

## PROJEKT TECHNICZNY

*branży elektrycznej****Termomodernizacja budynku Powiatowego Urzędu Pracy w Nowej Rudzie***

<b>Adres obiektu:</b>	57-400 Nowa Ruda, ul. Piłsudskiego 14, dz. nr 160 Identyfikator działki: 020804-1.0003.160 Nowa Ruda-miasto 3 Nowa Ruda
<b>Inwestor</b> <b>adres inwestora</b>	Powiatowy Urząd Pracy w Kłodzku Ul. Wyspiańskiego 2J, 57-300 Kłodzko
<b>Kategoria obiektu</b>	<i>IX</i>

## ZESPÓŁ PROJEKTOWY:

FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO + UPRAWNIENIA	PODPIS
<b><i>Główny projektant:</i></b>	mgr inż. Daniel Zmarlak DOŚ/0198/PBE/17 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do projektowania bez ograniczeń	

Zastrzega się prawo do niniejszego opracowania – zgodnie z ustawą o prawie autorskim.

Nowa Ruda, listopad 2024r.

## Spis treści

Strona tytułowa .....	1
Spis rysunków .....	3
1. Oświadczenie projektanta .....	4
2. Przedmiot opracowania.....	5
3. Podstawa opracowania .....	5
4. Cel opracowania .....	5
5. Zakres opracowania.....	5
6. Opis ogólny .....	6
6.1 Pomiar energii elektrycznej.....	6
6.2 Przeciwpowarowy wyłącznik prądu, R.PWP .....	6
6.3 Rozdzielnia główna.....	7
6.4 Pomieszczenie gospodarcze.....	7
6.5 Instalacja odgromowa.....	7
6.6 Mikroinstalacja fotowoltaiczna .....	9
6.6.1 Rozwiązania techniczne w celu ograniczenia ryzyka wystąpienia pożaru, ograniczenia rozprzestrzeniania się pożaru i ułatwienia prowadzenia akcji gaśniczej.....	10
7. Ochrona przeciwprzepięciowa .....	13
8. Ochrona od porażen prądem elektrycznym i połączenia wyrównawcze. ....	14
8.1 Połączenia wyrównawcze.....	15
9. Symulacja generatora PV .....	17
10. Uwagi .....	22

### Spis rysunków

Nr rysunku	Tytuł	Nr strony
E1	Rzut parteru -instalacje elektryczne	23
E2	Rzut dachu -instalacja PV i odgromowa	24
E3	Schemat generatora PV	25
E4	Schemat zasilania	26
E5	Schemat tablicy R.PG	27

## 1. Oświadczenie projektanta

Na podstawie art. 34 ust 3d pkt 3 Prawa budowlanego *ustawa z dnia 07.07.1994 r (jednolity tekst Dz. U. z 2020 roku poz. 1333)* oświadczam, że niniejszy projekt techniczny branży elektrycznej pn.:

*„Termomodernizacja budynku Powiatowego Urzędu Pracy w Nowej Rudzie”,*  
57-400 Nowa Ruda, ul. Piłsudskiego 14, dz. nr 160

Identyfikator działki: 020804-1.0003.160 Nowa Ruda-miasto 3 Nowa Ruda

sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

IMIĘ, NAZWISKO + UPRAWNIENIA	PODPIS:
mgr inż. Daniel Zmarlak DOŚ/0198/PBE/17	

## **2. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny branży elektrycznej uzupełniający dotyczący zabudowy w budynku, instalacji fotowoltaicznej, przeciwpożarowego wyłącznika prądu oraz instalacji odgromowej.

## **3. Podstawa opracowania**

- Umowa z Inwestorem
- Projekt techniczny wielobranżowy
- Uzgodnienia z przedstawicielem inwestora
- obowiązujące przepisy i przywołane w projekcie normy:
- Ustawa z dnia 07.07.1994r. – Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 22.11.2019r, z późn. zmianami/,
- Ustawa z dnia 27.03.2003. O planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. nr 80, poz. 717 z późn. zmianami) i aktami wykonawczymi do tych ustaw.
- Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju w sprawie ogłoszenia tekstu jednolitego rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz.U. z 2019, poz. 1065 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr47 poz. 401 z dnia 06.02.2003),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 roku, w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2016 r. poz. 1966 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 4 grudnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2020 r. poz. 2297)
- N SEP-E-005 Dobór przewodów elektrycznych do zasilania urządzeń p-poż., których funkcjonowanie jest niezbędne w czasie pożaru
- N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”,
- Arkusze normy PN-HD 60364-5-54 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia”
- PSEP-E-0001 „Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa”,
- PN-EN 60909: 2002 (U) Prądy zwarciorowe w sieciach trójfazowych prądu przemiennego. Część 0: Obliczanie prądów

## **4. Cel opracowania**

Celem opracowania jest wykonanie projektu technicznego instalacji elektrycznych w zakresie niezbędnym dla realizacji w/w zadania.

## **5. Zakres opracowania**

Zakres opracowania obejmuje projekt na wykonanie:

- zabudowę przeciwpożarowego wyłącznika prądu
- wykonanie instalacji fotowoltaicznej wraz z magazynem energii
- instalacji fotowoltaicznej
- przebudowę wewnętrznej linii zasilającej obiekt
- wyniesienie układu pomiarowego półpośredniego na zewnątrz obiektu
- instalacje elektryczne w pomieszczeniu gospodarczym

## 6. Opis ogólny

### 6.1 Pomiar energii elektrycznej

Obiekt posiada licznik energii elektrycznej, zlokalizowany na parterze na korytarzu. W związku z modernizacją zasilania obiektu, układ pomiarowy należy wynieść na zewnątrz. Lokalizacja złącza pomiarowego pokazana na rys. E1. Przed przystąpieniem do prac należy uzgodnić prace z wydziałem pomiarów- Tauron Dystrybucja o/Wałbrzych. Projektuje się wymianę wewnętrznej linii zasilającej obiekt, zgodnie ze schematem rys. E4. Zastosować kabel bezhalogenowy typu N@XH 5x35mm<sup>2</sup>.

W związku z projektowanym podłączeniem instalacji OZE do sieci elektroenergetycznej obiektu konieczna jest wymiana istniejącego jednokierunkowego licznika na dwukierunkowy licznik energii elektrycznej, mierzący energię elektryczną pobieraną z sieci Tauron i mierzący nadwyżkę energii elektrycznej, produkowanej przez istniejący system fotowoltaiczny PV i oddawanej do sieci Tauron. Wykonawca dokonuje zgłoszenia obecności instalacji PV do operatora energetycznego wg. wytycznych TAURON.

### 6.2 Przeciwpożarowy wyłącznik prądu, R.PWP

Obiekt wyposażony będzie w przeciwpożarowy wyłącznik prądu PWP Obiektu. Lokalizacja wyłącznika pokazana została na rys. E1.

Zastosowany w budynku przeciwpożarowy wyłącznik prądu (zarówno jego elementy składowe oraz jako zestaw), posiadać będzie prawem wymagane dokumenty, zgodnie z wymaganiami Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 215 ze zm.) oraz Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2016 r. poz. 1966 ze zm.).

Zgodnie z rozporządzeniem dla PWP wymagane są dokumenty wydane przez Jednostkę Certyfikującą.

Projektowany PWP składa się z trzech komponentów:

- **urządzenie uruchamiające UU PWP** (przycisk zlokalizowany w pobliżu projektowanej R.PWP na elewacji rozdzielnic),
- **urządzenie sygnalizujące US PWP** (sygnalizator potwierdzający wyłączenie prądu zlokalizowany na elewacji rozdzielnic R.PWP),
- **urządzenie wykonawcze UW PWP** (projektowana rozdzielnia elektryczna R.PWP w oddzielnej obudowie, wewnątrz której dokonywane jest rozłączenie prądu).

Urządzenie wykonawcze PWP, musi być zabudowane w oddzielnej obudowie (projektowa R.PWP), na której producent umieszcza znak „B” wraz z oznakowaniem numeru certyfikatu CNBOP. Zastosowana obudowa w wykonaniu zewnętrznym, dla klasy środowiskowej 3, stopień ochrony IP54.

Na zaciski wejściowe wyłącznika wprowadzić obwód wewnętrznej linii zasilającej. Zastosować rozłącznik o prądzie znamionowym 160A, napięcie sieci 230/400VAC. Urządzenie wyposażać w wyzwalacz wzrostowy powodujący otwarcie styków urządzenia wykonawczego PWP w przypadku podania napięcia zasilającego na cewkę wyzwalacza przez przycisk UU PWP (lokalizacja na rys. E1). **Wyłącznik ten powinien odcinać dopływ energii elektrycznej do „RG”.** Za wyjątkiem urządzeń niezbędnych do funkcjonowania w czasie pożaru -z przed wyłącznika ppoż. (na obiekcie nie występują tego typu urządzenia)

Z rozdzielnic R.PWP wyprowadzić obwód zasilający w kierunku RG.

Na drzwiach obudowy wyłącznika PWP i nad obudową przycisku wyzwalającego PPWP należy zamontować tabliczki z opisem: "Przeciwpowarowy Wyłącznik Prądu" (znak zgodny z PN-N-01256-4:1997, Tablica 1, znak nr 1).

### 6.3 Rozdzielnia główna

Należy wymienić obudowę rozdzielnic głównej modułowej (wielkość rozdzielnic dostosować do nowoprojektowanych pól) oraz rozbudować o dodatkowe pole zasilające nowoprojektowaną rozdzielnicę R.PG w pomieszczeniu gospodarczym (rys. E5). Obwód zasilający do R.PG wykonać kablem typu N2XH 5x16mm<sup>2</sup> i zabezpieczyć obwód rozłącznikiem bezpiecznikowym, modułowym o wkładkach 3x50A.

### 6.4 Pomieszczenie gospodarcze

Pomieszczenie gospodarcze, przy wejściu głównym do obiektu na parterze zostaje przeznaczone na potrzeby projektowanej instalacji PV. W pomieszczeniu należy zlokalizować inwertery oraz magazyn energii. Przewiduje się wymianę instalacji elektrycznej gniazdowej oraz oświetleniowej w pomieszczeniu oraz wykonanie zasilania pod projektowany klimatyzator. Schemat tablicy R.PG pokazano na rys. E5.

### 6.5 Instalacja odgromowa

Obiekt wyposażony będzie w system zewnętrznej ochrony odgromowej. Rozmieszczenie zwodów na połaci dachu przedstawia rys. E02.

Dodatkowe środki bezpieczeństwa:

- środki zmniejszające napięcia dotykowe i krokowe,
- środki ograniczające rozprzestrzenianie ognia,
- środki zmniejszające przepięcia indukowane w czułych urządzeniach.

Zgodnie z wieloarkusową normą PN-EN-62305, budynek podlega ochronie odgromowej. Wynikający z obliczeń LPS wykonany zostanie w IV klasie ochronności w związku z tym zwody wykonać jako poziome o średnim wymiarze oczka wynoszącym nie więcej niż 20x20m. Odległości między przewodami odprowadzającymi wynosi maks. 25 m. Promień kuli R=60m.

**Zwody poziome:**

Układanie zwodów poziomych odgromowych na dachu należy wykonywać drutem FeZn  $\varnothing$  8 mm z zachowaniem następujących warunków:

- a) zamocowanie zwodów powinno być trwałe, przy czym odległość zwodu od pokrycia dachu powinna wynosić nie mniej niż 5cm, na uchwytych dystansowych - wspornikach przystosowanych do systemu dachu krytego papą.
- b) wszystkie elementy budowlane nie przewodzące, znajdujące się nad powierzchnią dachu (kominy, ściany przeciwpożarowe itp.) należy wyposażać w zwody i połączyć z siatką zwodów zamocowanych na powierzchni dachu,
- c) wszystkie metalowe części budynku, znajdujące się nad powierzchnią dachu (kominy, wyciągi, bariery itp.) należy połączyć z najbliższym zwodem lub przewodem odprowadzającym, należy unikać prowadzenia zwodów nad wylotami kominów

**Przewody odprowadzające:**

Należy stosować przewody odprowadzające sztuczne wykonane drutem FeZn  $\varnothing$ 8mm. Na ścianach przewody układać natynkowo, na uchwytych dystansowych murowych.

**Uwaga:**

Zwody i przewody odprowadzające powinny mieć pewne połączenia, aby elektrodynamiczne lub przypadkowe siły mechaniczne nie powodowały obluźowania lub przzerwania przewodów. Liczba połączeń wzdłuż przewodów powinna być zminimalizowana. Połączenia powinny być wykonane pewnie w sposób taki, jaki daje twarde lutowanie, spawanie, karbowanie, skręcanie lub zaciskanie. Wszystkie metalowe części budynku, znajdujące się na powierzchni dachu, powinny być połączone z najbliższym zwodem lub przewodem odprowadzającym w taki sposób, aby spełniony był warunek ciągłości połączeń.

Miarodajnym sposobem oceny skuteczności uziemienia jest wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia instalacji odgromowej. Rezystancja systemu uziemień nie powinna być większa niż 30  $\Omega$ . Jeżeli wyniki pomiarów rezystancji uziemienia będą miały wartości większe, należy rozbudować system uziemień.

**Złącza kontrolno - pomiarowe:**

Montować złącza kontrolno-pomiarowe, przystosowane do połączenia przewodów odprowadzających z uziomem. Z uwagi na projektowane uziomy, stosować złącza kontrolne stalowe ocynkowane



czterootworowe do łączenia drut-płaskownik. Złącza kontrolne zamontować w skrzynkach probierczych p/t, na wysokości 1,5m od poziomu gruntu, na ścianach docieplanych wełną mineralną. W pozostałych punktach stosować złącza kontrolne drut-płaskownik montowane natynkowo.

#### **Uziom:**

Wykorzystać istniejące uziomy instalacji odgromowej, przeprowadzić pomiary kontrolne rezystancji uziemienia. W przypadku negatywnego wyniku pomiarów rozbudować system uziomów. Stosować uziom pionowy (typu A), metodą pograżania na głębokość 3 metrów. Zastosować pręt stalowy miedziowany o średnicy min.  $\phi 16$ . Lokalizacja uziomów zgodnie z rys. E02. Przeprowadzić badania kontrolne rezystancji uziemienia uziomów instalacji odgromowej. Rezystancja systemu uziemień nie powinna być większa niż  $30 \Omega$ .

W przypadku wykonania otoku należy się stosować do poniższych wytycznych:

Podziemne metalowe elementy obiektów i urządzeń technologicznych, znajdujące się w odległości nie większej niż 2 m od uziomów urządzenia piorunochronnego, a nie wykorzystane jako uziomy naturalne, zaleca się łączyć z tymi uziomami.

Odległość kabli od uziomu piorunochronnego nie powinna być mniejsza niż 1 m. Jeżeli rezystancja uziomu piorunochronnego jest mniejsza niż  $10 \Omega$  dopuszcza się zmniejszenie tej odległości do:

- 0,75 m dla kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 1 kV i kabli telekomunikacyjnych,
- 0,5 m dla kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym powyżej 1 kV.

Jeżeli zachowanie wymaganych odstępów jest niemożliwe, należy w miejscu zbliżenia ułożyć przegrodę izolacyjną (niehigroskopijną) o grubości co najmniej 5 mm (np. płyta lub rura PVC) tak, aby najmniejsza odległość między uziomem a kablem, mierzona w ziemi wokół przegrody, nie była mniejsza niż 1 m

Instalacje odgromową wykonać zgodnie z wymaganiami normy

PN-EN 62305 zeszyt 1-4.

#### **6.6 Mikroinstalacja fotowoltaiczna**

W skład generatora fotowoltaicznego wchodzi:

- moduły fotowoltaiczne 44szt. o mocy 505 kWp, połączone szeregowo dla realizacji pasm (łańcuchy 2+1) wraz z optymalizatorami mocy.
- Konstrukcja nośna klejona na dach płaski typu DP-DNHW 20° lub równoważna
- Przeciwpowarowe wyłączniki bezpieczeństwa 2szt. montowane na dachu
- kable energetyczne solarne typu H1Z2Z2-K lub równoważne  $6\text{mm}^2$  1000V do połączenia między modułami, inwerterem oraz aparaturą (obwody prądu stałego)

- rozdzielnicę RPV DC (prądu stałego), wyposażoną w rozłącznik bezpiecznikowy oraz ogranicznik przepięć DC
- inverter 400V 50Hz 20kW 1szt. Lokalizacja falownika pokazana na rys.E1.
- inverter hybrydowy 400V 50Hz 10kW 1szt. wraz z niezbędną aparaturą pomiarową i komunikacyjną .Lokalizacja falownika pokazana na rys.E1.
- magazyn energii o pojemności 13,8kWh i mocy 5kW

Instalację uziemić,  $R_0 \leq 10\Omega$ . Stosować rozwiązania zgodne z dokumentacją producenta. Przy realizacji zadania dopuszczalne jest zastosowanie rozwiązania równoważnego o parametrach nie gorszych. Po zakończeniu prac Wykonawca jest zobowiązany w imieniu Zamawiającego dokonać wszelkich czynności formalno-prawnych celem zgłoszenia instalacji do operatora energetycznego i uzyskania licznika dwukierunkowego. Instalacja PV powinna posiadać funkcje zdalnego monitorowania jej pracy za pomocą dedykowanej aplikacji. Dostęp do sieci internetowej będzie realizowana za pomocą sieci WLAN.

6.6.1 Rozwiązania techniczne w celu ograniczenia ryzyka wystąpienia pożaru, ograniczenia rozprzestrzeniania się pożaru i ułatwienia prowadzenia akcji gaśniczej

- a. Sposób prowadzenia okablowania strony AC oraz strony DC – linie kablowe DC prowadzące z paneli fotowoltaicznych, poprzez optymalizatory mocy do rozdzielnicy DC, będą we wiązkach kablowych na elementach konstrukcji nośnej systemu paneli PV z zastosowaniem uchwytów kablowych oraz w kablowych korytkach metalowych pełnych montowanych do systemu konstrukcji nośnej paneli. Kable DC będą układane innymi trasami niż kable AC. Kable DC i kable AC nie będą układane we wspólnych korytkach. Dopuszcza się wspólne układanie kabli DC i kabli AC, pod warunkiem zastosowania dwutorowych koryt kablowych rozdzielonych przegrodą. Poziom napięcia izolacji układanych kabli musi odpowiadać najwyższemu napięciu występującemu w danym obwodzie. W przypadku wprowadzania kabli DC do budynku należy stosować kable o izolacji wykonanej z materiałów niepalnych.
- b. Zastosowane środki ochrony kabli i przewodów przed uszkodzeniem – kable układane będą z zasadami zawartymi w normie N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”, w korytkach kablowych, we wiązkach kablowych z zastosowaniem opasek i uchwytów kablowych, jako wiązki nienaprężane, z zachowaniem odpowiedniego dla danego kabla dopuszczalnego promienia gięcia kabla i z min. 3% zapasem.
- c. Sposób i miejsce montażu modułów PV i falownika – Montaż modułów PV wykonany ma być na odpowiedniej konstrukcji nośnej, wykonanej zgodnie z odpowiednim projektem konstrukcji wsporczej, spełniającej kryteria opinii konstruktorskiej dotyczącej parametrów ściany / dachu, przewidzianego do montażu systemu PV. Falowniki powinny posiadać zintegrowaną ochronę umożliwiającą złagodzenie niektórych awarii łuku grożących pożarem, zgodnie ze standardem detekcji łuku UL1699B, który obowiązuje w USA i nie jest obligatoryjny w Europie, który wszedł w życie jako część normy NEC2011. Zawiera wymagania dotyczące wykrywania łuków (tj. łuków w

obrębie łańcucha) oraz manualnego ponownego uruchomienia instalacji po wykryciu przypadku zwarcia łukowego.

- d. Przejścia przez ścianę oddzielenia przeciwpożarowego i sposoby wykonania przejść przez ściany oddzielenia przeciwpożarowego – w przypadku montażu systemu PV w sąsiedztwie istniejących ścian oddzielenia przeciwpożarowego, konieczne będzie zachowanie minimalnych odstępów sekcji paneli PV od ściany: – 2,5m od zewnętrznej krawędzi ściany, i 0,3m od krawędzi prostopadłej do najwyższego punktu ściany. Przejścia kablami przez ściany oddzielenia pożarowego wykonywane będą w uprzednio zamontowanych przepustach. Przepusty z osłon rurowych PVC, po ułożeniu kabli, należy uszczelnić masami odpornymi na działanie ognia, wody i gazu. Przepusty mają mieć klasę odporności ogniowej ścian, a przestrzeń między przepustami instalacyjnymi, a ścianami wypełniona ma być masą ogniochronną o klasie odporności ogniowej ściany.
- e. Odstępy między polami modułów PV – montaż systemu fotowoltaicznego należy wykonać tak, aby odstępy między poszczególnymi szeregami modułów sekcji zapewniały nie występowanie zacienienia między poszczególnymi szeregami systemu.
- f. Sposób wykonania połączeń po stronie DC – w trakcie instalacji systemu PV po stronie DC należy stosować szybkozłącza tego samego typu i tego samego producenta, zgodnie z wytycznymi montażowymi i DTR zakupionego systemu. Momenty dokręcania połączeń śrubowych muszą być wykonywane zgodnie z DTR systemu PV.
- g. Stosowanie rozwiązań technicznych obniżających napięcie do poziomu bezpiecznego – w celu zapewnienia bezpieczeństwa przeciwpożarowego, a także zoptymalizowania pracy systemu PV, należy stosować optymalizatory mocy, do których przyłączane będą poszczególne panele PV lub pary paneli PV, a instalacja powinna być wyposażona w przeciwpożarowe wyłączniki DC, gdzie w przypadku awarii systemu np. awaryjne odcięcie napięcia sieciowego, następuje natychmiastowe wyłączenie i obniżenie na modułach PV napięcia prądu stałego DC do poziomu 1 V na panelu.

#### **Uwagi**

Właściciel systemu PV, powinien monitorować system tak, aby przez cały czas mieć podgląd na produkt. System monitorowania ma zapewniać przegląd działania systemu i ostrzegać użytkownika o nieprawidłowościach w jego pracy.

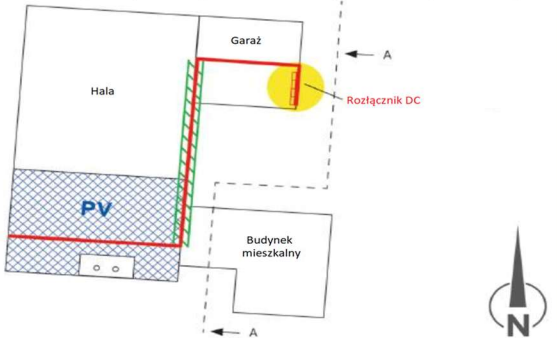
#### **Wytyczne:**

- a. Zmniejszenie mocy niezależnie od warunków pogodowych może być oznaką usterki w systemie, która może doprowadzić do pożaru. Zaleca się stosowanie systemu monitoringu do poziomu jednego lub dwóch modułów w zależności od technologii optymalizatorów mocy, które zostały użyte do zbudowania systemu.
- b. Należy wykonać plan dla straży pożarnej i wykwalifikowanych służb ratowniczych (poglądowy schemat zasilania, z lokalizacją podstawowego wyposażenia instalacji PV). Zaleca się aby plan instalacji PV z włączeniem w Tablicę Rozdzielczą przygotować w odrębnym opracowaniu i złożyć w

właściwej JRG - Jednostce Ratownictwa Gaśniczego. Poza planem dokument dla JRG powinien zawierać krótki i zwięzły opis z podaniem czasu obniżenia wysokiego napięcia DC do poziomu bezpiecznego. Przykładowa karta zgłoszenia poniżej.

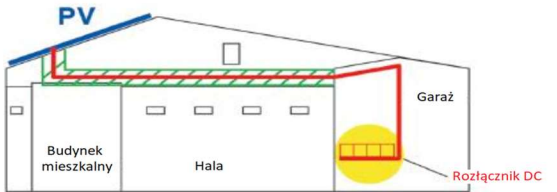
**Linie zaznaczone na czerwono są zawsze pod napięciem!**






*Tu wstawić rysunek z rzutem budynku. Zaznaczyć rozłącznik DC, generator PV i trasę prowadzenia przewodów pod napięciem. Na przykład:*



*Tu wstawić rysunek z przekrojem budynku, na przykład:*

Przekrój A



<b>Data:</b> Data instalacji	<b>Zdjęcie poglądowe budynku</b> Np. zdjęcie lotnicze	<b>Projekt</b> Numer / nazwa projektu	<b>Miejsce instalacji systemu fotowoltaicznego:</b> Adres
<b>Legenda:</b>  przewody pod napięciem  przewody pod napięciem - trasa kablowa ognioodporna  generator PV  położenie rozłącznika prądu stałego (DC)		<b>Klient:</b> Nazwa właściciela / inwestora	<b>Zainstalowany przez:</b> Pełny adres i numer telefonu wykonawcy systemu PV
		<b>Treść:</b> Plan instalacji systemu fotowoltaicznego dla służb ratowniczych	

- c. Należy posiadać nr telefonów do instalatora urządzeń mikroinstalacji PV wraz z wykazem telefonów do wykwalifikowanego personelu, który mógłby wspomagać prowadzone działania ratownicze podczas ewentualnego zdarzenia. W Tablicy Rozdzielczej obiektu na drzwiach tablicy powinien zostać umieszczony schemat jednoliniowy podłączenia instalacji PV do obiektu wraz z wyraźnym zaznaczeniem wyłączników systemu PV oraz opisem kolejności wyłączania urządzeń.
- d. Należy zaktualizować instrukcje bezpieczeństwa pożarowego o zakres dotyczący instalacji PV. Należy pamiętać, że po wyłączeniu zasilania wyłącznikiem PWP p.poż., w systemie PV po czasie zadziałania funkcji Safe DC w kablach DC będzie napięcie bezpieczne. Niemniej należy dodatkowo

dla zabezpieczenia urządzeń instalacji PV wyłączyć dodatkowo zasilanie od strony DC wyłącznikiem będącym integralną częścią falownika (inwertera) - o ile będzie to możliwe. Należy pamiętać, że wszystkie działania podczas akcji JRG należy uzgadniać z kierującym akcją jednostek PSP i OSP.

Zgodnie z ustaleniami normy PN-HD 60364-7-712 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 7-712 Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania” dla bezpieczeństwa osób, w tym służb ratowniczych, należy oznakować znakiem informacyjnym:



- a. Miejsca przed drzwiami wejściowymi do RG/nN i przy rozdzielnicy, do której jest przyłączona instalacja PV
- b. Obok układu pomiarowego energii elektrycznej
- c. Obok Przeciwpowozarowego Wyłącznika Prądu

Falownik / Inwerter DC/AC musi być wykonany w taki sposób, aby po nadejściu sygnału do falownika o wyłączeniu zasilania przez Przeciwpowozarowy Wyłącznik Prądu (PWP), następowało odłączenie strony AC w falowniku i linia zasilająca rozdzielnicę główną RG budynku, z mikroinstalacji fotowoltaicznej PV nie była pod napięciem.

Przy rozdzielnicy RPV należy zamontować gaśnicę 12kg do gaszenia urządzeń elektrycznych o napięciu powyżej 1kV.

## **7. Ochrona przeciwprzebieciowa**

Budynek wyposażony będzie w system wewnętrznej ochrony odgromowej.

Ochrona wewnętrzna jest to zespół środków, służący do zabezpieczania wnętrza obiektu budowlanego przed skutkami prądu piorunowego.

Wyróżnia się następujące rozwiązania ochrony wewnętrznej:

- ekwipotencjalizację,
- odstępy izolacyjne,
- dodatkowe zabezpieczenia urządzeń.

Ekwipotencjalizację uzyskuje się za pomocą przewodów wyrównawczych lub ograniczników przebieci, łączących urządzenie piorunochronne, konstrukcję metalową obiektu, metalowe instalacje,

zewewnętrzne części przewodzące, uziemienie oraz elektryczne i telekomunikacyjne instalacje w obrębie chronionych obiektów.

Połączenia wyrównawcze należy wykonywać na poziomie ziemi lub w części podziemnej obiektu budowlanego, łącząc z główną szyną uziemiającą obiektu uziemienie wraz z urządzeniem piorunochronnym, wszystkie wprowadzone do obiektu instalacje metalowe, metalowe konstrukcje obiektu budowlanego, powłoki i osłony metalowe kabli i przewodów, przewody ochronne PE i ochronno-neutralne PEN instalacji elektrycznej.

W obiekcie należy zainstalować więcej niż jedną szynę uziemiającą, zapewniając ich wzajemne połączenie.

Występujące w ciągach instalacji metalowych wstawki izolacyjne należy mostkować dodatkowymi połączeniami wyrównawczymi. Połączenia wyrównawcze urządzeń, które nie mogą mieć galwanicznych połączeń z innymi instalacjami należy wykonywać za pomocą ograniczników przepięć.

Ograniczniki przepięć powinny być zainstalowane pomiędzy przewodami instalacji elektrycznej a ziemią w następujący sposób:

w układzie sieci TN:

- jeżeli przewód neutralny N jest uziemiony na początku instalacji, między każdy przewód fazowy i ziemię,
- jeżeli przewód neutralny N nie jest uziemiony na początku instalacji, między każdy przewód fazowy i ziemię oraz między przewód neutralny N i ziemię,

Połączenia wyrównawcze instalacji telekomunikacyjnych, sygnalizacyjnych itp. powinny być wykonywane w następujący sposób:

jeżeli instalacje wykonywane są przy użyciu przewodu lub kabla w powłoce metalowej, powłokę przewodu lub kabla należy połączyć z główną szyną uziemiającą obiektu,

jeżeli instalacje wykonywane są przewodami bez powłok metalowych, należy połączyć z główną szyną uziemiającą obiektu przewody tej instalacji przez ograniczniki przepięć lub poprowadzić równolegle do instalacji przewód osłonowy i połączyć z główną szyną uziemiającą obiektu.

Zastosowano dwa stopnie ochrony przepięciowej. W rozdzielnicy głównej TG znajduje się stopień 1 i 2. Stosować połączenia wyrównawcze. Instalacje wykonać wg normy PN-HD 60364-4-443:2016-03.

## **8. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym i połączenia wyrównawcze.**

Zgodnie z PN-HD 60364-4-41 stosuje się :

Ochronę porażeniową podstawową (ochrona przed dotykiem bezpośrednim) zapewnia ochronę przed porażeniem elektrycznym w warunkach braku uszkodzenia (w warunkach normalnych), ochronę przy uszkodzeniu (ochrona przy dotyku pośrednim) polegająca na zastosowaniu następujących środków dopuszczonych do powszechnego stosowania:

- samoczynnym wyłączeniu zasilania,
- izolacji podwójna lub wzmocnionej,

Ochronę uzupełniającą ochronę podstawową (ochrona uzupełniająca przed dotykiem bezpośrednim) polega na zainstalowaniu w obwodzie chronionym wyłącznika różnicowoprądowego wysokoczułego o prądzie wyzwalającym  $I_{\Delta n}$  nie większym od 30 mA.

Ochrona uzupełniająca ochronę przy uszkodzeniu (ochrona uzupełniająca przy dotyku pośrednim) polega na wykonaniu połączeń wyrównawczych miejscowych. Ich rola polega na ograniczeniu długotrwale utrzymującego się napięcia dotykowego do poziomu dopuszczalnego.

### 8.1 Połączenia wyrównawcze

Zastosowanie połączeń wyrównawczych ma na celu ograniczenie do wartości dopuszczalnych długotrwale w danych warunkach środowiskowych napięć występujących pomiędzy różnymi częściami przewodzącymi.

Zaleca się, aby w budynku przewód uziemiający, zacisk uziemiający (miejscowa szyna uziemiająca MSU) i wymienione niżej części przewodzące obce, powinny być objęte ochronnym połączeniem wyrównawczym:

- metalowe rury instalacji wewnętrznych budynku, np. wodne, gazowe,
- części przewodzące obce, jeżeli są dostępne w normalnym użytkowaniu, ,
- metalowe wzmocnienia konstrukcji z betonu zbrojonego, gdzie zbrojenie jest dostępne i niezawodnie połączone między sobą,

Części przewodzące wprowadzone do budynku z zewnątrz, powinny być połączone w budynku możliwie jak najbliżej miejsca wprowadzenia. Przewody dla ochronnego połączenia wyrównawczego powinny być zgodne z PN-HD 60364-5-54. Połączenia wyrównawcze miejscowe powinny obejmować występujące w ich zasięgu części przewodzące dostępne i części przewodzące obce (czyli dostępny dla dotyku przewodzący przedmiot, nie będący częścią urządzenia elektrycznego, który może wprowadzać określony potencjał, zazwyczaj potencjał ziemi, np. metalowa konstrukcja budowlana, metalowy rurociąg, przewodząca podłoga lub ściana). Nie są częściami przewodzącymi obcymi i nie podlegają połączeniom wyrównawczym przedmioty metalowe, który nie są w stanie wprowadzić obcego potencjału, np. nie połączone z ew. metalową konstrukcją budynku takie elementy, jak metalowa półka lub szafka w łazience, metalowy uchwyt przy wannie, metalowa futryna drzwi lub okna. Trwałe nadanie im potencjału ziemi poprzez przyłączenie przewodu wyrównawczego zwiększa zagrożenie porażeniowe.

Jako przewody wyrównawcze stosuje się miedziane przewody linkowe. Przewody powinny być oznaczone zestawieniem barw żółtej i zielonej. Przewody powinny być układane na podłożu stałym, wzdłuż możliwie krótkiej trasy, w miejscach, w których nie będą narażone na uszkodzenia mechaniczne. Jako połączenia wyrównawcze miejscowe mogą być wykorzystywane niektóre zamocowane na stałe części przewodzące obce, zwłaszcza metalowe konstrukcje budowlane. Nie

powinny być w tej roli wykorzystywane rurociągi wodne lub gazowe. Przewody wyrównawcze powinny być łączone z częściami przewodzącymi dostępnymi i częściami przewodzącymi obcymi przez spawanie lub za pomocą zacisków śrubowych. Dopuszcza się łączenie z częścią przewodzącą obcą za pomocą obejm, zapewniającej połączenie elektryczne nie gorsze od połączenia śrubowego. Połączenia powinny być dostępne do kontroli.

Połączenia wyrównawcze wykonać taśmą stalową cynkowaną ogniowo FeZn 25x4. Wykonać połączenia spawane a tam gdzie jest to możliwe stosować odpowiednie, certyfikowane zaciski i złącza. Taśmę pomalować na kolor żółto-zielony. Połączeniami wyrównawczymi objąć szyny PE w każdej rozdzielni. Połączenia wyrównawcze wykonać zgodnie z normą PN-HD 60364-5-54. Planuje się wykonanie wszystkich nowych instalacji wewnętrznych w układzie TN-S.



## 9. Symulacja generatora PV



### MAGAZYN ENERGII

13.8kWh

(48V)

Zarządzanie magazynem energii

Autokonsumpcja

69%

Autokonsumpcja z  
magazynu energii

22%



Łączna pojemność  
magazynu energii

13,8 kWh

Całkowita moc magazynu  
energii

5 kW

### PODSUMOWANIE SYSTEMU



44 Moduły  
PV



2 Falowniki



44 Optymalizatory

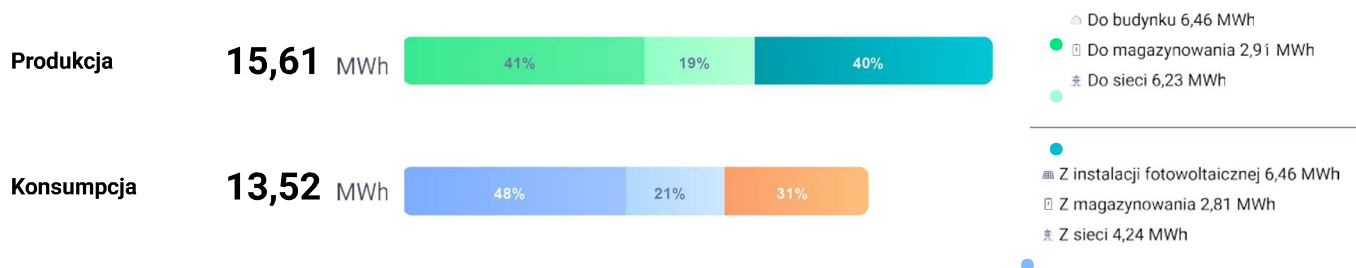


1 Magazyn  
energii

## PODSUMOWANIE SYMULACJI



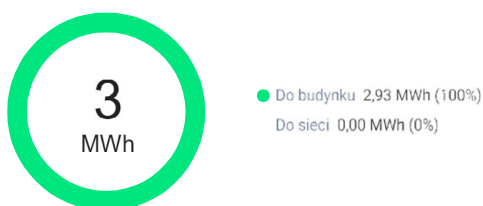
## WYNIKI KONSUMPCJI I PRODUKCJI W SKALI ROKU



### Magazynowanie – źródła energii



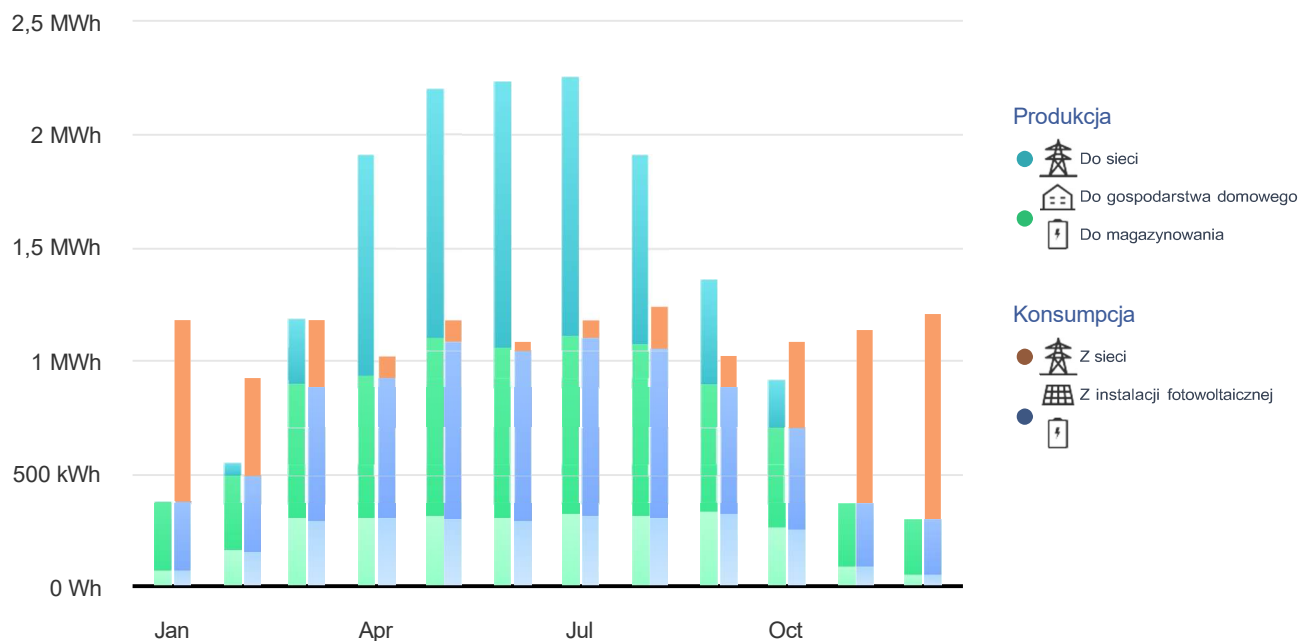
### Magazynowanie – miejsca docelowe energii



## SZACOWANA ENERGIA MIESIĘCZNIE

**48** % Energii Z Instalacji Fotowoltaicznej

**69** % Energii Z Instalacji Fotowoltaicznej Wraz Z Magazynowaniem

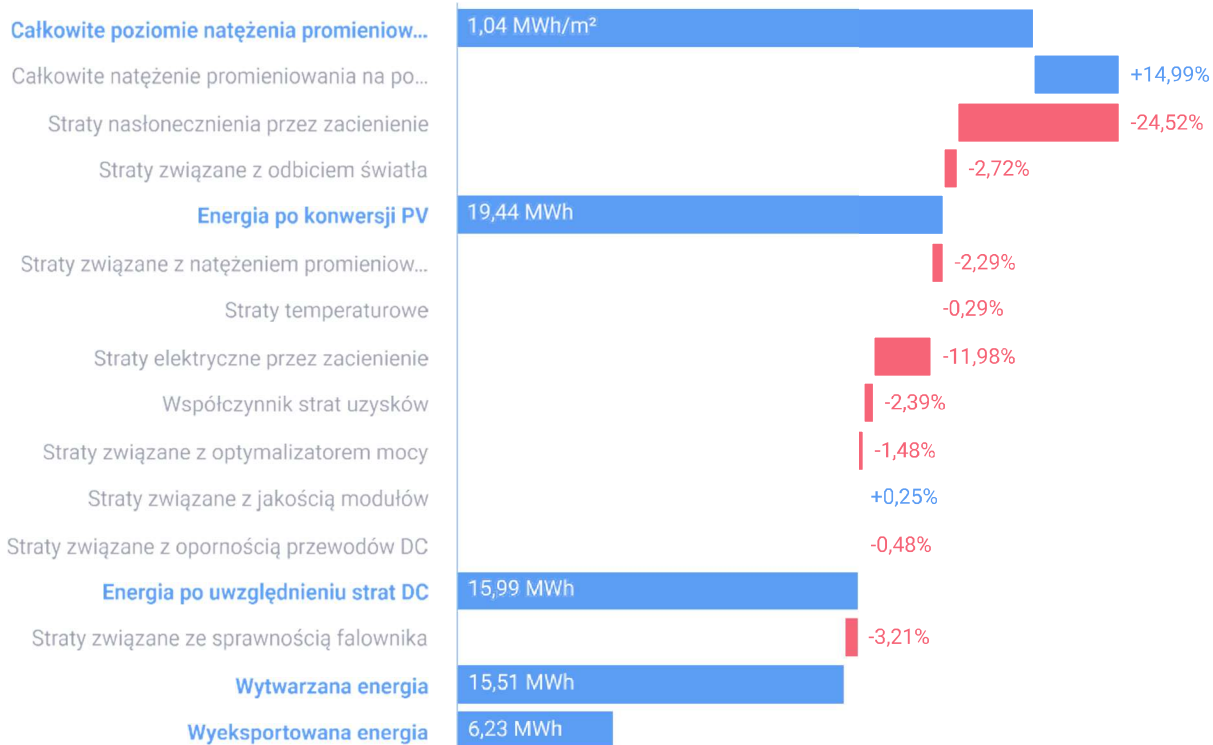


Całkowita przycięta energia, tylko instalacja fotowoltaiczna: 0%    Całkowita przycięta energia wraz z magazynowaniem: 0%

## MODUŁY PV

# Moduł	Model	Szczytowa wartość mocy	Typ montażu	Orientacja	Azymut	Nachylenie
44	JA Solar, JAM66S30-505/MR (1500V)	22,2 kWp			186°	36°
Całkowity: 44		22,2 kWp				

## DIAGRAM STRAT SYSTEMU



## PARAMETRY SYMULACJI



### LOKALIZACJA I SIEĆ

Strefa czasowa	CET (Warsaw)
Stacja pogodowa	Wałbrzych (25,52 km stąd)
Wysokość geograficzna stacji	443 m
Źródło danych stacji	Meteonorm 7.1
Sieć	400V L-L, 230V L-N



### WSPÓŁCZYNNIKI STRAT

Pobliskie zacielenie	Włącz
Albedo	0,20
Albedo bifacial	0,30
Zabrudzenia i śnieg	0%
Modyfikator kąta padania (IAM)	0,05
Współczynnik strat ciepłych Uc (stałe) Montaż zintegrowany	20
Współczynnik strat ciepłych Uc (stałe) Montaż z nachyleniem	29
Współczynnik strat LID	0%
Niedostępność systemu	0%

## 10. Uwagi

Montaż poszczególnych instalacji wykonać w sposób staranny, ze szczególnym uwzględnieniem ochrony od porażeń. Biorąc pod uwagę zastosowane w projekcie instalacji wyłączniki różnicowo-prądowe o działaniu bezpośrednim, należy bezwzględnie przestrzegać jakości robót elektromontażowych i ekwipotencjalizacji tj. łączenie we wszystkich możliwych miejscach przebiegających w pobliżu przewodu PE instalacji uziemiających, wodnych, c.o. itp.

Po wykonaniu całości prac wykonawca robót elektrycznych sporządzi protokoły z pomiarów środków ochrony porażeniowej, rezystancji izolacji oraz rezystancji uziemień, a tak że pomiary parametrów oświetleniowych oraz oświadczenie o wykonaniu robót zgodnie z projektem i obowiązującymi przepisami i normami. Całość prac powinna być wykonywana Przez firmę posiadającą odpowiednie uprawnienia i kwalifikacje do wykonywania prac w zakresie elektrycznym. Wszystkie prace należy prowadzić ze ścisłym zachowaniem warunków BHP.

- Prawdliwość wykonania instalacji potwierdzić protokołami z wymaganych pomiarów i badań.
- Prace powinna wykonać firma posiadający wymagane kwalifikacje.
- Prace w pobliżu urządzeń znajdujących się pod napięciem prowadzić w uzgodnieniu i pod nadzorem właściciela tych urządzeń.

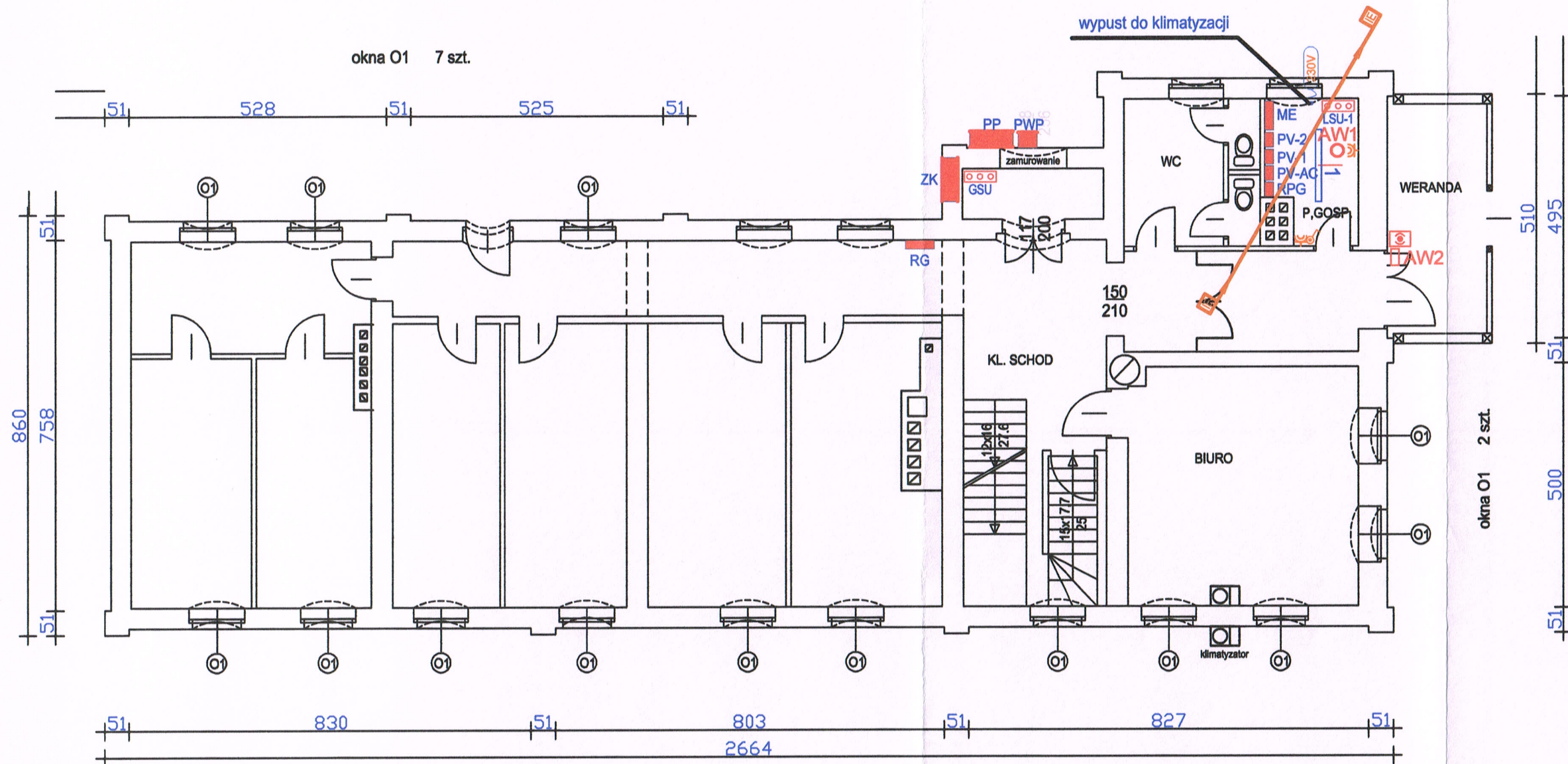
Podczas wykonywania instalacji elektrycznych może wystąpić zagrożenie upadku z dużej wysokości.

Roboty budowlane winny być wykonane zgodnie z prawem budowlanym ( Ustawa z 7 lipca 1994 r. wraz z późniejszymi zmianami ).

Należy stosować urządzenia, wyroby i materiały posiadające świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie lub świadectwo kwalifikacji jakości, względnie oznaczonych państwowym znakiem jakości lub znakiem bezpieczeństwa, wydanymi przez uprawnione jednostki kwalifikujące.

Zastosowane w projekcie urządzenia i osprzęt stanowią podstawę dla projektanta do wykonania obliczeń parametrów elektrycznych i oświetleniowych wg obowiązujących norm i przepisów. Wymienione w dokumentacji urządzenia i osprzęt elektryczny stanowią propozycją do zastosowania w budowanym obiekcie. W przypadku zastosowania równoważnych materiałów muszą one spełniać parametry nie gorsze niż przyjęte w niniejszej dokumentacji oraz uzyskać akceptację inspektora nadzoru. W przypadku gdy równoważne materiały, urządzenia i osprzęt elektryczny nie spełnią wymagań norm i certyfikacji oraz obliczeń wykonanych przez projektanta odpowiedzialność za wadliwe wykonanie robót elektrycznych spoczywać będzie na inspektorze nadzoru, kierowniku budowy i wykonawcy.





LEGENDA:

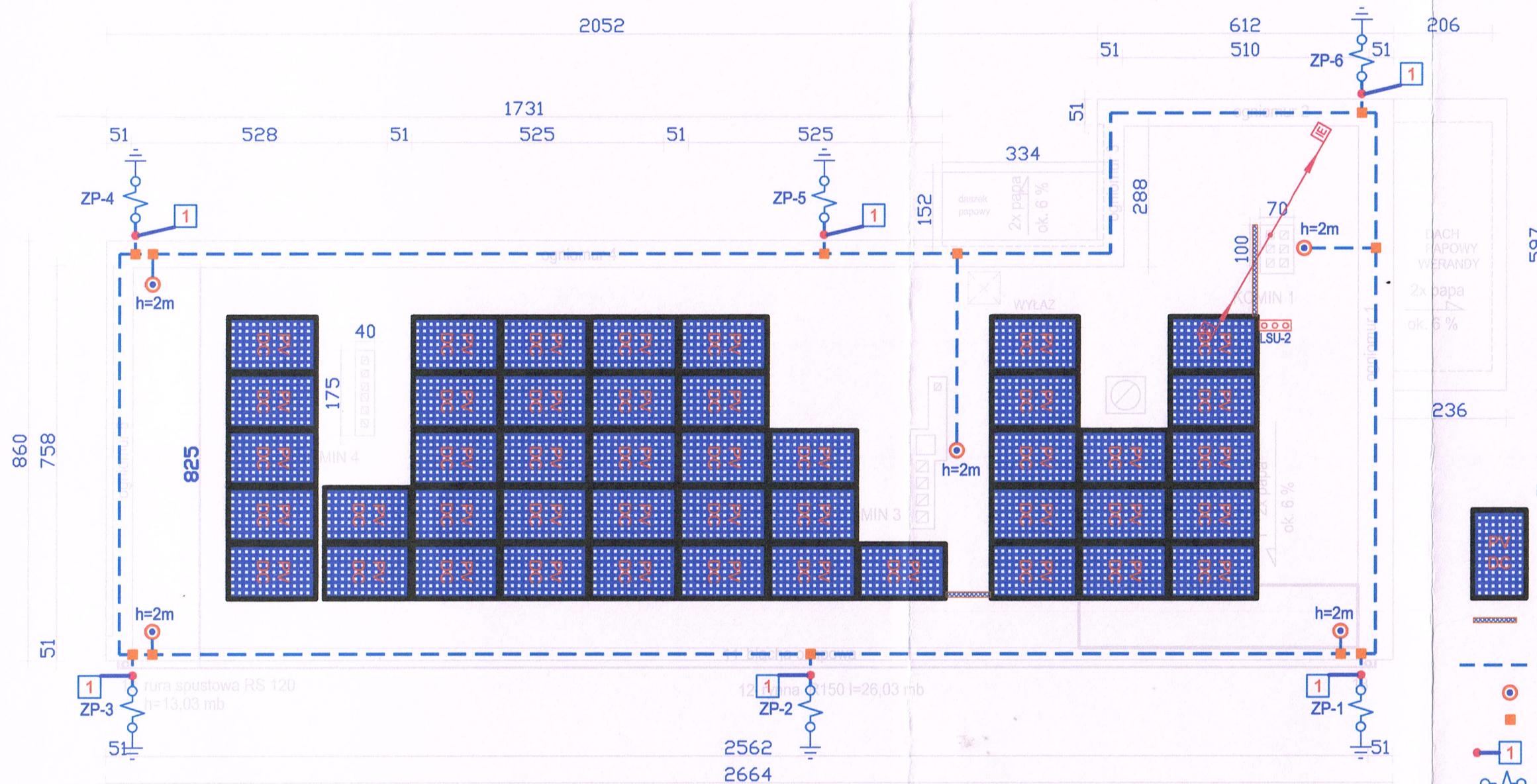
	Pożarowy wyłącznik prądu (urządzenie wykonawcze, projektowane)		Przycisk pożarowego wyłącznika prądu (urządzenie sterujące i sygnalizujące)
	Układ pomiarowy półpośrodkowy (projektowany)		Oprawa liniowa LED 30W, 5300lm, 4000K, IP56
	Złącze kablowe (istniejące)		Oprawa awaryjna LED 1W, 180lm, IP56
	Rozdzielnica RG (istniejąca)		Oprawa awaryjna LED 3W, 360lm, IP56 z grzałką
	Rozdzielnica RPG (projektowana)		Wyłącznik pojedynczy IP 44
	Inwenter (projektowany)		Gniazdo 230V, IP 44
	Rozdzielnica (projektowana)		Wypust 3-przewodowy 230V -klimatyzator
	Magazyn energii (projektowany)		Główna szyna uziemiająca / lokalna szyna uziemiająca

RZECZOZNAWCA DO SPRAW  
ZABEZPIECZEŃ PRZECIWOŻAROWYCH  
mgr inż. Waldemar Kurzaj, nr upr. 225/93  
Wrocław, dn. 2024.11.24  
Zgodność projektu z wymogami ochrony  
przeciwpożarowej stwierdzam  
bez uwag z uwagami

RZUT PARTERU-INSTALACJE ELEKTRYCZNE

USŁUGI INWESTYCYJNE mgr inż. Grzegorz Papiernik UL. DZIAŁKOWCA NR 8, 57-200 ZĄBKOWICE ŚLĄSKIE	
TEMAT: TERMOMODERNIZACJA OBIEKTU	Identyfikacja 020804-1.0003.160
OBIEKT: Powiatowy Urząd Pracy w Nowej Rudzie	Nowa Ruda-miasto 3 Nowa Ruda
ADRES: 57-400 Nowa Ruda ul. Piłsudskiego 14	INWESTOR: Powiatowy Urząd Pracy w Kłodzku 57-300 KŁODZKO UL. WYSPIAŃSKIEGO 2J
BRANŻA: Elektryczna	STADIUM: DOK. TECHNICZNA
PROJEKTANT: MGR INŻ. DANIEL ZMARLAK	PODPIS:
UPR. PROJEKTOWE DOŚ/0198/PBE/17	DATA: 2024.11.24
NAZWA: RZUT PARTERU	SKALA:
RYŚNIKU:	NR E1





RZECZOZNAWCA DO SPRAW  
ZABEZPIECZEŃ PRZECIWOPOŻAROWYCH  
mgr inż. Waldemar Kurzaj, nr upr. 225/93  
Wrocław, dn. 2024.11.24  
Zgodność projektu z wymogami ochrony  
przeciwpożarowej stwierdzam  
bez uwag z uwagami

#### LEGENDA:

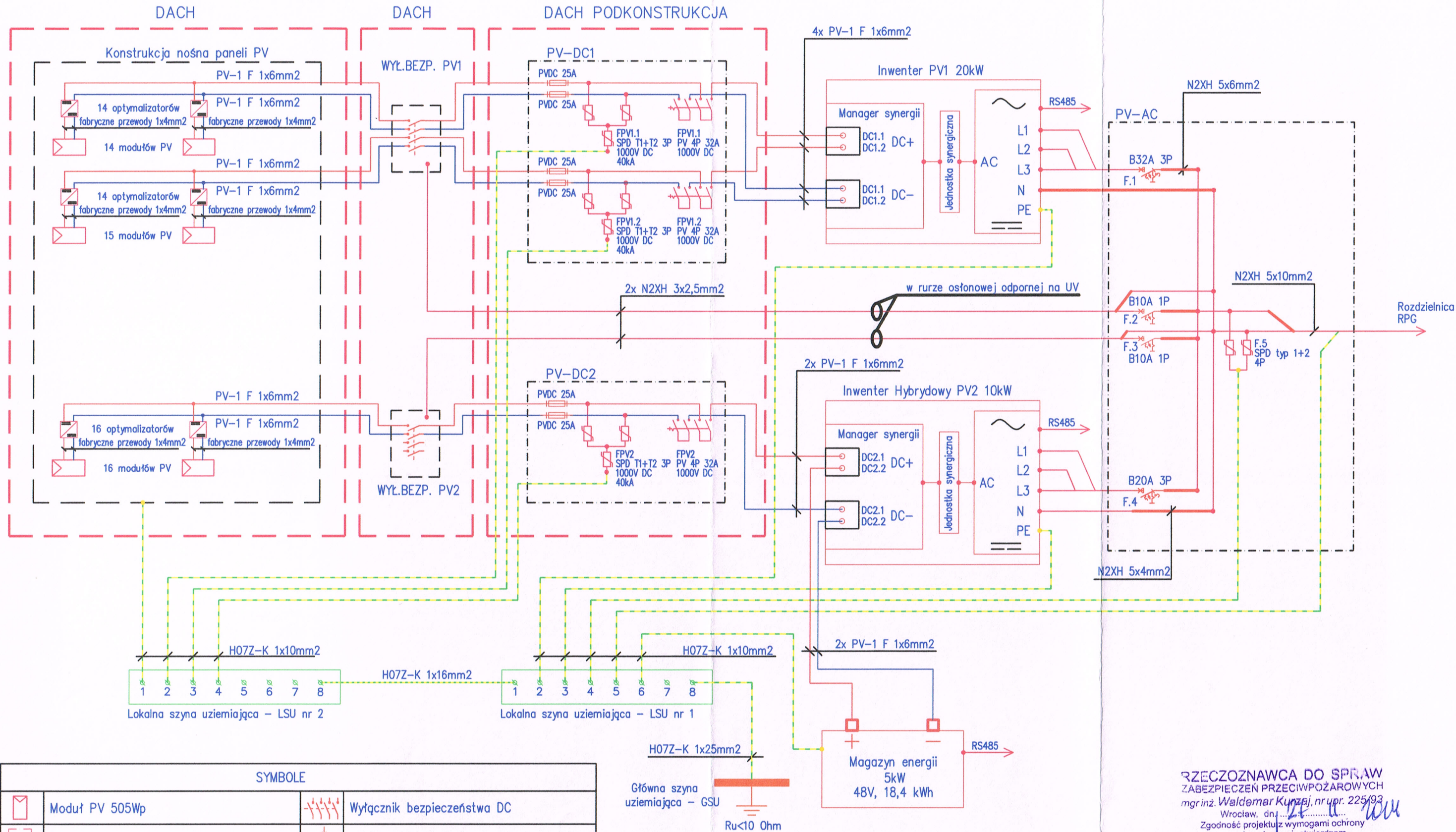
- moduł PV 505Wp
- koryto kablowe 100H50 z pokrywą na uchwytych betonowych
- zwód poziomy - drut DFe/Zn Ø8mm
- zwód pionowy - maszt z podstawą betonową h=2m
- złącze śrubowe instalacji odgromowej typu drut-drut
- przewód odprowadzający - drut DFe/Zn Ø8mm
- złącze kontrolno - pomiarowe zlokalizowane na elewacji budynku h=1,6m
- uziom
- pion instalacji elektrycznych

#### RZUT DACHU-INSTALACJA PV I ODGROMOWA

USŁUGI INWESTYCYJNE mgr inż. Grzegorz Papłanik UL. DZIAŁKOWCA NR 8, 57-200 ZĄBKOWICE ŚLĄSKIE	
TEMAT: TERMOMODERNIZACJA OBIEKTU	
OBIEKT: Powiatowy Urząd Pracy w Nowej Rudzie	Jedn. ewidencyjna 020804-1.0003.160
ADRES: 57-400 Nowa Ruda ul. Piłsudskiego 14	Nowa Ruda-miasto 3 Nowa Ruda
INWESTOR: Powiatowy Urząd Pracy w Kłodzku	57-300 KŁODZKO UL. WYSPIAŃSKIEGO 2J
BRANŻA: Elektryczna	STADIUM: DOK. TECHNICZNA
PROJEKTANT: MGR INŻ. DANIEL ZMARŁAK	PODPIS:
UPR. PROJEKTOWE DOŚ/0198/PBE/17	DATA: 2024.11.24
NAZWA RYSUNKU: RZUT DACHU	SKALA NR E2



SCHEMAT POŁĄCZEŃ ELEKTRYCZNYCH

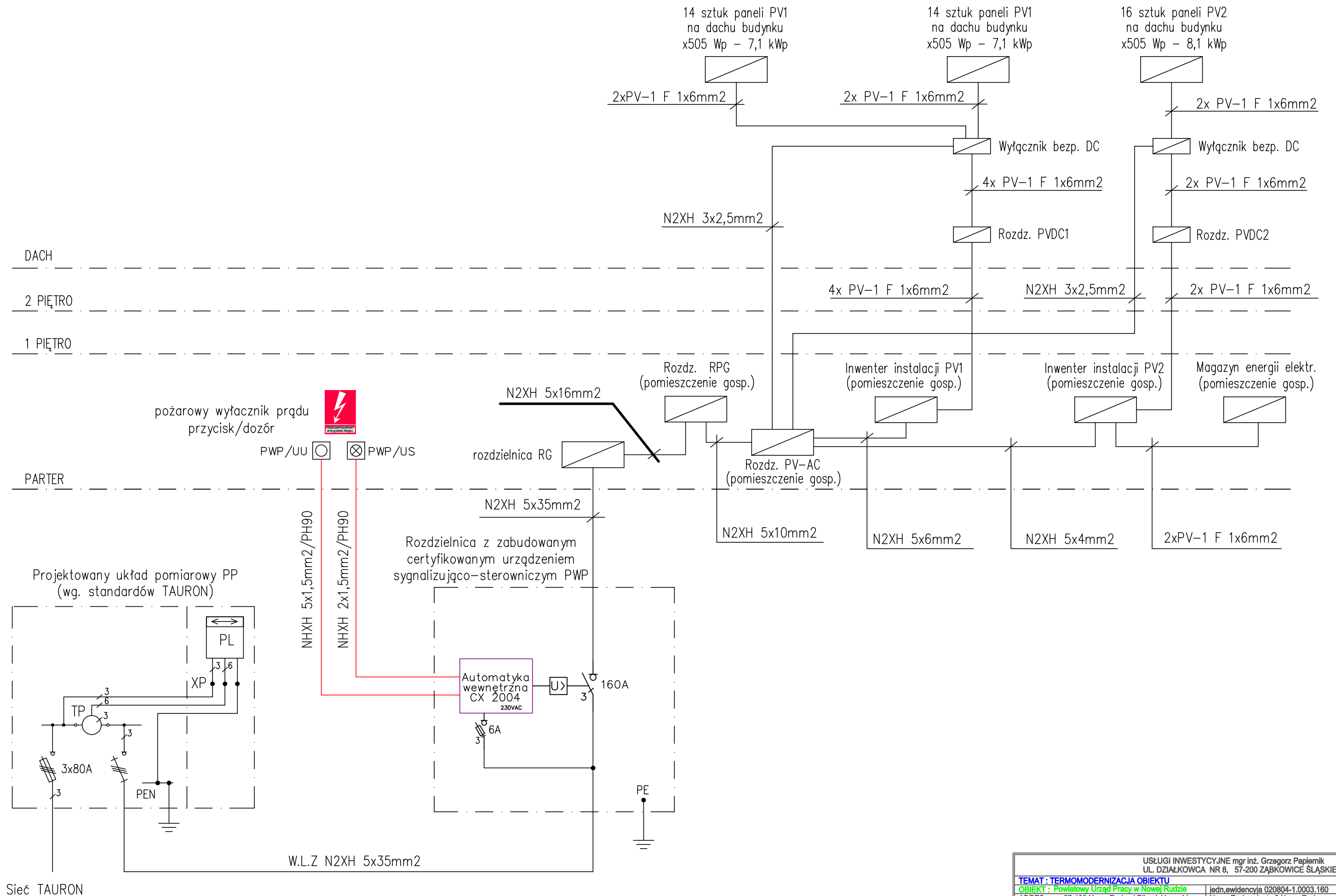


SYMBOLE			
	Moduł PV 505Wp		Wyłącznik bezpieczeństwa DC
	Panel elektryczny - rozdzielnica AC i DC		Nadmiarowo-prądowy wyłącznik obwodu
	Falownik		Optymalizator mocy
	Ogranicznik przepięć		Bezpiecznik PVDC
	Rozłącznik izolacyjny DC		

RZECZOZNAWCA DO SPRAW  
ZABEZPIECZEŃ PRZECIWOPOŻAROWYCH  
mgr inż. Waldemar Kurzej, nr upr. 225/93  
Wrocław, dn. 2024.11.24  
Zgodność projektu z wymogami ochrony  
przeciwpożarowej stwierdzam  
bez uwag z uwagami

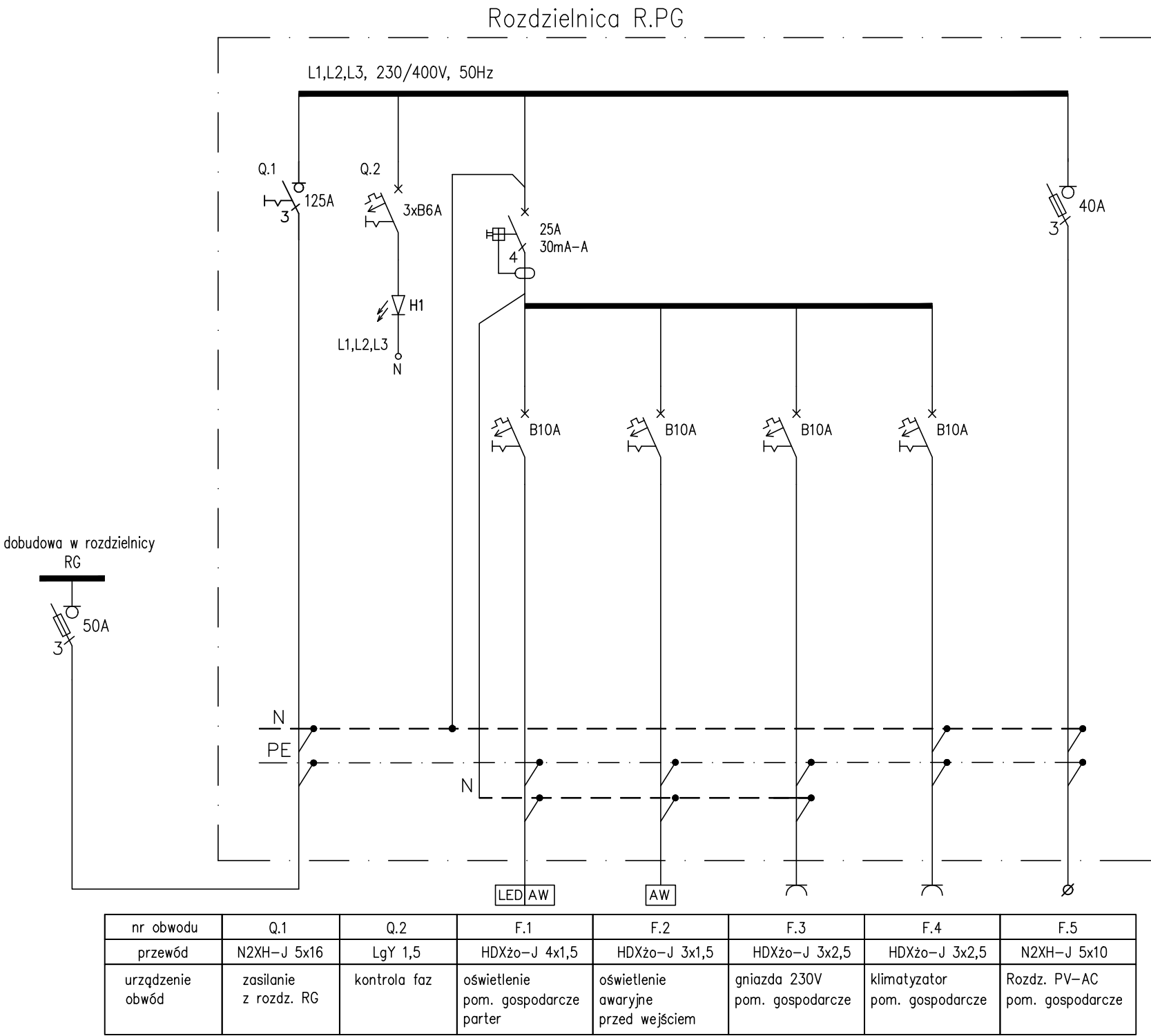
USŁUGI INWESTYCYJNE mgr inż. Grzegorz Papiernik UL. DZIAŁKOWCA NR 8, 57-200 ZĄBKOWICE ŚLĄSKIE			
TEMAT : TERMOMODERNIZACJA OBIEKTU			
OBIEKT : Powiatowy Urząd Pracy w Nowej Rudzie	Iedn.ewidencja 020804-1.0003.160		
ADRES : 57-400 Nowa Ruda ul. Piłsudskiego 14	Nowa Ruda-miasto 3 Nowa Ruda		
INWESTOR : Powiatowy Urząd Pracy w Kłodzku	57-300 KŁODZKO UL. WYSPIANSKIEGO 2J		
BRANŻA : Elektryczna	STADIUM: DOK. TECHNICZNA		
PROJEKTANT: MGR INŻ. DANIEL ZMARŁAK	PODPIS:		
UPR. PROJEKTOWE DOŚ/0198/PBE/17	DATA: 2024.11.24		
NAZWA	SKALA		
RYUNKU:	RYS:		





USŁUGI INWESTYCYJNE mgr inż. Grzegorz Papiernik UL. DZIAŁKOWCA NR 8, 57-200 ZĄBKOWICE ŚLĄSKIE			
TEMAT : TERMOMODERNIZACJA OBIEKTU			
OBIEKT : Powiatowy Urząd Pracy w Nowej Rudzie		Jedn.ewidencyjna 020804-1.0003.160	
ADRES: 57-400 Nowa Ruda ul.Piłsudskiego 14		Nowa Ruda-miasto 3 Nowa Ruda	
INWESTOR : Powiatowy Urząd Pracy w Kłodzku		57-300 KŁODZKO UL.WYSPIAŃSKIEGO 2J	
BRANŻA: Elektryczna		STADIUM: DOK.TECHNICZNA	
PROJEKTANT: MGR INŻ. DANIEL ZMARŁAK		PODPIS:	
UPR. PROJEKTOWE DOŚ/0198/PBE/17		DATA: 2024.11.24	
NAZWA RYSUNKU: SCHEMAT ZASILANIA		SKALA	NR
		RYS:	E4

Tablica rozdzielcza TPG (Pomieszczenie gospodarcze)



UKŁAD TN-S  
SAMOCZYNNE WYŁĄCZENIE ZASILANIA

USŁUGI INWESTYCYJNE mgr inż. Grzegorz Papiernik UL. DZIAŁKOWCA NR 8, 57-200 ZĄBKOWICE ŚLĄSKIE			
TEMAT : TERMOMODERNIZACJA OBIEKTU			
OBIEKT : Powiatowy Urząd Pracy w Nowej Rudzie		jedn.ewidencji/a 020804-1.0003.160	
ADRES: 57-400 Nowa Ruda ul.Piłsudskiego 14		Nowa Ruda-miasto 3 Nowa Ruda	
INWESTOR : Powiatowy Urząd Pracy w Kłodzku 57-300 KŁODZKO UL.WYSPIAŃSKIEGO 2J			
BRANŻA: Elektryczna		STADIUM: DOK.TECHNICZNA	
PROJEKTANT: MGR INŻ. DANIEL ZMARŁAK		PODPIS:	
UPR. PROJEKTOWE DOŚ/0198/PBE/17		DATA: 2024.11.24	
NAZWA RYSUNKU: SCHEMAT TABLICY R.PG		SKALA RYS:	NR E5