

**MA ELEKTRYK - INSTALACJE I PROJEKTY**

Michał Sadowski, Arkadiusz Kłoczek s.c.

98-220 Zduńska Wola, ul. Kościelna 7

Tel./fax.: (0-43) 824 93 08; tel.kom. 0 607 33 40 00

E-mail: maelektryk@op.pl

NIP 829-174-70-66 REGON 386823828

Stadium Dokumentacji	Branża	Umowa
Projekt instalacji elektrycznej	Elektryczna	

Obiekt	PROJEKT TERMOMODERNIZACJI STRAŻNICY OSP BRZESKI
Temat	INSTALACJA ELEKTRYCZNA Z INSTALACJĄ PV
Adres Inwestycji	Brzeski 34 gm. Sędziejowice dz.nr 183
Inwestor	OSP Brzeski Brzeski 34, 98-160 Sędziejowice

Funkcja	Imię i Nazwisko	Uprawnienia	Pieczętka i podpis
Projektant	Mgr inż. Michał Sadowski	LOD/0589/ PWOE/06	
Asystent Projektanta			

Zduńska Wola marzec 2022 r.

SPIS TREŚCI

- Opis techniczny	- str. 1
- Oświadczenie projektanta	- str. 7,
- Informacja BIOZ	- str. 8,
- Obwody gniazd i oświetlenia – parter , rys. E1	- str. 9,
- Obwody aparatów grzewczych – piętro, rys. E2	- str. 10,
- Instalacja odgromowa i instalacja PV – dach, rys. E3	- str. 11,
- Schemat układu zasilania – rozdzielnie RG i R-PV, rys. E.4	- str. 12,
- Karta katalogowa paneli PV	- str. 13,
- Uzgodnienie p.poż.	- str. 14,
- Uprawnienia projektanta, zaświadczenie ŁOIIB	- str. 17,18

OPIS TECHNICZNY INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ

1.1. Podstawa opracowania

Projekt instalacji elektrycznej opracowano na podstawie:

- Zlecenia i ustaleń z architektem prowadzącym,
- wizji lokalnej, ustaleń z inwestorem i użytkownikiem obiektu,
- projektu budowlanego i sanitarnego,
- audytu energetycznego budynku,

1.2. Zakres opracowania

Projekt obejmuje swoim zakresem wykonanie nowej instalacji elektrycznej wewnątrz części budynku podlegającego przebudowie. Opracowanie ma taki stopień szczegółowości na jaki pozwala aktualny zakres projektu. Wszelkie rozwiązania szczegółowe, dotyczące przykładowo typów i konkretnego usytuowania opraw oświetleniowych czy osprzętu w poszczególnych pomieszczeniach i lokalach, mogą ulec zamianie na materiały równoważne.

Inwestor planuje również wykonanie na obiekcie instalacji fotowoltaicznej którą należy podłączyć do rozdzielni głównej instalacji elektrycznej.

1.3. Zasilenie obiektu

Projektowany budynek OSP po przebudowie planuje się zasilć z nowego przyłącza kablowego i złącza kablowo - pomiarowego usytuowanego w ogrodzeniu działki według projektu przyłącza na podstawie warunków przyłączenia i umowy z PGE Dystrybucja S.A., stanowiącego odrębne opracowanie.

Od złącza projektuje się kabel wewnętrznej linii zasilającej do budynku YKY 4x25mm² 1kV doprowadzonym do głównej rozdzielni obiektu RG. Kabel zasilający projektuje się poprowadzić ziemią po trasie, tak jak na planie zagospodarowania terenu, w miejscach kolizji w rurach osłonowych typu Arot DVK 110. Należy wykonać wykop o głębokości 80cm, następnie ułożyć kabel na podsypce z pisaku grubości 10cm i doprowadzić do rozdzielni głównej w rurze osłonowej w budynku w posadzce. Przygotowane dno rowu kablowego z podsypką piaskową należy zagęścić a kabel zaopatrzyć w oznaczniki z następującymi danymi: typ i przekrój kabla, data ułożenia, wykonawca, relacja. Po ułożeniu linii kablową należy zgłosić do inwentaryzacji geodezyjnej. Po dokonaniu pomiarów rezystancji żył i izolacji kabel należy przykryć warstwą piasku grubości 10cm i warstwą gruntu rodzimego grubości 15cm. Następnie należy ułożyć folię kablową koloru niebieskiego i wypełnić wykop gruntem rodzimym. Rów kablowy wypełnić warstwami po około 25cm, zagęszczając każdą warstwę. Przy złączu kablowym należy pozostawić zapas kablowy wynoszący 2,5 m. Po zakończeniu prac można podać napięcie i wykonać niezbędne pomiary.

Zasilacz należy zabezpieczyć zabezpieczeniem o prądzie znamionowym zgodnie z warunkami przyłączenia i nie większym niż 63A

Z niniejszej rozdzielni głównej wyprowadzone zostaną obwody nowej instalacji elektrycznej gniazd, oświetlenia i innych urządzeń oraz zasilacz do rozdzielni istniejącej obwodowej R1 zasilającej istniejącą instalację w budynku piętrowym stanowiącym drugą część obiektu. Schemat rozdzielni pokazano na rysunkach.

Całość instalacji w budynku zaprojektowana jest w układzie TN-S.

Istniejące dwa przyłącza elektroenergetyczne napowietrzne do części parterowej i piętrowej obiektu inwestor planuje w odpowiednim momencie zdemontować. Podobnie elementy starej instalacji elektrycznej w części parterowej należy w miarę możliwości zdemontować.

1.4. Główny wyłącznik prądu p. poż.

Główny wyłącznik prądu p. poż. obiektu OSP realizowany będzie przez bezpośrednie rozłączenie zasilania poprzez rozłącznik główny zamontowany w rozdzielni RG, typu FRX 63A – 3P z wyzwalaczem wzrostowym przeznaczonym do zdalnego wyłączenia. Przyciski głównego wyłączenia zasilania PGWP usytuowano przy głównym wejściu do budynku i połączono z wyłącznikiem przewodem bezhalogenowym HDGS 3x1,5 prowadzonym w niepalnym peszlu z przed wyłącznika głównego od szafki GWP.

1.5. Wykonanie instalacji

Przewody nowej instalacji układać pod tynkiem o grubości przynajmniej 5mm. Ponieważ konstrukcja budynku jest wykonana częściowo z elementów drewnianych lub stalowych konstrukcji i gips kartonu wypełnionych wełną, do wykonania instalacji w tych miejscach należy stosować osłony, sprzęt i osprzęt z tworzyw sztucznych zakwalifikowanych do grupy materiałów niezapalnych lub trudno zapalnych. Przewody w przestrzeniach nad sufitem podwieszanym należy prowadzić w rurkach lub peszlach niepalnych. Należy koniecznie zastosować przewody z żyłami miedzianymi w powłoce polwinitowej typu YDYżo 750 V. Do wykonania odgałęzień i osadzenia sprzętu należy stosować puszkę z materiałów niepalnych.

1.6. Instalacja oświetlenia

Projektuje się instalację oświetleniową przewodami kabelkowymi typu YDY 3 x 1,5 mm², YDY 4 x 1,5 mm² 750V(żo), lub o większych przekrojach dostosowanych do mocy odbiorników, układanymi pod tynkiem. Wyłączniki montować na wysokości ~ 140cm. Obwody należy wyprowadzić z poszczególnych rozdzielni zgodnie ze schematami ideowymi. Oświetlenie planuje się zrealizować w oparciu o oprawy ledowe. Poziom natężenia oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach należy przyjąć na poziomie nie mniejszym niż określony w PN. Proponowane typy opraw w poszczególnych pomieszczeniach opisane zostały na rysunku. W pomieszczeniach o zwiększonej wilgotności montować osprzęt hermetyczny. Zaprojektowano również oprawy awaryjne i ewakuacyjne z odpowiednim piktogramem nad wyjściem zewnętrznym. Oprawy te powinny mieć czas świecenia awaryjnego 1h. Projektuje się również oprawy zewnętrzne oświetlenia terenu montowane wysoko na elewacji budynku.

1.7. Instalacja oświetlenia awaryjnego

Na sali i na drogach komunikacyjnych przewiduje się oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne w skład którego wchodzi również oprawy z odpowiednimi piktogramami oznaczającymi drogi wyjścia oraz oprawy przed wejściami na zewnątrz.

1.8. Instalacja gniazd trójfazowych i jednofazowych

Projektuje się instalację z przewodów typu YDY 5 x 2,5 mm², 5 x 4 mm² i YDY 3 x 2,5 mm² 750V(żo) lub o przekrojach innych dostosowanych do mocy odbiorników układanymi pod tynkiem. Wszystkie gniazda powinny zawierać bolec ochronny PE. Gniazda montować na wysokości:
pokoje - ~ 30cm, kuchnia - ~ 110cm, łazienka - ~ 130cm, kotłownia - ~ 90cm. uwzględniając ich zastosowanie w poszczególnych pomieszczeniach.

1.9. Instalacja zasilania urządzeń grzewczych.

Projekt przewiduje również zasilanie urządzeń instalacji sanitarnych; pompy ciepła i aparatów grzewczych, wynikających z projektu branżowy sanitarnej.

Niniejsze opracowanie obejmuje jedynie obwody silnoprądowe obejmujące zasilania i obwody elektryczne 400/230V tych urządzeń o których wiadomo na etapie projektu budowlanego. Sposób działania niniejszych urządzeń ich układy sterowania i zabezpieczeń obejmuje swym zakresem projekt wykonawczy instalacji sanitarnych i należy je uzgodnić z branżystami przy udziale inwestora w oparciu o dokumentacje techniczne producenta poszczególnych urządzeń i aparatów. Sposób zasilania został pokazany na rysunkach. Wszystkie ewentualne sterowniki urządzenia zabezpieczające i inne aparaty należy każdorazowo dobrać i skonsultować z producentem zasilanych urządzeń.

1.10 Instalacja fotowoltaiczna

Audyt energetyczny obiektu zakłada wykonanie instalacji fotowoltaicznej mającej na celu pokrycie zapotrzebowania rocznego na energię elektryczną wykorzystywaną przez projektowaną pompę ciepła pracującą na cele ogrzewania obiektu. Nadmiar wyprodukowanej energii będzie oddawany do sieci elektroenergetycznej poprzez przyłącze do sieci PGE. Po wykonaniu przyłącza elektroenergetycznego inwestor musi podpisać umowę na dystrybucję energii elektrycznej w której będą określone zasady wprowadzania nadprodukcji energii do sieci PGE.

Projekt instalacji fotowoltaicznej, zgodnie z audytem energetycznym, składać się będzie z 18 sztuk paneli fotowoltaicznych typu SHARP NU-BA385 o mocy 385W każdy. Całkowita moc instalacji fotowoltaicznej wynosić będzie zatem 6,93 kW_p. Powierzchnia dachu pozwala na ewentualną rozbudowę instalacji PV. Sposób połączeń i wykonania instalacji fotowoltaicznej został pokazany na rysunkach. Sposób montażu paneli PV dodatkowo został opisany w projekcie architektoniczno-budowanym.

Energia z paneli PV będzie przetwarzana na napięcie sieci i wprowadzana do instalacji odbiorcy za pomocą inwertera np. SolarEdge SE9K 900VA 3-faz. Do obsługi instalacji PV zaprojektowano rozdzielnię R-PV zlokalizowaną bezpośrednio obok rozdzielni głównej RG oraz inwertera.

Instalację PV wyposażono dodatkowo w wyłącznik sieciowy po stronie DC typu S-BOX, usytuowany na dachu przy panelach PV, którego zadaniem jest odcięcie zasilania z paneli w momencie gdy wystąpi zanik napięcia sieciowego, również na skutek zadziałania wyłącznika P.POŻ.

Specyfikacja techniczna modułów fotowoltaicznych.

Dane elektryczne	
Moc maksymalna - P _{max}	385 W _p
Napięcie obwodu otwartego - V _{oc}	48,15 V
Prąd obwodu zamkniętego - I _{sc}	10,20 A
Napięcie w punkcie maks. mocy - V _{mpp}	40,15 V
Wydajność modułu η_m	19,3%
Natężenie w punkcie maks. Moc - I _{mpp}	9,6 A
Maksymalne napięcie systemu	1500 V DC
Ochrona przed przepięciami	20 A
Zakres temperatury	-40 do 85°C
Dane mechaniczne	
Wymiary	2010x992x40
Waga	23 kg
Maks. obciążenie mechaniczne (śnieg/wiatr)	2400 Pa
Przetestowanie obciążenie śniegiem (test wg IEC612215)	5400 Pa

Po wybudowaniu instalacji fotowoltaicznej należy złożyć do PGE Dystrybucja S.A. zgłoszenie instalacji PV z niezbędną dokumentacją odbiorową zawierającą atesty i certyfikaty użytych materiałów na podstawie czego zostanie podpisana nowa umowa na pobór i wprowadzanie energii elektrycznej do sieci PGE i przystosowany zostanie również układ pomiarowy do tego celu.

Wykonawca instalacji fotowoltaicznej w uzgodnieniu z inwestorem przygotowuje również „Plan instalacji systemu fotowoltaicznego dla służ ratowniczych” ze względu na fakt iż instalacja PV ma moc większą niż 6,5kW. Należy też pamiętać o wykonaniu ostrzegawczych oznaczeń graficznych wymaganych dla instalacji fotowoltaicznej.

1.11. Ochrona przeciwporażeniowa i połączeń wyrównawczych

Należy wykonać instalację w taki sposób aby możliwe było zachowanie ochrony przeciwporażeniowej podstawowej oraz ochrony przeciwporażeniowej przy uszkodzeniu. Ochrona podstawowa ludzi i zwierząt musi uniemożliwiać bezpośrednie dotknięcie części czynnych instalacji elektrycznej. Ochrona przeciwporażeniowa przy uszkodzeniu ma za zadanie chronić przed skutkami zagrożeń które mogą powstać w wyniku dotyku części przewodzących dostępnych instalacji elektrycznej. Ochrona przez zastosowanie szybkiego wyłączenia jest realizowana przez:

- urządzenia ochronne przetężeniowe,
- urządzenia ochronne różnicowoprądowe,
- sieć połączeń wyrównawczych.

Sieć rozdzielczą i instalację odbiorczą w budynku należy wykonać w systemie TN-S który ma za zadanie zapewnić samoczynne wyłączenie zasilania podczas powstania zagrożenia. Części przewodzące dostępne powinny być przyłączone do przewodu ochronnego. Wyłączenie będzie realizowane poprzez wyłączniki nadmiarowe i różnicowoprądowe. Zaprojektowano zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych o prądzie upływu 30mA lub 100mA. W rozdzielniach obiektowych należy wykonać osobno szynę ochronną PE i neutralną N aby w budynku prowadzić kable i przewody z rozdzieloną żyłą PE i N.

Instalację ochron od porażen należy wykonać zgodnie z PN-HD 60364-4-41 oraz PN-IEC 60364-4-47.

Do każdego gniazda wtykowego, oprawy oświetleniowej i urządzenia elektrycznego należy doprowadzić osobny przewód ochronny PE. Przewody ochronne posiadać będą izolacją koloru zielono-żółtego i muszą być połączone z szyną ochronną PE rozdzielni.

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim – podstawowa realizowana będzie przez zastosowanie izolowania części czynnych, to jest przez odpowiednio dobraną izolację przewodów i obudów aparatów i urządzeń elektrycznych. Uzupełnieniem ochrony podstawowej jest zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych o prądzie zadziałania 30mA.

Ochrona dla rozdzielnic głównej – uziemienie szyny PE rozdzielni z uziomem budynku w ziemi przewodem uziemiającym zabezpieczonym przed korozją o przekroju 16mm².

Przy rozdzielniczy głównej lub w kotłowni należy zainstalować główną szynę połączeń wyrównawczych typową lub z płaskownika FeZn 30x5 zabezpieczonym przed korozją, do której podłączone będą:

Szyna PE rozdzielniczy głównej oraz podstawowe ciągi instalacji sanitarnych i wentylacyjnych, koryta kablowe, stoły i szafy metalowe oraz uziom budynku przewodem 25mm². W sanitariatach i pomieszczeniach należy wykonać lokalną szynę połączeń wyrównawczych dla wypustów wodnych. Instalację przewodów wyrównawczych należy wykonać zgodnie z PN-HD 60634-5-54. Przewodami wyrównawczymi połączyć: koryta kablowe, drabiny, kanały wentylacyjne i wszystkie metalowe konstrukcje na których może pojawić się napięcie niebezpieczne. Główne połączenia wykonane będą przewodami Lyżo10mm² dalsze 6mm².

W pokojach socjalnych i łazienkach wykonać połączenia wyrównawcze przewodami DYżo4mm² wyprowadzonymi z lokalnych szyn połączeń wyrównawczych. Lokalne szyny połączeń wyrównawczych LSPW podłączyć przewodami DYżo6mm² do szyny PE w poszczególnych tablicach zasilających.

Połączeniami objąć wszystkie wypusty wody.

Do połączeń wyrównawczych zastosować rozwiązania systemowe.

W pomieszczeniach wyposażonych w basen natryskowy lub wannę należy Gniazda wtykowe instalować wyłącznie w 3 strefie ochronnej (przestrzeń ograniczona płaszczyznami: pionową-przebiegającą w odległości 60cm od krawędzi obrzeża wanny lub basenu natryskowego do płaszczyzny odległej o 240cm od poprzedniej płaszczyzny oraz poziomą przebiegającą na wysokości 225 cm od poziomu podłogi) oraz zabezpieczyć je wysokoczułym wyłącznikiem różnicowo-prądowym o prądzie znamionowym różnicowym $I_{\Delta n} < 30\text{mA}$. Wykonać połączenia wyrównawcze dodatkowe (miejscowe) obejmujące metalowe rury i inne elementy metalowe jeśli takie istnieją. Oprawy oświetleniowe powinny być o stopniu ochrony obudowy IPX5.

1.12. System ochrony przed przepięciami.

Ochronę przed przepięciami zrealizować zgodnie z normą PN-IEC 60364-4-443. Należy zastosować zasadę stopniowej redukcji wartości przepięć do bezpiecznego poziomu zanim dotrą one do urządzenia końcowego i będą mogły spowodować w nim szkody. W celu osiągnięcia tego celu cała sieć zasilająca budynku dzielona jest na strefy ochrony odgromowej LPZ (Lightning Protection Zone). W każdym miejscu przejścia z jednej strefy do kolejnej, w celu wyrównania potencjałów jest instalowany ogranicznik przepięć o klasie dostosowanej do koniecznych w danym przypadku wymagań. Ochronę należy zrealizować poprzez zastosowanie ograniczników przepięć o wytrzymałości udarowej kategorii II i III (kl. B i C). Miejsca instalowania oraz rodzaje ograniczników przepięć pokazano w części rysunkowej niniejszego opracowania. Instalacja fotowoltaiczna jest dodatkowo chroniona ochronnikami przepięć po stronie DC.

1.13. Ochrona odgromowa obiektu

Instalację odgromową projektuje się wykonać w podstawowym stopniu ochrony.

Zwody poziome instalacji odgromowej proponuje się wykonać z drutu stalowego ocynkowanego FeZn $\varnothing 8$. Jako przewody odprowadzające należy użyć również druty stalowe FeZn fi 8. Dla ochrony odgromowej obiektu projektując układ zwodów na dachu wykorzystano jako podstawową metodę oczkową ułożenia zwodów poziomych. Dla instalacji odgromowej IV klasy ochrony przyjmuje się wymiary siatki 20x20 m. Zwody jako nienaprężane z drutu odgromowego stalowego ocynkowanego FeZn o średnicy 8mm należy układać na uchwytych dystansowych w odległości $>10\text{cm}$ od poszycia dachu odpowiednia dla danego poszycia. Ochroną należy objąć również urządzenia techniczne i inne usytuowane na dachu metodą toczonej się kuli o promieniu 60m. W tym celu planuje się wykorzystać iglice odgromowe o wysokościach i usytuowaniu dobranym do chronionego urządzenia.

Projektuje się rozmieścić przewody odprowadzające podobnie jak zwody poziome na dachu średnio co 20 metrów przy uwzględnieniu architektonicznych i praktycznych ograniczeń. W przypadku prowadzenia przewodów odprowadzających na uchwytych dystansowych zapewniających odstęp od ocieplenia budynku 0,1m zwody należy wykonać z drutu odgromowego FeZn o średnicy $\varnothing 8\text{mm}$. Przewody odprowadzające powinny omijać otwory drzwiowe i okienne w odległości przynajmniej 1m. Przewody odprowadzające dopuszcza się poprowadzić pod tynkiem w rurach osłonowych grubościennych, niepalnych. Przewody odprowadzające należy połączyć ze zwodami poziomymi na dachu złączami krzyżowymi natomiast z uziomem połączenie wykonać poprzez złącza kontrolne. Złącza kontrolne wykonać na elewacji budynku około 0,5m od ziemi na uchwytych dystansowych lub w skrzynkach probierczych obsadzanych w tynku albo kostce na ziemi. Złącza kontrolne zabezpieczyć przed korozją odpowiednim smarem.

Jako uziom otokowy wykorzystać należy płaskownik typu FeZn 30 x 4 ułożony wokół budynku na głębokości $>0,6\text{m}$ i w odległości od budynku $>1\text{m}$ oraz połączyć z każdym złączem kontrolnym również bednarką FeZn 25x4mm. Wszystkie łączenia w ziemi zabezpieczyć przed korozją np. poprzez pomalowanie.

Po ułożeniu uziomu i zasypaniu należy wykonać pomiary kontrolne rezystancji uziemienia. Jeżeli rezystancja uziemienia będzie większa niż 10Ω należy dodatkowo wykonać uziomy pionowe pograżane lub wkręcane z prętów uziomowych w ilości i na głębokość pozwalającą uzyskać pożądaną wartość rezystancji uziemienia $\leq 10\Omega$.

Dla ochrony odgromowej instalacji fotowoltaicznej zaprojektowano dodatkowe uziemienie konstrukcji montażowej paneli fotowoltaicznych które należy połączyć z uziomem gruntowym dopiero w ziemi. Prace wykonywać zgodnie z Polską Normą PN-EN 62305.

1.14. Uwagi końcowe

Wszystkie instalacje należy wykonać zgodnie z:

- PN-91/E-05009,
- PN-HD 60364-4-41
- N-SEP-E-002,
- PN-EN 62305,
- PN-IEC 60364,
- PN-EN 12464,
- N-SEP-E-004,

- oraz innymi obowiązującymi normami i obowiązującymi przepisami BHP, P.poż., i PBUE. Wszystkie montowane materiały muszą posiadać aktualne certyfikaty CE i (lub) atesty jako dopuszczające do stosowania w Polsce.

Należy wykonać pomiary ochronne odbiorcze instalacji po zakończeniu robót i przedstawić użytkownikowi wymagane protokoły.

1.15. Obliczenia sprawdzające

1. Moc obliczeniowa

Zestawienie mocy grup odbiorników projektowanych

Grupy odbiorników	Moc zainstalowana P_z	Wsp. jednoczesności k_j	Moc obliczeniowa grup odbiorników P_o
1. Gniazda 1-fazowe	20 kW	0,4	8 kW
2. Syrena 3-fazowe	3,5kW	1	3,5 kW
3. pompa ciepła	5 kW	1	5 kW
4. Oświetlenie	2 kW	0,9	1,8 kW
MOC ZAINSTALOWANA	30,5 kW	MOC OBLICZENIOWA	18,3 kW

Moc zapotrzebowana budynku

$$P_{ob} = P_o * K_z = 18,3kW * 0,9 = \underline{17 kW}$$

K_z – współczynnik zapotrzebowania na moc obiektu

Prąd obliczeniowy

$$I_o = \frac{P_{ob}}{\sqrt{3} * 400V * \cos \varphi} = \frac{17000W}{1,73 * 400 * 0,96} = 26A$$

- Projektuje się główny zasilacz typu: YKXS 5x25mm²

Dopuszczalna obciążalność prądowa powyższego zasilacza prowadzonego w ziemi:

$$I_{dd} = 86 A$$

Spełniony jest warunek – $I_o < I_{dd}$

2. Sprawdzenie spadku napięcia linii zasilającej dla odległości do 50mb.

a) Przewód miedziany YKXS 5x25mm²

$$\Delta u = \frac{100 * P * l}{\gamma * s * U^2} = \frac{100 * 17000 * 50}{56 * 25 * 400^2} = 0,59\%$$

Spełniony jest warunek – $\Delta u < 3\%$

3. Sprawdzenie skuteczności zabezpieczeń przed prądami zwarciovymi.

$$t = \left(k \cdot \frac{S}{I} \right)^2$$

Przewody oraz zabezpieczenia są tak dobrane, aby wyłączenie prądu zwarciovego nastąpiło zanim wystąpi niebezpieczeństwo uszkodzeń cieplnych i mechanicznych w przewodach. Czasy wyłączenia zabezpieczeń przy zwarciu są mniejsze od czasów powodujących uszkodzenia przewodów określonych wzorem:.

t – czas [s], k – współczynnik zależny od przewodu i izolacji, S – przekrój przewodu [mm²],
I – wartość skuteczna prądu zwarcia [A]

4. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Ochrona przeciwporażeniowa została sprawdzona z uwzględnieniem normy PN-HD 60364-4-41. Ochrona w sieci TN jest zapewniona jeżeli zostanie spełniony warunek:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0$$

Z_s – impedancja pętli zwarcia [Ω], I_a – prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie ≤0,4s dla pomieszczeń ogólnych, ≤0,2s dla pomieszczeń szczególnie narażonych na porażenie prądem, U₀ – napięcie znamionowe względem ziemi.

Wszystkie obwody instalacji są zabezpieczone wyłącznikami różnicowoprądowymi o prądzie wyzwalającym I=30mA. Zatem ochrona będzie zapewniona gdy pętla zwarcia nie przekroczy wartości:

$$Z_s \leq \frac{230 \text{ V}}{0,03 \text{ A}} \quad Z_s \leq 7,666 \text{ k}\Omega$$

Dokonano sprawdzenia teoretycznego iż ochrona spełnia powyższe wymagania. Po wykonaniu instalacji należy jednak dokonać pomiarów empirycznych odpowiednimi miernikami skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

marzec 2022r.

OŚWIADCZENIE

Niniejszym oświadczam, że projekt instalacji elektrycznych wewnętrznych budynku usługowego OSP w miejscowości Brzeski 34 dz.nr. 183 gm. Sędziejowice jest sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

marzec 2022r.

Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Obiekt	PROJEKT TERMOMODERNIZACJI STRAŻNICY OSP BRZESKI INSTALACJA ELEKTRYCZNA
Adres inwestycji	Brzeski 34 Gm. Sędziejowice dz.nr 183
Inwestor	<i>OSP Brzeski,</i> <i>Brzeski 34, Gm. Sędziejowice dz.nr 183</i>
Projektant	mgr inż. Michał Sadowski Nr.upr.LOD/0589/PWOE/06

1. Zakres robót.

W zakres robót instalacji elektrycznych wchodzi wykonanie, elementów instalacji gniazd, oświetlenia oraz wypustów i zasilających urządzeń elektrycznych projektowanego budynku. Instalacji odgromowej oraz instalacji fotowoltaicznej.

2. Wykaz istniejących obiektów podlegających adaptacji lub rozbiórce.

Adaptacji lub demontażowi podlegają elementy instalacji istniejącej obiektu i ewentualnego uzbrojenia terenu.

3. Elementy zagospodarowania działki, które mogą stwarzać zagrożenie.

Istniejące, ewentualne uzbrojenie terenu oraz istniejące instalacje elektryczne.

4. Informacje dotyczące przewidywanych zagrożeń podczas realizacji robót.

Przewidywanym zagrożeniem występującym podczas realizacji powyższego zamierzenia budowlanego jest praca na wysokości przy prowadzeniu instalacji elektrycznej wewnątrz i na zewnątrz obiektu oraz istniejąca instalacja przyłącza, która może być pod napięciem. Prace wykonywać na elementach instalacji w sposób beznapięciowy. Prace elektroenergetyczne powinny wykonać wykwalifikowane brygady w tym zakresie.

5. Informacja o sposobie prowadzenia instruktażu pracowników przy realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.

Instruktaż:

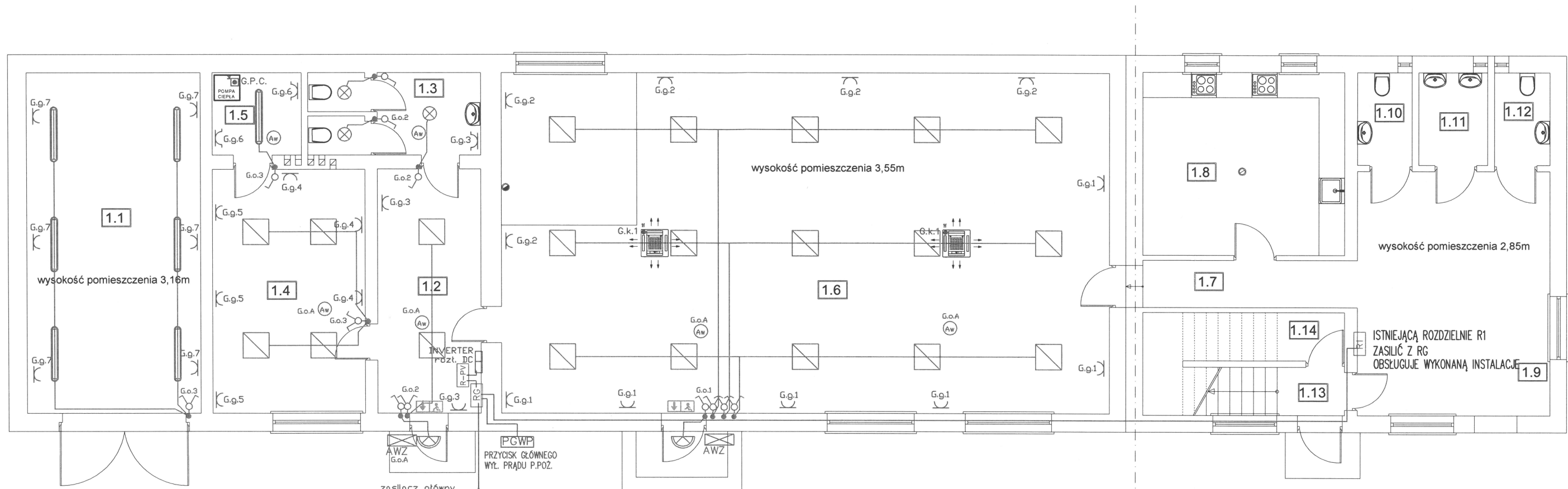
Przed rozpoczęciem pracy każdego pracownika i każdorazowo przy zmianie warunków wykonywania pracy lub przerw w wykonywaniu pracy związanych ze zmianami pogodowymi (wznowienie prac). Przestrzeganie szczegółowych zasad bezpieczeństwa i higieny pracy na budowie w trakcie realizacji inwestycji. Należy zadbać o to, aby pracownik któremu powierza się daną pracę miał niezbędne kwalifikacje do jej wykonania, aktualne uprawnienia branżowe, był zapoznany z zagrożeniami jakie mogą przy tym wystąpić oraz aby uzyskać orzeczenie lekarskie o dopuszczeniu go do określonej pracy.

6. Wskazania środków zapobiegających niebezpieczeństwu przy wykonywaniu robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia.

Praca na wysokości tylko zespołowa z dodatkowym zabezpieczeniem pasami lub szelkami bezpieczeństwa z krótkimi linkami umocowanymi do stałych elementów konstrukcyjnych lub lin asekuracyjnych. Należy przeprowadzać przeglądy okresowe oraz odbiory wynikające z ogólnych przepisów bhp. Prace instalacyjne wykonywać beznapięciowo przy odłączonym zasilaniu.

Kierownik budowy (lub kierownik robót) jest zobowiązany do wykonania planu BiOZ.

Informację do planu BiOZ opracowano na podstawie wzoru – rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. (Dz. U. Nr 120, poz. 1126).



– Instalację elektryczną i PV należy odpowiednio oznakować typowymi znakami ostrzegawczymi

1.1	GARAŻ
1.2	KORYTARZ
1.3	TOALETY
1.4	POM. USŁUGOWE
1.5	KOTŁOWNIA
1.6	SALA OSP
1.7	KORYTARZ

- oprawa LED 4000Lm – kloszowa, szczelna IP65,
- oprawa LED 4000Lm – typu panel
- oprawa plafonowa LED 2000Lm – mleczna
- oprawy zewnętrzne LED ściennie
- oprawa awaryjna LED 5W
- oprawa ewakuacyjna z piktogramem
- oprawa wewnętrzna LED 3W – z modułem awaryjnym
- Wyłącznik pojedynczy światła
- Wyłącznik podwójny światła
- Wyłącznik schodowy światła

CZĘŚĆ BUDYNKU W KTÓRYM WYKONAĆ NALEŻY CAŁĄ NOWĄ INSTALACJĘ ELEKTRYCZNĄ POD TYNKIEM
ELEMENTY STAREJ INSTALACJI W MIARĘ MOŻLIWOŚCI NALEŻY ZDEMONTOWAĆ

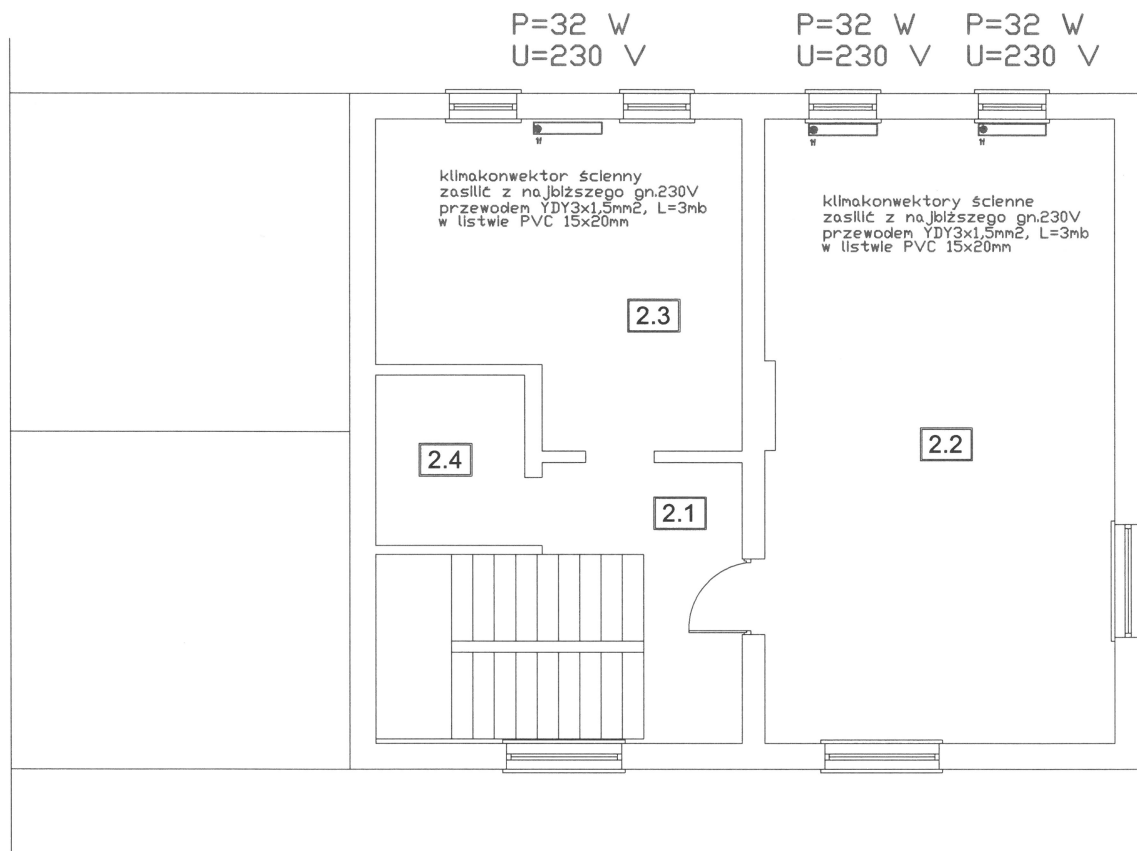
KUBATURA BUDYNKU POW.1000m³

- RG – Projektowana rozdzielnia główna
- R-PV – Rozdzielnia instalacji PV
- R1 – Istniejąca rozdzielnia do zasilania z RG
- Inwerter PV, rozłącznik DC
- Gniazdo 1-faz.; 230V, 1P+N+PE
- Gniazdo 1-faz; 230V, 1P+N+PE – bryzgoszczelne
- Pompa ciepła– jedn. wewnętrzna 3-faz; 400V, 3P+N+PE
- Aparaty grzewcze– zasilanie wentylatorów 1-faz; 230V, 1P+N+PE
- Instalację elektryczną i PV należy odpowiednio oznakować typowymi znakami ostrzegawczymi

CZĘŚĆ BUDYNKU W KTÓRYM PRZEWODY INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ JUŻ SĄ UŁOŻONE POD TYNKIEM. NALEŻY JEDYNIĘ ZAMONTOWAĆ BRAKUJĄCY OSPRZĘT INSTALACYJNY (OKOŁO 15 GNIAZD 1-FAZ 230V) NA PARTERZE I PIETRZE

1.8	KUCHNIA
1.9	SALA OSP
1.10	WC
1.11	UMYWALNIA
1.12	WC
1.13	SCHODY
1.14	SCHOWEK

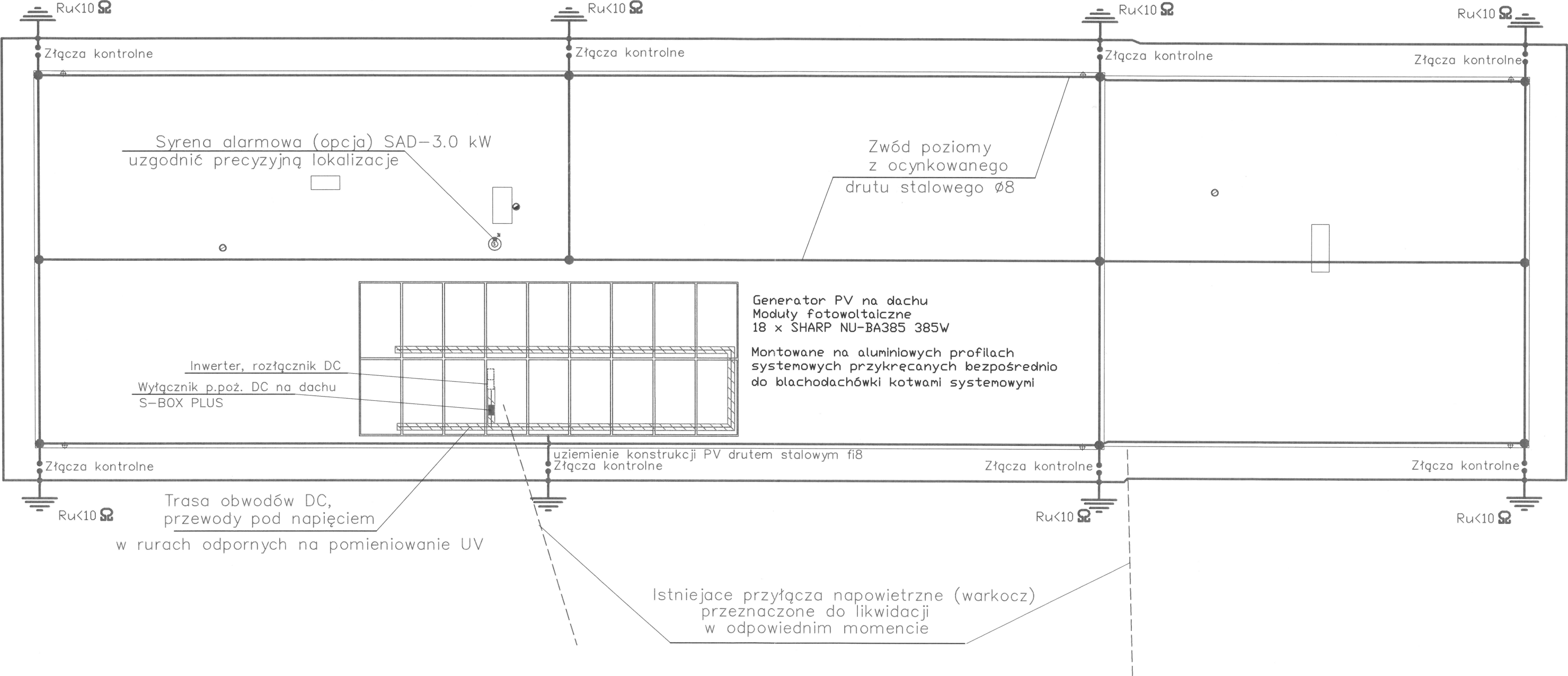
MA ELEKTRYK - INSTALACJE I PROJEKTY M. SADOWSKI A.KŁOCEK s.c. 98 - 220 Zduńska Wola ul. Kościelna 7 tel.kom. 607-334-000 tel./fax. 43-824-93-08 www.maelektryk.pl E-mail: maelektryk@op.pl		INWESTOR OSP Brzeski	
PROJEKT TERMOMODERNIZACJI STRAŻNICY OSP BRZESKI			SKALA 1:100
Obiekt: Brzeski dz.nr 34, 98-160 Sędziejowice, dz. nr 183			Nr E1
Rysunek: Schemat instalacji elektrycznej OBWODY GNIAZD i OŚWIETLENIA – PARTER			
Imię i nazwisko		Nr uprawnień	Data
Projektował	mgr inż. Michał Sadowski	LOO/0589/PWOE/06	03 – 2022
Branża	Elektryczna		



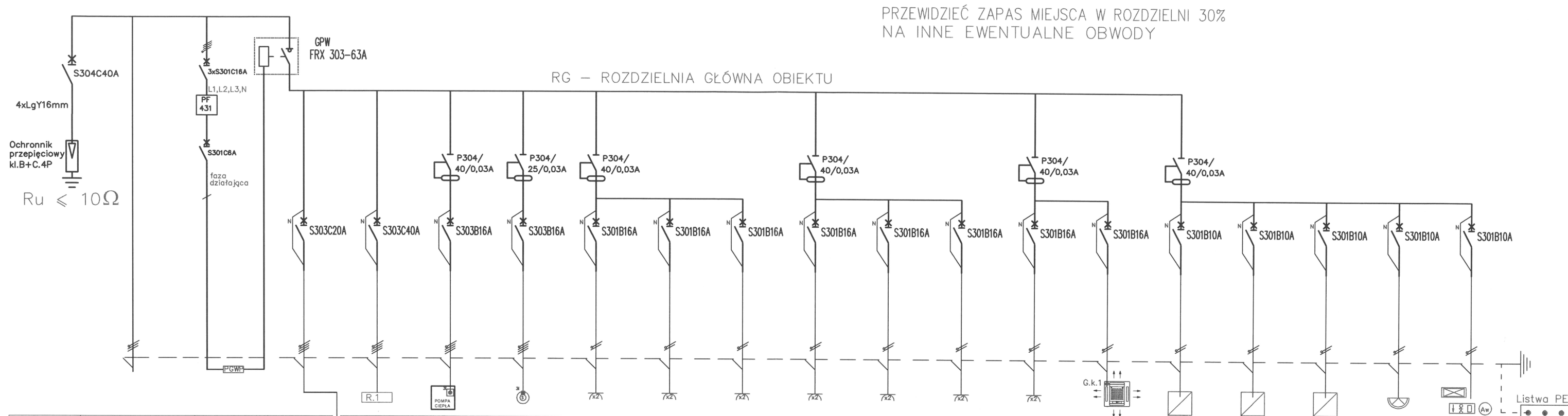
2.1	KORYTARZ
2.2	SALA
2.3	SALA
2.4	SCHOWEK

CZĘŚĆ BUDYNKU W KTÓRYM PRZEWODY INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ JUŻ SĄ UŁOŻONE POD TYNKIEM. NALEŻY JEDYNIĘ ZAMONTOWAĆ BRAKUJĄCY OSPRZĘT INSTALACYJNY (OKOŁO 15 GNIAZD 1-FAZ 230V) NA PARTERZE I PIETRZE

MA ELEKTRYK - INSTALACJE I PROJEKTY M. SADOWSKI A.KŁOCEK s.c. 98 - 220 Zduńska Wola ul. Kościelna 7 tel.kom. 607-334-000 tel./fax. 43-824-93-08 www.maelektryk.pl E-mail: maelektryk@op.pl			INWESTOR OSP Brzeski	
PROJEKT TERMOMODERNIZACJI STRAŻNICY OSP BRZESKI				SKALA 1:100
Obiekt:		Brzeski dz.nr 34, 98-160 Sędziejowice, dz. nr 183		
Rysunek:		Schemat instalacji elektrycznej OBWODY APARATÓW GRZEWczych - PIĘTRO		Nr E2
Imię i nazwisko		Nr uprawnień	Data	Podpis
Projektował	mgr inż. Michał Sadowski	L00/0589/PWOE/06	03 - 2022	
Branża	Elektryczna			

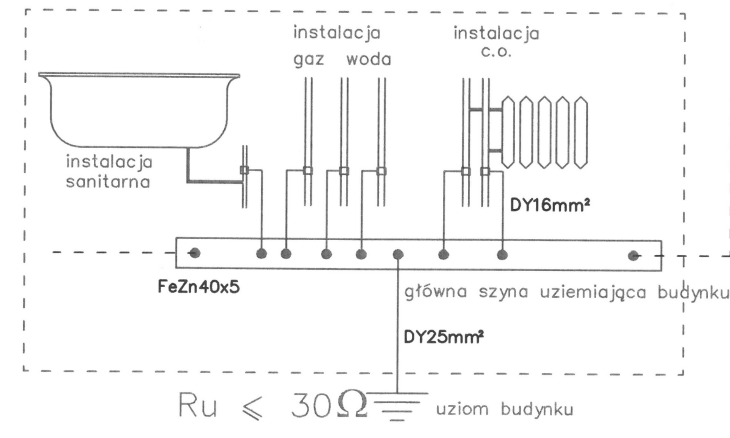
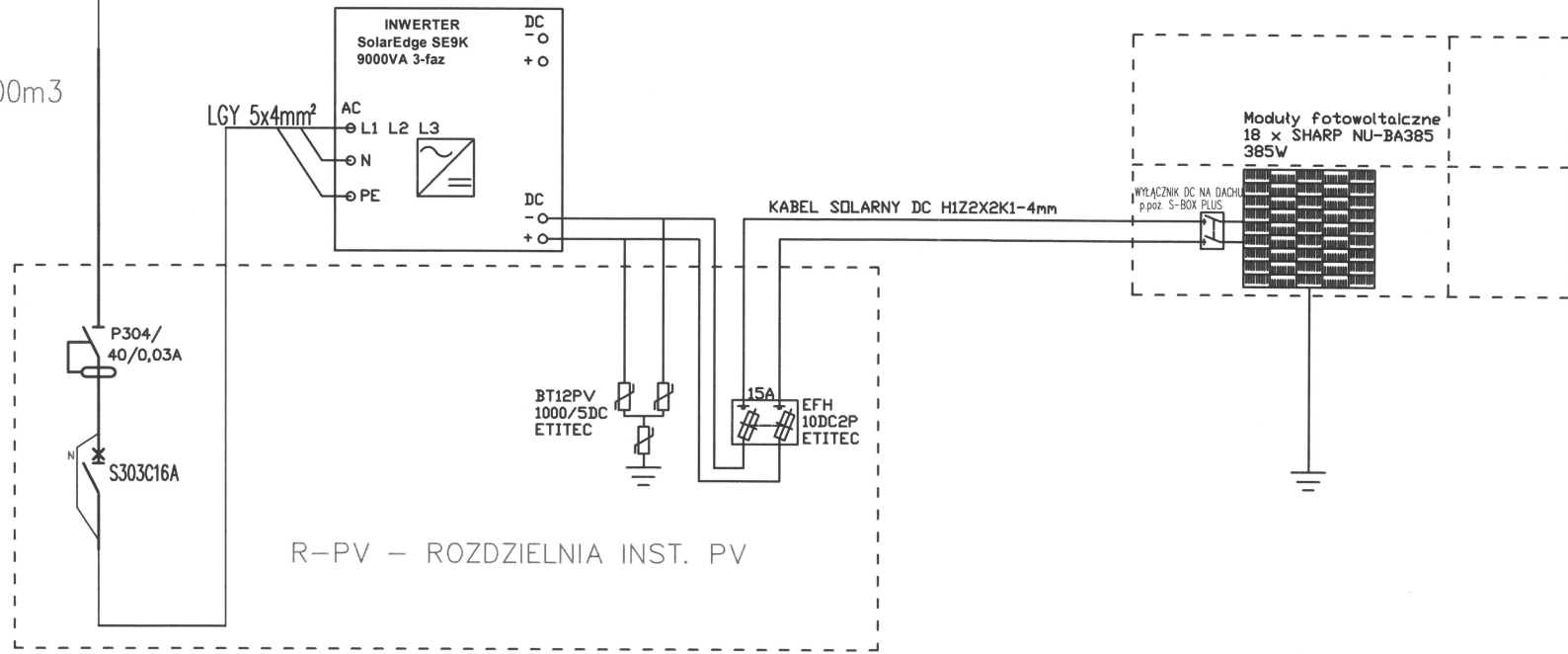


MA ELEKTRYK - INSTALACJE I PROJEKTY M. SADOWSKI A.KŁOCEK s.c. 98 - 220 Zduńska Wola ul. Kościelna 7 tel.kom. 607-334-000 tel./fax. 43-824-93-08 www.maelektryk.pl E-mail: maelektryk@op.pl			INWESTOR OSP Brzeski	
PROJEKT TERMOMODERNIZACJI STRAŻNICY OSP BRZESKI				SKALA 1:100
Obiekt:	Brzeski dz.nr 34, 98-160 Sędziejowice, dz. nr 183			
Rysunek:	Schemat instalacji elektrycznej INSTALACJA ODGROMOWA I PV - DACH			Nr E3
Imię i nazwisko		Nr uprawnień	Data	Podpis
Projektował	mgr inż. Michał Sadowski	L00/0589/PWOE/06	03 - 2022	
Branża	Elektryczna			



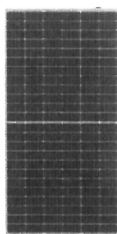
oznaczenie	ZK+TL	PGWP	PV	R.1	G.P.C.	G.Syr.	G.g.1	G.g.2	G.g.3	G.g.4	G.g.5	G.g.6	G.g.7	G.k.1	G.o.1	G.o.2	G.o.3	G.o.z	G.o.A
obwód	Zasilanie ze złącza kablowo-pomiarowego	przycisk p.poż.	zasilanie inwertera instalacji PV fotowoltaicznej	zasilanie rozdzielni obwodowej w drugiej części budynku	zasilanie pompy ciepła 3-faz	zasilanie syreny 3-faz	zasilanie gniazda 1-faz 16A	zasilanie gniazda 1-faz 16A	zasilanie gniazda 1-faz 16A	zasilanie gniazda 1-faz 16A	zasilanie gniazda 1-faz 16A	zasilanie gniazda 1-faz 16A	zasilanie gniazda 1-faz 16A	zasilanie klima-konwektorów 1-faz.	zasilanie oświetlenia	zasilanie oświetlenia	zasilanie oświetlenia	zasilanie oświetlenia zewnętrznego	zasilanie oświetlenia awaryjnego
Moc	17kW			8kW	5kW	3,5kW	2kW	2kW	2kW	2kW	2kW	2kW	2kW	0,5kW	0,6kW	0,2kW	0,3kW	0,2kW	
Typ przewodu	YKY 4x25	HDGS 3x1,5	YDY5x4	YDY5x6	YDY5x4	YDY5x2,5	YDY3x2,5	YDY3x2,5	YDY3x2,5	YDY3x2,5	YDY3x2,5	YDY3x2,5	YDY3x2,5	YDY3x1,5	YDY3x1,5	YDY3x1,5	YDY3x1,5	YDY3x1,5	YDY3x1,5

KUBATURA BUDYNKU POW.1000m3



- 1 – Instalacja w sytemie TN-S
- 2 – Ochrona poprzez szybkie wył. zasilania przez:
 - wył. nadmiarowe
 - wył. różnicowoprądowe
- 3 – Przewody kabelkowe o izolacji 750V, (żo)

MA ELEKTRYK - INSTALACJE I PROJEKTY M. SADOWSKI A.KŁOCEK s.c. 98 - 220 Zduńska Wola ul. Kościelna 7 tel.kom. 607-334-000 tel./fax. 43-824-93-08 www.maelektryk.pl E-mail: maelektryk@op.pl		INWESTOR OSP Brzeski	
PROJEKT TERMOMODERNIZACJI STRAŻNICZY OSP BRZESKI			SKALA
Obiekt:	Brzeski dz.nr 34, 98-160 Sędziejowice, dz. nr 183		
Rysunek:	Schemat instalacji elektrycznej SCHEMAT UKŁADU ZASILANIA - RG, R-PV		Nr E4
Imię i nazwisko		Nr uprawnień	Data
Projektował	mgr inż. Michał Sadowski	LOD/0589/PWOE/06	03 - 2022
Branża	Elektryczna		



Sharp NU-BA380-385

Najważniejsze cechy produktu

- Technologia 5 busbar Poprawiona niezawodność Wyższa sprawność Zmniejszona rezystancja szeregową.
- Maksym. napięcie systemu 1 500 V Obniżone koszty zbilansowania systemu BOS dzięki dłuższym stringom.
- Monokrystaliczne krzemowe moduły fotowoltaiczne PERC Wysoka sprawność modułu 19,3%.

Kategoria: Panele słoneczne

[Opis](#) [Informacje dodatkowe](#) [Informacje ogólne](#)

Dane elektryczne (STC)

		NU-BA380	NU-BA380	
Moc maksymalna	Pmax	385	380	Wp
Napięcie obwodu otwartego	Voc	48,15	48,00	V
Prąd obwodu zamkniętego	Isc	10,20	10,10	A
Napięcie w punkcie maksymalnej mocy	Vmpp	40,15	40,05	V
Natężenie prądu w punkcie maksym. mocy	Impp	9,60	9,50	A
Wydajność modułu	ηm	19,3	19,1	%

Dane elektryczne (NMOT)

		NU-BA380	NU-BA380	
Moc maksymalna	Pmax	288,10	284,40	Wp
Napięcie obwodu otwartego	Voc	44,30	44,20	V
Prąd obwodu zamkniętego	Isc	8,36	8,28	A
Napięcie w punkcie maksymalnej mocy	Vmpp	36,80	36,70	V
Natężenie prądu w punkcie maksym. mocy	Impp	7,83	7,75	A

Dane mechaniczne

Długość	2 010 mm
Szerokość	992 mm
Głębokość	40 mm
Masa	23 kg

Współczynniki temperaturowe

Pmax	-0,390 %/°C
Voc	-0,290 %/°C
Isc	0,050 %/°C

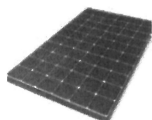
Wartości graniczne

Maksymalne napięcie systemu	1 500 V DC
Ochrona przed przepięciami	20 A
Zakres temperatury	-40 do 85°C
Maksymalne obciążenie mechaniczne (śnieg/wiatr)	2 400 Pa
Przetestowane obciążenie śniegiem (Test wg IEC61215*)	5 400 Pa

Informacje ogólne

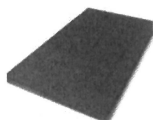
Ogniwa	Half-cut cell mono, 157 mm × 78.5 mm, 2 stringi 72 ogniwa połączone szeregowo
Szyba przednia	Antyrefleksyjna z hartowanego szkła o wysokiej transmisji i niskiej zawartości żelaza (low iron), 3,2 mm
Ramka	Ze stopu anodyzowanego aluminium, srebrny
Panel tylny	Biały
Skrzynka podłączeniowa	Stopień ochrony IP68, 3 diody bypass
Przewód	Ø 4,0 mm², długość 1 200 mm [lub na zamówienie (+) 270 mm, (-) 100 mm]
Złącze	Twinsel PV-SY02, IP68

Podobne produkty



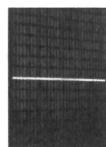
Panele słoneczne
LG355N1C-V5

[CZYTAJ DALEJ](#)



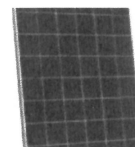
Panele słoneczne
LG325N1K-V5

[CZYTAJ DALEJ](#)



Panele słoneczne
A-HCM MONO FULL BLACK

[CZYTAJ DALEJ](#)



Panele słoneczne
Cheetah 60M-V 330W

[CZYTAJ DALEJ](#)

SOLAR

OFERTA

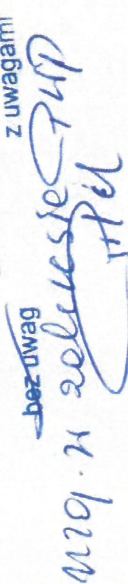
Dla rolnika
Dla domu
Dla biznesu

PRZYDATNE LINKI

O nas
Kalkulator fotowoltaiczny
Finansowanie
Strefa wiedzy o fotowoltaice
Kontakt

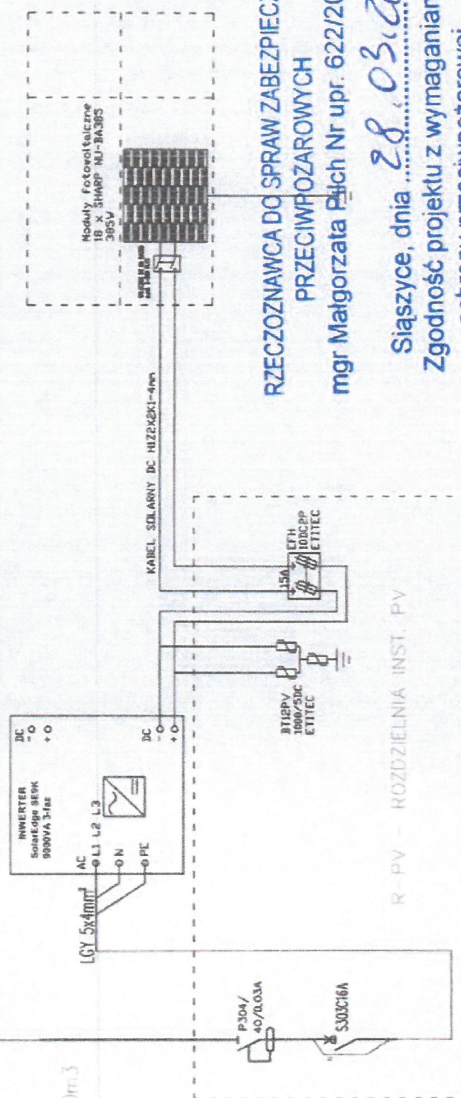
KONTAKT

biuro@aseb.pl
solarsystem@aseb.pl
[782 311 625](tel:782311625)



18

RG -- ROZDZIELNIA GŁÓWNA OBIEKTU

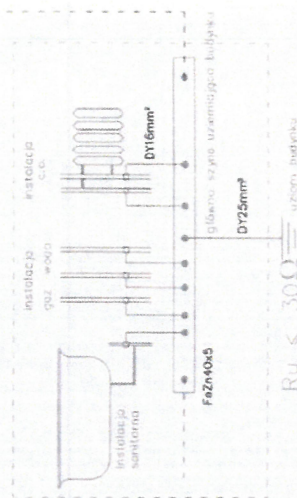
[illegible]

PRZECZYNNA DO SPRAW ZABEZPIECZEN
PRZECIWPÓŻAROWYCH
mgr Małgorzata Blich Nr upr. 622/2015

Słazysze, dnia 28.03.2022
godność projektu z wymaganiami
ochrony przeciwpożarowej
stwierdzam

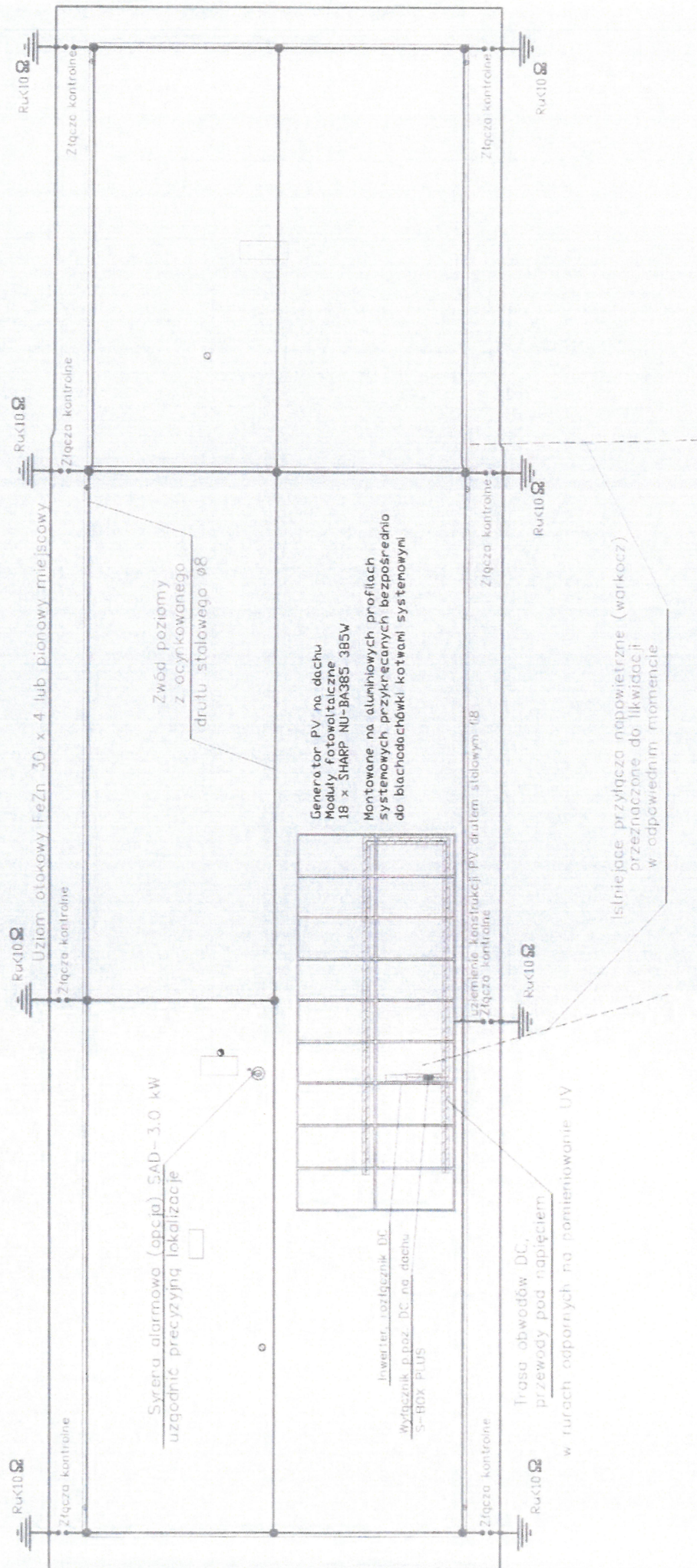
bez uwag 1/4 z uwagami:
ono prze:

- 1 – Instalacja w systemie TN-S
2 – Ochrona poprzez szybkie wył. zasilania przez:
– wył. nadmiarowe
– wył. różnicowoprądowe
3 – Przewody kablakowe o izolacji 750V, (2c)



Managerial Development

[illegible]



RZECZOWNAWCA DO SPRAW ZABEZPIECZE PRZECIWPÓŻAROWYCH

mgr Małgorzata Pilch Nr upr. 622/2015

Siączyce, dnia 28.03.2022
**Zgodność projektu z wymaganiami
ochrony przeciwpożarowej**

**stwierdzam
bez uwag**

mgr inż. MICHAŁ JAROSŁAW
Inżynier ds. projektowania i nadzoru nad budową
Instalacji Fotowoltaicznych i Systemów Ogrzewania
Ciepłotą Wodną i Ciepłotą Pompa Ciepła
08-220 Żurawka, dom, ul. Rybnicka
tel. 603 122 400

AUTORYZACJA DO PRAC PROJEKTOWYCH		INWESTOR	
mgr inż. MICHAŁ JAROSŁAW		OSP Brześć	
98-220 Żurawka, dom, ul. Rybnicka 7		SCALA	
08-220 Żurawka, dom, ul. Rybnicka 7		1:100	
BUDOWA USŁUGOWY		Nr E3	
Opis: Brześć dz. nr 34, 98-180 Sędziszka, dz. nr 183		Data	
Projekt: Schemat instalacji elektrycznej		03-2022	
Projektant: mgr inż. Jarosław		Wzrost	
Branża: mgr inż. Michał Jarosław		Długość	

Łódź, dnia 29 grudnia 2006 r.

**Łódzka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna**

sygn. akt. KK/D/7131-2/589/06

D E C Y Z J A

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 Ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz. U. z 2001 r. nr 5 poz. 42, z późn. zm.*) i art. 12 ust. 1 pkt 1, 2, 3, 4 i 5, art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2 i ust. 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 5 i ust. 3 pkt 1 i 3 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity Dz. U. z 2006 r. nr 156 poz. 1118 z późn. zm.*), oraz § 11 ust. 1 pkt 1 Rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2006 r. nr 83 poz. 578*), oraz art. 104 Ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jednolity Dz. U. z 2000 r. nr 98 poz. 1071 z późn. zm.*),

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
n a d a j e**

Panu Michałowi Sadowskiemu

inżynierowi
kierunek elektrotechnika

urodzonemu dnia 24 września 1976 r. w Zduńskiej Woli

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny LOD/0589/PWOE/06

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych**
szczegółowy zakres uprawnień jest określony na odwrocie niniejszej decyzji

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi po ustaleniu na podstawie złożonych dokumentów w dniu 9 sierpnia 2006 r. stwierdziła, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu stwierdziła, że Pan Michał Sadowski posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w ww. specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane.

Mając powyższe na uwadze, Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi orzekła jak w sentencji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Wacław Sawicki

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Zbigniew Cichoński

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Jan Gałązka





o numerze weryfikacyjnym:

Pan Michał SADOWSKI o numerze ewidencyjnym ŁOD/IE/7718/07
adres zamieszkania ul. Południowa 18, 98-220 Zduńska Wola
jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-02-01 do 2023-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-12-30 roku przez:

Jacek Szer, Zastępca Przewodniczącego Rady Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

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