



sp. z o.o.

HOGO sp. z o.o.
97-300 Piotrków Trybunalski
ul. J. Fabianiego 43

Kompleksowa Obsługa Inwestycji
Elektroenergetycznych

- Projektowanie
- Nadzór Inwestorski
- Rzecznawstwo
- Pomiary i Wykonawstwo

INWESTOR: Gmina Bełchatów
ul. Kościuszki 13, 97-400 Bełchatów

TEMAT: Modernizacja budynku świetlicy wiejskiej w Augustynowie
– branża elektryczna

ADRES : Augustynów 26, dz. nr ewid.72, obręb 0002, gm. Bełchatów.

ZAKRES: Modernizacja instalacji elektrycznych wewnętrznych w świetlicy wiejskiej
w Augustynowie, wraz z budową instalacji fotowoltaicznej

STADIUM: Projekt techniczny

BRANŻA: Elektryczna

ZESPÓŁ AUTORSKI:

Lp.	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
1.	Projektował: mgr inż. Andrzej Przybył	162/02/WŁ	
2.	Sprawdził: mgr inż. Dominik Cieślik	LOD/2109/PWOE/13	

- lipiec 2023 -

SPIS TREŚCI

ZAŁĄCZNIKI

- 1 Zaświadczenie ŁOIIB
- 2 Uprawnienia Projektowe Projektanta i Sprawdzającego
- 3 Oświadczenie Projektanta i Sprawdzającego
- 4 Informacja BiOZ

I. OPIS TECHNICZNY

1. Temat i zakres opracowania
2. Podstawa opracowania
3. Zasilanie w energię elektryczną
4. Rozdzielnica RG i RK
5. Układanie przewodów
6. Osprzęt instalacyjny
7. Instalacja ochrony od porażeń prądem elektrycznym
8. Instalacja fotowoltaiczna
9. Opis rozwiązań projektowych instalacji fotowoltaicznej
10. Magazyn energii elektrycznej
11. Panele fotowoltaiczne i falownik
12. Okablowanie instalacji fotowoltaicznej
13. Ochrona odgromowa instalacji fotowoltaicznej
14. Bezpieczeństwo pożarowe
15. Pomiary i próby pomontażowe
16. Uwagi końcowe
17. Zestawienie najważniejszych materiałów

II. OBLICZENIA TECHNICZNE

III. RYSUNKI

1. Wewnętrzna instalacja elektryczna – rzut przyziemia
2. Instalacja fotowoltaiczna - dach
3. Instalacja fotowoltaiczna – schemat jednokreskowy
- 4a. Schemat rozdzielnic RG
- 4b. Schemat rozdzielnic RG
- 4c. Schemat rozdzielnic RG
- 4d. Schemat rozdzielnic RG
- 4e. Schemat rozdzielnic RG
5. Schemat rozdzielnic RK
6. Widok rozdzielni RG
7. Instalacja fotowoltaiczna –schemat jednokreskowy z magazynem energii.

PROJEKTANT:
Andrzej Przybył
97-300 Piotrków Tryb.
ul. Fabianiego 43

Piotrków Tryb., dnia. 21.07.2023r
(miejscowość , data)

OŚWIADCZENIE

Na podstawie art.34, ust.3d, pkt. 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku – *Prawo budowlane* (tekst jednolity: Dz.U. z 2020r. poz.1333, 2127, 2320, z 2021r. poz. 11.234, 282, 784 z p.zm.), oświadczam, że projekt techniczny pod nazwą:

Modernizacja instalacji elektrycznych wewnętrznych w świetlicy wiejskiej w Augustynowie wraz z budową instalacji fotowoltaicznej

zlokalizowaną w **Augustynowie Nr 26, gm. Bełchatów**

przy ulicy

na działce (działkach)* o nr ewidencyjnym gruntu. **72, obr. 0002, gm. Bełchatów**

.....
został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami, w tym techniczno – budowlanymi, przeciwpożarowymi, BHP, sanitarnymi i Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej. Projekt został sprawdzony na podstawie posiadanych uprawnień budowlanych w specjalności: **sieci i instalacje i urządzeń elektrycznych i urządzeń elektroenergetycznych.**

(podpis i pieczęć)

* niepotrzebna skreślić

Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

**przy modernizacji instalacji elektrycznych wewnętrznych
w pomieszczeniach
budynku świetlicy wiejskiej
w m. Augustynowie Nr 26, gm. Bełchatów
nr ewid. dz.72, obręb 0002, wraz z budową instalacji fotowoltaicznej**

Obiekt : Budynek świetlicy wiejskiej

Adres : Augustynów 26, dz. nr ewid.72, obręb 0002, gm. Bełchatów.

Inwestor: Gmina Bełchatów
ul. Kościuszki 13, 97-400 Bełchatów

Projektant : mgr inż. Andrzej Przybył
upr. proj. 162/02/WŁ

1. Informacje z zakresu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Zgodnie z „ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY” z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z dnia 10 lipca 2003 r. Nr 120 poz. 1126) Na podstawie art. 21a ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2000 r. Nr 106, poz. 1126, z późn. zm.) zarządza się, co następuje:

Kierownik budowy jest zobowiązany sporządzić lub zapewnić sporządzenie przed rozpoczęciem budowy, planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia „Plan bioz” w którym należy uwzględnić poniższe zagrożenia dla zdrowia i życia ludzi.

Plan Bioz należy wykonać przy uwzględnieniu podanych poniżej uwag po wcześniejszym zapoznaniu się z terenem budowy i mogącymi wystąpić tam zagrożeniami. Plan Bioz należy uzgodnić z inwestorem robót.

2. Zakres robót oraz kolejność realizacji:

- demontaż grzejników elektrycznych,
- montaż gniazd elektrycznych,
- montaż nowych tras kablowych w rurkach i listwach instalacyjnych,
- podłączenie zasilania do nowych urządzeń elektrycznych,
- montaż konstrukcji wsporczych pod panele fotowoltaiczne na dachu budynku,
- montaż paneli fotowoltaicznych,
- wykonanie połączeń wyrównawczych,
- ułożenie przewodów DC na konstrukcjach i w peszlach,
- podłączenie paneli fotowoltaicznych wraz z podłączeniem do falowników,
- podłączenie magazynu energii
- podłączenie falownika do istniejącej sieci elektroenergetycznej,
- uruchomienie instalacji,
- testy i elektryczne pomiary powykonawcze.

3. Wykaz istniejących obiektów budowlanych:

- elementy i urządzenia zlokalizowane w budynku.

4. Elementy zagospodarowania działki lub terenu przyległego, które mogą stwarzać zagrożenie dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- droga dojazdowa.

5. Przewidywane zagrożenia występujące podczas prowadzenia robót budowlanych:

- upadek z wysokości przy pracach montażowych;
- porażenie prądem elektrycznych o napięciu stałym - podłączanie paneli fotowoltaicznych,

- porażenie prądem elektrycznym o napięciu zmiennym - podłączenie instalacji do istniejącej sieci elektroenergetycznej.

6. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników.

Każdorazowo przed przystąpieniem do realizacji robót kierownik budowy lub brygadzysta zespołu pracowników powinien przeprowadzić instruktaż pracowników. W czasie instruktażu należy omówić następujące tematy:

- zakres robót przewidziany do realizacji, ze szczególnym uwzględnieniem prac stwarzających zagrożenie;
- zapoznać pracowników z dokumentacją projektową dotyczącą zakresu robót;
- zwrócić uwagę na metody pracy pozwalające na uniknięcie mogących wystąpić w czasie wykonywania pracy zagrożeń;
- sposób postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia, ze szczególnym uwzględnieniem stosowania zabezpieczeń i środków ochrony przy poszczególnych rodzajach prac;
- sposób postępowania przy ewentualnym wystąpieniu wypadku przy pracy.

7. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia i życia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniające bezpieczną i sprawną komunikację umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń :

- stosowanie sprzętu i środków ochrony osobistej ze szczególnym uwzględnieniem asekuracji przy pracach na wysokości;
- przestrzeganie zasad BHP i organizacji pracy na urządzeniach energetycznych zgodnie z „instrukcją organizacji bezpiecznej pracy w energetyce”;
- wydzielenie, oznakowanie i ogrodzenie miejsca pracy, wykopów, stref prac sprzętu ciężkiego itp.;
- przestrzeganie zasad BHP przy używaniu elektronarzędzi;
- przestrzeganie zasad BHP przy pracach na wysokości (praca na podnośniku , drabinie itp.) ;
- przestrzeganie zasad BHP przy pracach transportowych i montażowych z wykorzystaniem dźwigu;
- stosowanie maszyn i urządzeń posiadających certyfikat na znak bezpieczeństwa lub deklarację zgodności z PN;
- prac nie wykonywać po zmroku, ani w warunkach złej widoczności;
- bezpieczną i sprawną komunikację zapewnia droga gminna w sąsiedztwie której będą wykonywane prace.

I. OPIS TECHNICZNY

1. Temat i zakres opracowania

Tematem opracowania jest dokumentacja budowlana wewnętrznej instalacji elektrycznej w pomieszczeniach budynku świetlicy wiejskiej w m. Augustynów, gm. Bełchatów, nr ewid. dz.72, obręb 0002 Bełchatów.

Dokumentacja zawiera :

- część opisową,
- część rysunkową:
 - 1/ Plan nowoprojektowanych instalacji elektrycznych wewnętrznych
 - 2/ Instalacja fotowoltaiczna - dach
 - 3/ Instalacja fotowoltaiczna – schemat jednokreskowy
 - 4/ Schematy rozdzielnic RG
 - 5/ Schemat rozdzielnic RK
 - 6/ Widok rozdzielni RG
 - 7/ Instalacja fotowoltaiczna –schemat jednokreskowy z magazynem energii.

Dokumentacja obejmuje wykonanie następujących instalacji:

- wyłączenie z zasilania grzejników elektrycznych,
 - instalacji zasilania pompy ciepła,
 - instalacji zasilania wentylatorów,
 - instalacji zasilania rekuperatora,
 - instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku świetlicy
- ponadto do realizacji opcjonalnie ;
- instalacja z włączeniem do eksploatacji instalacji fotowoltaicznej na magazynu energii

Projektowane pomieszczenia są i dalej będą zasilane instalacją zalicznikową, bezpośrednio z rozdzielnic głównej RG zasilanej ze złącza kablowego.

W/w sieć jest odpowiednio zabezpieczona od przepięć i posiada możliwość wykonania instalacji projektowanej jako **TN-C-S**.

2. Podstawa opracowania

Podstawę niniejszego opracowania stanowią:

- Umowa o wykonanie prac projektowych nr IŻ.7011.19.2023.A z dn. 07.07.2023r.,
- obowiązujące normy, zarządzenia i przepisy,
- projekty branżowe,
- uzgodnienia zakresu z Inwestorem,
- aktualne katalogi osprzętu i urządzeń elektrycznych.

3.Zasilanie w energię elektryczną

Zgodnie z ustaleniami z Inwestorem modernizowany obiekt jest i dalej będzie zasilany bezpośrednio z projektowanej rozdzielniczy głównej RG, zasilanej ze złącza kablowego. Moc przyłączeniowa wynosi 13kW

Schemat strukturalny zasilania oraz wyposażenie projektowanej rozdzielniczy RG pokazano na rysunku nr 4 (a-e).

4.Rozdzielnica RG i RK

W związku z wprowadzanymi zmianami w strukturze odbiorników energii elektrycznej projektuje się wprowadzenie pewnych zmian również w obrębie rozdzielniczy głównej **RG**. Zgodnie z zakresem prac następuje w obiekcie likwidacja grzejników elektrycznych. Skutkiem tego projektuje się każde miejsce włączenia likwidowanego grzejnika zastąpić hermetycznym gniazdem wtykowym 230V. Na dachu świetlicy projektuje się instalację fotowoltaiczną o mocy 9,90kWp. W rozdzielniczy **RG** należy dobudować odpowiedniej wartości zabezpieczenie prądowe i włączyć do niej instalację fotowoltaiczną. Ponadto w świetlicy, zgodnie z projektem branży sanitarnej będzie zainstalowana pompa ciepła, rekuperator, wentylatory w sanitariatach i w okapach w kuchni oraz pomy obiegowe dla ogrzewania podłogowego. Urządzenia te będą zasilone z zaprojektowanej w pomieszczeniu gospodarczym rozdzielniczy **RK**, którą zasilamy z rozdzielniczy RG (rys. nr 4). Szczegóły rozwiązań dla wprowadzonych zmian są pokazane na schematach rozdzielniczy RG i RK.

5. Układanie przewodów

Przewody, którymi będziemy zasilac nowe odbiorniki to przewody kabelkowe z żyłami miedzianymi typu YDYp 3x1,5/750V i YDYp 3x2,5/750V – urządzenia jednofazowe i typu YDY 5x4/750V oraz typu YDY 5x2,5/750V – urządzenia trójfazowe. Przewody prowadzimy w listwach natynkowych.

Energię elektryczną DC z instalacji fotowoltaicznej doprowadzamy z dachu do inwertera kablem dedykowanym dla instalacji stałoprądowych (fotowoltaicznych) o średnicy 6mm² natomiast odcinek AC od falownika do rozdzielniczy RG kablem typu YKY 5x10mm² Przewody fotowoltaiczne prowadzimy w rurkach instalacyjnych i listwach instalacyjnych.

6.Osprzęt instalacyjny

Projektowane gniazda wtykowe 230V, to gniazda z bolcem ochronnym.

Gniazda będą montowane w miejscu włączenia grzejników, dlatego pozostawiamy je w tym samym miejscu i na tej samej wysokości.

Gniazda 230V dla zasilania wentylatorów okapów należy montować na ścianie w sąsiedztwie okapów. Dotyczy to również pompy ciepła, rekuperatora i nagrzewnicy kanałowej.

Gniazda 230V dla zasilania pomp obiegowych dla ogrzewania podłogowego muszą się znaleźć w ich sąsiedztwie.

7.Instalacja ochrony od porażeń prądem elektrycznym

System ochrony od porażeń prądem elektrycznym występujący w zasilającej sieci jest wykonany jako TN-C-S.

W związku z rozbudową instalacji o nowe urządzenia również w obwodach zasilania tych urządzeń musimy umieścić wyłączniki różnicowo-prądowe. Zgodnie z obowiązującymi przepisami wg normy PN-92/E-05009 i PN-IEC 60364 w obwodach głównych zainstalować wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowo-prądowe, 4-biegunowe, bezpośrednie, I różnicowe =30 mA.

W przewodzie neutralnym N nie wolno instalować bezpieczników i łączników. Styki ochronne gniazd wtyczkowych połączyć z przewodem ochronnym PE. Należy wykonać lokalne połączenia wyrównawcze łącząc trwale metalowe części maszyn i urządzeń przewodem LDY 6mm² z przewodem ochronnym PE.

8.Instalacja fotowoltaiczna

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny instalacji fotowoltaicznej składającej się z 18 sztuk paneli fotowoltaicznych o mocy pojedynczego panela równej 550Wp, moc zainstalowana **9,9kWp**, zlokalizowanej na dachu budynku świetlicy wiejskiej w m. Augustynów, gm. Bełchatów. Instalacja będzie miała na celu produkcję energii elektrycznej służącej pokryciu zapotrzebowania na nią świetlicy.

Zakres projektu obejmuje:

- rozmieszczenie paneli fotowoltaicznych,
- dobór przewodów zasilających,
- dobór oraz sposób rozmieszczenia falowników,
- montaż rozłączników elektrycznych.

Instalacja fotowoltaiczna (PV) zostanie ulokowana na dachu skośnym budynku świetlicy wiejskiej w miejscowości Augustynów, gm. Bełchatów. Moduły fotowoltaiczne (PV) zostaną zamocowane na dachu budynku z wykorzystaniem mocowań i konstrukcji systemowych. Falownik fotowoltaiczny zabudowane zostaną w pomieszczeniu gospodarczym, budynku świetlicy.

Budynek posiada zasilanie przez sieć niskiego napięcia. Planuje się wykorzystać istniejące przyłącze zlokalizowane w rozdzielnicy głównej budynku w budynku.

9. Opis rozwiązań projektowych instalacji fotowoltaicznej

Projektowana instalacja fotowoltaiczna o łącznej mocy zainstalowanej 9,9 kWp składała się będzie z 18 sztuk paneli fotowoltaicznych o mocy pojedynczego panela równej 550Wp firmy Jinko Solar. Wszystkie panele fotowoltaiczne posadowione będą na konstrukcji wsporczej na dachu budynku gospodarczego i podłączone zostaną poprzez przewody DC o przekroju 6mm² do falownika hybrydowego Solplanet ASW10H-T1 o mocy znamionowej równej 10kW.

Przedmiotowa instalacja zaprojektowana została jako instalacja "on-grid" czyli instalacja współpracująca z siecią elektroenergetyczną. Wytworzona energia elektryczna zużywana będzie w pierwszej kolejności na potrzeby własne świetlicy, zaś ewentualny nadmiar oddawany będzie do sieci elektroenergetycznej.

Lokalizację budynku wraz z lokalizacją paneli przedstawiono na rys. nr 2.

Schemat elektryczny połączeń przedstawiono na rys. nr 3.

10. Panele fotowoltaiczne i falownik

Zastosowane w przedmiotowym projekcie panele fotowoltaiczne Jinko solar JKM550M-72HL4 mają za zadanie zmienić energię promieniowania słonecznego w energię elektryczną w postaci prądu stałego. W poniższej tabeli zestawiono najważniejsze parametry zastosowanych paneli. Parametry przedstawiono dla warunków STC (nasłonecznienie 1000W/m^2 , temperatura modułu: 25°C).

Tabela 1 - parametry panela fotowoltaicznego JKM550M-72HL4

Parametr	Wartość
<i>Parametry elektryczne STC (nasłonecznienie 1000W/m^2, temperatura modułu: 25°C)</i>	
Moc maksymalna P_{max}	550W
Maksymalne napięcie robocze V_{mp}	40,90V
Prąd znamionowy I_{mp}	13,45A
Napięcie obwodu otwartego V_{oc}	49,62V
Prąd zwarciový I_{sc}	14,03A
Sprawność modułu	21,33%
Współczynnik temperaturowy P_{max}	-0,35%/°C
Współczynnik temperaturowy V_{oc}	-0,28%/°C
Współczynnik temperaturowy I_{sc}	+0,048%/°C
Wymiary panela	2274x1134x35mm

Wszystkie panele fotowoltaiczne podłączone zostaną do sieci elektroenergetycznej poprzez falownik hybrydowy firmy Solplanet typu ASW10H-T1. Zadaniem przedmiotowego falownika jest zamiana prądu stałego na prąd przemienny o parametrach dostosowanych do sieci elektroenergetycznej oraz współpraca z projektowanym magazynem energii. Dane znamionowe falownika Solplanet ASW10H-T1 przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 2 - parametry falownika fotowoltaicznego

Parametr	Wartość
DANE WEJŚCIOWE	
Maks. moc paneli fotowoltaicznych	15 kWp STC
Liczba trackerów MPP	2,0
Maks. prąd wejściowy ($I_{\text{dc max}}$)	13A
Maks. prąd zwarciový pola modułów	25A
Zakres napięć wejściowych DC ($U_{\text{dc min}} - U_{\text{dc max}}$)	125 - 1000 V
Znamionowe napięcie wejściowe ($U_{\text{dc,r}}$)	600,0 V
Zakres napięć MPP ($U_{\text{mpp min}} - U_{\text{mpp max}}$)	180 - 850 V
DANE WYJŚCOWE	
Moc znamionowa AC ($P_{\text{ac,r}}$)	10,0 kW
Maks. moc wyjściowa ($P_{\text{ac max}}$)	10,0 kVA
Prąd wyjściowy AC ($I_{\text{ac nom}}$)	14,5 A

Przylącze sieciowe ($U_{ac,r}$)	3~ NPE 400/230, 3~ NPE 380/220 V
Częstotliwość (f_r)	50 / 60 Hz
Współczynnik zniekształceń nieliniowych	<3 %
Współczynnik mocy ($\cos \varphi_{ac,r}$)	0 - 1 ind./cap.
BATERIA WEJŚCIE DC	
Rodzaj baterii	kwasowo-ołowiowa / litowo-jonowa
Napięcie nominalne baterii	600V
Zakres napięcia baterii	125V do 600V
Maksymalna moc ładowania / rozładowania	11000W / 11000W
Maksymalny prąd ładowania/ prąd rozładowania	50A / 50A
Nominalny prąd ładowania/ prąd rozładowania	40A / 40A
DANE OGÓLNE	
Sprawność MPPT	≥99,5%
Maksymalna wydajność	≥98,2
Efektywność uro	≥975%
Maks. wydajność ładowania baterii	≥975%
Dopuszczalna wilgotność powietrza	0 - 100 %

11. Magazyn energii elektrycznej

Decyzją Inwestora projektuje się włączenie do całej instalacji fotowoltaicznej magazynu energii elektrycznej. Jest to opcjonalne rozwiązanie, którego realizacji można się spodziewać w drugim etapie procesu inwestycyjnego. Aktualnie należy wykonać okablowanie.

Cały układ doposażony zostanie z magazyn energii firmy Pylontech.

Jest to moduł bateryjny moduł bateryjny ForceH1 336V74AH wyposażony w 3 komplety baterii H1 o mocy pojedynczej baterii równej 3,55kWh - całkowita pojemność magazynu energii wynosi 10,65kWh. W skład magazynu wchodzi też moduł sterujący FC0500-40S.

Maksymalna moc ładowania wynosi 11kW. Sprawność magazynu wynosi 96%.

12. Okablowanie instalacji fotowoltaicznej

Istotnym elementem systemu fotowoltaicznego jest dobór odpowiednich kabli. Okablowanie po stronie stałoprądowej DC należy wykonać przy pomocy kabli solarnych stałoprądowych o przekroju 4mm². Kable te powinny posiadać podwójną izolację oraz być odporne na promieniowanie UV. Wewnątrz budynku kable prowadzić w korytach kablowych. Połączenia elektryczne pomiędzy panelami oraz połączenia przewodów DC wykonywać tylko z zastosowaniem dedykowanych złącz typu MC4.

Falownik fotowoltaiczny podłączyć do istniejącej instalacji elektrycznej budynku kablem typu YKY 5x10mm².

Wykonując instalację należy przestrzegać poniższych zasad:

- przewody prowadzić możliwie jak najkrótszą drogą,
- nie krzyżować z przewodami uziemiającymi,
- rozdzielać linie AC i DC,

13. Ochrona odgromowa instalacji fotowoltaicznej

Budynek, na którym przewidziano montaż systemu fotowoltaicznego posiada instalację odgromową. Biorąc pod uwagę fakt, iż montaż instalacji fotowoltaicznej nie zwiększa ryzyka uderzenie pioruna, nie ma konieczności montażu dodatkowej instalacji odgromowej.

Należy wykonać połączenia wyrównawcze konstrukcji pod moduły fotowoltaiczne przewodem stalowym o przekroju min. 8mm². Całość systemu połączeń wyrównawczych należy podłączyć do istniejącego uziemienia budynku. Wartość rezystancji uziemienia nie powinna być większa niż 10Ω.

14. Ochrona przepięciowa

Jako ochronę przepięciową zastosowano ograniczniki przepięć. Wejścia falownika po stronie AC powinno zostać zabezpieczone ogranicznikiem przepięć AC typu II. Po stronie DC (w falowniku fotowoltaicznych) należy zainstalować ogranicznik przepięć typu I+II o napięciu trwałej pracy równym 1000V. Dodatkowo łańcuchy paneli fotowoltaicznych w których odległość łańcucha (stołu) od skrzynki łączeniowej jest większa niż 10m należy zabezpieczyć ogranicznikiem DC typu I montowanym bezpośrednio przed pierwszym panelem fotowoltaicznym.

15. Bezpieczeństwo pożarowe

W przypadku wystąpienia pożaru na obiekcie w pierwszej kolejności należy odłączyć zasilanie od obiektu. Brak napięcia zasilającego powoduje samoczynne wyłączenie falownika instalacji fotowoltaicznej a co za tym idzie zaprzestanie generacji prądu przemiennego. Należy jednak pamiętać, iż na panelach nadal występuje napięcie stałe. Uwzględniając kubaturę budynku należy podkreślić, że dla budynków o kubaturze do 1000 m³ nie ma wymogu i konieczności stosowania przeciwpożarowego wyłącznika prądu. Jednak kierując się zasadą przezorności na elewacji budynku zabudowano dodatkowy wyłącznik pożarowy odłączający zasilanie instalacji fotowoltaicznej, czyli samego falownika.

Z uwagi na fakt, iż po odłączeniu zasilania panele fotowoltaiczne nadal mogą generować napięcie stałe dochodzące do 1000V, projektowany układ wyposażono w przeciwpożarowy wyłącznik prądu DC produkcji Santon. Wyłączników obsługuje dwa stringi paneli PV. Wyłącznik podłączony ma obwód "sterujący" AC. W przypadku zaniku bądź wyłączenia prądu po stronie AC wyłącznik wyłącza stronę DC. Dzięki temu napięcie DC nie dochodzi do falownika. Wyłączniki DC p.poż. umieszczone będą bezpośrednio pod dachem w miejscu wejścia przewodów DC z paneli fotowoltaicznych do budynku.

W celu zminimalizowania ryzyka wystąpienia pożaru należy:

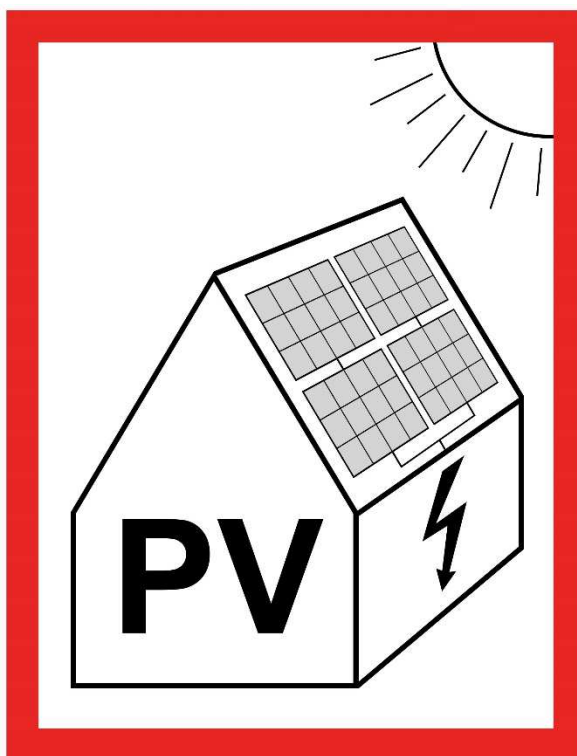
- podczas montażu strony DC korzystać z szybkozłączek tego samego typu i producenta,
- przed przystąpieniem do użytkowania a następnie nie rzadziej niż co 5 lat bezwzględnie wykonać pomiary rezystancji izolacji oraz ciągłości przewodów wyrównawczych. Pomiar rezystancji izolacji należy wykonać zarówno po stronie AC jak i DC,
- aparaty elektryczne należy dokręcać z odpowiednim momentem (określonym w kartach katalogowych urządzeń), który zminimalizuje wystąpienie łuku elektrycznego,
- podczas eksploatacji zaleca się wykonywanie okresowe badań kamerą termowizyjną w celu wczesnej eliminacji miejsc - gorących punktów - wskazujących na uszkodzenie badanego elementu. Dodatkowo należy podkreślić, iż zastosowany w projekcie falownik wyposażony jest w funkcję pomiaru rezystancji izolacji przewodów DC.

UWAGA!

Napięcie DC w odcinku instalacji fotowoltaicznej od modułów PV do wyłącznika DC przeciwpożarowego nadal będzie utrzymywane. Akcja gaśnicza musi być prowadzona jak przy gaszeniu urządzeń pod napięciem.

Zgodnie z wymaganiami Prawa budowlanego i normy PN-HD 60364-7-712:2015 obiekt z mikroinstalacją fotowoltaiczną musi być oznakowany odpowiednimi tablicami – na budynku, na złączu kablowym przyłącza elektroenergetycznego (obok licznika energii elektrycznej), w rozdzielni głównej budynku, obok głównego wyłącznika prądu, w rozdzielnicy, w której przyłączona jest instalacja fotowoltaiczna. Wzór przedmiotowej tablicy przedstawiono poniżej.

Szkic. 3 Wzór tablicy ostrzegawczej - instalacja PV w budynku



16. Pomiary i próby pomontażowe

Instalacja fotowoltaiczna może zostać załączona do pracy pod napięciem jedynie po pozytywnym odbiorze/weryfikacji wykonanej przez przedstawicieli właściwego terenowo Operatora Systemu Dystrybucyjnego.

Przed uruchomieniem instalacji oraz jej oddaniem o użytku należy wykonać pomiary instalacji przewidziane przepisami i normami w tym:

- pomiar ciągłości przewodów ochronnych i wyrównawczych,
- pomiar rezystancji uziemienia,
- pomiar rezystancji izolacji po stronie AC,
- sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej - impedancja pętli zwarcia,
- pomiar ciągłości przewodów ochronnych i wyrównawczych,
- test polaryzacji przewodów oraz sprawdzenie poprawności podłączenia stringów,
- pomiar napięcia otwartego obwodu Voc,
- pomiar prądu zwarcia I_{sc} lub prądu pracy,
- sprawdzenie funkcjonalne
- pomiar rezystancji izolacji matrycy fotowoltaicznej

17. Uwagi końcowe

Dobrane w projekcie instalacji fotowoltaicznej urządzenia i materiały, z ewentualnym wskazaniem typu urządzenia, marki, czy producenta, zostały dobrane celem rzetelnego opracowania projektu. Projektant nie miał na celu wyeliminowania konkurencji oraz oświadcza, że możliwe jest przyjęcie innych urządzeń i materiałów zamiennych, pod warunkiem zachowania ich parametrów. Wszystkie urządzenia składowe instalacji fotowoltaicznej muszą posiadać deklaracje zgodności z obowiązującymi normami oraz dokumenty potwierdzające parametry oferowanych urządzeń, wykonane wg obowiązujących norm. Wszystkie materiały do wykonania systemu instalacji fotowoltaicznej powinny odpowiadać parametrom technicznym wyspecyfikowanym w dokumentacji projektowej, oraz wymaganiom odpowiednich norm i aprobat technicznych.

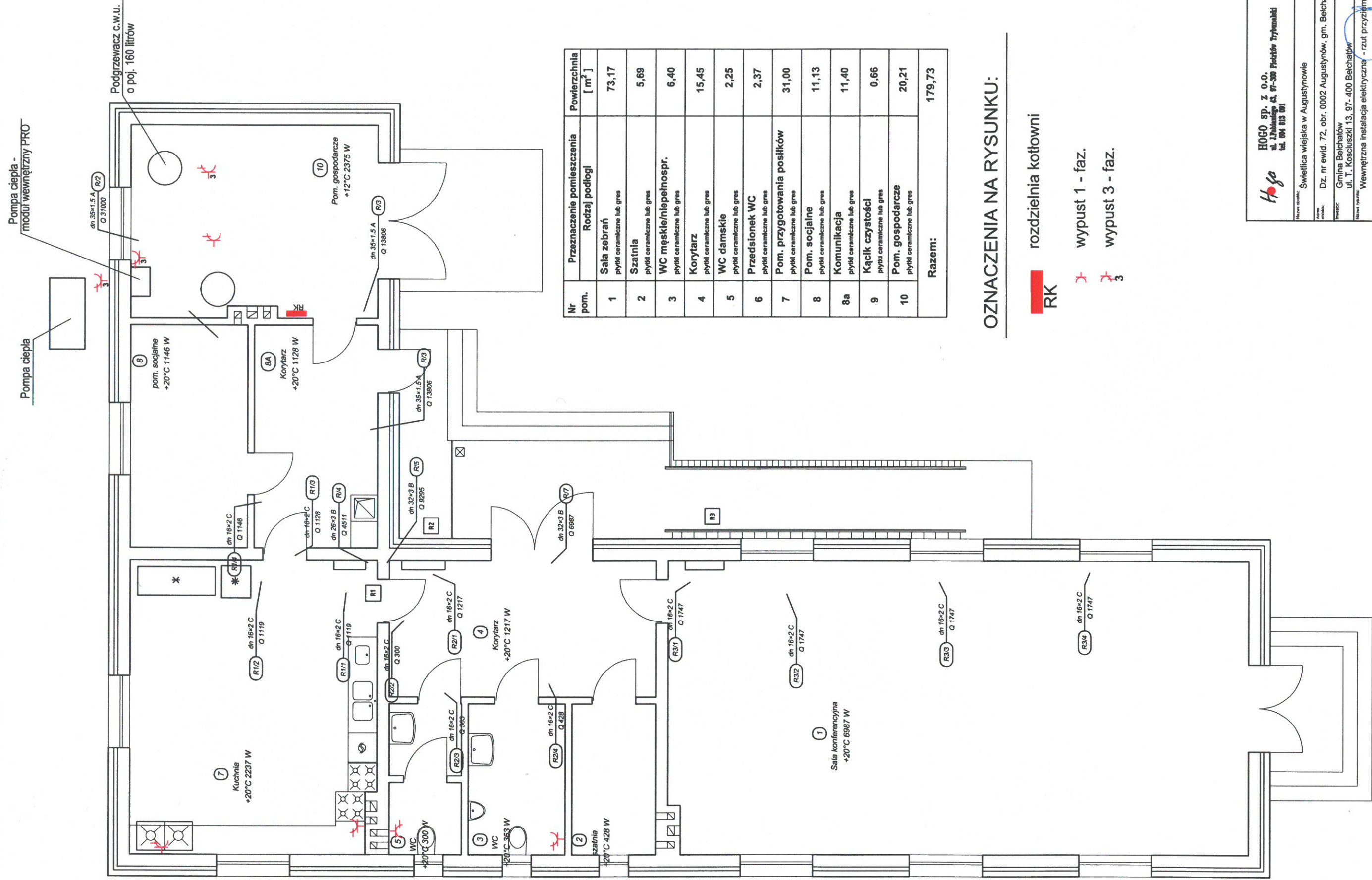
Całość prac powinny wykonać osoby mające do tego celu odpowiednie uprawnienia. Prace powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz wytycznymi producentów instalowanych urządzeń. Zastosowane aparaty i urządzenia winny posiadać wymagane certyfikaty i dopuszczenia.

Dla wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych niezbędne jest opracowanie dokumentacji wykonawczej.

Po wykonaniu instalacji dokonać pomiarów skuteczności ochrony od porażeń prądem elektrycznym.

18. Zestawienie najważniejszych materiałów

Nazwa	Ilość
Panel fotowoltaiczny Jinko Solar 550Wp	18 szt.
Falownik Solplanet ASW10H-T1	1 szt.
Kabel solarny 6mm ²	10 m
Złącze MC4	20 kpl.
Ogranicznik przepięć AC Typ II	1 szt.
Wyłącznik nadprądowy S303 B20	1 szt.
Wyłącznik nadprądowy S303 C20	1 szt.
Wyłącznik różnicowo-prądowy P304 25A 30mA	2 szt.
Ogranicznik przepięć PCF10 2P 1000V	2 szt.
Kabel YKY 5x10mm ²	5 m
Materiał na wykonanie uziemienia i połączeń wyrównawczych	1 kpl.
Rozdzielnica RK wyposażona	1 kpl.
Wyłącznik nadprądowy S303 B20	2 szt.
Wyłącznik nadprądowy S303 B16	1 szt.
Wyłącznik nadprądowy S301 B16	1 szt.
Wyłącznik różnicowo-prądowy P304 40A 30mA	1 szt.
Rozłącznik izolacyjny FR 300	1 szt.
Kabel YKY 5x4mm ²	10 m
Przewód YDYp 3x1,5/750V	12 m
Przewód YDYp 3x2,5/750V	15 m
Przewód YDYp 5x2,5/750V	20 m
Magazyn energii Force H1 wraz z 3 bateriami o pojemności łącznej 10,65kWh - opcjonalnie	1 szt.
Materiał na wykonanie uziemienia i połączeń wyrównawczych	1 kpl

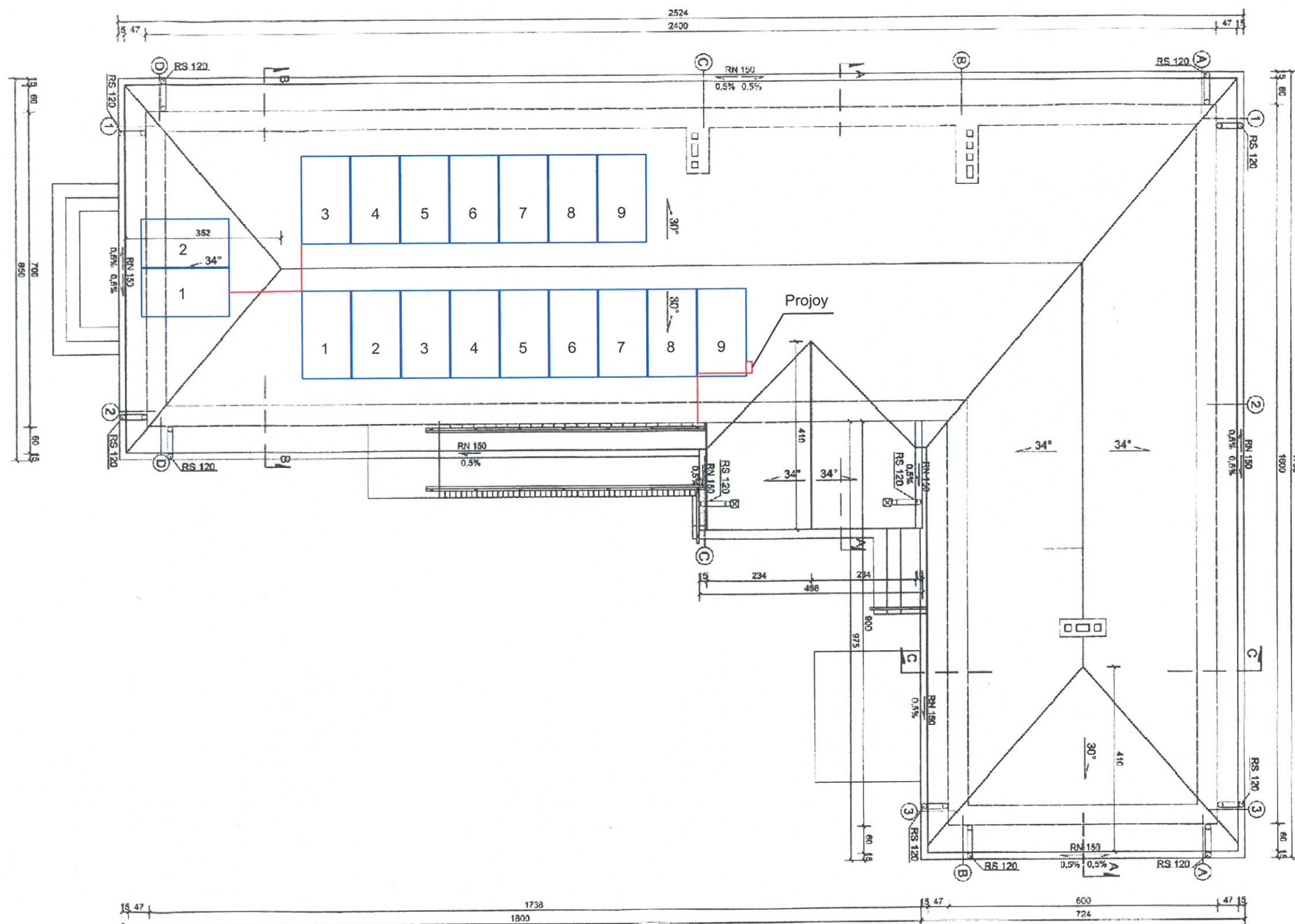


Nr pom.	Przeznaczenie pomieszczenia	Powierzchnia [m ²]
1	Sala zebrania płytki ceramiczne lub gres	73,17
2	Szatnia płytki ceramiczne lub gres	5,69
3	WC męskie/niepełnospr. płytki ceramiczne lub gres	6,40
4	Korytarz płytki ceramiczne lub gres	15,45
5	WC damskie płytki ceramiczne lub gres	2,25
6	Przedśionek WC płytki ceramiczne lub gres	2,37
7	Pom. przygotowania posiłków płytki ceramiczne lub gres	31,00
8	Pom. socjalne płytki ceramiczne lub gres	11,13
8a	Komunikacja płytki ceramiczne lub gres	11,40
9	Kąpiel czystości płytki ceramiczne lub gres	0,66
10	Pom. gospodarcze płytki ceramiczne lub gres	20,21
Razem:		179,73

OZNACZENIA NA RYSUNKU:

- RK rozdzielnia kotłowni
- wypust 1 - faz.
- wypust 3 - faz.

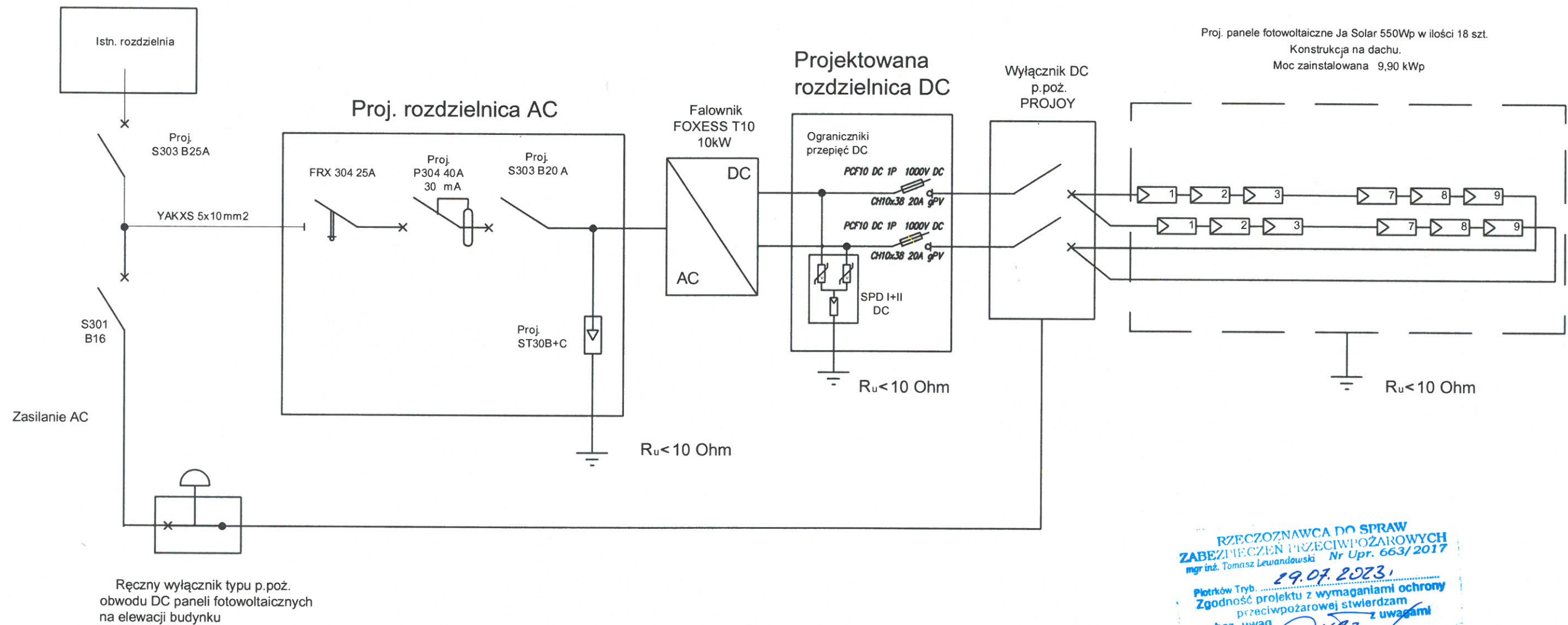
Hogo HOGO sp. z o.o. ul. J. J. 43, 87-300 Pucki Tytułki tel. 094 813 001	
Miejscowość:	Świętlica wiejska w Augustynowie
Adres:	Dz. nr ewid. 72, obr. 0002 Augustynów, gm. Bełchałów
Investor:	Gmina Bełchałów ul. T. Kosciuszki 13, 97-400 Bełchałów
Miejscowość:	Wewnętrzna Instalacja elektryczna - rzut przemiała
Projektant:	mgr inż. Andrzej Przybył
Wykonawca:	mgr inż. Dominik Cieślak
Stwierdzenie:	LOD/109/PWOE/13
Strona:	1
Strona:	Lipiec 2023



Hogo

HOGO sp. z o.o.
ul. J.Fabianiego 43, 97-300 Piotrków Trybunalski
tel. 604 813 091

Nazwa obiektu:	Świetlica wiejska w Augustynowie	
Adres obiektu:	Dz. nr ewid. 72, obr. 0002 Augustynów, gm. Bełchatów	
Inwestor:	Gmina Bełchatów ul. T. Kosciuszki 13, 97- 400 Bełchatów	
Nazwa rysunku:	Instalacja fotowoltaiczna - dach	
Projektował:	mgr inż. Andrzej Przybył 162/02/WŁ	
Sprawdził:	mgr inż. Dominik Cieślak LOD/109/PWOE/13	
Skala:	1:100	Nr rys.: 2
Data:	Lipiec 2023	



UWAGA:

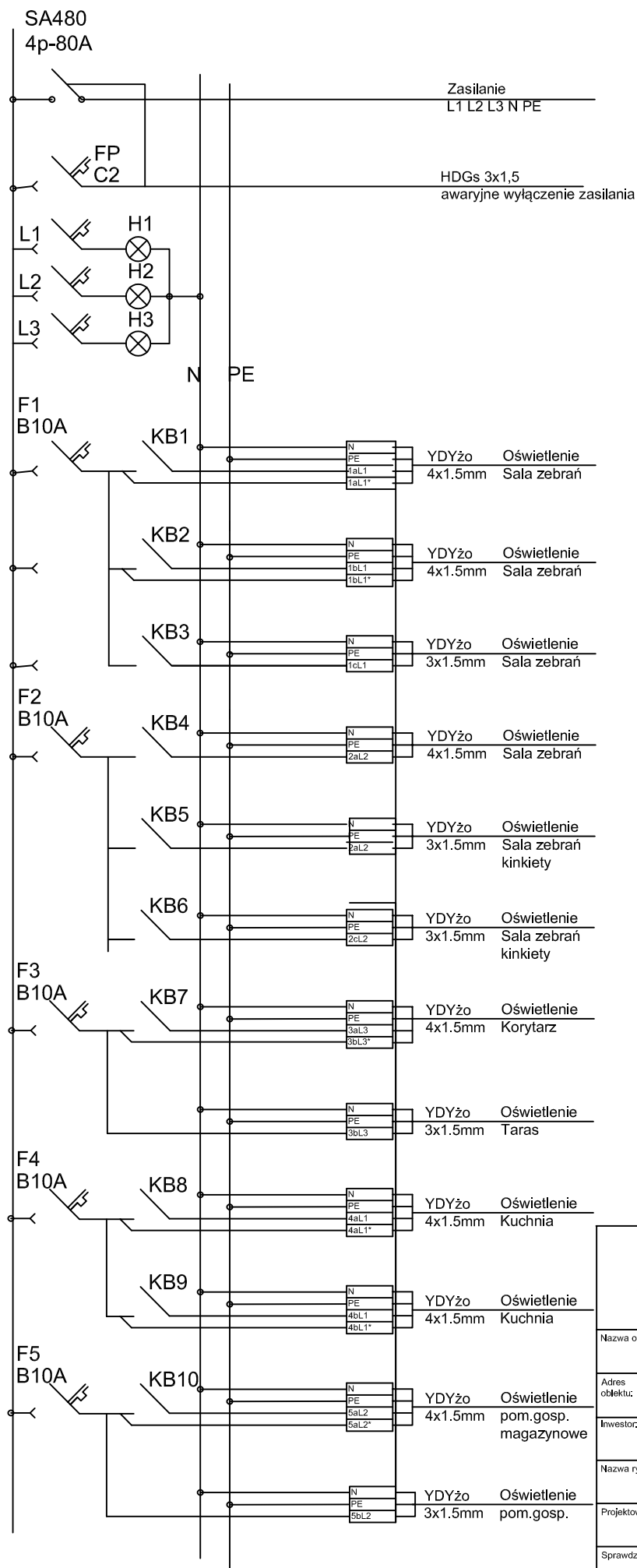
- 1/ Wyłącznik DC PROJOY należy zabudować w pobliżu paneli fotowoltaicznych - na dachu budynku;
- 2/ Ręczny wyłącznik typu p.poż. zabudować na ścianie budynku mieszkalnego w sąsiedztwie kabli AC

RZECZPOZNAWCA DO SPRAW ZABEZPIECZEN PRZECIWPÓŻAROWYCH
mgr inż. Tomasz Lewandowski Nr Upr. 663/2017
19.07.2023
Piotrków Tryb.
Zgodność projektu z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej stwierdzam bez uwag z uwagami

Hogo

HOGO sp. z o.o.
ul. J.Fabianiego 43, 97-300 Piotrków Trybunalski
tel. 604 813 091

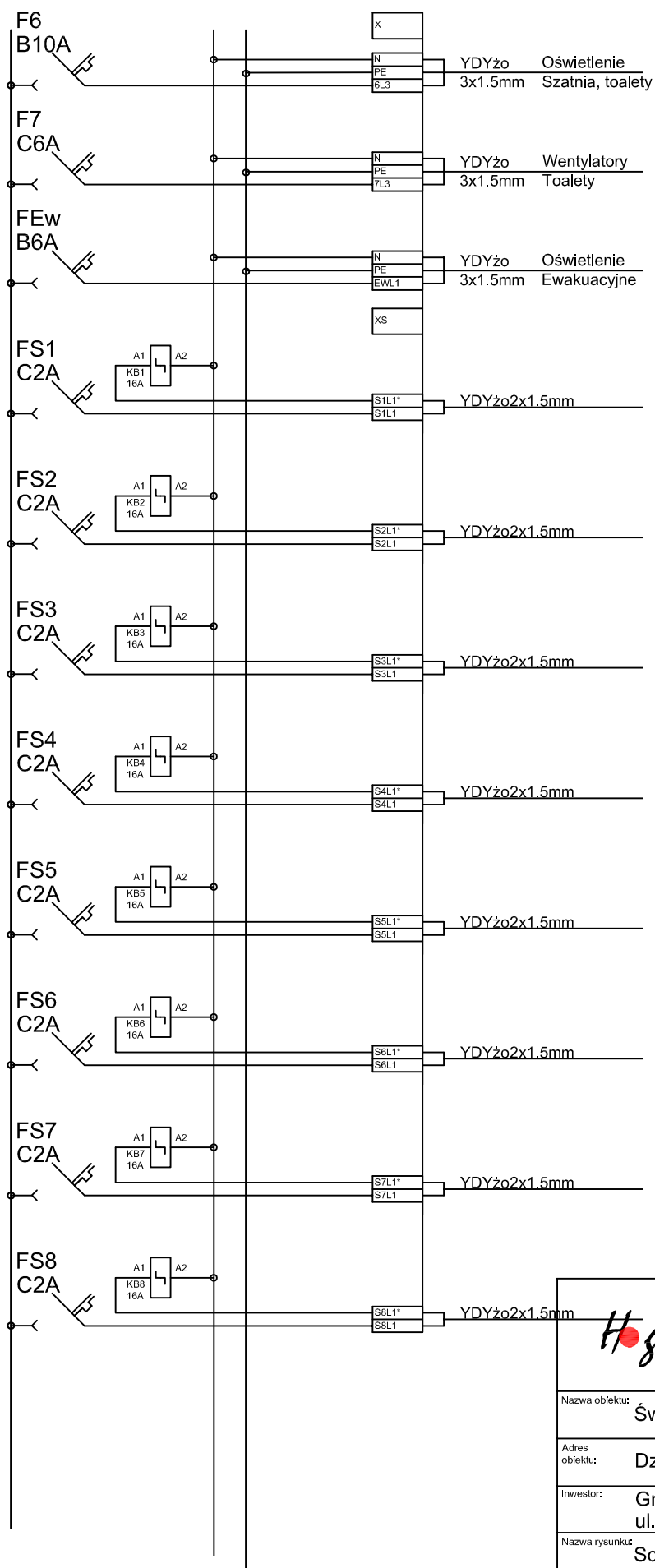
Nazwa obiektu:	Świetlica wiejska w Augustynowie	
Adres obiektu:	Dz. nr ewid. 72, obr. 0002 Augustynów, gm. Bełchatów	
Inwestor:	Gmina Bełchatów ul. T. Kosciuszki 13, 97-400 Bełchatów	
Nazwa rysunku:	Instalacja fotowoltaiczna - schemat jednokreskowy	
Projektował:	mgr inż. Andrzej Przybył 162/02/WŁ	
Sprawił:	mgr inż. Dominik Cieślak LOD/109/PWOE/13	
Skala:	Data:	Nr rys.:
	Lipiec 2023	3



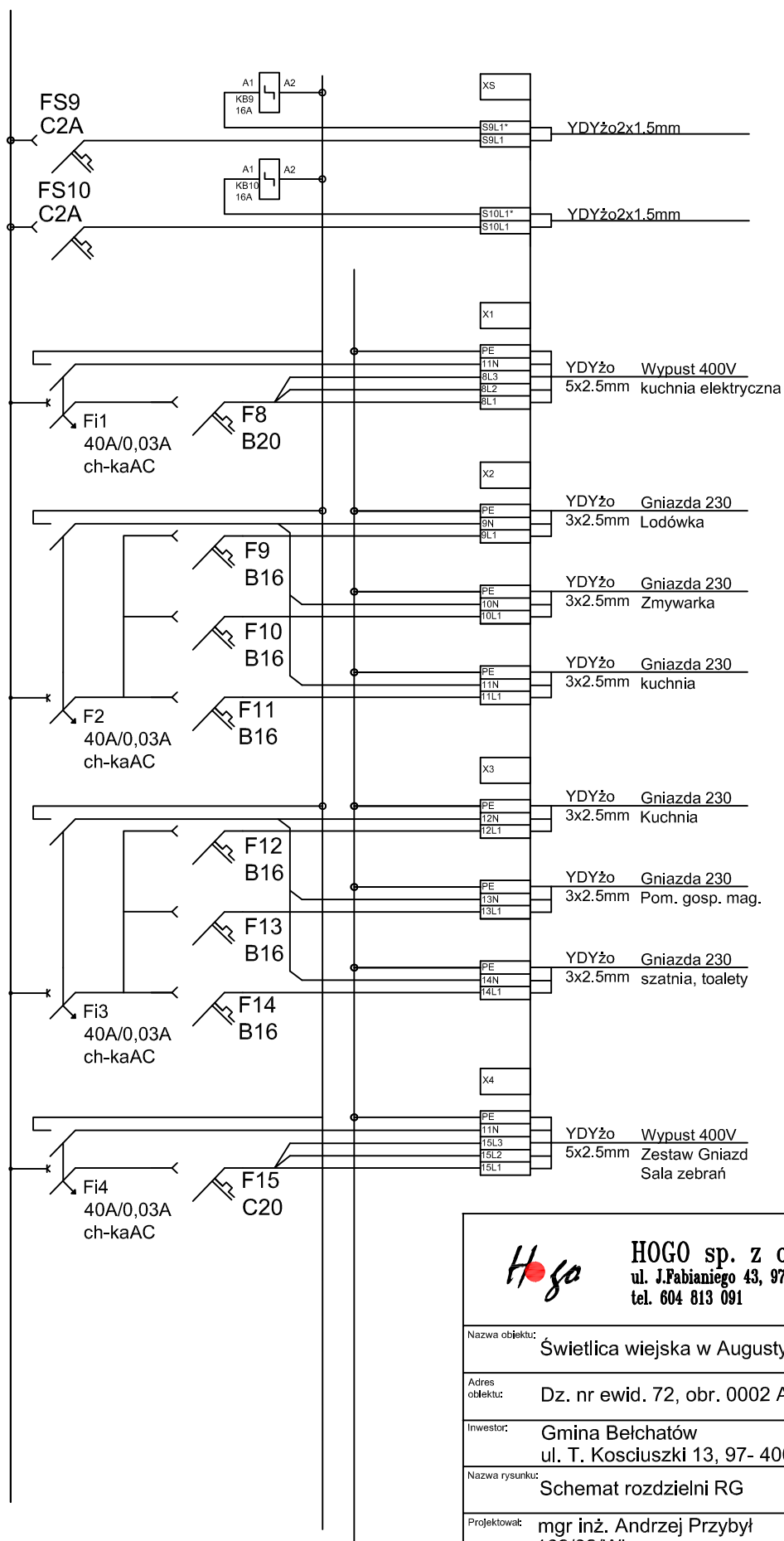
Hogo

HOGO sp. z o.o.
ul. J.Fabianiego 43, 97-300 Piotrków Trybunalski
tel. 604 813 091

Nazwa obiektu:	Świetlica wiejska w Augustynowie		
Adres obiektu:	Dz. nr ewid. 72, obr. 0002 Augustynów, gm. Bełchatów		
Inwestor:	Gmina Bełchatów ul. T. Kosciuszki 13, 97- 400 Bełchatów		
Nazwa rysunku:	Schemat rozdzielni RG		
Projektował:	mgr inż. Andrzej Przybył 162/02/WŁ		
Sprawdził:	mgr inż. Dominik Cieślak LOD/109/PWOE/13		
Skala:	Data:	Lipiec 2023	Nr rys.: 4a

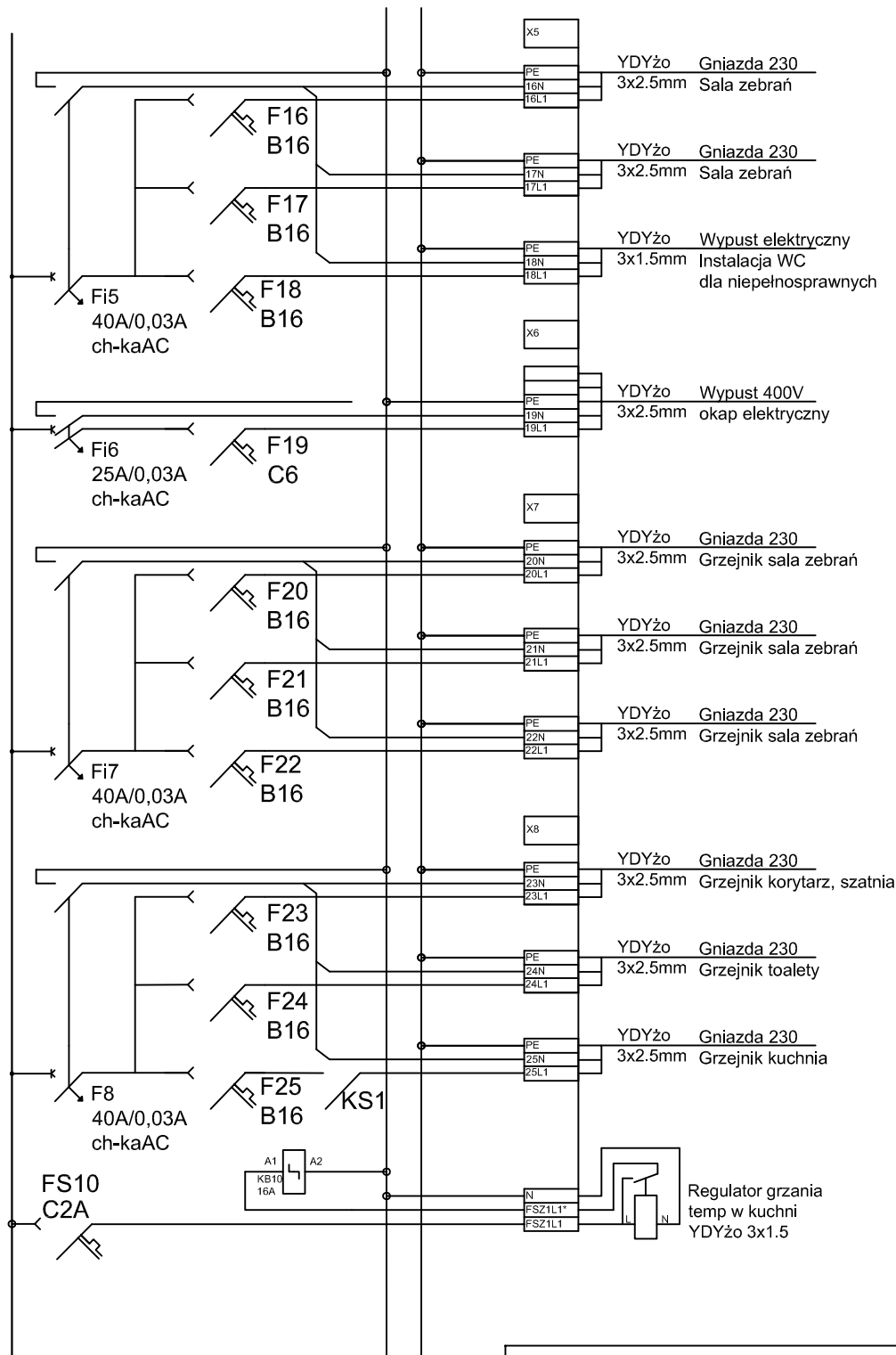


 HOGO sp. z o.o. ul. J.Fabianiego 43, 97-300 Piotrków Trybunalski tel. 604 813 091		
Nazwa obiektu: Świetlica wiejska w Augustynowie		
Adres obiektu: Dz. nr ewid. 72, obr. 0002 Augustynów, gm. Bełchatów		
Inwestor: Gmina Bełchatów ul. T. Kosciuszki 13, 97- 400 Bełchatów		
Nazwa rysunku: Schemat rozdzielni RG		
Projektował:	mgr inż. Andrzej Przybył 162/02/WŁ	
Sprawdził:	mgr inż. Dominik Cieślik LOD/109/PWOE/13	
Skala:	Data: Lipiec 2023	Nr rys.: 4b



HOGO sp. z o.o.
ul. J.Fabianiego 43, 97-300 Piotrków Trybunalski
tel. 604 813 091

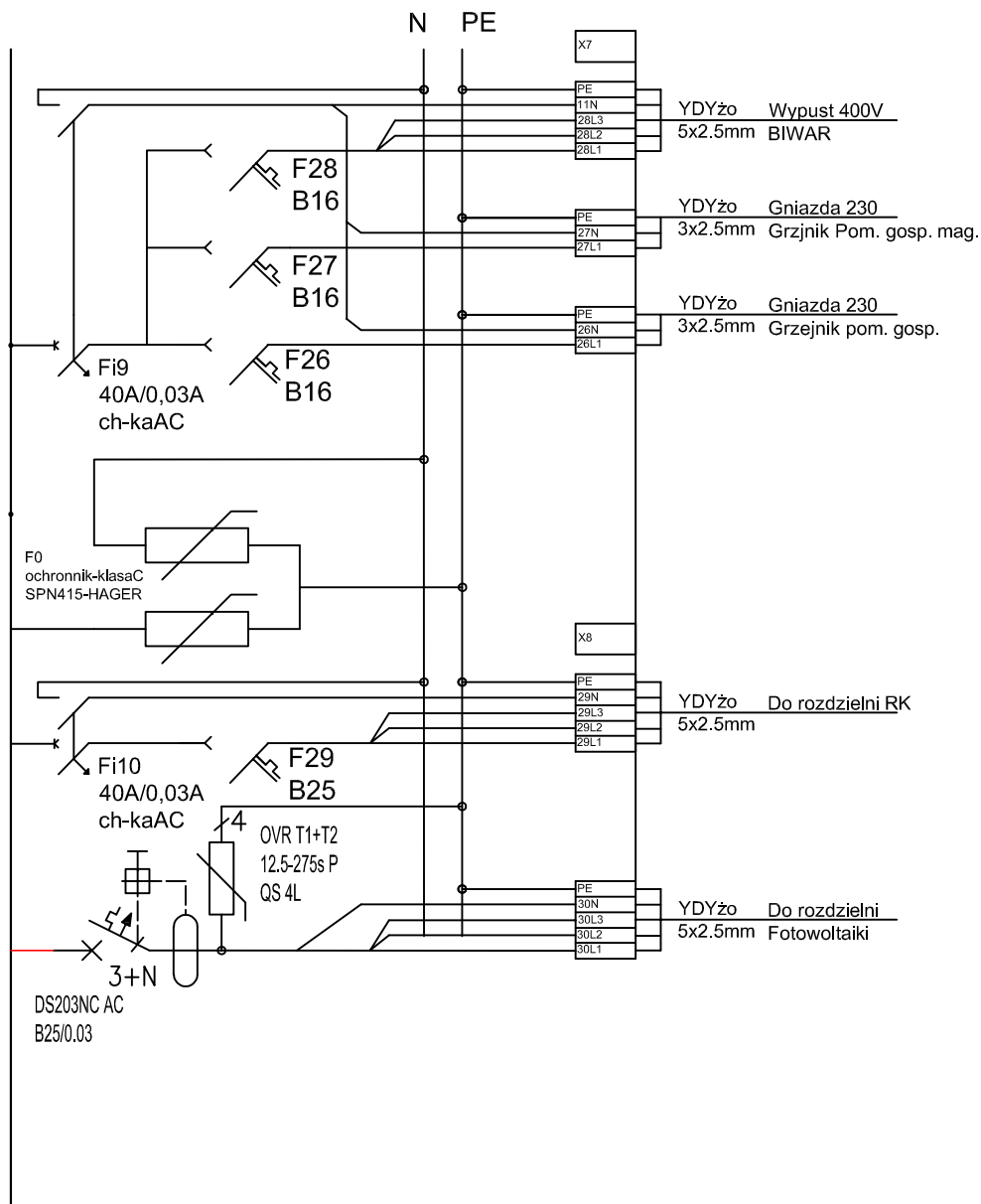
Nazwa obiektu:	Świetlica wiejska w Augustynowie		
Adres obiektu:	Dz. nr ewid. 72, obr. 0002 Augustynów, gm. Bełchatów		
Inwestor:	Gmina Bełchatów ul. T. Kosciuszki 13, 97- 400 Bełchatów		
Nazwa rysunku:	Schemat rozdzielni RG		
Projektował:	mgr inż. Andrzej Przybył 162/02/WŁ		
Sprawił:	mgr inż. Dominik Cieślak LOD/109/PWOE/13		
Skala:	Data:	Lipiec 2023	Nr rys.: 4c



Hogo

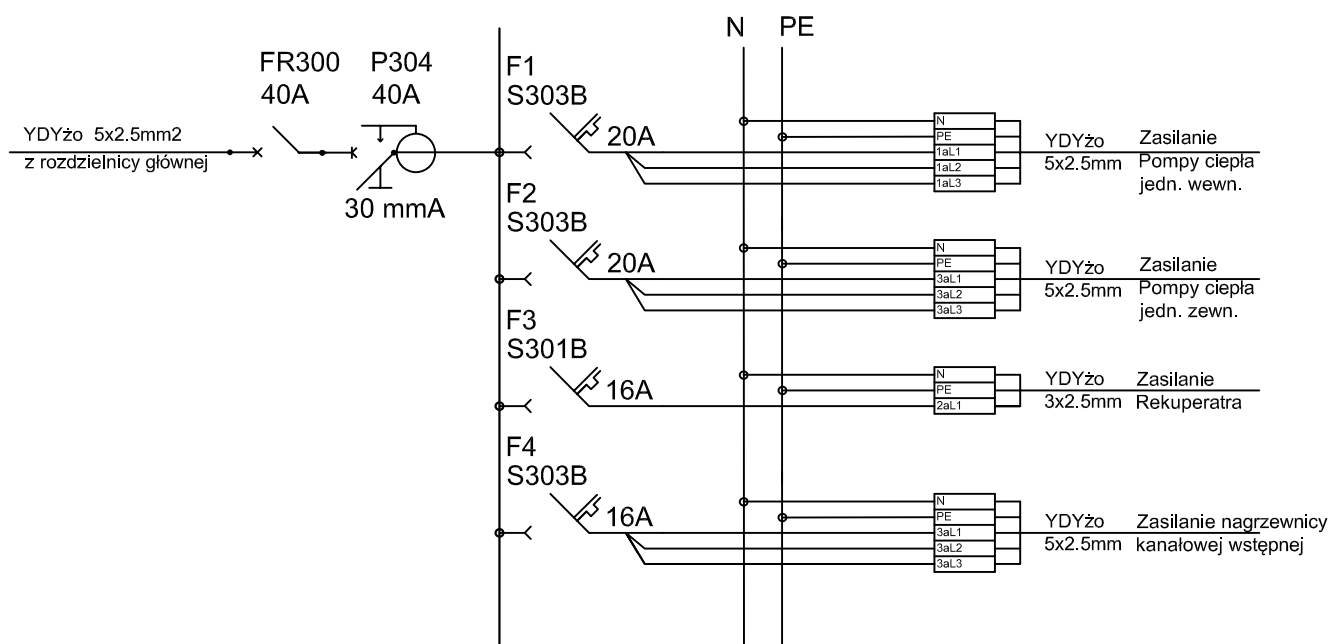
HOGO sp. z o.o.
ul. J.Fabianiego 43, 97-300 Piotrków Trybunalski
tel. 604 813 091

Nazwa obiektu:	Świetlica wiejska w Augustynowie	
Adres obiektu:	Dz. nr ewid. 72, obr. 0002 Augustynów, gm. Bełchatów	
Inwestor:	Gmina Bełchatów ul. T. Kosciuszki 13, 97- 400 Bełchatów	
Nazwa rysunku:	Schemat rozdzielni RG	
Projektował:	mgr inż. Andrzej Przybył 162/02/WŁ	
Sprawdził:	mgr inż. Dominik Cieślak LOD/109/PWOE/13	
Skala:	Data:	Nr rys.:
	Lipiec 2023	4d



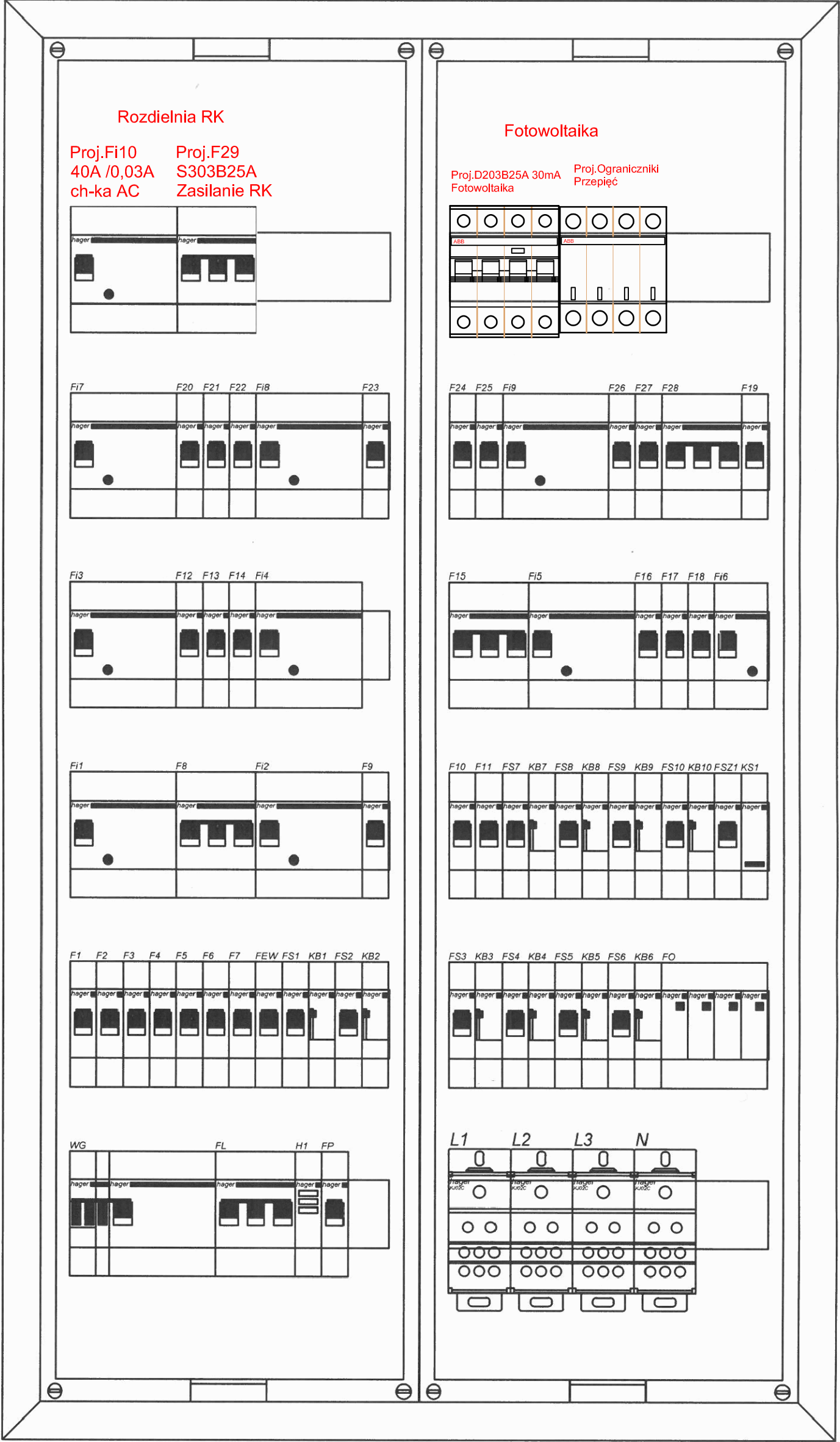
HOGO sp. z o.o.
ul. J.Fabianiego 43, 97-300 Piotrków Trybunalski
tel. 604 813 091

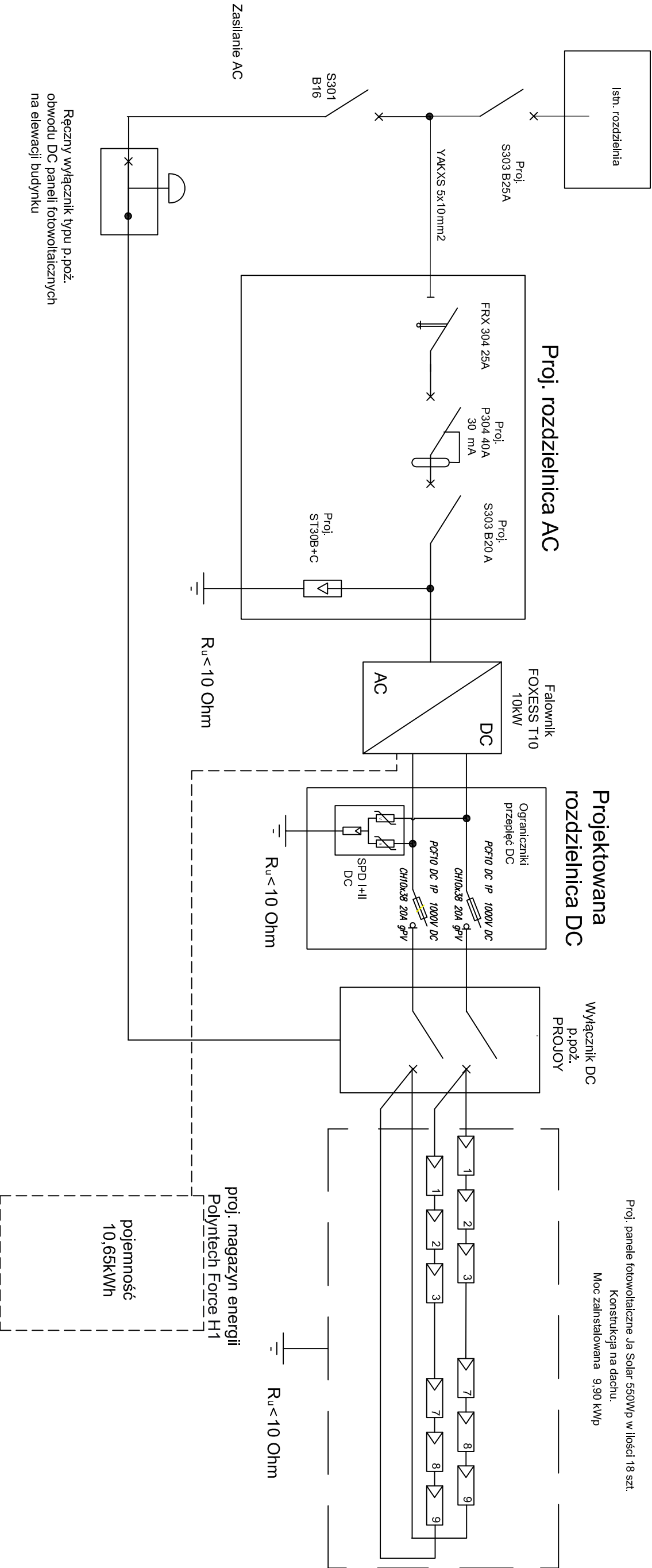
Nazwa obiektu:			Świetlica wiejska w Augustynowie
Adres obiektu:			Dz. nr ewid. 72, obr. 0002 Augustynów, gm. Bełchatów
Inwestor:			Gmina Bełchatów ul. T. Kosciuszki 13, 97- 400 Bełchatów
Nazwa rysunku:			Schemat rozdzielni RG
Projektował:		mgr inż. Andrzej Przybył 162/02/WŁ	
Sprawdził:		mgr inż. Dominik Cieślík LOD/109/PWOE/13	
Skala:	Data:		Nr rys.:
	Lipiec 2023		4e



 HOGO sp. z o.o. ul. J.Fabianiego 43, 97-300 Piotrków Trybunalski tel. 604 813 091		
Nazwa obiektu: Świetlica wiejska w Augustynowie		
Adres obiektu: Dz. nr ewid. 72, obr. 0002 Augustynów, gm. Belchatów		
Inwestor: Gmina Belchatów ul. T. Kosciuszki 13, 97- 400 Belchatów		
Nazwa rysunku: Schemat rozdzielni RK		
Projektował: mgr inż. Andrzej Przybył 162/02/WŁ		
Sprawdził: mgr inż. Dominik Cieślík LOD/109/PWOE/13		
Skala:	Data: Lipiec 2023	Nr rys.: 5

FW62US1-950x550x110





Ręczny wyłącznik typu p.poż.
obwodu DC paneli fotowoltaicznych
na elewacji budynku

UWAGA:

- 1/ Wyłącznik DC PROJ0Y należy zbudować w pobliżu paneli fotowoltaicznych - na dachu budynku;
- 2/ Ręczny wyłącznik typu p.poż. zbudować na ścianie budynku mieszkalnego w sąsiedztwie kabli AC

Nazwa obiektu: Świecica wiejska w Augustynowie	
Adres obiektu: Dz. nr ewid. 72, obr. 0002 Augustynów, gm. Betchatów	
Inwestor: Gmina Betchatów	
Nazwa rysunku: Instalacja fotowoltaiczna - schemat jednokreskowy z magazynem energii	
Projekował: mgr inż. Andrzej Przybył	
Sprawił: mgr inż. Dominik Cieślak	
Skala: Lipiec 2023	Nr rys.: 7