb 0008 Maszewo Lęborskie, gm. Cewice.

3.2 Podstawowe założenia

Przedmiotowa instalacja składać się będzie z 22 modułów fotowoltaicznych, każdy o mocy 445Wp. Moduły zostaną połączone szeregowo w łańcuchy a następnie przyłączone do inwertera fotowoltaicznego. Inwertery przetwarzają napięcie stałe na prąd przemienny AC 3x230V o częstotliwości 50Hz automatycznie synchronizując je z napięciem sieci energetycznej dystrybutora. Głównym zadaniem instalacji jest zaspokajanie potrzeb własnych (instalacja prosumencka) obiektu na którym będzie zamontowana, przynosząc oszczędności finansowe. Nadwyżka wyprodukowanej energii będzie oddawana do sieci a następnie rozliczana z dostawcą energii w systemie bilansowania.

3.3 Podstawa opracowania

Podstawowe wymagania formalne dotyczące zakresu opracowania zawarte są w aktach:

- a) Normy, przepisy i dokumenty techniczne
 - PN-HD 60364-7-712:2016-05E Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania.
 - PN-EN 62446-1:2016-08 Systemy fotowoltaiczne (PV). Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania -- Część 1: Systemy podłączone do sieci - Dokumentacja, odbiory i nadzór.
 - PN-EN 62305-1 Ochrona odgromowa. Zasady ogólne,
 - PN-EN 62305-2 Ochrona odgromowa. Zarządzanie ryzykiem,
 - PN-EN 62305-4 Ochrona odgromowa. Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach,
 - PN-EN 1991-1-4:2008 Obciążenia w obliczeniach statycznych – obciążenie wiatrem,
 - PN-EN 1991-1-3:2005 Obciążenia w obliczeniach statycznych – obciążenie śniegiem,
 - Karty katalogowe urządzeń certyfikowane przez akredytowane jednostki badawcze.
- b) Prawo Budowlane
 - Ustawa z dnia 07.07.1994 – Prawo budowlane (Dz.U.1994 nr 89 poz.414 z późniejszymi zmianami),
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.1991 nr 81 poz. 351 z późniejszymi zmianami),
- c) Prawo Energetyczne
 - Ustawa z dnia 10.04.1997 – Prawo energetyczne (Dz.U.1997 nr 54 poz. 348 z późniejszymi zmianami).

- d) Ustawa o ochronie przeciwpożarowej z dnia 24 sierpnia 1991 r. (Dz.U. Nr 81, poz. 351 z późniejszymi zmianami)

4. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA TECHNICZNE INSTALACJI PV

4.1. Konstrukcja montażowa modułów PV

Projektowana instalacja wykonana będzie na stelażu z profili typowych, aluminiowych. Montaż konstrukcji aluminiowych do stalowych, ocynkowanych geośrub 1600mm wkręcanych do ziemi. Konstrukcja wraz z zamontowanymi modułami fotowoltaicznymi powinna spełniać normy dotyczące odporności na obciążenie wiatrem i śniegiem. Moduły fotowoltaiczne należy montować pod kątem 30°.

Stosować gotowe systemy konstrukcyjne, montaż zgodnie z zaleceniami producenta konstrukcji oraz modułów PV.

4.2. Generator fotowoltaiczny

Generator fotowoltaiczny składać się będzie z 22 szt. modułów zbudowanych z krzemu monokrystalicznego o mocy 445 Wp każdy, co daje łączną moc układu równą 9,79 kWp. Dla omawianej instalacji przyjęto wykorzystanie modułów producenta LongiSolar.

Parametry techniczne modułów PV

Producent	LongiSolar
Model	LR4-72HIH-445M
Technologia	Mono, PID-free
Moc znamionowa	445 Wp
Tolerancja mocy	-0/+5W
Napięcie jałowe (Voc)	49,1V
Napięcie przy maksymalnej mocy (Vmpp)	41,3V
Prąd zwarcioowy (Isc)	11,53 A
Prąd przy maksymalnej mocy (Impp)	10,78 A
Wydajność	20,7 %
Wymiary	2094x1038x35mm
Certyfikaty	IEC61215, IEC61730-1, IEC61730-2, UL 61730, ISO 9001:2008, ISO 14001:2004, TS62941, QHSAS 18001:2007

Zestaw modułów mocowany będzie na konstrukcji nośnej o orientacji Płd. Lokalizacja modułów zgodnie z Planem instalacji - rys. E0. Lokalizacja modułów powinna ograniczać ryzyko zacielenia modułów przez obiekty sąsiadujące.

4.3. Inwerter

System przetwarzania prądu stałego na przemienny oparty jest na inwerterach (falownikach) fotowoltaicznych o mocy 10kW, np. Sofar, model 11KTL-X. Są to falowniki beztransformatorowe, 3-fazowe z wbudowaną blokadą pracy wyspowej. Najważniejsze parametry techniczne inwerterów:

Podstawowe parametry techniczne inwertera

Producent	Sofar Solar
Model	11KTL-X
Maksymalne napięcie wejściowe	1100 V
Maksymalny prąd wejściowy na MPPT	15 A / 15 A
Liczba układów MPPT	2
Liczba niezależnych wejść na tracker MPP	1 / 1
Sprawność wg EU	97,5%
AC napięcie przemiennie wyjściowe	3x230 V
Wyjście	Trójfazowe
Częstotliwość	50 Hz

Inwerter zostanie zamontowany na konstrukcji wsporczej paneli. Montaż za pomocą metalowych uchwytów. Miejsce montażu inwertera powinno umożliwiać dobrą wentylację urządzenia, zgodnie z zaleceniami producenta.

4.4. System monitoringu

Instalację należy wyposażyć w system automatycznie monitorujący pracę falowników, informujący o osiąganym uzysku energetycznym oraz o poprawności pracy instalacji. Należy przewidzieć instalację urządzeń kompatybilnych z falownikiem lub wykorzystać wbudowane złącze RJ45 (Ethernet) falownika w celu nawiązania łączności z siecią Internet. Monitoring zapewniać powinien przesyłanie w czasie rzeczywistym danych takich jak, uzysk energetyczny, parametry elektryczne pracującej instalacji po stronie stała i zmiennoprądowej oraz informować o awariach i nieprawidłowościach w pracy instalacji. Zgromadzone dane powinny być archiwizowane i dostępne do późniejszej analizy. Oprogramowanie powinno zapewniać możliwość graficznej prezentacji danych wytwórczych oraz generowania raportów okresowych. Dostęp do monitoringu zapewniony dla Użytkownika.

Połączenie z inwertera z Internetem zapewnione przez sieć użytkownika. W przypadku braku możliwości zastosowania połączenia bezprzewodowego zastosować połączenie kablowe, kablem ziemnym UTP klasy 5e montowanego równoległe z przewodem AC.

4.5. Rozdzielnica RPV

Na potrzeby zabezpieczenia instalacji fotowoltaicznej zaprojektowano złącze kablowe RPV w obudowie z tworzywa termoutwardzalnego z fundamentem. Rozdzielnice RPV projektuje się wyposażyć w aparaturę zabezpieczającą zgodnie z schematem rys. E6, między innymi w rozłączniki bezpiecznikowe DC, ograniczniki przepięć strony DC i AC, wyłączniki nadprądowe AC.

4.5.1. Rozłączniki bezpiecznikowe strony DC

W celu zabezpieczenia instalacji fotowoltaicznej przed przepływem zbyt dużego prądu lub prądów zwrotnych należy zastosować rozłączniki bezpiecznikowe. Ponieważ prąd stały jest trudniejszy do przerywania od prądu przemiennego ze względu na konieczność gaszenia łuku podczas przerywania obwodu należy stosować rozłączniki dedykowane do prądu stałego, do instalacji fotowoltaicznych o charakterystyce gPV zgodnie z normą EN 60269-6.

W instalacjach, w których występuje równoległe połączenie rzędów modułów fotowoltaicznych, zacięcie (nawet częściowe) albo uszkodzenie jednego lub więcej paneli powoduje stan zwarcia i przepływ przez uszkodzony panel prądu zwarciovego I_{sc} – prądu wstecznego, będącego sumą prądów pochodzących z innych stringów PV. Największa dopuszczalna wartość prądu zwrotnego wg normy HD 60364-7-712:2016 dla modułu PV wynosi dwukrotność prądu zwarciovego. W przypadku połączenia równoległego więcej niż dwóch łańcuchów modułów bezwzględnie należy zastosować zabezpieczenie rozłącznikiem bezpiecznikowym zarówno od strony bieguna dodatniego i ujemnego. Dla pojedynczego łańcucha lub równoległego połączenia dwóch łańcuchów nie występuje konieczność stosowania rozłączników bezpiecznikowych jednak procedura ta jest zalecana.

W przedmiotowej instalacji przewidziano zastosowanie rozłączników bezpiecznikowych zabezpieczających każdy ciąg (łańcuch) modułów od strony dodatniej (+) oraz ujemnej (-). Rozłączniki ETI Polam PCF-10.

4.5.2. Ochrona przeciwprzepięciowa strony DC

Instalacja PV ze względu na zajmowaną powierzchnię oraz usytuowanie na otwartej przestrzeni zagrożona jest bezpośrednim uderzeniem pioruna. W związku z powyższym wymagane jest zastosowanie odpowiedniej ochrony przeciwprzepięciowej. Szczegółowe zasady doboru ochrony przeciwprzepięciowej przedstawiono w normie PN-EN 62305-2 oraz PN-HD 60364-7-712.

Ogranicznik przepięć powinien gwarantować poziom napięcia ochronnego $\leq 4kV$ oraz ochronę przed prądem wyładowczym minimum 5kA na pole. Wybrano ograniczniki przepięć DC DEHNcombo YPV SCI 1000 typ 1 kombinowany.

4.5.3. Ochrona nadprądowa strony AC

Falownik fotowoltaiczny należy zabezpieczyć przed potencjalnym zwarcieniem ze strony sieci energetycznej poprzez wyłączniki nadprądowe o charakterystyce C. Zadaniem wyłącznika jest rozłączenie obwodu elektrycznego przed wystąpieniem nadmiernego wzrostu temperatury żyły

przewodów, a w następstwie trwałego uszkodzenie kabla lub przewodu mogącego spowodować pożar. Należy zastosować zabezpieczenie inwertera poprzez wyłącznik nadprądowy C20.

4.5.4. Ochrona przepięciowa strony AC

Instalacja PV ze względu na zajmowaną powierzchnię oraz usytuowanie na otwartej przestrzeni zagrożona jest bezpośrednim uderzeniem pioruna. Ponadto elementy składowe instalacji fotowoltaicznej zagrożone są przepięciami indukowanymi oraz przepięciami z sieci elektroenergetycznej. W związku z powyższym wymagane jest zastosowanie odpowiedniej ochrony przeciwprzepięciowej. Szczegółowe zasady oceny ryzyka wywołwanego przez wyładowania piorunowe przedstawiono w normie PN-EN 62305-2:2012.

Projektuje się ochronę przepięciową zapewnić poprzez ogranicznik przepięć typu I+II o stopniu ochrony min 1,5kV, prąd wyładowczy min. $I_n=12,5$ kA, maksymalny prąd wyładowczy min. $I_{max}=50$ kA. Wybrano ogranicznik przepięć DEHNshield typ I kombinowany TNS 255.

4.7. Przyłączenie instalacji do sieci wewnętrznej budynku

Instalację fotowoltaiczną należy przyłączyć do sieci wewnętrznej budynku, do TE w pomieszczeniu 1.01. Połączenie między TE, a RPV-AC wykonać kable YKY 5x10mm². Instalacje PV zabezpieczyć w TE wyłącznikiem nadprądowym C20A w komplecie z wyłącznikiem różnicowoprądowym o prądzie znamionowym 100mA wg. Rys.E-1.

4.8. Trasy kablowe

4.8.1. Trasy kablowe DC

Połączenia między modułami fotowoltaicznymi z falownikiem wykonać należy przy użyciu kabli fotowoltaicznych z podwójną izolacją, klasa ochrony II, odpornych na działanie warunków atmosferycznych, zmiennych temperatur oraz promieniowania UV. Materiał żyły – miedź ocynkowana, napięcie pracy 1000VDC. Praca w temperaturze -40°C - 120°C. Przekrój przewodu dobrano odpowiednio do obciążenia – przekrój przewodu równy 6mm². Połączenia kabli wykonać ze złączek MC4 odpornych na zmienne warunki atmosferyczne i temperatury. Trasy kablowe prowadzić wzdłuż rzędów modułów, mocując kable do konstrukcji wsporczej instalacji przy pomocy opasek zaciskowych. Trasy kablowe prowadzić w peszlach czarnych odpornych na promieniowanie UV. Przekrój peszla dla dwóch przewodów stałoprądowych min. $\varnothing 10$.

Aby uniknąć występowania indukowanego pola elektrycznego powstającego na skutek przepływu prądu stałego w obwodzie, po stronie modułów fotowoltaicznych należy prowadzić wzdłuż blisko siebie przewody o biegunie dodatnim i ujemnym.

4.8.2. Trasy kablowe AC

Kable energetyczne należy ułożyć zgodnie z N SEP-E-004 na 0,7m względem rzędnych rzeczywistych w warstwie piasku o grubości 10cm pod i 10cm nad kablem, w linii falistej z zapasem 2%. Co 10m należy umieścić na kablu opaski wykonane z tworzywa z trwale wybitą treścią nadaną przez Inwestora. Tak ułożony kabel należy zgłosić do odbioru przed zasypaniem Inwestorowi, a firmie geodezyjnej zlecić sporządzenie inwentaryzacji geodezyjnej. Następnie należy wykonać kolejną podsypkę z piasku a następnie z gruntu rodzimego o grubości 15cm, na którą należy nałożyć folię koloru niebieskiego z tworzywa sztucznego o szerokości 20cm.

W miejscach skrzyżowań projektowanego kabla z wjazdami na posesje oraz sieciami infrastruktury technicznej kabel układać w przepustach z rury DVK110, a w miejscach przejść pod drogą w rurach SRS110. Przepusty kablowe należy uszczelnić na wlotach pianką poliuretanową lub korkami styropianowymi.

UWAGA: Przed przystąpieniem do robót ziemnych, w miejscach zbliżeń do istniejącego uzbrojenia technicznego wykonać przekopy próbne w celu jego szczegółowej lokalizacji i na podstawie jego rzeczywistej lokalizacji ułożyć projektowany kabel zachowując przepisowe dystanse.

4.9. Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem bezpośrednim zapewniona poprzez izolacje przewodów oraz obudowy i skrzynki rozdzielcze.

Ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem pośrednim zapewniona poprzez połączenia wyrównawcze rozdzielni fotowoltaicznych oraz komponentów instalacji PV.

Inwerter wyposażony w zabezpieczenie różnicowoprądowe.

4.10. Uziemienie systemu

Uziemienie systemu PV ma za zadanie chronić ludzi przed porażeniem oraz instalację przed następstwami wystąpienia przepięcia lub wyładowania atmosferycznego. Odpowiednie uziemienie uzyskuje się poprzez połączenie ramy paneli oraz elementów konstrukcyjnych za pomocą odpowiedniego przewodnika. Przewód uziemiający należy zamocować do ramy paneli, tak aby zapewnić wymagany kontakt. Należy używać miedzi, stopu miedzi lub wszelkich innych przewodników prądu elektrycznego. W przypadku modułów mocowanych do metalowej konstrukcji wsporczej przy pomocy aluminiowych klem odpowiedni kontakt jest zapewniony przez 4 punkty mocujące.

Przewody uziemiające moduły prowadzić równolegle do przewodów DC, wprowadzić do budynku na miejscową szynę wyrównawczą obok inwertera. Do szyny wyrównawczej obok inwertera przewodem ochronnym uziemić ograniczniki przepięć DC i AC. Szyna wyrównawcza uziemić przez wykonanie uziomu prętowego $R < 10\Omega$.

4.11. Ochrona przeciwpożarowa

Produkowana w ogniwach fotowoltaicznych energia prądu stałego przetwarzana będzie w inwerterze na energię prądu przemiennego. Następnie energia z inwertera przesyłana będzie kablem typu YKY 5x10 mm² do rozdzielnicy TE. W celu przeciwpożarowego wyłączenia prądu zaprojektowano zabezpieczenie odcinające zasilanie po stronie AC.

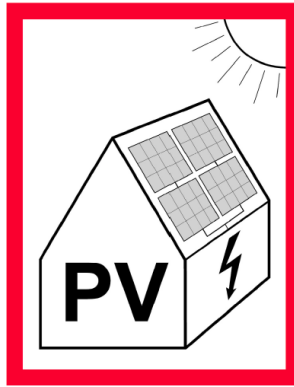
Po stronie DC zastosowano rozłączenie linii (string-ów) od paneli PV poprzez automatyczny wyłącznik DC, zasilane z RPV-AC, które rozłączają linie od paneli przy zaniku napięcia zasilającego. Oznacza to że po wyzwoleniu np. przeciwpożarowego prądu przy wejściu, odcięte zostaje napięcie AC w RPV-AC, co powoduje że automatyczny wyłącznik DC rozwiera swoje styki odcinając panele na dachu od falownika. Automatyczny wyłącznik należy zlokalizować na poddaszu budynku przy wejściu trasy kablowej DC z dachu do budynku, należy zachować max. 1m długość przewodów DC z dachu do rozłącznika.

Jako zabezpieczenie po stronie AC zastosowano przycisk rozłączający linie AC z RPV w TE. Rozłączenie linii AC realizowane jest przez rozłącznik wraz wyzwalaczem wzrostowym połączonym z przyciskiem typu „Zbij szybke”.

4.12. Oznakowanie

Dla bezpieczeństwa osób, zaleca się, aby budynek w którym znajduje się instalacja fotowoltaiczna posiadał oznakowanie zgodne z normą: PN-HD 60364-7-712:2016 w następujących miejscach:

- w rozdzielni głównej budynku
- obok głównego licznika energii (jeśli oddalony od rozdzielni głównej)
- obok głównego wyłącznika
- w rozdzielnicy, w której przyłączona jest instalacja fotowoltaiczna do instalacji elektrycznej budynku



Rys. 1. Oznakowanie obiektu wyposażonego w PV zgodnie z normą PN-EN 60364-7-712

W każdym punkcie dostępu do części pod napięciem po stronie DC (np. rozdzielnice z zabezpieczeniem przepięciowym) należy umieścić w sposób trwały ostrzeżenie, że części te mogą być nadal zasilane:

- po wyłączeniu falownika,
- po wyłączeniu napięcia AC w budynku (np. rozłącznikiem głównym),
- po ustawieniu rozłącznika DC w falowniku w pozycji „0”.

Na falownikach należy umieścić ostrzeżenie, że wszelkie prace serwisowe można prowadzić dopiero po odłączeniu separującym falownika zarówno od strony DC, jak i AC. Uwaga: falowniki mają zgromadzoną energię w kondensatorach, której rozładowanie do wartości bezpiecznych może zająć nawet kilka minut.

5. UWAGI KOŃCOWE

- 1) Całość robót należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami, a w szczególności z normą wieloarkusową PN-IEC 60364. Wykonane instalacje oznakować zgodnie z postanowieniami normy PN-88/E-08501 „Tablice i znaki bezpieczeństwa”,
- 2) W projekcie zastosowano wyłącznie materiały posiadające aktualne atesty i certyfikaty dopuszczające do stosowania w budownictwie. Dopuszcza się zastosowanie zamienników materiałowych o równorzędnych parametrach technicznych lub wyższych, posiadających atesty i certyfikaty dopuszczające do stosowania na terenie RP. Stosowanie zamienników nie może powodować wzrostu kosztów robót budowlano-montażowych. Zgodnie z Prawem Budowlanym zastosowanie zamienników nie może spowodować zmian odstępujących w sposób istotny od zatwierdzonego projektu budowlanego lub warunków pozwolenia na budowę. Wprowadzenie zamienników wymaga zgody Inwestora, odpowiednich zapisów w Dzienniku Budowy oraz powinno być potwierdzone przez projektanta i inspektora nadzoru inwestorskiego.
- 3) Roboty Inwestor zobowiązany/a jest zlecić firmie posiadającej stosowne uprawnienia budowlane do wykonawstwa i stosowne doświadczenie w wykonywaniu instalacji elektrycznych,
- 4) Wykonane roboty podlegają końcowemu odbiorowi technicznemu przed przekazaniem do eksploatacji. Wykonawca opracowuje dokumentację powykonawczą. Odbioru dokonuje Inwestor od Wykonawcy z zachowaniem procedury Prawa Budowlanego przy udziale Inspektora Nadzoru oraz służb eksploatacyjnych przejmujących wybudowane elementy do eksploatacji. Sprawdzenie odbiorcze instalacji należy wykonać w oparciu o normę PN-IEC-6034-6-61 i PN-88/E-04300 „Badania techniczne przy odbiorach”.
W skład badań pomontażowych m.in. wchodzi:
 - oględziny,
 - badanie skuteczności szybkiego wyłączenia na podstawie pomierzonej impedancji pętli zwarcia,
 - badanie stanu izolacji instalacji odbiorczej,
 - badanie rozdzielnic (sprawdzenie prawidłowości połączeń, dokręcenie styków)
 - sprawdzenie ciągłości uziemionych przewodów ochronnych
 - sprawdzenie poprawności działania wyłączników różnicowoprądowych
- 5) Dopuszcza się zmianę lokalizacji oraz ilości gniazd, wypustów instalacyjnych elektrycznych

opraw oświetleniowych w związku z możliwymi zmianami układu pomieszczeń w trakcie budowy. Nakłada to na wykonawcę obowiązek koordynacji robót elektrycznych z inwestorem oraz z wykonawcami innych branż.

mgr inż. Piotr Formela – upr. bud. POM/IE/0176/22

6. OBLICZENIA TECHNICZNE

4.1. Dobór kabla zasilającego TE

Moc zainstalowana: $P_i = 23,0$ [kW]

Moc obliczeniowa: $P_s = 16,0$ [kW]

Prąd obliczeniowy: $I_b = 24,3$ [A]

Zabezpieczenie WLZ-tu: NH00 gG 25[A]

Założono kabel YKXS 5x16mm², $I_z = 112$ [A]

- dobór ze względu na obciążenie prądowe

$$I_z \geq I_n \geq I_b$$

$$112 \text{ [A]} \geq 25 \text{ [A]} \geq 24,3 \text{ [A]}$$

- dobór ze względu na zabezpieczenie przeciążeniowe

$$I_2 \leq 1,45 * I_z$$

$$I_2 = 1,6 * I_n$$

$$1,6 * 25 \text{ [A]} \leq 1,45 * 112 \text{ [A]}$$

$$40 \text{ [A]} \leq 162,4 \text{ [A]}$$

- dobór ze względu na spadek napięcia

$$l_{\max} = \sim 30 \text{ [m]}$$

$$P = 16 \text{ [kW]}$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 * 16000 * 30}{400^2 * 56 * 16} = 0,33\%$$

Dobrano kabel YKXS 5x16mm²

4.2. Sprawdzenie skuteczności ochrony przed porażeniem

4.2.1. Obliczenia wykonano dla najdłuższych obwodów gniazdowego

L.p.	Miejsce zwarcia	Dane obwodu zasilającego			Dł. obw. [m]	pętla zwarc. Z [Ω]	Typ Zab.	I _{bn} [A]	k [-]	I _a [A]	I _{zw} [A]
		Transf.	160	kVA							
1	Stacja T	Transf.	160	kVA	-	0,045					
2	SP	YAKY	4x	120	150	0,114					
3	TE	YKXS	5x	16	30	0,179	NH00 gG	25	4,4	110	1 029
4	gniazdo	YDY	3x	2,5	32	0,638	B16	16	5,0	80	288

Warunek skuteczności ochrony od porażień $I_{zw} \geq I_a$ jest spełniony

4.2.2. Obliczenia wykonano dla najdłuższych obwodów oświetleniowych

L.p.	Miejsce zwarcia	Dane obwodu zasilającego			Dł. obw. [m]	pętla zwarc. Z [Ω]	Typ Zab.	I _{bn} [A]	k [-]	I _a [A]	I _{zw} [A]
		Transf.	160	kVA							
1	Stacja T	Transf.	160	kVA	-	0,045					
2	SP	YAKY	4x	120	150	0,114					
3	TE	YKXS	5x	16	30	0,179	NH00 gG	25	4,4	110	1 029
4	oprawa	YDY	3x	1,5	35	1,023	B10	10	5,0	50	180

Warunek skuteczności ochrony od porażień $I_{zw} \geq I_a$ jest spełniony

Gdańsk, dnia 14 grudnia 2022 r.

sygn. akt. 232/POM/OKK/22

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (t. j. Dz. U. z 2019 r. poz. 1117 ze zm.) i art. 12 ust. 2, ust. 3 i ust. 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 4c, art. 15a ust. 1 i ust. 22 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t. j. Dz. U. z 2021 r. poz. 2351 ze zm.) i art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (t. j. Dz. U. z 2022 r., poz. 2000 ze zm.), po ustaleniu, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym,

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa**
stwierdza, że:

Pan Piotr Formela
magister inżynier elektrotechniki
urodzony dnia 15.11.1990 r. w Wejherowie

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny: POM/0176/PWBE/22

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

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pan Piotr Formela upoważniony jest:

Na podstawie art. 12 ust.1 pkt 1-5, art. 13 ust. 3 i 4, art. 15a ust. 1 i ust. 22 ustawy Prawo budowlane (t. j. Dz. U. z 2021 r., poz. 2351 ze zm.), w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych, bez ograniczeń do:

- a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i technicznych oraz sprawowania nadzoru autorskiego,
- b) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- c) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- d) wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- e) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych,
- f) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności niniejszych uprawnień,
- g) projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów.

Pouczenie

Od decyzji niniejszej służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Gdańsku, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2022 r. poz. 2000 ze zm.):

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:



PRZEWODNICZĄCY
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
[Signature]
dr inż. Marek Wesołowski

ZASTĘPCA PRZEWODNICZĄCEGO
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
[Signature]
mgr inż. Maciej Malinowski

SEKRETARZ
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
[Signature]
mgr inż. Marcin Burzyński

Otrzymują:

- 1. Wnioskodawca
- 2. Okręgowa Rada Izby
- 3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
- 4. a/a



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

POM-LCS-TTY-FJ5 *

Pan Piotr Formela o numerze ewidencyjnym POM/IE/0388/22

adres zamieszkania [REDACTED]

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-07-01 do 2023-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-07-03 11:18:38 roku przez:

Krzysztof Wilde, Przewodniczący Rady Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 781 K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* 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.



**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

sygn. akt. 187/POM/OKK/22

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (t. j. Dz. U. z 2023 r. poz. 551 ze zm.) i **art. 12 ust. 2, ust. 3 i ust. 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 4c, art. 15a ust. 1 i ust. 22** ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t. j. Dz. U. z 2023 r. poz. 682 ze zm.) i art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (t. j. Dz. U. z 2023 r., poz. 775 ze zm.), po ustaleniu, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym,

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa**
stwierdza, że:

Pan Sebastian Edel
magister inżynier elektrotechniki
urodzony dnia 15.08.1994 r. w Kartuzach

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny: POM/0120/PWBE/23

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

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwozie decyzji.



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:
POM-WU1-ADP-61U *

Pan Sebastian Edel o numerze ewidencyjnym POM/IE/0136/23
adres zamieszkania ul. Zeusa 65/19, 80-180 Gdańsk
jest członkiem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-08-01 do 2024-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-07-31 roku przez:

Krzysztof Wilde, Przewodniczący Rady Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* 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.



**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

INFORMACJE DLA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Temat: Budowa budynku administracyjnego – trójstanowiskowej kancelarii Leśniczego
Branża: Elektryczna
Adres: jednostka ewidencyjna: działka nr 362, obręb Maszewo Lęborskie, gm. Cewice
Inwestor: Nadleśnictwo Cewice
Ul. Witosza 39, 84-312 Cewice

Projektował:	mgr inż. Piotr Formela
	upr. bud. POM/0176/PWBE/22 uprawnienia do projektowania i kierowania robotami bez ograniczeń w specjalności instalacyjno – inżynierskiej w zakresie instalacji elektrycznych

1. ROBOTY DO WYKONANIA

- 1) ułożyć przewody instalacyjne YDY w budynku,
- 2) zamontować rozdzielnice i osprzęt w budynku,
- 3) podłączyć urządzenia elektryczne i aparaty w rozdzielniach,
- 4) podłączyć przewód WLZ w rozdzielniach i szafce pomiarowej SP,
- 5) wykonanie instalacji fotowoltaicznej na gruncie

2. OBIEKTY BUDOWLANE.

Budynek administracyjny.

3. ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA MOGĄCE STWARZAĆ ZAGROŻENIE.

Zagospodarowanie miejsca budowy wykonuje się przed rozpoczęciem robót budowlanych, co najmniej w zakresie:

- a) wykonania wyjść i przejść dla pracowników,
- b) doprowadzenia energii elektrycznej
- c) urządzenia pomieszczeń higieniczno-sanitarnych i socjalnych,
- d) zapewnienia oświetlenia naturalnego i sztucznego,
- e) zapewnienia łączności telefonicznej,
- f) urządzenia składowisk materiałów i wyrobów

Miejsce budowy lub robót powinno być w miarę potrzeby ogrodzone lub skutecznie zabezpieczone przed osobami postronnymi. Szerokość ciągu pieszego jednokierunkowego powinna wynosić co najmniej 0,75 m, a dwukierunkowego 1,20 m.

Drogi i ciągi pieszce na miejscu budowy powinny być utrzymane we właściwym stanie technicznym. Nie wolno na nich składować materiałów, sprzętu lub innych przedmiotów. Drogi komunikacyjne dla wózków i tacek oraz pochylnie, po których dokonuje się ręcznego przenoszenia ciężarów nie powinny mieć spadków większych niż 10%. Przejścia i strefy niebezpieczne powinny być oświetlone i oznakowane znakami ostrzegawczymi lub znakami zakazu. Przejścia o pochyleniu większym niż 15 % należy zaopatrzyć w listwy umocowane poprzecznie, w odstępach nie mniejszych niż 0,40 m lub schody o szerokości nie mniejszej niż 0,75 m, zabezpieczone co najmniej z jednej strony balustradą. Strefa niebezpieczna w której istnieje zagrożenie spadania z wysokości przedmiotów, powinna być ogrodzona balustradami i oznakowana w sposób uniemożliwiający dostęp osobom postronnym. Strefa ta nie może wynosić mniej niż 1/10 wysokości z której mogą spadać przedmioty, lecz nie mniej niż 6,0 m.

4. ZAGROŻENIA WYSTĘPUJĄCE PODCZAS PRZEWIDZIANYCH ROBÓT

Zagrożenie	Rodzaj zagrożenia	Miejsce	Czas wystąpienia
Średnie	Porażenie prądem przy napięciu do 1kV	Rozdzielnice TE	Podłączanie przewodów WLZ, Wykonywanie pomiarów ochronnych
Średnia	Upadek z wysokości	Proj. budynek	Układanie przewodów i montaż osprzętu

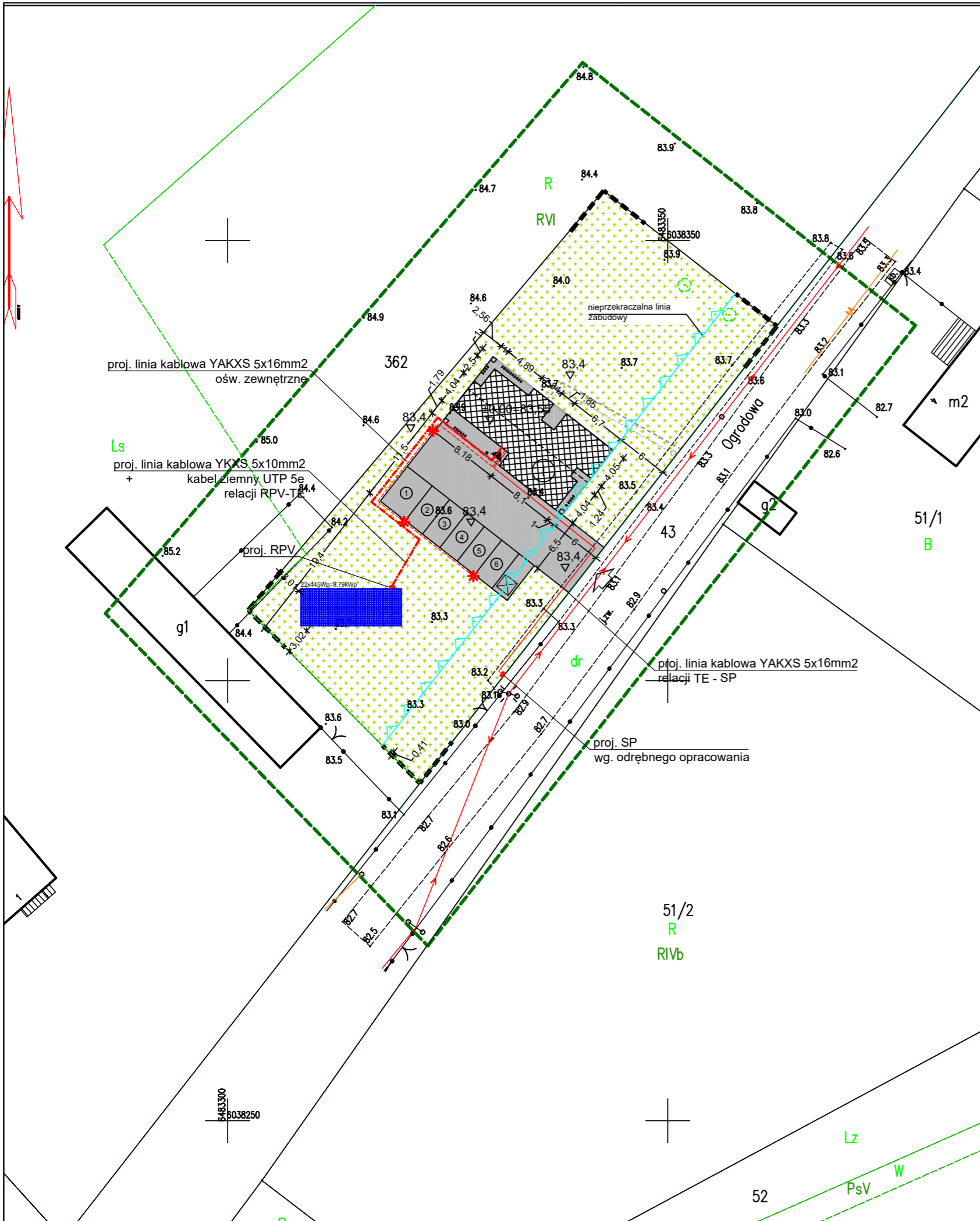
5. WSKAZANIE SPOSOBU PROWADZENIA INSTRUKTAŻU PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT

Przed przystąpieniem do pracy kierownik robót (lub brygadzysta) jest zobowiązany omówić z pracownikami sposób wykonania zaplanowanego zakresu robót, poinformować o występujących zagrożeniach oraz poinformować o zasadach BHP i innych przepisach związanych (np. instrukcjach), obowiązujących w zakresie przewidzianych robót w celu ich bezpiecznego wykonania oraz sprawdzić wyposażenie i stan środków ochronnych. W szczególności należy omówić zasady bezpiecznej pracy w pobliżu czynnych instalacji elektrycznych.

6. ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE UMOŻLIWIAJĄCE BEZPIECZNE WYKONANIE PRACY.

Przed przystąpieniem do prac łączeniowych należy wyłączyć napięcie na obiekcie przyłączającym, sprawdzić brak napięcia miernikiem, następnie dłonią w sposób zapewniający bezpieczne samouwolnienie i zabezpieczyć obiekt przyłączający przed przypadkowym załączeniem napięcia. Kable, przewody, osprzęt, aparaty i inne urządzenia elektryczne podłączać do sieci w stanie beznapięciowym. Do prac mogą być dopuszczeni jedynie pracownicy posiadający odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia do prac instalacyjnych na napięcie 0,4kV.

Opracował: mgr inż. Piotr Formela
upr. bud. POM/IE/0176/03



woj. pomorskie
 pow. lęborski
 jed.ewid. [220803_2] Cewice
 obr.ewid. [220803_2.0008] MASZEWO LĘBORSKIE
 obiekt: ul.Ogrodowa 1, dz.362.
 ID 6640.1282.2023
 Ks.rob. 18/7/2023

MAPA DO CELÓW PROJEKTOWYCH skala 1:500

Sporządzona na podstawie mapy zasadniczej i pomiaru
 uzupełniającego przeprowadzonego w m-c 08/2023 przez:

USŁUGI GEODEZYJNO-KARTOGRAFICZNE
GEOPRYM II Karol Chojnacki
 ul.Armi Krajowej 32/20, 84-300 LĘBORK
 tel. 692 774 557
 REGON 220200600, NIP 841-158-75-60

GEODETA UPRAWNIONY
 inż. Karol Chojnacki
 upr. zawodowe nr 21107
 tel. 692 774 557

Elektronicznie podpisany przez
KAROL ROMAN CHOJNACKI
 Data: 2023.08.14 07:42:51
 +02'00'

Punkty graniczne dla w/w działek zostały ustalone oraz spełniają standardy dokładnościowe określenia położenia punktu względem poziomej osnowy geodezyjnej. Nie badano słuszności gruntowych ujawnionych w księgach wieczystych obciążających grunty położone w granicach projektowanej inwestycji budowlanej; zakres opracowania mapy
 Stan aktualny na dzień 04.08.2023 r.
 Układ wsp. płaskich: PL-ETRF2000/6, układ wysokościowy: PL-EVRF2007-NH

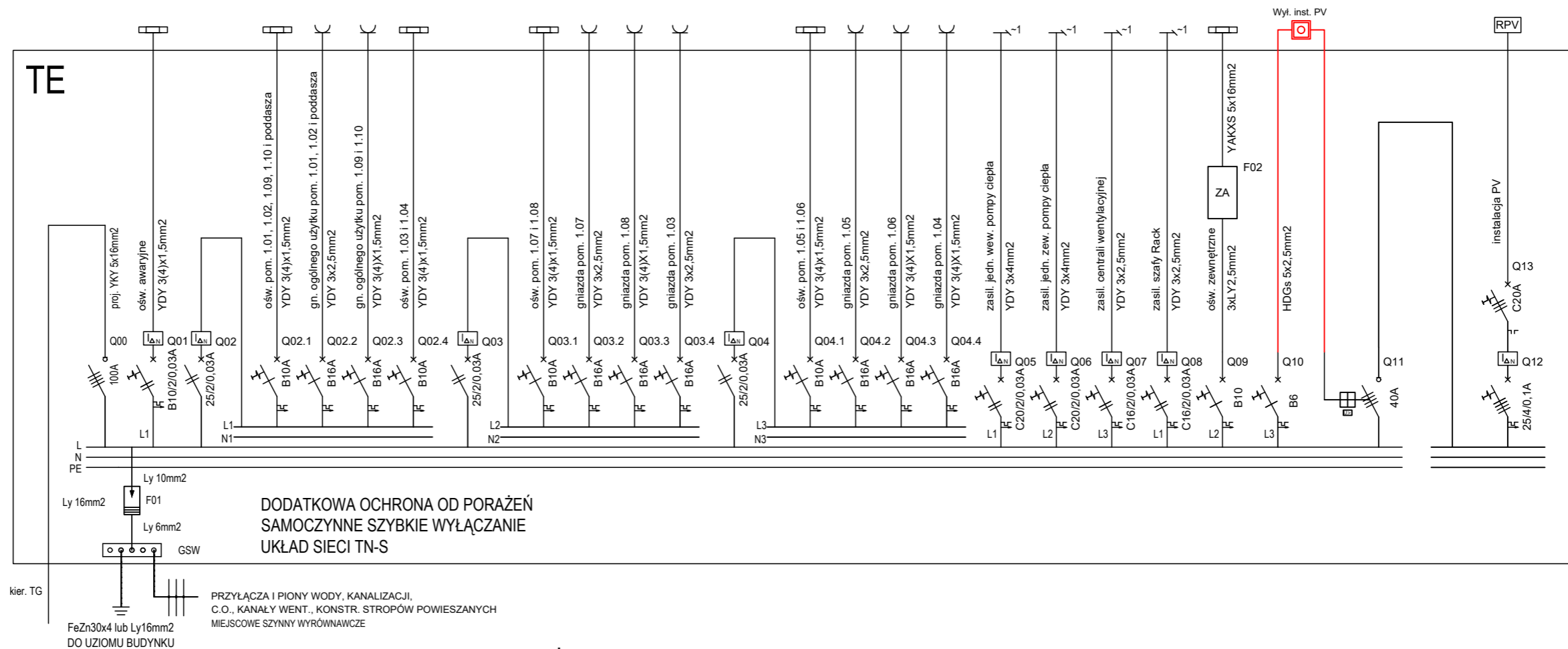
Identyfikator zgłoszenia prac geodezyjnych	6640.1282.2023
Organ służby geodezyjnej, który otrzymał zgłoszenie	STAROSTA LĘBORSKI
Wykonawca prac geodezyjnych	UGK GEOPRYM II Karol Chojnacki
Nr oraz data sporządzenia dokumentu zawierającego wynik pozytywnej weryfikacji	6640.1282.2023_19957 11-08-2023 r.
Imię i nazwisko oraz nr uprawnień zawodowych kierownika prac	mgr inż. Dorota Ubysz-Gamuta Upr.zaw.nr 16278 (zakres 1,2)

UWAGA! Nie wyklucza się istnienia innych nie wykazanych na niniejszej mapie urządzeń podziemnych, które nie zostały zgłoszone do inwentaryzacji.

LEGENDA

- proj. kabel nn 0,4kV - zasilanie
- proj. kabel nn 0,4kV - oświetlenie
- proj. kabel nn 0,4kV - inst. PV + kabel ziemny UTP 5e
- proj. latarnia h=4 m, słup aluminiowy okrągły, oprawą LED 28W 4000K
- proj. szafka energetyczna
- proj. ogniwa PV 445W na konstrukcjach aluminiowych

APF PROJEKT BIURO USŁUG PROJEKTOWYCH I INWESTYCYJNYCH PIOTR FORMELA		NIP: 5882356953 ul. Kosynierów140/3 84-230 Rumia
INWESTYCJA: Budowa budynku administracyjnego - trzystanowiskowej kancelarii Leśniczego		
nr dz.: 362, obr. 0008 Maszewo Lęborskie, gm. Cewice		
INWESTOR: Nadleśnictwo Cewice ul. Witosa 39, 84-312 Cewice		
FAZA:	BRANŻA:	DATA:
PROJEKT TECHNICZNY	ELEKTRYCZNA	05.2024r.
TYTUŁ RYS: Plan instalacji elektrycznej zewnętrznej		
PROJEKTANT:	SKALA:	
mgr inż. Piotr Formela upr. nr: POM/0176/PWBE/22 w specjalności instalacji elektrycznej	1:500	
SPRAWDZAJĄCY:	NR RYS.:	REW.:
mgr inż. Sebastian Edel upr. nr: POM/0120/PWBE/23 w specjalności instalacji elektrycznej	E0	02




WYPOSAŻENIE TE:

- Q00 - rozłącznik izolacyjny 100A 4P;
- Q01 - wyłącznik różnicowo-nadprądowy 2P 10A B 0,03A typ AC;
- Q02-Q04 - wyłącznik różnicowoprądowy 2P 25A 0,03A typ AC;
- Q02.1, Q02.4, Q03.1, Q04.1 - wyłącznik nadmiaroprądowy B10 1P;
- Q02.2-Q02.3, Q03.2-Q03.4, Q04.2-Q04.4 - wyłącznik nadmiaroprądowy B16 1P;
- Q05-Q06 - wyłącznik różnicowo-nadprądowy 2P 20A C 0,03A typ AC;
- Q07-Q08 - wyłącznik różnicowo-nadprądowy 2P 16A C 0,03A typ AC;
- Q09 - wyłącznik nadprądowy 1P 10A B;
- Q10 - wyłącznik nadprądowy 1P 6A B;
- Q11 - rozłącznik izolacyjny 40A 4P
- Q12 - wyłącznik różnicoprądowy 4P 25A 0,1A typ A;
- Q13 - wyłącznik nadmiaroprądowy C20 3P;
- F01 - ogranicznik przepięć klasy I+II 4P 20kA TN-S;
- F02 - zegar astronomiczny 16A.

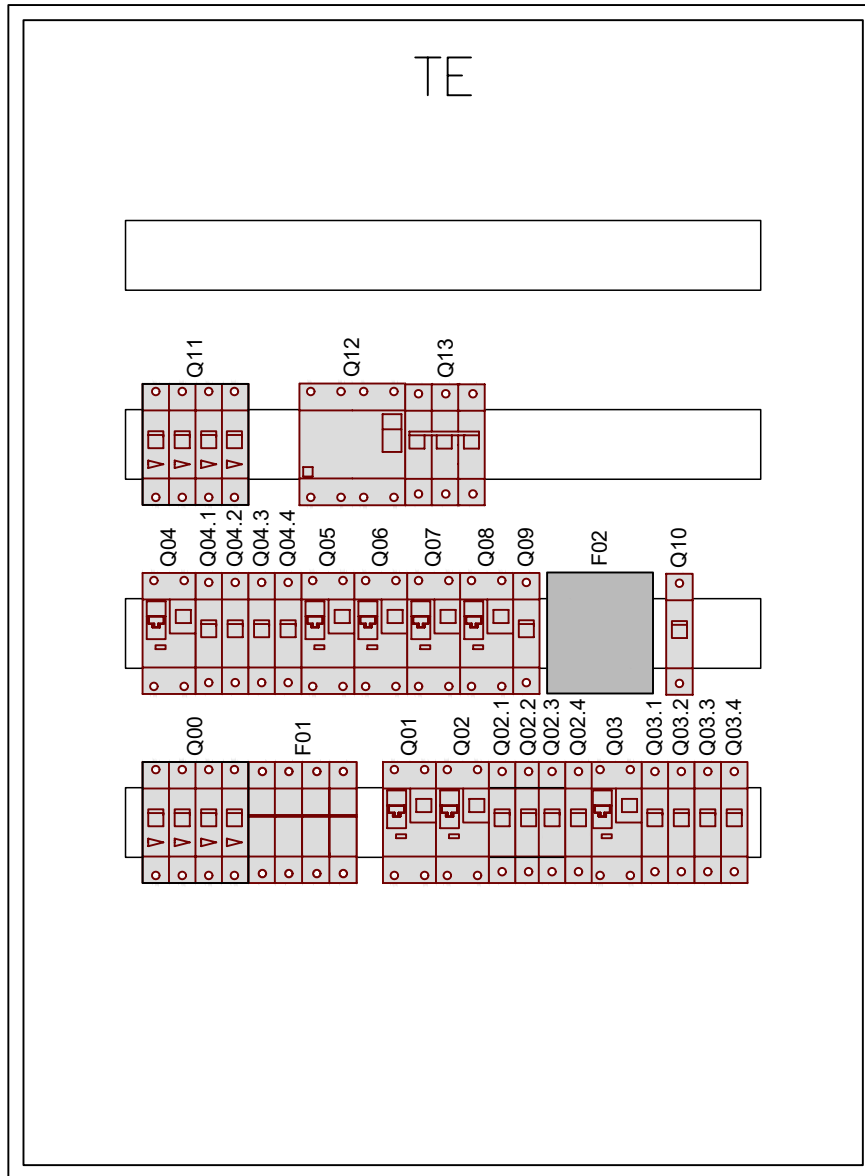
OGÓLNE WYTYCZNE DLA WYKONAWCY ROZDZIELNICY:


- wykonać jako szafki podtynkowe z tworzywa sztucznego
- stopień ochrony min. IP30,
- pozostawić min. 20% wolnego miejsca na dalszą rozbudowę,
- wyposażyć w wydrukowaną i zalaminowaną rozpiskę obwodów w sposób trwały na drzwiczkach rozdzielnicy,
- wszystkie aparaty opisać w sposób trwały,
- stosować aparaty tylko powszechnie uznanych producentów o zdolności zwarciowej min. 6kA dla wyłączników
- połączenia pomiędzy aparatami wykonać w sposób trwały, przejrzysty i estetyczny za pomocą listew lub linek z zapracowanymi tulejami. Zachować wymaganą zdolność obciążenia prądowego zastosowanych łączników,
- zapewnić równomierne obciążenie faz,
- zaślepić niewykorzystane pola.

		NIP: 5882356953 ul. Kosynierów140/3 84-230 Rumia	
INWESTYCJA: Budowa budynku administracyjnego - trzystanowiskowej kancelarii Leśniczego			
nr dz.: 362, obr. 0008 Maszewo Lęborskie, gm. Cewice			
INWESTOR: Nadleśnictwo Cewice ul. Witosa 39, 84-312 Cewice			
FAZA:	BRANŻA:	DATA:	
PROJEKT TECHNICZNY	ELEKTRYCZNA	02.2024r.	
TYTUŁ RYS.:			
Schemat rozdzielnicy TE			
PROJEKTANT: mgr inż. Piotr Formeja		SKALA: B.S	
upr. nr. POM/0176/PWBE/22 w specjalności instalacji elektrycznej			
SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Sebastian Edel		NR RYS.:	REW.:
upr. nr. POM/0120/PWBE/23 w specjalności instalacji elektrycznej		E1.1	02

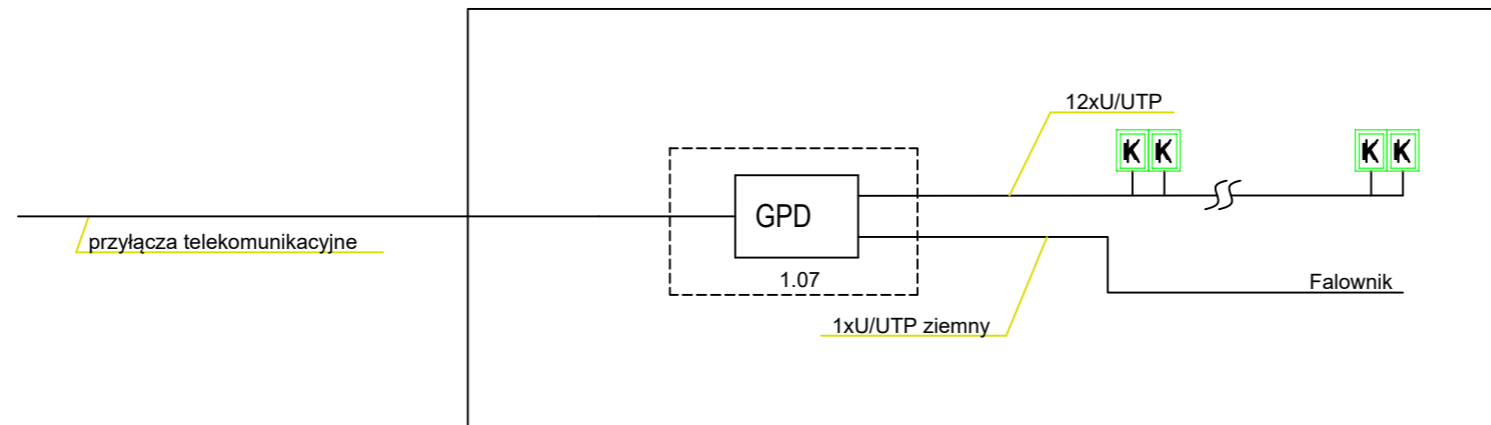
WIDOK ROZDZIELNICY TE

Układ sieci TN-S




 APF PRZEJEKI BIURO USŁUG PROJEKTOWYCH I INWESTYCYJNYCH PIOTR FORMEŁA		NIP: 5882356953 ul. Kosynierów140/3 84-230 Rumia	
INWESTYCJA: Budowa budynku administracyjnego - trzystanowiskowej kancelarii Leśniczego			
nr dz.: 362, obr. 0008 Maszewo Lęborskie, gm. Cewice			
INWESTOR: Nadleśnictwo Cewice ul. Witosa 39, 84-312 Cewice			
FAZA:	BRANŻA:	DATA:	
PROJEKT TECHNICZNY	ELEKTRYCZNA	02.2024r.	
TYTUŁ RYS.: Widok rozdzielnicy TE			
PROJEKTANT: mgr inż. Piotr Formeła upr. nr: POM/0176/PWBE/22 w specjalności instalacji elektrycznej		SKALA: B.S	
SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Sebastian Edel upr. nr: POM/0120/PWBE/23 w specjalności instalacji elektrycznej		NR RYS.: E1.2	REW.: 02

BUDYNEK KANCELARII



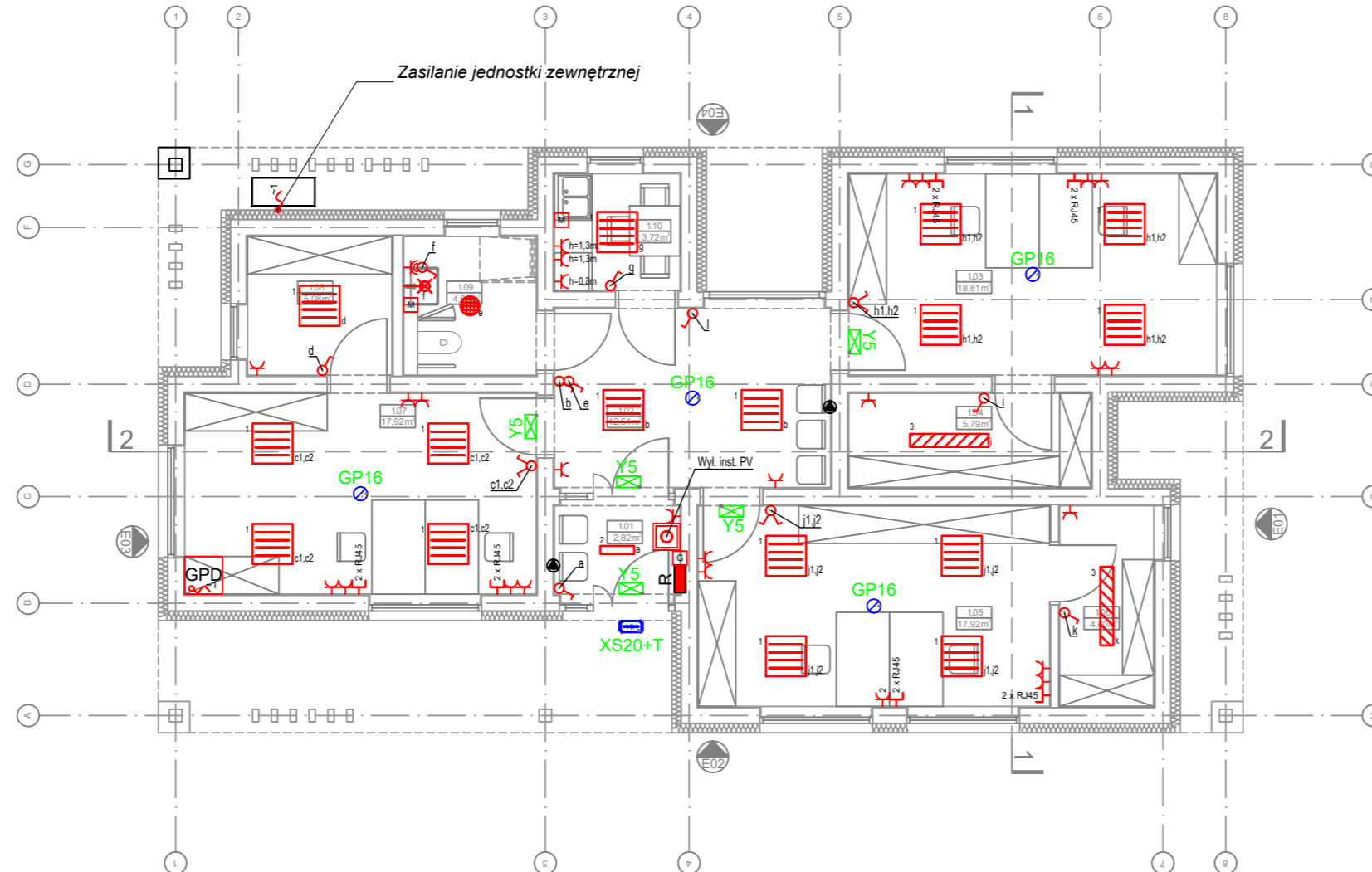
LEGENDA:

 gniazdo RJ45 kat. 6, montowane w ramce na ścianie

		APF PROJEKT BIURO USŁUG PROJEKTOWYCH I INWESTYCYJNYCH PIOTR FORMEŁA	NIP: 5882356953 ul. Kosynierów 140/3 84-230 Rumia
INWESTYCJA: Budowa budynku administracyjnego - trzystanowiskowej kancelarii Leśniczego nr dz.: 362, obr. 0008 Maszewo Lęborskie, gm. Cewice			
INWESTOR: Nadleśnictwo Cewice ul. Witosa 39, 84-312 Cewice			
FAZA: PROJEKT TECHNICZNY	BRANŻA: ELEKTRYCZNA	DATA: 02.2024r.	
TYTUŁ RYS.: Schemat szafy Rack			
PROJEKTANT: mgr inż. Piotr Formeła upr. nr. POM/0176/PWBE/22 w specjalności instalacji elektrycznej		SKALA: B.S	
SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Sebastian Edel upr. nr. POM/0120/PWBE/23 w specjalności instalacji elektrycznej		NR RYS.: E2	REW.: 02


LEGENDA

-  łącznik pojedynczy
-  łącznik świecznikowy
-  wypust 1-fazowy 230V
-  gniazdo wtyczkowe IP20
-  gniazdo hermetyczne IP44
-  rozdzielnica elektryczna
-  główna szyna wyrównawcza
-  miejscowa szyna wyrównawcza
-  wypust zasil. pompy cyrkulacyjnej,
-  oprawa ewakuacyjna 1h, AT, SA, IP40
-  oprawa awaryjna 190 lm 1h, AT, SE, IP20
-  oprawa awaryjna 335 lm, 1h, AT, SE, IP65 (*T- z ukl. grzejnym)
-  oprawa sufitowa LED 35W IP44
-  kinkiet ścienny IP44
-  oprawa kwadratowa LED 4100lm 31W IP20, wym: 600x600x45mm
-  oprawa liniowa LED 4300lm 28W IP44, wym: 540x175x51mm
-  oprawa liniowa LED 4700lm 33W IP20, wym: 1100x110x50mm
-  podwójne gniazdo RJ45
-  szafa teletechniczna Rack 12U
-  przycisk p-poż typu "zbij szybke"










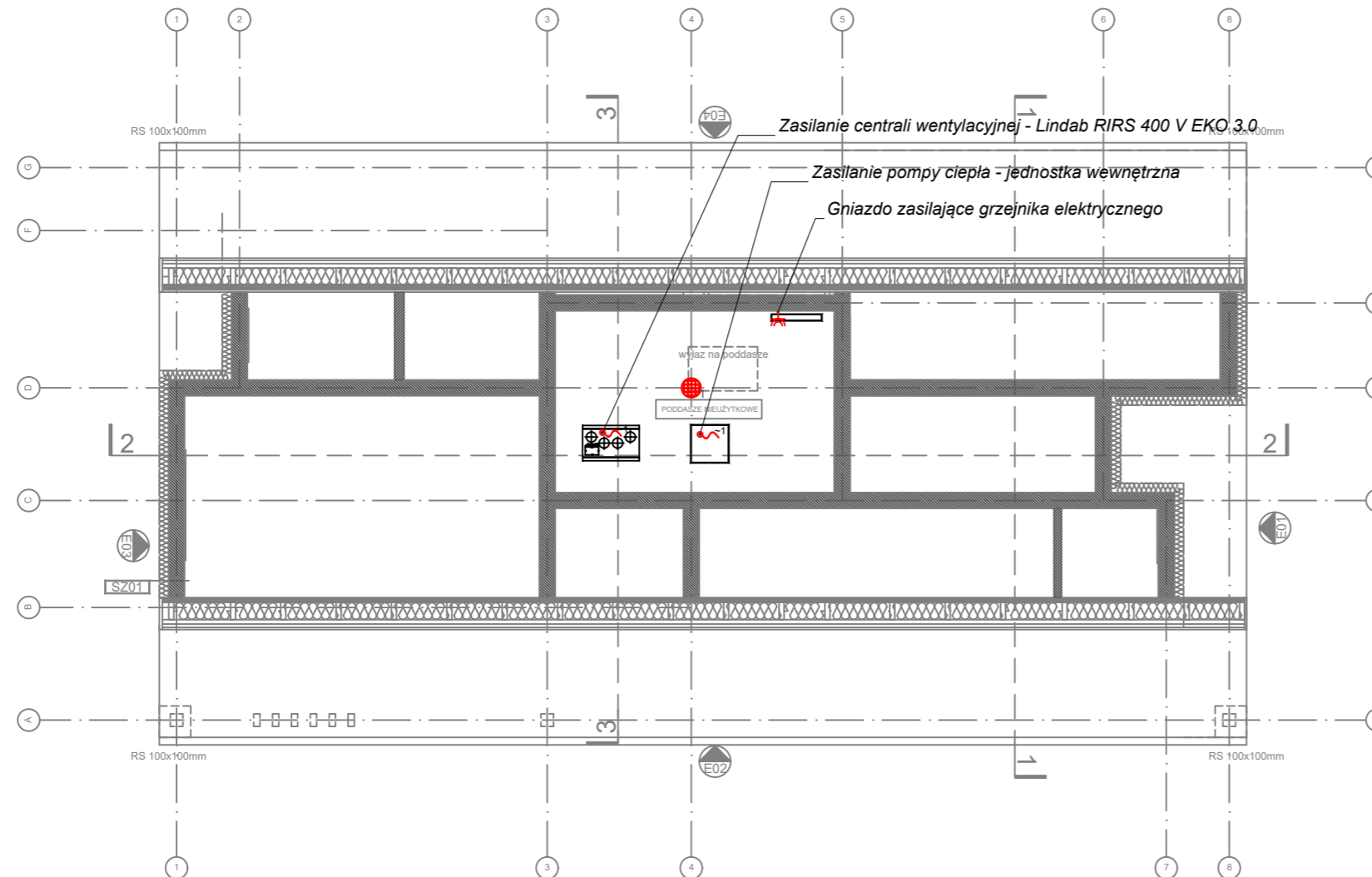
UWAGI DOT. INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ:

1. Rysunek przedstawia projektowane obwody instalacji elektrycznej.
2. Oznaczenia przy wypustach i oprawach oświetleniowych oznaczają jakim łącznikiem będą one sterowane, np. "b" oznacza, że załączanie oświetlenia (zasilanie oprawy) z łącznika oznaczonego literą "b".
3. Łączniki i gniazda elektryczne położone blisko siebie montować w pionowych lub poziomych ramkach wielokrotnych.
4. Instalację prowadzić w obszarach przeznaczonych dla instalacji elektrycznych.
5. Instalację wykonać zgodnie z wiedzą budowlaną oraz obowiązującymi normami.
6. Wszystkie użyte elementy instalacji powinny posiadać odpowiednie certyfikaty i atesty stwierdzające ich dopuszczenie do stosowania w budownictwie.
7. Opracowanie rozpatrywać z innymi projektami branżowymi.

 APF PROJEKT BIURO USŁUG PROJEKTOWYCH I INWESTYCYJNYCH PIOTR FORMELA		NIP: 5882356953 ul. Kosynierów 140/3 84-230 Rumia	
INWESTYCJA: Budowa budynku administracyjnego - trzystanowiskowej kancelarii Leśniczego			
nr dz.: 362, obr. 0008 Maszewo Lęborskie, gm. Cewice			
INWESTOR: Nadleśnictwo Cewice ul. Witosa 39, 84-312 Cewice			
FAZA:	BRANŻA:	DATA:	
PROJEKT TECHNICZNY	ELEKTRYCZNA	02.2024r.	
TYTUŁ RYS.:			
Plan instalacji elektrycznej - rzut parteru			
PROJEKTANT:		SKALA:	
mgr inż. Piotr Formela		1:100	
upr. nr. POM/0176/PWBE/22 w specjalności instalacji elektrycznej			
SPRAWDZAJĄCY:		NR RYS.:	REW.:
mgr inż. Sebastian Edel		E3	02
upr. nr. POM/0120/PWBE/23 w specjalności instalacji elektrycznej			


LEGENDA

-  wypust 1-fazowy 230V
-  gniazdo hermetyczne IP44
-  oprawa sufitowa LED 35W IP44
-  RPV-DC rozdzielnica fotowoltaiki strona DC
-  INW inwerter fotowoltaiki
-  RPV-AC rozdzielnica fotowoltaiki strona AC
-  miejscowa szyna wyrównawcza



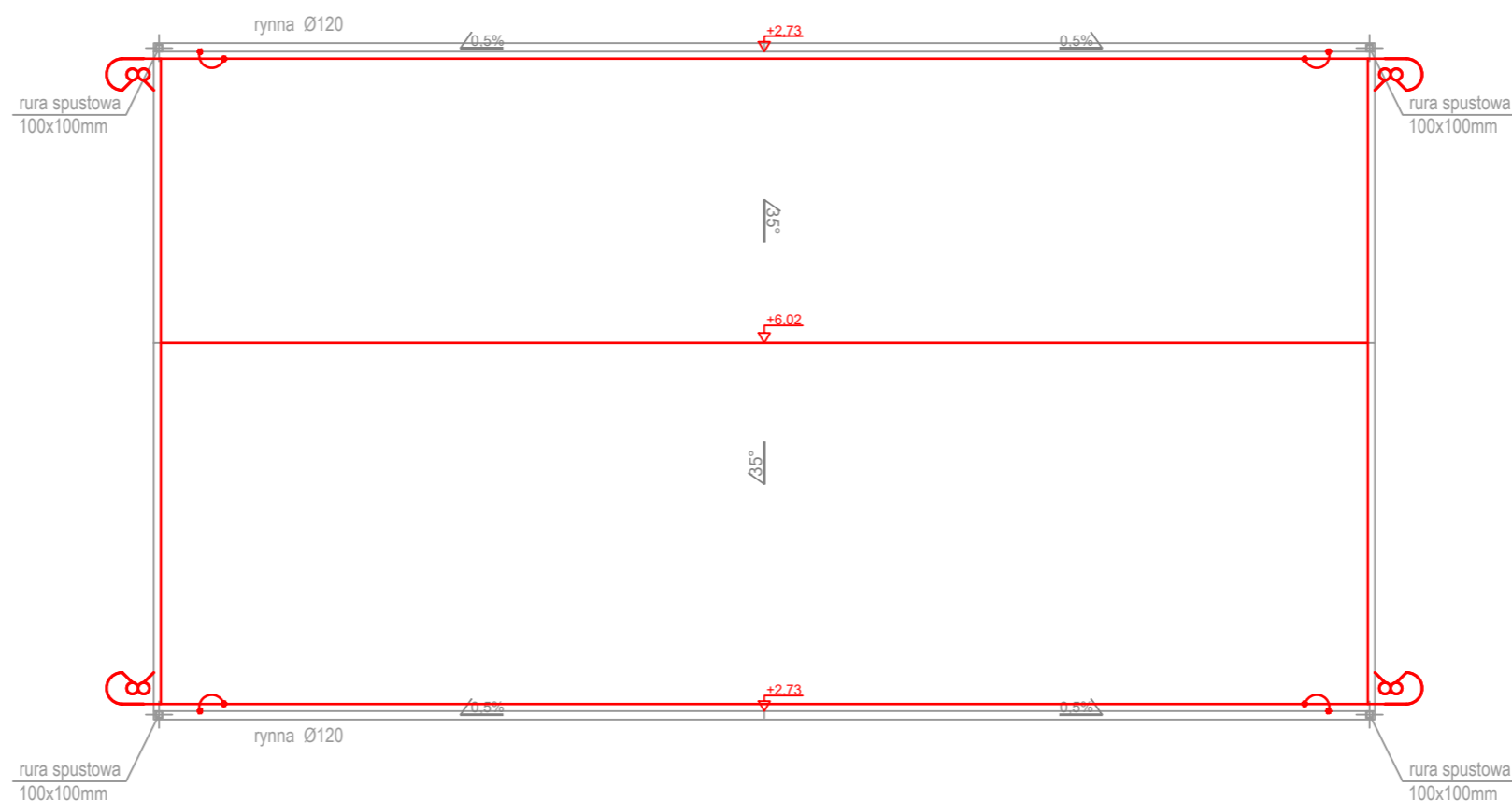
UWAGI DOT. INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ:

1. Rysunek przedstawia projektowane obwody instalacji elektrycznej.
2. Oznaczenia przy wypustach i oprawach oświetleniowych oznaczają jakim łącznikiem będą one sterowane, np. "b" oznacza, że załączanie oświetlenia (zasilanie oprawy) z łącznika oznaczonego literą "b".
3. Łączniki i gniazda elektryczne położone blisko siebie montować w pionowych lub poziomych ramkach wielokrotnych.
4. Instalację prowadzić w obszarach przeznaczonych dla instalacji elektrycznych.
5. Instalację wykonać zgodnie z wiedzą budowlaną oraz obowiązującymi normami.
6. Wszystkie użyte elementy instalacji powinny posiadać odpowiednie certyfikaty i atesty stwierdzające ich dopuszczenie do stosowania w budownictwie.
7. Opracowanie rozpatrywać z innymi projektami branżowymi.

 APF PROJEKT BIURO USŁUG PROJEKTOWYCH I INWESTYCYJNYCH PIOTR FORMELA		NIP: 5882356953 ul. Kosynierów 140/3 84-230 Rumia	
		INWESTYCJA: Budowa budynku administracyjnego - trzystanowiskowej kancelarii Leśniczego nr dz.: 362, obr. 0008 Maszewo Lęborskie, gm. Cewice	
INWESTOR: Nadleśnictwo Cewice ul. Witosa 39, 84-312 Cewice			
FAZA:	BRANŻA:	DATA:	
PROJEKT TECHNICZNY	ELEKTRYCZNA	02.2024r.	
TYTUŁ RYS.:			
Plan instalacji elektrycznej - rzut poddasza			
PROJEKTANT:	SKALA:		
mgr inż. Piotr Formela	1:100		
upr. nr. POM/0176/PWBE/22 w specjalności instalacji elektrycznej			
SPRAWDZAJĄCY:	NR RYS.:	REW.:	
mgr inż. Sebastian Edel	E4	02	
upr. nr. POM/0120/PWBE/23 w specjalności instalacji elektrycznej			

Uwagi dotyczące instalacji odgromowej:

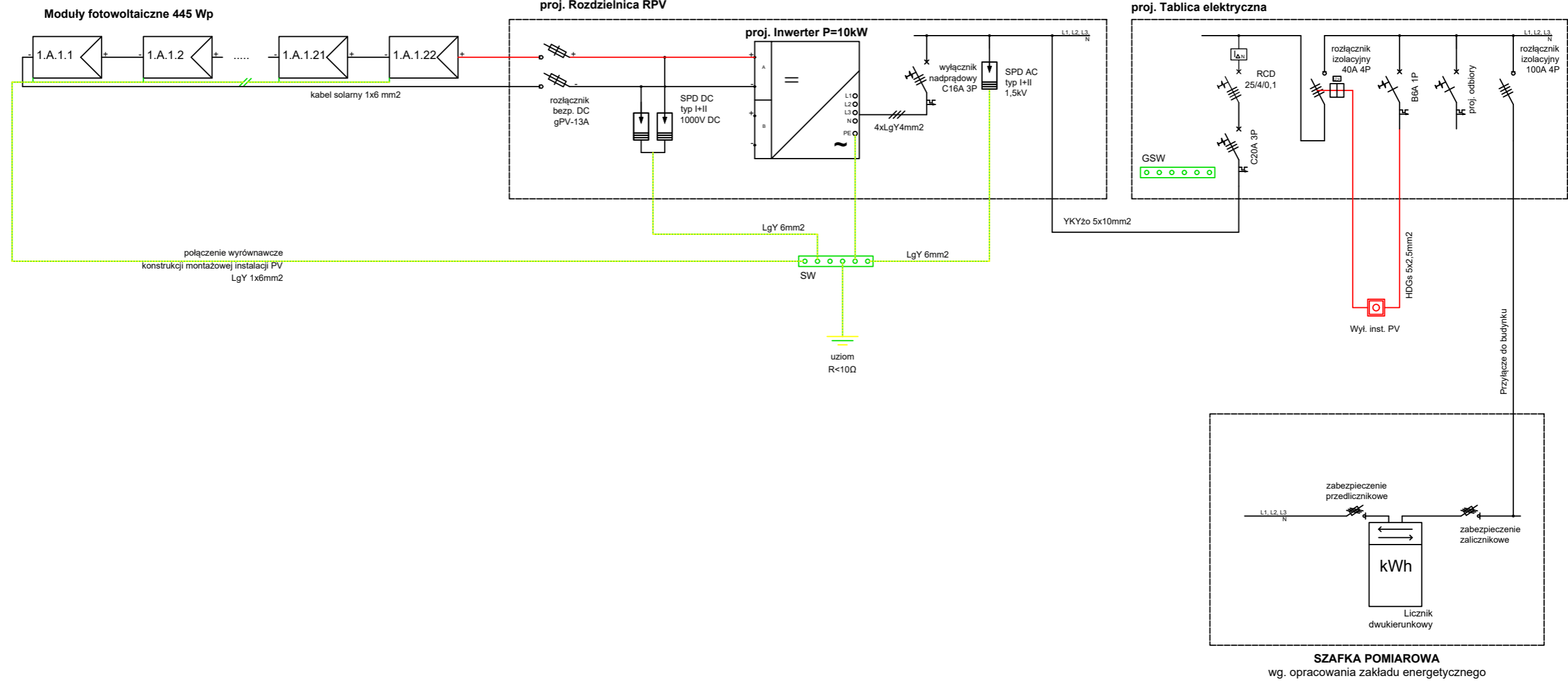
1. Opis i rysunki stanowią integralną całość projektu instalacji odgromowej.
2. Przed przystąpieniem do realizacji należy wszystkie wymiary sprawdzić na budowie.
3. Dla ochrony przed wyładowaniami atmosferycznymi na połaci dachowej projektuje się zwody poziome FeZn fi8 [mm] na uchwytach instalacyjnych.
4. Uchwyty instalacyjne dostosować do połaci dachowej.
5. Dla ochrony przed wyładowaniami atmosferycznymi elementów wyniesionych ponad dach projektuje się maszty odgromowe.
6. Przewody odprowadzające układać pod warstwą ocieplenia w grubościennych rurach niepalnych z tworzywa sztucznego.
7. Połączenie uziomów i połączeń wyrównawczych z zastosowaniem bednarki wykonywać przez spawanie. Dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach łączenie śrubami (jedną M10 lub dwoma M6). Miejsca połączeń zabezpieczyć przed korozją.
8. Wartość rezystancji uziemienia uziomu powinna być mniejsza niż 10 [Ohm].
9. Uziomy montować w odległości przynajmniej 1,0 [m] od fundamentów budynku, na głębokości przynajmniej 0,5 [m].
10. Całość prac wykonać zgodnie z szczegółami zawartymi w normie PN-EN 62503.




LEGENDA

- zwód pionowy "antena" h = 1m
- przewód odporowadzający FeZn fi8 w rurce PCV fi28 + złącze kontrolne
- drut FeZn fi 8mm
- połączenie galwanicznie trwałe

		NIP: 5882356953 ul. Kosynierów 140/3 84-230 Rumia	
INWESTYCJA: Budowa budynku administracyjnego - trzystanowiskowej kancelarii Leśniczego			
nr dz.: 362, obr. 0008 Maszewo Lęborskie, gm. Cewice			
INWESTOR: Nadleśnictwo Cewice ul. Witosa 39, 84-312 Cewice			
FAZA: PROJEKT TECHNICZNY	BRANŻA: ELEKTRYCZNA	DATA: 02.2024r.	
TYTUŁ RYS: Plan instalacji elektrycznej - rzut dachu			
PROJEKTANT: mgr inż. Piotr Formela upr. nr. POM/0176/PWBE/22 w specjalności instalacji elektrycznej		SKALA: 1:100	
SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Sebastian Edel upr. nr. POM/0120/PWBE/23 w specjalności instalacji elektrycznej		NR RYS.: E5	REW.: 02



 AP+ PROJEKT BIURO USŁUG PROJEKTOWYCH I INWESTYCYJNYCH PIÓTR FORMEŁA		NIP: 5882356953 ul. Kosynierów 140/3 84-230 Rumia
INWESTYCJA: Budowa budynku administracyjnego - trzystanowiskowej kancelarii Leśniczego nr dz.: 362, obr. 0008 Maszewo Lęborskie, gm. Cewice		
INWESTOR: Nadleśnictwo Cewice ul. Witosa 39, 84-312 Cewice		
FAZA:	BRANŻA:	DATA:
PROJEKT TECHNICZNY	ELEKTRYCZNA	05.2024r.
TYTUŁ RYS.:		
Plan instalacji elektrycznej - schemat instalacji PV		
PROJEKTANT:	SKALA:	
mgr inż. Piotr Formeła upr. nr. POM/0176/PWBE/22 w specjalności instalacji elektrycznej	B.S	
SPRAWDZAJĄCY:	NR RYS.:	REW.:
mgr inż. Sebastian Edel upr. nr. POM/0120/PWBE/23 w specjalności instalacji elektrycznej	E6	02