

F. U-H-INSTALL KUKLA
Łukasz Kukla
Breń 60A
33-140 Lisia Góra
tel. 663701309

Projekt Wykonawczy

Nazwa obiektu: Projekt instalacji PV o mocy 50kW dla budynku
Szkoły Podstawowej w Ciężkowicach

Lokalizacja: ul. Tysiąclecia 12, 33-190 Ciężkowice

Inwestor: Gmina Ciężkowice
ul. Tysiąclecia 19
33-190 Ciężkowice

Branża: Instalacje elektryczne

Projektant: mgr inż. Artur Gawelczyk
MAP/0039/PWOE/11
spec. instalacyjna

Tarnów
31 Lipiec 2023

Spis treści – Projekt Wykonawczy:

I. Część opisowa (strony 3÷13)

1. Opis techniczny
2. Obliczenia

II. Załączniki (strony 14÷19)

- Oświadczenie projektanta,
- Kserokopia uprawnień projektanta,
- Kserokopia wpisu do Izby Inżynierów Budownictwa projektanta,
- Techniczne warunki przyłączenia nr WP/062008/2023/O10R01 z dnia 14.06.2023r.

III. Część rysunkowa (strony E1÷E10)

- E1 Schemat układu zasilania (ZK-140) – stan istniejący
- E2 Schemat układu zasilania (Zestaw ZZP+RG) – stan istniejący
- E3 Schemat układu zasilania (Zestaw ZZP+RG) – stan projektowany
- E4 Schemat układu zasilania – zabudowa zestawu ZZP+RG
- E5 Schemat rozdzielnic głównej RG (segment C)
- E6 Zabudowa rozdzielnic głównej RG
- E7 Schemat instalacji fotowoltaicznej
- E8 Rzut budynku - plan rozmieszczenia instalacji
- E9 Rzut dachu (cz. centralna) - plan instalacji fotowoltaicznej
- E10 Rzut dachu (cz. zachodnia) - plan instalacji fotowoltaicznej

I Część opisowa

1. Opis techniczny.....	4
1.1. Podstawa opracowania.....	4
1.2. Przedmiot opracowania.....	4
1.3. Zakres opracowania.....	4
1.4. Stan istniejący.....	4
1.5. Przyłącze elektryczne.....	5
1.6. Główny wyłącznik prądu.....	5
1.7. Zestaw ZZP+RGA.....	5
1.8. Złącze kablowe ZK-1, rozdzielnica RG segmentu C.....	6
1.9. Rozdzielnica główna RGC.....	6
1.10. Wewnętrzne okablowanie zasilające i sygnałowe.....	6
1.11. Instalacja fotowoltaiczna.....	7
1.12. Instalacja odgromowa i połączenia wyrównawcze.....	11
1.13. Ochrona od porażień elektrycznych.....	12
1.14. Ochrona przeciwprzepięciowa.....	12
1.15. Bierna ochrona przeciwpożarowa.....	12
1.16. Uwagi końcowe.....	12

1. Opis techniczny

1.1. Podstawa opracowania

Projekt opracowano na podstawie:

- projektu architektonicznego,
- technicznych warunków przyłączenia,
- uzgodnień międzybranżowych,
- obowiązujących norm i przepisów.

1.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy mikroinstalacji fotowoltaicznej zlokalizowanej na dachu istniejącego budynku Szkoły Podstawowej w ramach zadania „Projekt instalacji PV o mocy 50kW dla budynku Szkoły Podstawowej w Ciężkowicach”. Lokalizacja: ul. Tysiąclecia 12, 33-190 Ciężkowice.

1.3. Zakres opracowania

W zakresie opracowania instalacji elektrycznych jest:

- dostosowanie instalacji odbiorczej do zwiększonego obciążenia,
- dostosowanie zestawu ZZP+RGA do przyłączenia mikroinstalacji,
- rozdzielnica główna budynku RGC (segment C),
- wewnętrzne linie zasilające,
- mikroinstalacja fotowoltaiczna,
- instalacja odgromowa i połączenia wyrównawcze,
- bierna ochrona przeciwpożarowa,
- ochronę przeciwprzepięciową,
- ochronę od porażeń.

1.4. Stan istniejący

Istniejący budynek zasilany jest przyłączem kablowym ze złącza kablowego nr ZK-140. Bezpośrednio nad złączem zlokalizowane są dwie szafki z układami pomiarowymi dla mieszkań w budynku oraz szafka z głównym wyłącznikiem prądu dla budynku. Istniejący kabel zasilający budynek szkoły, WLZ typu 4xLyY50mm² w rurze osłonowej RO50 prowadzony jest od zabezpieczenia w złączu kablowym przez główny wyłącznik prądu do zestawu złączowo pomiarowego ZZP+RGA z rozdzielnicą główną segmentu A budynku.

W zestawie ZZP+RGA znajdują się: szafka z rozłącznikiem bezpiecznikowym RB stanowiącym główne zabezpieczenie przedlicznikowe, szafka z przekładnikami prądowymi PP, szafka licznikowa SP z pośrednim układem pomiarowym dla budynku szkoły. W dolnej części zestawu znajdują się WLZ dla instalacji w pozostałej części budynku szkoły oraz zabezpieczenia dla kompensatora mocy biernej. W górnej części zestawu znajduje się rozdzielnica główna RGA, na którą składa się szafka z wyłącznikiem głównym WG o wartości 250A oraz dwie szafki z zabezpieczeniami dla instalacji gniazdo oświetlenia i technologii budynku.

1.5. Przyłącze elektryczne

Zgodnie z technicznymi warunkami przyłączenia, istniejący budynek zasilany jest przyłączem kablowym ze złącza kablowego nr ZK-140, obwód 6 zasilany ze stacji transformatorowej TRTS292, Ciężkowice 2. Miejszem dostarczenia energii elektrycznej, stanowiącym jednocześnie miejsce rozgraniczenia własności TAURON Dystrybucja S.A. i instalacji Klienta są zaciski prądowe na wyjściu przewodów od zabezpieczenia w złączu kablowym, w kierunku instalacji Odbiorcy. W zakresie przyłącza TAURON Dystrybucja S.A. jest dostosowanie istniejącego złącza kablowego do zwiększonego poboru mocy.

W zakresie Klienta jest:

- dostosowanie istniejącej szafki pomiarowej do nowych potrzeb i zwiększonego poboru mocy,
 - dostosowanie istniejącej instalacji elektrycznej wewnętrznej do zwiększonego poboru mocy.
- Istniejąca wartość mocy przyłączeniowej budynku szkoły wynosi 40kW, projektowane jest zwiększenie mocy przyłączeniowej do wartości 50kW z wymianą zabezpieczenia głównego, przedlicznikowego. Zabezpieczeniem przedlicznikowym jest istniejący rozłącznik bezpiecznikowy RG, w którym należy wymienić wkładki bezpiecznikowe na 80AgG.

Według założeń projektowych wartość mocy przyłączeniowej (po zwiększeniu mocy przyłączeniowej) będzie wystarczająca do przyłączenia mikroinstalacji o mocy źródła do 50kWp.

Miejsce dostarczania energii elektrycznej: zaciski prądowe na wyjściu przewodów od zabezpieczenia w złączu kablowym w kierunku instalacji odbiorcy.

Miejsce rozgraniczenia własności – j.w.

Zasilanie elektryczne do miejsca rozgraniczenia własności nie jest zakresem tego opracowania. Powyższe, zrealizuje TAURON Dystrybucja S.A., po podpisaniu przez Wnioskodawcę umowy przyłączeniowej.

1.6. Główny wyłącznik prądu

Na zewnętrznej elewacji budynku nad złączem kablowym ZK-140 wbudowany jest istniejący przeciwpożarowy wyłącznik prądu w gabarycie 200A. Wartość prądowa rozłącznika jest wystarczająca. Nie projektuje się ingerencji w istniejący główny wyłącznik prądu.

1.7. Zestaw ZZP+RGA

Istniejący WLZ typu 4xLyY50mm² zasilający budynek jest wystarczający dla zwiększonej mocy przyłączeniowej (50kW) i wartości zabezpieczenia głównego przedlicznikowego 80AgG. Istniejący zestaw złączowo pomiarowy ZZP+RGA z rozdzielnicą główną segmentu A budynku należy przebudować. Przebudowa polega na:

- demontażu układu zasilania i sterowania wraz z kondensatorami po nieczynnym układzie do kompensacji mocy biernej, w szafce należy pozostawić tylko rozłącznik bezpiecznikowy stanowiący zabezpieczenie dla nowego układu kompensatora mocy biernej zabudowanego pod sufitem, który należy pozostawić,
- istniejące przekładniki pomiarowe 3xPP 75/5A, 1VA, k11 należy tak przebudować aby znajdowały się one w torze prądowym (patrząc od strony zasilania) bezpośrednio za przekładnikami prądowymi 3xPP 100/5A/A układu pomiarowego TAURON, co zapewni dane pomiarowe dla kompensatora mocy biernej dla całego budynku.
- szyny odpiływowe dla rozłączników bezpiecznikowych odłączyć od zacisków

odejściowych przekładnika TAURON a zasilić sprzed rozłącznika głównego rozdzielnicy RGA (wg schematu).

- kabel zasilający rozdzielnicę segmentu C szkoły bez mian,
- zabezpieczenie dla kabla zasilającego rozdzielnicę segmentu C, wymienić na 80AgG.
- pozostałe zabezpieczenia i kable od zestawu ZZP+RGA – poza zakresem tego projektu.

1.8. Złącze kablowe ZK-1, rozdzielnica RG segmentu C

Na zewnętrznej elewacji budynku (segment C) znajduje się złącze kablowe ZK-1 wyposażone w rozłącznik bezpiecznikowy 250A z wkładkami bezpiecznikowymi 80AgG. Złącze zasilane jest istniejącym kablem YAKY4x120mm². Ta część instalacji pozostaje bez ingerencji projektowej.

Kabel wychodzący ze złącza ZK-1 typu 4xLgY35mm² zasila istniejącą rozdzielnicę główną RG segmentu C budynku szkoły. Kabel należy zdemontować a w jego miejsce projektuje się nowy kabel zasilający nową rozdzielnicę główną RGC segmentu C budynku szkoły. Aktualna rozdzielnica RG segmentu C zasilona zostanie jako podrozdzielnica do nowej rozdzielnicy głównej RGC. Nowa rozdzielnica RGC stanowić będzie miejsce włączenia projektowanej instalacji fotowoltaicznej w układ zasilania budynku szkoły. Pozostałe instalacje w segmencie C budynku szkoły zasilone będą wg. stanu obecnego z istniejącej rozdzielnicy RG, do której zostanie doprowadzony nowy kabel zasilający typu N2XH-J5x35mm² od nowej rozdzielnicy RGC (wg schematu).

1.9. Rozdzielnica główna RGC

Dla segmentu C budynku szkoły w pomieszczeniu pod schodami klatki schodowej projektuje się lokalizację nowej rozdzielnicy RGC. Projektowana rozdzielnica RGC przejmie funkcje istniejącej rozdzielnicy głównej RG zlokalizowanej na parterze budynku. Istniejącą tablicę RG należy zasilić jako pod rozdzielnicę od nowej rozdzielnicy głównej RGC. Zasilanie tablicy RG wykonać wg. istniejącego układu sieciowego TN-C lub TN-S. Nową rozdzielnicę główną RGC należy zasilić bezpośrednio ze złącza kablowego ZK-1.

Zaprojektowano rozdzielnicę RGC w oparciu o prefabrykat naścienny do zabudowy modułowej, do max. prądu obciążenia 125A, o głębokości 160mm, II klasa ochronności, IP44. Rozdzielnica wyposażona w rozłącznik główny i blok rozdzielczy 125A, rozłączniki bezpiecznikowe do zasilania istniejącej rozdzielnicy RG, projektowanej mikroinstalacji (rozdzielnice RAC) oraz rezerwowe wyłączniki nadmiarowo prądowe do zasilania instalacji na obiekcie wg późniejszych potrzeb. W rozdzielnicy pozostawiono rezerwę miejsca i mocy do dalszej rozbudowy.

1.10. Wewnętrzne okablowanie zasilające i sygnałowe

Okablowanie AC należy prowadzić od rozdzielnicy RGC w rurze osłonowej RL47 na uchwytych mocowanych do sufitu lub do ściany. Trasę prowadzić bezkolizyjnie z istniejącymi instalacjami na obiekcie.

Okablowanie DC od falownika na strych prowadzić w bruździe w elewacji budynku wykonanej w narożniku budynku, w miejscu nie eksponowanym. W bruździe ułożyć dwie rury osłonowe HDPE50, karbowane, giętkie. Przepusty przez elewację wykonać w sposób gazo i

wodo szczelny, zabezpieczając przed wnikaniem wody czy wilgoci do budynku. Po wykonaniu rurażu w okablowaniu powstałą bruzdę należy uzupełnić styropianem i elewacją dopasowując technologię, fakturę i kolor elewacji do istniejącej. Na poddaszu okablowanie prowadzić w rurach instalacyjnych układanych w korytku kablowym K100H50 mocowanym do konstrukcji więźby dachowej. Podejścia do rozdzielnic i do paneli wykonać w rurach osłonowych.

Od falownika projektuje się ułożenie kabla typu UTP kat.6 B2ca do szafy GPD w budynku w celu podłączenia do sieci LAN Urzędu Gminy. Trasę kablową i lokalizację szafy GPD ustalić na obiekcie. Proponuje się trasę strychem w rurach osłonowych mocowanych do konstrukcji więźby. Długość trasy kablowej ok. 90m.

1.11. Instalacja fotowoltaiczna

Na dachu istniejącego budynku segmentu B w kierunku południowym projektuje się montaż na dedykowanej konstrukcji wsporczej paneli fotowoltaicznych (mikroinstalacji) o łącznej mocy 25,03kWp (55 paneli o mocy 455Wp). Panele zostaną podłączone w 3 stringi i podłączone do pierwszego falownika. Natomiast na dachu istniejącego budynku segmentu C w kierunku wschodnim projektuje się montaż na dedykowanej konstrukcji wsporczej paneli fotowoltaicznych (mikroinstalacji) o łącznej mocy 24,57kWp (54 paneli o mocy 455Wp). Panele zostaną podłączone w 3 stringi i podłączone do drugiego falownika. Wszystkie panele (na dachu B i C) zostaną podłączone w 2x3 stringi i podłączone do dwóch falowników (leader-follower) o mocy 25kW każdy. Falowniki i rozdzielnice instalacji fotowoltaicznej należy zabudować w wydzielonym pomieszczeniu pod schodami w miejscu pokazanym na planie instalacji. Pomiędzy falownikami pozostawić min. 40cm wolnej przestrzeni. Pomiędzy stropem a falownikiem pozostawić min. 40cm wolnej przestrzeni. Lub zgodnie z instrukcją montażu producenta.

Projektowany system fotowoltaiczny stanowi zespół prądowórczy klasyfikowany jako źródło energii wykorzystujące energię odnawialną (słoneczną). Podstawowym celem wytwarzania energii elektrycznej przez instalację są potrzeby własne zakładu.

Zabezpieczenie ppoż. (safe DC)

Gdy zasilanie AC do falownika zostanie odcięte (poprzez wyłączenie wyłącznika AC w instalacji) np. zadziałanie przeciwpożarowego wyłącznika prądu lub gdy przełącznik wł./wył./P (ON/OFF/P) falownika zostanie przesunięty do pozycji wyłączenia (OFF), napięcie DC w kablach instalacji fotowoltaicznych wchodzących do falownika spada do bezpiecznego poziomu napięcia wynoszącego 1VDC na każdy optymalizator. Dla zaprojektowanej instalacji napięcie to nie będzie przekraczać 30VDC (napięcie bezpieczne) przy połączeniu w łańcuchu do 30 sztuk optymalizatorów mocy. Projektowany falownik posiada certyfikat zgodności z normami jako urządzenie rozłączające do generatorów PV, co oznacza, że może zastępować rozłączniki DC.

Falownik instalacji PV

Projektuje się falownik 3-faz o mocy 25kVA. Zadaniem falownika fotowoltaicznego jest przekształcenie wygenerowanej przez moduły fotowoltaiczne energii na prąd przemienny dostarczany do sieci Użytkownika. W niniejszym projekcie wykorzystano falownik trójfazowy beztransformatorowy współpracujący z optymalizatorami (komunikacja po kablu zasilającym).

Po stronie napięcia zmiennego AC zostanie on podłączony do lokalnej rozdzielniczy zbiorczej RAC, natomiast po stronie napięcia stałego DC – do rozdzielnic RDC.

Falownik ma możliwość komunikacji i diagnostyki z panelami poprzez optymalizator.

Falownik w przypadku braku zasilania sieciowego przechodzi automatycznie w tryb uśpienia (ang. Stand-By) aż do momentu powrotu napięcia sieciowego.

Optymalizator instalacji PV

Optymalizator maksymalizuje przepływ mocy poprzez stałe śledzenie maksymalnego punktu mocy (MPP) każdego modułu. Pozwala utrzymać stałe napięcie w łańcuchu umożliwiając stałą wydajność falownika. Optymalizator daje możliwość monitorowania wydajności każdego modułu i przekazywania danych do systemu monitorowania.

Każdy optymalizator mocy wyposażony jest w SafeDC. W przypadku odłączenia zasilania AC falownika (za pomocą wyłącznika AC w instalacji) lub po ustawieniu przełącznika wł./wył. falownika w położeniu wył., napięcie DC spada do bezpiecznego napięcia 1VDC dla każdego optymalizatora. Ponadto optymalizatory zapewniają monitoring działania każdego modułu

Panele PV należy wyposażyć w optymalizatory o mocy 0,505kW, które poprawiają wydajność instalacji PV oraz redukują napięcie każdego modułu do napięcia bezpiecznego (1VDC).

Monitoring instalacji PV

Do przesyłania monitorowanych informacji z falownika do platformy monitoringu mogą być wykorzystywane następujące rodzaje komunikacji:

- Ethernet, do połączeń w sieci LAN używany jest standard Ethernet,
- RS485, wykorzystywany jest do podłączenia wielu urządzeń SolarEdge w ramach pojedynczej magistrali w konfiguracji leader-follower. Standard RS485 może być również wykorzystany jest do podłączenia urządzeń zewnętrznych, na przykład liczników lub niezależnych rejestratorów danych,
- Wi-Fi, ta opcja komunikacji pozwala na wykorzystanie połączenia Wi-Fi do podłączenia się do platformy monitoringu. Punkt dostępowy Wi-Fi wbudowany jest w falownik. Do połączenia się z platformą monitoringu wymagana jest dodatkowa antena,

Od falownika projektuje się ułożenie kabla typu UTP kat.6 B2ca do szafy GPD w budynku w celu podłączenia do wewnętrznej sieci LAN budynku. Wykonawca zainstaluje, skonfiguruje i uruchomi na komputerze Użytkownika aplikację do monitorowania parametrów pracy instalacji.

Po stronie DC projektuje się rozdzielnicę wyposażoną w: rozłącznik DC, ogranicznik przepięć DC T1+T2. Rozdzielnicza RG (AC) zaopatrzona jest w: rozłącznik izolacyjny, ogranicznik przepięć typu T1+T2, wyłączniki nadmiarowo prądowe.

Dla paneli oddalonych ponad 10m od rozdzielniczy DC (z ochronnikami) należy przewidzieć zabudowę dodatkowych ochronników przy panelach.

Dostawca systemu zapewni komplet urządzeń, które zapewni poprawne działanie systemu (panele+konstrukcja, okablowanie, rozdzielniczy DC, AC, inwerter).

Zastosować panele monokrystaliczne, połówkowe o minimalnych parametrach:

- moc znamionowa – 455Wp,
- sprawność min. – 19,6%,
- ilość ogniw – 144 szt,
- szkło hartowane 3,2mm,
- 12 lat gwarancji produktowej,
- 25 lat liniowej gwarancji na moc,
- tolerancja moc -0~ +5W,
- ciężar max. – 25kg.

Panele należy montować na dachu na typowej konstrukcji do paneli z blachy trapezowej o naturalnym kącie nachylenia dachu ok 25-30st. Zestaw montażowy dla paneli fotowoltaicznych (wg oferty i obliczeń dostawcy systemu montażowego).

Na zestaw montażowy składają się:

- mostek trapezowy, aluminiowy, wysoki z taśmą EPDM 70x330mm, stosowany do mocowania instalacji fotowoltaicznych na dachach pokrytych blachą trapezową,
- blachowkręt z podkładką EPDM 6x25 (Bi-metal) stosowany do mocowania do dachów pokrytych np. blachą trapezową lub obornicką,
- aluminiowa klema montażowa końcowa / środkowa, dł. 50mm, otwór M8,
- aluminiowy wpust przesuwny z kulką M8 używany w komplecie z nakrętkami i śrubami imbusowymi, nierdzewnymi M8 do instalacji solarnych.

Podłączanie paneli fotowoltaicznych do falowników

Panele fotowoltaiczne należy grupować w łańcuchy i łączyć z przetwornicami za pomocą specjalnych przewodów solarnych o przekroju 6mm² zgodnie ze schematem. Zastosowane okablowanie fotowoltaiczne powinno się charakteryzować następującymi parametrami:

- Maksymalne napięcie systemu PV po stronie DC 0,9/1,8kV
- Termiczne warunki pracy -40°C+ 90°C
- Powłoka odporna na UV, ozon, amoniak

Kable solarne łączyć z optymalizatorami i panelami fotowoltaicznymi za pomocą specjalnych złączek solarnych.

Parametry techniczne złącz dla okablowania DC systemu fotowoltaicznego:

- Maksymalny prąd systemu PV 30 A
- Maksymalne napięcie systemu PV 1000 V
- Termiczne warunki pracy pomiędzy -40oC+80oC 0
- Stopień ochrony - IP67

Możliwe jest utworzenie równoległych łańcuchów o nierównej długości, tj. liczba optymalizatorów mocy w każdym łańcuchu nie musi być taka sama.

Okablowanie z paneli prowadzić poprzez mocowanie do konstrukcji paneli a pomiędzy konstrukcjami i do inwertera w korytku kablowym lub w rurkach RS, na dachu stosować rurki odporne na UV. Układanie kabli w profilach ryglowych prowadzić starannie aby uniknąć ocierania kabli o ostre krawędzie otworów i nie załamywać ponad dopuszczone promienie zgięcia.

Uzysk energetyczny

Przewiduje się (na podstawie symulacji) pozyskanie energii w skali roku dla instalacji o łącznej wartości ok. **45 MWh**. Rzeczywiste osiągi mogą odbiegać od założonych. Na osiągi będzie miała również wpływ pogoda / nasłonecznienie / zacienienie, podczas rzeczywistego okresu czasu eksploatacji instalacji.

Zabezpieczenie przeciwporażeniowe

Projektowane falowniki są wyposażone w certyfikowany wewnętrzny wyłącznik różnicowo-prądowy (RCD), który chroni przed porażeniem prądem elektrycznym oraz zagrożeniem pożarowym w przypadku awarii modułu PV, kabli lub falownika. W przypadku wyłącznika RCD występują dwa progi zadziałania — wynika to z certyfikacji (DIN VDE 0126-1-1). Domyślna wartość zabezpieczenia przed porażeniem prądem elektrycznym wynosi 30mA, natomiast w przypadku wolno wzrastającego prądu wynosi 300mA. Jeżeli ponadto jest wymagane zewnętrzne zabezpieczenie wyłącznikiem RCD zaleca się zastosowanie wyłącznika różnicowo-prądowego RCD typu A. Zalecana wartość RCD wynosi 100mA lub 300 mA, chyba że lokalne przepisy elektryczne wymagają niższej wartości. W przypadku instalowania kilku falowników, wymagany jest jeden wyłącznik RCD na każdy falownik.

Uwagi końcowe dla instalacji PV

- Aby poznać minimalną i maksymalną liczbę optymalizatorów mocy w ciągu (długość łańcucha), należy zapoznać się z arkuszami danych optymalizatora mocy.
- Całkowita długość przewodu – długość przewodów prowadzonych w obiekcie od pierwszego i ostatniego optymalizatora mocy do falownika – nie może przekraczać wartości 300m dla falownika 1-fazowego oraz dla falownika 3-fazowego 17kW i mniejszych. Dla falowników o mocy powyżej 17kW całkowita długość przewodów nie może przekroczyć 700m.
- Do podłączenia optymalizatorów mocy do falownika należy stosować kable o przekroju minimum 11 AWG / 4 mm² DC
- Nie rozłączać łańcuchów ogniw PV pod obciążeniem. Procedurę rozruchu i wyłączenia falowników przeprowadzać zawsze zgodnie z instrukcją obsługi właściwych falowników.
- Po uzyskaniu prawidłowego pomiaru napięcia na połączonym stringu należy dokonać pomiarów kolejno obu biegunów (plus i minus) względem uziemienia. Uzyskanie połączenia chociaż w jednym z tych pomiarów świadczy o zwarciu do ziemi. Należy znaleźć przyczynę i ją usunąć.
- Na końcówkach kabli DC może występować napięcie stałe do 800 V (w trybie pracy).
- Osoba na rusztowaniu powinna być przypięta do rusztowania a także nosić rękawice ochronne.
- Połączenia wtyków należy wykonywać trzymając za części nieprzewodzące.
- Niedopuszczalne jest oprawianie wtyków gdy drugi koniec jest podłączony do modułu PV. Niedopuszczalne jest oprawianie wtyków kabli połączeniowych, gdy drugi koniec jest podłączony do innego modułu.

- Bezwzględnie nie wolno wykonywać prac przyłączeniowych w czasie opadów deszczu lub przy zawilgoconych przewodach / wtykach.
- Jeśli inwertery PV ze względu na swoją konstrukcję uniemożliwiają przepływ prądu zwarcia DC do instalacji elektrycznej, wyłącznik różnicowoprądowy typu B zgodnie z IEC 60755 zmiana 2 nie jest wymagany.
- Firma wykonawcza, musi dysponować wiedzą i doświadczeniem pozwalającym na wspomagane numerycznie obliczanie zacięń i uzysków z systemu.
- Wszystkie dostarczane urządzenia powinny być wyprodukowane w Unie Europejskiej i posiadać stosowne oznaczenia i certyfikaty.
- Wykonawca dokona zgłoszenia przyłączenia mikroinstalacji do Zakładu Energetycznego (wniosek ZM – TAURON).
- Wykonawca na podstawie art. 56 ust. 1 a - Prawo budowlane (Dz. U. 2020 poz. 471) dokona powiadomienia odpowiedniej komendy PSP o wykonaniu i uruchomieniu instalacji fotowoltaicznej.

Każdorazowo układ zasilania i sterowania oraz rodzaj zabezpieczenia należy dostosować do przyjętego rozwiązania na obiekcie. Należy przestrzegać informacji podanych przez producenta urządzeń w karcie katalogowej celem spełnienia wymagań i zachowania gwarancji.

1.12. Instalacja odgromowa i połączenia wyrównawcze

Budynek szkoły posiada instalację odgromową w postaci zwodów poziomych sztucznych. Budynek zaliczono jako obiekt budowlany wymagający ochrony podstawowej (IV klasa LPS). Instalacja odgromowa dla budynku zgodnie z PN-EN 62305 wykonana jest w wykorzystaniu zwodów sztucznych płaskich. Instalacja odgromowa budynku nie jest zakresem tego projektu, lecz z uwagi na konieczność zapewnienia ochrony projektowanej instalacji paneli fotowoltaicznych, konieczne jest wykonanie jej rozbudowy. W tym celu projektuje się zabudowę iglic odgromowych kominowych o wysokości 2m oraz iglic kalenicowych o wysokości 2m i połączenie ich do istniejącej instalacji odgromowej. Projektowane panele na dachu znajdują się tym samym w strefie ochronnej instalacji odgromowej o kącie ochrony 60st. Przy montażu paneli oraz instalacji elektrycznej na dachu należy zachować wymagany minimalny odstęp od instalacji odgromowej, który w tym przypadku wynosi co najmniej 40cm.

Konstrukcję paneli należy objąć połączeniami wyrównawczymi, wykonanymi przewodem LgYżo1x16mm². Przewód uziemiający powinien być podłączony z główną szyną uziemiającą budynku, prowadzony równolegle oraz możliwie blisko przewodów DC i AC.

Wykonać uziemienia przewodu PE w rozdzielnicy RGC.

Oporność uziemienia nie może przekraczać wartości **10Ω**.

W przypadku, gdy rezystancja uziemienia nie osiągnie wymaganej wartości należy wykonać dodatkowo uziom prętowy pogrążony.

W pomieszczeniu rozdzielnic (pod schodami) należy zlokalizować GSW na ścianie pod rozdzielnicami. Główne szyny wyrównawcze połączyć z uziomem poprzez złącze kontrolne.

Z szyną wyrównawczą należy połączyć:

- metalową konstrukcję budynku,
- przewody PE,
- rozdzielnice RGC, AC, DC,
- konstrukcje paneli fotowoltaicznych,
- falowniki PV.

Jako roboty zanikowe wspomniane elementy połączeń podlegają odbiorowi przez Inspektora Nadzoru.

1.13. Ochrona od porażen elektrycznych

Zasilanie rozdzielnic RAC zostało zaprojektowane w systemie TN-S. Oporność uziemienia nie może przekraczać **10Ω**. Samoczynne wyłączenie zasilania realizowane jest przez wkładki bezpiecznikowe zabudowane w poszczególnych szafkach i rozdzielnicach. Jako ochronę przed dotykiem pośrednim w instalacjach odbiorczych zastosowane zostało samoczynne wyłączenie zasilania w systemie TN-S. Wszystkie dostępne części przewodzące połączyć należy do punktu neutralnego zasilania przy pomocy przewodów ochronnych.

Jako uzupełniający środek ochrony przed dotykiem bezpośrednim zastosowane zostały wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie różnicowym 100mA.

Wszystkie projektowane prefabrykaty posiadają II klasę ochronności.

1.14. Ochrona przeciwprzepięciowa

Ochronę przed przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi stopień T1+T2 (B+C) zapewniają ochronniki zainstalowane w rozdzielnicach AC, dodatkowo w po stronie DC należy zainstalować ochronniki DC stopień T1+T2 (B+C).

1.15. Bierna ochrona przeciwpożarowa

Celem zachowania biernej odporności ogniowej przejść instalacji poprzez strefy co ściany należy zastosować odpowiednie środki zaradcze.

Dla przez stałe przegrody budowlane przejścia korytami kablowymi i drabinkami zabezpieczenia wykonać z bezrozpuszczalnikowej powłoki ognioochronnej o wytrzymałości jak ściana/strop.

Wszystkie kable i przewody przechodzące przez przegrody p.poż. o średnicy większej niż 4cm, muszą być wypełnione masą ognioodporną. Ww przejścia przez przegrody budowlane oznaczyć tabliczką identyfikacyjną.

1.16. Uwagi końcowe

1. Całość prac związanych z pracami elektrycznymi należy przeprowadzić zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami BHP.
2. Instalację powinien realizować wyłącznie wykwalifikowany wykonawca, posiadający bogate doświadczenie w danego typu rozwiązaniach.
3. W przypadku jakichkolwiek rozbieżności w dokumentacji, należy pisemnie zgłosić problem projektantowi, który zobowiązany jest do pisemnego rozstrzygnięcia.
4. Wszystkie materiały wprowadzone do robót winny być nowe, nieużywane, najnowszych aktualnych wzorów, winny również uwzględniać wszystkie nowoczesne rozwiązania techniczne.
5. Określenia materiałów i technologii za pomocą znaków towarowych i nazw handlowych użyto w celu dostatecznie dokładnego opisanie elementów budowlanych. W każdym przypadku dopuszcza się zastosowanie materiałów i technologii równoważnych.
6. Alternatywne rozwiązania są możliwe w przypadkach, kiedy są mniej kosztowne i co najmniej równorzędne konstrukcyjnie, funkcjonalnie i technicznie od wskazanych w dokumentacji. Rozwiązaniom takim winny towarzyszyć wszelkie informacje konieczne dla kompletnej oceny przez Biuro Projektów łącznie z rysunkami, obliczeniami projektowymi, specyfikacjami technicznymi, przedziałem cen, proponowaną technologią budowy i innymi istotnymi szczegółami.
7. Wykonawca poszczególnych instalacji powinien w czasie zamawiania urządzeń i aparatów dokładnie zapoznać się z ofertą przedstawianą przez Dostawcę sprzętu i wymogami zawartymi w dokumentacji technicznej, tak aby ustrzec się przed błędnym lub niezgodnym wykonaniem instalacji, gdyż to na nim ciąży ta odpowiedzialność.
8. Na drogach ewakuacyjnych w budynku należy bezwzględnie stosować, zgodnie z dyrektywą CPR, kable w klasie reakcyjna ogień B2ca-s1a-d1-a1.

Projektował:
mgr inż. Artur Gawęlczyk
nr upr. MAP/0039/PWOWE/11

II. Załączniki

mgr inż. Artur Gawelczyk
(imię i nazwisko)
33-121 Mikołajowice 222a
(adres)

Tarnów, dnia 31.07.2023r.
(miejscowość)

OŚWIADCZENIE

PROJEKTANTA

O SPORZĄDZENIU PROJEKTU WYKONAWCZEGO Z OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI

Oświadczam, że został sporządzony projekt wykonawczy dotyczący zamierzenia budowlanego:

„Projekt instalacji PV o mocy 50kW dla budynku Szkoły Podstawowej w Ciężkowicach”

Lokalizacja: ul. Tysiąclecia 12, 33-190 Ciężkowice.

(rodzaj robót budowlanych, rodzaj obiektu budowlanego)

adres: **ul. Tysiąclecia 12, 33-190 Ciężkowice**

w miejscowości Ciężkowice, gmina Ciężkowice,

którego Inwestorem jest Gmina Ciężkowice, ul. Tysiąclecia 19, 33-190 Ciężkowice

zgodnie z obowiązującymi przepisami, zasadami wiedzy technicznej, projektem zagospodarowania działki lub terenu oraz projektem architektoniczno-budowlanym oraz rozstrzygnięciami dotyczącymi w/w zamierzenia budowlanego.

Zostałem/am poinformowany/a o sposobie przetwarzania danych osobowych (RODO).

mgr inż. Artur Gawelczyk

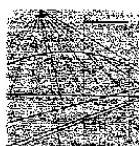
nr upr: MAP/0039/PWOE/11

specjalność: instalacje w zakresie sieci, instalacji

i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

.....

(podpis projektanta)



MAŁOPOLSKA
OKRĘGOWA
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Kraków, dnia 30 maja 2011 r.

MAP OPB/KK/0054-0043/11

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz. U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, z późn. zm.*), art. 12 ust. 1 pkt 1-5, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1, 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.*), § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 24 ust. 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 z późn. zm.*) 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.*).

Małopolska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
stwierdza, że

Pan mgr inż. Artur Gawelczyk
urodzony dnia 26.09.1981 r. w Tarnowie
uzyskał

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny MAP/0039/PWOE/11

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

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan Artur Gawelczyk posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w wyżej wymienionej specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane. Szczegółowy zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

POUCZENIE

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

Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
dr inż. Zygmunt Rawicki
2. Członek Składu Orzekającego
mgr inż. Małgorzata Boryczko
3. Członek Składu Orzekającego
mgr inż. Ryszard Damijan

.....
.....
.....



Orzeczają:

1. Pan Artur Gawelczyk
Radna 73 A
33-112 Tarnowiec
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a

Szczegółowy zakres uprawnień
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń

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

I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 - 5, art. 13 ust. 3 i 4 ustawy - Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r. Nr 207 poz. 2016 z późn. zm.), w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- 2) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- 3) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- 4) wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- 5) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

II. Na mocy § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2005 r. Nr 96 poz. 817), niniejsze uprawnienia uprawniają do:

projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania.



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-U4P-SKE-6A5 *

Pan Artur Gawelczyk o numerze ewidencyjnym MAP/IE/0291/11
adres zamieszkania Mikołajowice 222a, 33-121 Bogumiłowice
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-08-01 do 2024-07-31.

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

Mirostaw Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

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

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

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





Tarnów, 2023-06-14

WARUNKI PRZYŁĄCZENIA nr WP/062008/2023/O10R01 z dnia 2023-06-14

Obiekt: Szkoła Podstawowa
Adres przyłączanego obiektu: ul. Tysiąclecia 12
33-190 Ciężkowice

Odpowiadając na wniosek z dnia 2023-06-07, zapewniamy przyłączenie do sieci TAURON Dystrybucja SA i dostawę energii elektrycznej o mocy przyłączeniowej:

Przyłącze 1: **50,0 kW** (wzrost z 40,0 kW) dla zasilania podstawowego, w IV grupie przyłączeniowej, na poniższych warunkach.

IA. Wymagania techniczne - przyłącze 1 (zasilanie podstawowe)

1. Miejsce przyłączenia: złącze kablowe nr 140, obwód 6, zasilane ze stacji transformatorowej SN/nN Ciężkowice 2, TRTS292.
2. a) Miejsce dostarczania energii elektrycznej: zaciski prądowe na wyjściu przewodów od zabezpieczenia w złączu kablowym w kierunku instalacji odbiorcy.
b) Miejsce rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych: zaciski prądowe na wyjściu przewodów od zabezpieczenia w złączu kablowym w kierunku instalacji odbiorcy.
3. Przyłączenie obiektu do sieci wymaga:
 - a) w zakresie przyłącza:
 - dostosowanie złącza kablowego do zwiększonego poboru mocy,
 - b) w zakresie sieci: brak prac,
 - c) w zakresie przyłączanych urządzeń, instalacji Wnioskodawcy:
 - dostosowanie istniejącej szafki pomiarowej do nowych potrzeb i zwiększonego poboru mocy,
 - dostosowanie instalacji odbiorczej do zwiększonego poboru mocy,
4. Układ pomiarowo-rozliczeniowy na napięciu 0,4 kV:
 - a) rodzaj układu: półpośredni – istniejący (przekładniki 150/5A/A),
 - b) miejsce zainstalowania: w szafce pomiarowej wewnątrz budynku – istniejąca lokalizacja.
5. Zabezpieczenia główne:
 - a) prąd znamionowy: 80 A,
 - b) rodzaj: rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy,
 - c) lokalizacja: w szafce pomiarowej.
6. Dla doboru aparatury, spodziewaną wartość prądu zwarcia w miejscu dostarczania energii elektrycznej przyjąć wg obliczeń, jednak nie mniej niż 6 kA.
7. Wymagany stopień skompensowania mocy biernej, $\text{tg } \varphi \leq 0,4$.
8. Sieć nN pracuje w układzie: TN-C.

II. Określa się następujące dopuszczalne czasy trwania przerw:

- a) czas trwania jednorazowej przerwy, tj. całkowitej, jednoczesnej przerwy w zasilaniu wszystkich miejsc dostarczania, nie przekraczający:
 - dla przerwy planowanej – 16 godz.,
 - przerwy nieplanowanej – 24 godz.;
- b) łączny czas trwania przerw w ciągu roku, stanowiący sumę czasów trwania przerw jednorazowych, tj. całkowitych jednoczesnych przerw w zasilaniu wszystkich miejsc dostarczania, nie przekraczający:
 - przerw planowanych – 35 godz.,
 - przerw nieplanowanych – 48 godz.

III. Termin ważności niniejszych warunków 2 lata od dnia ich doręczenia.

W przypadku zawarcia umowy o przyłączenie termin ważności niniejszych warunków przyłączenia wydłuża się na okres ważności umowy o przyłączenie.

Przygotował: Leśniak Zbigniew

Pełnomocnik
TAURON Dystrybucja S.A.

R. Olejnik

Robert Olejnik

Uwaga: Jeżeli mają Państwo pytania w sprawie warunków przyłączenia, prosimy, żeby skontaktowali się Państwo z nami na jeden z poniższych sposobów:

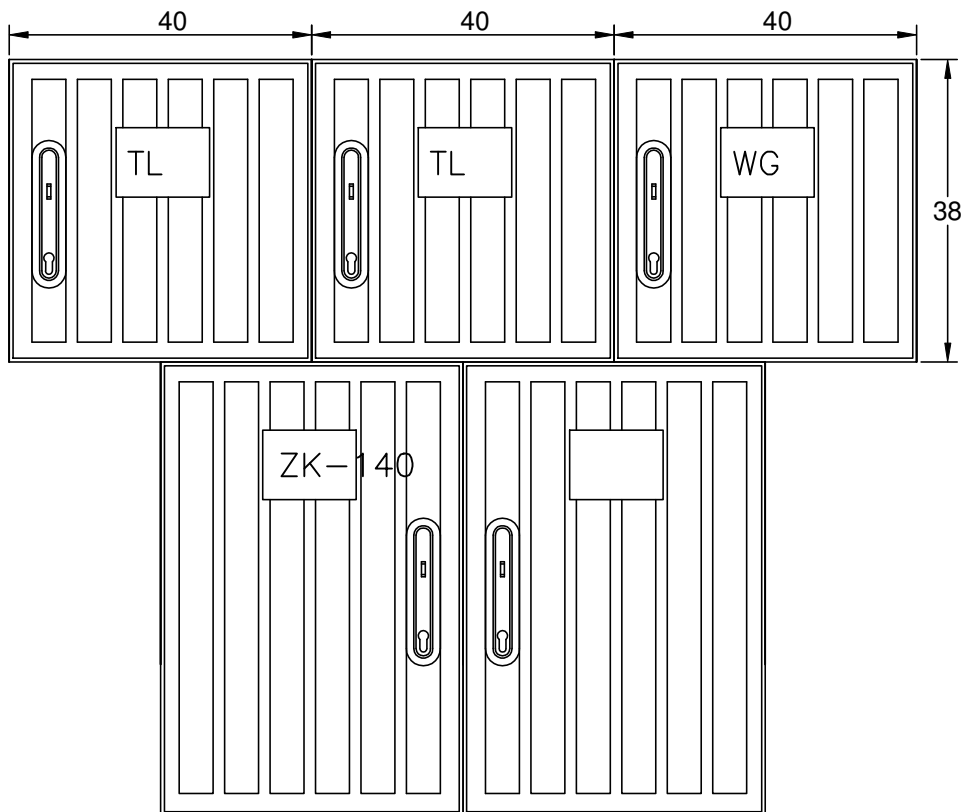
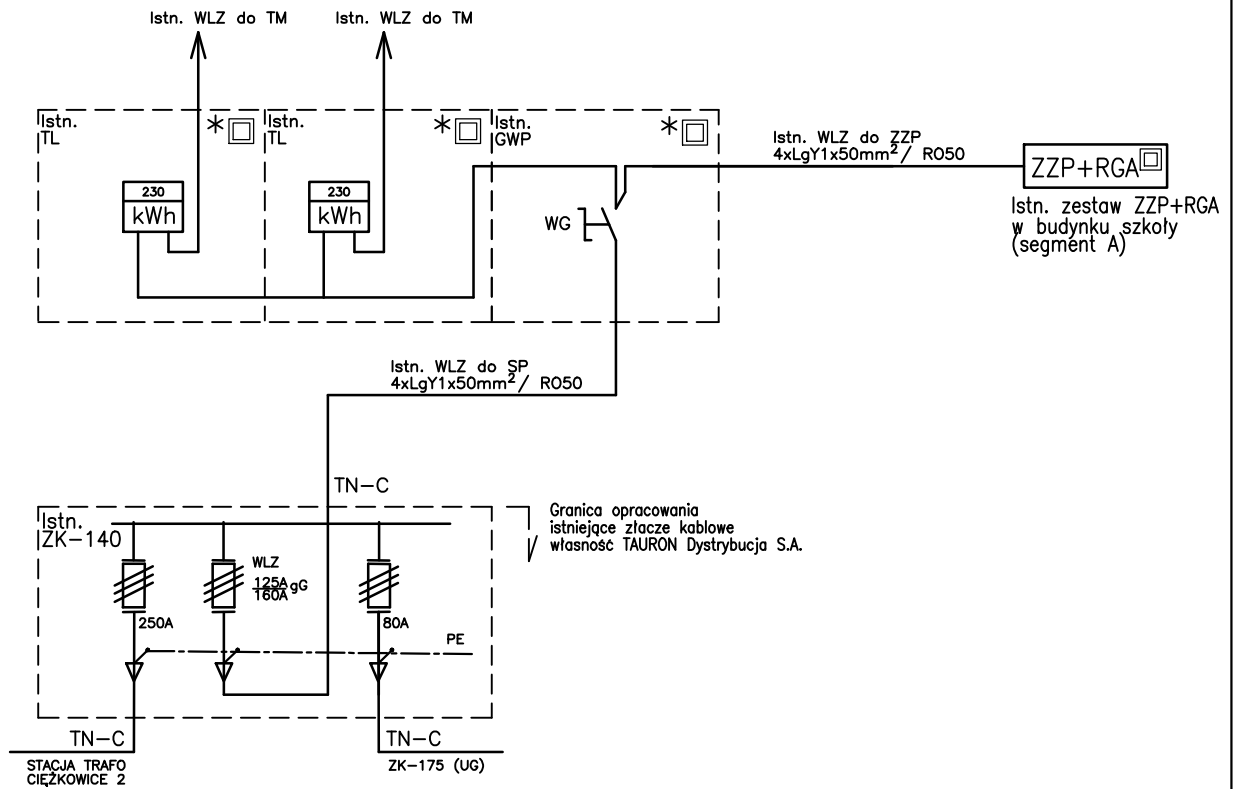
- elektronicznie przez formularz kontaktowy na tauron-dystrybucja.pl/formularz (jako temat kontaktu należy wybrać „Napisz wiadomość”),
- przez infolinię 32 606 0 616.

Prosimy, żeby w zgłoszeniu podali Państwo numer warunków przyłączenia WP/062008/2023/O10R01.

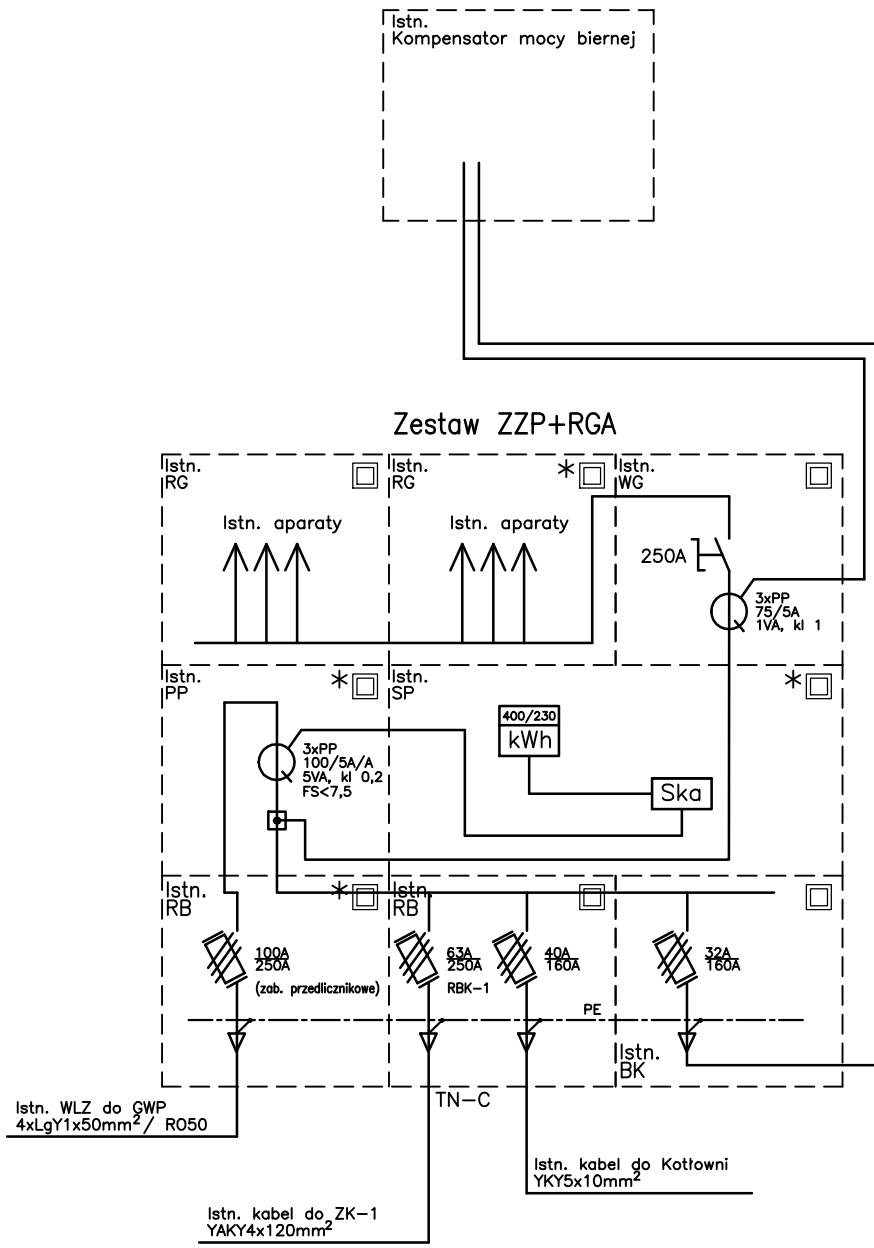
Informacje dodatkowe do warunków przyłączenia

1. TAURON Dystrybucja S.A. zrealizuje zakres inwestycji określony w warunkach przyłączenia do miejsca rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych, po zawarciu przez Wnioskodawcę umowy o przyłączenie do sieci.
2. Instalacja elektryczna w przyłączanym obiekcie oraz urządzenia elektroenergetyczne i instalacje od obiektu do miejsca rozgraniczenia własności, winny być wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami oraz wymaganiami określonymi w niniejszych Warunkach przyłączenia.
3. Przyłączane przez Wnioskodawcę urządzenia nie mogą wprowadzać do sieci lub instalacji innych użytkowników systemu zakłóceń o poziomie wyższym niż dopuszczalne, określone w przepisach (np. wahania napięcia lub odkształcenia jego przebiegu).
4. Dopuszcza się realizację dostaw energii elektrycznej na potrzeby zasilania placu budowy wnioskowanego obiektu na podstawie zgłoszenia gotowości instalacji do przyłączenia dla placu budowy.
5. Dopuszczalny poziom zmienności parametrów technicznych energii elektrycznej: parametry techniczne w miejscu dostarczania energii elektrycznej winny być zgodne z aktualnie obowiązującymi przepisami – Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego.
6. Określony w warunkach przyłączenia sposób zasilania nie zapewnia bezprzerwowej dostawy energii elektrycznej. Urządzenia wymagające zasilania bezprzerwowego należy zaopatrzyć we własne, niezależne źródło energii, podłączone w sposób uniemożliwiający podanie napięcia do sieci przedsiębiorstwa energetycznego.
7. Warunki przyłączenia zostały określone dla standardowych parametrów energii elektrycznej określonych w ustawie Prawo energetyczne.
8. W przypadku użytkowania odbiorników o charakterze indukcyjnym prowadzone będą rozliczenia za ponadumowny pobór energii biernej wg zasad określonych w Taryfie dla energii elektrycznej w zakresie dystrybucji energii elektrycznej TAURON Dystrybucja S.A.
9. W przypadku kolizji projektowanego obiektu z istniejącymi urządzeniami elektroenergetycznymi, Wnioskodawca winien zwrócić się do Wydziału Eksploatacji z wnioskiem o określenie warunków przebudowy tych urządzeń.
10. Wymagania dotyczące rozwiązań technicznych stosowanych na terenie działalności TAURON Dystrybucja S.A. ujęte w formie standaryzacji dostępne są na stronie www.tauron-dystrybucja.pl

SAMOCZYNNIE WYŁĄCZENIE TN-C-S



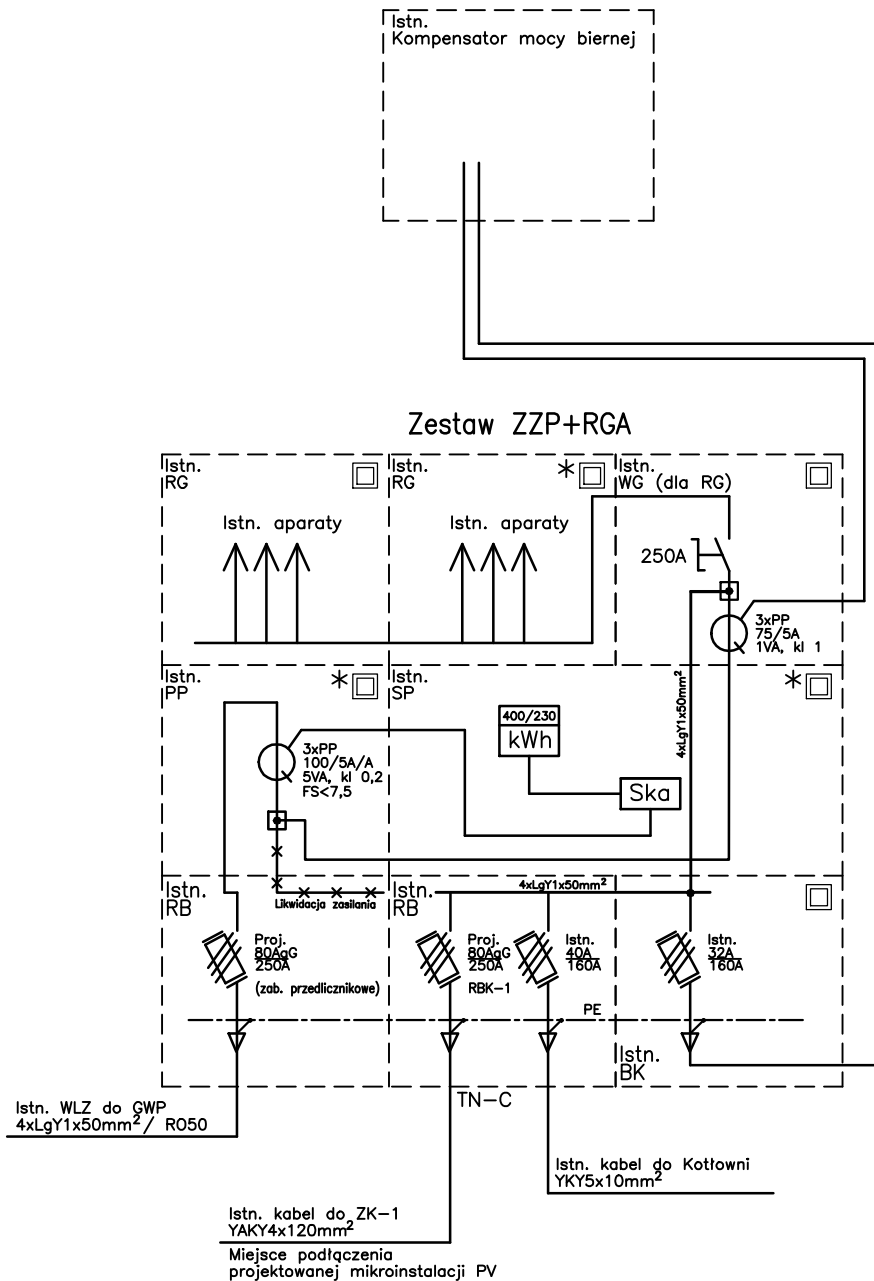
Obiekt	PROJEKT WYKONAWCZY Projekt instalacji PV o mocy 50kW dla budynku Szkoły Podstawowej w Ciężkowicach	Data:	31.07.2023r.
Adres	ul. Tysiąclecia 12, 33-190 Ciężkowice		
Inwestor	Gmina Ciężkowice, ul. Tysiąclecia 19, 33-190 Ciężkowice	Skala:	
Branża	ELEKTRYCZNA Instalacje elektryczne	Projektant:	mgr inż. Artur Gawecznyk MAP/0039/PWOE/11 spec.: instalacyjna
Tytuł rysunku	Schemat układu zasilania (ZK-140) – stan istniejący	Rysunek:	E1
		Arkusz:	1/1



Istn. moc przyłączeniowa wynosi 40kW

$P_p = 40kW$
$k = 1$
$P_{sz} = 40kW$
$I_{sz} = 62A$

Obiekt	PROJEKT WYKONAWCZY Projekt instalacji PV o mocy 50kW dla budynku Szkoły Podstawowej w Ciężkowicach	Data:	31.07.2023r.
Adres	ul. Tysiąclecia 12, 33-190 Ciężkowice		
Inwestor	Gmina Ciężkowice, ul. Tysiąclecia 19, 33-190 Ciężkowice	Skala:	
Branża	ELEKTRYCZNA Instalacje elektryczne	Projektant:	mgr inż. Artur Gawelczyk MAP/0039/PWOE/11 spec.: instalacyjna
		Rysunek:	E2
Tytuł rysunku	Schemat układu zasilania (Zestaw ZZZ+RG) – stan istniejący	Arkusze:	1/1



Istniejący kabel zasilający spod porzekładników TAURON (100/5A), zasilający RGB1 (100A) należy odłączyć. Nowe podłączenie wykonać kablem 4xLgY1x50mm² od zacisków przyłączeniowych rozłącznika WG (250A) do rozłączników bezpiecznikowych w szafkach RB, RB. Ma to na celu uwzględnienie w bilansie pomiarowym wpływu projektowanej instalacji fotowoltaicznej na pracę istniejącego kompensatora mocy biernej.

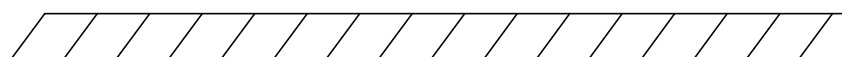
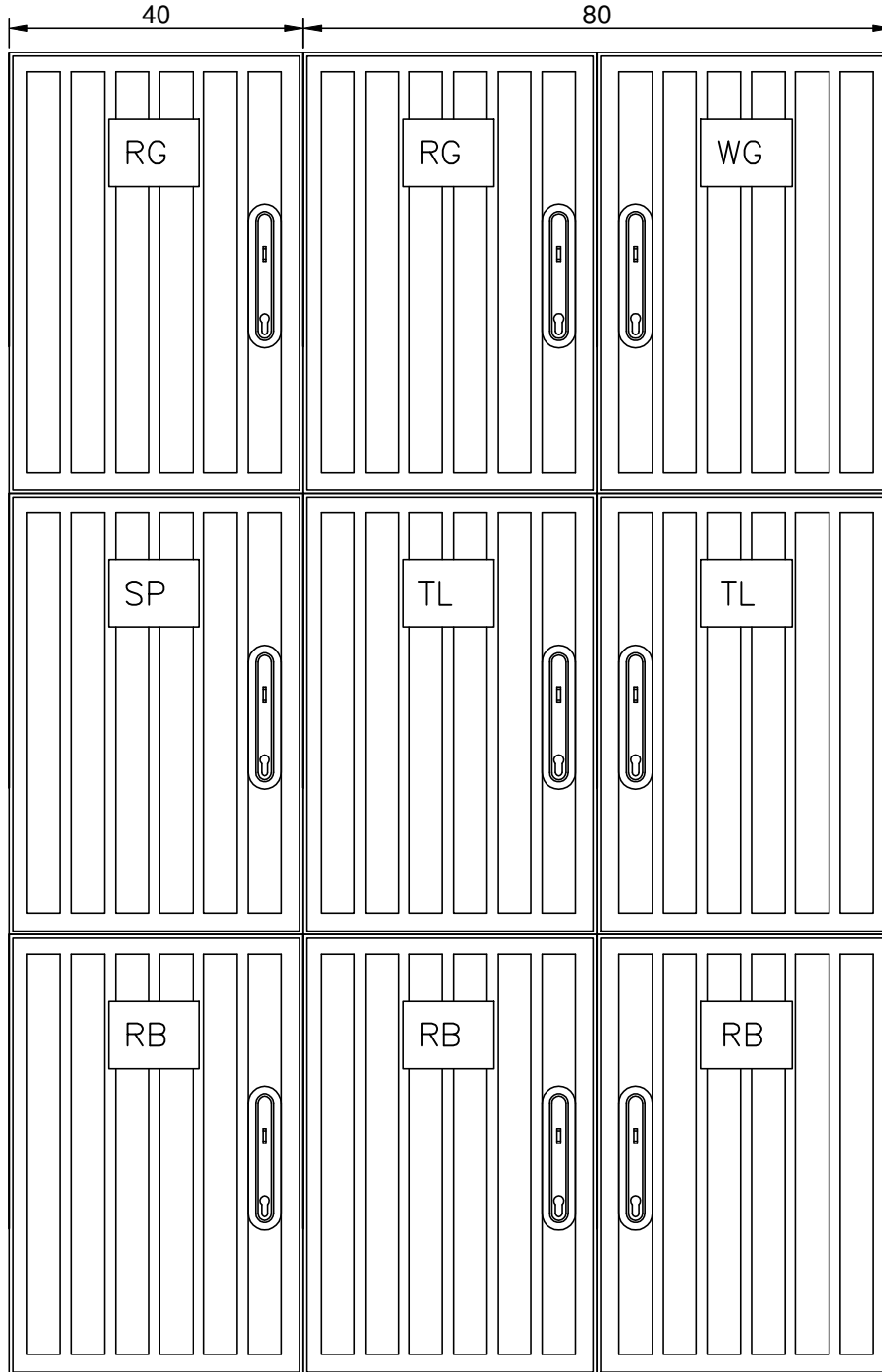
Istn. zabezpieczenia kondensatory, regulator mocy biernej należy zdemontować. Pozostawić RBK jako zabezpieczenie kompensatora mocy biernej

Istn. moc przyłączeniowa wynosi 40kW
 Proj. moc przyłączeniowa wynosi 50kW

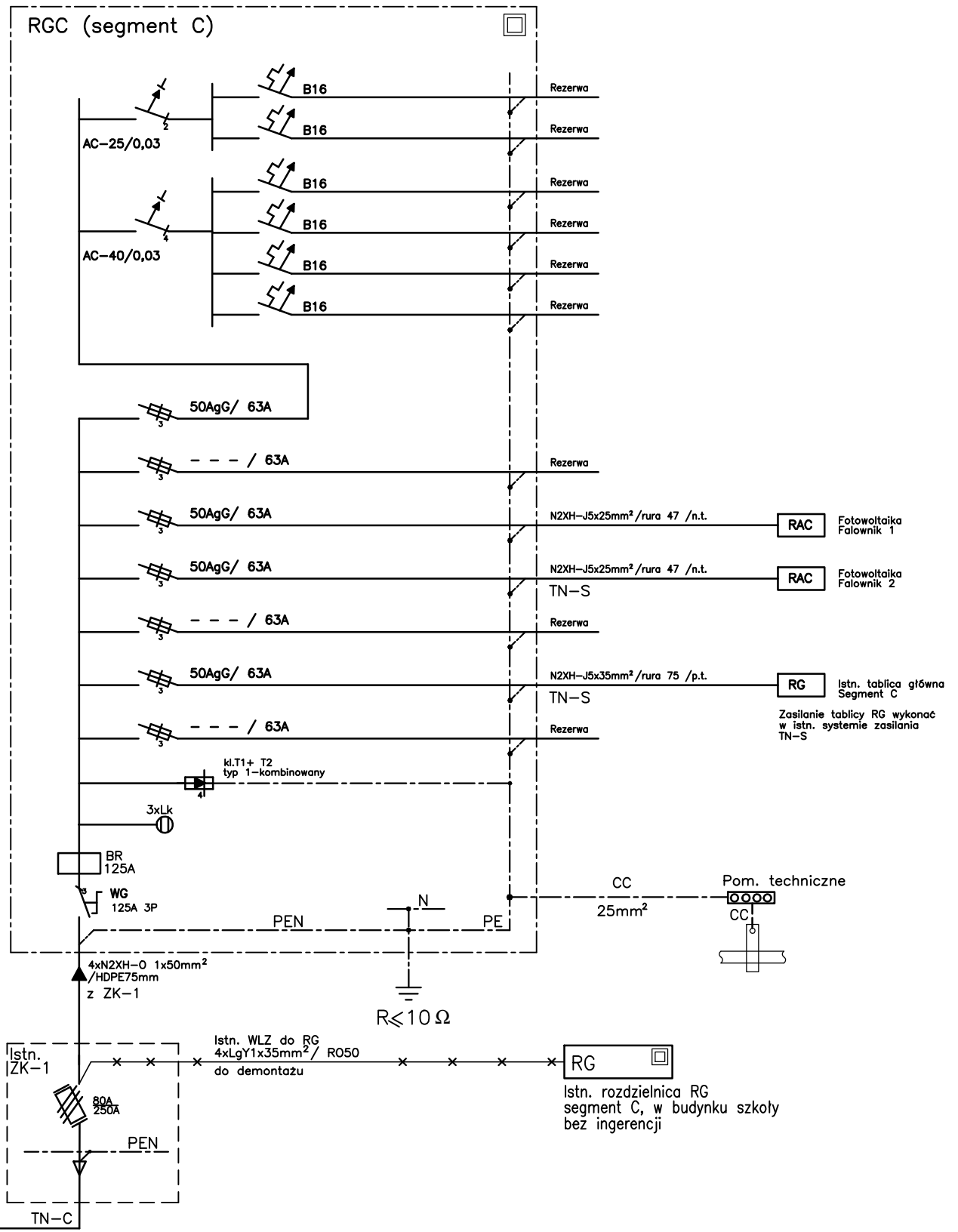
$P_p = 50\text{kW}$
$k = 1$
$P_{sz} = 50\text{kW}$
$I_{sz} = 77,6\text{A}$

Objekt	PROJEKT WYKONAWCZY Projekt instalacji PV o mocy 50kW dla budynku Szkoły Podstawowej w Ciężkowicach	Data:	31.07.2023r.
Adres	ul. Tysiąclecia 12, 33-190 Ciężkowice		
Inwestor	Gmina Ciężkowice, ul. Tysiąclecia 19, 33-190 Ciężkowice	Skala:	
Branża	ELEKTRYCZNA Instalacje elektryczne	Projektant:	mgr inż. Artur Gawelczyk MAP/0039/PWOE/11 spec.: instalacyjna
		Rysunek:	E3
Tytuł rysunku	Schemat układu zasilania (Zestaw ZPP+RG) – stan projektowany	Arkusz:	1/1

Zestaw ZZP+RGA

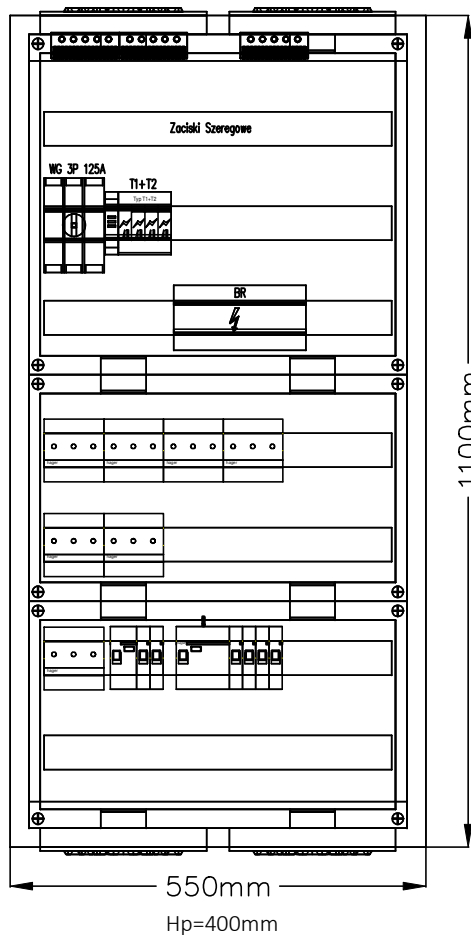


Obiekt	PROJEKT WYKONAWCZY Projekt instalacji PV o mocy 50kW dla budynku Szkoły Podstawowej w Ciężkowicach	Data: 31.07.2023r.
Adres	ul. Tysiąclecia 12, 33-190 Ciężkowice	
Inwestor	Gmina Ciężkowice, ul. Tysiąclecia 19, 33-190 Ciężkowice	Skala:
Branża	ELEKTRYCZNA Instalacje elektryczne	Projektant: mgr inż. Artur Gawelczyk MAP/0039/PWOE/11 spec.: instalacyjna
Tytuł rysunku	Schemat układu zasilania – zabudowa zestawu ZZP+RG	Rysunek: E4 Arkusz: 1/1



Obiekt	PROJEKT WYKONAWCZY Projekt instalacji PV o mocy 50kW dla budynku Szkoły Podstawowej w Ciężkowicach	Data:	31.07.2023r.
Adres	ul. Tysiąclecia 12, 33-190 Ciężkowice		
Inwestor	Gmina Ciężkowice, ul. Tysiąclecia 19, 33-190 Ciężkowice	Skala:	
Branża	ELEKTRYCZNA Instalacje elektryczne	Projektant:	mgr inż. Artur Gawelczyk MAP/0039/PWOE/11 spec.: instalacyjna
		Rysunek:	E5
Tytuł rysunku	Schemat rozdzielnic głównej RG (segment C)	Arkusz:	1/1

Rozdzielnica RGC



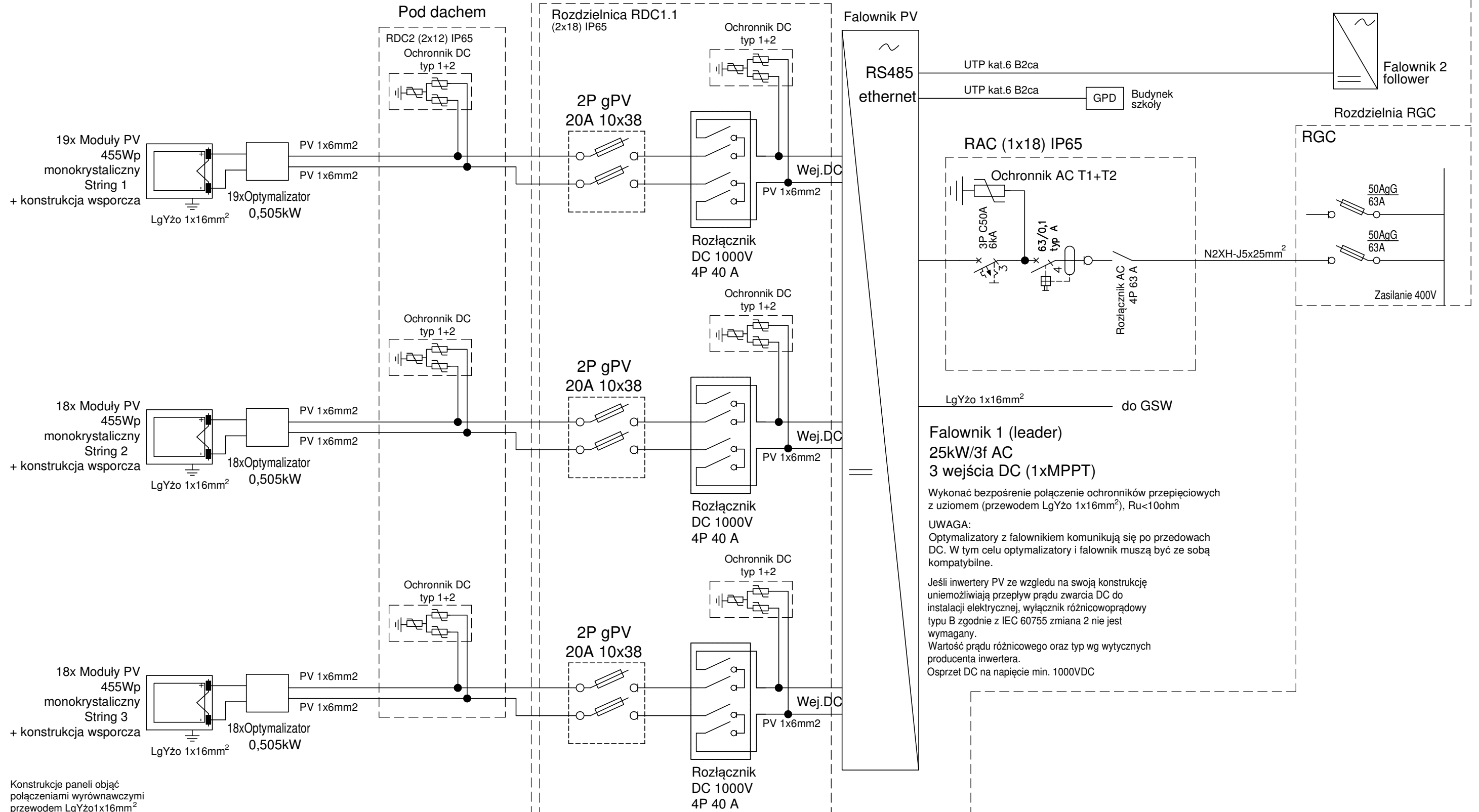
Rozdzielnica ścienna
 1100x550mm
 klasa ochronności: II
 odporność uderowa: IK09
 stopień ochrony: IP44
 kolor: : RAL9010
 maksymalny prąd zasilania 125A
 głębokość 160mm

Specyfikacja ochronnika PVAC:
 - Typ: T1,T2, T1 kombinowany
 (zawierający iskierniki i warystory w układzie równoległym)
 - Napięcie znamionowe łączeniowe Ue (AC): 230 / 400 V
 - Częstotliwość: 50/60
 - Prąd wyladowczy imp (10/350) (kA): 12.5 kA
 - Maksymalne napięcie trwałej pracy Uc: 255 V
 - Napięciowy poziom ochrony Up: 1.5 kV
 - Stopień ochrony Up L-PE / N-PE IEC61643-11: 1.5 kV
 - Wymaga dobezpieczenia powyżej: 160 A
 - Prąd uderowy (10/350) (kA): 50 kA

Obiekt	PROJEKT WYKONAWCZY Projekt instalacji PV o mocy 50kW dla budynku Szkoły Podstawowej w Ciężkowicach	Data: 31.07.2023r.
Adres	ul. Tysiąclecia 12, 33–190 Ciężkowice	
Inwestor	Gmina Ciężkowice, ul. Tysiąclecia 19, 33–190 Ciężkowice	Skala:
Branża	ELEKTRYCZNA Instalacje elektryczne	Rysunek: E6
Tytuł rysunku	Zabudowa rozdzielnic głównej RG	Arkusz: 1/1

Moc układu P=25,03kWp
455Wp x 55 szt.

Budynek szkoły (segment C)



Konstrukcje paneli objąć połączeniami wyrównawczymi przewodem LgYzo1x16mm². Przewód uziemiający powinien być podłączony z główną szyną uziemiającą budynku, prowadzony równoległe oraz możliwie blisko przewodów DC i AC

Falownik 1 (leader)
25kW/3f AC
3 wejścia DC (1xMPPT)

Wykonać bezpośrednio połączenie ochronników przepięciowych z uziemem (przewodem LgYzo 1x16mm²), Ru<10ohm

UWAGA:
Optymalizatory z falownikiem komunikują się po przedowach DC. W tym celu optymalizatory i falownik muszą być ze sobą kompatybilne.

Jeśli inwertery PV ze względu na swoją konstrukcję uniemożliwiają przepływ prądu zwarcia DC do instalacji elektrycznej, wyłącznik różnicowoprądowy typu B zgodnie z IEC 60755 zmiana 2 nie jest wymagany.

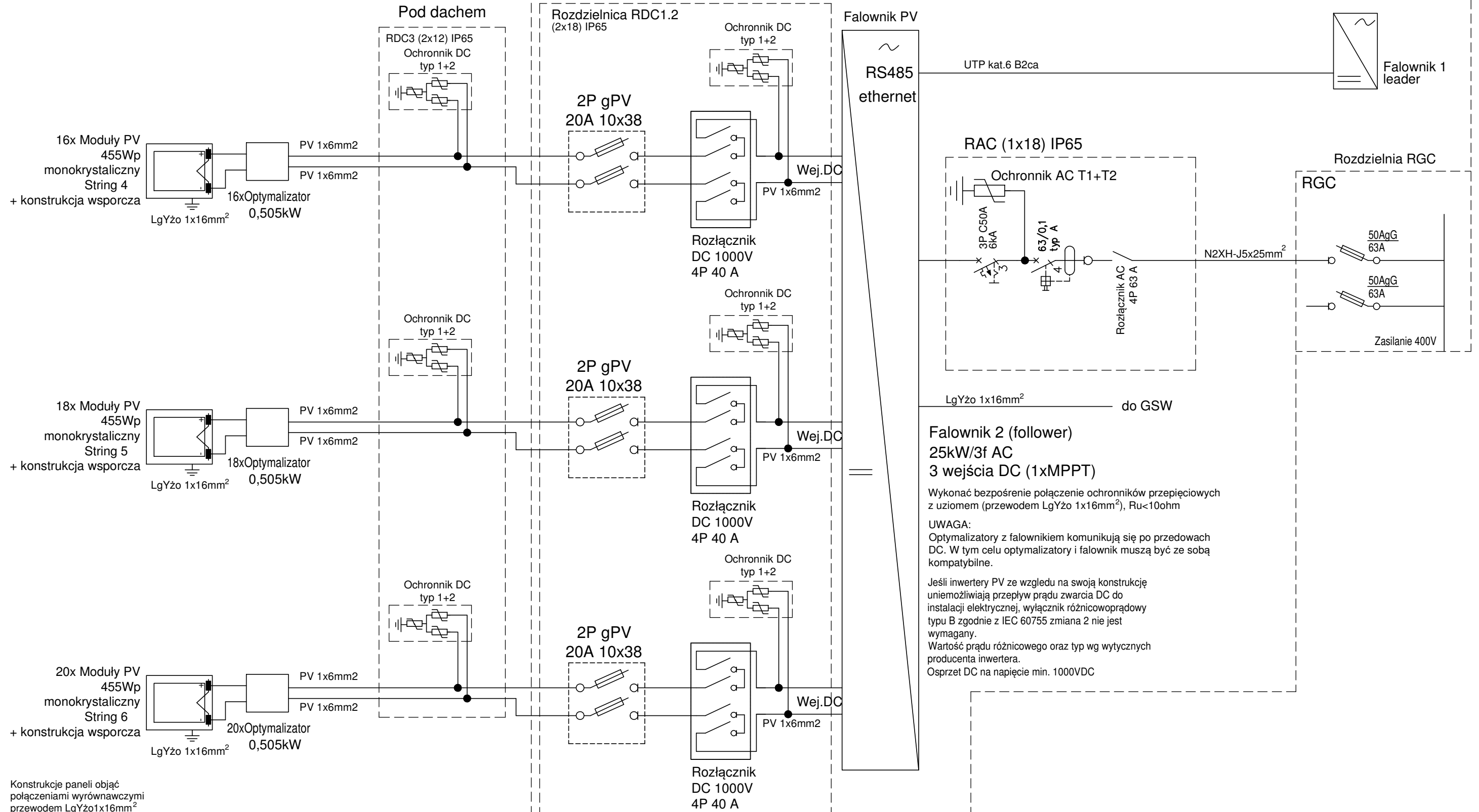
Wartość prądu różnicowego oraz typ wg wytycznych producenta inwertera.

Osprzet DC na napięcie min. 1000VDC

Obiekt	PROJEKT WYKONAWCZY Projekt instalacji PV o mocy 50kW dla budynku Szkoły Podstawowej w Ciężkowicach		Data:	31.07.2023r.
Adres	ul. Tysiąclecia 12, 33-190 Ciężkowice		Skala:	
Inwestor	Gmina Ciężkowice, ul. Tysiąclecia 19, 33-190 Ciężkowice		Rysunek:	E7
Branża	ELEKTRYCZNA Instalacje elektryczne	Projektant: mgr inż. Artur Gawelczyk MAP/0039/PW0E/11 spec.: instalacyjna	Arkusz:	1/2
Tytuł rysunku	Schemat instalacji fotowoltaicznej (falownik 1)			

Moc układu P=24,57kWp
455Wp x 54 szt.

Budynek szkoły (segment C)



Konstrukcje paneli objąć połączeniami wyrównawczymi przewodem LgYżo1x16mm². Przewód uziemiający powinien być podłączony z główną szyną uziemiającą budynku, prowadzony równoległe oraz możliwie blisko przewodów DC i AC

Falownik 2 (follower)
25kW/3f AC
3 wejścia DC (1xMPPT)

Wykonać bezpośrednio połączenie ochronników przepięciowych z uziemem (przewodem LgYżo 1x16mm²), Ru<10ohm

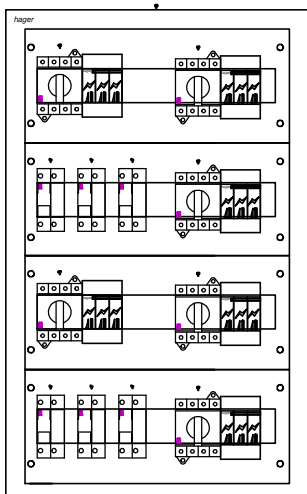
UWAGA:
Optymalizatory z falownikiem komunikują się po przedowach DC. W tym celu optymalizatory i falownik muszą być ze sobą kompatybilne.

Jeśli inwertery PV ze względu na swoją konstrukcję uniemożliwiają przepływ prądu zwarcia DC do instalacji elektrycznej, wyłącznik różnicowoprądowy typu B zgodnie z IEC 60755 zmiana 2 nie jest wymagany.

Wartość prądu różnicowego oraz typ wg wytycznych producenta inwertera.
Osprzet DC na napięcie min. 1000VDC

Obiekt	PROJEKT WYKONAWCZY Projekt instalacji PV o mocy 50kW dla budynku Szkoły Podstawowej w Ciężkowicach		Data:	31.07.2023r.
Adres	ul. Tysiąclecia 12, 33-190 Ciężkowice		Skala:	
Inwestor	Gmina Ciężkowice, ul. Tysiąclecia 19, 33-190 Ciężkowice		Rysunek:	E7
Branża	ELEKTRYCZNA Instalacje elektryczne	Projektant: mgr inż. Artur Gawelczyk MAP/0039/PW0E/11 spec.: instalacyjna	Arkusz:	2/3
Tytuł rysunku	Schemat instalacji fotowoltaicznej (falownik 2)			

Rozdzielnica RDC1



RDC1.1

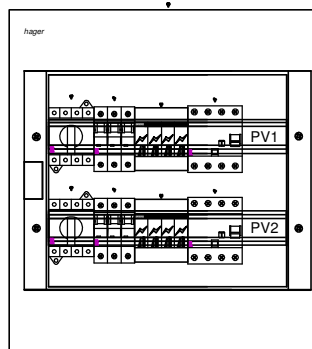
RDC1.2

II kl. ochronności
IP65, 4x18mod.
1500VDC

Specyfikacja ochronnika PVDC:

- Typ: T1, T2
- Napięcie długotrwałe pracy U_c (V): 1100
- Prąd wylądowczy imp (10/350) (kA): 6,25
- Prąd udarowy (10/350) (kA): 65
- I_n (8/20) (kA): 20
- I_{max} (8/20) (kA): 40
- U_p - Poziom ochrony (kV): 3,8

Rozdzielnica RAC



Falownik 1

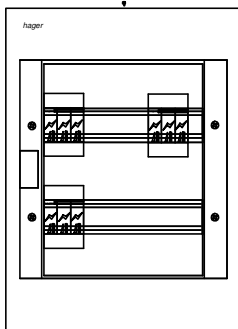
Falownik 2

II kl. ochronności
IP65, 2x18mod.
400VAC

Specyfikacja ochronnika PVAC:

- Typ: T1,T2
- Napięcie znamionowe łączeniowe U_e (AC): 240 / 415 V
- Częstotliwość: 50/60
- Prąd wylądowczy imp (10/350) (kA): 12,5 kA
- Maksymalne napięcie trwałej pracy U_c : 264 V
- Napięciowy poziom ochrony U_p : 1,2 kV
- Stopień ochrony U_p L-PE / N-PE IEC61643-11: 1,7 kV
- Wymaga dobezpieczenia powyżej: 160 A
- Prąd udarowy (10/350) (kA): 50 kA

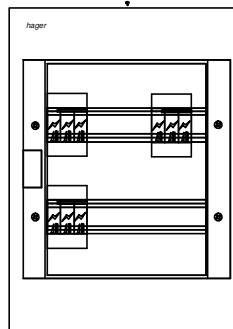
Rozdzielnica RDC2



String 1, 2, 3

II kl. ochronności
IP65, 24mod.
1500VDC

Rozdzielnica RDC3

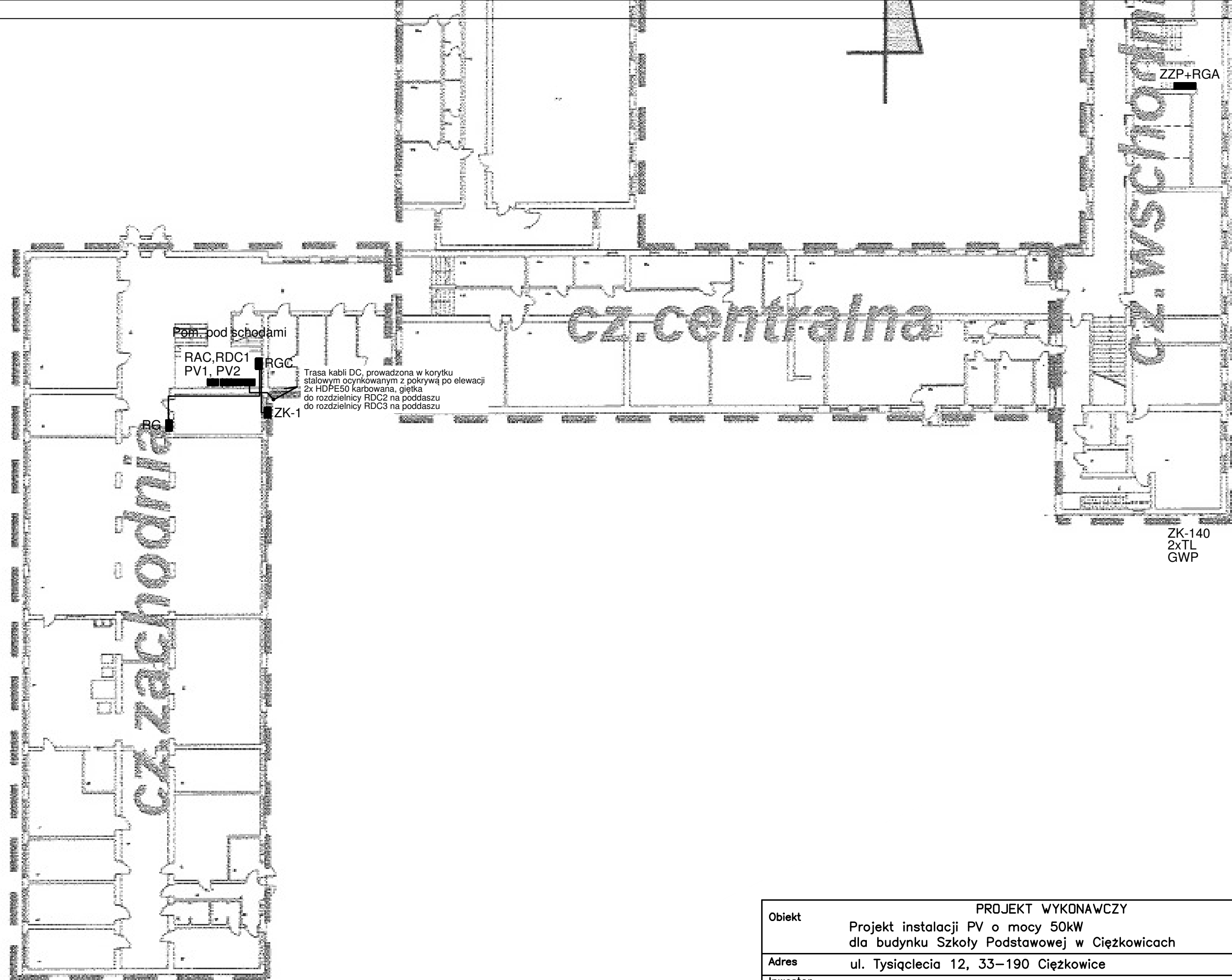


String 4, 5, 6

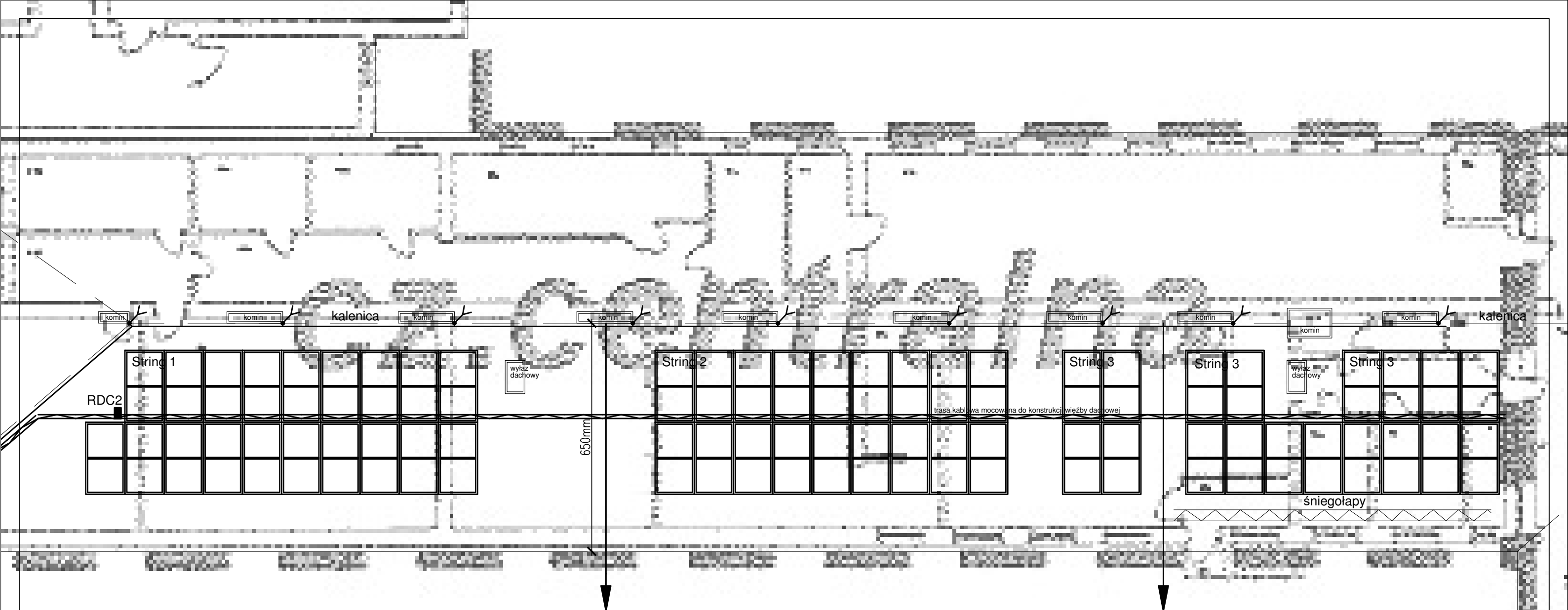
II kl. ochronności
IP65, 24mod.
1500VDC

W rozdzielnicach DC
należy stosować aparaturę
na napięcie min. 1000VDC

Obiekt	PROJEKT WYKONAWCZY Projekt instalacji PV o mocy 50kW dla budynku Szkoły Podstawowej w Ciężkowicach	Data:	31.07.2023r.
Adres	ul. Tysiąclecia 12, 33-190 Ciężkowice		
Inwestor	Gmina Ciężkowice, ul. Tysiąclecia 19, 33-190 Ciężkowice	Skala:	
Branża	ELEKTRYCZNA Instalacje elektryczne	Projektant: mgr inż. Artur Gawecznyk MAP/0039/PWOE/11 spec.: instalacyjna	Rysunek: E7
Tytuł rysunku	Schemat instalacji fotowoltaicznej (zabudowa)	Arkusz:	3/3

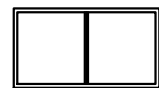



Obiekt	PROJEKT WYKONAWCZY Projekt instalacji PV o mocy 50kW dla budynku Szkoły Podstawowej w Ciężkowicach	Data: 31.07.2023r.
Adres	ul. Tysiąclecia 12, 33-190 Ciężkowice	
Inwestor	Gmina Ciężkowice, ul. Tysiąclecia 19, 33-190 Ciężkowice	Skala: 1:250
Branża	ELEKTRYCZNA Instalacje elektryczne	Projektant: mgr inż. Artur Gawelczyk MAP/0039/PW0E/11 spec.: instalacyjna
Tytuł rysunku	Rzut budynku - plan rozmieszczenia instalacji	Rysunek: E8 Arkusz: 1/1




INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA:


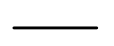
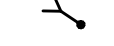
- Falownik 1:
String 1 - 19 paneli / optymalizatorów
String 2 - 18 paneli / optymalizatorów
String 3 - 18 paneli / optymalizatorów
- Falownik 2:
String 4 - 16 paneli / optymalizatorów
String 5 - 18 paneli / optymalizatorów
String 6 - 20 paneli / optymalizatorów

 Panel monokrystaliczny, połówkowy 455Wp
montaż pionowy, na dedykowanej konstrukcji
przykręcanej do blachy na mostkach trapezowych, wysokich
pod naturalnym kątem dachu ok. 25-30st.

 Korytko kablowe ocynkowane 100H50mm
+ łączniki + uchwyty

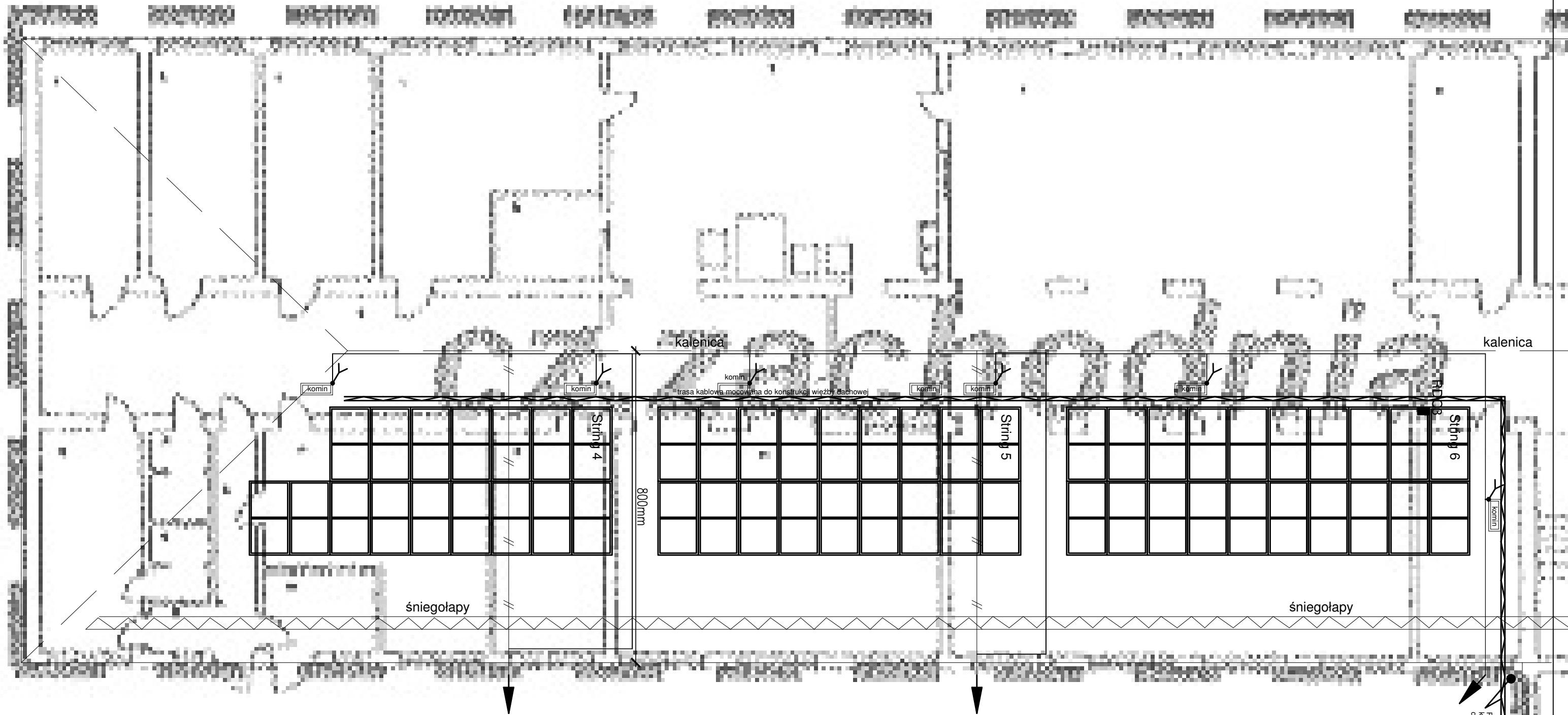
 RDC2 RDC2, RDC3 - rozdzielnica z ochronnikami DC

INSTALACJA ODGROMOWA:

-  Połączenie z uziomem
przewód odprowadzający
-  Instalacja odgromowa
istniejący zwód poziomy sztuczny
-  Iglica odgromowa M16, 2m
montaż uchwytem kalenicowym
lub iglica typu kominowego

UWAGA:
Przyjęto IV klasę LPS instalacji odgromowej.
Budynek posiada istniejącą instalację odgromową, którą należy rozbudować,
dostosować dla potrzeb ochrony instalacji fotowoltaicznej montowanej na dachu budynku.
Uzupełnić zwody poziome niskie oraz zastosować dodatkowe iglice odgromowe typu kominowego lub montowane do kalenicy.
Zachować wymagany odstęp iskrobezpieczny instalacji odgromowej od urządzeń na dachu, który wynosi min. 40cm.
Wymagany kąt ochronny od iglicy odgromowej wynosi 60st.

Obiekt	PROJEKT WYKONAWCZY Projekt instalacji PV o mocy 50kW dla budynku Szkoły Podstawowej w Ciężkowicach		Data: 31.07.2023r.
Adres	ul. Tysiąclecia 12, 33-190 Ciężkowice		
Investor	Gmina Ciężkowice, ul. Tysiąclecia 19, 33-190 Ciężkowice		Skala: 1:100
Branża	ELEKTRYCZNA Instalacje elektryczne	Projektant: mgr inż. Artur Gawelczyk MAP/0039/PWOE/11 spec.: instalacyjna	Rysunek: E9
Tytuł rysunku	Rzut dachu (cz. centralna) - plan instalacji fotowoltaicznej		Arkusz: 1/1



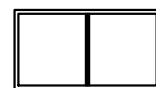
INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA:


Falownik 1:


String 1 - 19 paneli / optymalizatorów
 String 2 - 18 paneli / optymalizatorów
 String 3 - 18 paneli / optymalizatorów

Falownik 2:





String 4 - 16 paneli / optymalizatorów
 String 5 - 18 paneli / optymalizatorów
 String 6 - 20 paneli / optymalizatorów

 Panel monokrystaliczny, połówkowy 455Wp
 montaż pionowy, na dedykowanej konstrukcji
 przykręcanej do blachy na mostkach trapezowych, wysokich
 pod naturalnym kątem dachu ok. 25-30st.

 Korytka kablowe ocynkowane 100H50mm
 + łączniki + uchwyty

 RDC3 RDC2, RDC3 - rozdzielnica z ochronnikami DC

INSTALACJA ODGROMOWA:

-  Połączenie z uziomem przewód odprowadzający
-  Instalacja odgromowa istniejąca zwód poziomy sztuczny
-  Instalacja odgromowa demontaż istn. przewodów
-  Iglica odgromowa M16, 2m montaż uchwytem kalenicowym lub iglica typu kominowego

UWAGA:
 Przyjęto IV klasę LPS instalacji odgromowej.
 Budynek posiada istniejącą instalację odgromową, którą należy rozbudować,
 dostosować dla potrzeb ochrony instalacji fotowoltaicznej montowanej na dachu budynku.
 Uzupelnic zwody poziome niskie oraz zastosować dodatkowe iglice odgromowe typu kominowego lub montowane do kalenicy.
 Zachować wymagany odstęp iskrobezpieczny instalacji odgromowej od urządzeń na dachu, który wynosi min. 40cm.
 Wymagany kąt ochrony od iglicy odgromowej wynosi 60st.

Obiekt	PROJEKT WYKONAWCZY Projekt instalacji PV o mocy 50kW dla budynku Szkoły Podstawowej w Ciężkowicach	Data:	31.07.2023r.
Adres	ul. Tysiąclecia 12, 33-190 Ciężkowice	Skala:	1:100
Inwestor	Gmina Ciężkowice, ul. Tysiąclecia 19, 33-190 Ciężkowice	Rysunek:	E10
Branża	ELEKTRYCZNA Instalacje elektryczne	Projektant:	mgr inż. Artur Gawelczyk MAP/0039/PW0E/11 spec.: instalacyjna
Tytuł rysunku	Rzut dachu (cz. zachodnia) - plan instalacji fotowoltaicznej	Arkusz:	1/1