

PROJEKT WYKONAWCZY

BRANŻA ELEKTRYCZNA

**Remont budynku Świetlicy Wiejskiej w Wilamowicach w ramach zadania:
„Termomodernizacja budynków użyteczności publicznej na terenie
Gminy Ciepłowody”**

OBIEKT: Świetlica Wiejska w Wilamowicach
Wilamowice 35, 57-210 Stary Henryków

INWESTOR: Gmina Ciepłowody
ul. Kolejowa 3, 57-211 Ciepłowody

NUMER DZIAŁKI: 34

JEDNOSTKA
EWIDENCYJNA: 022402_2.0017.34

KATEGORIA BUDYNKU: IX

JEDNOSTKA
PROJEKTOWANIA: SOLARSYSTEM s.c. 32-400 Myślenice, ul. Słowackiego 42
tel./fax.: (0-12) 272 15 82; e-mail: biuro@solar-system.pl

DATA: 23 styczeń 2026 r.

Projektował: br. elektryczna	mgr inż. Tomasz Bigos Nr upr. MAP/0038/PWOE/14	
Sprawdził: br. elektryczna	mgr inż. Artur Gawęlczyk Nr upr. MAP/0039/PWOE/11	

Spis zawartości opracowania str. 2

A.	Opis techniczny	3
1.1	Podstawa opracowania	3
1.2	Przedmiot opracowania	3
1.3	Zakres opracowania	3
1.4	Ogólna charakterystyka obiektu	3
1.5	Obszar oddziaływania	4
1.6	Klasa odporności pożarowej budynku oraz kategoria zagrożenia ludzi.....	4
1.7	Stan istniejący instalacji elektrycznych.....	4
1.8	Istniejący przeciwpożarowy wyłącznik prądu	5
1.9	Kompensacja mocy biernej	5
1.10	Instalacja fotowoltaiczna.....	5
1.11	Rozdzielnica RKL.....	12
1.12	Instalacja zasilania klimatyzacji	12
1.13	Zasilanie podgrzewaczy wody	13
1.14	Zasilanie grzejnika elektrycznego w łazience	13
1.15	Instalacja elektryczna w wydzielonym pomieszczeniu dla instalacji PV	13
1.16	Trasy kablowe	14
1.17	Instalacja połączeń wyrównawczych	15
1.18	Ochrona przeciwprzepięciowa	15
1.19	Ochrona od porażeń	15
1.20	Instalacja odgromowa	15
1.21	Zestawienie podstawowych materiałów	17
1.22	Bilans mocy.....	19
1.23	Dobór zabezpieczeń	19
1.24	Spadki napięcia.....	20
1.25	Uwagi końcowe.....	21
C.	Załączniki	22
2.1.	Uprawnienia projektantów	22
2.2.	Oświadczenia projektantów.....	26
D.	Część rysunkowa.....	27

A. Opis techniczny

1.1 Podstawa opracowania

Projekt opracowano na podstawie:

- zlecenia od Inwestora,
- dokumentacji archiwalnej budynku,
- audytu energetycznego budynku.
- uzgodnień międzybranżowych,
- obowiązujących norm i przepisów,
- wizji lokalnej na obicie,

1.2 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji elektrycznej związanej z zadaniem:

Remont budynku Świetlicy Wiejskiej w Wilamowicach w ramach zadania:

„Termomodernizacja budynków użyteczności publicznej na terenie Gminy Ciepłowody”.

1.3 Zakres opracowania

Instalacje projektowane:

- rozbudowa rozdzielnicy głównej RG,
- instalacja fotowoltaiczna z magazynem energii,
- wewnętrzna linia zasilająca do rozdzielnicy RKL,
- rozdzielnica klimatyzacji RKL,
- instalacja zasilania klimatyzacji i podgrzewaczy wody,
- zasilanie grzejnika w łazience,
- instalacja elektryczna w wydzielonym pomieszczeniu dla instalacji fotowoltaicznej,
- instalacja odgromowa,
- instalacja połączeń wyrównawczych,
- ochrona od porażeń,

Prace budowlane:

- wydzielenie pożarowe pomieszczenia z magazynem energii,

1.4 Ogólna charakterystyka obiektu

Budynek Świetlicy Wiejskiej w Wilamowicach to obiekt wolnostojący, jednokondygnacyjny, bez podpiwniczenia, zbudowany w technologii tradycyjnej murowanej na planie prostokąta.

Ściany fundamentowe budynku murowane z cegły ceramicznej pełnej. Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych murowane z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej, obustronnie tynkowane.

Zadaszenie wykonane w formie stropodachu pełnego, krytego papą.

Zewnętrzna stolarka okienna wykonana z profili PVC ze szkleniem zespolonym.

Drzwi zewnętrzne wykonane z profili aluminiowych ze szkleniem zespolonym.

W obiekcie obecnie brak jest stałego ogrzewania.

Ciepła woda użytkowa przygotowywana w lokalnych podgrzewaczach elektrycznych.

Budynek poddany zostanie termomodernizacji na podstawie oddzielnego opracowania. Instalacje projektuje się na warunki po termomodernizacji budynku.

1.5 Obszar oddziaływania

Obszar oddziaływania inwestycji zamyka się w granicy własnej działki nr 34 i jest zgodny z warunkami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

1.6 Klasa odporności pożarowej budynku oraz kategoria zagrożenia ludzi

Wysokość budynku wynosi – 4,65 m - grupa wysokości (N) – niski.

Dla obiektu niskiego (N) o liczbie kondygnacji nadziemnych - 1, zaliczonego do kategorii zagrożenia ludzi ZLIII wymagana jest klasa „D” odporności pożarowej budynku.

Budynek obecnie stanowi jedną strefę pożarową zakwalifikowaną do kategorii zagrożenia ludzi ZLIII o powierzchni wewnętrznej 176 m².

W ramach projektowanych prac pomieszczenie przeznaczone dla instalacji fotowoltaicznej z magazynem energii (pom. nr 0.4a) zostanie wydzielone pożarowo – jako odrębna strefa pożarowa - wymagania ściany i strop – REI60, drzwi do pomieszczenia magazynu energii - EI30.

Wszystkie projektowane przejścia instalacyjne przechodzące przez elementy oddzielenia pożarowego zostaną zabezpieczone do wymaganej klasy odporności ogniowej – EI60.

1.7 Stan istniejący instalacji elektrycznych

Moc przyłączeniowa dla obiektu wynosi 22,5kW. Instalacja wykonana w układzie TN-C-S.

Układ pomiarowo-rozliczeniowy zlokalizowany na elewacji zewnętrznej.

Budynek nie posiada instalacji odgromowej.

Istniejąca rozdzielnia główna RG zabudowana w wydzielonym pożarowo pomieszczeniu 0.4a. W rozdzielnicy RG zabudowany jest główny rozłącznik zasilania wyzwalany przyciskiem zabudowanym na elewacji zewnętrznej przy głównym wejściu do budynku.

Widok istniejącej rozdzielnicy głównej RG:



1.8 Istniejący przeciwpożarowy wyłącznik prądu

Budynek wyposażony jest w istniejący przeciwpożarowy wyłącznik prądu odcinający dopływ prądu do wszystkich obwodów odbiorczych w budynku.

Istniejąca rozdzielnia główna RG zabudowana jest w wydzielonym pożarowo pomieszczeniu 0.4a. W rozdzielnicy RG zabudowany jest główny rozłącznik zasilania wyzwalany przyciskiem zabudowanym na elewacji zewnętrznej przy głównym wejściu do budynku.

W budynku brak obwodów, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru.

Przeglądy techniczne i czynności konserwacyjne powinny być przeprowadzane w okresach ustalonych przez producenta urządzeń jednak nie rzadziej jednak niż raz w roku.

Należy wykonać ocenę wizualną stanu technicznego, poprawność montażu i lokalizacji, pomiar rezystancji przewodów, ochronę przeciwporażeniową a następnie wykonać uruchomienie PWP za pomocą przycisku uruchamiającego. Po wykonaniu tej czynności sprawdzeniu podlega zadziałanie aparatu wykonawczego oraz stan świecenia lampek kontrolnych. Badania kontrolne stanu funkcjonowania oraz bezpieczeństwa elektrycznego mogą wykonywać wyłącznie osoby posiadające odpowiednie świadectwo kwalifikacyjne w specjalności elektrycznej.

1.9 Kompensacja mocy biernej

Obecnie w obiekcie nie ma urządzeń do kompensacji mocy biernej.

Z uwagi na zabudowę instalacji klimatyzacji i instalacji fotowoltaicznej oraz nie możliwości do przewidzenia harmonogram pracy urządzeń może zaistnieć konieczność zabudowy urządzeń do kompensacji mocy biernej.

Stwierdzenie ewentualnej zabudowy urządzeń do kompensacji mocy biernej będzie możliwe dopiero po uruchomieniu instalacji oraz po weryfikacji, czy będą naliczane opłaty za moc bierną pojemnościową oraz indukcyjną. Na tej podstawie powinno zlecić się wyspecjalizowanej firmie wykonanie pomiarów oraz dobór odpowiedniej kompensacji mocy biernej.

1.10 Instalacja fotowoltaiczna

Projektowany system fotowoltaiczny stanowi zespół prądotwórczy klasyfikowany jako źródło energii wykorzystujące energię odnawialną (słoneczną). Podstawowym celem wytwarzania energii elektrycznej przez system są potrzeby własne budynku oraz sprzedaż nadwyżki energii.

Założenia projektowe:

Dla obiektu przewidziano instalację fotowoltaiczną o łącznej mocy 10,4 kWp (mikroinstalacja) w oparciu o panele 650Wp, inwerter hybrydowy 10kVA oraz magazyn energii 5kW (13,8kWh). Panele PV należy wyposażyć w optymalizatory o mocy 650W, które poprawiają wydajność instalacji PV oraz redukują napięcie każdego modułu do napięcia bezpiecznego na wypadek zadziałania przeciwpożarowego wyłącznika prądu.

Zadaniem falownika/inwertera hybrydowego jest przekształcenie wygenerowanej przez moduły fotowoltaiczne energii na prąd przemienny dostarczany do sieci Użytkownika oraz magazynowanie energii. W niniejszym projekcie wykorzystano falownik hybrydowy trójfazowy beztransformatorowy współpracujący z optymalizatorami (komunikacja po kablu zasilającym) oraz magazynem energii. Jeden falownik do zarządzania zarówno produkcją fotowoltaiczną, jak i magazynowaniem energii.

Instalację fotowoltaiczną wpiąć do sieci LAN w budynku z możliwością udostępnienia danych poprzez sieć Ethernet.

Instalację należy wyłączyć przy pracy budynku z agregatu prądotwórczego. Obecnie budynek nie posiada rezerwowego źródła zasilana z agregatu prądotwórczego.

W celu automatycznego dostosowywania się do potrzeb i preferencji energetycznych instalacja będzie posiadała, oparty na chmurze system optymalizacji energii obiektu w czasie rzeczywistym:

- Przewidywanie produkcji PV – w oparciu o zainstalowaną moc szczytową, konfigurację i historyczną wydajność, system służy do ciągłego przewidywania ilości generowanej energii słonecznej oraz do prognozowania okresów przycięcia, nadmiaru energii słonecznej.
- Przewidywanie zużycia – w oparciu o unikalne wzorce zużycia energii w każdej lokalizacji, system przewiduje, kiedy i w jakiej ilości energia będzie używana w ciągu dnia.
- Koszt energii – dzięki integracji z zewnętrznymi źródłami danych, takimi jak hurtowe rynki energii i dostawcy energii elektrycznej, system oblicza, ile energia elektryczna z sieci będzie kosztować w różnych porach

W oparciu o te prognozy, system służy do podejmowania setek codziennych decyzji dostosowanych do priorytetów / potrzeb obiektu, aby osiągnąć właściwy cel we właściwym czasie: oszczędzanie nadmiaru energii z PV, wykorzystywanie okresów poza szczytem cenowym do ładowania magazynu energii i maksymalizacja przychodów z zasilania poprzez rozładowywanie w godzinach szczytu. Ten proces optymalizacji jest wykonywany przy jednoczesnym uwzględnieniu stanu baterii poprzez unikanie niepotrzebnych cykli ładowania i rozładowywania. System jest oparty na architekturze chmury i nie wymaga dodatkowego sprzętu zewnętrznego, posiada możliwość współpracy z magazynem energii i może być aktywowany bezpośrednio przez właściciela systemu za pośrednictwem aplikacji.

W celu monitorowania zużycia oraz eksportu energii należy przewidzieć układ pomiarowy bezpośredni współpracujący z falownikiem hybrydowym. Układ pomiarowy zabudowany w rozdzielni głównej RG, komunikacja z falownikiem poprzez RS485.

Wykonawca zgłosi instalację do Zakładu Energetycznego, wystąpi o licznik dwukierunkowy i dokona podłączenia w uzgodnieniu z Zakładem Energetycznym.

Sprawdzenie, czy moc magazynu zostanie zsumowana z mocą zainstalowanego w mikroinstalacji źródła OZE. Do łącznej mocy zainstalowanej mikroinstalacji nie wlicza się mocy zainstalowanej magazynu energii elektrycznej, jeżeli są **łącznie** spełnione poniższe warunki:

- moc zainstalowana magazynu energii elektrycznej nie jest większa niż moc mikroinstalacji (np. paneli PV),
- moc maksymalna inwertera lub sumy mocy maksymalnych wszystkich inwerterów (inwerterów dla fotowoltaiki i dla dedykowanego magazynu) nie jest większa niż moc mikroinstalacji (np. paneli PV).

Moc przyłączeniowa obiektu [kW]	22,2
Suma mocy maksymalnych inwerterów [kW]	10
Moc zainstalowana magazynu energii elektrycznej [kW]	5
Moc zainstalowana mikroinstalacji (znamionowa paneli) [kW]	10,4
Czy moc zainstalowana magazynu energii elektrycznej nie jest większa od mocy zainstalowanej elektrycznej mikroinstalacji (paneli PV)	TAK
Czy łączna moc możliwa do wprowadzenia do sieci (suma mocy maksymalnych inwerterów) nie jest większa niż moc zainstalowana elektryczna mikroinstalacji (paneli PV, turbiny, generatora)	TAK
Czy nastąpi zsumowanie mocy zainstalowanej magazynu z mocą sumaryczną zainstalowanego w mikroinstalacji źródła OZE?	NIE

Wykonawca złoży zawiadomienie do organów Państwowej Straży Pożarnej o zakończeniu wykonania instalacji fotowoltaicznej i planowanego przystąpienia do jej użytkowania.

Po stronie napięcia zmiennego AC zostanie on podłączony do lokalnej rozdzielnicy zbiorczej RAC, natomiast po stronie napięcia stałego DC – do rozdzielnic RDC. Falownik wyposażony w komunikację 2x RS485 oraz Ethernet.

Rozdzielnice RAC, RDC falownik oraz magazyn energii zamontować na niepalnym podłożu (ściana murowana) w wydzielonym pożarowo pomieszczeniu. Pomieszczenie przeznaczone na zabudowę urządzeń musi być czyste, suche i wyposażenie w sprawną wentylację.

W pomieszczeniu, w którym zabudowany będzie magazyn energii i falownik fotowoltaiczny należy zabudować autonomiczną czujkę dymu (zasilanie bateryjne). Wykrycie dymu czujka sygnalizuje optycznie i akustycznie.

Rozdzielnice RAC podłączyć do rozdzielnicy RG przewodami w klasie reakcji na ogień B2ca 5x6mm².

Falownik umożliwia monitorowanie na poziomie modułu oraz pełny wgląd w stan akumulatora, produkcję fotowoltaiczną oraz dane o zużyciu własnym.

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

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.

W celu zadbania o zgodność optymalizatorów mocy oraz modułów, z którymi są one połączone, należy używanie identycznych złączy MC4 tego samego typu i od tego samego producenta, zarówno w optymalizatorach mocy, jak i w modułach.

Dla każdego panelu należy przewidzieć osobny optymalizator.

Każdy optymalizator mocy wyposażony jest w SafeDC, który automatycznie odłącza napięcie modułu, gdy dojdzie do wyłączenia sieci lub inwertera.

Po stronie DC jest rozdzielnica zaopatrzona w ograniczniki przepięć T1+T2.

Rozdzielnica AC zaopatrzona jest w ogranicznik przepięć typu T1+T2, wyłączniki nadmiarowo prądowe, wyłącznik różnicowoprądowy typ B (lub inny zgodnie z wytycznymi producenta Inwertera) oraz rozłącznik izolacyjny.

Na dachu zostanie zabudowany rozłącznik bezpieczeństwa DC, który wykrywa awarię sieci AC i automatycznie przełączają się w pozycję wyłączoną, przerywając połączenie prądu stałego między modułami, a falownikiem. Rozłącznik bezpieczeństwa strażaków działa w pełni automatycznie. Kiedy zasilanie AC zostanie wyłączone (np. podczas przerwy w zasilaniu), a następnie przywrócone, wyłącznik zresetuje się i połączy obwód szybko i automatycznie. Klient nie musi resetować go ręcznie. Rozłącznik jest bezpośrednio kontrolowany przez obwód prądu przemiennego AC, który nie wymaga dodatkowej sieci. Wyłączenie realizowane jest poprzez przełącznik izolacyjny z funkcją gaszenia łuku, który odłącza obwody prądu stałego. Rozłącznik dostarczany w obudowie odpornej na czynniki atmosferyczne w II klasie ochronności, IP66 z dławikami. Rozłącznik DC montować w miejscu zacienionym lub zastosować stojak z daszkiem.

Dostawca systemu zapewni komplet urządzeń, które zapewni poprawne działanie systemu (panele + konstrukcja, okablowanie, rozdzielnice DC, AC, inwerter hybrydowy, magazyn energii, wyłączniki bezpieczeństwa DC).

Panele montować na konstrukcji wsporczej do dachu płaskiego. Nachylenie paneli względem poziomu 15st., należy stosować różne podkonstrukcje w zależności od nachylenia połaci dachu.

Okablowanie DC z paneli prowadzić w konstrukcji paneli a pomiędzy konstrukcjami i do inwertera w korytkach kablowych.

Parametry minimalne falownika (Inwertera) hybrydowego:

- Moc znamionowa 10 kVA,
- Napięcie 400V,
- sprawność 98%,
- Moc maksymalna DC 15 000 W,
- Maksymalne napięcie wejściowe DC 900VDC,
- Maksymalna moc ładowania/rozładowania magazynu 5 000 W,
- Zakres napięcia wejściowego magazynu 40-62 V DC,
- Maksymalny ciągły prąd wejściowy/wyjściowy magazynu 125A DC
- Maksymalna wydajność rozładowania magazynu do sieci 96.1%,
- 2 pary MC4,
- Detekcja zwarć doziemnych,
- Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją
- RS485, Ethernet,
- Współpraca z optymalizatorami mocy,
- Współpraca z magazynem energii,
- Współpraca z system optymalizacji energii
- Możliwość monitorowania poprzez aplikację,
- Monitoring sieci, konfigurowany współczynnik mocy,
- Zgodność z normami - IEC62109, IEC61000-6-2, IEC61000-6-3, IEC61000-3-11, IEC61000-3-12, EN55011,
- IP65,
- Zakres temperatur: od -40° do +60° ,
- 12 lat gwarancji,

Parametry minimalne magazynu energii:

- Dostępna energia - 13 800 Wh,
- Magazyn modułowy – możliwa rozbudowa,
- Ilość modułów - 3 szt.,
- Liczba maksymalna modułów na falownik w układzie równoległym – 5 szt.
- Typ akumulatora - Litowo-jonowy – LFP,
- Ciągła moc wyjściowa (ładowanie/rozładowanie) dla jednego modułu - 2825 / 4096 W
- Ciągła moc wyjściowa (ładowanie/rozładowanie) dla wielu modułów - 5000 / 5000 W
- Maksymalna sprawność cyklu - >95.4 %
- Zakres napięcia - 44.8 – 56.5 V DC,
- Temperatura pracy (rozładowanie/ładowanie) - Od -10 do +50 °C
- Obudowa – IP65
- Współpraca z falownikiem po protokole komunikacyjnym
- Gwarancja – 10 lat,
- Pokrywa górna,

- zestaw przewodów DC oraz komunikacyjnych do łączenia magazynu energii z falownikiem,
- stojak.

Parametry minimalne paneli:

- typ ogniw - monokrystaliczne,
- moc - 650W,
- wydajność – 24,1%,
- 15 lat gwarancji produktowej,
- 30 lat liniowej gwarancji na moc,
- szyba frontowa 3,2mm hartowana,
- rama z anodyzowanego stopu aluminium
- II klasa ochrony
- obciążenie 5400 Pa /2400 Pa.

Kable DC w budynku układać w rurach osłonowych obudowanych EI60.

Kable fotowoltaiczne łączące poszczególne moduły między sobą powinny być tak prowadzone, aby unikać tworzenia pętli przewodów, w których mogłoby się indukować napięcie. Dlatego przewód dodatni (plusowy) należy prowadzić blisko ujemnego (minusowego),

Panele fotowoltaiczne 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 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 -40°C+80°C
- Stopień ochrony - IP67

Układanie kabli w profilach ryglowych prowadzić starannie aby uniknąć ocierania kabli o ostre krawędzie otworów i nie załamywać ponad dopuszczone promienie zgięcia.

Rozwiązania techniczne obniżające napięcie do poziomu bezpiecznego:

Zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie §183 ust. 2 w budynku należy stosować przeciwpożarowy wyłącznik prądu, odcinający dopływ prądu do wszystkich obwodów, z wyjątkiem obwodów zasilających instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru.

Wyłączenie napięcia głównym budynkowym wyłącznikiem pożarowym prądu powoduje wyłączenie napięcia 400V AC generowanego przez falownik fotowoltaiczny (praca on-grid).

Na instalacji DC zastosować rozłącznik bezpieczeństwa DC, który wykrywa awarię sieci i automatycznie przełącza się w pozycję wyłączoną, przerywając połączenie prądu stałego między modułami, a falownikiem. Montaż rozłącznika DC na dachu.

Dodatkowo na każdym obwodzie DC redukowane jest napięcie do poziomu bezpiecznego poniżej 30VDC realizowane przez optymalizatory mocy przy panelach.

Pomieszczenie na magazyn energii

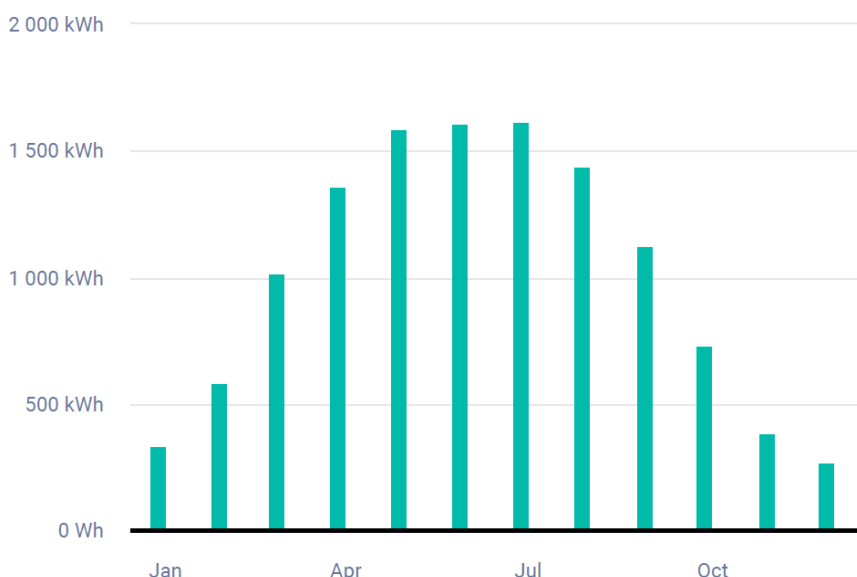
W ramach projektowanych prac pomieszczenie przeznaczone dla instalacji fotowoltaicznej z magazynem energii (pom. nr 0.4a) zostanie wydzielone pożarowo – jako odrębna strefa pożarowa - wymagania ściany i strop – REI60, drzwi do pomieszczenia magazynu energii - EI30.

Wszystkie projektowane przejścia instalacyjne przechodzące przez elementy oddzielenia pożarowego zostaną zabezpieczone do wymaganej klasy odporności ogniowej – EI60.

Do pomieszczenia należy doprowadzić kanał wentylacyjny z blachy stalowej ocynkowanej poprzez przebicie w stropodachu fi 100 zakończony w pomieszczeniu kratką wentylacyjną, a na zewnątrz daszkiem. Nawiew do pomieszczenia będzie realizowany poprzez drugi kanał nawiewny poprzez przebicie w stropodachu fi 100 z blachy stalowej ocynkowanej zlokalizowany po drugiej stronie pomieszczenia. Kanał należy sprowadzić w pomieszczeniu do poziomu 30 cm nad podłogą i zakończyć kratką wentylacyjną. Na zewnątrz zamontować daszek.

Uzysk energetyczny

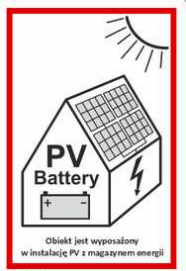



Przewiduje się pozyskanie w skali roku z całego systemu energii o łącznej wartości 12 MWh.



Rzeczywiste osiągi mogą odbiegać od założonych. Na osiągi będzie miała wpływ pogoda podczas badanego okresu czasu.

Sposób oznaczenia instalacji fotowoltaicznej oraz jej elementów

Mając na względzie bezpieczeństwo ludzi, należy zamieścić ostrzeżenie informujące o obecności instalacji fotowoltaicznej, np. dla osób zajmujących się konserwacją sprzętu, inspektorów, operatorów publicznych sieci rozdzielczych i służb ratowniczych. Oznaczenie nalepkami odpornymi na UV należy umieścić na wszystkich korytkach kablowych co 2-3m, w których prowadzone są przewody DC związane z instalacją fotowoltaiczną.

	<p>Naklejka ta powinna być umieszczona w punkcie przyłączenia instalacji PV, przy liczniku, w złączu kablowym, przy głównym wyłączniku prądu „Obiekt z instalacją PV i magazynem”</p>
<p>GŁÓWNY WYŁĄCZNIK AC</p>	<p>Naklejka powinna być umieszczona wewnątrz rozdzielni RAC pod wyłącznikiem nadprądowym</p>
<p>GŁÓWNY WYŁĄCZNIK AC INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ</p>	<p>Naklejka powinna być umieszczona wewnątrz rozdzielni RAC pod wyłącznikiem nadprądowym</p>
<p>GŁÓWNY WYŁĄCZNIK DC INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ</p>	<p>Naklejka powinna być umieszczona na obudowie falownika w widocznym miejscu obok wyłącznika izolacyjnego DC wbudowanego w falownik</p>
 <p>UWAGA! URZĄDZENIE ELEKTRYCZNE POD NAPIĘCIEM!</p>	<p>Naklejki powinny być umieszczone na bocznej bądź frontowej obudowie falownika w górnej części</p>
 <p>UWAGA! URZĄDZENIE MOŻE BYĆ POD NAPIĘCIEM NAWET PO ROZŁĄCZENIU!</p>	<p>Naklejka powinna znaleźć się na obudowie rozdzielni RDC</p>
 <p>PRZEWODY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ UWAGA! WYSOKIE NAPIĘCIE DC W CIĄGU DNIA</p>	<p>Naklejka powinna być umieszczona w pobliżu trasy kablowej DC przy falowniku</p>
<p>Rozdzielnica PV - AC</p>	<p>Naklejka powinna znajdować się na obudowie rozdzielni RAC zaraz nad drzwiczkami</p>
<p>Rozdzielnica PV - DC</p>	<p>Naklejka powinna znajdować się na obudowie rozdzielni RDC zaraz nad drzwiczkami</p>

Uwagi!

- Nie rozłączać łańcuchów ogniw PV pod obciążeniem. Procedurę rozruchu i wyłączania 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 zwarcie 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.
- Wszystkie dostarczane urządzenia powinny posiadać stosowne oznaczenia i certyfikaty.
- Wszystkie dostarczane urządzenia powinny być montowane zgodnie z wymaganiami dtr producenta.

1.11 Rozdzielnica RKL

Dla instalacji klimatyzacji oraz podgrzewaczy elektrycznych przewidziano nową rozdzielnicę zasilającą. Rozdzielnicę RKL zaprojektowano w oparciu o obudowę podtynkową wykonaną w II klasie ochronności.

Rozdzielnicę RKL zasilic z rozdzielnicy głównej RG przewodem N2XH-J 5x10mm² układanym pod tynkiem. W rozdzielnicy RG zabudować rozłącznik bezpiecznikowy 3P 63A.

W rozdzielnicy RKL zabudować wyłącznik remontowy, lampki kontrolne, ochronniki przepięciowe oraz zabezpieczenia dla projektowanych obwodów odbiorczych.

Obudowę montować na wys. 1,8 m od podłogi (górna krawędź obudowy) w miejscu pokazanym na rzucie.

W rozdzielnicy należy przewidzieć rezerwę miejsca 30% dla przyszłej przebudowy instalacji elektrycznej.

Odpiły należy opisać w sposób umożliwiający jednoznaczną identyfikację zasilanych urządzeń w poszczególnych pomieszczeniach.

Należy stosować rozwiązania systemowe do wyprowadzenia kabli w postaci złączy kablowych na szynę DIN.

1.12 Instalacja zasilania klimatyzacji

W celu zapewnienia odpowiednich parametrów komfortu cieplnego w budynku (ogrzewanie) zaprojektowano dwie niezależne instalacje klimatyzacji oparte o jeden system mini VRF i drugi o system Multi split pracujące na zasadzie rewersyjnej pompy ciepła.

Zasilanie jednostek zewnętrznych oraz wewnętrznych wykonać z nowej rozdzielnicy RKL.

Dokładną lokalizację wypustów zasilających uzgodnić z dostawcą urządzeń.

Pomiędzy jednostką zewnętrzną każdego systemu a jednostkami wewnętrznymi ułożyć ekranowany kabel sterowniczy 2x1mm².

Instalację dla klimatyzacji należy wykonać pod tynkiem. Stosować przewody w klasie reakcji na ogień B2ca.

Jednostki wewnętrzne systemu mini VRF zostaną wyposażone w indywidualny sterownik przewodowy z możliwością komunikacji po Bluetooth (aplikacja dla użytkownika końcowego, pracownika serwisu i instalatora). Sterownik pozwalał będzie na ustawienie trybu pracy oraz na nastawę temperatury.

Jednostki wewnętrzne systemu MultiSplit zostaną wyposażone w indywidualny sterownik przewodowy. Sterownik pozwalał będzie na ustawienie trybu pracy oraz na nastawę temperatury.

Podstawowe funkcje sterownika przewodowego:

- menu w języku polskim
- panel dotykowy
- przejrzysty wyświetlacz, łatwa obsługa
- funkcja włączania/wyłączania
- ustawianie trybu pracy
- ustawianie prędkości wentylatora
- ustawianie temperatury
- kierunek nawiewu powietrza (ustawienie łopatek klimatyzatora)
- program tygodniowy
- funkcja trybu cichego
- sygnalizacja zużycia filtra
- wbudowany moduł Bluetooth oraz dostęp do aplikacji ze szczegółowym ustawieniem pracy urządzeń, szczegółowe ustawienia dotyczące konserwacji dla użytkownika końcowego, pracownika serwisu i instalatora.
- ustawienie limitu zakresu temperatury

Programowanie układu powinno być wykonywane przez specjalistyczną firmę, wraz z potwierdzeniem wykonania zgodnie z przepisami i wytycznymi producenta

Podłączenie elektryczne oraz zabezpieczenie należy wykonać zgodnie z rysunkami i kartami katalogowymi dostarczonymi wraz z urządzeniem. Sprawdzić dobór przewodów zasilających i wartość zabezpieczeń przed instalacją. Stosować zabezpieczenia urządzeń wg wytycznych danego producenta celem zachowania gwarancji.

1.13 Zasilanie podgrzewaczy wody

W branży instalacyjnej przewidziano zabudowę podgrzewaczy elektrycznych dla ciepłej wody użytkowej przy umywalkach. Zasilanie podgrzewaczy wykonać z rozdzielnicy głównej RKL.

Dokładną lokalizację wypustu zasilającego 230V uzgodnić z dostawcą podgrzewaczy.

1.14 Zasilanie grzejnika elektrycznego w łazience

W pomieszczeniu łazienki projektuje się montaż grzejnika łazienkowego drabinkowego elektrycznego o wymiarach szer. 50 x wys. 100 cm i mocy 550 W.

Zasilanie grzejnika przez dedykowane gniazdo 230V, zasilane z rozdzielnicy RKL.

1.15 Instalacja elektryczna w wydzielonym pomieszczeniu dla instalacji PV

W wydzielonym pomieszczeniu 0.4 oraz 0.4a projektuje się montaż nowych opraw oświetlenia podstawowego wraz z nowymi łącznikami oświetlenia. Oświetlenie podstawowe wykonać w oparciu o natynkowe oprawy LED IP65. Natężenie oświetlenia musi być zgodne z Polską Normą PN-EN – 12464-1 i wynosić $E_{sr} \geq 200lx$.

Nowe pomieszczenie 0.4a zostanie wyposażone w awaryjne oświetlenie ewakuacyjne strefy otwartej pomieszczenia o natężeniu co najmniej 0,5lx, spełniając jednocześnie pozostałe wymagania zawarte w PN-EN 1838.

W pomieszczeniu 0.4a zabudować podtynkowe gniazdo 230V.

Projektowane instalacje podłączyć do istniejących obwodów gniazd i oświetlenia wprowadzonych z istniejącej rozdzielnicą głównej.

1.16 Trasy kablowe

Kable w budynku.

Dla rozprowadzenia wszystkich kabli i przewodów wewnętrznych linii zasilających i obwodów odbiorczych instalacji elektrycznych siłowych, sterowniczych, komunikacyjnych oraz pomiarowych zostaną wykorzystane istniejące oraz wykonanie nowe trasy kablowe.

Przewiduje się układanie instalacji :

- bezpośrednio pod tynkiem,
- w rurach instalacyjnych pod tynkiem,
- w perforowanych korytkach kablowych w pomieszczeniach z sufitem podwieszonym, na poddaszach oraz pomieszczeniach technicznych,
- w rurach instalacyjnych sztywnych i/lub karbowanych nad sufitem podwieszonym, w pomieszczeniach technicznych w rurach sztywnych na tynku.

Na dachu wszystkie trasy kablowe należy wykonać z korytek kablowych perforowanych wyposażonych w pełne pokrywy z blachy. Podejścia pojedynczymi przewodami do odbiorników wykonano w elastycznych rurach osłonowych karbowanych, odpornych na promieniowanie UV i innych czynników atmosferycznych.

Instalację dla obwodów odbiorczych wykonać przewodami trudno zapalnymi. Na drogach ewakuacji stosować przewody w klasie reakcji na ogień B2ca-s1b, d1, a1, poza drogami ewakuacji min. Dca-s2, d1, a2, na dachu min. Eca.

Kable DC instalacji fotowoltaicznej wprowadzone z dachu bezpośrednio do wydzielonego pożarowo pomieszczenia 0.4a.

Łączenie przewodów i odgałęzień wykonywać w puszkach pod tynkiem lub w puszkach mocowanych do korytek kablowych. Kable układać prostopadle do ścian i sufitów zgodnie z Normą N-SEP-E-002.

Przewody magistral komunikacyjnych nie mogą być prowadzone wspólnie z przewodami zasilającymi zaś trasy kablowe instalacji teletechnicznej w żadnym razie nie mogą być wykorzystywane dla kabli zasilających.

Wejścia kabli do budynku wykonać poprzez przepusty kablowe z uszczelnieniami przed przedostawaniem wody i gazu.

Dla stałych przegród budowlanych wydzielenia pożarowego przejścia zabezpieczyć bezrozpuszczalnikową powłoką ognioochronną o wytrzymałości odpowiedniej jak przegroda (ściana/strop).

Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04 m w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego, dla których wymagana klasa odporności ogniowej jest nie niższa niż EI60 lub REI60, a niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) ścian i stropów tego pomieszczenia.

1.17 Instalacja połączeń wyrównawczych

Konstrukcje metalowe instalacji fotowoltaicznej oraz korytka kablowe objąć połączeniami wyrównawczymi.

Główne połączenia wyrównawcze wykonać przewodami trudno zapalnymi 16mm².

Miejscowe połączenia wyrównawcze wykonać przewodami trudno zapalnymi 6mm².

Do inwertera oraz konstrukcji paneli wykonać połączenia wyrównawcze przewodami 1x16mm² prowadzonymi w korytku kablowym i podłączonymi do głównych połączeń wyrównawczych budynku.

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

1.18 Ochrona przeciwprzepięciowa

Ochronę podstawową przed przepięciami łączeniowymi, atmosferycznymi oraz bezpośrednim działaniem prądu piorunowego zapewniają nowe ochronniki przeciwprzepięciowe stopnia I i II zabudowane w rozdzielnicy głównej RG (wymiana istniejących).

Dla rozdzielnicy RKL zaprojektowano II stopień ochrony.

Dla systemu fotowoltaicznego w rozdzielnicach DC i AC przewidziano zabudowę ochronników T1+T2 dedykowanych dla systemu PV i instalacji AC.

III stopień ochrony należy stosować dla elektroniki.

1.19 Ochrona od porażeń

Jako środek ochrony przed dotykiem pośrednim zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania w systemie TN-C-S. Wszystkie projektowane obwody wykonane są w układzie TN-S.

Samoczynne wyłączenie zasilania realizowane jest przez bezpieczniki topikowe oraz wyłączniki nadmiarowo-prądowe.

Jako uzupełniający środek ochrony przed dotykiem bezpośrednim zastosowane zostały wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie różnicowym 30mA, oraz nowe obudowy wykonane w II klasie ochronności.

Gniazda połączeniowe paneli PV, złączki kabli solarnych, złączki przyłączające kable obwodów paneli fotowoltaicznych muszą bezwzględnie znajdować się w II klasie izolacji. Panele fotowoltaiczne wyposażone w urządzenia do redukcji napięcia do wartości bezpiecznej poniżej 30VDC.

Należy metodą pomiarów sprawdzić skuteczność ochrony od porażeń oraz oporność izolacji instalacji.

1.20 Instalacja odgromowa

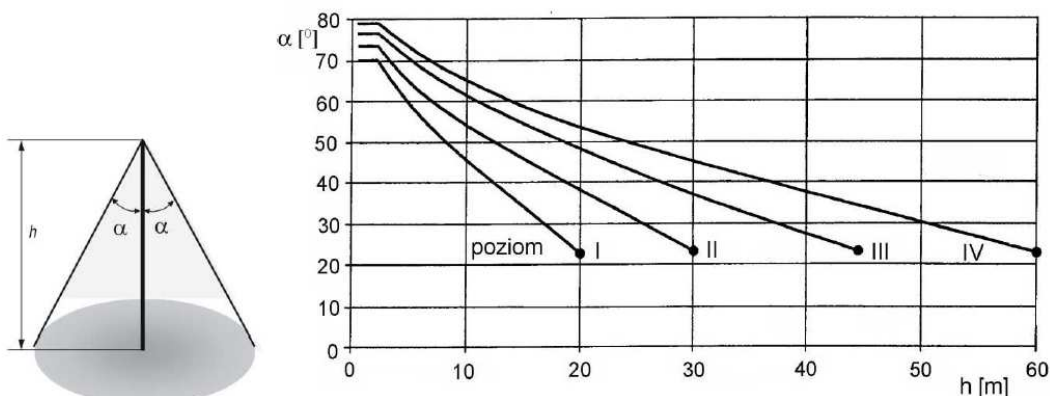
Budynek jest zaliczony jako obiekt budowlany wymagający ochrony odgromowej.

W wyniku analizy czynników mających wpływ na ocenę ryzyka budynek zakwalifikowano do IV klasy ochrony LSP.

Rozmieszczenie zwodów zgodnie z poziomem ochrony:

- wymiary oka sieci – 20x20m,
- promień toczącej się kuli – 60m,

- kąt ochrony – uzależniony od wysokości zwodu nad płaszczyznę odniesienia.



Instalacja odgromowa zgodnie z PN-EN 62305 wykonana będzie zwodami poziomymi z drutu Fe/Zn o średnicy 8mm, zwodami pionowymi oraz iglicami.

Wszystkie urządzenia na dachu chronić przed bezpośrednim uderzeniem pioruna poprzez zwody pionowe oraz iglice odgromowe.

Zwody poziome mocować za pomocą klejonych uchwytych dystansowych, odległości między uchwytami nie powinny przekraczać 1m. Do klejenia wsporników stosować masę klejącą wymaganą przez producenta uchwyty, powierzchnia dachu powinna być wolna od rozwartych rys zadziarów, sucha, oczyszczona z tłuszczu, powłok malarskich, nacieków, mleczka cementowego, resztek zaprawy oraz innych substancji zmniejszających przyczepność.

Dla ochrony paneli PV zastosowano maszty odgromowe o wysokości 1,5m wolnostojące z podstawami betonowymi. Maszty montować z zachowaniem odstępu izolacyjnego. Maszt wyposażyć w zestaw regulacyjny i dywanik gumowy.

Do obliczeń wymaganego odstępu izolacyjnego przyjęto się następujące dane wejściowe:

- **ki** – wsp. zależny od klasy LPS: **0,04** (klasa III i IV)
- **km** – wsp. zależny od materiału odstępu izolacyjnego: **1,00** (powietrze),
- **l** – długość mierzona wzdłuż przewodu odprowadzającego od punktu rozpatrywanego zbliżenia do punktu najbliższego połączenia wyrównawczego - **12m**,
- **kc** – wsp. zależny od rozptyłu prądu w przewodach LPS: **0,44** (przybliżona wartość zgodnie z normą PN-EN 62305-3:2011 dla 3 i więcej przewodów odprowadzających),

$$s = \frac{k_i}{k_m} \times k_c \times l = 0,22m$$

Zwody montować zachowując wymagany odstęp izolacyjny min. 40cm od urządzeń, paneli PV oraz elementów przewodzących prąd (wartości z zapasem do warunków obliczeniowych).

Przewody odprowadzające układać w rurkach certyfikowanych przeznaczonych dla instalacji odgromowych pod ociepleniem. Przewody odprowadzające należy instalować wzdłuż prostych i pionowych tras po możliwie najkrótszej drodze pomiędzy zwodem a przewodem uziemiającym.

Przewody uziemiające dla instalacji odgromowej wykonane z płaskownika Fe/Zn 30x4mm należy zakończyć zaciskami probierczymi, które zabudowywać w obudowie wtykowej przystosowanej do zabudowy zacisków probierczych. Złącza kontrolne wyposażyć w tabliczkę opisową z numerem.

Z uwagi na brak prac budowlanych polegających na odkopywaniu fundamentów dla budynku wykonać uziomu pionowy typu A.

Do obliczeń rezystancji uziemienia przyjęto się następujące dane wejściowe:

- typ uziomu: pionowy typ A.
- zakładana rezystywność gruntu: $\rho = 100 \text{ m}\Omega$.
- długość pojedynczego uziomu pionowego: $L = 12 \text{ m}$.
- średnica uziomu: $d = 0,0172 \text{ m}$,

Obliczona wartość spodziewanej rezystancji uziemienia:

$$R_z = \frac{\rho}{2 * \pi * L} * [\ln(\frac{4 * L}{d}) - 1] = 9,2 \Omega$$

Warunki rzeczywiste gruntu mogą różnić się od założeń projektowych. W związku z tym, po wykonaniu uziomu należy wykonać pomiar rezystancji uziemienia.

W przypadku niewystarczającej rezystancji 10Ω uziemienia wykonać dodatkowy uziom pionowy wykonany z prętów powlekanych miedzią.

Połączenia powinny być trwałe: spawane, skręcane, zaciskane lub nitowane i zabezpieczone przed korozją. Łączenia zabezpieczyć taśmą antykorozyjną typu DENSO.

Po wykonaniu instalacji Wykonawca dokona pomiarów ciągłości przewodów odprowadzających i rezystancji uziemienia oraz sporządzi protokół z wykonanych pomiarów.

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

1.21 Zestawienie podstawowych materiałów

a) Instalacje elektryczne

Lp	Materiał	Ozn. proj.	Jed.	Ilość
1.	Ogranicznik przepięć 4P typ T1+T2 (wymiana w RG)		szt	1
2.	Rozłącznik 3P 63A DO2 - montaż w RG (zasilanie RKL)		szt	1
3.	Wkładki DO2 25AgG - montaż w RG (zasilanie RKL)		szt	3
4.	Rozłącznik 3P 63A DO2 - montaż w RG (zasilanie PV)		szt	1
5.	Wkładki DO2 20AgG - montaż w RG (zasilanie PV)		szt	3
6.	Rozdzielnica RKL – kompletna wg projektu	RKL	kpl	1
7.	Gniazdo podtynkowe 230V IP44		szt	2
8.	Łączniki jednobiegunowy bryzgoszczelny podtynkowy		szt	2
9.	Oprawa LED 16,6W; 2533lm; 152 lm/W; 4000K; IP66, IK10; CRI80; 70000h (L80/B10)	LK2	szt	2
10.	Oprawa LED 26,7W; 4125lm; 154 lm/W; 4000K; IP66, IK10; CRI80; 70000h (L80/B10)	LK3	szt	1
11.	Oprawa awaryjna LED, 389 lm, 3W, układ optyczny M, czas pracy 1h, IP65, II kl. och, akumulator LiFePO4, CNBOP	AW2	szt	1
12.	Kabel B2ca N2XH-J 0,6/1kV 5x10mm ²		m	10
13.	Przewód B2ca 5x4 mm ²		m	40
14.	Przewód B2ca 3x4 mm ²		m	20
15.	Przewód B2ca 3x2,5 mm ²		m	100
16.	Przewód B2ca 3x1,5 mm ²		m	200
17.	Przewód ekranowany B2ca klasa 5 - 2x1mm ²		m	150
18.	Puszka instalacyjna p.t Ø 80		szt	5
19.	Uszczelnienia ppoż.		kpl	Wg obmiaru
20.	Przebiecia przez stropy i ściany		kpl	Wg obmiaru
21.	Inne drobne materiały pomocnicze		kpl	1

b) Instalacja fotowoltaiczna

Lp	Materiał	Ozn. proj.	Jed.	Ilość
1.	Rozdzielnica RDC instalacji fotowoltaicznej – kompletna wg projektu	RDC	kpl	1
2.	Rozdzielnica RAC instalacji fotowoltaicznej – kompletna wg projektu	RAC	kpl	1
3.	Rozdzielnica RO instalacji fotowoltaicznej – kompletna wg projektu	RO	kpl	1
4.	Rozłącznik bezpieczeństwa DC, IP66, II kl., 300-1500VDC, 100-270AC, -20 C do + 50 C – 1 string	WDC	szt	1
5.	Inwerter hybrydowy PV 10kVA instalacji fotowoltaicznej – Ethernet, 2x RS485, współpraca z optymalizatorami i magazynem energii		szt	1
6.	Modułowy magazynu energii 13,8 kWh - 3x (5KW 4,6kWh) Litowo-jonowy - LFP + pokrywa górna, + podstawa Magazynu Energii, + zestaw przewodów do łączenia magazynu energii z falownikiem		kpl	1
7.	Optymalizator mocy 650W		szt	16
8.	Panel PV 650Wp		szt	16
9.	Licznik bezpośredni energii przeznaczony do pomiaru zużycia i produkcji energii w instalacjach fotowoltaicznych, komunikacja z falownikiem poprzez RS285. klasa 1 zgodnie z IEC 62053-21,		szt	1
10.	Typowa konstrukcja do montażu paneli fotowoltaicznych na konstrukcji stalowej na dachu płaskim pod kątem 15st.		kpl	1
11.	Autonomiczny czujnik dymu na wymienne baterie		kpl	1
12.	Kabel B2ca 0,6/1kV 5x6mm ²		m	15
13.	Kabel B2ca 0,6/1kV 1G16mm ² żo		m	75
14.	Kabel B2ca 0,6/1kV 3G1,5mm ²		m	30
15.	Przewód U/FTP kat.6 w klasie reakcji na ogień B2ca-s1b, d1, a1		m	40
16.	Kabel fotowoltaiczny PV1F 1x6mm bezhalogenowy B2ca		m	200
17.	Przewód RS485 B2ca 0,22mm ²		m	20
18.	Rura bezhalogenowa fi 20		m	100
19.	Korytka kablowe 50x60 + pokrywa pełna + łączniki+ wsporniki dachowe		m	30
20.	Szyna wyrównawcza wraz z obudową		szt	1
21.	Puszka łączeniowa		szt	1
22.	Uszczelnienia ppoż.		kpl	Wg obmiaru
23.	Przepust szczelny przez dach		kpl	1
24.	Wydzielenie pożarowe pomieszczenia z magazynem energii Ściany i sufit pomieszczenia REI60, drzwi EI30		kpl	1
25.	Wykonanie wentylacji pomieszczenia z magazynem energii kanał fi 100 mm przez stropodach		kpl	1
26.	Wykonanie kanału nawiewnego pomieszczenia z magazynem energii kanał fi 100 mm przez stropodach do poziomu 30 cm nad podłogą		kpl	1
27.	Przebiecia szczelne przez strop		kpl	Wg obmiaru
28.	Przebiecia przez stropy i ściany		kpl	Wg obmiaru
29.	Uszczelnienia ppoż.		kpl	Wg obmiaru
30.	Inne materiały pomocnicze		kpl	1

c) Instalacja odgromowa

Lp	Materiał	Ozn. proj.	Jed.	Ilość
1.	Drut odgromowy fi8		m	150
2.	Wspornik dachowy dla drutu fi8 na dach płaski		kpl	80
3.	Złącze kontrolne w obudowie z oznacznikiem		kpl	6
4.	Certyfikowana rura ochronna dla instalacji odgromowej fi 28 + uchwyty		m	36
5.	Bednarka Fe/Zn 30x4mm		m	25
6.	Wspornik dla bednarki		szt	15
7.	Złącze krzyżowe 4-otworowe		szt	15
8.	Złącze uniwersalne		szt	4

9.	Złącze krzyżowe 1-otworowe		szt	4
10.	Maszt odgromowy z podstawą betonową 1,5m + zestaw regulacyjny, podkładki gumowe		kpl	6
11.	Uziom pionowy StCu z gwintem 17,2 mm kompletny 12m (+ złączki, grot, głowica)		kpl	6
12.	Taśma typu Denso 30mm		szt	1
13.	Inne materiały pomocnicze		kpl	1

1.22 Bilans mocy

Moc przyłączeniowa dla obiektu wynosi 22,5kW.

Bilans mocy obiektu – projektowane urządzenia

Rozdzielnica RKL				
Lp.	Odbiór	Moc jednostkowa [kW]	Ilość	Moc zainstalowana [kW]
1	Klimatyzacja jed. zew. System 1	8,21	1	8,21
2	Klimatyzacja jed. zew. System 2	4,24	1	4,24
3	Klimatyzacja jed. wew.	0,03	9	0,27
4	Przepływowy podgrzewacz elektryczny	3,5	2	7
5	Grzejnik elektryczny	0,5	1	0,5
Suma mocy P_z				20,22
Współczynnik jednoczesność k				0,7
Moc szczytowa P_{sz} [kW]				14,15
Prąd szczytowy I_{sz} [A]				21,97

Z uwagi na budowaną instalację fotowoltaiczną wraz z magazynem energii oraz trudny do przewidzenia charakter pracy klimatyzacji po uruchomieniu instalacji Inwestor na podstawie odczytów mocy szczytowej dostosuje moc przyłączeniową i umowną do aktualnego zapotrzebowania.

1.23 Dobór zabezpieczeń

Wszystkie dobrane przewody i zabezpieczenia spełniają warunek:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

gdzie:

I_B – prąd obliczeniowy

I_n – prąd znamionowy urządzeń zabezpieczających

I_z – obciążalność prądowa długotrwała zabezpieczonych przewodów

I_2 – prąd zadziałania urządzeń zabezpieczających

1.24 Spadki napięcia

Spadki napięcia obliczane ze wzorów:

$$\Delta U\% = \frac{\sqrt{3} \cdot 100}{U_n} \cdot I_b \cdot (R \cdot \cos\varphi + X \cdot \sin\varphi) - \text{dla obwodu 3-fazowego}$$

$$\Delta U\% = \frac{200}{U_{nf}} \cdot I_b \cdot (R \cdot \cos\varphi + X \cdot \sin\varphi) - \text{dla obwodu 1-fazowego}$$

W przypadku przekrojów $S_{Cu} \leq 50 \text{ mm}^2$ lub $S_{Al} \leq 70 \text{ mm}^2$ obliczamy ze wzorów:

$$\Delta U\% = \frac{P_{sz} \cdot 10^3 \cdot L}{\gamma \cdot S \cdot U^2} \cdot 100\% \quad \text{dla obwodu 3-fazowego}$$

$$\Delta U\% = \frac{2 \cdot P_{sz} \cdot 10^3 \cdot L}{\gamma \cdot S \cdot U^2} \cdot 100\% \quad \text{dla obwodu 1-fazowego}$$

gdzie: P_{sz} – moc szczytowa w kW

L – długość pojedynczego przewodu w m.

γ - przewodność właściwa przewodu $\frac{\text{m}}{\Omega \cdot \text{mm}^2}$ (dla Cu $\gamma=57$)

S – przekrój przewodu w mm^2

U – napięcie sieci

Spadki napięcia wg PN-HD 60364-5-52:

TYP INSTALACJI	Oświetleniowa %	Inne odbiorniki %
Instalacje niskiego napięcia zasilane bezpośrednio z publicznej sieci dystrybucyjnej niskiego napięcia	3	5
Instalacje niskiego napięcia zasilane własnego źródła zasilania	6	8

Zgodnie z normą PN-HD 60364-5-52 spadki napięć są mniejsze od dopuszczalnych.

1.25 Uwagi końcowe

1. Całość prac związanych z pracami elektrycznymi należy przeprowadzić zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami BHP.
2. Przy wykonywaniu prac instalacyjnych zachować koordynację z pozostałymi instalacjami branżowymi.
3. Instalację powinien realizować wyłącznie wykwalifikowany wykonawca, posiadający doświadczenie w danego typu rozwiązaniach.
4. Każdorazowo system zasilania i sterowania urządzeń należy dostosować do zastosowanych urządzeń zgodnie z DTR urządzenia.
5. Określenia materiałów i technologii za pomocą znaków towarowych i nazw handlowych użyto w celu dostatecznie dokładnego opisu elementów budowlanych. W każdym przypadku dopuszcza się zastosowanie materiałów i technologii równoważnych.
6. Prace związane z urządzeniami i instalacjami elektrycznymi mogą wykonywać jedynie osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.
7. Do wszelkich robót wykonywanych na dachach budynków mają zastosowanie przepisy dot. prac na wysokości.
8. Po wykonaniu robót opisanych w projekcie należy przeprowadzić inwentaryzację powykonawczą, wymagane badania i pomiary elektryczne, oraz rozruch technologiczny systemu. Czynności te udokumentować w protokołach odbiorczych. Protokoły przekazać w czasie odbioru użytkownikowi.
9. Całość prac należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.
10. Wszelkie zmiany lub niezgodności z projektem należy uzgodnić z Inwestorem.
11. Roboty elektryczne wykonać pod nadzorem osób uprawnionych.
12. Prace wykonawcze realizować zgodnie z Prawem Budowlanym, z obowiązującymi i zalecanymi normami, przepisami i opracowaniami SEP.
13. W trakcie wykonywania instalacji wykonywać na bieżąco pomiary, a po wykonaniu przeprowadzić szczegółowe pomiary. Wyniki pomiarów wpisać do protokołu pomiarowego.
14. Wykonawca w trakcie robót powinien nanosić zmiany i poprawki na dokumentacji technicznej, a po zakończeniu prac powinien opracować projekt powykonawczy, do którego powinny zostać dołączone protokoły pomiarów.
15. Stosować elementy instalacji elektrycznych (kable, przewody oraz pozostały osprzęt elektroinstalacyjny) posiadające certyfikaty zgodności w szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania robót.
16. Wszystkie wyroby budowlane zakupione przez Wykonawcę robót, powinny posiadać znak CE i certyfikaty lub deklaracje zgodności. Wszystkie dokumenty badania jakości u producenta i instrukcje techniczne należy zachować.
17. Wykonawca korzystając ze swojej wiedzy technicznej powinien w wycenie uwzględnić materiały dodatkowe nie ujęte w którejkolwiek części opracowania projektowego lub kosztorysowego, ale wynikające z technologii i logiki budowania instalacji elektrycznych.
18. Sprzęt używany w trakcie prac winien być sprawny, posiadać wymagane przepisami zabezpieczenia. W przypadku sprzętu podlegającemu kontroli dozoru technicznego - aktualne badania dozorowe. Obsługujący sprzęt powinni mieć uprawnienia do jego stosowania.
19. Należy wymalować pomieszczenia po wymianie instalacji elektrycznej.

Projektował:
mgr inż. Tomasz Bigos
nr upr. MAP/0038/PWOE/14

C. Załączniki

2.1. Uprawnienia projektantów



MAP OIIB/KK/0054-0050/14

Kraków, dnia 20 czerwca 2014 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*tekst jednolity: Dz. U. z 2013 r., poz. 932 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 2013 r., poz. 1409 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 2013 r., poz. 267 z późn. zm.*).

Małopolska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
stwierdza, że

Pan mgr inż. **Tomasz Jan Bigos**
urodzony dnia 01.06.1985 r. w Tarnowie
uzyskał

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny MAP/0038/PWOE/14

**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 Tomasz Bigos 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. Ryszard Damijan
3. Członek Składu Orzekającego
inż. Zygmunt Salwiński

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





Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-PPG-6IU-77T *

Pan Tomasz Jan Bigos o numerze ewidencyjnym MAP/IE/0276/14

adres zamieszkania [REDACTED]

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

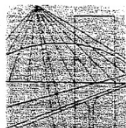
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2026-01-01 do 2026-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2025-12-12 roku przez:

Mirostaw Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

* 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.





MAŁOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Kraków, dnia 30 maja 2011 r.

MAP OIIB/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 Gawęlczyk
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 Gawęlczyk 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



Otrzymują:

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



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-DUE-SER-IAN *

Pan Artur Gawęłczyk o numerze ewidencyjnym MAP/IE/0291/11

adres zamieszkania [REDACTED]

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2026-01-01 do 2026-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2025-12-17 roku przez:

Mirostaw Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

* 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.



2.2.Oświadczenia projektantów

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt 3 Ustawy Prawo budowlane Dz. U. z Dz. U. z 2025 r. poz. 418 oświadczam, że projekt techniczny dla tematu:

*Remont budynku Świetlicy Wiejskiej w Wilamowicach w ramach zadania:
„Termomodernizacja budynków użyteczności publicznej na terenie
Gminy Ciepłowody”*

W zakresie branży elektrycznej

sporządzono zgodnie z obowiązującymi przepisami, oraz zasadami wiedzy technicznej, sporządzono zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

23.01.2026 r.

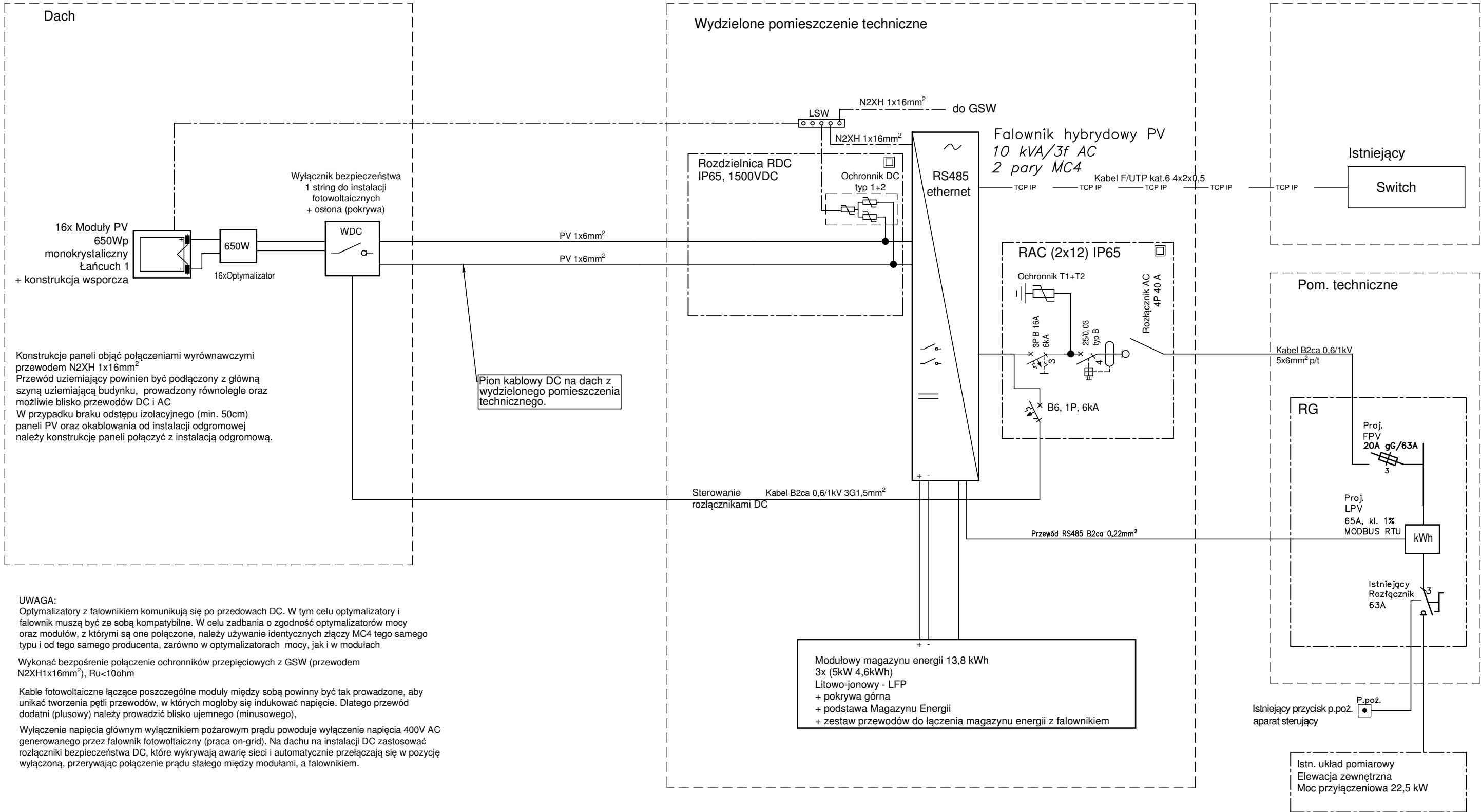
Projektant: mgr inż. Tomasz Bigos

Sprawdzający: mgr inż. Artur Gawęlczyk

D. Część rysunkowa

- E1. Schemat instalacji fotowoltaicznej
- E2. Schemat zasilania - rozdzielnica RKL
- E3. Rzut parteru
- E4. Rzut dachu

Moc układu P= 10,4 kWp



UWAGA:
Optymalizatory z falownikiem komunikują się po przedowach DC. W tym celu optymalizatory i falownik muszą być ze sobą kompatybilne. W celu zadbania o zgodność optymalizatorów mocy oraz modułów, z którymi są one połączone, należy używanie identycznych złączy MC4 tego samego typu i od tego samego producenta, zarówno w optymalizatorach mocy, jak i w modułach

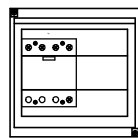
Wykonać bezpośrednie połączenie ochronników przepięciowych z GSW (przewodem N2XH1x16mm²), Ru<10ohm

Kable fotowoltaiczne łączące poszczególne moduły między sobą powinny być tak prowadzone, aby unikać tworzenia pętli przewodów, w których mogłoby się indukować napięcie. Dlatego przewód dodatni (plusowy) należy prowadzić blisko ujemnego (minusowego),

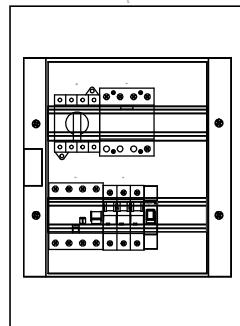
Wyłączenie napięcia głównym wyłącznikiem pożarowym prądu powoduje wyłączenie napięcia 400V AC generowanego przez falownik fotowoltaiczny (praca on-grid). Na dachu na instalacji DC zastosować rozłączniki bezpieczeństwa DC, które wykrywają awarię sieci i automatycznie przełączają się w pozycję wyłączoną, przerywając połączenie prądu stałego między modułami, a falownikiem.

Rozdzielnica RAC

Rozdzielnica RDC

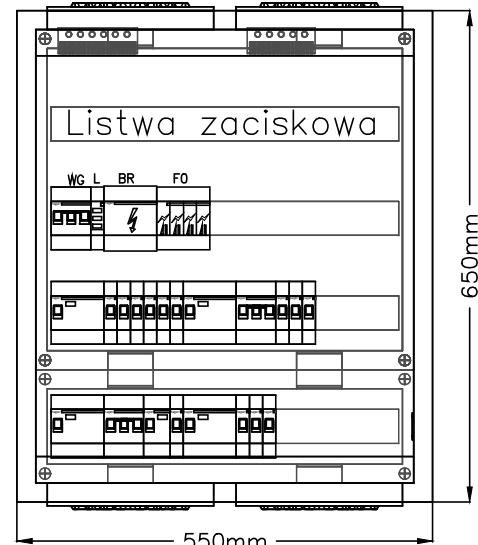
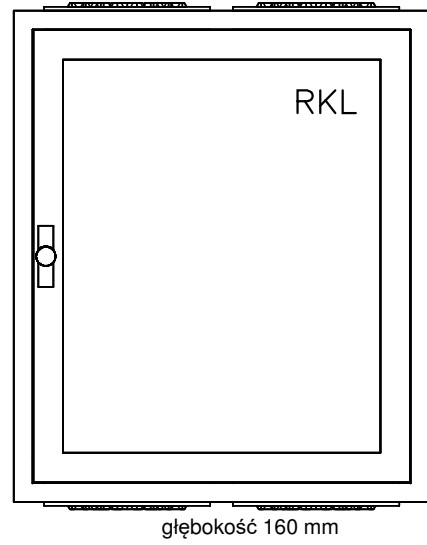
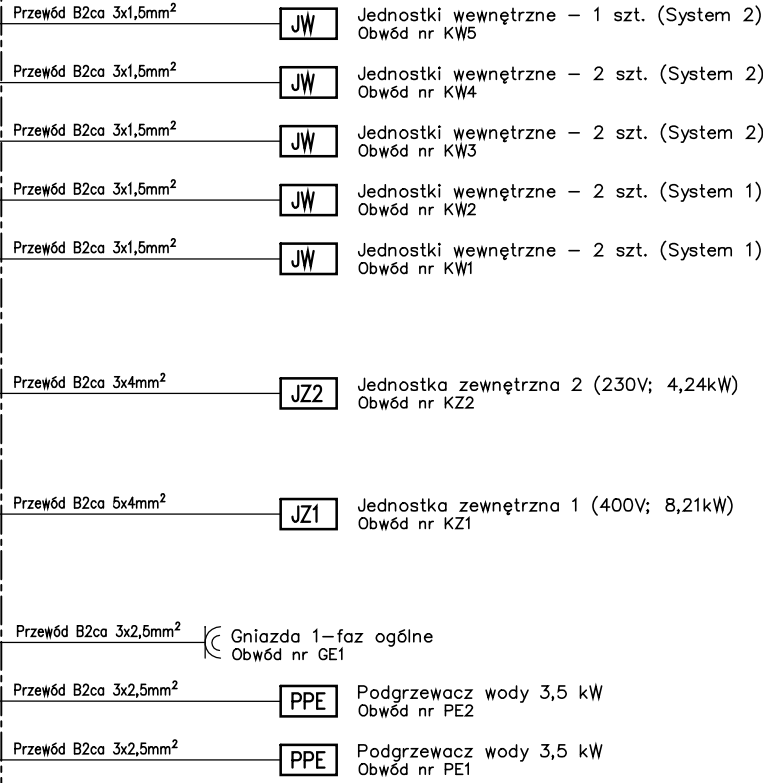
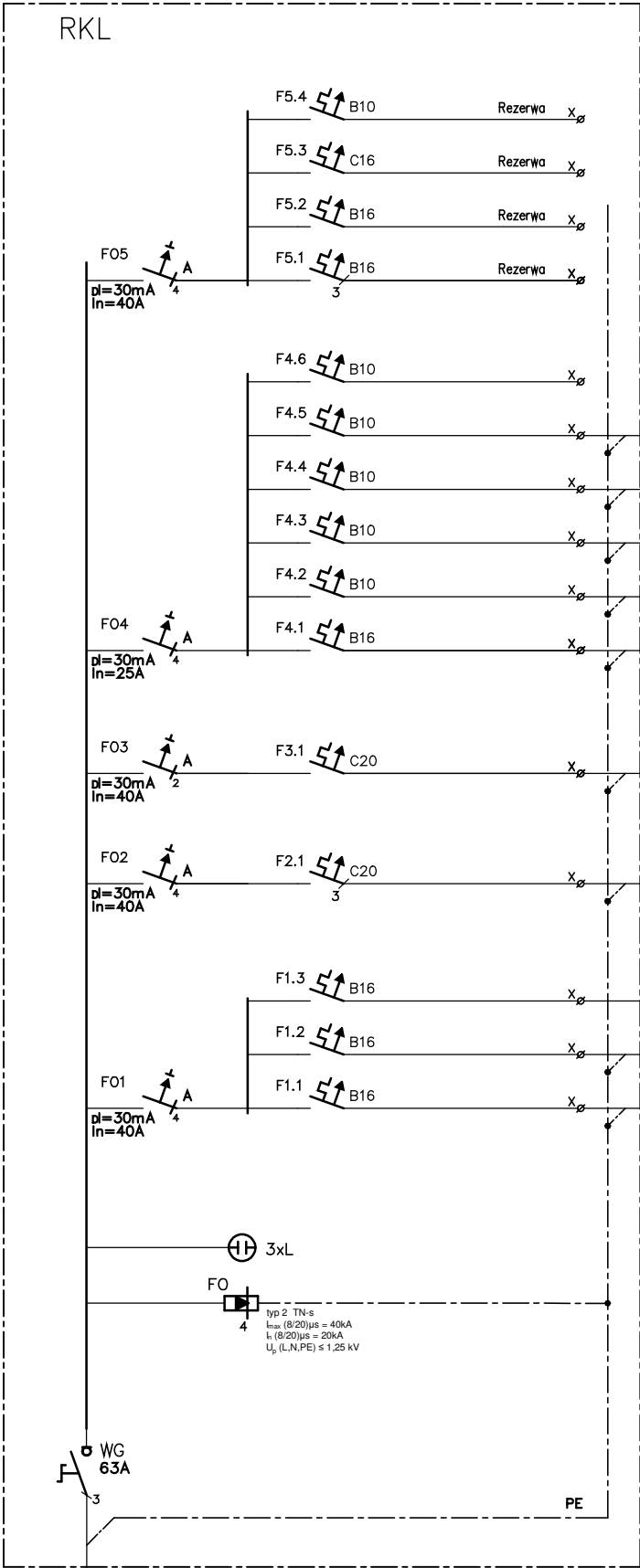


Obudowa natynkowa 8 mod, IP-65 1500VDC, IK07, odporna na UV, II klasa ochronności



Obudowa natynkowa 2x12 mod, IP-65, II klasa ochronności

 SOLAR SYSTEM <small>s.c.</small> BIURO PROJEKTOWE - TECHNIKA GRZEWcza		32-400 Mysłenice ul. Słowackiego 42 www.solar-system.pl		
	Imię i nazwisko	Nr Upr.	Podpis	Data
Projektował	mgr inż. Tomasz Bigos <small>Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych</small>	MAP/0038/PWOE/14		01.2026
Sprawdził	mgr inż. Artur Gawelczyk <small>Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych</small>	MAP/0039/PWOE/11		01.2026
Inwestor	GMINA CIEPŁOWODY ul. Kolejowa 3, 57 - 211 Ciepłowody			Format A3
Obiekt	Świetlica Wiejska w Wilamowicach Wilamowice, 57 - 210 Stary Henryków			Skala -
Temat	Schemat instalacji fotowoltaicznej		Nr str. 1/1	Nr rys. E1
Opracowanie chronione Ustawą o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U.Nr 24/94 poz. 83 z dnia 4 lutego 1994r.)				



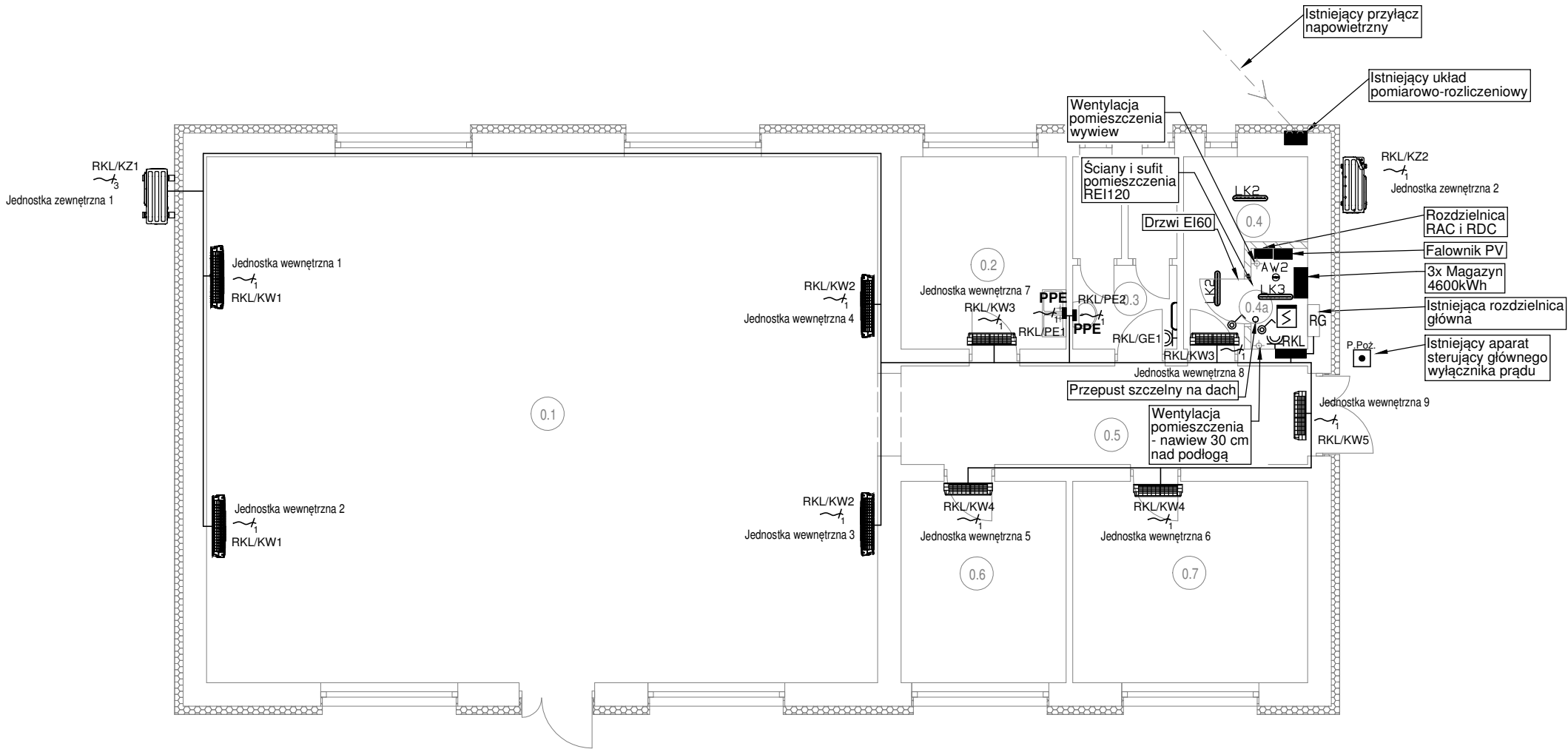
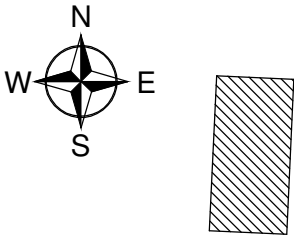
Charakterystyka obudowy:

- rozdzielnica ścienna
- do montażu natynkowego-standardowo, podtynkowego i częściowo wpuszczonego
- opcja z ramką maskującą (redukuje do IP30)
- głębokość 160 mm,
- norma: PN-EN 61439-3,
- maksymalny prąd zasilania: 125 A,
- stopień ochrony: IP44,
- stopień ochrony przy otwartych drzwiach IP3X,
- klasa ochronności: II,
- odporność uderowa: IK09,
- kolor: RAL 9010,
- kąt otwarcia drzwi 110°,
- kategoria przepięciowa IV,
- stopień zanieczyszczenia 3,
- szyny TS35 x 7,5 mm; rozstaw 125 mm,
- materiał:
 - blacha stalowa 1 mm,
 - powlekana lakierem proszkowym i wypalana,
- Oslony wykonane z tworzywa sztucznego, niepalne, samogasnące, test metodą rozżarzonego drutu o temp. 850 °C

		32-400 Myslenice ul. Słowackiego 42 www.solar-system.pl		
Projektował	mgr inż. Tomasz Bigos Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	Nr Upr.	Podpis	Data
Sprawdził	mgr inż. Artur Gawelczyk Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	MAP/0038/PWOE/14		01.2026
Inwestor	GMINA CIEPŁOWODY ul. Kolejowa 3, 57 - 211 Ciepłowody			Format A3
Obiekt	Świetlica Wiejska w Wilamowicach Wilamowice, 57 - 210 Stary Henryków			Skala -
Temat	Schemat zasilania - rozdzielnica RKL	Nr str. 1/1	Nr rys. E2	
Opracowanie chronione Ustawą o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U.Nr 24/94 poz. 83 z dnia 4 lutego 1994r.)				

Rozdzielnica główna RG

PLAN SYTUACYJNY



NR	NAZWA POMIESZCZENIA
0.1	ŚWIELTICA
0.2	KUCHNIA
0.3	TOALETA
0.4	POM. GOSPODARCZE
0.4a	MAGAZYN ENERGI
0.5	KOMUNIKACJA
0.6	POM. GOSPODARCZE
0.7	POM. GOSPODARCZE

LEGENDA:

Osprzęt:

- Łącznik jednobiegunowy IP44, 16A
- Gniazdo 1 fazowe ze stykiem ochronnym IP44
- Wypust kablowy 1-faz. (3-przewodowy)
- Wypust kablowy 3-faz. (5-przewodowy)
- Oprawa LED 16,6W; 2533lm; 152 lm/W; 4000K; IP66, IK10; CRI80; 70000h (L80/B10)
- Oprawa LED 26,7W; 4125lm; 154 lm/W; 4000K; IP66, IK10; CRI80; 70000h (L80/B10)
- Oprawa awaryjna LED, 389 lm, 3W, układ optyczny M, czas pracy 1h, IP65, II kl. och, akumulator LiFePO4, CNBOP
- Autonomiczny czujnik dymu na wymienne baterie

Urządzenia sanitarne

- Grzejnik elektryczny, drabinowy 550 W
- Przepływowy podgrzewacz elektryczny 230V; 3,5kW
- Jednostka zewnętrzna
- Jednostka wewnętrzna

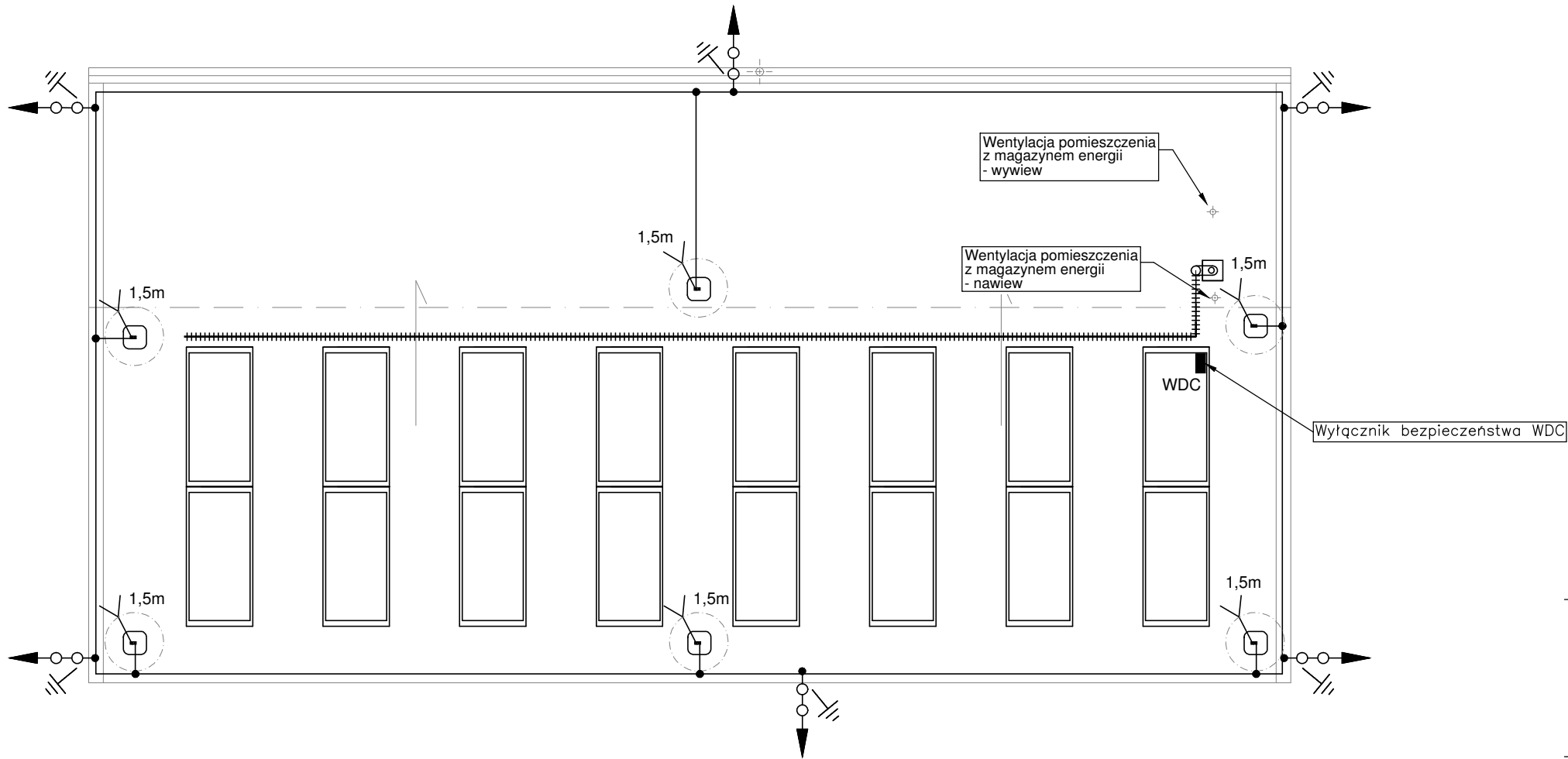
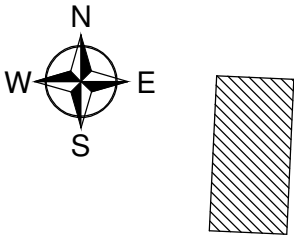


SOLAR SYSTEMS.C.
BIURO PROJEKTOWE - TECHNIKA GRZEWcza

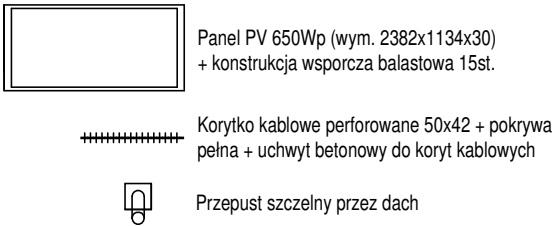
32-400 Myslenice
ul. Stowackiego 42
www.solar-system.pl

	Imię i nazwisko	Nr Upr.	Podpis	Data
Projektował	<div>mgr inż. Tomasz Bigos</div> <div>Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych</div>	MAP/0038/PWOE/14		01.2026
Sprawdził	<div>mgr inż. Artur Gawelczyk</div> <div>Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych</div>	MAP/0039/PWOE/11		01.2026
Inwestor	GMINA CIEPŁOWODY ul. Kolejowa 3, 57 - 211 Ciepłowody			Format A3
Obiekt	Świetlica Wiejska w Wilamowicach Wilamowice, 57 - 210 Stary Henryków			Skala 1:100
Temat	Rzut parteru		Nr str. 1/1	Nr rys. E3
Opracowanie chronione Ustawą o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U.Nr 24/94 poz. 83 z dnia 4 lutego 1994r.)				

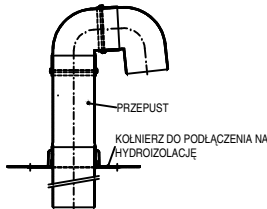
PLAN SYTUACYJNY



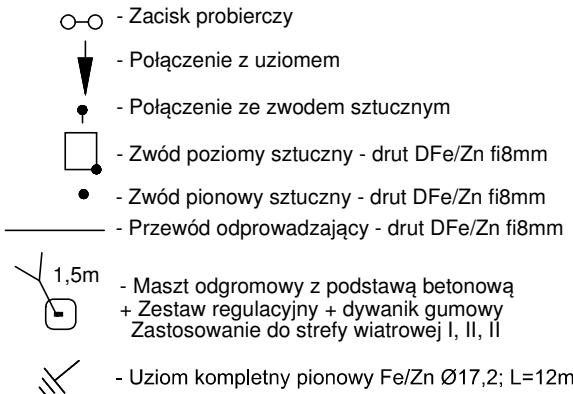
Instalacja fotowoltaiczna:



Detal przepustu kablowego



Instalacja odgromowa:



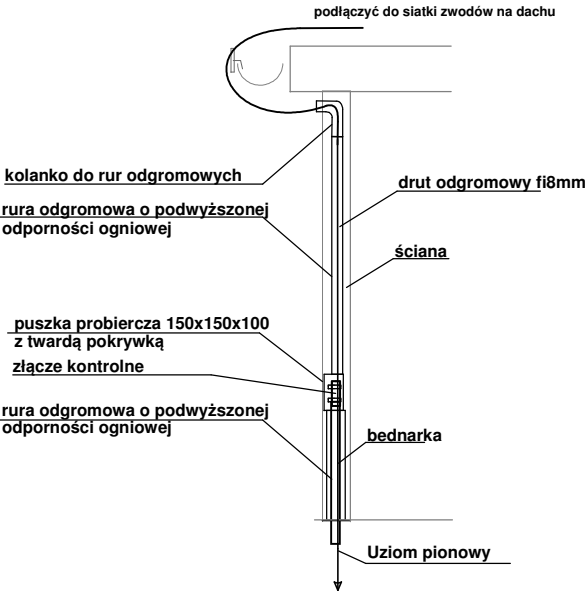
Budynek zaliczany do klasy LSP IV:

- wymiary siatki 20x20m
- przewody odprowadzające co 20m
- promień kuli 60m
- kąt ochrony np:
 - * dla (H=2m) 80°
 - * dla (H=5m) 75°
 - * dla (H=10m) 68°

gdzie H - wysokość zwodu od płaszczyzny odniesienia

UWAGA:

Zwody na dachu i przewody odprowadzające z drutu ocynkowanego Ø8mm. Przewody odprowadzające należy przyłączyć poprzez złącza kontrolne do projektowanego uziomu pionowego. Należy wykonać uziom prętowy z prętów Ø17,2mm powlekanych miedzią. Przewidzieć również uziomy ochronne dla przewodu PE oraz połączeń wyrównawczych. Przewody odprowadzające układać w rurkach certyfikowanych przeznaczonych dla instalacji odgromowych pod ociepleniem.





SOLARSYSTEM

BIURO PROJEKTOWE - TECHNIKA GRZEWICZA

32-400 Myslenice

ul. Stowackiego 42

www.solar-system.pl

	Imię i nazwisko	Nr Upr.	Podpis	Data
Projektował	mgr inż. Tomasz Bigos <small>Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych</small>	MAP/0038/PWOE/14		01.2026
Sprawdził	mgr inż. Artur Gawelczyk <small>Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych</small>	MAP/0039/PWOE/11		01.2026
Inwestor	GMINA CIEPŁOWODY ul. Kolejowa 3, 57 - 211 Ciepłowody			Format A3
Obiekt	Świątlica Wiejska w Wilamowicach Wilamowice, 57 - 210 Stary Henryków			Skala 1:100
Temat	Rzut dachu		Nr str. 1/1	Nr rys. E4
Opracowanie chronione Ustawą o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U.Nr 24/94 poz. 83 z dnia 4 lutego 1994r.)				