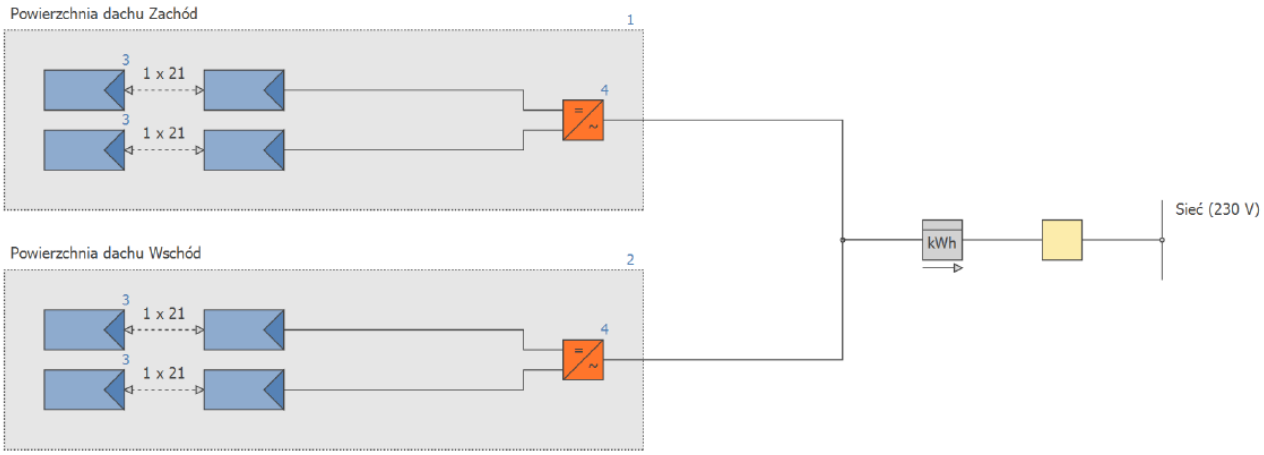
WYCIĄG Z PROJEKTU DLA ZADANIA
pt. „TERMOMODERNIZACJA BUDYNKÓW UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ w GMINIE OPINOGÓRA GÓRNA – SYSTEM GENERATORA FOTOWOLTAICZNEGO ZASILANIA SZKOŁY PODSTAWOWEJ - Opinogóra Górna ul. Z. Krasińskiego 25.

1. Ogólny opis przedmiotu zamówienia dla inwestycji pt „Termomodernizacja budynków użyteczności publicznej w gminie Opinogóra Górna – system generatora fotowoltaicznego zasilania Szkoły Podstawowej - Opinogóra Górna ul. Zygmunta Krasińskiego 25

W ramach przedmiotu inwestycji przewiduję się montaż instalacji fotowoltaicznej na powierzchni dachowej ze względu na efektywniejsze funkcjonowanie sieci
Charakterystyczne parametry określające wielkość instalacji lub zakres robót budowlanych:

Moc systemu 21 kWp (z tolerancją do 10% wyłącznie na plus)
Ilość paneli 84 szt. tj : 4 rzędy po 21 szt. każdy
Ilość falowników 2 szt.



Wykonanie przedmiotu inwestycji należy poprzedzić niezbędnymi obliczeniami i ekspertyzami. Należy wykonać czynności mające na celu podłączenie systemu instalacji fotowoltaicznej do zasilania funkcjonujących odbiorników oraz na bieżące zaopatrzenie w energię elektryczną obiektu. Dlatego też, należy dokonać montażu falowników sieciowych, służących do konwersji prądu stałego na prąd przemienny. Dodatkowo, należy przewidzieć montaż licznika energii elektrycznej wytwarzanej z odnawialnych źródeł energii w celu umożliwienia monitorowania energii powstałej w OZE, jak również zgodnego z prawem korzystania z energii elektrycznej odnawialnej na potrzeby własne.

2. Zakres prac wchodzących w skład przedmiotu zamówienia

Kompleksowe wybudowanie i przyłączenie do sieci systemu instalacji fotowoltaicznej do produkcji energii elektrycznej na potrzeby budynku Szkoły Podstawowej w Opinogórze Górnej obejmujące:

1. weryfikacja dokumentacji projektowych w tym:
    - weryfikacja dokumentacji budowlanej i wykonawczej dla przedsięwzięcia będącej w posiadaniu Zamawiającego (aktualizacja związana z doborem oferowanych urządzeń po przetargu);
    - wykonanie dokumentacji powykonawczej;
    - oraz uzyskanie niezbędnych pozwoleń wymaganych przepisami prawa do realizacji przedmiotu zamówienia;
2. dokonanie analizy najefektywniejszej lokalizacji paneli i opracowanie koncepcji celem zatwierdzenia przez Zamawiającego i Nadzór autorski przed podjęciem prac budowlanych;

3. montaż instalacji fotowoltaicznych i kontrolno pomiarowych wraz z ich przyłączeniem do sieci elektroenergetycznej
4. wykonanie robót budowlanych związanych z inwestycją wraz z uprzątnięciem i uporządkowaniem terenu po wykonanych pracach;
5. dokonanie przez Wykonawcę wszelkich prób, sprawdzeń, pomiarów, badań, ekspertyz, regulacji i rozruchu, pozwalających na eksploatację instalacji;

6. przyłączenie instalacji do sieci elektroenergetycznych, z opracowaniem niezbędnej dokumentacji i uzyskaniem wymaganych pozwoleń w imieniu Zamawiającego;

7. opracowanie instrukcji obsługi i eksploatacji urządzeń, instalacji i sieci oraz przeszkolenie użytkowników końcowych w zakresie bieżącej obsługi.

3. Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia – wyciąg rozwiązań z projektu budowlanego i wykonawczego instalacji systemu generatora fotowoltaicznego zasilania budynku Szkoły Podstawowej w Opinogórze Górnej.

Opracowanie zrealizowane zostało w związku z termomodernizacją budynków użyteczności publicznej w Gminie Opinogóra Górna . Zasilany i modernizowany obiekt znajduje się w Opinogórze Górnej przy ul. Zygmunta Krasińskiego 25. W opracowaniu zawarto dane dotyczące:

1. aktualnego sposobu zasilania obiektu
2. sposobu wykonania instalacji fotowoltaicznej
3. sposobu włączenia instalacji fotowoltaicznej do istniejącego systemu zasilania i rozdziału energii w obiekcie
4. sposobu wykonania ochrony przepięciowej dla projektowanego systemu fotowoltaicznego
5. sposobu wykonania tras kablowych i przepustów
6. wykonania zmian w istniejącej instalacji odgromowej budynku we fragmencie dotyczącym dachu hali sportowej tj. miejsca montażu modułów

1. Stan istniejący. Projektowane zmiany

Stan istniejący

W chwili obecnej budynek Szkoły Podstawowej i Gimnazjum zasilany jest ze złącza kablowego Operatora Systemu Dystrybucyjnego zlokalizowanego przy ścianie frontowej Szkoły Podstawowej. Ze złącza wyprowadzona jest linia zasilająca typu YKY4x120 i wprowadzona na zaciski wyłącznika głównego rozdzielnicy TG. Z rozdzielnicy TG zasilane są wszystkie obwody odbiorcze w budynku. Rozliczeniowy pomiar energii elektrycznej dla obiektu realizowany jest w układzie półpośrednim. W przedziale zasilania TG zlokalizowano przekładniki układu pomiarowego rozliczeniowego. Licznik pomiarowy rozliczeniowy został usytuowany w tablicy pomiarowej oznaczonej jako TP. W ramach niniejszego projektu nie wprowadzono żadnych zmian w istniejącym układzie pomiarowym rozliczeniowym. Nie zachodzi zatem konieczność przeprowadzania uzgodnień z OSD w zakresie zmian układu pomiarowego rozliczeniowego.

Projektowane zmiany

W celu zrealizowania zasilania obiektu z generatora fotowoltaicznego na dachu hali sportowej zbudowana zostanie bateria modułów fotowoltaicznych podzielona na tzw. 4 rzędy (łańcuchy) ogniw. Każdy z rzędów

zostanie dołączony do odpowiedniego wejścia falownika. Wyjścia falowników zostaną połączone ze sobą równolegle poprzez właściwie dobrane zabezpieczania. Z wyjścia falowników wyprowadzona zostanie linia zasilania z generatora fotowoltaicznego i włączona do rozdzielnicy TG wg schematów pokazanych na rys. E-01 i E-11.

W ramach projektowanego generatora fotowoltaicznego zrealizowano zabezpieczenia, blokady i monitoring ochrony przepięciowej.

2. Zabezpieczenie przed pracą wyspową

Zgodnie z wymaganiami OSD generator fotowoltaiczny musi posiadać zabezpieczenie przed pracą wyspową. W momencie zaniku napięcia sieci zasilającej musi zostać zablokowana generacja z modułów fotowoltaicznych. Blokada jest realizowana automatycznie przez zaprojektowane falowniki i nie wymaga stosowania dodatkowych urządzeń zabezpieczających.

3. Blokada kierunku przepływu mocy

Zgodnie z wymaganiami Inwestora system generatora fotowoltaicznego winien posiadać blokadę kierunku przepływu mocy w stronę sieci zasilającej. W przypadku kiedy zapotrzebowanie mocy dla obiektu będzie mniejsze niż wartość mocy generowanej przez układ fotowoltaiczny nie możliwe jest przekazywanie mocy do sieci zasilającej. W tym celu falowniki wraz inteligentnym układem pomiarowym realizują blokadę kierunku przepływu mocy w stronę sieci zasilającej. Szczegółowy opis działania blokady został podany w dalszej części opracowania.

4. Instalacja monitoringu

W opracowaniu zaprojektowano instalacje monitoringu ochrony przepięciowej i ze względu na istotę zabezpieczeń oraz ich usytuowanie - zespół projektowy uznał, że w zakresie zaznaczonym na rysunkach instalacje monitoringu należy potraktować jako konieczną do wykonania.

Oprócz monitoringu ochrony przepięciowej a tablicach T-AC i T-DC możliwe jest wykonanie instalacji monitoringu ochrony przepięciowej rzędów (łańcuchów) modułów fotowoltaicznych oraz system monitoringu generatora fotowoltaicznego. W obydwu przypadkach wykonanie instalacji wiąże się z dodatkowymi wysokimi kosztami, a jednocześnie nie są to instalacje niezbędne do poprawnej pracy systemu wobec czego instalacje zostały zaliczone do opcjonalnych. Zostały opisane w opracowaniu ale nie ujęte w części rysunkowej opracowania i w dokumentacji kosztorysowej. O wykonaniu tych instalacji zdecyduje Inwestor na etapie przygotowania Inwestycji.

5. Zagadnienia ochrony przeciwpożarowej

Obiekt wyposażony jest w instalacje przycisku wyłącznika ppoż, zatem realizowana jest funkcja Głównego Wyłącznika Prądu. Mechanizm zabezpieczenia przed pracą wyspową zabudowany w falownikach stanowi również zabezpieczenie przed generacją w warunkach pożaru. Szczegóły opisano w dalszej części opracowania.

4. Zasada działania generatora fotowoltaicznego. Omówienie szczegółowe

Istotą generacji fotowoltaicznej jest zamiana energii słonecznej na energię prądu elektrycznego. W tym celu stosuje się odpowiednio zbudowane panele (moduły) fotowoltaiczne, które łączone w odpowiednie szeregi (łańcuchy, rzędy) stanowią źródło prądu stałego. Parametry generacji źródła są zmienne w zależności od stopnia nasłonecznienia obszaru gdzie zbudowano zestaw generacyjny. Energia prądu stałego dostarczana jest do wejścia falowników gdzie następuje proces zamiany (falowania) energii prądu stałego na przebiegi prądu zmiennego o parametrach odpowiadających parametrom sieci zasilającej. W ten sposób przetworzona energia doprowadzana jest do węzła zasilania. W projektowanym przypadku węzeł zasilania znajduje się w rozdzielni głównej obiektu ponieważ punktem odniesienia dla pracy i oczekiwanej wydajności systemu jest zasilanie całego obiektu. Włączenie układu generacyjnego do omawianego węzła powoduje taki rozpływ energii w instalacji obiektu, że energia wyprodukowana w generatorze fotowoltaicznym niejako pomniejsza pobór energii z sieci zasilającej. W ten sposób następuje zmniejszenie zużycia energii pobieranej z sieci zasilającej i mierzonej w rozliczeniowym układzie pomiarowym.

1. Pomiar wytworzonej energii elektrycznej, blokada kierunku przepływu mocy

Pomiar wytworzonej energii przez generator fotowoltaiczny jest na bieżąco dokonywany w pracujących falownikach. Z uwagi na fakt, że Inwestor nie decyduje się na sprzedaż wyprodukowanych nadwyżek energii do sieci zasilającej konieczne jest zastosowanie blokady kierunku przepływu mocy. W tym celu zaprojektowano inteligentny układ pomiarowy współpracujący z falownikami. Ze względu na wielkość mocy przyłączeniowej i usytuowanie węzła włączenia układu generacyjnego konieczne było zaprojektowanie układu półpośredniego.

Przy czym dobór przekładników przyjęto wg projektu archiwalnego przekazanego przez Inwestora. Sposób włączenia przekładników został pokazany na rysunkach E-01, E-11 i E12.

Zainstalowany system generacyjny stanowi źródło o mocy ok. 20kW (wartość szczytowa). W sytuacji kiedy system fotowoltaiczny znajduje się powyżej progu generacji i zdolny jest do dostarczania energii do falowników, a zapotrzebowanie energii w obiekcie przekracza możliwości generacyjne systemu przepływ energii ze źródła fotowoltaicznego będzie skierowany „do obiektu", wytworzona energia w projektowanym systemie fotowoltaicznym zostanie w całości „skonsumowana" przez obiekt, brakująca wartość mocy zostanie pobrana z sieci zasilającej obiekt.

Zaprojektowany układ pomiarowy wskazuje różnicę między energią pobraną przez obiekt, a wielkością energii uzyskanej z generatora fotowoltaicznego.

W sytuacji kiedy wielkość generacji utrzymuje się na odpowiednio wysokim poziomie, a zapotrzebowanie obiektu maleje – inteligentny układ pomiarowy mierzący wspomnianą różnice rozpoczyna cykl regulacji pracy falowników mający równoważyć powstające różnice. Tym samym system nie dopuszcza do tego by wartość mocy generowanej w systemie fotowoltaicznym przewyższała zapotrzebowanie obiektu. W przypadku braku zapotrzebowania ze strony obiektu zasilanego, nawet przy pełnych możliwościach generacyjnych systemu, generacja zostanie zatrzymana. Opisany mechanizm stanowi blokadę kierunkową przepływu mocy i jest mechanizmem ustalanym na drodze odpowiedniego zaprogramowania falowników i inteligentnego układu pomiarowego. W przypadku kiedy użytkownik postanowi o odsprzedaży nadwyżek energii do sieci zasilającej i spełni dodatkowe wymagania określone przez operatora – możliwe jest takie przeprogramowanie falowników, że opisana blokada przestanie działać.

2. Zabezpieczenie przed pracą wyspową

Wymaganie OSD w zakresie zabezpieczenia przed pracą wyspową – generacja zostaje zablokowana w przypadku braku napięcia w sieci zasilającej – jest realizowane poprzez odpowiednią budowę falownika. Podczas normalnej pracy obwody kontroli falownika w trybie ciągłym kontrolują obecność napięcia sieci zasilającej, brak napięcia powoduje automatyczną blokadę pracy falowników. Można zatem powiedzieć, że w odniesieniu do węzła włączenia systemu generacyjnego – generacja została zablokowana. Po powrocie napięcia sieci zasilającej system generatora fotowoltaicznego automatycznie wznowi pracę.

3. Komunikacja i monitoring

Pomiędzy inteligentnym licznikiem energii elektrycznej, a projektowanymi falownikami musi istnieć linia komunikacyjna – komunikacja decyduje o poprawności pracy systemu i realizacji opisanej blokady.

W celu zapewnienia użytkownikowi informacji o stanie ochrony przepięciowej zaprojektowano monitoring wykorzystujący styki pomocnicze ochronników przepięciowych stosowanych w systemie. Zadziałanie styku

w dowolnym ochronniku spowoduje załączenie lampki kontrolnej usytuowanej w tablicy TP na parterze budynku szkoły podstawowej – wg rys. E-05 i E-11.

Ze względu na usytuowanie ochronników przepięciowych w systemie generacji (dotyczy tablic T-AC i T-DC)– zespół projektowy uznał, że monitoring tych elementów jest konieczny.

Ze względu na staranność działania i rzetelność – zespół projektowy zwraca uwagę Inwestorowi na możliwości monitorowania innych parametrów systemu generacji oraz pozostałych elementów ochrony przepięciowej.

Projektowany generator fotowoltaiczny stwarza możliwość monitorowania szeregu parametrów całego systemu, w tym wartość generowanej energii, pracy falowników. W tym celu konieczne jest zastosowanie odpowiedniej bramki komunikacyjnej (określonej w opracowaniu jako DATA MANAGER) połączonej z siecią internetową. Poprzez połączenie sieciowe z projektowanymi urządzeniami użytkownik uzyskuje wgląd do swojego systemu generacyjnego.

Jak zostało zaznaczone na rysunku E-02 – połączenie poszczególnych rzędów (łańcuchów) modułów z falownikami wymaga zastosowania ochrony przepięciowej. Stan zamontowanych ochronników można

monitorować w sposób opisany wyżej dla tablic T-AC i T-DC. W tym celu należy ułożyć dodatkowe przewody sterownicze i sprowadzić je do tablicy TP, tam zainstalować dodatkową lampkę sygnalizacyjną.

Zarówno monitoring parametrów systemu generacji jak też monitoring ochrony przepięciowej montowanej na zewnątrz nie są instalacjami niezbędnymi do prawidłowej pracy systemu ale przyczyniają się do poprawnej eksploatacji, mogą stanowić wczesna informację o występujących problemach w pracy systemu, o zdarzeniach awaryjnych. Ich wykonanie wiąże się jednak z dodatkowymi kosztami wobec czego zespół projektowy rekomendując wykonanie tych instalacji uznał za właściwe decyzję w tym zakresie pozostawić Inwestorowi.

5. Ochrona odgromowa. Projektowane zmiany

W chwili obecnej w części obiektu będącej przedmiotem pracy projektowej (dach hali sportowej) istnieje instalacji ochrony odgromowej. Ze względu na konieczność montażu na dachu paneli fotowoltaicznych konieczne jest wykonanie zmian.

W celu określenia zmian w istniejącej instalacji odgromowej zespół projektowy określił wymagany stopień ochrony odgromowej. Z uwagi na rodzaj obiektu, jego przeznaczenie, wielkość i konieczność kompleksowego podejścia do ochrony odgromowej (obiekt jako całość, a nie tylko jego fragment) oraz biorąc pod uwagę szereg innych czynników stanowiących o ryzyku związanym z ochroną odgromową odstąpiono od szczegółowej analizy ryzyka i przyjęto najbardziej restrykcyjne wymagania i zastosowanie I stopnia ochrony odgromowej.
Zamieszczona niżej tablica określa wymagania dla I stopnia ochrony.
Zmiany w istniejącej instalacji odgromowej dotyczą strefowego podejścia do ochrony. W związku z tym projektowany układ zwodów i masztów odgromowych zapewnia usytuowanie paneli fotowoltaicznych w strefach ochrony wyznaczonych przy pomocy metody toczącej się kuli.
Z uwagi na konieczność zachowania odpowiedniego położenia elementów ochrony odgromowej od elementów systemu fotowoltaicznego (instalacja odgromowa nie może wytwarzać dodatkowych stref zacienienia paneli fotowoltaicznych), nie w każdym miejscu możliwe było zachowanie koniecznych odstępów izolacyjnych pomiędzy infrastrukturą projektowana na dachu i elementami instalacji odgromowej. Może to stwarzać możliwość dodatkowych uszkodzeń w przypadku wyładowań bezpośrednich w budynek. Jednak zastosowanie środków zamiennych wiąże się z drastycznym podniesieniem kosztów instalacji a efektywność ekonomiczna jest w tym przypadku bardzo trudna do
określenia. Z tego względu zespół projektowy uznał pozostawić decyzję w tym zakresie w rękach Inwestora po uprzednim zasięgnięciu szczegółowych informacji u projektanta lub innego eksperta ochrony odgromowej

Szczegółowe dane związane z wykonaniem instalacji odgromowej zostały określone na rysunku E-06.

Na etapie prac projektowych przyjęto, że istniejące przewody odprowadzające są zgodne z dokumentacją archiwalną, instalacja uziemienia jest sprawna technicznie i posiada parametry określone w dokumentacji archiwalnej tj R≤5Ω.

Procedura sprawdzenia istniejącej instalacji

Przed przystąpieniem do prac instalacyjnych wykonawca ma bezwzględny obowiązek przeprowadzić sprawdzenie stanu technicznego istniejącej instalacji odgromowej poprzez:

- ✓ pomiar rezystancji uziemienia
- ✓ pomiar ciągłości instalacji odgromowej
- ✓ indywidualny pomiar ciągłości dla każdego przewodu odprowadzającego
- ✓ sprawdzenie stanu technicznego złącza, naciągów oraz przewodów odgromowych
- ✓ Wykonane pomiary oraz sprawdzenia należy w formie protokołów przekazać Inwestorowi oraz dołączyć do dokumentacji powykonawczej jako protokoły z badań częściowych.
- ✓ W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości w istniejącej instalacji odgromowej należy:

- ✓ dokonać napraw lub wymian jeśli dotyczy to drobnych uszkodzeń lub złego stanu technicznego pojedynczych elementów instalacji
- ✓ uzgodnić z projektantem i Inwestorem zakres prac i rozwiązania techniczne jeśli dotyczy to poważnych usterek decydujących o nieskuteczności instalacji (negatywne wyniki badań)

Tabela parametrów instalacji odgromowej

Wymagany poziom ochrony odgromowej określony na podstawie wym. skuteczności E	I
Układ geometryczny zwodów poziomych	Oko siatki l=5m
Układ przewodów odprowadzających	d=20m
Wymagana wart. rezyst. uziemienia dla urządzenia piorunochronnego	RZ≤5Ω

Wartość RZ przyjęto wg danych w dokumentacji archiwalnej. Wartość dopuszczona przez normę RZ≤10Ω

6. Linie wlz, linie monitoringu, trasy kablowe

Opracowane plany instalacji oraz schematy strukturalne wskazują jakiego typu linie wlz przewidywane są w projektowanym systemie i jaki jest orientacyjny ich przebieg. Ponadto precyzują przebieg i rodzaj tras kablowych.

Trasy kablowe zewnętrzne

Trasy kablowe należy wykonywać wyłącznie w oparciu o rozwiązania systemowe dostępne na rynku, oraz o wskazania zawarte w rozdziale mówiącym o standardach i doborach technicznych. Montaż tras kablowych należy wykonać wg szczegółowych wskazówek zawartych na rys. E-07. Planowanie systemu tras kablowych musi być wykonane zgodnie z wytycznymi w zakresie obciążeń maksymalnych podawanych przez producenta systemu tras kablowych.

Trasy kablowe należy bezwzględnie objąć systemem połączeń wyrównawczych. Jeżeli będzie to możliwe można stosować takie systemy tras kablowych, których konstrukcja eliminuje konieczność stosowania mostków łączących poszczególne fragmenty trasy. Tego rodzaju możliwość musi być potwierdzona przez producenta odpowiednim certyfikatem lub deklaracją wydaną na piśmie. W przypadku stosowania mostków łączących poszczególne fragmenty trasy – połączenia wykonać przewodem LgYżo6. Mostki stosować wszędzie Tam gdzie występują połączenia kolejnych koryt (odcinków trasy), w miejscach montażu kształtek zmieniających przebieg trasy lub rozgałęziających trasę koryt.

Projektowane trasy należy bezwzględnie wykonać przy użyciu korytek stalowych cynkowanych metodą ogniową. Korytka powinny być wyposażone w pokrywy mocowane na zatrzaski. Ponadto konieczne jest zastosowanie innego, niezależnego sposobu zabezpieczenia pokryw przed spadnięciem. Na dachu zaleca sie stosowanie koryt pełnych bez perforacji. Mocowanie koryt do połaci dachu musi zostać wykonane przy zastosowaniu elementów wsporczych, przy czym element wsporczy i sposób jego montażu musi być uzgodniony z branżą konstrukcyjną.

Trasy kablowe wewnętrzne

Projektowane wykonanie natynkowe przewodów wyprowadzenia mocy oraz monitoringu należy wykonać w osłonie listew instalacyjnych PCV, których wymiary zostały określone na rysunkach E-04 i E-05. Listwy mocować przy pomocy kołków rozporowych. Rozstaw kołków nie powinien być większy niż 65cm zarówno w układzie pionowym jak i poziomym, przy zmianie kierunku prowadzenia listew należy zwiększyć ilość kołków tak by zapewnić estetykę i trwałość instalacji. Wszelkie zmiany kierunku prowadzania, naroża rozgałęzienia listew instalacyjnych wykonać bezwzględnie przy użyciu elementów systemowych, w postaci odpowiednio przygotowanych przez producenta kształtek.

Przy układaniu kabli i przewodów należy zachować wymogi dotyczące właściwych promieni gięcia, temperatury układania. Przy układaniu kabli i przewodów zachować ład i logiczny porządek, co pewien odcinek należy układane przewody i kable mocować do koryt lub porządkować przez spięcie odpowiednio dobranymi

opaskami. Sposób układania linii wlz i monitoringu powinien przewidywać ich łatwą wymianę w dowolnym momencie eksploatacji obiektu.

Kable należy układać w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie lub uszkodzenie innych kabli, urządzeń lub elementów wyposażenia znajdujących się na drodze wciąganych kabli.

Wykonawca ma prawo samodzielnie zmienić proponowany przebieg tras jeżeli wpłynie to na skrócenie tras kabli i przewodów i obniżenie kosztów wykonania tras kablowych. Zmiany nie mogą powodować wydłużenia projektowanych przewodów i kabli lub pogarszać bezpieczeństwa przeciwporażeniowego projektowanych instalacji.

UWAGA: ZMIANA UKŁADU TRAS LUB SPOSOBU PROWADZENIA PRZEWODÓW I KABLI MOŻE POWODOWAĆ KONIECZNOŚĆ DOBORU KABLI I PRZEWODÓW W STOSUNKU DO DANYCH PODANYCH W OPRACOWANIU. W PRZYPADKU KONIECZNOŚCI WPROWADZANIA ISTOTNYCH ZMIAN WSTOSUNKU DO STANU PROJEKTOWANEGO – ZMIANY UZGODNIĆ Z PROJEKTANTEM.

Przepusty kablowe przeciwpożarowe

Jako element tras kablowych rozumie się również przepusty kablowe wykonywane przez stropy lub ściany (przegrody budowlane). Wszystkie przepusty kablowe należy wykonać w taki sposób by zapewnić odporność ogniową przepustów równą wymaganej odporności ogniowej danej przegrody budowlanej. przepusty należy uszczelnić masą pęczniejącą ognioochronną lub farba natryskową. Dopuszczalne jest zastosowanie innych uszczelnień pod warunkiem, że posiadają one certyfikat CNBOP i są przeznaczone do uszczelniania omawianych miejsc.

W zakresie prawidłowego wykonania omawianych przepustów Przepusty spełniające wymagania tzw. przepustów pożarowych należy wykonać wyłącznie w oparciu o materiały posiadające stosowne dopuszczenia i aprobaty, ale także zapewniające systemowość rozwiązań. Niedopuszczalne jest stosowanie rozwiązań „kombinowanych" lub użycie materiałów nie posiadających właściwych atestów. Niedopuszczalne jest także stosowanie w tego rodzaju przepustach elementów PCV. Ekipy montażowe wykonujące przepusty powinny posiadać kwalifikacje w tym zakresie potwierdzone odpowiednimi dokumentami wydanymi imiennie. Każdy przepust należy oznakować i opisać w sposób zgodny z przyjętymi zasadami w tym zakresie.

7. Ochrona przeciwporażeniowa, przepięciowa. Połączenia wyrównawcze

Ochrona przeciwporażeniowa – instalacja AC

Zasilanie obiektu realizowane jest w systemie TN-C, w rozdzielnicy głównej zrealizowano punkt podziału sieci tj rozdzielenie funkcji przewodu PEN na N i PE i tym samym przejście na system TN-S. Włączenie urządzeń systemu generacyjnego do istniejącej instalacji zrealizowano w systemie TN-S.

Jak podstawowy środek ochrony przeciwporażeniowej przed dotykiem bezpośrednim zastosowano osłony izolacyjne oraz osłony uziemione.

Jako dodatkowy środek ochrony przeciwporażeniowej przed dotykiem pośrednim zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania, które zrealizowane zostanie przez bezpieczniki i wyłączniki nadmiarowo prądowe

Ochrona przeciwporażeniowa – instalacja DC

Jak podstawowy środek ochrony przeciwporażeniowej przed dotykiem bezpośrednim zastosowano osłony izolacyjne oraz uziemienie

Ochrona przepięciowa

W projektowanej instalacji zastosowano ochronę przepięciowa zarówno instalacji DC jaki AC. W instalacji DC należy zastosować ochronniki montowane przy połączeniu rzędów (łańcuchów) ogniw fotowoltaicznych z liniami DC prowadzącymi do falowników. Ze względu na projektowane długości przewodów solarnych ochronę przepięciową należy powtórzyć przy podłączeniu rzędów paneli do wejść DC falowników (rozdzielnica T-DC).

W instalacji AC zastosowano ochronę przepięciową przy wyjściu z falowników (zabezpieczenie wyjścia AC falowników). Ponadto konieczne jest uzupełnienie ochrony przepięciowej w rozdzielnicy TG. W obecnej chwili w rozdzielnicy brak jest ochrony przepięciowej.

Kryteria techniczne doboru ochronników w poszczególnych punktach systemu podano w dalszej części opracowania.

Połączenia wyrównawcze

Dla zapewnienia właściwych warunków ochrony przeciwporażeniowej i polepszenia bezpieczeństwa użytkowania instalacji zostaną wykonane połączenia wyrównawcze dostępnych przewodzących części obcych. Przy wykonywaniu instalacji wyrównania potencjału, jako generalne wymagania należy przyjąć podane niżej uwagi:

1. połączenia wyrównawcze muszą obejmować wszystkie dostępne przewodzące części obce i być dostosowane do wymagań odrębnych przepisów regulujących wymagania w tym zakresie
2. połączenia wyrównawcze należy wykonać zawsze przy użyciu przewodów elastycznych typu LgYżo...
3. kolor izolacji przewodów połączeń wyrównawczych musi być zawsze żółto zielony i nie można go zamienić na inny
4. połączenie lokalnych szyn wyrównania potencjału z szyną PE w rozdzielnicy nie może być wykonane przewodem o przekroju mniejszym niż s=50mm2 (przy połączeniu magistralnym).
5. lokalne szyny wyrównania potencjału wykonać w postaci dostępnych, w ofercie wyspecjalizowanych firm, szyn ekwipotencjalnych, minimalne wymagania techniczne dla szyn określono w dalszej części opracowania, szyna montowana na dachu musi być zamontowana w obudowie wykonanej w II klasie izolacji, IP67, odpornej na promieniowanie UV oraz zmienne warunki atmosferyczne, gabaryty obudowy dostosowane do montowanych elementów i swobodnego wyprowadzenia przewodów.
6. połączenia wyrównawcze danego urządzenia należy wykonywać zawsze przewodem o takim przekroju, który został przewidziany przez producenta danego urządzenia, dla falowników smin=6mm2, zalecane s=10mm2, nie stosować połączeń magistralnych.
7. do tablicy T-AC doprowadzić przewód o minimalnym przekroju s=16mm2
8. do tablicy T-DC doprowadzić przewód o minimalnym przekroju s=25mm2
9. połączeniami wyrównawczymi należy objąć bezwzględnie wszystkie trasy kablowe wykonane z materiałów przewodzących, połączenia tras kablowych należy wykonać przewodami typu LgYżo10 jako połączenie z szną wyrównania potencjału oraz LgYżo6 przy wykonywaniu tzw. mostków przy każdym miejscu mechanicznego łączenia poszczególnych fragmentów trasy, w tym miejsca zmiany kierunku prowadzenia i miejsca zmiany rodzaju kształtek danej trasy (zwężenia, zakręty, itp),
10. połączeniami wyrównawczymi należy objąć konstrukcje wsporcze paneli fotowoltaicznych, połączenia należy wykonać przewodem typu LgYżo10 promieniście od szyny wyrównania potencjału odrębnie do każdej konstrukcji wsporczej panela, a jeśli konstrukcja stanowi jednolitą całość dla danej grupy paneli połączenie wykonać przewodami LgYżo25, łączyć w dwóch miejscach dla jednej konstrukcji (początek i koniec), upewnić się przy tym czy istnieje połączenie galwaniczne całości konstrukcji.
11. jeżeli będą stosowane konstrukcje wsporcze systemowe dostarczane przez producenta wykorzystać rozwiązania systemowe do wykonania połączeń, szczegółowe rozwiązania uzgodnić z projektantem
12. połączenia wyrównawcze należy wykonać starannie zapewniając trwałość i pewność połączeń, poprawność połączeń potwierdzić pomiarami

8. Wykonanie rozdzielnic

Rozdzielnice należy wykonać w postaci obudów modułowych w II klasie izolacji. Do rozdziału energii bądź połączeń wewnętrznych zaleca się stosowanie rozwiązań systemowych w postaci szyn łączeniowych, bloków rozdzielczych lub innych elementów stanowiących rozwiązanie systemowe. Wszystkie aparaty powinny zostać opisane w sposób zgodny z niniejszą dokumentacją (oznaczenie porządkowe) wraz z opisem funkcjonalnym aparatów. Rozdzielnice należy wyposażyć w drzwiczki zawierające zamek. Stopień ochrony rozdzielnic nie powinien być mniejszy niż IP20. Rozdzielnicę zmontować jako natynkowe. Po zakończeniu prac instalacyjnych rozdzielnice wyposażyć w aktualny schemat ideowy.

We wszystkich projektowanych rozdzielnicach należy zachować właściwą kolorystkę przewodów fazowych, neutralnych i ochronnych lub przewodów DC wg danych podanych w opracowaniu jego wcześniejszej części lub w części rysunkowej. Dla przewodów neutralnych bezwzględnie stosować kolor niebieski, dla przewodów ochronnych kolor żółtozielony. W rozdzielnicach w których zaprojektowano układy sterowania rozróżnić kolorystykę przewodów fazowych w obwodach głównych i w obwodach sterowania. W obwodach sterowniczych zastosować szczegółowy opis funkcjonalny.

Każda rozdzielnica musi zostać wyposażona w tabliczkę ostrzegawczą o treści „UWAGA URZĄDZENIE ELEKTRYCZNE POD NAPIĘCIEM".

Na elewacji rozdzielnicy T-DC należy dodatkowo umieścić napis ostrzegawczy o treści:

„UWAGA NIE DOKONYWAĆ ŻADNYCH CZYNNOŚCI ŁĄCZENIOWYCH W OBWODACH DC PRZY OBCIĄŻENIU. DO WYKONANIA JAKIKCHKOLWIEK ŁĄCZEŃ WYŁĄCZYĆ OBCIĄŻENIE INSTALACJI DC"

Wszystkie rozdzielnice wykonać w taki sposób by zapewnić rezerwę miejsca min. 15% lub większą jeśli tak zdecyduje inwestor. Dodatkowo w rozdzielnicy T-AC należy przewidzieć rezerwę miejsca na ewentualny montaż licznika energii elektrycznej lub przekładników dla układu pomiarowego półpośredniego mierzącego wielkość energii wyprodukowanej przez generator fotowoltaiczny – jest wymóg bezwzględny.

9. Zagadnienia ochrony przeciwpożarowej

Jak zostało zaznaczone wcześniej – w rozdzielnicy głównej TG zrealizowano funkcje Głównego Wyłącznika Prądu. W obiekcie zamontowano przyciski oddziaływujące na wyłącznik główny TG i powodujące jego wyłączenie. Jest to stan istniejący określony ja podstawie oględzin na etapie projektowania. Zespół projektowy nie przeprowadził szczegółowej analizy układu oraz nie zweryfikował poprawności działania. Obowiązkiem wykonawcy jest przeprowadzenie prób potwierdzających powyższe zapisy i przekazanie Inwestorowi wyników tych prób w postaci protokołów. W przypadku negatywnego wyniku przeprowadzonego sprawdzenia – uzgodnić z Inwestorem tok postępowania w zakresie uzupełnienia w obiekcie funkcji GWP.

Jak zostało zaznaczone we wcześniejszej części opracowania generacja (praca falowników) zostaje zablokowana w przypadku braku napięcia w sieci zasilającej. Zważywszy, że węzeł włączający układ generacyjny do istniejącego układu zasilania i rozdziału energii znajduje się za wyłącznikiem głównym – można przyjąć, że każde zadziałanie przycisku GWP i w konsekwencji wyłączenie zasilania w obiekcie spowoduje zablokowanie pracy falowników, a zatem obiekt pozostanie bez zasilania. Przyjmuje się zatem, że poprzez zablokowanie pracy falowników zostaną spełnione warunki ochrony przeciwpożarowej polegające na wyłączenia zasilania w obiekcie w sytuacji powstania pożaru.

10. Szczegółowy zakres wymagań technicznych dla urządzeń i aparatury

Moduły fotowoltaiczne

Na etapie produkcji moduły PV winny być poddane w 100 % kontroli wydajności oraz pomiarów izolacji według normy (norma IEC 61215/61730).

Parametry modułów oraz ich komponenty winny spełniać wymagania norm potwierdzonych stosownymi certyfikatami, które wraz z załącznikami winny być dostarczone po zakończeniu zadania:

1. EN 61730 – 1 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) Część 1: Wymagania dotyczące konstrukcji.
2. EN 61730 – 2 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) Część 2: Wymagania dotyczące badań.
3. EN 61215 Moduły fotowoltaiczne (PV) z krzemu krystalicznego do zastosowań naziemnych kwalifikacja konstrukcji i aprobata typu.
4. EN 62108 Testowanie modułów fotowoltaicznych (PV) w korozyjnym środowisku mgły solnej.
5. EN 50521 Złącza elektryczne do zastosowań w systemach fotowoltaicznych –wymagania bezpieczeństwa i badania.
6. Zamawiający zastrzega sobie prawo przebadania na koszt Wykonawcy przy użyciu kamery termowizyjnej wszystkich paneli fotowoltaicznych po ich zainstalowaniu i uruchomieniu, celem

wykrycia mikropęknięć w ogniwach. W przypadku wykrycia mikropęknięć w ogniwach Wykonawca dokona wymiany uszkodzonych paneli na własny koszt.

Kryteria jakościowe doboru paneli PV:

1. Moc ≥ 255 Wp,
2. zbudowany z krzemu polikrystalicznego,
3. wyłącznie dodatnia tolerancja mocy,
4. sprawność ≥15%,
5. wolne od efektu PID, Klasa A ,
6. współczynnik wypełnienia (z ang. fill factor) >0,7,
7. puszka przyłączeniowa z min. 3 diodami bypasowymi,
8. powierzchnia antyrefleksyjna,
9. gwarancja spadku mocy na poziomie do 5% przez pierwsze 5 lat i nie więcej niż 0,8% rocznie przez pozostałe 20 lat, (przy zachowaniu liniowego spadku mocy),
10. spadek współczynnika sprawności wraz z promieniowaniem (1000 →200W /m2)<4%,
11. serwis gwarancyjny producenta paneli zapewniony na terenie instalacji,
12. panel wyprodukowany w roku jego instalacji i pierwszego uruchomienia,
13. panel spełniający normy IEC61215 i IEC61730,
14. gwarancja producenta na produkt minimum 15 lat.

Zamawiający zastrzega sobie prawo do przebadania wybiórczo ok. 5% paneli fotowoltaicznych dostarczonych dla obiektu w którym ma być wykonywany przedmiot zamówienia, w celu potwierdzenia ich parametrów technicznych. W przypadku zlecenia takich badań będą one wykonane w niezależnym laboratorium na koszt Wykonawcy. Panele nie spełniające wymagań Wykonawca wymieni na własny koszt.

Wymagania mechaniczne:

1. rama modułów wykonana w całości z aluminium, musi posiadać wewnętrzne elementy narożnikowe (specjalnie wykonane aluminiowe narożniki w kształcie litery L) zapewniające wyższą odporność,
2. na odkształcanie i lepszą wodoodporność w narożnikach, nie stosować połączeń narożnych łączonych kątowo,
3. laminaty modułu muszą być łączone z ramą przy pomocy taśmy. nie wolno stosować uszczelnień silikonowych
4. szkło modułów fotowoltaicznych musi być pokryte bardzo odporną warstwą antyrefleksyjną, nie stosować pokrycia w technologii Sol-Gel
5. moduły PV muszą posiadać przynajmniej 3 elektryczne szyny zbiorcze przechodzące przez każde ogniwo. Szyny zbiorcze muszą silnie odbijać światło pod odpowiednim kątem pozwalając na jego absorpcję przez ogniwa.

Kryteria jakościowe doboru falowników (inwerterów):

1. Sprawność nie mniejsza niż 97,5%,
2. dobrany z uwzględnieniem klimatu charakterystycznego dla terenu inwestycji,
3. moc kompletu inwerterów dobrana w granicach 95 – 105% mocy instalacji,
4. dobór „liczba paneli na string" z uwzględnieniem zakresu napięciowego (DC) pracy inwertera i sumy napięcia DC paneli w warunkach NOCT w taki sposób, by wartość sumaryczna napięcia paneli zawierała się w 65 – 75% zakresu napięciowego inwertera,
5. minimum 5 lat gwarancji producenta oraz serwis gwarancyjny na terenie Polski,
6. inwerter pracujący w układzie trójfazowym,
7. Napięcie wejściowe DC do 1000 V,
8. Komunikacja WLAN, MODBUS-RTU
9. Wyposażony w automatyczny przełącznik sieciowy pomiędzy włączoną równolegle do sieci instalacją do produkcji prądu na własne potrzeby a publiczną siecią zasilającą niskiego napięcia zgodny z normą DIN V VDE V 0126 – 1 – 1: 2006 – 02 + A1:2011 – 06,
10. Zgodność produktu z normami oraz dyrektywami: IEC 61727, EN 50438oraz z dyrektywą napięciową dla poziomów napięcia oraz częstotliwości w publicznej sieci elektroenergetycznej(nastawy dla regionu: Polska),

Falownik musi stanowić wraz z licznikiem rozwiązanie systemowe ze sprawną pewną komunikacją

Ochrona przepięciowa AC

1. Obudowa modułowa
2. Praca w systemie TN-S
3. Bezpiecznik zintegrowany w module ochronnika
4. Wymiana modułu ochronnika bez narzędzi
5. Wykonanie na szynę TH35,
6. Budowa w postaci 3 modułów we wspólnej podstawie
7. Typ II / klasa 2
8. Napięcie znamionowe UN=230V/400V
9. Napięcie trwałej pracy UC=275V
10. Napięciowy poziom ochrony UP≤1,5kV
11. Wytrzymałość zwarciowa IK≥25kA
12. Czas zadziałania tA≤25ns
13. Ochronnik wyposażony w sygnalizacje uszkodzenia

Ochronnik musi posiadać wymagane prawem certyfikaty i dopuszczenia, zalecane certyfikaty firm niezależnych np. KEMA

Ochrona przepięciowa DC

Obudowa modułowa
Wielobiegunowy, modułowy z trójstopniowym układem przełączającym
Bezpiecznik zintegrowany w module ochronnika
Wymiana modułu ochronnika bez narzędzi
Wykonanie na szynę TH35,
Typ II / klasa 2
Maksymalne napięcie PV UN=1000V
Napięcie trwałej pracy względem PE UC=500V
Napięciowy poziom ochrony UP≤4kV
Maksymalny prąd wyładowczy IK≥25kA
Nominalny prąd wyładowczy IK≥12,5kA

Czas zadziałania tA≤25ns
Zdolność wyłączeniowa wewnętrznego bezpiecznika 30kA/1000VDC
Ochronnik wyposażony w sygnalizacje uszkodzenia

Ochronnik musi posiadać wymagane prawem certyfikaty i dopuszczenia, zalecane certyfikaty firm niezależnych np. KEMA

Licznik energii elektrycznej

Napięcie nominalne pracy	400V
Prąd nominalny	min. 630A pomiar pośredni prądu, współpraca z przekładnikami

Klasa przyrządu pomiarowego 1
Budowa modułowa, montaż na szynę TH35
Komunikacja: Modbus RTU (RS485)
Licznik musi stanowić wraz z falownikiem rozwiązanie systemowe ze sprawną pewna komunikacją

Koryta kablowe

1. Wykonanie z blachy ocynkowanej grubości d=1,5mm
2. Zastosowany ocynk ogniowy (wymóg bezwzględny)
3. Wymiar koryt wg danych na rysunku stanowiącym plan instalacji
4. Koryta pełne z pokrywami
5. Mocowanie pokryw na dwa sposoby w tym jeden o charakterze systemowym

Osprzęt odgromowy

Wykonanie z blachy (stali) ocynkowanej ogniowo

Osprzęt o funkcjach określonych w projekcie poprzez podanie nr katalogowego

Szyny wyrównania potencjału

Zacisk 1x50mm2
Zaciski 7x6÷16mm2
Osłona zacisków

Montaż na szynę lub przykręcana do płyty montażowej.

Inne elementy

Warunki okablowania.

- Przewody giętkie miedziane jednożyłowe,
- przewody odporne na działanie promieniowania UV,
- przewody w podwójnej izolacji,
- dobór przewodów w taki sposób, aby strata przy mocy maksymalnej na drodze,
- panel→inwerter→przyłącze nN wynosiła ≤ 1%.

Aparatura systemu monitoringu oraz wizualizacji.

- Monitorowanie parametrów pracy systemu PV
- Stosować urządzenia dedykowane dla stosowanych inwerterów fotowoltaicznych.

Wymagane podstawowe funkcjonalności:

- komunikacja bezprzewodowa z inwerterami
- serwer sieciowy zaimplementowany w urządzeniu
- archiwizacja danych na nośniku wymiennym
- wizualizacja on – line przez internet lub bluetooth podstawowych parametrów pracy systemu PV

Dopuszcza się wykorzystanie systemów monitoringu wbudowanych w inwerter fotowoltaiczny.

11. Zakończenie prac instalacyjnych i przekazanie do eksploatacji

Wykonawca ma obowiązek opracować i zatwierdzić przez Inwestora "Instrukcję Eksploatacji Generatora Fotowoltaicznego" Instrukcję należy opracować na podstawie odrębnych przepisów regulujących zakres i formę tego rodzaju dokumentów.

Omawiana Instrukcja Eksploatacji musi w szczególności posiadać aktualne rysunki które jednoznacznie identyfikują zamontowane najważniejsze komponenty systemu. Integralnym elementem instrukcji powinna być instrukcja obsługi falowników. Dokument należy sporządzić w jeżyku polskim.

Przekazanie instalacji do eksploatacji -po wykonaniu robót instalacyjnych należy sprawdzić:

zgodność wykonanych prac z projektem technicznym
poprawność montażu kabli i przewodów
poprawność montażu projektowanego osprzętu elektrycznego
poprawność wykonania przepustów i uszczelnień pożarowych
sprawdzić ciągłość żył i powłok izolacyjnych kabli i przewodów oraz wykonać:

- pomiary rezystancji izolacji przewodów AC i DC
- próby napięciowe poszczególnych obwodów AC
- pomiary impedancji pętli zwarcia obwodów AC
- pomiary rezystancji uziemienia (kontrolne i ostateczne)
- pomiary ciągłości instalacji odgromowej (kontrolne i powykonawcze)

- próby funkcjonalne systemu, w tym sprawdzenie zabezpieczeń i blokad opisanych w dokumentacji

Wszystkie pomiary i próby eksploatacyjne należy przeprowadzić w pełnym zakresie regulowanym odrębnymi przepisami, pomiary i próby opracować w formie protokołów zawierających orzeczenie.
Przekazanie do eksploatacji może nastąpić gdy odbierający otrzyma:

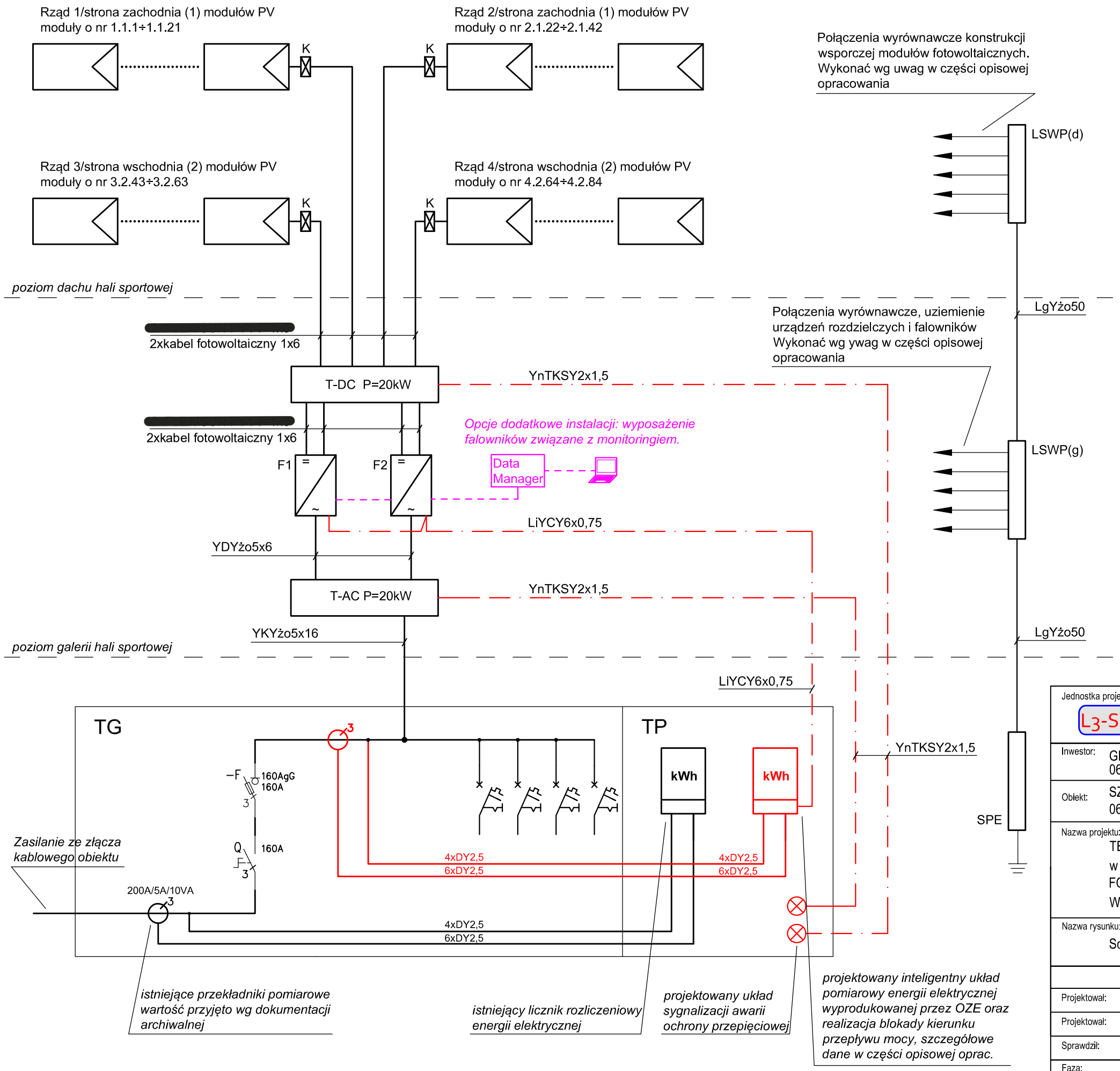
- dokumentację techniczną
- dokumentacje powykonawczą
- protokoły badań i pomiarów
- dokumentacje DTR
- instrukcje obsługi zamontowanych urządzeń
- certyfikaty, dopuszczenia aprobaty, inne dokumenty dopuszczające do obrotu
- inne wymagane przez odbierającego dokumenty
- instrukcję eksploatacji

Dodatkowym ważnym wymogiem odbioru systemu jest przeprowadzenie szkolenia służb eksploatacyjnych obiektu w zakresie obsługi generatora fotowoltaicznego oraz przeprowadzania przynajmniej jednego pełnego zestawu prób funkcjonalnych w ramach przeprowadzanego szkolenia.
Przed rozpoczęciem odbiorów i szkolenia zakres prób funkcjonalnych opracuje Wykonawca i zatwierdzi u Inspektora nadzoru lub Projektanta.

12. SPIS RYSUNKÓW

Nr	Tytuł	skala
E-01	Schemat strukturalny systemu generatora fotowoltaicznego	-----
E-02	Plan instalacji fotowoltaicznej – rzut dachu	1:100
E-03	Plan instalacji fotowoltaicznej – poziomu galerii hali sportowej	1:50
E-05	Plan instalacji zasilania PV i monitoringu – rzut parteru	1:50
E-08	Schemat ideowy rozdzielnicy T-DC	-----
E-09	Schemat ideowy rozdzielnicy T-AC	-----
E-10	Schemat ideowy układu monitoringu ochrony przepięciowej	-----
E-11	Schemat ideowy zmian w rozdzielnicach TG i TP	-----
E-12	Schemat rozwinięty włączenia układu pomiarowego.	-----
E-13	Schemat ideowy skrzynki końcowej rzędu paneli - K	-----

SCHEMAT STRUKTURALNY SYSTEMU GENERATORA FOTOWOLTAICZNEGO



OBJAŚNIENIA:

SPE - istniejąca szyna uziemienia w rozdzielnicy głównej - TG

LSWP(g) - projektowana szyna wyrównania potencjału - galeria, wyknać w postaci gotowej szyny systemowej dostępnej w ofercie wyspecjalizowanych firm charakterystyka techniczna wg części opisowej opracowania.

LSWP(d) - projektowana szyna wyrównania potencjału - dach, wyknać w postaci gotowej szyny systemowej dostępnej w ofercie wyspecjalizowanych firm, charakterystyka techniczna wg części opisowej opracowania, szynę montować w obudowie z poliwęglanu lub innego materiału izolacyjnego odpornego na działanie promieni UV, wymagane IP67

TG - istniejąca tablica główna zasilania obiektu zawiera przekładniki pomiarowe, wyłącznik i zabezpieczenie główne

TP - istniejąca tablica pomiarowa wyposażona w rozliczeniowy licznik energii elektrycznej, projektowane doposażenie wg rys. E-11

T-DC - projektowana tablica zabezpieczeń ogniw PV wykonać wg rys. E-08

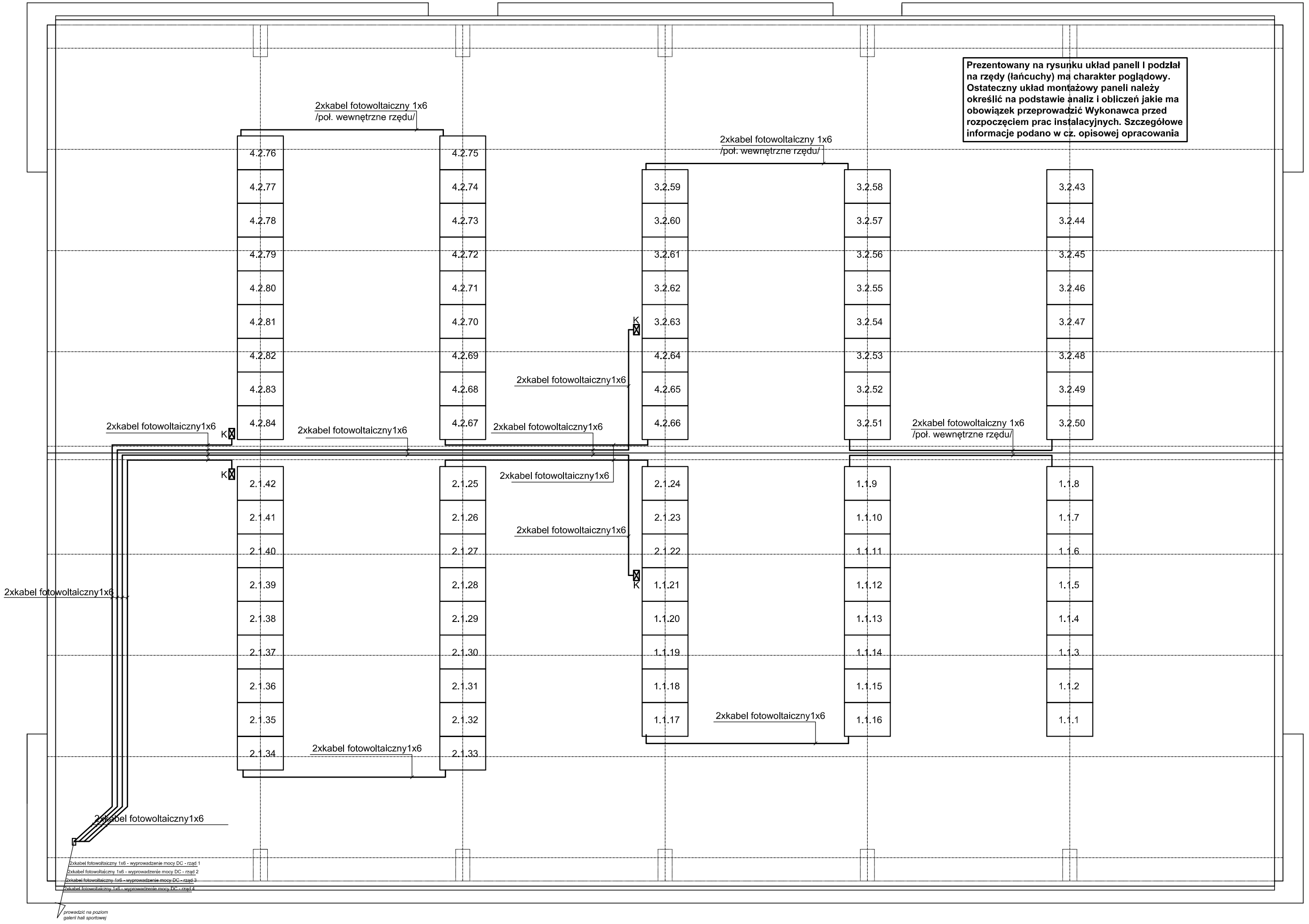
T-AC - projektowana tablica zabezpieczeń wyjść systemu AC wykonać wg rys. E-09

K - puszka przyłączeniowa rzędu modułów wykonać wg rys. E-13

Kolorem czerwonym zaznaczono elementy i instalacje projektowane związane z istniejącymi tablicami TG i TP. Schematy szczegółowe wyposażenia i włączenia wg rysunków E-11, E-12

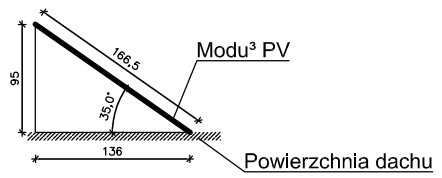
Jednostka projektowa:	L3 - SYSTEM ANDRZEJ KOWALCZYK 02-862 Warszawa ul. Farbiarska 9C tel.: +48 691-360-590 adres email: gaba@data.pl			
Inwestor:	GMINA OPINOGÓRA GÓRNA 06-406 Opinogóra Górna ul. Z. JKrasińskiego 4			
Obiekt:	SZKOŁA PODSTAWOWA; GIMNAZJUM w Opinogórze Górnej 06-406 Opinogóra Górna ul. Zygmunta Krasińskiego 25			
Nazwa projektu:	TERMOMODERNIZACJA BUDYNKÓW UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ w GMINIE OPINOGÓRA GÓRNA - SYSTEM GENERATORA FOTOWOLTAICZNEGO ZASILANIA SZKOŁY PODSTAWOWEJ I GIMNAZJUM W OPONOGÓRZE GÓRNEJ ul. Z. Krasińskiego 25			
Nazwa rysunku:	Schemat strukturalny systemu generatora fotowoltaicznego			Numer rysunku: E-01
	Imię i nazwisko, nr uprawnień:			Podpis
Projektował:	inż. Stanisław Cywiński	upr. nr: St-399/82		
Projektował:	inż. Andrzej Kowalczyk	upr. nr: D/MAZ/4104/04		
Sprawdził:	mgr inż. Grzegorz Czyż	upr. nr: MAZ/0296/PWOE/04		
Faza: PROJ. BUD. i WYK.	Branża: ELEKTRYCZNA	Data: SIERPIEŃ 2015	Rewizja: -----	Skala: ----

HALA SPORTOWA - RZUT DACHU



Prezentowany na rysunku układ paneli i podział na rzędy (łańcuchy) ma charakter poglądowy. Ostateczny układ montażowy paneli należy określić na podstawie analiz i obliczeń jakie ma obowiązek przeprowadzić Wykonawca przed rozpoczęciem prac instalacyjnych. Szczegółowe informacje podano w cz. opisowej opracowania

Schematyczny sposób montażu modułu fotowoltaicznego



Oznaczenie modu³u PV:

3. 2. 50

- 50 — nr kolejny modułu PV
- 2 — oznaczenie strony dachu (1) - zachodnia (2) - wschodnia
- 3 — nr kolejny rzędu mod. PV

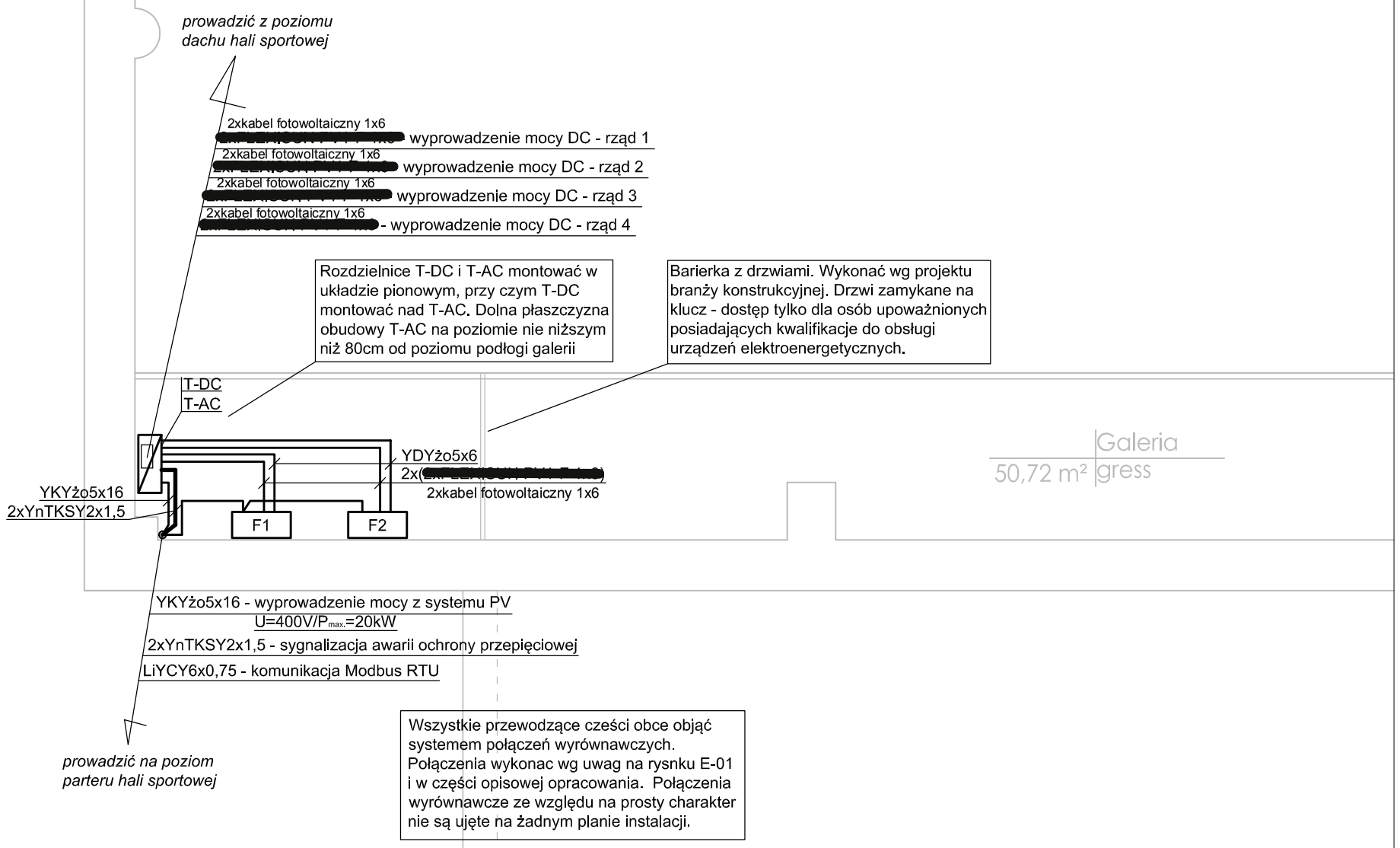
K Puszka po³¹czeniowa końcowa przewodów solarnych (końcowa dla rzêdu modu³ów PV). Wyposa¿ona w ochronê przepiêciow³ - schemat wg rys.E-13. Wymagane IP67 oraz odpornoœæ na promieniowanie UV

Uwagi:

1. Moduły fotowoltaiczne montować na konstrukcjach wsporczych wg opracowania branży konstrukcyjnej. Ogólną zasadę montażu modułu pokazuje niniejszy rysunek. Moduły zwrócone na strone południową. Bezwzględnie zachować określony kąt pochylenia modułu.
2. Wszystkie projektowane przewodu układać na trasach kablowych.
3. Wskazane na rysunku puszki połączeniowe montować zawsze w przestrzeni za modułem, mocować do konstrukcji wsporczej systemu modułów lub boku koryta.
4. Przepust kablowy wykonać wg projektu branży konstrukcyjnej. Po przeprowadzeniu przewodów uszczelnić. Uszczelnienie przepustu wykonać jak dla przegrody budowlanej stanowiącej oddzielenie strefy pożarowej. Przepusty zakończyć w taki sposób by uniemożliwić wnikanie wilgoci do wnętrza budynku.
5. Połączenia pomiędzy modułami w danym rzędzie wykonać przy pomocy systemowych złącz wskazanych przez producenta (np. MC4). Połączenia między modułami nie zostały uwzględnione z wyjątkiem wewnątrz rzędu znajdujących się w różnych alejkach.
6. Przewody montować wg wytycznych producenta. Zachować wymagany, minimalny promień gięcia. Montaż wykonać w taki sposób by nie uszkodzić powłok izolacyjnych. W przypadku uszkodzenia - wymienić cały uszkodzony odcinek - niedopuszczalne jest wykonywanie napraw uszkodzonej izolacji.

KONSTRUKCJE WSPORCZE MODU£ÓW FOTOWOLTAICZNYCH OBJ¥Æ INSTALACJ¥ PO£¥CZEŃ WYRÓWNAWCZYCH.
WYKONAÆ WG UWAG W CZÊŒCI OPISOWEJ OPRACOWANIA.

HALA SPORTOWA - RZUT GALERII /fragmenty/



DLA INSTALACJI AC:
SYSTEM TN-S
Samoczynne Wyłączenie

Uwagi:
1. Instalacje na poziomie galerii montować natynkowo w osłonie listew instalacyjnych PCV. Stosować listwy o wymiarze min. 40x60mm (wys.x szer.)
2. Zastosować niezależne listwy dla systemu DC i dla systemu AC. W instalacjach AC stosować listwy dwudzielne, zasilanie AC i przewody sygnalizacji i komunikacji prowadzić w odrębnych przedziałach.
3. Przepusty kablowe wykonać wg projektu branży konstrukcyjnej. Po przeprowadzeniu przewodów uszczelnić, osłonę mechaniczną wykonać w postaci fragmentu rury RVS (średnice dobrać na budowie) Uszczelnienie przepustu wykonać masą gipsową lub inną o podobnych własnościach. Nie jest wymagane wykonywanie uszczelnień o odporności ogniowej.
4. Przewody montowac wg wytycznych producentów. Zachować wymagany, minimalny promień gięcia. Montaż wykonać w taki sposób by nie uszkodzić powłok izolacyjnych. W przypadku uszkodzenia - wymienić cały uszkodzony odcinek - niedopuszczalne jest wykonywanie napraw uszkodzonej izolacji.

Niniejszy rysunek rozpatrywać łącznie z rysunkiem E-01

Jednostka projektowa:
L3-SYSTEM
L3 - SYSTEM ANDRZEJ KOWALCZYK
02-862 Warszawa ul. Farbiarska 9C
tel.: +48 691-360-590 adres email: gaba@data.pl

Inwestor: GMINA OPINOGÓRA GÓRNA
06-406 Opinogóra Górna ul. Z. JKrasińskiego 4

Obiekt: SZKOŁA PODSTAWOWA; GIMNAZJUM w Opinogórze Górnej
06-406 Opinogóra Górna ul. Zygmunta Krasińskiegio 25

Nazwa projektu:
TERMOMODERNIZACJA BUDYNKÓW UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ w GMINIE OPINOGÓRA GÓRNA - SYSTEM GENERATORA FOTOWOLTAICZNEGO ZASILANIA SZKOŁY PODSTAWOWEJ I GIMNAZJUM W OPONOGÓRZE GÓRNEJ ul. Z. Krasińskiego 25

Nazwa rysunku: Plan instalacji fotowoltaicznej - poziom galerii hali sportowej

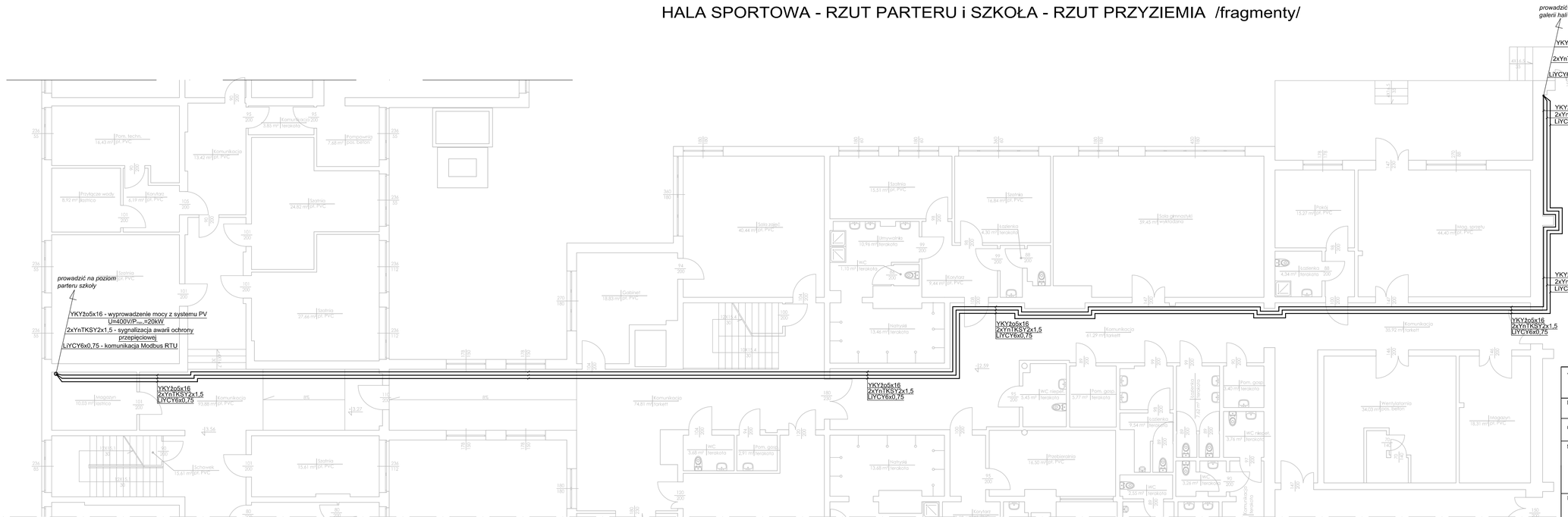
Numer rysunku: E-03

	Imię i nazwisko, nr uprawnień:		Podpis
Projektował:	inż. Stanisław Cywiński	upr. nr: St-399/82	
Projektował:	inż. Andrzej Kowalczyk	upr. nr: D/MAZ/4104/04	
Sprawdził:	mgr inż. Grzegorz Czyż	upr. nr: MAZ/0296/PWOE/04	

Faza:	Branża:	Data:	Rewizja:	Skala:
PROJ. BUD. i WYK.	ELEKTRYCZNA	SIERPIEŃ 2015	- - - - -	1:50

HALA SPORTOWA - RZUT PARTERU i SZKOŁA - RZUT PRZYZIEMIA /fragmenty/

DLA INSTALACJI AC:
SYSTEM TN-S
Samoczynne Wyłączenie

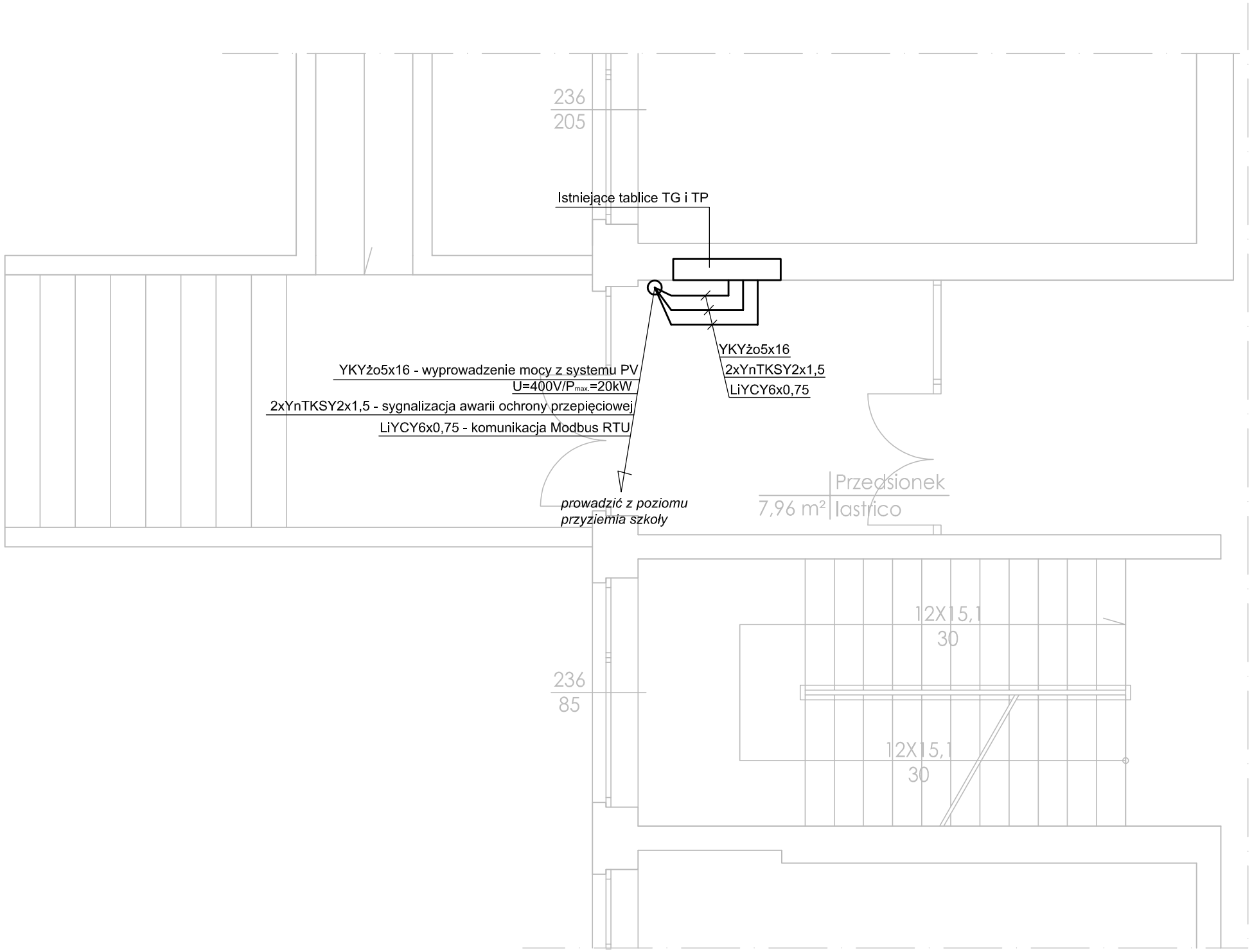


Uwagi:
1. Instalacje montować natynkowo w osłonie listew instalacyjnych PCV o wymiarze min. 40x60mm (wys.x szer.).
2. Zastosować listwy dwudzielne, zasilanie AC i przewody sygnalizacji i komunikacji prowadzić w odrębnych przedziałach.
3. Przepusty kablowe wykonać wg projektu branży konstrukcyjnej. Po przeprowadzeniu przewodów uszczelnić. Uszczelnienie przepustu wykonać jak dla przegrody budowlanej stanowiącej oddzielenie strefy pożarowej (nie dotyczy przepusty w podłodze galerii).
4. Przewody montować wg wytycznych producentów. Zachować wymagany, minimalny promień gięcia. Montaż wykonać w taki sposób by nie uszkodzić powłok izolacyjnych. W przypadku uszkodzenia - wymienić cały uszkodzony odcinek - niedopuszczalne jest wykonywanie napraw uszkodzonej izolacji.

Jednostka projektowa:	L3 - SYSTEM ANDRZEJ KOWALCZYK 02-862 Warszawa ul. Farbiarska 9C tel.: +48 691-360-590 adres email: gaba@data.pl			
Inwestor:	GMINA OPINOGÓRA GÓRNA 06-406 Opinogóra Górna ul. Z. JKrasińskiego 4			
Obiekt:	SZKOŁA PODSTAWOWA; GIMNAZJUM w Opinogórze Górnej 06-406 Opinogóra Górna ul. Zygmunta Krasińskiego 25			
Nazwa projektu:	TERMOMODERNIZACJA BUDYNKÓW UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ w GMINIE OPINOGÓRA GÓRNA - SYSTEM GENERATORA FOTOWOLTAICZNEGO ZASILANIA SZKOŁY PODSTAWOWEJ I GIMNAZJUM W OPONOGÓRZE GÓRNEJ ul. Z. Krasińskiego 25			
Nazwa rysunku:	Plan instalacji zasilania PV i monitoringu - rzut przyziemia			Numer rysunku: E-04
	Imię i nazwisko, nr uprawnień:			Podpis
Projektował:	Inż. Stanisław Cywiński	upr. nr: SI-399/82		
Projektował:	Inż. Andrzej Kowalczyk	upr. nr: D/MAZ/4104/04		
Sprawdził:	mgr Inż. Grzegorz Czyż	upr. nr: MAZ/0296/PWOE/04		
Faza: PROJ. BUD. I WYK.	Branża: ELEKTRYCZNA	Data: SIERPIEŃ 2015	Rewizja: - - - -	Skala: 1:100

SZKOŁA - RZUT PARTERU /fragmenty/

DLA INSTALACJI AC:
SYSTEM TN-S
Samoczynne Wyłączenie



Uwagi:

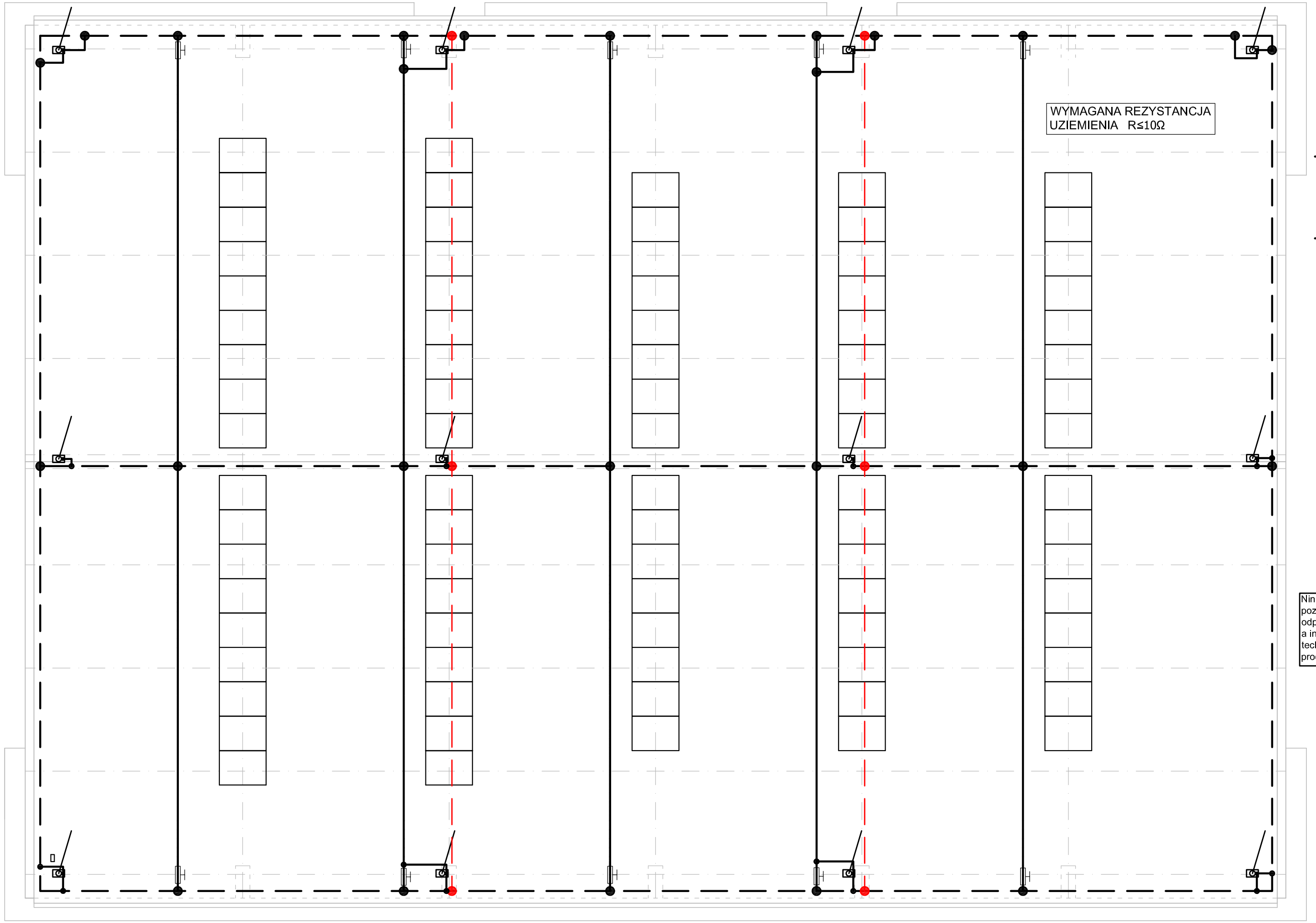
1. Instalacje montować podtynkowo. Dopuszcza się montaż natynkowy w osłonie listew instalacyjnych PCV o wymiarze min. 40x60mm (wys.x szer.). Wymagany sposób montażu uzgodnić z Inwestorem na etapie prac instalacyjnych
2. Przy montażu natynkowym zastosować stosować listwy dwudzielne, zasilanie AC i przewody sygnalizacji i komunikacji prowadzić w odrębnych przedziałach.
3. Przepusty kablowe wykonać wg projektu branży konstrukcyjnej. Po przeprowadzeniu przewodów uszczelnić. Uszczelnienie przepustu wykonać jak dla przegrody budowlanej stanowiącej oddzielenie strefy pożarowej.
4. Przewody montować wg wytycznych producentów. Zachować wymagany, minimalny promień gięcia. Montaż wykonać w taki sposób by nie uszkodzić powłok izolacyjnych. W przypadku uszkodzenia - wymienić cały uszkodzony odcinek - niedopuszczalne jest wykonywanie napraw uszkodzonej izolacji.

Jednostka projektowa:	L3 - SYSTEM ANDRZEJ KOWALCZYK 02-862 Warszawa ul. Farbiarska 9C tel.: +48 691-360-590 adres email: gaba@data.pl
Inwestor:	GMINA OPINOGÓRA GÓRNA 06-406 Opinogóra Górna ul. Z. JKrasińskiego 4
Obiekt:	SZKOŁA PODSTAWOWA; GIMNAZJUM w Opinogórze Górnej 06-406 Opinogóra Górna ul. Zygmunta Krasińskiego 25
Nazwa projektu:	TERMOMODERNIZACJA BUDYNKÓW UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ w GMINIE OPINOGÓRA GÓRNA - SYSTEM GENERATORA FOTOWOLTAICZNEGO ZASILANIA SZKOŁY PODSTAWOWEJ I GIMNAZJUM W OPONOGÓRZE GÓRNEJ ul. Z. Krasińskiego 25
Nazwa rysunku:	Plan instalacji zasilania PV i monitoringu - poziom parteru
Numer rysunku:	E-05

	Imię i nazwisko, nr uprawnień:		Podpis
Projektował:	inż. Stanisław Cywiński	upr. nr: St-399/82	
Projektował:	inż. Andrzej Kowalczyk	upr. nr: D/MAZ/4104/04	
Sprawdził:	mgr inż. Grzegorz Czyż	upr. nr: MAZ/0296/PWOE/04	

Faza:	Branża:	Data:	Rewizja:	Skala:
PROJ. BUD. i WYK.	ELEKTRYCZNA	SIERPIEŃ 2015	- - - - -	1:50

HALA SPORTOWA - RZUT DACHU



OBJAŚNIENIA

Maszt odgromowy na podstawie płytki metalowej wysokość maszt h=3m, wyposażyć w zestaw regulacyjny pozwalający na wypionowanie masztu mimo istniejącego spadku połaci dachowej.
nr katalogowy masztów i osprzętu: 43.3/M+65.R.
Wymagane trwałe mocowanie do pokrycia dachu.

Istniejące zwody poziome, zwody pozostawić pod warunkiem spełniania wymagań technicznych - sposób postępowania podano w części opisowej opracowania.

Projektowane zwody poziome, wykonać w postaci drutu odgromowego FeZnØ8 mocowanego na uchwytach betonowych w tworzywie lub wykonać zwody naprężne stosując we wskazanych miejscach śruby rzymskie. Właściwy sposób wykonania ustalić na budowie z Inspektorem nadzoru lub projektantem. Dla zwodów układanych na uchwytach - nr kat. uchwytów 30.1. Wymagane trwałe mocowanie do podłoża

lub

Projektowane złącze krzyżowe 4-otworowe.
nr katalogowy złącza - 1.1 lub 1.2.

Oznaczenie ewentualnego miejsca montażu śrub rzymskich. W przypadku zwodów naprężnych - konstrukcję wsporczą mocować do ściany bocznej budynku w miejscach gdzie przewiduje się montaż śrub. Sposób wykonania i montażu konstrukcji uzgodnić z projektantem branży konstrukcyjnej. Stosować śruby typu "hak-oczko" lub "oczko-oczko". Proponowany nr katalogowy śrub: 32.x lub 35.x - potrzebną długość śruby ustalić na etapie prac instalacyjnych

istniejące elementy instalacji odgromowej przeznaczone do demontażu (drut odgromowy, złącza krzyżowe, inne elementy mocowania nie zaznaczone na rysunku)

UWAGI:

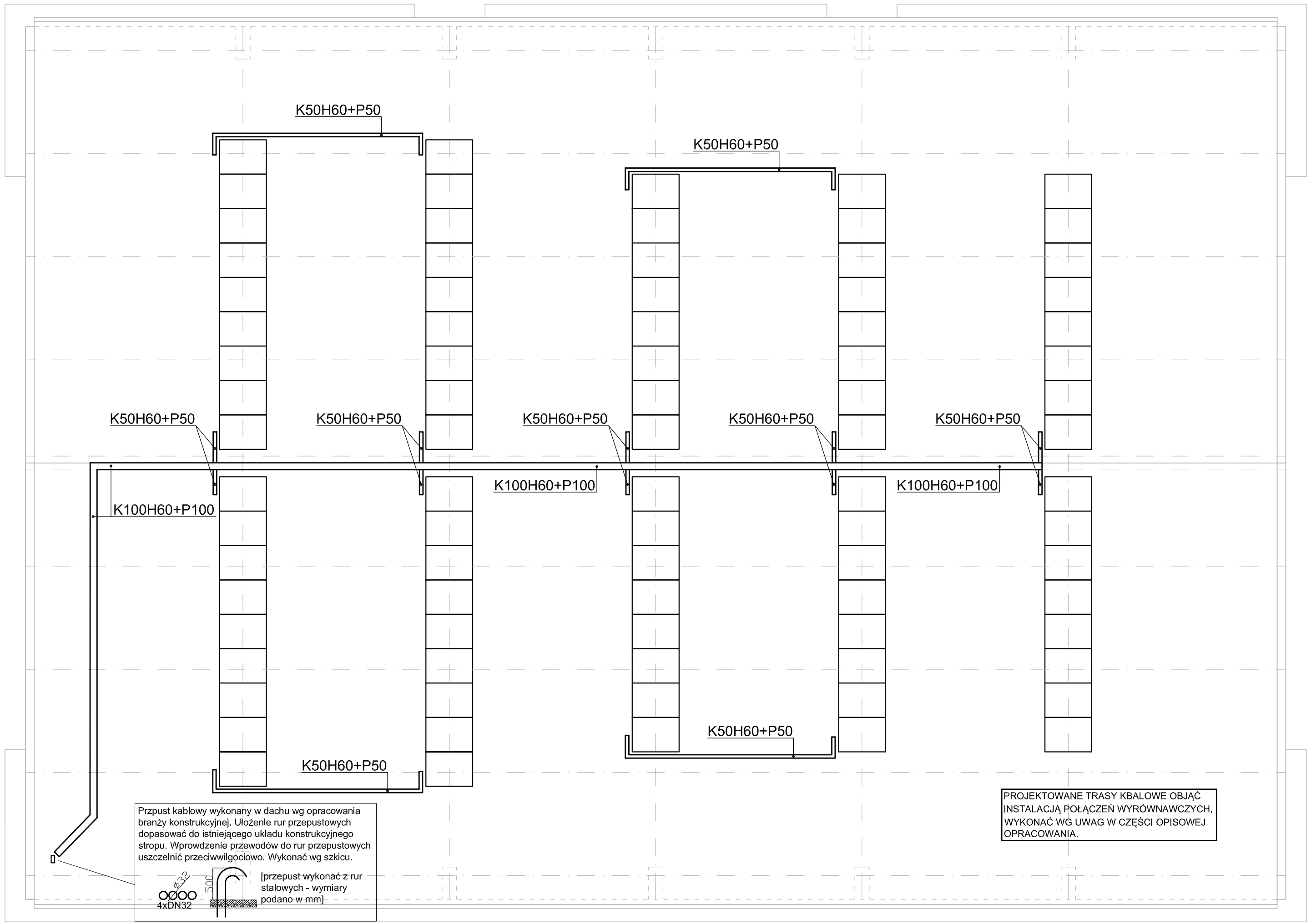
1. Szczegółowe dobory i wymagania techniczne związane z wykonaniem zmian w instalacji odgromowej podano w objaśnieniach na rysunku.
2. Do wskazania wymagań jakościowych osprzętu odgromowego użyto marki referencyjnej tj. wyrobów firmy ELKO-BIS, nr katalogowe elementów wskazanych na rysunku pochodzą z katalogu tej firmy. Formalny sposób traktowania "marki referencyjnej" omówiono w części opisowej opracowania.
3. Wszystkie prace instalacyjne w zakresie ochrony odgromowej wykonać zgodnie z technologią montażu osprzętu odgromowego określoną przez producenta tego osprzętu.
4. W przypadku montażu poszczególnych elementów do pokrycia dachu wykonawca ma bezwzględny obowiązek przeprowadzić w tym zakresie konsultacje z projektnatem branży konstrukcyjnej. Wymagania, zasady oraz materiały określone przez konstruktura są wymogiem obowiązkowym dla Wykonawcy instalacji odgromowej.
5. Rozmieszczenie masztów i zwodów poziomych pokazane na rysunku jest krytyczne z punktu widzenia odstępów izolacyjnych. Niedopuszczalne jest zmniejszanie tych odstępów względem elementów instalacji fotowoltaicznej. Niedopuszczalne jest również łączenie elementów instalacji odgromowej z jakimkolwiek elementem systemu PV.
6. Po zakończeniu prac instalacyjnych zabezpieczyć antykorozyjnie wszystkie elementy instalacji odgromowej (istniejące i projektowane). Zastsować wazelinę techniczną bezkwasową.

Niniejszy rysunek odnosi się tylko do zmian na poziomie dachu, przyjęto założenie, że przewody odprowadzające są w dobrym stanie technicznym a instalacja uzimienia spełnia wymagania techniczne tj. R≤10Ω. Konieczne jest wykonanie procedury sprawdzającej wg uwag w części opisowej.

Jednostka projektowa:	L3 - SYSTEM ANDRZEJ KOWALCZYK 02-862 Warszawa ul. Farbiarska 9C tel.: +48 691-360-590 adres email: gaba@data.pl		
Inwestor:	GMINA OPINOGÓRA GÓRNA 06-406 Opinogóra Górna ul. Z. JKrasińskiego 4		
Obiekt:	SZKOŁA PODSTAWOWA; GIMNAZJUM w Opinogórze Górnej 06-406 Opinogóra Górna ul. Zygmunta Krasińskiegio 25		
Nazwa projektu:	TERMOMODERNIZACJA BUDYNKÓW UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ w GMINIE OPINOGÓRA GÓRNA - SYSTEM GENERATORA FOTOWOLTAICZNEGO ZASILANIA SZKOŁY PODSTAWOWEJ I GIMNAZJUM W OPONOGÓRZE GÓRNEJ ul. Z. Krasińskiego 25		
Nazwa rysunku:	Plan instalacji odgromowej - projektowane zmiany		Numer rysunku: E-06
	Imię i nazwisko, nr uprawnień:		Podpis
Projektował:	inż. Stanisław Cywiński	upr. nr: St-399/82	
Projektował:	inż. Andrzej Kowalczyk	upr. nr: D/MAZ/4104/04	
Sprawdził:	mgr inż. Grzegorz Czyż	upr. nr: MAZ/0296/PWOE/04	

Faza:	Branża:	Data:	Rewizja:	Skala:
PROJ. BUD. i WYK.	ELEKTRYCZNA	SIERPIEŃ 2015	- - - - -	1:100

HALA SPORTOWA - RZUT DACHU



Oznaczenie koryt:

K50 H60 +P50

- +P50 — pokrywa koryta o szer. 50mm
- H60 — wysokość koryta kablowego wyrażona w mm.
- K50 — szerokość koryta kablowego wyrażona w mm.

Pokrywy porzytwierdzane do koryta przy zastosowaniu systemowych zaczepów. Należy zastosować co najmniej dwa niezależne sposoby mocowania pokryw.

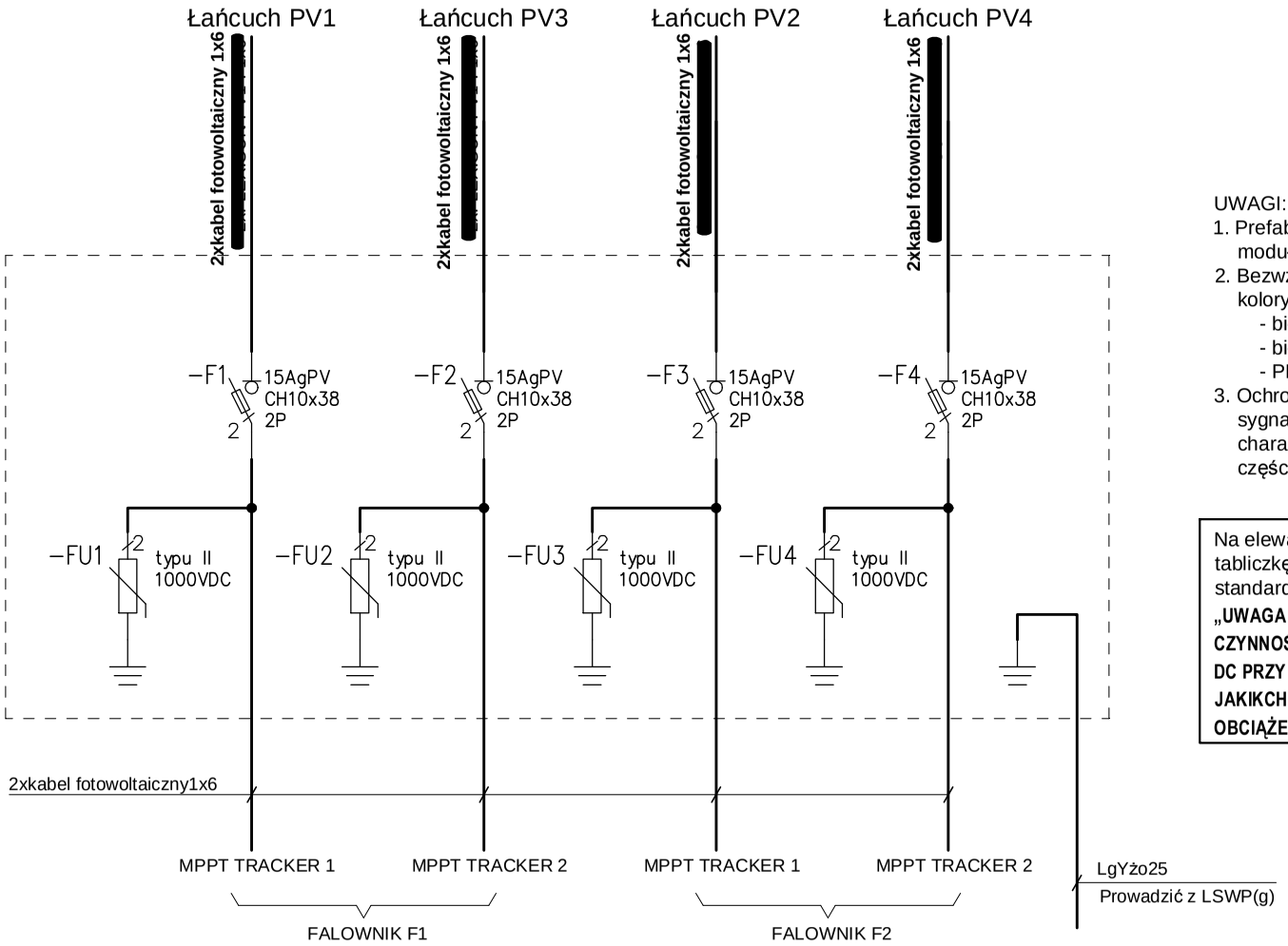
UWAGA:
STOSOWAĆ WYŁĄCZNIE KORYTA I POKRYWY ZABEZPIECZONE ANTYKOROZYJNIE METODĄ OCYNKU OGNIOWEGO. WYMÓG NALEŻY TRAKTOWAC JAKO BEZWZGLĘDNY.

Uwagi:
1. Koryta kablowe mocować do powierzchni dachu w sposób uzgodniony z projektantem branży konstrukcyjnej. Montaż wykonać na wysokości ok. 15cm na poziomem pwierzchni pokrycia dachu.
2. Wszystkie trasy kablowe wykonać wyłącznie przy użyciu elementów systemowych tj opisanych w katalogu producenta i dedykowanych do danych rozwiązań. Stosowanie tzw. rozwiązań kombinowanych jest dopuszczalne tylko za zgodą projektanta w sytuacjach kiedy system nie przewiduje potrzebnych rozwiązań.
3. W miejscach kolizji lub zbliżenia z elementami instalacji odgromowej zastosować ominięcie tych elementów przy zachowaniu zasady nie ingerowania w geometrię instalacji odgromowej i zachowaniu możliwie jak największych odległości od elementów instalacji odgromowej.
4. Przepust kablowy wykonać wg projektu branży konstrukcyjnej. Po przeprowadzeniu przewodów uszczelnić. Uszczelnienie przepustu wykonać jak dla przegrody budowlanej stanowiącej oddzielenie strefy pożarowej. Przepusty zakończyć w taki sposób by uniemożliwić wnikanie wilgoci do wnętrza budynku - wg danych na rysunku.

Jednostka projektowa:	L3 - SYSTEM ANDRZEJ KOWALCZYK 02-862 Warszawa ul. Farbiarska 9C tel.: +48 691-360-590 adres email: gaba@data.pl			
Inwestor:	GMINA OPINOGÓRA GÓRNA 06-406 Opinogóra Górna ul. Z. JKrasińskiego 4			
Obiekt:	SZKOŁA PODSTAWOWA; GIMNAZJUM w Opinogórze Górnej 06-406 Opinogóra Górna ul. Zygmunta Krasińskiego 25			
Nazwa projektu:	TERMOMODERNIZACJA BUDYNKÓW UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ w GMINIE OPINOGÓRA GÓRNA - SYSTEM GENERATORA FOTOWOLTAICZNEGO ZASILANIA SZKOŁY PODSTAWOWEJ I GIMNAZJUM W OPONOGÓRZE GÓRNEJ ul. Z. Krasińskiego 25			
Nazwa rysunku:	Plan instalacji tras kablowych - rzut dachu			Numer rysunku: E-07
	Imię i nazwisko, nr uprawnień:			Podpis
Projektował:	inż. Stanisław Cywiński	upr. nr: St-399/82		
Projektował:	inż. Andrzej Kowalczyk	upr. nr: D/MAZ/4104/04		
Sprawdził:	mgr inż. Grzegorz Czyż	upr. nr: MAZ/0296/PWOE/04		
Faza: PROJ. BUD. i WYK.	Branża: ELEKTRYCZNA	Data: SIERPIEŃ 2015	Rewizja: - - - - -	Skala: 1:100

Rozdzielnica T - DC

P= 20kW



UWAGI:

1. Prefabrykację wykonać w obudowie modułowej II kl. izolacji.
2. Bezwzględnie zachować kolorystkę żył:
   - biegun "+" kolor czerwony
   - biegun "-" kolor czarny
   - PE kolor żółtozielony
3. Ochronnik wyposażony w styk sygnalizacyjny. Dobór wg charakterystyki technicznej w części opisowej opracowania

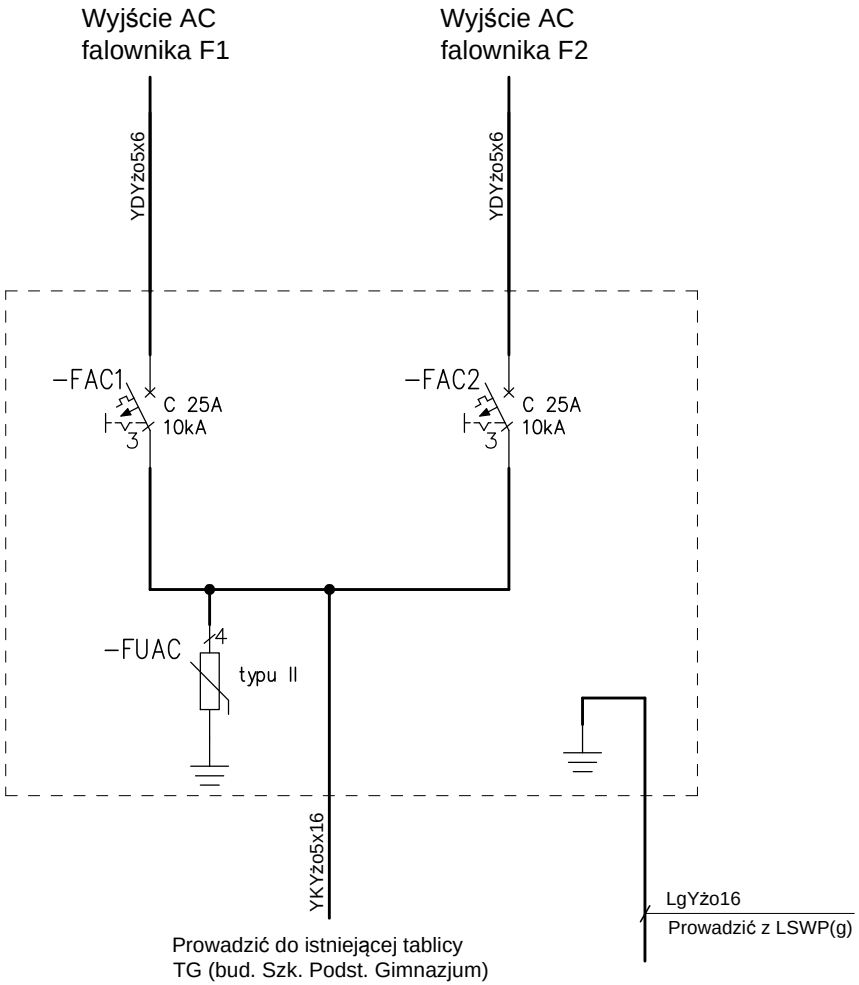
Na elewacji szafki umieścić dodtakową tabliczkę ostrzegawczą (oprócz tabliczki standardowej) z napisem:
„UWAGA NIE DOKONYWAĆ ŻADNYCH CZYNNOŚCI ŁĄCZENIOWYCH W OBWODACH DC PRZY OBCIĄŻENIU. DO WYKONANIA JAKIKCHKOLWIEK ŁĄCZEŃ WYŁĄCZYĆ OBCIĄŻENIE INSTALACJI DC"

sprawdził: mgr inż. Grzegorz Czyż
upr. nr MAZ/0296/PWOE/04

						Rewizja	E.00	Nr rysunku	E-08 ark.- - -
L3-SYSTEM ANDRZEJ KOWALCZYK Warszawa ul. Farbiarska 9C (022)497-90-64; kom.: 691-360-590; email: gaba@data.pl	Obiekt	Szkoła Podstawowa, Gimnazjum im. Z. Krasińskiego Opinogóra Górna ul. Zygmunta Krasińskiego 25	Stadium	Projekt Budowlano-Wykonawczy	Branża	ELEKTRYCZNA	Nr uprawnień	Data	Podpis
	Inwestor	Gmina Opinogóra Górna Opinogóra Górna ul. Zygmunta Krasińskiego 25	Tytuł rysunku	Schemat ideowy rozdzielnicy T-DC	Projektant	inż. Stanisław Cywiński	St-399/82	08.2015	
					Projektant	inż. Andrzej Kowalczyk	D/MAZ/4104/04	08.2015	

Rozdzielnica T-AC

P= 20kW



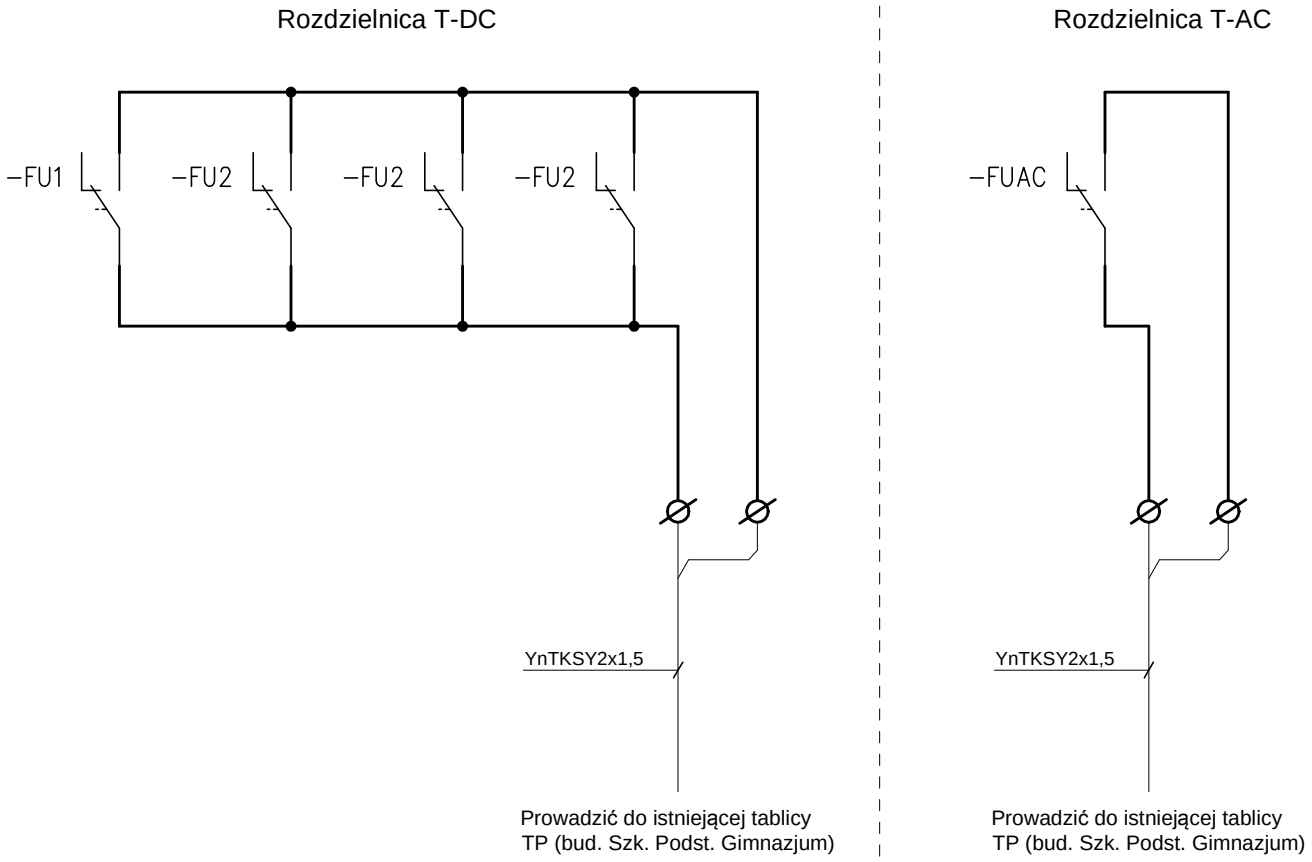
UWAGI:

1. Prefabrykację wykonać w obudowie modułowej II kl. izolacji.
2. Bezwzględnie zachować kolorystkę żył:
   - "N" kolor niebieski
   - "PE" kolor żółtozielony
   - "L" kolor szary lub brązowy
3. Ochronnik przepięciowy wyposażony w wewnętrzne zabezpieczenie oraz styk sygnalizacyjny. Dobór wg charakterystyki technicznej w części opisowej opracowania.

Na etapie prefabrykacji rozdzielnicy wielkość obudowy dobrać w taki sposób by zapewnić wymaganą rezerwę miejsca (wg danych w części opisowej oraz dodatkowo miejsce na montaż licznika energii elektrycznej w układzie bezpośrednim lub układu pomiarowego w układzie półpośrednim (z przekładnikami).

sprawdził: mgr inż. Grzegorz Czyż
upr. nr MAZ/0296/PWOE/04

						Rewizja	E.00	Nr rysunku	E-09 ark.- - -
L3-SYSTEM ANDRZEJ KOWALCZYK Warszawa ul. Farbiarska 9C (022)497-90-64; kom.: 691-360-590; email: gaba@data.pl	Obiekt	Szkoła Podstawowa, Gimnazjum im. Z. Krasińskiego Opinogóra Górna ul. Zygmunta Krasińskiego 25	Stadium	Projekt Budowlano-Wykonawczy	Branża	ELEKTRYCZNA	Nr uprawnień	Data	Podpis
	Inwestor	Gmina Opinogóra Górna Opinogóra Górna ul. Zygmunta Krasińskiego 25	Tytuł rysunku	Schemat ideowy rozdzielnicy T-AC	Projektant	inż. Stanisław Cywiński	St-399/82	08.2015	
					Projektant	inż. Andrzej Kowalczyk	D/MAZ/4104/04	08.2015	

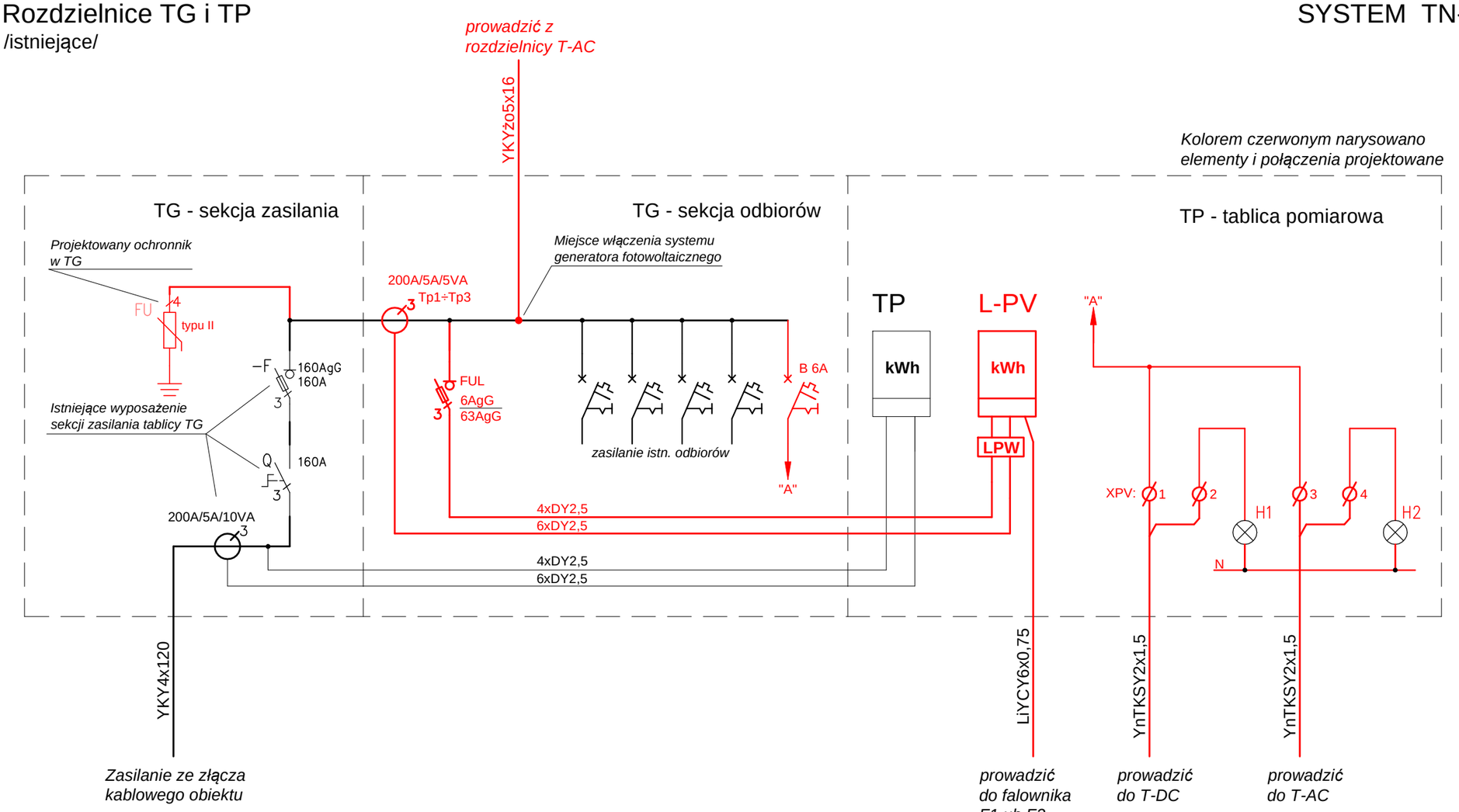


sprawdził: mgr inż. Grzegorz Czyż
upr. nr MAZ/0296/PWOE/04

							Rewizja	E.00	Nr rysunku	E-10 ark.- - -
L3-SYSTEM ANDRZEJ KOWALCZYK Warszawa ul. Farbiarska 9C (022)497-90-64; kom.: 691-360-590; email: gaba@data.pl	Obiekt	Szkoła Podstawowa, Gimnazjum im. Z. Krasińskiego Opinogóra Górna ul. Zygmunta Krasińskiego 25	Stadium	Projekt Budowlano-Wykonawczy	Branża	ELEKTRYCZNA	Nr uprawnień	Data	Podpis
	Inwestor	Gmina Opinogóra Górna Opinogóra Górna ul. Zygmunta Krasińskiego 25	Tytuł rysunku	Schemat ideowy monitoringu ochrony przepięciowej	Projektant	inż. Stanisław Cywiński	St-399/82	08.2015	
					Projektant	inż. Andrzej Kowalczyk	D/MAZ/4104/04	08.2015	

Rozdzielnice TG i TP
/istniejące/

SYSTEM TN-C-S



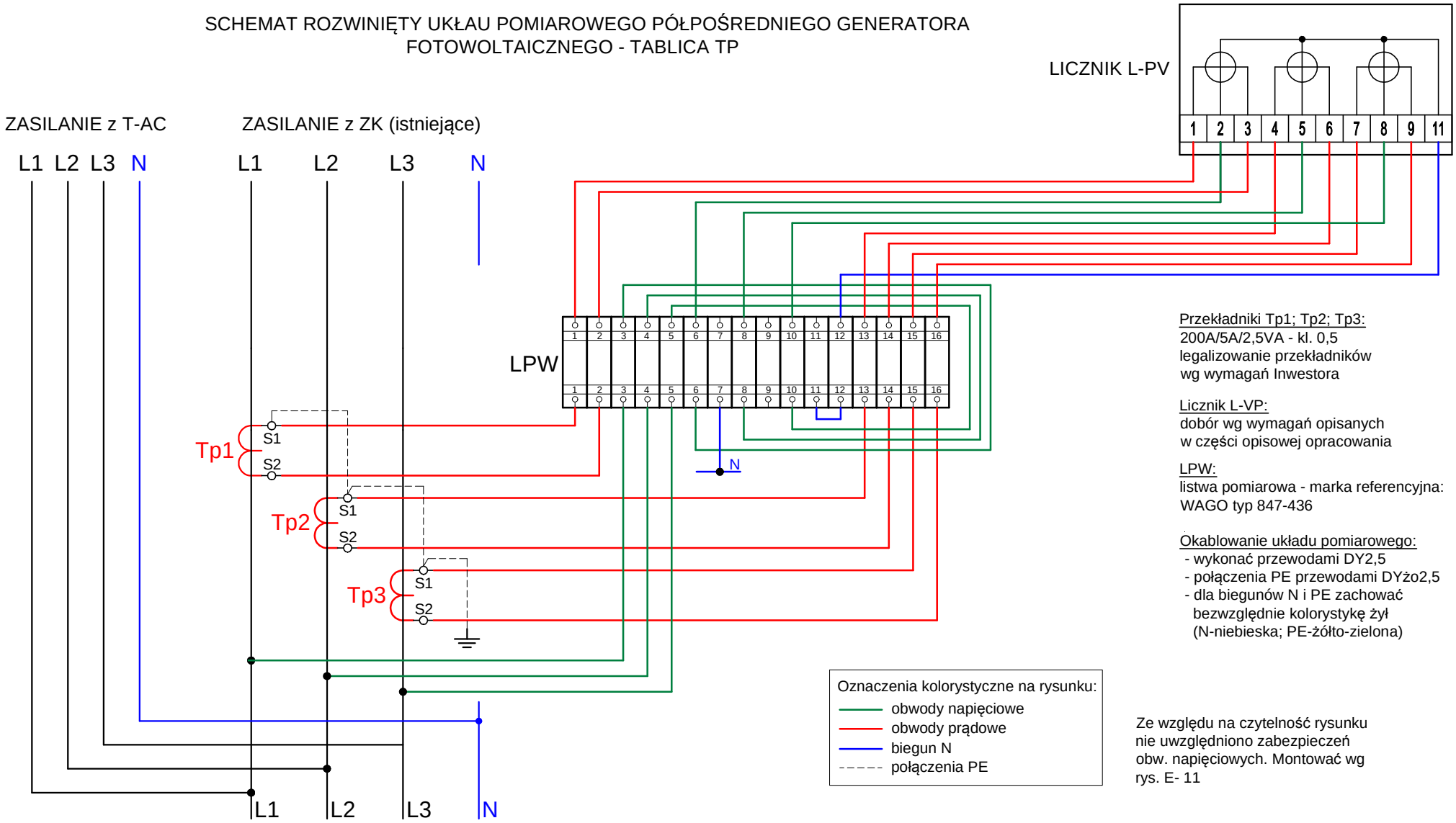
OPIS ZMIAN W TG+TP:
1. W sekcji zasilania TG zabudować ochronnik przepięciowy dobór wg danych w części opisowej opracowania.
2. W sekcji odbiorów TG zabudować przekładniki wg danych na schemacie.
3. W sekcji odbiorów TG zabudować rozłącznik bezpiecznikowy oznaczony jako FUL - wg danych na schemacie.
4. W sekcji odbiorów TG zabudować wyłącznik nadprądowy wg danych na schemacie.
5. W tablicy pomiarowej TP zamontować licznik energii elektr. oznaczony jako L-PV - wymagania dla licznika podano w części opisowej opracowania
6. W tablicy pomiarowej TP zamontować listwę pomiarową LPW. Schemat rozwinięty wg rys.E-12.
7. W tablicy pomiarowej TP zamontować układ sygnalizacji uszkodzenia ochrony przepięciowej wg danych na schemacie.

H1 - lampka LED 230V czerwona, montaż na elewacji drzwi TP, zamontować tabliczkę "AWARIA OCHRONY PRZPEIĘCIOWEJ T-DC".
H2 - lampka LED 230V czerwona, montaż na elewacji drzwi TP, zamontować tabliczkę "AWARIA OCHRONY PRZPEIĘCIOWEJ T-AC".
XPV - listwa zaciskowa, montaż na szynę TH35, stosować zaciski do s=2,5mm² zalecane stsowanie zacisków sprężynowych.

sprawdził: mgr inż. Grzegorz Czyż
upr. nr MAZ/0296/PWOE/04

						Rewizja	E.00	Nr rysunku	E-11 ark.--
L3-SYSTEM ANDRZEJ KOWALCZYK **Warszawa ul. Farbiarska 9C** **(022)497-90-64; kom.: 691-360-590; gaba@data.pl**	Obiekt	**Szkoła Podstawowa, Gimnazjum im. Z. Krasińskiego** **Opinogóra Górna ul. Zygmunta Krasińskiego 25**	Stadium	**Projekt Budowlano-Wykonawczy**	**Branża**	**ELEKTRYCZNA**	**Nr uprawnień**	**Data**	**Podpis**
	Inwestor	**Gmina Opinogóra Górna** **Opinogóra Górna ul. Zygmunta Krasińskiego 25**	Tytuł rysunku	**Schemat ideowy zmian w rozdzielnicach TG i TP**	**Projektant**	**inż Stanisław Cywiński**	St-399/82	**08.2015**	
					Projektant	**inż. Andrzej Kowalczyk**	D/MAZ/4104/04	**08.2015**	

SCHEMAT ROZWINIĘTY UKŁAU POMIAROWEGO PÓŁPOŚREDNIEGO GENERATORA FOTOWOLTAICZNEGO - TABLICA TP



Przekładniki Tp1; Tp2; Tp3:
200A/5A/2,5VA - kl. 0,5
legalizowanie przekładników
wg wymagań Inwestora

Licznik L-VP:
dobór wg wymagań opisanych
w części opisowej opracowania

LPW:
listwa pomiarowa - marka referencyjna:
WAGO typ 847-436

Okablowanie układu pomiarowego:
- wykonać przewodami DY2,5
- połączenia PE przewodami DYżo2,5
- dla biegunów N i PE zachować bezwzględnie kolorystykę żył (N-niebieska; PE-żółto-zielona)

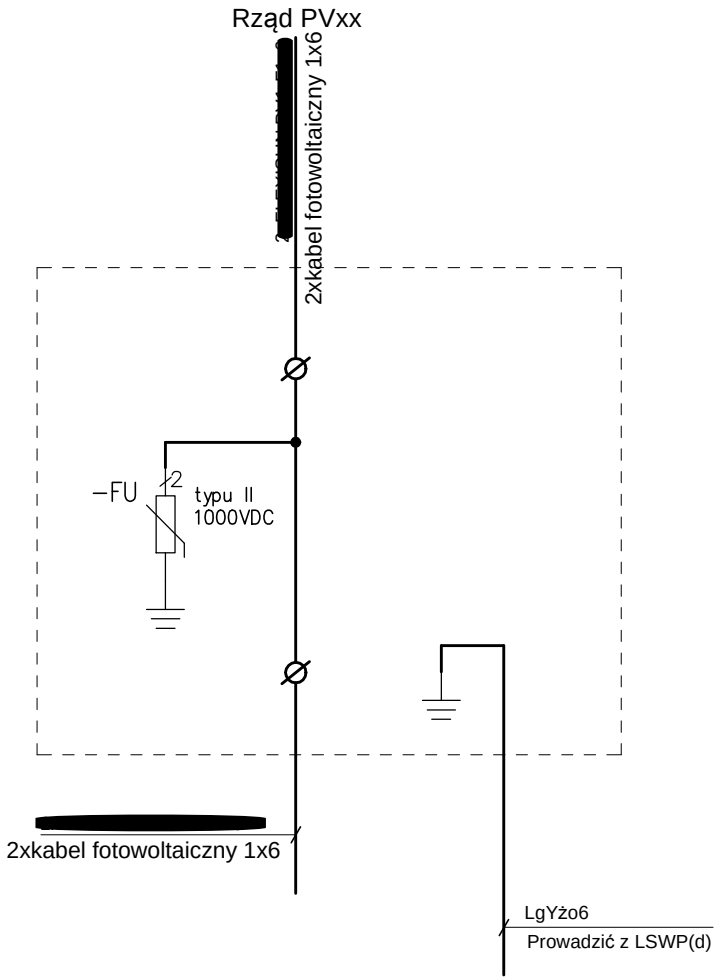
Oznaczenia kolorystyczne na rysunku:
- obwody napięciowe
- obwody prądowe
- biegun N
- połączenia PE

Ze względu na czytelność rysunku nie uwzględniono zabezpieczeń obw. napięciowych. Montować wg rys. E- 11

sprawdził: mgr inż. Grzegorz Czyż
upr. nr MAZ/0296/PWOE/04

							Rewizja	E.00	Nr rysunku	E-12 ark.- - -
L3-SYSTEM ANDRZEJ KOWALCZYK Warszawa ul. Farbiarska 9C (022)497-90-64; kom.: 691-360-590; email: gaba@data.pl	Obiekt	Szkoła Podstawowa, Gimnazjum im. Z. Krasińskiego Opinogóra Górna ul. Zygmunta Krasińskiego 25	Stadium	Projekt Budowlano-Wykonawczy	Branża	ELEKTRYCZNA	Nr uprawnień		Data	Podpis
	Inwestor	Gmina Opinogóra Górna Opinogóra Górna ul. Zygmunta Krasińskiego 25	Tytuł rysunku	Schemat rozwinięty włączenia układu pomiarowego	Projektant	inż. Stanisław Cywiński	St-399/82		08.2015	
					Projektant	inż. Andrzej Kowalczyk	D/MAZ/4104/04		08.2015	

Skrzynka Przyłączeniowa K



UWAGI:
1. Prefabrykację wykonać w obudowie II kl. izolacji. Wymagane IP67
2. Połączenia wykonać przy zastosowaniu złączek zaciskowych ze stykiem sprężynowym
3. Ochronnik wyposażony w styk sygnalizacyjny. Dobór wg charakt. technicznej w części opisowej opracowania.

sprawdził: mgr inż. Grzegorz Czyż
upr. nr MAZ/0296/PWOE/04

							Rewizja	E.00	Nr rysunku	E-13 ark.- - -
L3-SYSTEM ANDRZEJ KOWALCZYK Warszawa ul. Farbiarska 9C (022)497-90-64; kom.: 691-360-590; email: gaba@data.pl	Obiekt	Szkoła Podstawowa, Gimnazjum im. Z. Krasińskiego Opinogóra Górna ul. Zygmunta Krasińskiego 25	Stadium	Projekt Budowlano-Wykonawczy	Branża	ELEKTRYCZNA	Nr uprawnień	Data	Podpis
	Inwestor	Gmina Opinogóra Górna Opinogóra Górna ul. Zygmunta Krasińskiego 25	Tytuł rysunku	Schemat ideowy skrzynki końcowej rzędu paneli - K	Projektant	inż. Stanisław Cywiński	St-399/82	08.2015	
					Projektant	inż. Andrzej Kowalczyk	D/MAZ/4104/04	08.2015	