

egz. ....	
<b>Stadium</b> <b>Branża</b>	<b>PROJEKT TECHNICZNY</b> <b>ELEKTRYCZNA</b>
<b>Nazwa zadania:</b>	Inwentaryzacja istniejącej instalacji elektrycznej w budynkach Zespołu Szkół Ponadpodstawowych oraz budynku Szkoły Podstawowej oraz wykonanie projektu nowej instalacji elektrycznej w niezbędnym zakresie Kategoria IX
	<b>Budek Szkoły Ponadpodstawowej</b>
<b>Adres obiektu</b>  <b>Nr ewidencji geodezyjnej działki</b>	<b>67-410 SŁAWA</b> <b>ul. Ogrodowa 1</b> <b>województwo: lubuskie</b>  <b>Obręb: Sława, dz.nr. 216/5</b>
<b>Inwestor</b>	<b>GMINA SŁAWA</b> <b>UL. H. POBOŻNEGO 10</b> <b>67-410 SŁAWA</b>
<b>Jednostka opracowująca:</b>	<b>PNK PROJEKT SP. Z O.O.</b> <b>ul. Świąteczowska 90, 64-100 Leszno</b>
<b>Zespół projektowy</b>	
<b>Projektant:</b> <b>Nr uprawnień</b>	<b>mgr. inż. Robert POLOCH</b> <b>WKP/0178/PWOE/10</b>

Niniejsze opracowanie zostało sporządzone dla określonego odbiorcy i podlega ochronie w zakresie prawa autorskiego na podstawie Ustawy z dnia 4 lutego 1994r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (tekst ujednolicony Dz.U.2006.90.631 wraz z późniejszymi zmianami). Wykorzystanie jego w części lub całości może mieć miejsce wyłączenie za pisemną zgodą jednostki autorskiej.

Leszno czerwiec 2024 r.

## Spis treści

RÓWNOWAŻNOŚĆ ZASTOSOWANYCH ROZWIĄZAŃ .....	3
INSTALACJE ELEKTRYCZNE – OPIS TECHNICZNY .....	4
1.1. PODSTAWA OPRACOWANIA .....	4
1.2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA .....	4
2. STAN ISTNIEJĄCY .....	4
3. STAN PROJEKTOWANY .....	5
3.1. ZASILANIE .....	5
3.2. ROZDZIAŁ ENERGII .....	5
3.3. INSTALACJE WEWNĘTRZNE .....	6
3.4. OŚWIETLENIE AWARYJNE .....	7
3.5. SIEĆ KOMPUTEROWA .....	7
3.6. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA, POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE .....	7
3.7. BILANS MOCY .....	8
4. INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA .....	8
4.1. Zagospodarowania terenu .....	8
4.2. Konstrukcje nośne .....	8
4.3. Moduły Fotowoltaiczne .....	8
4.4. Falowniki (inwertery) .....	9
4.5. Szafki AC .....	10
4.6. Oprzewodowanie .....	10
4.7. Połączenia wyrównawcze instalacji PV .....	10
4.8. Ochrona przeciwprzepięciowa .....	10
4.9. Ochrona przeciwporażeniowa .....	10
5. WYTYCZNE BHP .....	11
6. UWAGI KOŃCOWE .....	11
PLAN BIOZ .....	12
PRZYNALEŻNOŚĆ DO IZBY ORAZ UPRAWNIENIA PROJEKTANTA .....	16
OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA .....	18

## RYSUNKI

Rys PZT - Projekt zagospodarowania terenu .....	19
Rys E1 Plan instalacji elektrycznej - parter .....	20
Rys E2 Plan instalacji elektrycznej – piętro .....	21
Rys E3 Plan instalacji odgromowej i PV - dach .....	22
Rys E4 Schemat rozdzielnic głównej RG .....	23
Rys E5 Schemat rozdzielnic R-2 .....	24
Rys E6 Schemat rozdzielnic R-3 .....	25
Rys E7 Schemat rozdzielnic R-4 .....	26
Rys E8 Schemat instalacji PV .....	27

## ZAŁĄCZNIKI:

- Karta katalogowa moduł fotowoltaiczny
- Karta katalogowa konstrukcje na obejmach
- Karta katalogowa falownik trójfazowy

## **Równoważność zastosowanych rozwiązań**

### **UWAGA:**

Zastosowanie określenia przedmiotu zamówienia poprzez wskazanie nazwy określonego produktu oraz nazwy producenta ma na celu doprecyzowanie przedmiotu opracowania, wskazania charakterystycznych cech technicznych jakie powinien posiadać dany przedmiot/aparaty/urządzenia oraz skosztorysowanie danych elementów.

Projekt zawiera określenia własne produktów i ich producentów, dla których wykonano obliczenia (np. natężenia oświetlenia) oraz kompletnych systemów tych produktów których nie można jednoznacznie opisać za pomocą dokładnych określeń.

Dopuszcza się możliwość stosowania materiałów i urządzeń równoważnych do wskazanych w projekcie pod warunkiem, że zaproponowane materiały /aparaty / urządzenia, będą posiadały parametry co najmniej takie same i nie gorsze niż te, które są przedstawione w dokumentacji technicznej oraz STWiOR

W przypadku zastosowania propozycji równoważnych należy przed ich zamówieniem uzyskać akceptację zastosowanego rozwiązania przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego lub Inwestora na odpowiedniej karcie materiałowej do której należy dołączyć folder, dane techniczne, aprobaty techniczne dla materiałów aparatów /urządzeń, równoważnych, zawierających ich dane techniczne wraz z porównaniem parametrów oraz w przypadku zastosowania oświetlenia równoważnego przedstawić do akceptacji obliczenia tego oświetlenia.

Wszystkie zastosowane materiały powinny posiadać wymagane atesty i Aprobaty Techniczne, znak B dopuszczający do obrotu materiałami budowlanymi oraz pozytywną ocenę higieniczną wydaną przez Państwowy Zakład Higieny

## **INSTALACJE ELEKTRYCZNE – OPIS TECHNICZNY**

### **1.1. PODSTAWA OPRACOWANIA**

Podstawę opracowania projektu technicznego stanowiły:

- Zlecenie Inwestora,
- Podkład budowlany – inwentaryzacja obiektu
- Wytyczne i uzgodnienia z Inwestorem oraz Użytkownikiem
- OBWIESZCZENIE MINISTRA INWESTYCJI I ROZWOJU z dnia 15 kwietnia 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. poz. 1225 z dnia 09 czerwca 2022r
- Polskie Normy (PN-HD 60364, PN-EN 50164, PN-EN 12464 PN-EN 62305 oraz pozostałe)
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego Dz.U. 2022 poz 1679
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U. z 1994 r. Nr 89 poz. 414, z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07 czerwca 2010 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z 2010 r. Nr 109, poz. 719),
- Obowiązujące przepisy i normy.

### **1.2. Przedmiot i zakres opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny robót branży elektrycznej dla inwestycji „**Inwentaryzacja istniejącej instalacji elektrycznej w budynkach Zespołu Szkół Ponadpodstawowych oraz budynku Szkoły Podstawowej oraz wykonanie projektu nowej instalacji elektrycznej w niezbędnym zakresie**”

Zakres opracowania obejmuje:

Dla budynku szkoły ponadpodstawowej

- instalację oświetlenia podstawowego,
- instalację oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego
- instalację gniazd zasilających
- instalację sieci komputerowej oraz sterownia tablicami interaktywnymi
- instalacje zasilania pompy ciepła
- instalację fotowoltaiczną

Wszelkie zmiany w stosunku do niniejszego projektu wykonane w trakcie realizacji prac objętych opracowaniem muszą zostać zaakceptowane przez Inwestora (Inspektora Nadzoru Inwestorskiego) oraz Projektanta. Realizacja niezgodna z projektem zwalnia Projektanta z odpowiedzialności za projektowany i realizowany obiekt oraz przenosi tę odpowiedzialność na Wykonawcę robót. Rozwiązania zamienne muszą być zgodne z zasadami wskazanymi w niniejszym projekcie, obowiązującymi przepisami i wymaganiami (warunkami) technicznymi oraz zasadami i normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania.

## **2. STAN ISTNIEJĄCY**

Budynek szkoły ponadpodstawowej zasilany jest z istniejącego przyłącza kablowego poprzez złącze ZK zabudowane w ścianie budynku szkoły podstawowej przy wejściu głównym. Następnie zasilanie rozprowadzone jest do istniejących rozdzielnic tablicowych na poszczególnych kondygnacjach szkoły.



Istniejąca instalacja elektryczna wykonana jest przewodami miedzianymi /aluminiowymi. Instalacja nie nadaje się dalszego użytkowania. Ponadto w wielu pomieszczeniach występuje stara nieużywana instalacja zasilania oraz instalacja komputerowa. Instalację natynkową – nieczynną należy przed wykonaniem nowej instalacji zdemontować. Nie używane, nieczynne szafki rozdziału sygnału (TV, komputerowe) należy również zdemontować

Projektowana przebudowa termomodernizacyjna budynku powoduje konieczności wzrostu mocy przyłączeniowej o którą Inwestor wystąpił z wnioskiem o wydanie warunków technicznych.

### **3. STAN PROJEKTOWANY**

#### **3.1. Zasilanie**

##### **Budynek szkoły ponad podstawowej**

Przyłącze energetyczne wg nowych warunków technicznych wykonane zostanie jako odrębna dokumentacja po stronie Zakładu Energetycznego.

W celu zasilenia zwiększonego poboru mocy projektuje się nowy wzl na odcinku od obecnej lokalizacji licznika ( przy budynku warsztatów) do projektowanego złącza kablowego ZK zlokalizowanego przy wejściu głównym od strony podwórza. W złączu ZK projektuje się główny wyłącznik prądu, dla którego wyzwolenia projektuje się 2 przyciski wyłącznika głównego p.poż przy każdym wejściu osobno.

Wnękę przed osadzeniem złącza należy docieplić poprzez wyłożenie jej styropianem. Z przed wyłącznika głównego wyprowadzić zasilanie dla przycisków p.poż. Zasilanie wykonać przewodem HDGs 3x1,5mm<sup>2</sup>.

Przycisk przeciwpożarowego wyłącznika prądu jest elementem uruchamiającym w układzie Przeciwpożarowego Wyłącznika Prądu, jego zadaniem jest uruchomienie elementu wykonawczego, który odłączy zasilanie obiektu od źródła energii elektrycznej podczas pożaru, bądź w czasie akcji ratowniczej.

PPWP jest wyposażony w dwie diody sygnalizacyjne:

- czerwoną, sygnalizującą stan dozoru
- zieloną, sygnalizującą zadziałanie Przeciwpożarowego Wyłącznika Prądu.

Schemat zasilania przedstawia rys E.....

#### **3.2. Rozdział energii**

Przebudowa instalacji elektrycznej przewiduje zabudowę w budynku szkoły trzech rozdzielnic:

**Rozdzielnica RG** - W istniejącym budynku, na parterze projektuje się nowa rozdzielnicę główną RG. Rozdzielnicę wykonać jako podtynkową, w obudowie z drzwiami zamykanymi na klucz, uniemożliwiającymi dostęp do aparatury rozdzielczej osobom postronnym. Rozdzielnicę osadzić w miejscu obecnie istniejącej rozdzielnicy. Połączenie od proj. wyłącznika głównego p. poż. do rozdzielnicy RG wykonać kablem YKY 5x1x50. Kabel ułożyć w ścianie w osłonie z rury karbowanej ( np. DVK 75)

Rozdzielnicę wyposażić zgodnie ze specyfikacją jak na rys E3. W rozdzielnicy obowiązkowo zastosować ochronnik przeciwprzepięciowy min. TYP I kombinowany (12,5kA). W rozdzielnicy przygotować miejsce pod przyłączenie 2 instalacji fotowoltaicznych poprzez zabudowę zabezpieczenia typu D0-2 (podstawy gniazd o wartości 63A). Wielkość wkładki zabezpieczającej obwód PV określona w schemacie na rys E-3. Z podstawy zabezpieczenia obwodu PV wyprowadzić kabel YKY 5x4 dla istniejącej instalacji oraz YKY 5x10 dla projektowanej– przygotowanie instalacji pod podłączenie inwertera instalacji PV.

**Rozdzielnica R2 sali komputerowej** – W pomieszczeniu biblioteki/pracowni komputerowej należy zainstalować oddzielną rozdzielnicę dla zasilania poszczególnych komputerów znajdujących się w pracowni komputerowej. Rozdzielnicę wykonać jako podtynkową, w obudowie z drzwiami zamykanymi na klucz, uniemożliwiającymi dostęp do aparatury rozdzielczej osobom postronnym. Rozdzielnicę wyposażić zgodnie ze specyfikacją jak na rys E4.

**Rozdzielnica kuchni R-3** – w korytarzu przy wejściu do kuchni zabudować rozdzielnicę kuchni, z której zasilic wszystkie gniazda i urządzenia w kuchni. Rozdzielnicę wykonać jako podtynkową, w obudowie z drzwiami zamykanymi na klucz, uniemożliwiającymi dostęp do aparatury rozdzielczej osobom postronnym. Rozdzielnicę wyposażić zgodnie ze specyfikacją jak na rys E5

W rozdzielnicach pozostawić rezerwę min 30% dla ewentualnej ich rozbudowy.

### **3.3. Instalacje wewnętrzne**

#### **Instalacja zasilania gniazd 230V**

Instalacje zasilania gniazd prowadzić podtynkowo lub na trasach kablowych. Zastosować przewody typu YDY 3x2,5mm<sup>2</sup> 450/750V. Instalacje prowadzić równolegle i prostopadle do ścian i stropów. Gniazda instalacji wykonać jako podtynkowe. Gniazda montować na wysokości 0,35m, a w pomieszczeniach wilgotnych 1,25m nad posadzką, poza gniazdami dla których na planie oznaczono wysokość montażu (korytarze wys. 1,8m). Zastosować gniazda podwójne z zaciskiem uziemiającym IP20. W pomieszczeniach wilgotnych zastosować gniazda o IP 44.

Zaleca się zasilanie maksymalnie 6-8 gniazd (1 sala lekcyjna) za pomocą jednego obwodu.

#### **Wewnętrzna instalacja oświetlenia**

W celu zapewnienia prawidłowych parametrów oświetlenia w budynku zaprojektowano nowe oświetlenie LED.

Zgodnie z PN-EN 12464-1 do rozmieszczenia opraw przyjęto następujące wartości natężenia:

- pomieszczenia sal lekcyjnych – oświetlenie ogólne 500lx
- doświetlenie tablicy lekcyjnej – 500lx
- sanitariaty, część socjalna – 200lx
- korytarze, komunikacja 100lx

W celu uzyskania współczynnika Ep na odpowiednim poziomie do sterowania oświetleniem zastosowano układ DALI wraz z kontrolą nasłonecznienia sal lekcyjnych (system nadążny)

W zależności od istniejącego sufitu przyjęto oprawy do montażu na stropowo lub do montażu w suficie podwieszanym.

W pomieszczeniach sanitarnych zaprojektowano oprawy z czujnikiem obecności. W pozostałych pomieszczeniach zastosowano wyłączniki instalacyjne podtynkowe służące TYLKO załączeniu oświetlenia, które należy montować na wys. 1,25m.

Instalację oświetlenia wykonać przewodami typu YDY 3,4,5x1,5mm<sup>2</sup> 450/750V

#### **Legenda opraw oświetleniowych:**

A1 – Oprawa mocowana natynkowo, klosz mikropryzmatyczny UGR<19, strumień świetlny 4600 lm, CRI>80, temp. barwowa 4000K, IP20, ściemnialna DALI typ OFFICE LED DALI [MProjekt Technika Świetlna] lub równoważna

A2 – Oprawa mocowana natynkowo, klosz ryflowany strumień świetlny 2200 lm, CRI>80, temp. barwowa 4000K, IP44, typ ZF LED 600 IP44 [MProjekt Technika Świetlna] lub równoważna

A3 – Oprawa mocowana natynkowo, klosz ryflowany strumień świetlny 4400 lm, CRI>80, temp. barwowa 4000K, IP44, typ ZF LED 1200 IP44 [MProjekt Technika Świetlna] lub równoważna

B1 – Oprawa mocowana natynkowo, klosz mleczny, strumień świetlny 4200 lm, CRI>80, temp. barwowa 4000K, IP65, typ Hermetic LED IP65 [MProjekt Technika Świetlna] lub równoważna

C1 – Oprawa mocowana natynkowo, rozsył asymetryczny na tablicę, świetlny 3350 lm, CRI>80, temp. barwowa 4000K, IP44, typ ASM LED [MProjekt Technika Świetlna] lub równoważna

F - Oprawa szczelna IP54, strumień świetlny 2000 lm, moc 18W, temp barwowa 4000K, typ RD LED IP44 [MProjekt Technika Świetlna], lub równoważna

G - Oprawa do hal sportowych, wyposażona w siatkę ochronną i uchwyt mocujący, wykonana z aluminium, współczynnik mocy cos fi >0,95, CRI>80, IP65, trwałość LED L70B10 100 000 h, temp. barwowa 4000K, strumień świetlny 34 000 lm, moc 190W typ Sport LED IP65 [MProjekt Technika Świetlna] lub równoważna

Z – Oprawa naścienna w kolorze czarnym, 1050 lm, 4000K IP44 TYP CUBIC LED [MProjekt Technika Świetlna] lub równoważna

CZ1 – Czujnik światła DALI2 IP54 BLUETOOTH, natynkowy 360 st. obszar detekcji 32m typ MASTER DALI [MProjekt Technika Świetlna] lub równoważna

CZ2 – Czujnik ruchu i obecności, montaż nasufitowy, 360 st , obszar detekcji 16m typ SG 360 [MProjekt Technika Świetlna], lub równoważna

AW1 – Oprawa nasufitowa LED 3W, rozsył okrągły 1h, autotest

AW2 – Oprawa nasufitowa LED 3W, rozsył korytarzowy 1h, autotest

AW3 – Oprawa nasufitowa LED 3W, rozsył okrągły 1h, autotest IP65

AW4– Oprawa nasufitowa LED 3W ZEWNĘTRZNA, rozsył okrągły 1h, autotest IP65  
EW1 – Oprawa ewakuacyjna naścienna, z piktogramem, 1h autotest IP41  
EW12– Oprawa ewakuacyjna nasufitowa, z piktogramem, 1h autotest IP41  
**cz** – czujnik PT ruchu i obecności programowalny z pilota 360st  
**s** – sterownik DALI MCU

Rozmieszczenie opraw przedstawia rys E1,E2.

#### Zewnętrzna instalacja oświetlenia

Nad wejściami, na drodze dojścia dla osób niepełnosprawnych oraz klatce schodowej projektuje się oprawy oświetlenia zewnętrznego oraz oprawy awaryjne.

### **3.4. Oświetlenie awaryjne**

W budynku projektuje się wykonane oświetlenia awaryjnego oraz ewakuacyjnego. Rozmieszczenie opraw przedstawiono na rysunku E1,E2. Zaprojektowano oprawy z awaryjnym czasem świecenia min. 1 godz. Natężenie oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego nie powinno być mniejsze niż 1,0 lx w drodze ewakuacji oraz 5 lx przy urządzeniach gaśniczych. Oprawy zewnętrzne należy dodatkowo wyposażać w grzałkę z termostatem. Wszystkie znaki bezpieczeństwa na oprawach ewakuacyjnych powinny być zgodne z PN-ISO-7010.

Do obowiązków administratora obiektu należy okresowe sprawdzanie opraw oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego poprzez wykonywanie okresowych testów i badań zgodnie z obowiązującymi przepisami. Przed zamówieniem i wykonaniem instalacji oświetlenia awaryjnego (ewakuacyjnego) należy potwierdzić posiadanie świadectwa dopuszczenia CNBOP opraw zgodnie z wymaganiami prawa.

### **3.5. Sieć komputerowa**

Projektuje się wykonanie nowej sieci informatycznej w całym budynku. Do każdego zaprojektowanego gniazda 2xRJ45 należy doprowadzić podwójny przewód S/STP kat.6 (ekranowany). Kabel wprowadzić do projektowanej nowej szafy RACK. Kable sieciowe układać pod tynkiem w osłonie (rurka typu peszel), z zachowaniem normatywnych odległości pomiędzy poszczególnymi instalacjami oraz z zachowaniem promieni gięcia przewodów.

W Sali komputerowej instalacje sieci komputerowej ułożyć w kanałach kablowych w których zamontować również odpowiednie gniazda (zasilanie + RJ)

Szafę RACK wyposażać w media konwerter wielomodowy, patch panel (48 portowy) zasilacz i pozostałe wymagane do prawidłowej pracy urządzenia.

W salach lekcyjnych zaprojektowano ułożenie pod tynkiem okablowania do sterowania monitorem interaktywnym. W każdej Sali lekcyjnej oraz w pokoju nauczycielskim należy zamontować podwójny zestaw gniazda HDMI/USB (HDMI do przesłania sygnału z laptopa, USB 3.0 – do sterowania tablicą interaktywną). W przypadku przekroczenia odległości 5 m dla kabla USB należy dodatkowo zamontować wzmacniacz sygnału USB 3.0

### **3.6. Ochrona przeciwporażeniowa, połączenia wyrównawcze**

Zgodnie z normą PN-HD 60364 jako ochronę podstawową przed dotykiem bezpośrednim zastosowano izolowanie części czynnych, jako system ochrony pośredniej od porażen prądem elektrycznym zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania w przypadku przekroczenia wartości napięcia dotykowego bezpiecznego z wykorzystaniem wyłączników nadmiarowo – prądowych. Zaprojektowano instalację wewnętrzną w układzie sieci TN-S, w którym przewody neutralne N i ochronne PE są oddzielone.

Wszystkie dostępne metalowe elementy, obudowy tablic, opraw oświetleniowych (tylko w I klasie ochronności), urządzenia technologiczne należy połączyć z przewodem PE. Przewodu PE nie wolno wykorzystywać jako przewodu przewodzącego prąd elektryczny.

Przewody wyrównawcze miejscowe oraz szyny uziemiające powinny być oznaczone dwubarwnie, barwą zielono-żółtą.

Z szyną uziemiającą należy podłączyć metalowe obudowy urządzeń technologicznych, obudowy, oprawy, metalowe drabinki i korytka kablowe oraz inne metalowe części znajdujące się w pobliżu. Połączenia te należy wykonać przewodem LgY min. 6mm<sup>2</sup>.

### **3.7. Bilans mocy**

Dla nowo projektowanej instalacji w budynku przewiduje się wzrost mocy

Obwody	Pz [kW]	kj	Ps [kW]
Oświetlenie	4,81	0,9	4,33
Gniazda 230	13,5	0,5	6,75
Rozdzielnica R2	14,62	0,5	9,75
Rozdzielnica R3	13,54	0,7	9,8
Rozdzielnica R4	41,46		
Pozostałe	8,0	0,25	1,25
<b>RAZEM</b>	<b>93,39</b>		<b>75,0</b>

Spadki napięć na obwodach instalacji wewnętrznych są zgodne z obowiązującymi normami.

## **4. INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA**

### **4.1. Zagospodarowania terenu**

Na dachu budynku projektuje się budowę nowej mikroinstalacji fotowoltaicznej w postaci paneli fotowoltaicznych montowanych na konstrukcjach nośnych. Połączenie mikroinstalacji z instalacją odbiorczą szkoły wykonać w projektowanej rozdzielni głównej obiektu, poprzez zabudowane dodatkowe zabezpieczenie, zgodnie ze schematem. Lokalizację mikroinstalacji pokazano na rysunku E3. Schemat ideowy połączeń pokazano na rysunku E8.

### **4.2. Konstrukcje nośne**

Projektuje się montaż kilku rzędów konstrukcji nośnych, wykonanych z odpowiednich profili. Konstrukcja montażowa na dach płaski dla kąta 5 do 10 stopni, powinna być dostosowana do konstrukcji poszycia dachu ułożona równolegle do krawędzi dachu. Podczas montażu konstrukcji należy zachować minimalny odstęp od krawędzi dachu wynoszący min 0,5m. Projektuje się konstrukcję na obejmach zgrzewaną do papy. Papa pod konstrukcją instalacji PV musi posiadać atesty NRO

Karty katalogowe przykładowego rozwiązania dla pokrycia papą – lub równoważnego, konstrukcji nośnych przedstawiono w załącznikach do dokumentacji.

### **4.3. Moduły Fotowoltaiczne**

Na konstrukcjach nośnych projektuje się montaż 80 paneli fotowoltaicznych o mocy jednostkowej min. 550Wp każdy. Łączna moc zainstalowanych paneli fotowoltaicznych wyniesie 44,0 kWp (80 paneli x 550Wp = 44,0 kWp). Kartę katalogową przykładowego modułu PV przedstawiono w załącznikach.

Moduły połączyć w stringi, które zostaną połączone z falownikiem sieciowym.

Zastosować panele PV o podwyższonej odporności na działanie amoniaku oraz soli

Moduły muszą posiadać certyfikat zgodności z normą IEC 61215

Należy zastosować panele o parametrach nie gorszych niż przedstawione w tabeli lub równoważnych

**Istniejąca moc przyłączeniowa obiektu należy zwiększyć do mocy 75 kW a projektowaną instalację PV należy traktować jako mikroinstalację.**

#### Minimalne parametry modułów (w warunkach STC)

Parametry	Wartość
Moc nominalna modułu	550W
Napięcie Jałowe	49,90
Napięcie MPP	41,96
Prąd zwarciov	14,00
Prąd MPP	13,11
Efektywność modułu	21,3%
Obramowanie	Aluminium anodowe
Typ ogniw	Monokrystaliczne
Przednia powłoka	3,2 mm szkło wzmocnione, powłoką antyrefleksyjną
Grubość ramki modułu	30mm
Stopień ochrony	IP68
Waga	27,3 kg
Szerokość modułu	Min. 1086 mm
Wysokość modułu	Min 2278mm
Maksymalne napięcie pracy	1000/1500 V DC
Gwarancja	15 lat
Parametry modułów oraz ich komponenty powinny spełniać wymagania norm:	IEC 61730-1 IEC 61730-2 IEC 61215 IEC 61701 - test modułu w korozyjnym środowisku mgły solnej IEC 62716 ed.1 - test modułu w korozyjnym środowisku amoniaku

#### UWAGA:

„...W Europie norma IEC 60364-7-712:2017, sekcja 712.526.1 – Połączenia elektryczne nie zezwala na podłączanie złączy DC różnych producentów: „Złącza męskie i żeńskie połączone ze sobą powinny być tego samego typu od tego samego producenta, tj. złącze męskie jednego producenta i złącze żeńskie innego producenta nie mogą być wykorzystywane do wykonania połączenia”.

Norma PN-EN 62852:2015-05 – wersja angielska (IEC 62852) nie jest dedykowana do zastosowania w przypadku użycia złączy DC wytwarzanych przez różnych producentów i nie gwarantuje długoterminowej niezawodności elementów pochodzących z różnych systemów zarządzania jakością. Mimo wyraźnych zakazów w tych międzynarodowych standardach świadomość pojawiającego się zagrożenia, gdy lekceważy się te klauzule, nie jest dziś wystarczająca...”

Na podstawie opracowania „Bezpieczeństwo instalacji fotowoltaicznych” Bezpłatny dodatek do magazynu Rynek fotowoltaiczny nr 3/2020

#### 4.4. Falowniki (inwertery)

Instalację paneli fotowoltaicznych podzielić na 8 stringów, obsługiwanych przez 2 inwertery DC/AC. Projektuje się inwerter marki FRONIUS Symo 20.0-3M. Inwerter zabudować zgodnie z rysunkiem E-3 na ścianie nad łącznikiem. Obok Inwerterów zainstalować rozłącznik DC typu Pro Joy. Inwerter posiada wejścia MPP śledzące optymalny punkt pracy instalacji. Inwerter wyposażony powinien być w zintegrowany rejestrator danych z dostępem do Internetu przez Wi-Fi lub Ethernet. Obudowę inwertera uziemić. Rezystancja uziemienia  $R < 10\Omega$ .

Należy zastosować inwerter o parametrach nie gorszych niż przedstawione w tabeli lub równoważnych.

#### **Minimalne parametry charakteryzujące wybrany inwerter przedstawia KARTA KATALOGOWA – W ZAŁĄCZNIKU**

Przyłączenie urządzenia do sieci energetycznej wymaga wiedzy i zgody odpowiedniego Operatora Sieci Dystrybucyjnej (OSD). Jednym z podstawowych zadań falownika jest ciągłe monitorowanie parametrów sieci takich jak napięcie i częstotliwość oraz odpowiednie reagowanie na ich zmiany, a w przypadku, gdy wartości tych parametrów znajdą się poza dopuszczalnym zakresem – odłączenie falownika od sieci. Niedopuszczalna jest tzw. wyspowa praca falownika (ang. off-grid), ponieważ bez dodatkowych urządzeń separujących go od sieci mógłby on stanowić zagrożenie zdrowia i życia w przypadku awarii sieci.

#### **4.5. Szafki AC**

- Szafkę AC wykonać jako wiszącą z tworzywa termoutwardzalnego, o stopniu ochrony IP55.
- Szyję PE+N w szafce AC uziemić. Rezystancja uziemienia  $R < 10\Omega$ .

#### **4.6. Oprzewodowanie**

- panele fotowoltaiczne łączyć ze sobą przewodami stałoprądowymi DC o przekroju  $4\text{mm}^2$ ,
- podłączenie inwertera przewodami stałoprądowymi DC o przekroju  $6\text{mm}^2$ , ułożonymi w rurze osłonowej na trasie kablowej
- inwertery łączyć z szafką AC kablem YKY  $5 \times 10\text{mm}^2$ ,
- szafkę AC połączyć z rozdzielnicą RG kablem YKY  $5 \times 16\text{mm}^2$ .

#### **4.7. Połączenia wyrównawcze instalacji PV**

Aluminiowe ramki paneli łączyć ze sobą linką LgYżo  $6\text{mm}^2$  oraz przyłączyć do uziemionej konstrukcji nośnej. Dopuszcza się zastosowanie tzw. klemy przebijającej w celu wykonania połączeń wyrównawczych na panelach PV. Sprawdzić ciągłość połączeń wyrównawczych po ich zmontowaniu

#### **4.8. Ochrona przeciwprzepięciowa**

- Projektuje się ogranicznik przepięć dla układu stałoprądowego DC1500V 12,5kA (np. zintegrowany z inwerterem, lub w osobnej rozdzielnicy DC). Ogranicznik ma za zadanie chronić urządzenia przed wyładowaniami atmosferycznym i przepięciami, mogącymi powstać w części DC instalacji.
- W szafce AC zaprojektowano ogranicznik przepięć TYP I kombinowany dla układu sieci typu TN-S. Ogranicznik ma za zadanie chronić urządzenia przed wyładowaniami atmosferycznym i przepięciami w sieci AC.

#### **4.9. Ochrona przeciwporażeniowa**

Instalację w części AC wykonać w układzie sieci typu TN-S. Miejsce rozdziału układu sieci z TN-C na TN-S uziemić. Rezystancja uziemienia  $R < 10\Omega$ .

Ochrona podstawowa przed dotykiem bezpośrednim zostanie zrealizowana przez izolację fabryczną oraz obudowy urządzeń.

Ochrona dodatkowa przy uszkodzeniu zostanie zrealizowana za pomocą samoczynnego wyłączania zasilania, z wykorzystaniem wyłączników nadmiarowo-prądowych i/lub wkładek topikowych.

Równoczesna ochrona przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim zostanie zrealizowana za pomocą wyłączników różnicowo-prądowych

## **5. WYTYCZNE BHP**

Wszystkie prace budowlano-montażowe i odbiory wykonać zgodnie z zasadami BHP wg obowiązujących norm i przepisów oraz warunków technicznych wynikających ze stosownych przepisów, jak również wymogów producentów lub dostawców poszczególnych urządzeń. Montaż i uruchomienie poszczególnych instalacji oraz urządzeń należy zlecić wyspecjalizowanej i autoryzowanej firmie. Przed przystąpieniem do prac montażowych należy zapoznać się dokładnie z dokumentacją techniczną, obowiązującymi przepisami, z DTR urządzeń oraz wytycznymi producentów.

## **6. UWAGI KOŃCOWE**

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania całości robót zgodnie z niniejszą dokumentacją projektową, obowiązującymi przepisami, dokumentami normatywnymi oraz zasadami wiedzy technicznej i sztuki budowlanej. Niniejsze opracowanie stanowi tylko część dokumentacji projektowej. Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów instalacji wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń dla kompletnego wykonania instalacji i zapewnienia jej pełnej funkcjonalności. Niniejsza dokumentacja projektową należy rozpatrywać całościowo. Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji materiałowej lub opisie technicznych, a nie ujęte na schematach strukturalnych i planach, lub ujęte na schematach strukturalnych, planach a nie ujęte w specyfikacji materiałowej lub opisie technicznym, powinny być traktowane tak, jakby zostały ujęte w obu częściach dokumentacji projektowej. Wykonawca zobowiązany jest również szczegółowo zapoznać się z projektami innych branż w tym projektem instalacji sanitarnych, projektem architektoniczno-budowlanym oraz innymi projektami branżowymi, w celu prawidłowego określenia zakresów rzeczowych poszczególnych instalacji, aby zapewnić prawidłowe wykonanie całości instalacji. Wszelkie rozbieżności w dokumentacji projektowej Wykonawca powinien wyjaśnić z projektantem, który zobowiązany jest do ich rozstrzygnięcia. Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklaracje zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak aby spełniać obowiązujące przepisy. Projektant nie ponosi odpowiedzialności za wszelkie zmiany wynikające z uszczegółowienia rozwiązań funkcjonalnych, wymogów stawianych przez technologie oraz zmian wprowadzonych przez Inwestora w okresie późniejszym.

Wszystkie nazwy własne i marki handlowe elementów budowlanych, systemów, urządzeń i wyposażenia, zostały użyte w niniejszym opracowaniu w celu określenia odpowiedniego standardu wykonania i wyposażenia budynku. Wykonawca ma prawo wnioskować o zastosowanie rozwiązań własnych, pod warunkiem, że nie zostanie obniżony określony w projekcie standard. Wprowadzone rozwiązania techniczne i materiałowe nie

mogą pociągać za sobą zwiększenia kosztów inwestycji ani zmieniać zasadniczych rozwiązań projektowych i muszą uzyskać akceptację Inwestora. Jeżeli zastosowanie rozwiązania wiąże się z koniecznością wprowadzenia zmian w dokumentacji, strona wnioskująca ponosi pełną odpowiedzialność formalną i finansową za dokonanie tych zmian w projekcie, w tym za koordynację międzybranżową oraz uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwoleń.

Opracował:  
mgr inż. Robert Poloch

## **PLAN BIOZ**



egz. ....	
<b>Stadium</b> <b>Branża</b>	<b>PROJEKT TECHNICZNY</b> <b>ELEKTRYCZNA</b>
<b>Nazwa zadania:</b>	<b>Inwentaryzacja istniejącej instalacji elektrycznej w budynkach Zespołu Szkół Ponadpodstawowych oraz budynku Szkoły Podstawowej oraz wykonanie projektu nowej instalacji elektrycznej w niezbędnym zakresie</b> <b>Kategoria IX</b>
	<b>Budek Szkoły Ponadpodstawowej</b>
<b>Adres obiektu</b>  <b>Nr ewidencji geodezyjnej działki</b>	<b>67-410 SŁAWA</b> <b>ul. Ogrodowa 1</b> <b>województwo: lubuskie</b>  <b>Obręb: Sława, dz.nr. 216/5</b>
<b>Inwestor</b>	<b>GMINA SŁAWA</b> <b>UL. H. POBOŻNEGO 10</b> <b>67-410 SŁAWA</b>
<b>Jednostka opracowująca:</b>	<b>PNK PROJEKT SP. Z O.O.</b> <b>ul. Święciechowska 90, 64-100 Leszno</b>
<b>Zespół projektowy</b>	
<b>Projektant</b> <b>Nr uprawnień</b>	<b>mgr. inż. Robert POLOCH</b> <b>WKP/0178/PWOE/10</b>

**Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów:**

- Demontaż istniejącej instalacji fotowoltaicznej
- Wykonanie bruzd i wnęk,
- Układanie kabli i przewodów energetycznych w ścianie,
- Montaż zewnętrznego wyposażenia elektrycznego (szafy, złącza)
- Układanie kabli i przewodów w budynkach,
- Montaż osprzętu elektrycznego w budynkach,
- Montaż instalacji fotowoltaicznej

**Wykaz istniejących obiektów budowlanych:**

- działka zabudowana zgodnie z projektem zagospodarowania działki.

**Wskazanie elementów zagospodarowania działki, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:**

- na przedmiotowej działce nie ma miejsc, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

**Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia:**

- upadek z wysokości (na etapie montowania przewodów przy stropie),
- porażenie prądem,
- uszkodzenie ciała (przy nieprawidłowej obsłudze maszyn i narzędzi i nieprzestrzeganiu przepisów BHP).

**Wskazanie sposobu prowadzeni instruktażu pracowników przed przystąpienie do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:**

Każdy pracodawca ma obowiązek ustalić wykaz prac szczególnie niebezpiecznych występujących na budowie oraz sposoby postępowania przy wykonywaniu tych prac. Dla pracowników powinny być organizowane szkolenia BHP. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 25.05.1996 r. przewidziano następujące rodzaje szkoleń:

- Szkolenie wstępne ogólne,
- Szkolenie wstępne stanowiskowe,
- Szkolenie wstępne podstawowe,
- Szkolenie okresowe.

Podczas szkolenia na każdym etapie należy zapoznać pracownika z ryzykiem zawodowym związanym z wykonywaną pracą na poszczególnych stanowiskach pracy oraz sposobem stosowania podczas pracy środków ochrony osobistej, zabezpieczających przed skutkami zagrożeń takich jak np.: kaski, szelki, okulary ochronne, odzież ochronna.

Należy przestrzegać przepisy BHP ogólne i branżowe, a w szczególności:

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 7 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych Dz.U. Nr 47 poz. 401,

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 20.09.2001r. w sprawie BHP podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych Dz.U. z 2001r Nr 118 poz. 1263.

Przed rozpoczęciem budowy i robót należy zapoznać pracowników z:

- Projektem budowlanym i technicznym, rozwiązaniami materiałowo- konstrukcyjnymi oraz organizacją budowy,
- Wykazem i rodzajem prac o szczególnym zagrożeniu,
- Zasadami bezpiecznej organizacji stanowisk pracy, ich zabezpieczenia, ładu i porządku,
- Obowiązkiem stosowania środków ochrony osobistej,
- Obowiązkiem dbałości o stan narzędzi maszyn i urządzeń,
- Obowiązkiem zabezpieczenia stanowisk pracy systemem sygnalizacji i telefonami alarmowymi,
- Zasadami bezpieczeństwa pracy w warunkach zimowych,
- Zagrożeniami ppoż. dla otaczającego terenu,
- Odpowiedzialnością pracownika za naruszenie przepisów bhp.

**Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń:**

- osoby zatrudnione przy realizacji zadania powinny posiadać odpowiednie, przygotowanie zawodowe i przeszkolenie BHP,
- teren budowy należy właściwie oznakować i zapewnić brak możliwości wstępu osobom nie biorącym udziału w realizacji budynku,
- przygotować odpowiednie zaplecze socjalne dla pracownika dostawy i odbioru energii elektrycznej i wody koniecznych w procesie budowlanym,
- wyznaczyć oddzielne stanowiska składowania materiałów budowlanych, oddzielnie stanowiska dla stacjonarnych maszyn i urządzeń budowlanych,
- zabezpieczyć wykopy przed osunięciem się ziemi,
- zabezpieczyć materiały składowane na wysokości przed spadnięciem,
- odpowiednio oznakować i zabezpieczyć miejsca drogi dojazdowe do posesji; winny być przejezdne, zabrania się składowania na nich materiałów budowlanych,
- na placu budowy w widocznym miejscu winien znajdować się sprzęt ppoż.

**mgr inż. Robert Poloch**

*nr upr. WKP/0178/PWOE/10*

*do projektowania bez ograniczeń w specjalności  
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych*

## **PRZYNALEŻNOŚĆ DO IZBY ORAZ UPRAWNIENIA PROJEKTANTA**



WIELKOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

sygn. akt: WOIB-OKK-EP-EW-0054-0055-2/19/2010

Poznań, dnia 10 czerwca 2010 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 (Dz. U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, z późn. zm.) i art. 12 pkt 1-5, art. 12 ust. 3 i 4, art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2 oraz ust. 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.) oraz § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.)

decyzją Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB  
otrzymuje

**Pan**

**Robert Grzegorz Poloch**

magister inżynier  
kierunek: Elektrotechnika

urodzony dnia 04 czerwca 1973 r. w Rawiczu

### **UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr ewidencyjny WKP/0178/PW/OE/10**

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

#### **UZASADNIENIE**

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

#### **Pouczenie**

1. Podstawa do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na list członków właściwej izby samorządu zawodowego.

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



Skład orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący – dr inż. Daniel Pawlicki

Członek Komisji – dr inż. Andrzej Barczyński

Członek Komisji – mgr inż. Szczepan Mikurenda

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1-5 oraz art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane  
Pan Robert Grzegorz Poloch jest upoważniony w szczególności instalacyjnej w zakresie sieci,  
instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do:

- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w szczególności objętej niniejszymi  
uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
  - kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
  - kierowania wytworzeniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru  
i kontroli technicznej wytworzenia tych elementów,
  - wykonywania nadzoru inwestorskiego,
  - sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych
- bez ograniczeń.**

Zgodnie z § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane uprawniają do projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania.

Na podstawie § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, uprawnienia do projektowania stanowią podstawę do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie w/w specjalności.

PRZEWODNICZĄCY  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

dr inż. Daniel Pawlicki

Otrzymują:

1. Pan Robert Grzegorz Poloch  
64-100 Leszno, ul. Powstańców Wielkopolskich 2/4
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a



**Zaświadczenie**  
o numerze weryfikacyjnym:  
**WKP-23X-MGE-HWA \***

Pan Robert Grzegorz Poloch o numerze ewidencyjnym WKP/IE/0386/10  
adres zamieszkania ul. Jackowskiego 31, 64-100 Leszno  
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-10-01 do 2024-09-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-10-02 roku przez:

Andrzej Kulesa, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

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

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

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piiib.org.pl](http://www.piiib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.



## **OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA**

Leszno dnia: 30.06.2024

### **OŚWIADCZENIE**

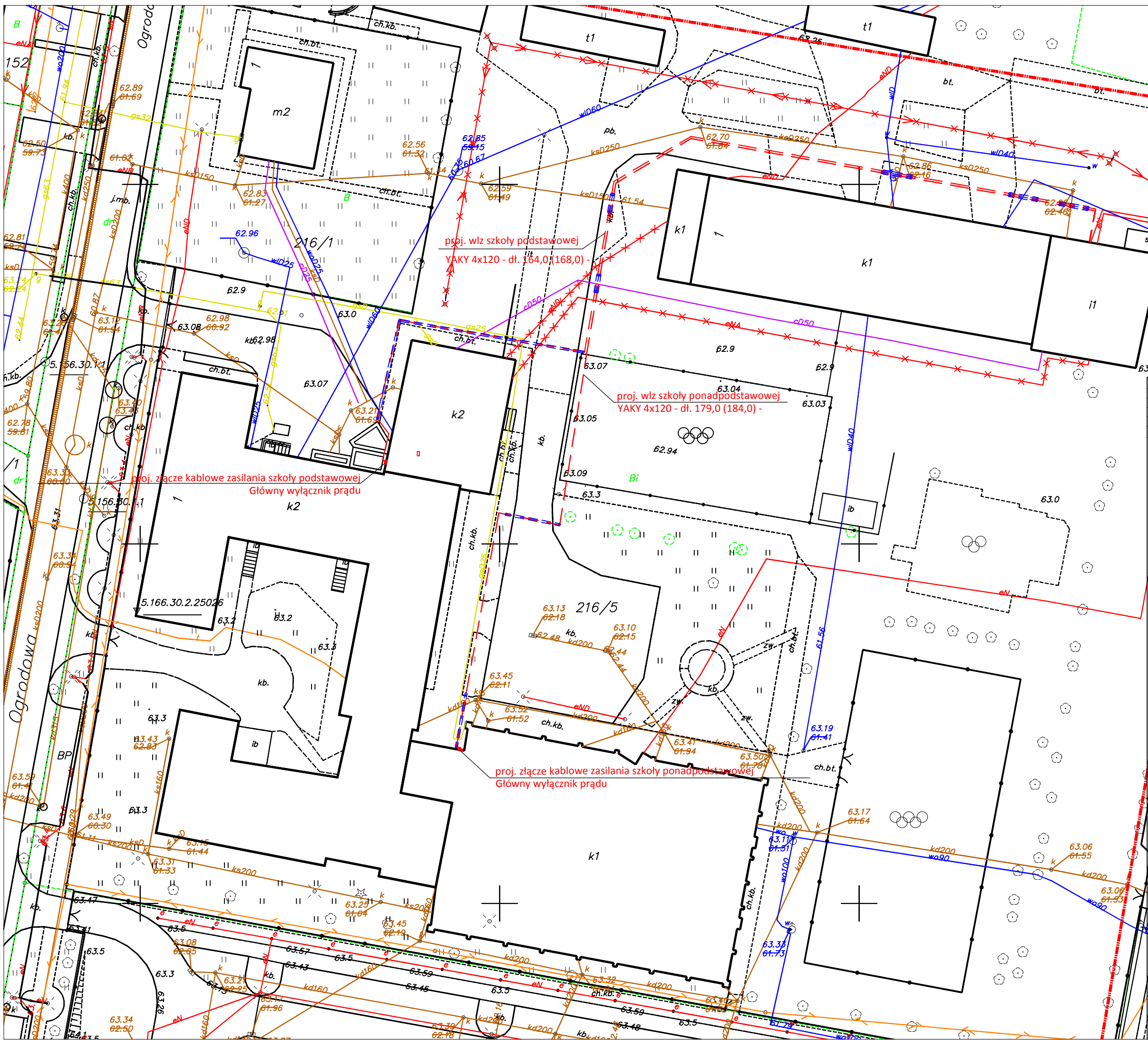
Na podstawie art. 34 ust. 3d pkt 3 oraz art. 34 ust. 3e Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2020 r. poz. 1333, 2127, 2320, z 2021 r. poz. 11, 234, 282, 784) oświadczam, że projekt budowlany dla zamierzenia budowlanego:

<b>Nazwa zadania:</b>	<b>Inwentaryzacja istniejącej instalacji elektrycznej w budynkach Zespołu Szkół Ponadpodstawowych oraz budynku Szkoły Podstawowej oraz wykonanie projektu nowej instalacji elektrycznej w niezbędnym zakresie Kategoria IX</b>
	<b>Budek Szkoły Ponadpodstawowej</b>
<b>Branża:</b>	<b>ELEKTRYCZNA</b>
<b>Adres obiektu</b>	<b>67-410 SŁAWA ul. Ogrodowa 1 województwo: lubuskie</b>
<b>Nr ewidencji geodezyjnej działki</b>	<b>Obręb: Sława, dz.nr. 216/5</b>
<b>Inwestor</b>	<b>GMINA SŁAWA UL. H. POBOŻNEGO 10 67-410 SŁAWA</b>
<b>Jednostka opracowująca:</b>	<b>PNK PROJEKT SP. Z O.O. ul. Święciechowska 90, 64-100 Leszno</b>

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej. W opracowaniu projektu brały udział osoby, o których mowa w art. 20 ust. 1 pkt 1a ustawy Prawo budowlane.

ZESPÓŁ AUTORSKI	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIENÍ BUDOWLANYCH	PODPIS
Projektant	mgr inż. Robert Poloch	do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr WKP/0178/PWOE/10	





**OCHRONA OD PORAŻEŃ - ZGODNIE Z NORMĄ PN-HD 60364**  
**OCHRONA PRZED DOTYKIEM BEZPOŚREDNIM**  
**(PODSTAWOWA) -**  
**IZOLACJA FABRYCZNA**  
**OCHRONA PRZED DOTYKIEM POŚREDNIM**  
**- SAMOCZYNNE WYŁĄCZENIE ZASILANIA W UKŁADZIE TN-C-S**

<b>Inwestor:</b>	Gmina Sława ul. H. Pobożnego 10 67-410 Sława
------------------	--

adres: ul. Ogrodowa 1  
67-410 Sława  
Obręb ewidencyjny Sława, nr ewid. dz. 216/5

**Temat opracowania:** Instalacje elektryczne w budynkach  
Zespołu Szkół Ponadpodstawowych  
oraz budynku Szkoły podstawowej  
w Sławie

stadium:	Projekt techniczny
----------	--------------------

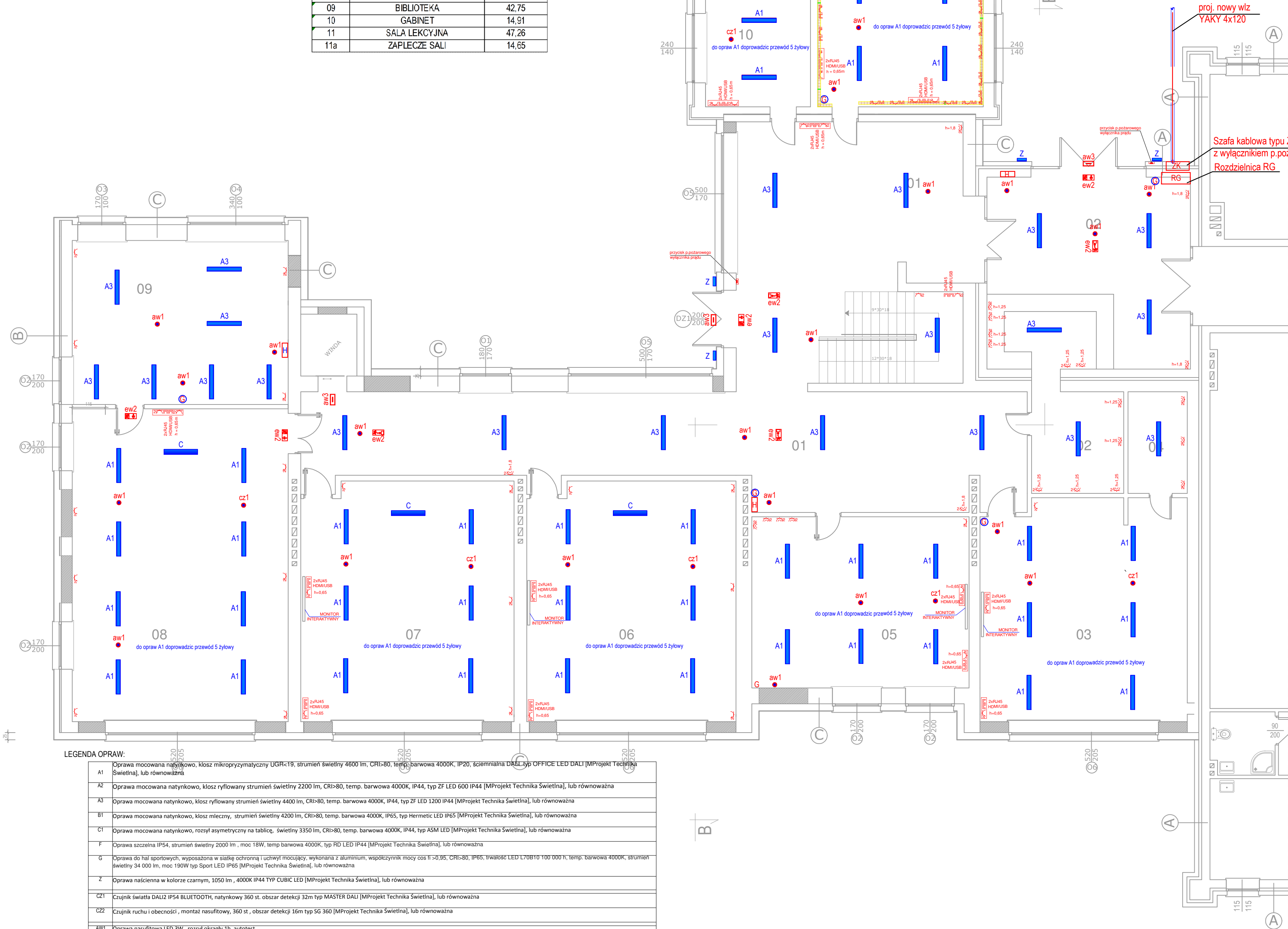
Temat rysunku: Projekt zagospodarowania terenu  
Wewnętrzne linie zasilające  
szkoły podstawowej i ponadpodstawowej

projektant:	mgr inż. Robert Poloch
BRANZA: E	uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej upr.WKP/0178/PWOE/10

projektant:

nr.rys. **D3T** skala: 1: 500 data: 30 czerwiec 2024

NR	NAZWA POMIESZCZENIA	POWIERZCHNIA m <sup>2</sup>
01	HOL	159,50
02	HOL+ SKLEPIK	59,24
03	POKÓJ NAUCZYCIELSKI	54,69
04	ZAPLECZE	7,27
05	POKÓJ NAUCZYCIELSKI	46,13
06	SALA LEKCYJNA	59,91
07	SALA LEKCYJNA	61,06
08	SALA LEKCYJNA	81,48
09	BIBLIOTEKA	42,75
10	GABINET	14,91
11	SALA LEKCYJNA	47,26
11a	ZAPLECZE SALI	14,65



LEGENDA OPRAW:

A1	Oprawa mocowana natynkowo, klosz mikropryzmatyczny UGR<19, strumień świetlny 4600 lm, CRI>80, temp. barwowa 4000K, IP20, ściemniak DALI typ OFFICE LED DALI [MProjekt Technika Świetlna], lub równoważna
A2	Oprawa mocowana natynkowo, klosz ryflowany strumień świetlny 2200 lm, CRI>80, temp. barwowa 4000K, IP44, typ ZF LED 600 IP44 [MProjekt Technika Świetlna], lub równoważna
A3	Oprawa mocowana natynkowo, klosz ryflowany strumień świetlny 4400 lm, CRI>80, temp. barwowa 4000K, IP44, typ ZF LED 1200 IP44 [MProjekt Technika Świetlna], lub równoważna
B1	Oprawa mocowana natynkowo, klosz mleczny, strumień świetlny 4200 lm, CRI>80, temp. barwowa 4000K, IP65, typ Hermetic LED IP65 [MProjekt Technika Świetlna], lub równoważna
C1	Oprawa mocowana natynkowo, rozsył asymetryczny na tablicę, świetlny 3350 lm, CRI>80, temp. barwowa 4000K, IP44, typ ASM LED [MProjekt Technika Świetlna], lub równoważna
F	Oprawa szczelna IP54, strumień świetlny 2000 lm, moc 18W, temp barwowa 4000K, typ RD LED IP44 [MProjekt Technika Świetlna], lub równoważna
G	Oprawa do hal sportowych, wyposażona w siatkę ochronną i uchwyty mocujące, wykonana z aluminium, współczynnik mocy cos fi >0,95, CRI>80, IP65, trwałość LED L70B10 100 000 h, temp. barwowa 4000K, strumień świetlny 34 000 lm, moc 190W typ Sport LED IP65 [MProjekt Technika Świetlna], lub równoważna
Z	Oprawa naścienna w kolorze czarnym, 1050 lm, 4000K IP44 TYP CUBIC LED [MProjekt Technika Świetlna], lub równoważna
CZ1	Czujnik światła DALI2 IP54 BLUETOOTH, natynkowy 360 st. obszar detekcji 32m typ MASTER DALI [MProjekt Technika Świetlna], lub równoważna
CZ2	Czujnik ruchu i obecności, montaż nasufitowy, 360 st., obszar detekcji 16m typ SG 360 [MProjekt Technika Świetlna], lub równoważna
AW1	Oprawa nasufitowa LED 3W, rozsył okrągły 1h, autotest
AW2	Oprawa nasufitowa LED 3W, rozsył korytarzowy 1h, autotest
AW3	Oprawa nasufitowa LED 3W, rozsył okrągły 1h, autotest IP65
AW4	Oprawa nasufitowa LED 3W ZEWNĘTRZNA, rozsył okrągły 1h, autotest IP65
EW1	Oprawa ewakuacyjna naścienna, z piktogramem, 1h autotest IP41
EW2	Oprawa ewakuacyjna nasufitowa, z piktogramem, 1h autotest IP41

LEGENDA:

- łącznik pojedynczy IP44 / IP20
- łącznik podwójny IP44 /IP 20
- łącznik krzyżowy IP44 / IP 20

łącznik schodowy IP44 / IP 20	gn. wielokrotne 230V 1P+N+PE 10A IP44
gn. wielokrotne 230V 1P+N+PE 10A IP20	gn. 230/400V 3P+N+PE 16A IP44
gn. 230/400V 3P+N+PE 16A IP44	Zestaw gniazd [ HDMI/USB/2xRJ45/2x230V] we wspólnej ramce
Zestaw gniazd [ HDMI/USB/2xRJ45/2x230V] we wspólnej ramce	Kamery monitoringu wewnętrzno/zewnętrzno
Kamery monitoringu wewnętrzno/zewnętrzno	punkt zasilania elektrycznego
punkt zasilania elektrycznego	Rozdzielnica główna RG / Rozdzielnica Rx

1. Rozdzielnicę RG / RB zabudować jako podtynkowe, o stopniu ochrony min IP31. Rozdzielnicę wyposażać w zamek zamykany na klucz.
2. W rozdzielnicę pozostawić 30% rezerwy miejsca.
3. Instalację gniazd 230V wykonać przewodem YDY 3x2,5mm<sup>2</sup>.
4. Gniazda instalować na wysokości 0,3m nad docelową posadzką, w pom. socjalnym i wc na wys 1,25m oraz w miejscach wskazanych na rys. zgodnie z podaną wysokością.
5. Obwody oświetlenia wykonać przewodem YDY 3,4x1,5mm<sup>2</sup>.
6. Wyłączniki montować na wys 1,25m nad docelową posadzką.
7. Przewody HDMI/ USB osłonić w tylniku dodatkową osłoną (przewody ułożyć w rurze karbowanej)

OCHRONA OD PORAŻEŃ  
ZGODNIE Z PN-HD 60364  
SAMOCZYNNE WYŁĄCZENIE  
ZASILANIA W UKŁADZIE SIECI TN-S

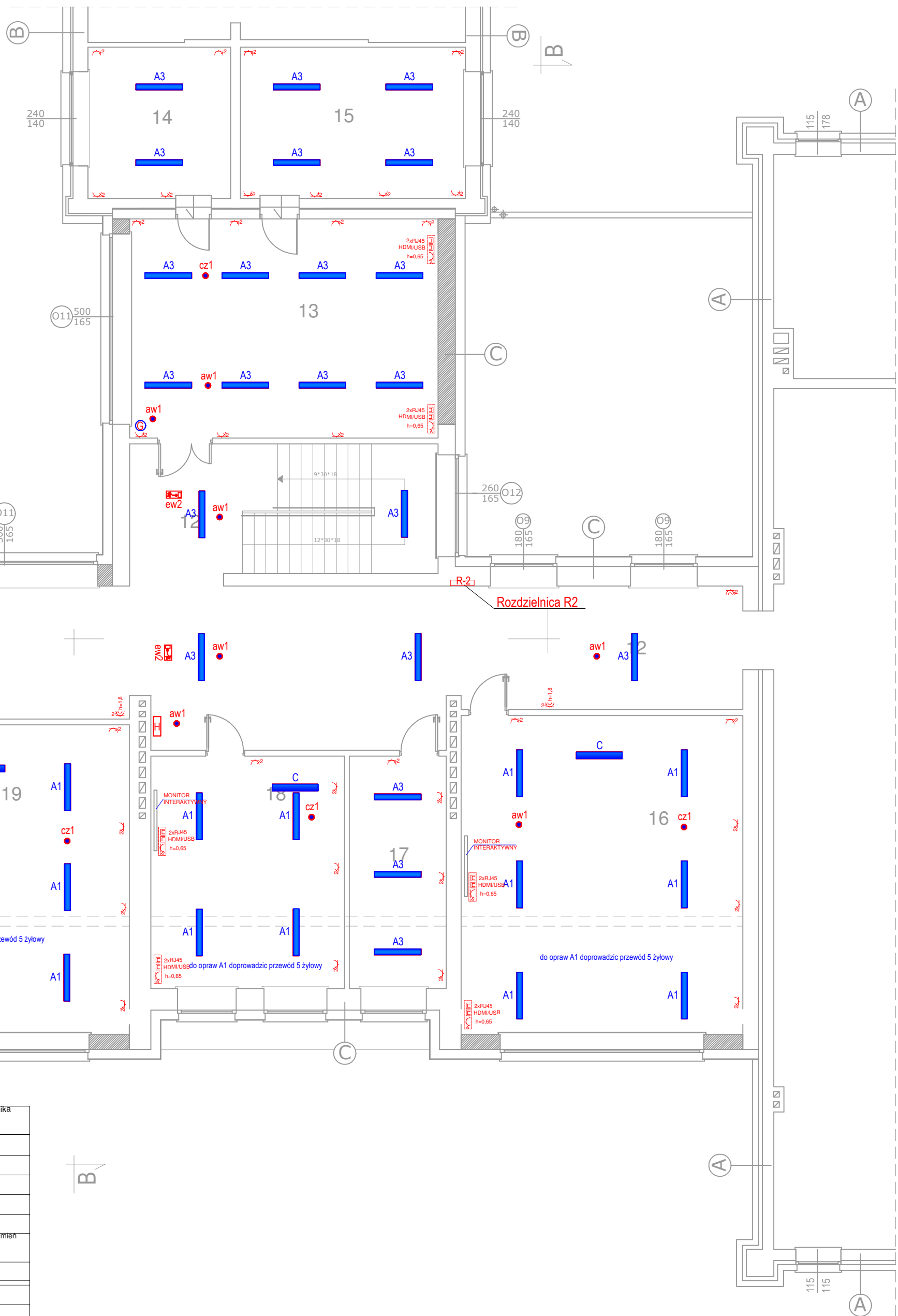
1. OPRACOWANIE JEST WYKONANE ZGODNIE Z OBRÓBIAJĄCYMI PRZEPISAMI I NORMAMI POLSKIMI.
2. NINIEJSZE OPRACOWANIE JEST ZGODNE Z UMOWĄ I KOMPLETNE Z PUNKTU WIDZENIA CELU, KTOREMU MA SŁUżyć.
3. ROZPATRYWAC ŁĄCZNIE Z PROJEKTAMI BRANŻOWYMI.
4. PROJEKT CHRONIONY JEST PRAWEM AUTORSKIM.
5. WSZYSTKIE WYMIARY I RZĘDNE SPRAWDZIĆ NA BUDOWIE.

OCHRONA OD PORAŻEŃ - ZGODNIE Z NORMĄ PN-HD 60364  
OCHRONA PRZED DOTYKIEM BEZPOŚREDNIM  
(PODSTAWOWA) -  
IZOLACJA FABRYCZNA  
OCHRONA PRZED DOTYKIEM POŚREDNIM  
SAMOCZYNNE WYŁĄCZENIE ZASILANIA W UKŁADZIE TN-C-S

Jednostka Projektowa:	ul. Święciechowska 90 64-100 Leszno NIP: 6972400931 REGON: 528866268 tel. 601 83 65 73 adres e-mail: projekt.pnk@gmail.com
Investor:	Gmina Sława ul. H. Pobożnego 10 67-410 Sława
adres:	ul. Ogrodowa 1 67-410 Sława Obręb ewidencyjny Sława, nr ewid. dz. 216/5
Temat opracowania:	Instalacje elektryczne w budynkach Zespołu Szkół Ponadpodstawowych oraz budynku Szkoły podstawowej w Sławie
stadium:	Projekt techniczny
Temat rysunku:	Plan instalacji elektrycznej - parter Budynek Szkoły Ponadpodstawowej
projektant:	mgr inż. Robert Polach uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej upr.WKP/0178/PWOE/10
BRANZA: E	
projektant:	
nr.rys.	skala: 1:100 data: 30 czerwiec 2024
E-1	



NR	NAZWA POMIESZCZENIA	POWIERZCHNIA m <sup>2</sup>
12	KORYTARZ	225.53
13	SEKRETARIAT	47.01
14	GABINET	47.01
15	GABINET	22.32
16	SALA LEKCYJNA	58.68
17	GABINET	15.15
18	SALA LEKCYJNA	30.24
19	SALA LEKCYJNA	57.49
20	SALA LEKCYJNA	58.22
21	SALA LEKCYJNA	59.27
22	SANITARIAT	4.90
23	SANITARIAT	18.73
24	SANITARIAT	14.25
RAZEM:		658.80



LEGENDA:	
	łącznik pojedynczy IP44 / IP20
	łącznik podwójny IP44 / IP 20
	łącznik krzyżowy IP44 / IP 20
	łącznik schodowy IP44 / IP 20
	gn. wielokrotne 230V 1P+N+PE 10A IP44
	gn. wielokrotne 230V 1P+N+PE 10A IP20
	gn. 230/400V 3P+N+PE 16A IP44
	Zestaw gniazd [ HDMI/USB/2xRJ45/2x230V ] we wspólnej ramce
	Kamery monitoringu wewnętrznego/zewnętrznego
	punkt zasilania elektrycznego
	Rozdzielnica główna RG / Rozdzielnica Rx

1. Rozdzielnicę RG / RB zabudować jako podtynkowe, o stopniu ochrony min IP31. Rozdzielnicę wyposażać w zamek zamykany na klucz
2. W rozdzielnicę pozostawić 30% rezerwy miejsca
3. Instalację gniazd 230V wykonać przewodem YDY 3x2,5mm<sup>2</sup>. Gniazda instalować na wysokości 0,3m nad docelową posadzką, w pom. socjalnym i wc na wys 1,25m oraz w miejscach wskazanych na rys. zgodnie z podaną wysokością.
4. Obwody oświetlenia wykonać przewodem YDY 3.4x1.5mm<sup>2</sup>. Wyłączniki montować na wys 1,25m nad docelową posadzką
5. Przewody HDMI/ USB osłonić w tyniku dodatkową osłoną (przewody ułożyć w rurze karbowanej)

OCHRONA OD PORAŻEŃ  
ZGODNIE Z PN-HD 60364  
SAMOCZYNNY WYŁĄCZENIE  
ZASILANIA W UKŁADZIE SIECI TN-S

1. OPRACOWANIE JEST WYKONANE ZGODNIE Z OBRÓBIAJĄCYMI PRZEPISAMI I NORMAMI POLSKIMI
2. NINIEJSZE OPRACOWANIE JEST ZGODNE Z UMOWĄ I KOMPLETNE Z PUNKTU WIDZENIA CELU, KTOREMU MA SŁUżyć
3. ROZPATRYWAJĄC JAKOŚĆ I PROJEKTOWANIE BUDOWLANE
4. PROJEKT CHRONIĄCY JEST PRZEMYSŁOWYM
5. WSZYSTKIE WYMARY I RZĘDNE SPRAWDZIĆ NA BUDOWIE

OCHRONA OD PORAŻEŃ - ZGODNIE Z NORMĄ PN-HD 60364  
OCHRONA PRZED DOTYKIEM BEZPOŚREDNIM (PODSTAWOWA) -  
IZOLACJA FABRYCZNA  
OCHRONA PRZED DOTYKIEM POŚREDNIM  
SAMOCZYNNY WYŁĄCZENIE ZASILANIA W UKŁADZIE TN-C-S

Jednostka Projektowa: ul. Święciechowska 90  
64-100 Leszno  
NIP: 6972400931  
REGON: 528866268  
tel. 601 83 65 73  
adres e-mail: projekt.pnk@gmail.com

inwestor: Gmina Sława  
ul. H. Pobożnego 10  
67-410 Sława

adres: ul. Ogrodowa 1  
67-410 Sława  
Obręb ewidencyjny Sława, nr ewid. dz. 216/5

temat opracowania: Instalacje elektryczne w budynkach  
Zespołu Szkół Ponadpodstawowych  
oraz budynku Szkoły podstawowej  
w Sławie

stadium: Projekt techniczny

temat rysunku: Plan instalacji elektrycznej - piętro  
Budynek Szkoły Ponadpodstawowej

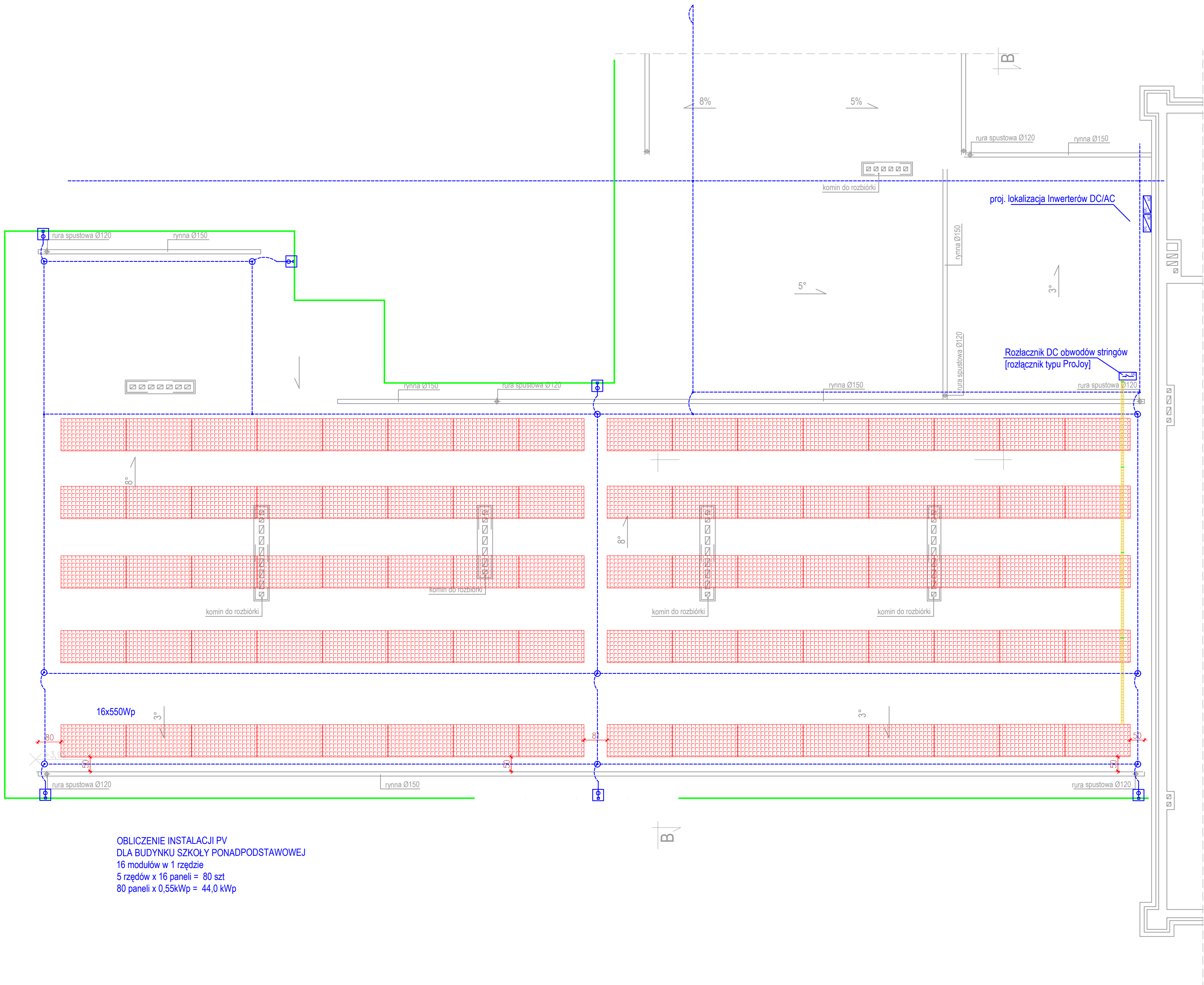
projektant: mgr inż. Robert Polach  
uprawnienia budowlane do projektowania  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej  
upr.WKP/0178/PWOE/10

projektant:

nr.rys. E-2  
skala: 1:100  
data: 30 czerwiec 2024

LEGENDA OPRAW:

A1	Oprawa mocowana natynkowo, klosz mikropryzmatyczny UGR<19, strumień świetlny 4600 lm, CRI>80, temp. barwowa 4000K, IP20, ściemniała DALI typ OFFICE LED DALI [MProjekt Technika Świetlna], lub równoważna
A2	Oprawa mocowana natynkowo, klosz ryflowany strumień świetlny 2200 lm, CRI>80, temp. barwowa 4000K, IP44, typ ZF LED 600 IP44 [MProjekt Technika Świetlna], lub równoważna
A3	Oprawa mocowana natynkowo, klosz ryflowany strumień świetlny 4400 lm, CRI>80, temp. barwowa 4000K, IP44, typ ZF LED 1200 IP44 [MProjekt Technika Świetlna], lub równoważna
B1	Oprawa mocowana natynkowo, klosz mleczny, strumień świetlny 4200 lm, CRI>80, temp. barwowa 4000K, IP65, typ Hermetic LED IP65 [MProjekt Technika Świetlna], lub równoważna
C1	Oprawa mocowana natynkowo, rozsył asymetryczny na tablicę, świetlny 3350 lm, CRI>80, temp. barwowa 4000K, IP44, typ ASM LED [MProjekt Technika Świetlna], lub równoważna
F	Oprawa szczelna IP54, strumień świetlny 2000 lm, moc 18W, temp barwowa 4000K, typ RD LED IP44 [MProjekt Technika Świetlna], lub równoważna
G	Oprawa do hal sportowych, wyposażona w siatkę ochronną i uchwyty mocujące, wykonana z aluminium, współczynnik mocy cos φ >0,95, CRI>80, IP65, trwałość LED L70B10 100 000 h, temp. barwowa 4000K, strumień świetlny 34 000 lm, moc 190W typ Sport LED IP65 [MProjekt Technika Świetlna], lub równoważna
Z	Oprawa naścienna w kolorze czarnym, 1050 lm, 4000K IP44 TYP CUBIC LED [MProjekt Technika Świetlna], lub równoważna
CZ1	Czujnik światła DALI2 IP54 BLUETOOTH, natynkowy 360 st. obszar detekcji 32m typ MASTER DALI [MProjekt Technika Świetlna], lub równoważna
C22	Czujnik ruchu i obecności, montaż nasufitowy, 360 st., obszar detekcji 16m typ SG 360 [MProjekt Technika Świetlna], lub równoważna
AW1	Oprawa nasufitowa LED 3W, rozsył okrągły 1h, autotest
AW2	Oprawa nasufitowa LED 3W, rozsył korytarzowy 1h, autotest
AW3	Oprawa nasufitowa LED 3W, rozsył okrągły 1h, autotest IP65
AW4	Oprawa nasufitowa LED 3W ZEWNĘTRZNA, rozsył okrągły 1h, autotest IP65
EW1	Oprawa ewakuacyjna naścienna, z piktogramem, 1h autotest IP41
EW2	Oprawa ewakuacyjna nasufitowa, z piktogramem, 1h autotest IP41



OBLICZENIE INSTALACJI PV  
DLA BUDYNKU SZKOŁY PONADPODSTAWOWEJ  
16 modułów w 1 rzędzie  
5 rzędów x 16 paneli = 80 szt  
80 paneli x 0,55kWp = 44,0 kWp

LEGENDA :

	Plaskownik FeZn 30x4 - projektowany uziom otokowy
	proj. złącze kontrolne w puszcze dogruntowej
	Projektowany zwód poziomy drut FeZn Ø8
	Projektowane iglice odgromowe 1,0m / 2,0m
	Projektowany panel instalacji PV 550Wp
	Projektowana trasa kablowa DC
	Projektowany rozłącznik DC [ np. ProJoy]

UWAGA:

Do montażu instalacji fotowoltaicznej użyć uchwytów dopasowanych do pokrycia dachu - projektowana konstrukcja klejona do papy.  
W przypadku wykonania otworów w dachu należy je skutecznie zabezpieczyć przed przenikaniem wody

UWAGA II:

- Instalacje odgromową wykonać zgodnie z wieloarkuszowa normą PN-HD 62305
  - Mocowanie uchwytów montażowych do instalacji odgromowej dopasować do poszycia dachu.
  - Dopuszczalne jest zastosowanie drutu Al fi 8
  - Uziom otokowy ułożyć w odległości min. 0,5m od granicy fundamentów, na głębokości min. 0,6m
- Instalacje naziemną połączyć z uziomem poprzez puszkę dogruntową ze złączami kontrolnymi

OCHRONA OD PORAŻEN  
ZGODNIE Z PN-HD 60364  
SAMOCZYNNE WYŁĄCZENIE  
ZASILANIA W UKŁADZIE SIECI TN-S

OCHRONA OD PORAŻEN  
ZGODNIE Z PN-HD 62305  
UKŁAD SIECI TN-S

OCHRONA OD PORAŻEŃ - ZGODNIE Z NORMĄ PN-HD 60364  
OCHRONA PRZED DOTYKIEM BEZPOŚREDNIM  
(PODSTAWOWA) -  
IZOLACJA FABRYCZNA  
OCHRONA PRZED DOTYKIEM POŚREDNIM  
SAMOCZYNNE WYŁĄCZENIE ZASILANIA W UKŁADZIE TN-C-S

Jednostka Projektowa: 	ul. Świeciechowska 90 64-100 Leszno NIP: 6972400931 REGON: 528866268 tel. 601 83 65 73 adres e-mail: projekt.pnk@gmail.com
Inwestor:	Gmina Sława ul. H. Pobożnego 10 67-410 Sława
adres:	ul. Ogrodowa 1 67-410 Sława Obręb ewidencyjny Sława, nr ewid. dz. 216/5
Temat opracowania:	Instalacje elektryczne w budynkach Zespołu Szkół Ponadpodstawowych oraz budynku Szkoły podstawowej w Sławie
stadium:	Projekt techniczny
Temat rysunku:	Plan instalacji elektrycznej - dach Budynek Szkoły Ponadpodstawowej
projektant: BRANZA: E	mgr inż. Robert Poloch uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej upr.WKP/0178/PWOE/10
projektant:	

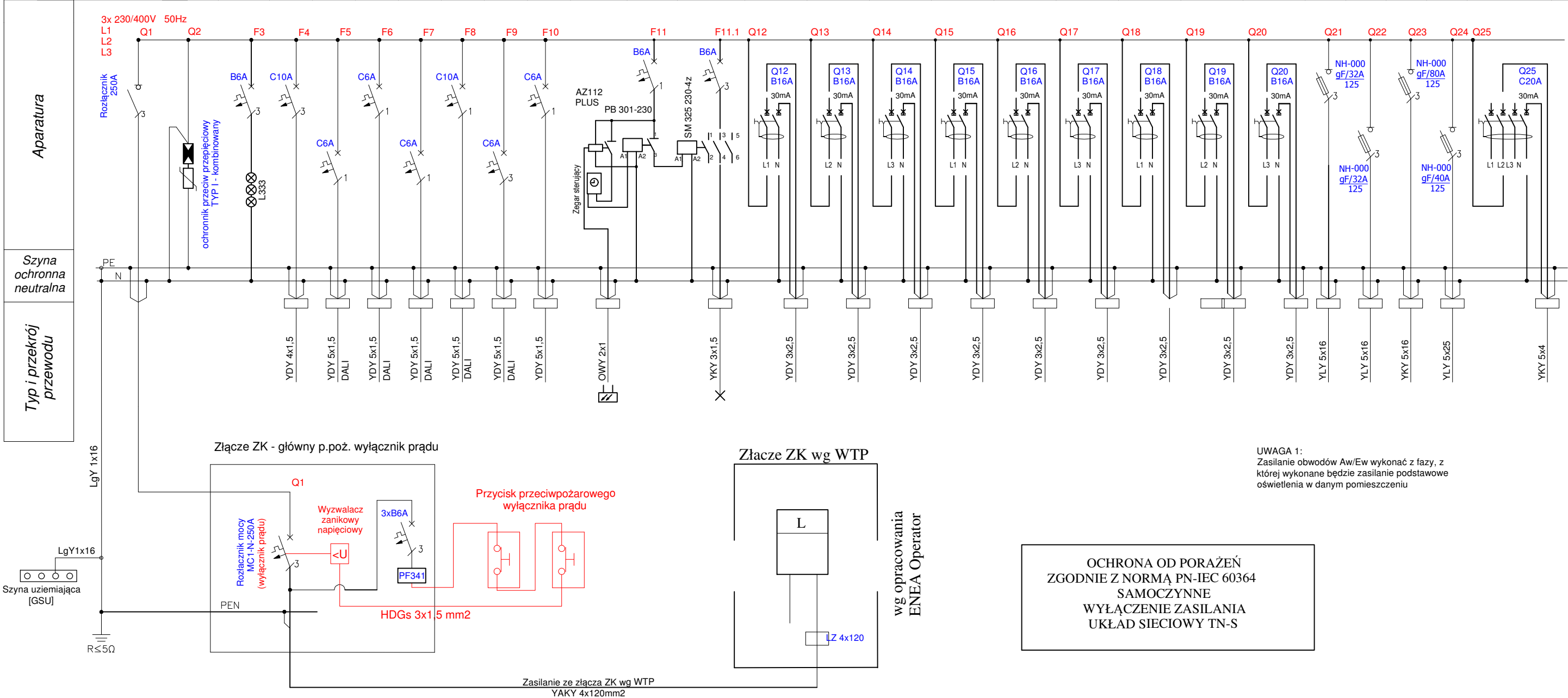
nr.rys.

E-3

skala: 1: 100

data: 30 czerwiec 2024

Nazwa obwodu	
Zasilanie z tablicy licznikowej	Pi/Pz [kW] 93,39/ 74,71kW
Ochrona p.przepięciowa TYP I - kombinowany	-,-
Wskaźnik obecności napięcia	
Oświetlenie AWARYJNE/ EWAKUACYJNE	-,-
Oświetlenie	0,58
Oświetlenie	0,1
Oświetlenie	0,4
Oświetlenie	0,41
Oświetlenie	0,5
Oświetlenie	0,29
Oświetlenie zewnętrzne wyłącznik zmerchowy	0,1
Oświetlenie - sterowanie	
Oświetlenie zewnętrzne budynku	0,16
obwód gniazd 230V	1,5
obwód gniazd 230V	1,5
obwód gniazd 230V	1,5
obwód gniazd 230V	1,5
obwód gniazd 230V	1,5
obwód gniazd 230V	1,5
obwód gniazd 230V	1,5
obwód gniazd 230V	1,5
obwód gniazd 230V	1,5
obwód gniazd 230V	1,5
obwód gniazd 230V	1,5
Rozdzielnica R2 sala komputerowa	14,62
Rozdzielnica R3 Piętro	13,54
Instalacja PV - I	40,0
Rozdzielnica ogrzewania i wentylacji	25,0
zewnętrzne gniazda 230V-230/400V	8,0
Rezerwa miejsca 30%	-,-



UWAGA  
Rozdzielnicę dobierać tak aby pozostawić 30% miejsca wolnego  
Zastosować rozdzielnicę p/t

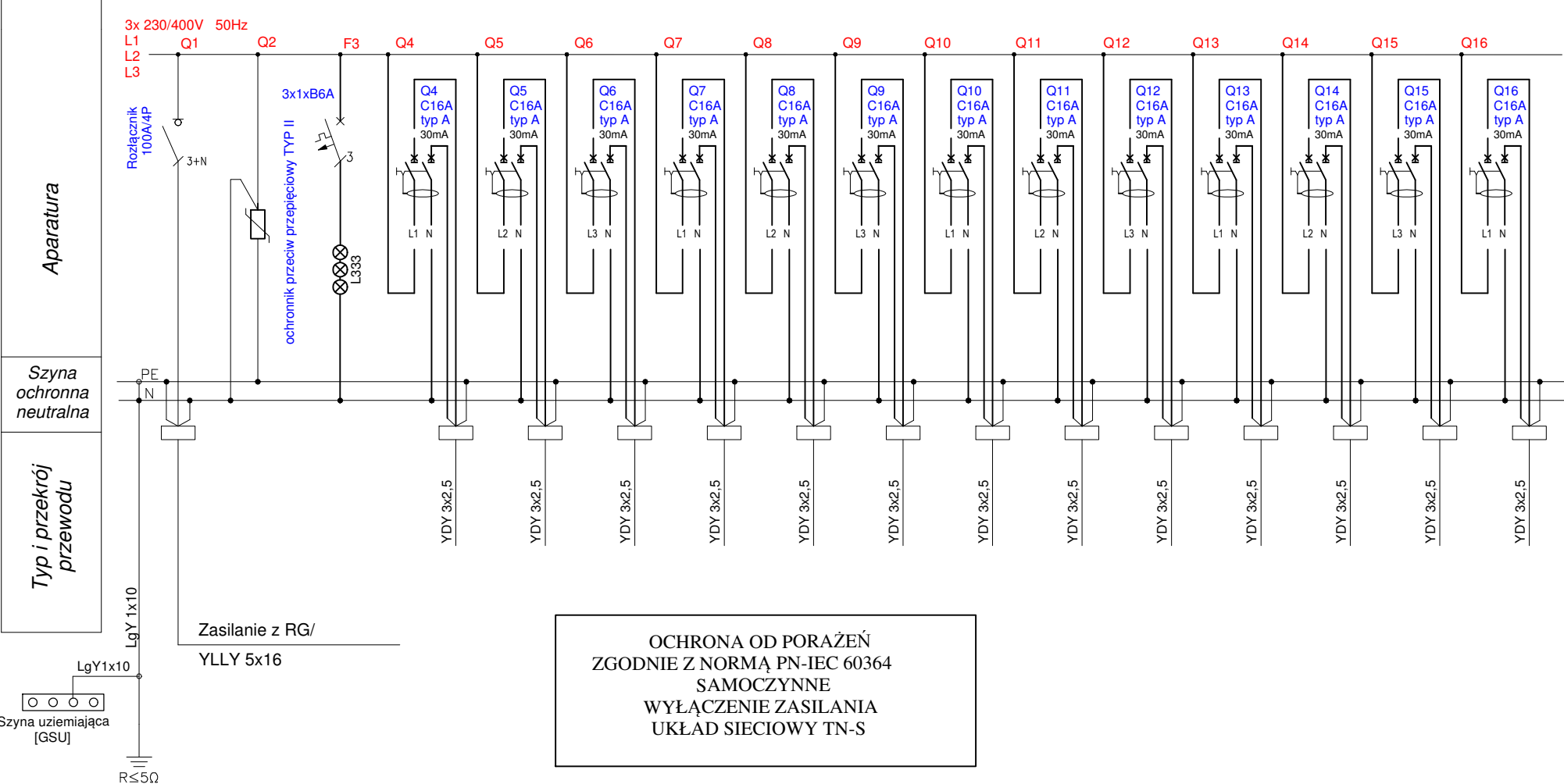
OCHRONA OD PORAŻEŃ - ZGODNIE Z NORMĄ PN-HD 60364  
OCHRONA PRZED DOTYKIEM BEZPOŚREDNIM (PODSTAWOWA) -  
IZOLACJA FABRYCZNA  
OCHRONA PRZED DOTYKIEM POŚREDNIM  
-SAMOCZYNNE WYŁĄCZENIE ZASILANIA W UKŁADZIE TN-C-S

Jednostka Projektowa:	ul. Święciechowska 90 64-100 Leszno NIP: 6972400931 REGON: 528866268 tel. 601 83 65 73 adres e-mail: projekt.pnk@gmail.com
Inwestor:	Gmina Sława ul. H. Pobożnego 10 67-410 Sława
adres:	ul. Ogrodowa 1 67-410 Sława Obręb ewidencyjny Sława, nr ewid. dz. 216/5
Temat opracowania:	Instalacje elektryczne w budynkach Zespołu Szkół Ponadpodstawowych oraz budynku Szkoły podstawowej w Sławie
stadium:	Projekt techniczny
Temat rysunku:	Schemat rozdzielnic RG Budynek Szkoły Ponadpodstawowej
projektant:	mgr inż. Robert Poloch uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej upr.WKP/017B/PWOE/10
BRANZA:	E
projektant:	

nr.rys.	skala:	1: 100	data:	30 czerwiec 2024
---------	--------	--------	-------	------------------

E-4

obudowa IP30 drzwi zamykana na klucz (p/t

[illegible]

**UWAGA**  
Rozdzielnicę dobrać tak aby pozostawić 30% miejsca wolnego  
Zastosować rozdzielnie n/t

OCHRONA OD PORAŻEN - ZGODNIE Z NORMĄ PN-HD 60364  
OCHRONA PRZED DOTYKIEM BEZPOŚREDNIM  
(PODSTAWOWA) -  
IZOLACJA FABRYCZNA  
OCHRONA PRZED DOTYKIEM POŚREDNIM  
- SAMOCZYNNE WYŁĄCZENIE ZASILANIA W UKŁADZIE TN-C-S

**Jednostka Projektowa:**



ul. Święciechowska 90  
64-100 Leszno  
NIP: 6972400931  
REGON: 528866268  
tel. 601 83 65 73  
adres e-mail: projekt.pnk@gmail.com

<b>Inwestor:</b>	Gmina Sława ul. H. Pobożnego 10 67-410 Sława
------------------	--

adres: ul. Ogrodowa 1  
67-410 Sława  
Obręb ewidencyjny Sława, nr ewid. dz. 216/5

**Temat opracowania:** Instalacje elektryczne w budynkach  
Zespołu Szkół Ponadpodstawowych  
oraz budynku Szkoły podstawowej  
w Sławie

stadium:	Projekt techniczny
----------	--------------------

Temat rysunku: Schemat rozdzielnic R-2  
Budynek Szkoły Ponadpodstawowej

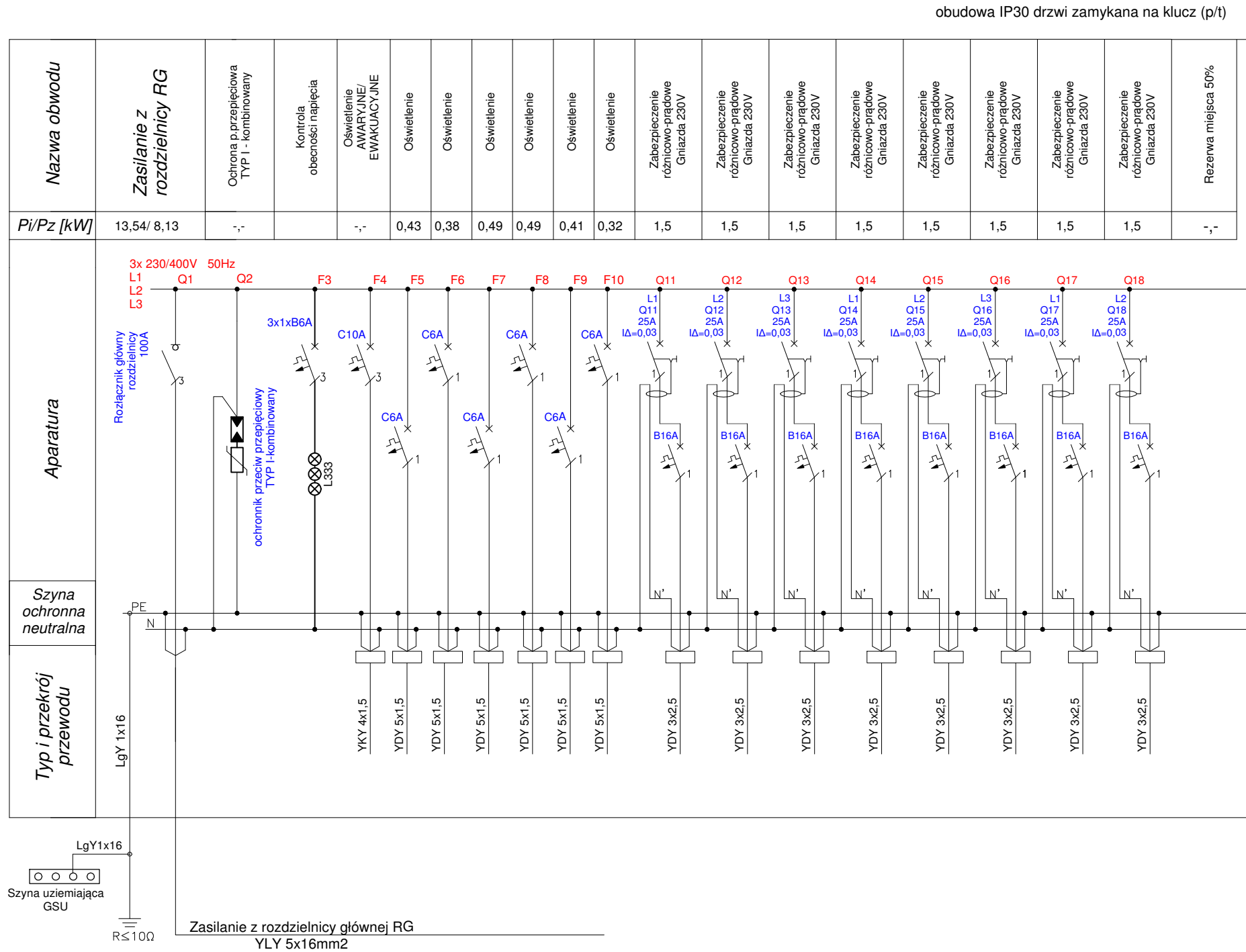
projektant:	mgr inż. Robert Poloch
BRANZA: E	uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej upr.WKP/0178/PWOE/10

projektant:

nr.rys. <b>E-5</b>	skala:	data: 30 czerwiec 2024
-----------------------	--------	------------------------




# R3- pietro



obudowa IP30 drzwi zamykana na klucz (p/t)

**OCHRONA OD PORAŻEN - ZGODNIE Z NORMĄ PN-HD 60364**  
**OCHRONA PRZED DOTYKIEM BEZPOŚREDNIM**  
 (PODSTAWOWA) -  
**IZOLACJA FABRYCZNA**  
**OCHRONA PRZED DOTYKIEM POŚREDNIM**  
**- SAMOCZYNNE WYŁĄCZENIE ZASILANIA W UKŁADZIE TN-C-S**

**Jednostka Projektowa:**



ul. Świąciechowska 90  
64-100 Leszno  
NIP: 6972400931  
REGON: 528866268  
tel. 601 83 65 73  
adres e-mail: projekt.pnk@gmail.com

**Inwestor:** Gmina Sława  
ul. H. Pobożnego 10  
67-410 Sława

adres: ul. Ogrodowa 1  
67-410 Sława  
Obręb ewidencyjny Sława, nr ewid. dz. 216/5

Temat opracowania:	Instalacje elektryczne w budynkach Zespołu Szkół Ponadpodstawowych oraz budynku Szkoły podstawowej w Stawie
--------------------	--

stadium: Projekt techniczny
-----------------------------

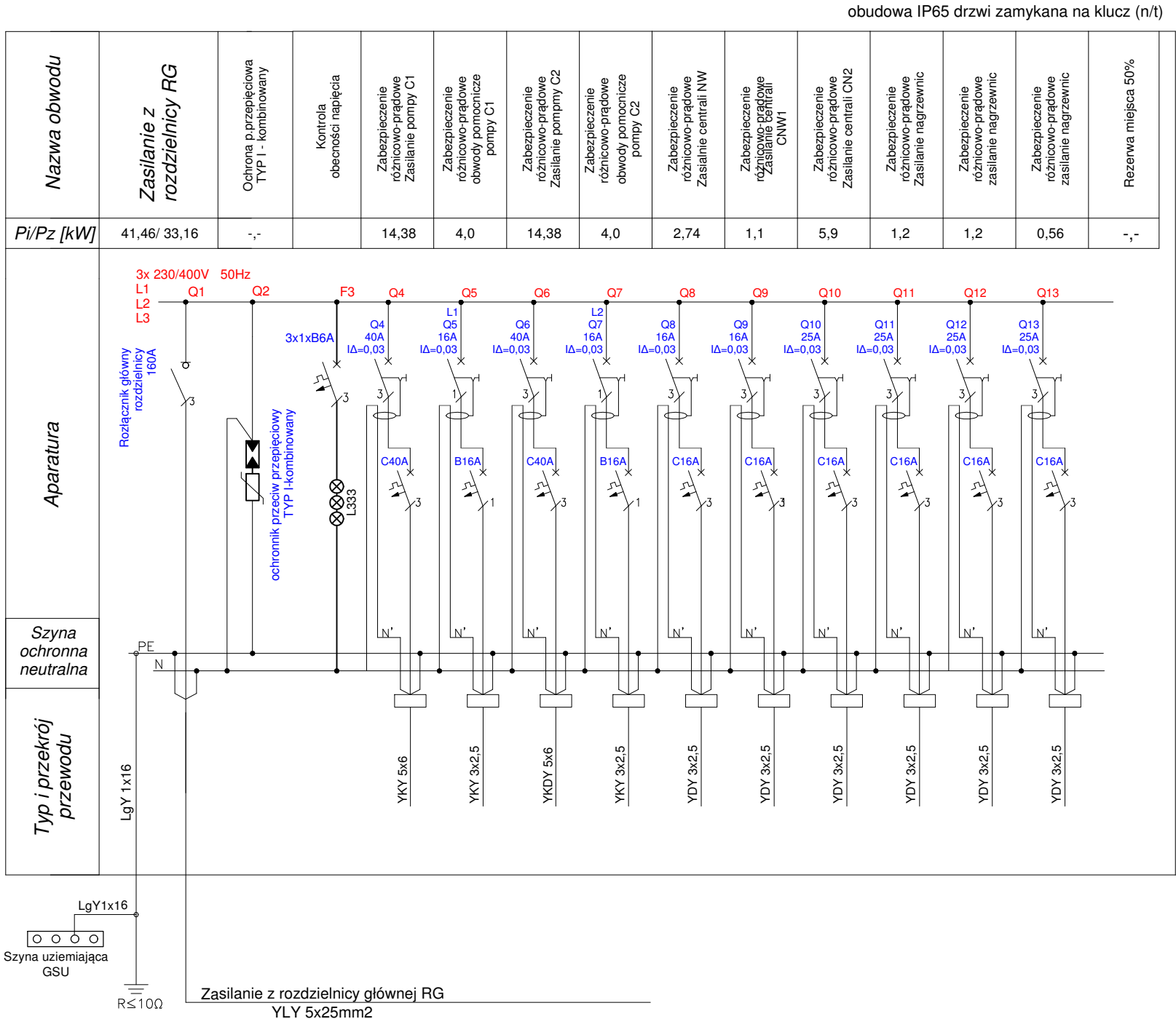
Temat rysunku:	Schemat rozdzielnicy R-3 Budynek Szkoły Ponadpodstawowej
----------------	---

projektant:	mgr inż. Robert Poloch
BRANZA: E	uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej upr.WKP/0178/PWOE/10

projektant:	
-------------	--


nr.rys. <b>E-6</b>	skala:	data: 30 czerwiec 2024
-----------------------	--------	------------------------

R4- ogrzewanie + wentylacja



OCHRONA OD PORAŻEŃ - ZGODNIE Z NORMĄ PN-HD 60364  
OCHRONA PRZED DOTYKIEM BEZPOŚREDNIM (PODSTAWOWA) -  
IZOLACJA FABRYCZNA  
OCHRONA PRZED DOTYKIEM POŚREDNIM  
- SAMOCZYNNIE WYŁĄCZENIE ZASILANIA W UKŁADZIE TN-C-S

Jednostka Projektowa:



ul. Święciechowska 90  
64-100 Leszno  
NIP: 6972400931  
REGON: 528866268  
tel. 601 83 65 73  
adres e-mail: projekt.pnk@gmail.com

Inwestor:

Gmina Sława  
ul. H. Pobożnego 10  
67-410 Sława

adres:

ul. Ogrodowa 1  
67-410 Sława  
Obręb ewidencyjny Sława, nr ewid. dz. 216/5

Temat opracowania:

Instalacje elektryczne w budynkach  
Zespołu Szkół Ponadpodstawowych  
oraz budynku Szkoły podstawowej  
w Sławie

stadium:

Projekt techniczny

Temat rysunku:

Schemat rozdzielnic R-4  
Budynek Szkoły Ponadpodstawowej

projektant:

mgr inż. Robert Poloch  
uprawnienia budowlane do projektowania  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej  
upr.WKP/0178/PWOE/10

BRANZA:

E

projektant:

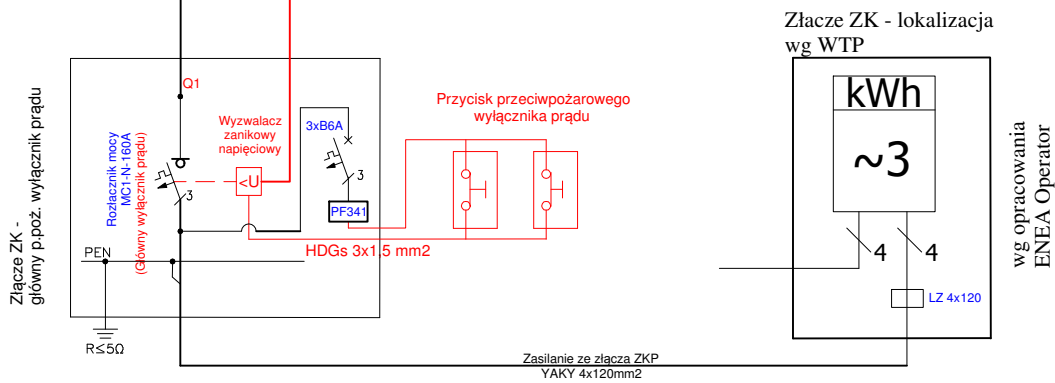
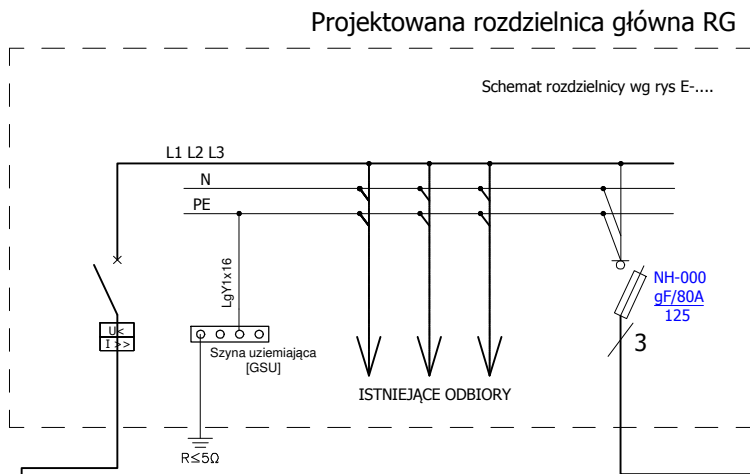
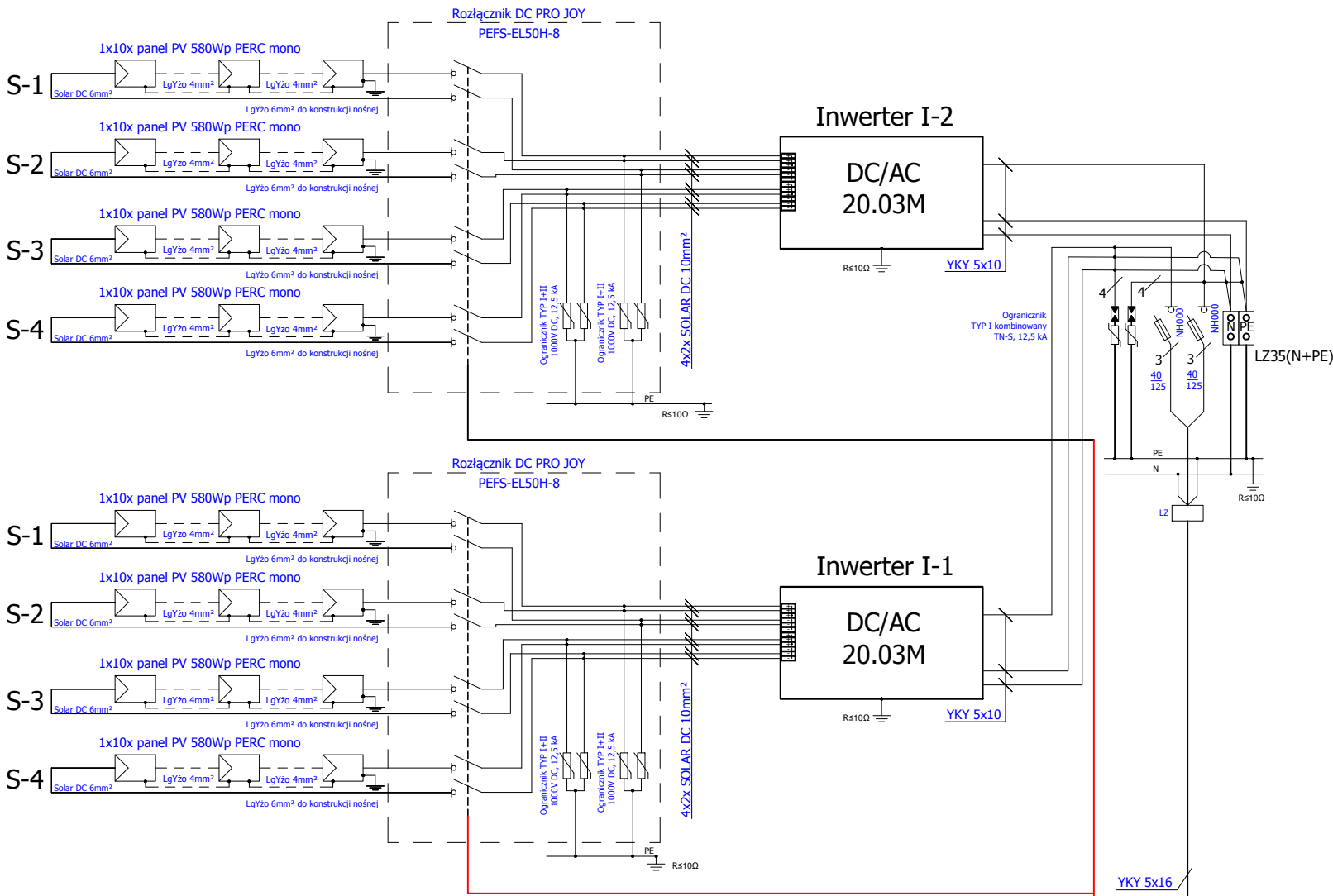
nr.rys.

E-7

skala:

data:

30 czerwiec 2024



OBLICZENIE INSTALACJI PV  
DLA BUDYNKU SZKOŁY PONADPODSTAWOWEJ  
16 modułów w 1 rzędzie  
5 rzędów x 16 paneli = 80 szt  
80 paneli x 0,55kWp = 44,0 kWp  
2xInwerter 20kW

**OCHRONA OD PORAŻEŃ - ZGODNIE Z NORMĄ PN-HD 60364**  
**OCHRONA PRZED DOTYKIEM BEZPOŚREDNIM**  
**(PODSTAWOWA) -**  
**IZOLACJA FABRYCZNA**  
**OCHRONA PRZED DOTYKIEM POŚREDNIM**  
**- SAMOCZYNNIE WYŁĄCZENIE ZASILANIA W UKŁADZIE TN-C-S**

Jednostka Projektowa:	ul. Święciechowska 90 64-100 Leszno NIP: 6972400931 REGON: 528866268 tel. 601 83 65 73 adres e-mail: projekt.pnk@gmail.com
Inwestor:	Gmina Sława ul. H. Pobożnego 10 67-410 Sława
adres:	ul. Ogrodowa 1 67-410 Sława Obręb ewidencyjny Sława, nr ewid. dz. 216/5
Temat opracowania:	Instalacje elektryczne w budynkach Zespołu Szkół Ponadpodstawowych oraz budynku Szkoły podstawowej w Sławie
stadium:	Projekt techniczny
Temat rysunku:	Schemat instalacji PV Budynek Szkoły Ponadpodstawowej
projektant:	mgr inż. Robert Poloch uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjności instalacyjnej upr.WKP/0178/PWOE/10
BRANZA: E	
projektant:	
nr.rys.	E-8
skala:	data: 30 czerwiec 2024

# Tiger Neo Typ N 72HL4-BDV 560-580 W

MODUŁ BIFACIAL Z PODWÓJNĄ  
SZYBĄ

## Typ N

Dodatnia tolerancja mocy 0~+3%

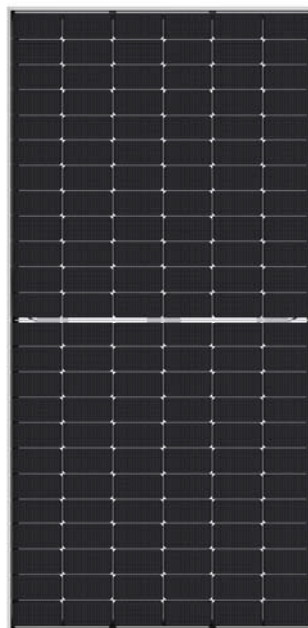
IEC61215(2016), IEC61730(2016)

ISO9001:2015: System zarządzania jakością

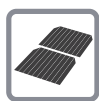
ISO14001:2015: System zarządzania środowiskowego

ISO45001:2018

Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy



## Najważniejsze cechy



### Technologia SMBB

Lepsze wychwytywanie światła i magazynowanie energii elektrycznej zapewniają poprawę mocy wyjściowej i niezawodność modułu.



### Odporność PID

Gwarancja znakomitej ochrony przed utratą mocy przez moduł fotowoltaiczny (PID – degradacja indukowanym napięciem) dzięki zoptymalizowanemu procesowi produkcji masowej i kontroli materiałów.



### Wyższa moc wyjściowa

W ogólnym przypadku moc modułu wzrasta o 5–25%, obniżając jednostkowy koszt wytwarzania energii elektrycznej (LCOE) i zwiększając wewnętrzną stopę zwrotu (IRR).



### Technologia Hot 2.0

Moduł typu N wyposażony w technologię Hot 2.0 odznacza się wyższą niezawodnością i niższą degradacją LID/LETID.



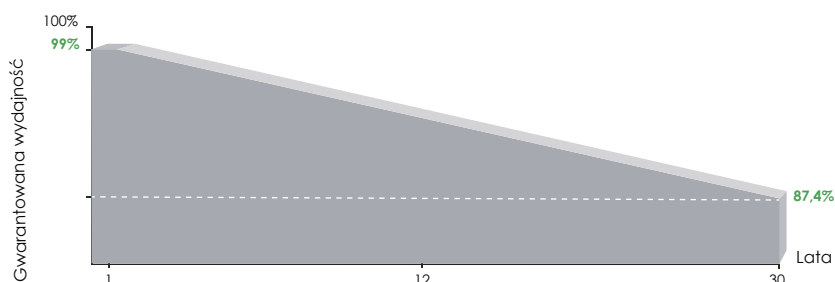
### Większa odporność na obciążenia mechaniczne

Potwierdzona odporność na: obciążenie wiatrem (2400 Pa) i obciążenie śniegiem (5400 Pa).



POSITIVE QUALITY™  
Continuous Quality Assurance

## GWARANCJA WYDAJNOŚCI LINIOWEJ



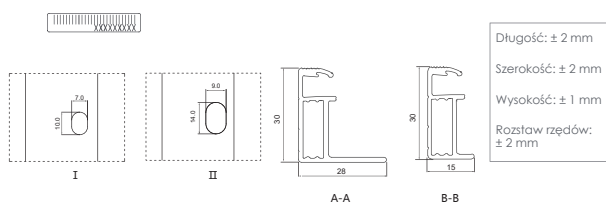
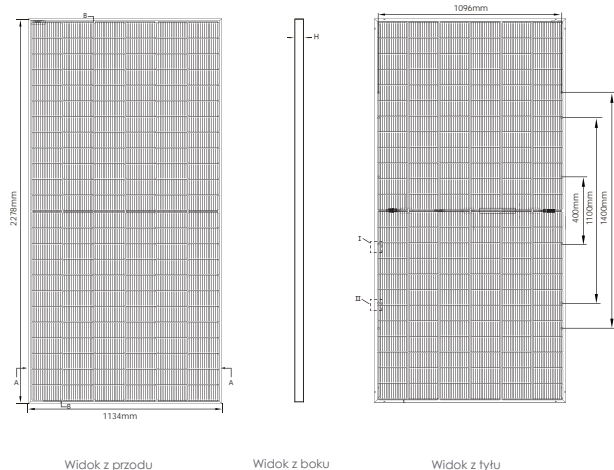
**12-letnia** gwarancja na produkt

**30-letnia** gwarancja wydajności liniowej

**0,40%** – roczna degradacja w ciągu 30 lat



## Rysunki techniczne



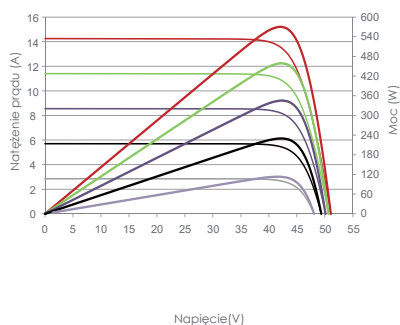
## Konfiguracja opakowania

(dwie palety to jeden stos)

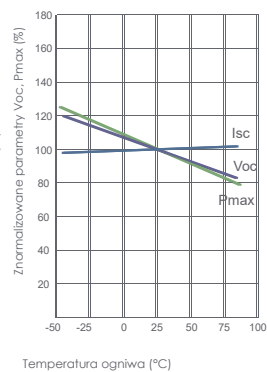
36 szt./paletę, 72 szt./stos, 720 szt./kontener 40 HQ

## Parametry elektryczne i charakterystyki temperaturowe

Krzywe prądowo-napięciowe i mocowo-napięciowe (570 W)



Charakterystyki temperaturowe  $I_{sc}$ ,  $V_{oc}$ ,  $P_{max}$



## Charakterystyka mechaniczna

Typ ogniwa	Monokrystaliczne ogniwo typu N
Liczba ogniw	144 (2x72)
Wymiary	2278×1134×30 mm (89,69×44,65×1,18 cala)
Masa	32 kg (70,55 funta)
Szyba przednia	2,0 mm, powłoka antyrefleksyjna,
Szyba tylna	2,0 mm, szkło hartowane
Rama	Anodizowany stop aluminium
Skrzynka podłączeniowa	Stopień ochrony IP68
Przewody wyjściowe	TUV 1×4,0 mm <sup>2</sup> 400 mm, (-): 200 mm lub długość niestandardowa

## SPECYFIKACJE

Typ modułu	JKM560N-72HL4-BDV		JKM565N-72HL4-BDV		JKM570N-72HL4-BDV		JKM575N-72HL4-BDV		JKM580N-72HL4-BDV	
	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Moc maksymalna (Pmax)	560Wp	421Wp	565Wp	425Wp	570Wp	429Wp	575Wp	432Wp	580Wp	436Wp
Napięcie mocy maksymalnej (Vmp)	41,95V	39,39V	42,14V	39,52V	42,29V	39,65V	42,44V	39,78V	42,59V	39,87V
Natężenie prądu mocy maksymalnej (Imp)	13,35A	10,69A	13,41A	10,75A	13,48A	10,81A	13,55A	10,87A	13,62A	10,94A
Napięcie obwodu otwartego (Voc)	50,67V	48,13V	50,87V	48,32V	51,07V	48,51V	51,27V	48,70V	51,47V	48,89V
Prąd obwodu zwartego (Isc)	14,13A	11,41A	14,19A	11,46A	14,25A	11,50A	14,31A	11,55A	14,37A	11,60A
Sprawność modułu STC (%)	21,68%		21,87%		22,07%		22,26%		22,45%	
Temperatura pracy (° C)	-40°C~+85°C									
Maksymalne napięcie układu	1500 VDC (IEC)									
Maksymalne obciążenie bezpiecznika szeregowego	30 A									
Tolerancja mocy	0~+3%									
Współczynnik temperaturowy mocy Pmax	-0,30%/°C									
Współczynnik temperaturowy napięcia Voc	-0,25%/°C									
Współczynnik temperaturowy natężenia prądu Isc	0,046%/°C									
Nominalna temperatura pracy ogniwa (NOCT)	45±2°C									
Referencyjny współczynnik pracy dwustronnej	80±5%									

## Wydajność dwustronna -wzmocnienie mocy tyłu modułu

		JKM560N-72HL4-BDV	JKM565N-72HL4-BDV	JKM570N-72HL4-BDV	JKM575N-72HL4-BDV	JKM580N-72HL4-BDV
5%	Moc maksymalna ( $P_{max}$ )	588Wp	593Wp	599Wp	604Wp	609Wp
	Sprawność modułu STC (%)	22,76%	22,97%	23,17%	23,37%	23,57%
15%	Moc maksymalna ( $P_{max}$ )	644Wp	650Wp	656Wp	661Wp	667Wp
	Sprawność modułu STC (%)	24,93%	25,15%	25,37%	25,60%	25,82%
25%	Moc maksymalna ( $P_{max}$ )	700Wp	706Wp	713Wp	719Wp	725Wp
	Sprawność modułu STC (%)	27,10%	27,34%	27,58%	27,82%	28,07%

\*STC: Irradiancja 1000 W/m<sup>2</sup>



Temperatura ogniwa 25°C



AM=1,5

NOCT: Irradiancja 800 W/m<sup>2</sup>



Temperatura otoczenia 20°C



AM=1,5



Prędkość wiatru 1 m/s

©2021 Jinko Solar Co., Ltd. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Dane techniczne zawarte w niniejszej karcie produktowej mogą ulec zmianie bez wcześniejszego powiadomienia.

Polska wersja tego dokumentu jest jedynie tłumaczeniem pomocniczym.

W przypadku rozbieżności między wersją angielską a polską, rozstrzygająca będzie wersja angielska.

JKM560-580N-72HL4-BDV-F3-PO

# Tiger Neo N-type

## 72HL4-BDV

### 560-580 Watt

#### BIFACIAL MODULE WITH DUAL GLASS

#### N-Type

Positive power tolerance of 0~+3%

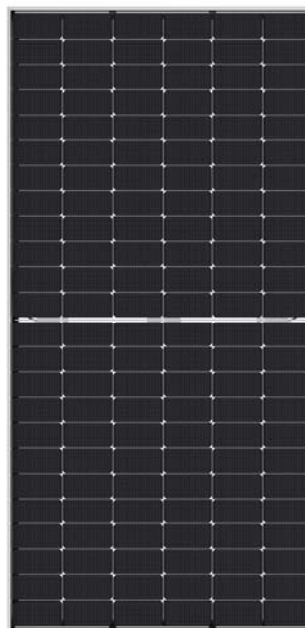
IEC61215(2016), IEC61730(2016)

ISO9001:2015: Quality Management System

ISO14001:2015: Environment Management System

ISO45001:2018

Occupational health and safety management systems



## Key Features



#### SMBB Technology

Better light trapping and current collection to improve module power output and reliability.



#### PID Resistance

Excellent Anti-PID performance guarantee via optimized mass-production process and materials control.



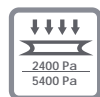
#### Higher Power Output

Module power increases 5-25% generally, bringing significantly lower LCOE and higher IRR.



#### Hot 2.0 Technology

The N-type module with Hot 2.0 technology has better reliability and lower LID/LETID.



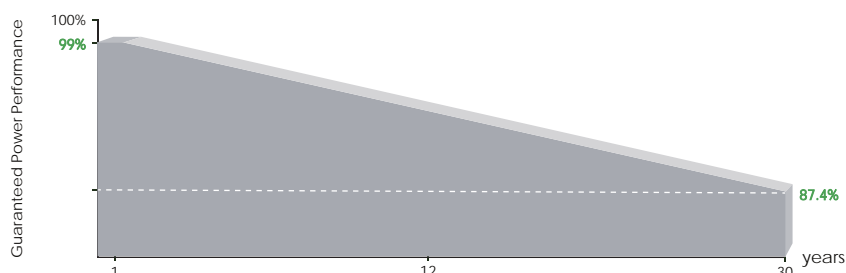
#### Enhanced Mechanical Load

Certified to withstand: wind load (2400 Pascal) and snow load (5400 Pascal).



Continuous Quality Assurance

## LINEAR PERFORMANCE WARRANTY

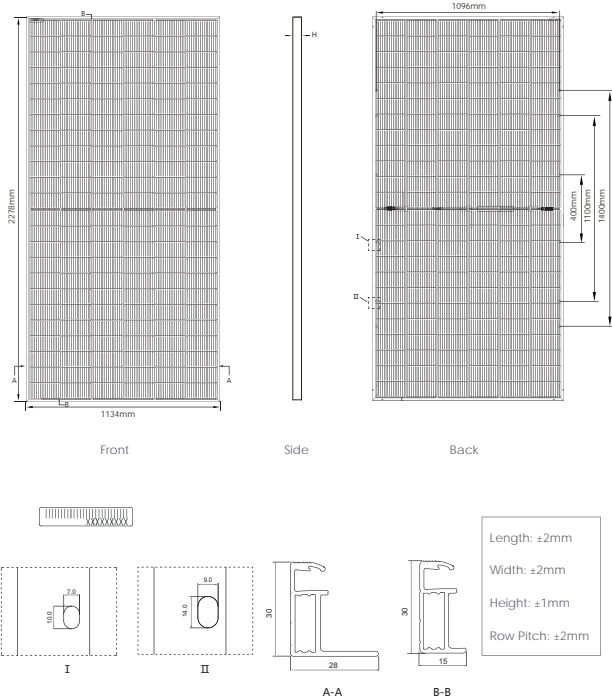


12 Year Product Warranty

30 Year Linear Power Warranty

0.40% Annual Degradation Over 30 years

## Engineering Drawings



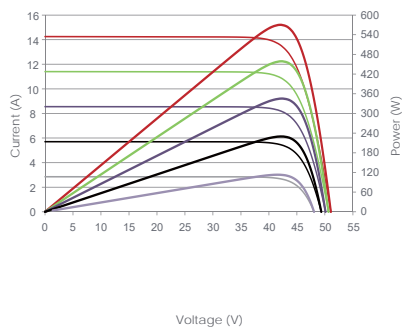
## Packaging Configuration

(Two pallets = One stack)

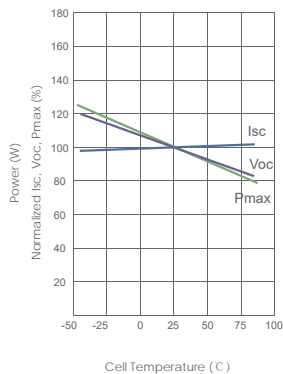
36pcs/pallets, 72pcs/stack, 720pcs/ 40'HQ Container

## Electrical Performance & Temperature Dependence

Current-Voltage & Power-Voltage Curves (570W)



Temperature Dependence of Isc, Voc, Pmax



## Mechanical Characteristics

Cell Type	N type Mono-crystalline
No. of cells	144 (2×72)
Dimensions	2278×1134×30mm (89.69×44.65×1.18 inch)
Weight	32 kg (70.55 lbs)
Front Glass	2.0mm, Anti-Reflection Coating
Back Glass	2.0mm, Heat Strengthened Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction Box	IP68 Rated
Output Cables	TUV 1×4.0mm <sup>2</sup> (+): 400mm, (-): 200mm or Customized Length

## SPECIFICATIONS

Module Type	JKM560N-72HL4-BDV		JKM565N-72HL4-BDV		JKM570N-72HL4-BDV		JKM575N-72HL4-BDV		JKM580N-72HL4-BDV	
	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax)	560Wp	421Wp	565Wp	425Wp	570Wp	429Wp	575Wp	432Wp	580Wp	436Wp
Maximum Power Voltage (Vmp)	41.95V	39.39V	42.14V	39.52V	42.29V	39.65V	42.44V	39.78V	42.59V	39.87V
Maximum Power Current (Imp)	13.35A	10.69A	13.41A	10.75A	13.48A	10.81A	13.55A	10.87A	13.62A	10.94A
Open-circuit Voltage (Voc)	50.67V	48.13V	50.87V	48.32V	51.07V	48.51V	51.27V	48.70V	51.47V	48.89V
Short-circuit Current (Isc)	14.13A	11.41A	14.19A	11.46A	14.25A	11.50A	14.31A	11.55A	14.37A	11.60A
Module Efficiency STC (%)	21.68%		21.87%		22.07%		22.26%		22.45%	
Operating Temperature(°C)	-40°C~+85°C									
Maximum system voltage	1500VDC (IEC)									
Maximum series fuse rating	30A									
Power tolerance	0~+3%									
Temperature coefficients of Pmax	-0.30%/°C									
Temperature coefficients of Voc	-0.25%/°C									
Temperature coefficients of Isc	0.046%/°C									
Nominal operating cell temperature (NOCT)	45±2°C									
Refer. Bifacial Factor	80±5%									

## BIFACIAL OUTPUT-REAR SIDE POWER GAIN

5%	Maximum Power (Pmax)	588Wp	593Wp	599Wp	604Wp	609Wp
	Module Efficiency STC (%)	22.76%	22.97%	23.17%	23.37%	23.57%
15%	Maximum Power (Pmax)	644Wp	650Wp	656Wp	661Wp	667Wp
	Module Efficiency STC (%)	24.93%	25.15%	25.37%	25.60%	25.82%
25%	Maximum Power (Pmax)	700Wp	706Wp	713Wp	719Wp	725Wp
	Module Efficiency STC (%)	27.10%	27.34%	27.58%	27.82%	28.07%

\*STC: Irradiance 1000W/m<sup>2</sup>

Cell Temperature 25°C

AM=1.5

NOCT: Irradiance 800W/m<sup>2</sup>

Ambient Temperature 20°C

AM=1.5

Wind Speed 1m/s



# System Corab PI-094M



*dach płaski inwazyjny na membranę i papę*  
*flat invasive roof on a membrane or roofing felt*

**materiał:**  
material:

**Magnelis®**  
EPDM

**kąt:** 15°  
angle

**orientacja  
modułów:**  
modules  
orientation:

południe  
south



**układ modułów:**  
Modules layout:

poziomy  
landscape

**indeks:**  
index:

XFS\_PI094M

**montaż:**  
installation:

inwazyjny  
zgrzewany  
invasive welded

**masa systemu  
(na 8 modułów):** 74 kg  
weight per 8 modules:

**powierzchnia  
dla 8 modułów:** 24 m²  
mounting surface  
for 8 modules:

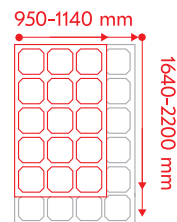


Corab S.A.  
ul. Michała Kajki 4  
10-547 Olsztyn

Contact Center:  
+48 799 396 396  
wsparcie@corab.com.pl

corab.pl

# System Corab PI-094M



*Uniwersalny system dostosowany  
do modułów o szerokości 950-1140 mm  
i długości 1640-2200 mm*

*Universal system suitable for modules  
950-1140 mm width and 1640-2200 mm  
length*

**błyskawiczny montaż**  
/ quick assembly

**łatwość rozbudowy**  
/ simplicity of extension

**system bezklemowy**  
/ no clamp system

**łatwy transport**  
/ easy to transport

**bezpieczne rozłożenie ciężaru instalacji**  
/ safe load distribution

**mocowanie i uziemienie w jednej  
czynności**  
/ fastening and grounding in a single operation

**montaż modułu w mniej niż 30 sekund**  
/ module installed in less than 30 seconds

**redukcja ryzyka gorących punktów  
dla modułów PV dzięki elastycznemu  
mocowaniu**  
/ hot spot risk reduction thanks to elastic  
mechanical clamping

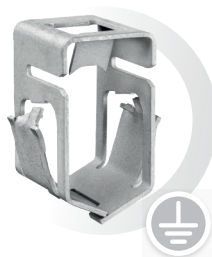
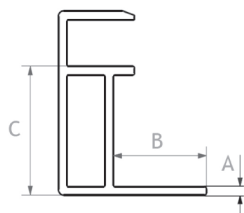
**konstrukcja zapobiegająca kradzieży**  
/ anti-theft design

**testowany przez akredytowane laboratoria  
i certyfikowany przez największych  
producentów modułów**  
/ tested by accredited laboratories & approved by  
major modules manufacturers

## Minimalne wymiary przekroju ramy modułu PV.

Minimum cross-sectional  
dimensions of the PV  
module frame.

A: 1,5 to 2,2 mm  
B: 16 mm min  
C: 10 mm min



**Corab S.A.**  
ul. Michała Kajki 4  
10-547 Olsztyn

**Contact Center:**  
+48 799 396 396  
wsparcie@corab.com.pl

[corab.pl](http://corab.pl)

Corab S.A. ul. Michała Kajki 4, 10-547 Olsztyn, REGON: 510519084, NIP: 7390207757  
wpisana do Krajowego Rejestru Sądowego prowadzonego przez Sąd Rejonowy  
w Olsztynie, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem  
KRS: 0000950779. Kapitał zakładowy: 1.184.000,00 zł w pełni wpłacony.

Corab S.A. ul. Michała Kajki 4, 10-547 Olsztyn, Poland, Tax Id No. PL7390207757,  
REGON: 510519084, entered into the Register of Entrepreneurs, issued by the District  
Court in Olsztyn, VIII Commercial Division under KRS number: 0000950779. Share  
capital: PLN 1.184.000,00 completely paid-up.





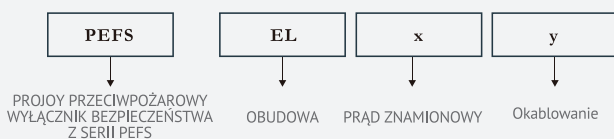
## Przeciwpożarowy wyłącznik bezpieczeństwa z serii PEFS



### Cechy

- Do 2 stringów
- Do 85A
- Do 1500 V DC
- Certyfikat CE
- Wyłącznik silnikowy
- Solidna obudowa z tworzywa sztucznego IP66
- Przygotowane otwory | przepusty kablowe | Złącza MC4
- Wbudowany izolator prądu stałego z certyfikatami TUV, CE, CB, SAA, UL, CCC
- Automatyczny wyłącznik przy temperaturze 70°C
- Zawór oddechowy, aby uniknąć kondensacji wewnątrz obudowy

### Wybór kodu



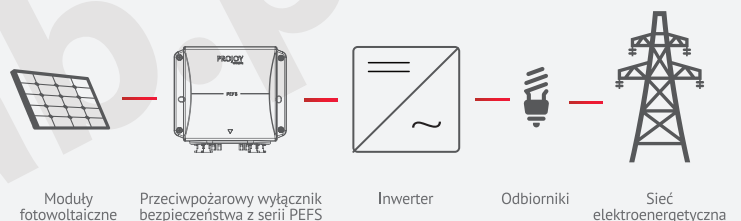
Modele: PEFS-ELx-y. Prąd znamionowy: x = 16/25/32/40/55 / 40H / 50H, Rodzaje okablowania: y = 2 / 2H / 4S / 4T / 4B / 4/6/8/10 / 3T / 6T / 9T



Gdy prąd jest większy niż 40A, wybierz dławiki kablowe lub przetłoczenia.

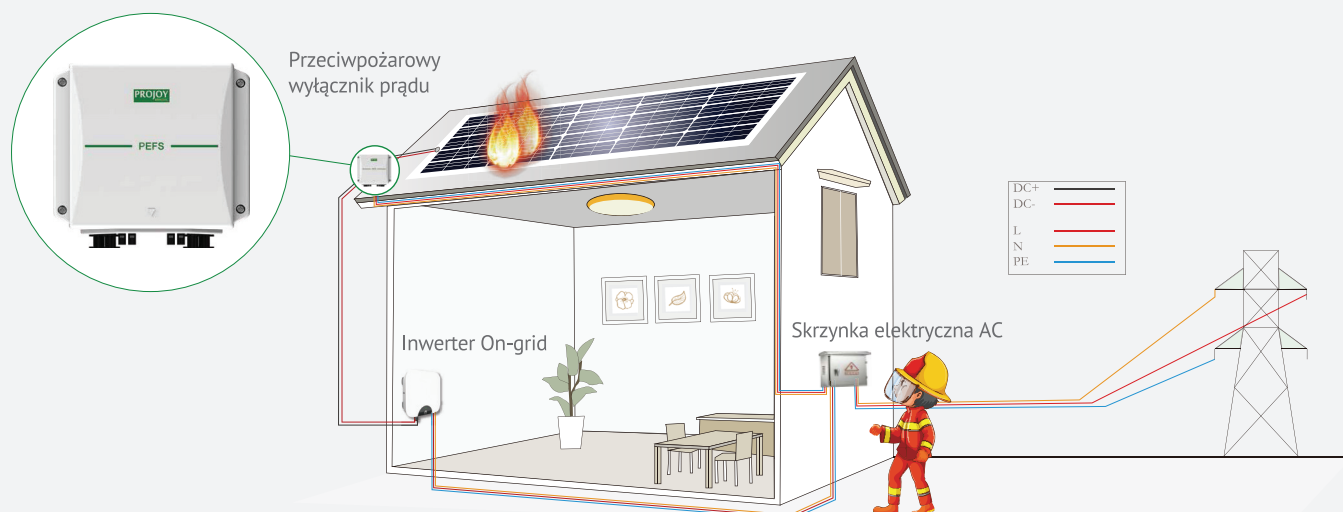


### Diagram



### Dane techniczne

Główne parametry	PEFS
Napięcia łańcuchów (Vdc)	300-1500
Natężenie prądu łańcuchów (A)	9-85
Liczba łańcuchów	1-5
Typ okablowania	2/2H/4S/4T/4B/4/6/8/10/3T/6T/9T
Napięcie robocze	100Vac - 270Vac
Napięcie nominalne	230Vac
Prąd nominalny	30mA
Prąd uruchomienia (ładowania)	średni 100mA
Prąd załączenia	max 300mA
Złącze komunikacyjne	24Vdc - 300mA max
Zakres temperatury pracy	-20°C - +50°C
Maksymalna temperatura pracy przed automatycznym wyłączeniem	+70°C
Zakres temperatur przechowywania	-40°C - +85°C
Poziom zabezpieczeń IP	IP66
Poziom ochrony	Klasa II
Certyfikaty	UV, CE, CB, SAA, UL, CCC
Rozłączanie DC zgodnie z normą	EN 60947-1&3
Liczba operacji	10000
Liczba operacji pod obciążeniem (PV1)	>1500



Najczęściej rozłącznik DC jest integrowany z falownikiem fotowoltaicznym. Nawet po wyłączeniu rozłącznika prądu stałego napięcie prądu między modułami a falownikiem będzie wynosić 600-1500 VDC. Wysokie napięcie jest szczególnie niebezpieczne w przypadku pożaru. Stanowi potencjalne zagrożenie dla straży pożarnej. Jeśli przed rozpoczęciem akcji gaśniczej, strażacy wyłączą zasilanie AC, rozłącznik bezpieczeństwa serii PEFS wykryje awarię sieci i po 5 sekundach automatycznie przełączy się w pozycję wyłączoną, przerywając połączenie prądu stałego między modułami a falownikiem. PEFS PEFF znacznie zwiększa bezpieczeństwo podczas akcji gaśniczej oraz ogranicza szkody instalacji fotowoltaicznej.

## 1. BŁYSKAWICZNY CZAS REAKCJI W PRZYPADKU POŻARU

Rozłącznik bezpieczeństwa dla strażaków serii PEFS odpowiada międzynarodowej standardowej procedurze pracy strażaka. W przypadku pożaru, po wyłączeniu obwodu prądu przemiennego, rozłącznik prądu stałego automatycznie wyłączy się i odizoluje panele fotowoltaiczne, dzięki czemu strażacy mogą wyeliminować ryzyko wysokiego napięcia paneli fotowoltaicznych na dachu i uzyskać cenny czas, aby poradzić sobie z wypadkiem.

## 2. CAŁKOWITA IZOLACJA PANELI PV

Seria PEFS wykorzystuje przełącznik PEDS i może być używana bezpośrednio z panelami fotowoltaicznymi. W przypadku pożaru rozłącznik bezpieczeństwa może szybko wyłączyć układ fotowoltaiczny, ograniczając ryzyko kontaktu z prądem stałym. Jeśli klient chce, aby cały dach osiągnął jeszcze niższe wartości napięciowe (np. poniżej 80 V ~ 120 V), można zastosować wiele wyłączników bezpieczeństwa (po jednym na każde 2-3 panele), aby zapewnić maksymalne bezpieczeństwo.

## 3. W PEŁNI AUTOMATYCZNY

Rozłącznik bezpieczeństwa strażaków serii PEFS firmy Projay działa w pełni automatycznie. Kiedy zasilanie AC zostanie wyłączone (np. podczas przerwy w zasilaniu), a następnie przywrócone, seria PEFS zresetuje się i połączy obwód szybko i automatycznie. Klient nie musi za każdym razem resetować go ręcznie.

## 4. STEROWANY AUTOMATYCZNIE Z SIECI AC

W porównaniu ze zwykłymi szybkimi urządzeniami izolacyjnymi wykorzystującymi technologię zdalnej komunikacji na rynku, rozłącznik bezpieczeństwa strażaków serii PEF Projay jest bezpośrednio kontrolowany przez obwód prądu przemiennego, który nie wymaga dodatkowej sieci. Po prostu wykorzystuje istniejący system zasilania prądem przemiennym. Ponadto PEFS nie pełni funkcji włączania / wyłączania za pomocą elementów elektronicznych, ale poprzez przełącznik izolacyjny z funkcją gaszenia łuku, który odłącza obwody prądu stałego.

## 5. WYDŁUŻA CYKL ŻYCIA FALOWNIKÓW PV

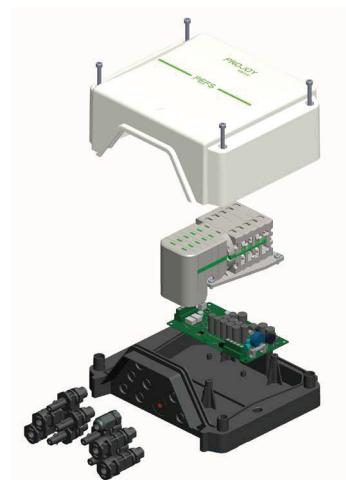
Po zainstalowaniu w systemie produktu PEFS firmy Projay, w przypadku braku prądu w obwodzie prądu przemiennego, np. podczas przerwy w dostawie prądu, konserwacji linii energetycznej lub awarii sieci, obwód prądu stałego zostanie automatycznie wyłączony. To znacznie przedłuży żywotność falowników PV i sprawi, że bezpieczniejsza będzie naprawa lub wymiana falowników PV.

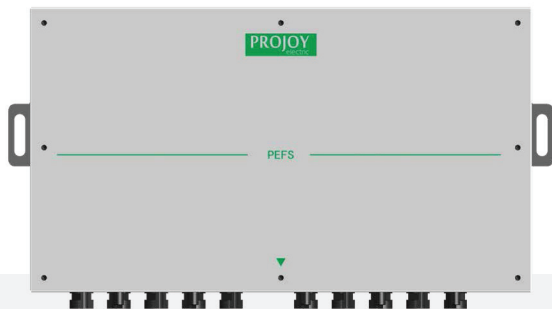
## 6. NAJPOPULARNIEJSZE ROZWIĄZANIE NA RYNKU

Serie PEFS firmy Projay są wyposażone w przełącznik PEDS, który jest najpopularniejszym na świecie przełącznikiem DC do zastosowań fotowoltaicznych. Czas reakcji sprężystego mechanizmu odskoku Projoy wynosi zaledwie 5 milisekund, co pozwala na błyskawiczne wygaszenie łuku. W połączeniu ze stykami samoczyszczącymi przełączniki mają zwiększoną trwałość i bezpieczeństwo. Z tego powodu PEDS został wybrany przez wielu producentów falowników PV jako preferowany przełącznik prądu stałego.

## 7. PRODUCENT SPECJALIZUJĄCY SIĘ W PRZELĄCZNIKACH PRĄDY STAŁEGO

Projay ma bogate doświadczenie w projektowaniu przełączników DC i ma klientów na całym świecie. Jest pierwszą firmą w Chinach rozwijającą izolację fizyczną z możliwością gaszenia łuku prądu stałego bez korzystania z technologii komunikacji na odległość, skutecznie zapewniając bezpieczeństwo dachów o wysokim z instalacją fotowoltaiczną.





## Przeciwpożarowy wyłącznik bezpieczeństwa z serii PEFS

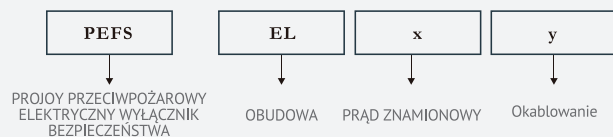


### Cechy

- Do 5 stringów
- Do 55A
- Do 1500 V DC
- Certyfikat CE
- Rozłącznik z napędem silnikowym
- Obudowa z blachy stalowej IP65
- Wbudowany izolator prądu stałego z certyfikatami TUV, CE, CB, SAA, UL
- Automatyczny wyłącznik przy temperaturze 70°C
- Wyposażony w zawór oddechowy, aby uniknąć kondensacji wewnątrz obudowy
- Dostosowany do instalacji komercyjnych i wielkoskalowych



### Wybór kodu



Modele: PEFS-ELx-y. Prąd znamionowy: x = 16/25/32/40/55 / 40H / 50H, Rodzaje okablowania: y = 6/8/10 / 6T / 9T



Zestaw z przepustami kablowymi, M12

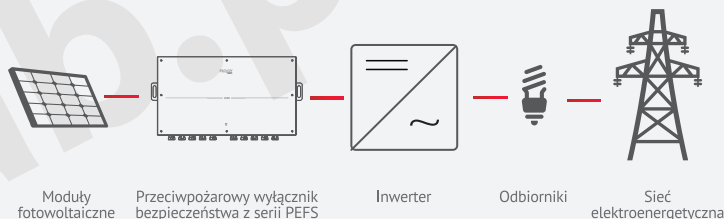


Zestaw z konektorami MC4

Gdy prąd jest większy niż 40A, wybierz dławiki kablowe lub przettoczenia.



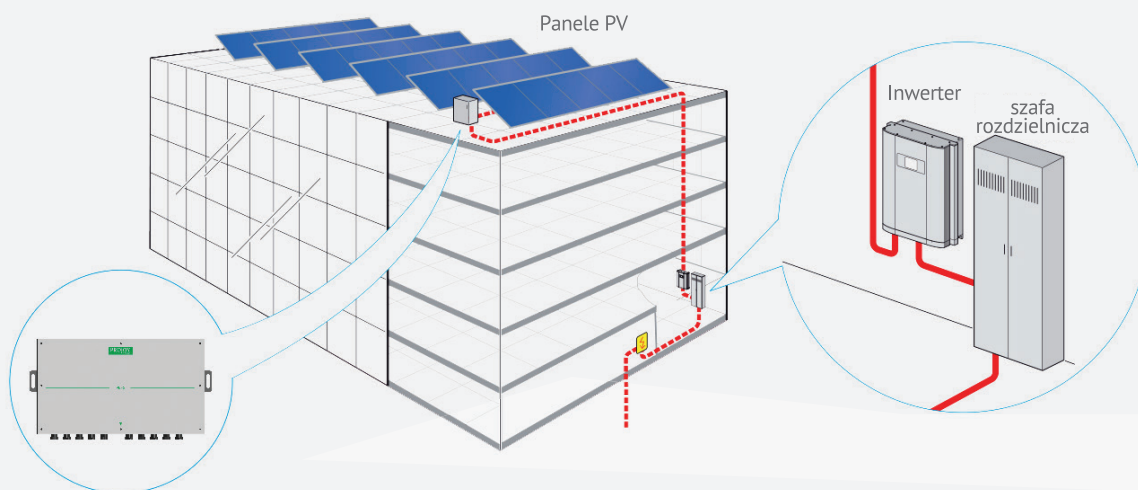
### Diagram



### Dane techniczne

Główne parametry	PEFS
Napięcia łańcuchów (Vdc)	300-1500
Natężenie prądu łańcuchów (A)	9-55
Liczba łańcuchów	3-5
Typ okablowania	/6/8/10/6T/9T
Napięcie robocze	100Vac - 270Vac
Napięcie nominalne	230Vac
Prąd nominalny	30mA
Prąd uruchomienia (ładowania)	średni 100mA
Prąd załączenia	max 300mA
Złącze komunikacyjne	24Vdc - 300mA max
Zakres temperatury pracy	-20°C - +50°C
Maksymalna temperatura pracy przed automatycznym wyłączeniem	+70°C
Zakres temperatur przechowywania	-40°C - +85°C
Poziom zabezpieczeń IP	IP66
Poziom ochrony	Klasa II
Certyfikaty	UV, CE, CB, SAA, UL, CCC
Rozłączanie DC zgodnie z normą	EN 60947-1&3
Liczba operacji	10000
Liczba operacji pod obciążeniem (PV1)	>1500





Najczęściej rozłącznik DC jest integrowany z falownikiem fotowoltaicznym. Nawet po wyłączeniu rozłącznika prądu stałego napięcie prądu między modułami a falownikiem będzie wynosić 600-1500 VDC. Wysokie napięcie jest szczególnie niebezpieczne w przypadku pożaru. Stanowi potencjalne zagrożenie dla straży pożarnej. Jeśli przed rozpoczęciem akcji gaśniczej, strażacy wyłączą zasilanie AC, rozłącznik bezpieczeństwa serii PEFS wykryje awarię sieci i po 5 sekundach automatycznie przełączy się w pozycję wyłączoną, przerywając połączenie prądu stałego między modułami a falownikiem. PEFS PEFF znacznie zwiększa bezpieczeństwo podczas akcji gaśniczej oraz ogranicza szkody instalacji fotowoltaicznej.

## 1. BŁYSKAWICZNY CZAS REAKCJI W PRZYPADKU POŻARU

Rozłącznik bezpieczeństwa dla strażaków serii PEFS odpowiada międzynarodowej standardowej procedurze pracy strażaka. W przypadku pożaru, po wyłączeniu obwodu prądu przemiennego, rozłącznik prądu stałego automatycznie wyłączy się i odizoluje panele fotowoltaiczne, dzięki czemu strażacy mogą wyeliminować ryzyko wysokiego napięcia paneli fotowoltaicznych na dachu i uzyskać cenny czas, aby poradzić sobie z wypadkiem.

## 2. CAŁKOWITA IZOLACJA PANELI PV

Seria PEFS wykorzystuje przełącznik PEDS i może być używana bezpośrednio z panelami fotowoltaicznymi. W przypadku pożaru rozłącznik bezpieczeństwa może szybko wyłączyć układ fotowoltaiczny, ograniczając ryzyko kontaktu z prądem stałym. Jeśli klient chce, aby cały dach osiągnął jeszcze niższe wartości napięciowe (np. poniżej 80 V ~ 120 V), można zastosować wiele wyłączników bezpieczeństwa (po jednym na każde 2-3 panele), aby zapewnić maksymalne bezpieczeństwo.

## 3. W PEŁNI AUTOMATYCZNY

Rozłącznik bezpieczeństwa strażaków serii PEFS firmy Projay działa w pełni automatycznie. Kiedy zasilanie AC zostanie wyłączone (np. podczas przerwy w zasilaniu), a następnie przywrócone, seria PEFS zresetuje się i połączy obwód szybko i automatycznie. Klient nie musi za każdym razem resetować go ręcznie.

## 4. STEROWANY AUTOMATYCZNIE Z SIECI AC

W porównaniu ze zwykłymi szybkimi urządzeniami izolacyjnymi wykorzystującymi technologię zdalnej komunikacji na rynku, rozłącznik bezpieczeństwa strażaków serii PEF Projay jest bezpośrednio kontrolowany przez obwód prądu przemiennego, który nie wymaga dodatkowej sieci. Po prostu wykorzystuje istniejący system zasilania prądem przemiennym. Ponadto PEFS nie pełni funkcji włączania / wyłączania za pomocą elementów elektronicznych, ale poprzez przełącznik izolacyjny z funkcją gaszenia łuku, który odłącza obwody prądu stałego.

## 5. WYDŁUŻA CYKL ŻYCIA FALOWNIKÓW PV

Po zainstalowaniu w systemie produktu PEFS firmy Projay, w przypadku braku prądu w obwodzie prądu przemiennego, np. podczas przerwy w dostawie prądu, konserwacji linii energetycznej lub awarii sieci, obwód prądu stałego zostanie automatycznie wyłączony. To znacznie przedłuży żywotność falowników PV i sprawi, że bezpieczniejsza będzie naprawa lub wymiana falowników PV.

## 6. NAJPOPULARNIEJSZE ROZWIĄZANIE NA RYNKU

Serie PEFS firmy Projay są wyposażone w przełącznik PEDS, który jest najpopularniejszym na świecie przełącznikiem DC do zastosowań fotowoltaicznych. Czas reakcji sprężystego mechanizmu odskoku Projoy wynosi zaledwie 5 milisekund, co pozwala na błyskawiczne wygaszenie łuku. W połączeniu ze stykami samoczyszczącymi przełączniki mają zwiększoną trwałość i bezpieczeństwo. Z tego powodu PEDS został wybrany przez wielu producentów falowników PV jako preferowany przełącznik prądu stałego.

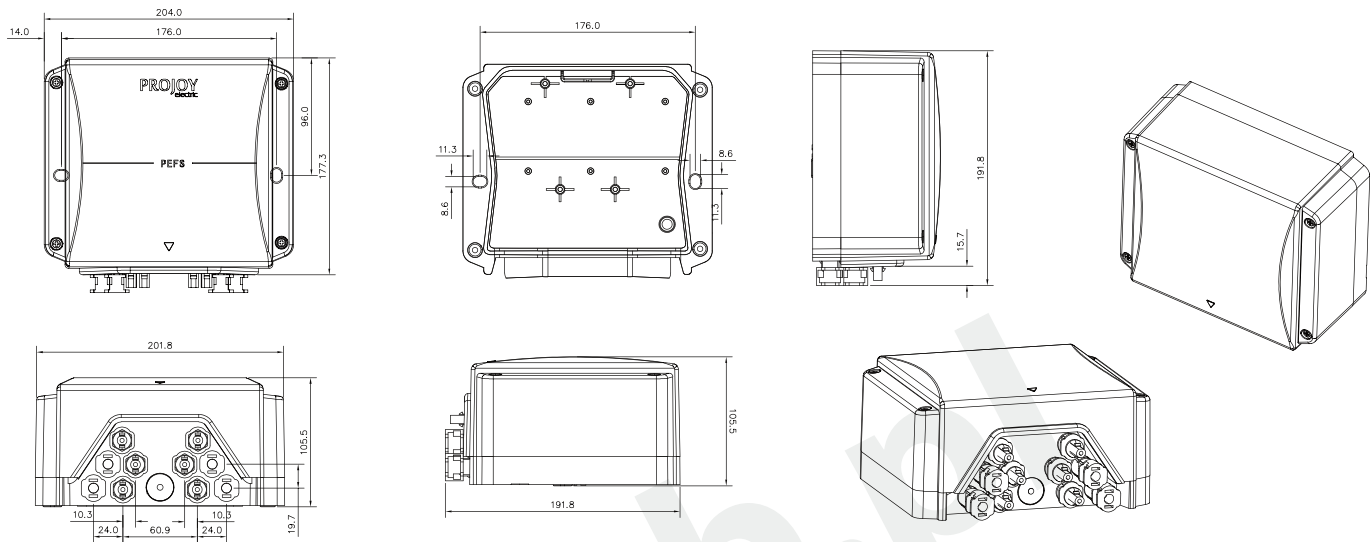
## 7. PRODUCENT SPECJALIZUJĄCY SIĘ W PRZEŁĄCZNIKACH PRĄDY STAŁEGO

Projay ma bogate doświadczenie w projektowaniu przełączników DC i ma klientów na całym świecie. Jest pierwszą firmą w Chinach rozwijającą izolację fizyczną z możliwością gaszenia łuku prądu stałego bez korzystania z technologii komunikacji na odległość, skutecznie zapewniając bezpieczeństwo dachów o wysokim z instalacją fotowoltaiczną.

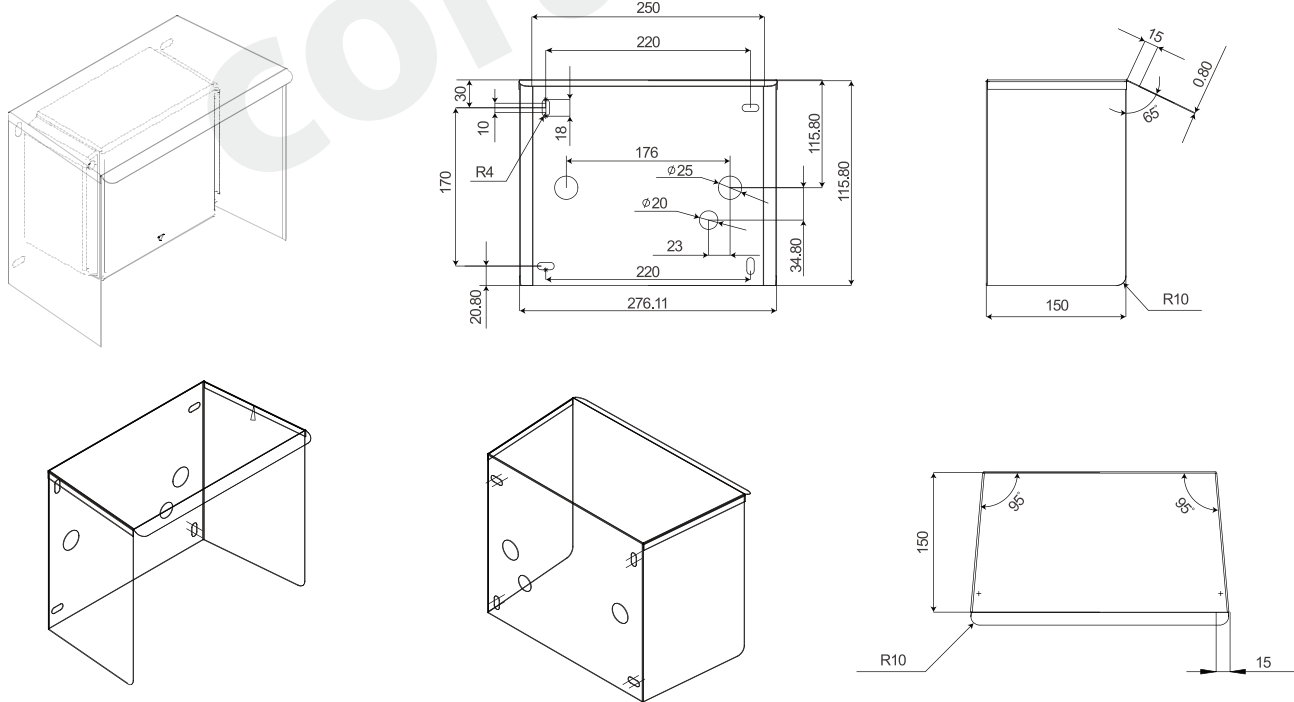
Dane techniczne

Dane PEFS dotyczą wbudowanych izolatorów prądu stałego. Dane zgodnie z IEC60947-3 (ed.3.2): 2015, UL508i, GB14048.3. Kategoria użytkowania DC-PV2 / DC-PV1.								Wejścia	Liczba stringów	Numer partii	Indeks
300V	600V	700V	800V	900V	1000V	1200V	1500V				
40	40	35	30	25	20	10	6	4	2	PEFS-EL40-4	
50	50	50	50	50	50	40	30	6	3	PEFS-EL50H-6	
50	50	50	50	50	50	40	30	8	4	PEFS-EL50H-8	
40	40	40	40	40	40	30	20	10	5	PEFS-EL40H-10	

Wymiary PEFS

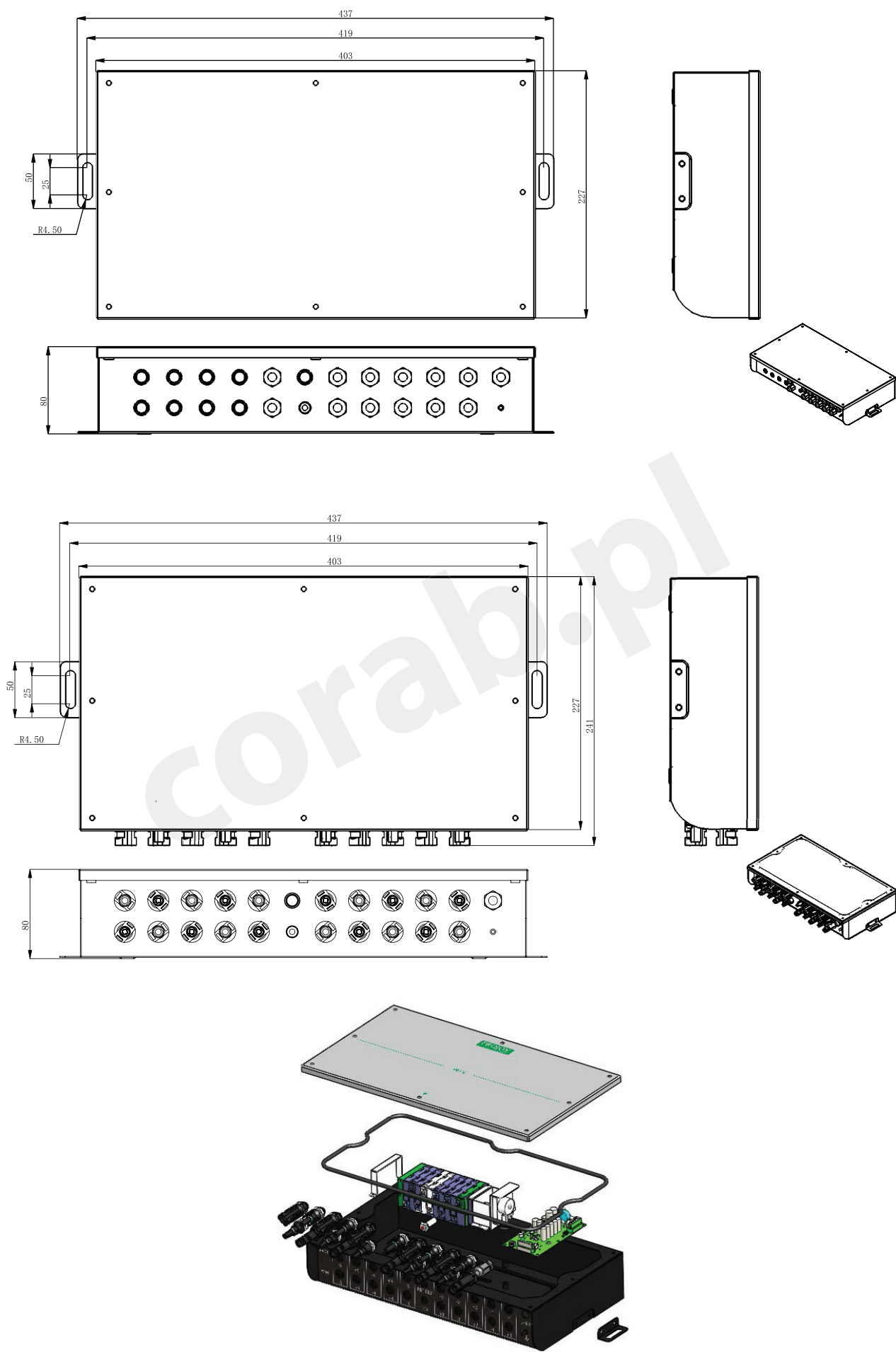


Wymiary pokrywy



UWAGA: Obudowy przełącznika nie można instalować w bezpośrednim świetle słonecznym ani w bezpośrednim kontakcie z (ciągłą) wnikającą wodą.

Wymiary PEFS



## Projekt

Kraj	Polska
Nazwa projektu	Szkoła ponadpodstawowa Sława

## Moduł PV

Producent modułu	JinkoSolar Holding Co. Ltd.
Model	JKM585N-72HL4-BDV
Min./maks. temperatura modułu	-10°C / 70°C
Większy zysk modułu dwustronnego	0%

## Falownik

Symo	Symo 20.0-3-M
------	---------------

## Podsumowanie

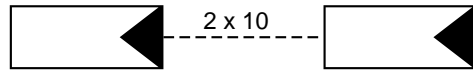
Współczynnik falownika	117%
Moc MPP przy 25°C	23,40 kWp
Ilość modułów fotowoltaicznych	40
MPPT	PV1: 2x10    PV2: 2x10
Cos phi	1,00
Wejściowe czynniki	1.00

## MPPT Szczegóły

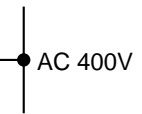
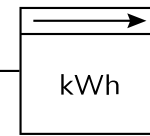
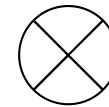
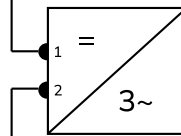
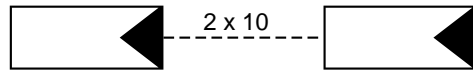
	PV1	PV2
Połączenie (łańcuch x moduł)	2 x 10	2 x 10
Prąd zwarcia przy 25°C	36,08 A	36,08 A
Napięcie MPP przy 70 °C	369,27 V	369,27 V
Napięcie obw. otwartego przy -10 °C	561,91 V	561,91 V
Napięcie MPP przy 0 °C	459,69 V	459,69 V
Moc MPP przy 25°C	11,70 kWp	11,70 kWp
Wymagane bezpieczniki łańcuchowe (gPV)	Nie	Nie
Montaż gPV/Złącze Y	Nie	Nie
Straty uzysku	Nie	Tak

FRONIUS International GmbH nie ponosi żadnej odpowiedzialności za kompletność użytych danych modułu i falownika ani za błędne konfiguracje utworzone przez konfigurację lub nieefektywne zwymiarowanie systemu. Wszystkie roszczenia tytułem odpowiedzialności wobec firmy Fronius, które mają związek ze szkodami materialnymi lub niematerialnymi spowodowanymi przez użytkownika Solar.configurator są generalnie wykluczone, o ile nie udowodni się firmie Fronius czynu zamierzonego lub rażącego niedbalstwa. Metoda szybkiego doboru jest oparta na następujących założeniach: brak specyficznego dla kraju uwzględnienia cosPhi, napięcia AC, niesymetrycznego obciążenia lub ograniczenia mocy. Uzysk właściwy dla obliczenia pojemności akumulatora energii = 1000 kWh/kWp. Miejsce instalacji < 2000m. Dobór bezpieczników gPV następuje na podstawie normy IEC 60364-7-712:2016. Mogą występować odstępstwa właściwe dla kraju użytkownika, operatora sieci energetycznej lub urzędy.

PV1



PV2



# FRONIUS SYMO

/ Mały, trójfazowy falownik zapewniający maksymalną elastyczność



/ Karty wymienne

/ Technologia  
SnapInverter/ Zintegrowana ko-  
munikacja danych/ SuperFlex  
Design/ Smart Grid  
Ready/ Dynamic Peak  
Manager

/ Oferując kategorie mocy od 3.0 do 20.0 kW, beztransformatorowe urządzenia Fronius Symo to trójfazowe falowniki dla instalacji fotowoltaicznej każdej wielkości. Dzięki technologii SuperFlex Design, Fronius Symo jest doskonałym rozwiązaniem dla dachów o nieregularnym kształcie lub zorientowanych na różne strony świata. Standardowe wyposażenie w dostęp do internetu przez Wi-Fi lub Ethernet i łatwość integracji z komponentami innych firm sprawia, że Fronius Symo to jeden z najbardziej „komunikatywnych” przetwornic na rynku. Co więcej, wyposażony w interfejs dla inteligentnego licznika energii pozwala na dynamiczne zarządzanie wprowadzaniem energii do sieci i wyraźną wizualizację zużycia wyprodukowanej energii na potrzeby własne.

## DANE TECHNICZNE FRONIUS SYMO (3.0-3-S, 3.7-3-S, 4.5-3-S, 3.0-3-M, 3.7-3-M, 4.5-3-M)

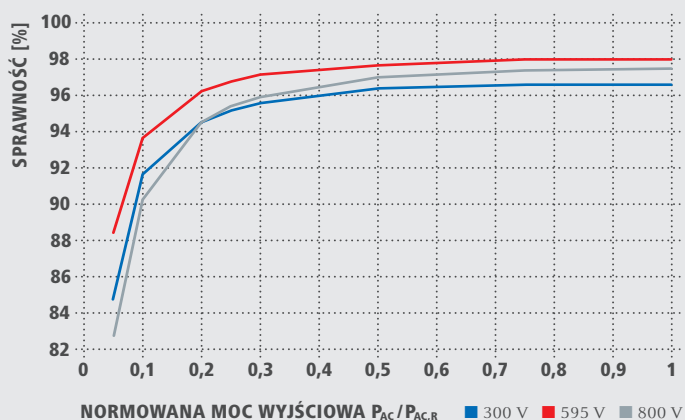
DANE WEJŚCIOWE	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Maks. prąd wejściowy ( $I_{dc\ max\ 1} / I_{dc\ max\ 2^{1)}$ )	16,0 A / 16,0 A					
Maks. prąd zwarciovowy, pole modułu (MPP1/MPP2 <sup>1)</sup> )	24,0 A / 24,0 A					
Min. napięcie wejściowe ( $U_{dc\ min}$ )	150 V					
Napięcie rozpoczęcia pracy ( $U_{dc\ start}$ )	200 V					
Znamionowe napięcie wejściowe ( $U_{dc\ r}$ )	595 V					
Maks. napięcie wejściowe ( $U_{dc\ max}$ )	1.000 V					
Zakres napięć MPP ( $U_{mpp\ min} - U_{mpp\ max}$ )	200–800 V	250–800 V	300–800 V		150 - 800 V	
Liczba trackerów MPP	1			2		
Liczba przyłączy prądu stałego DC	3			2 + 2		

DANE WYJŚCIOWE	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Moc znamionowa AC ( $P_{ac,r}$ )	3.000 W	3.700 W	4.500 W	3.000 W	3.700 W	4.500 W
Maks. moc wyjściowa	3.000 VA	3.700 VA	4.500 VA	3.000 VA	3.700 VA	4.500 VA
Maks. prąd na wyjściu ( $I_{ac\ max}$ )	4,8 A	5,9 A	7,2 A	4,8 A	5,9 A	7,2 A
Przyłącze sieciowe (zakres napięcia)	3-NPE 400 V / 230 V lub 3-NPE 380 V / 220 V (+20% / -30%)					
Częstotliwość (zakres częstotliwości)	50 Hz / 60 Hz (45-65 Hz)					
Współczynnik zniekształceń nieliniowych	< 3%					
Współczynnik mocy ( $\cos\ \varphi_{ac,r}$ )	0,70-1 ind. / poj.			0,85-1 ind. / poj.		

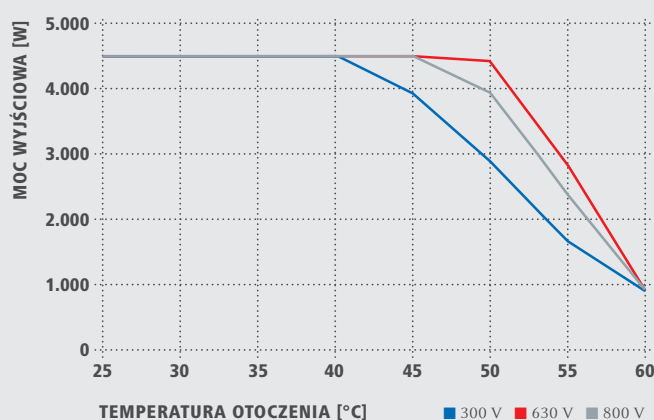
DANE OGÓLNE	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Wymiary (wysokość x szerokość x głębokość)	645 x 431 x 204 mm					
Masa	16,0 kg			19,9 kg		
Stopień ochrony	IP 65					
Klasa ochrony	1					
Kategoria przepięciowa (DC/AC) <sup>2)</sup>	2/3					
Pobór energii w nocy	< 1 W					
Koncepcja falownika	Beztransformatorowa					
Chłodzenie	Regulowana wentylacja					
Montaż	Montaż wewnętrzny i zewnętrzny					
Zakres temperatury otoczenia	od -25 do +60°C					
Dopuszczalna wilgotność powietrza	0–100%					
Maks. wysokość nad poziomem morza	2.000 m / 3.400 m (nieograniczony / ograniczony zakres napięcia)					
Technologia przyłączenia DC	3x DC+ i 3x DC- Zaciski śrubowe 2,5-16 mm <sup>2</sup>			4x DC+ i 4x DC- Zaciski śrubowe 2,5-16mm <sup>2</sup> <sup>3)</sup>		
Technologia przyłączenia AC	5-stykowe zaciski śrubowe 2,5–16 mm <sup>2</sup>			5-stykowe zaciski śrubowe 2,5–16mm <sup>2</sup> <sup>3)</sup>		
Posiadane certyfikaty i spełniane normy	ÖVE / ÖNORM E 8001-4-712, DIN V VDE 0126-1-1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62109-1/2, IEC 62116, IEC 61727, AS 3100, AS 4777-2, AS 4777-3, CER 06-190, G83/2, UNE 206007-1, SI 4777 <sup>1)</sup> , CEI 0-21 <sup>1)</sup>					

<sup>1)</sup> dotyczy modeli Fronius Symo 3.0-3-M, 3.7-3-M oraz 4.5-3-M. <sup>2)</sup> Wg IEC 62 109-1<sup>3)</sup> przy 16 mm<sup>2</sup> bez końcówek kablowych. Dodatkowe informacje dotyczące dostępności falowników w Państwa kraju znajdują się na stronie [www.fronius.com](http://www.fronius.com).

## WSPÓŁCZYNNIK SPRAWNOŚCI FRONIUS SYMO 4.5-3-S



## REDUKCJA WARTOŚCI ZNAMIONOWEJ FRONIUS SYMO 4.5-3-S



## DANE TECHNICZNE FRONIUS SYMO (3.0-3-S, 3.7-3-S, 4.5-3-S, 3.0-3-M, 3.7-3-M, 4.5-3-M)

SPRAWNOŚĆ	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Maks. sprawność	98,0%					
Europejski współczynnik sprawności (η <sub>EU</sub> )	96,2%	96,7%	97,0%	96,5%	96,9%	97,2%
η przy 5% P <sub>AC,r</sub> <sup>1)</sup>	80,3 / 83,6 / 79,1%	83,4 / 86,4 / 80,6%	84,8 / 88,5 / 82,8%	79,8 / 85,1 / 80,8%	81,6 / 87,8 / 82,8%	83,4 / 90,3 / 85,0%
η przy 10% P <sub>AC,r</sub> <sup>1)</sup>	87,8 / 91,0 / 86,2%	90,1 / 92,5 / 88,7%	91,7 / 93,7 / 90,3%	86,5 / 91,6 / 87,7%	87,9 / 93,6 / 90,5%	89,2 / 94,1 / 91,2%
η przy 20% P <sub>AC,r</sub> <sup>1)</sup>	92,6 / 95,0 / 92,6%	93,7 / 95,7 / 93,6%	94,6 / 96,3 / 94,5%	90,8 / 95,3 / 93,0%	91,9 / 96,0 / 94,1%	92,8 / 96,5 / 95,1%
η przy 25% P <sub>AC,r</sub> <sup>1)</sup>	93,4 / 95,6 / 93,8%	94,5 / 96,4 / 94,7%	95,2 / 96,8 / 95,4%	91,9 / 96,0 / 94,2%	92,9 / 96,6 / 95,2%	93,5 / 97,0 / 95,8%
η przy 30% P <sub>AC,r</sub> <sup>1)</sup>	94,0 / 96,3 / 94,5%	95,0 / 96,7 / 95,4%	95,6 / 97,2 / 95,9%	92,8 / 96,5 / 95,1%	93,5 / 97,0 / 95,8%	94,2 / 97,3 / 96,3%
η przy 50% P <sub>AC,r</sub> <sup>1)</sup>	95,2 / 97,3 / 96,3%	96,9 / 97,6 / 96,7%	96,4 / 97,7 / 97,0%	94,3 / 97,5 / 96,5%	94,6 / 97,7 / 96,8%	94,9 / 97,8 / 97,2%
η przy 75% P <sub>AC,r</sub> <sup>1)</sup>	95,6 / 97,7 / 97,0%	96,2 / 97,8 / 97,3%	96,6 / 98,0 / 97,4%	94,9 / 97,8 / 97,2%	95,0 / 97,9 / 97,4%	95,1 / 98,0 / 97,5%
η przy 100% P <sub>AC,r</sub> <sup>1)</sup>	95,6 / 97,9 / 97,3%	96,2 / 98,0 / 97,5%	96,6 / 98,0 / 97,5%	95,0 / 98,0 / 97,4%	95,1 / 98,0 / 97,5%	95,0 / 98,0 / 97,6%
Sprawność dostosowania MPP	> 99,9%					

<sup>1)</sup> i przy U<sub>mpp min</sub> / U<sub>dc,r</sub> / U<sub>mpp max</sub>

ZABEZPIECZENIA	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Pomiar izolacji DC	Tak					
Zachowanie w momencie przeciążenia	Przesunięcie punktu pracy, ogranicznik mocy					
Odlącznik DC	Tak					

ZŁĄCZA	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
WLAN / Ethernet LAN	Fronius Solar.web, Modbus TCP SunSpec, Fronius Solar API (JSON)					
6 wejść i 4 cyfrowe wejścia/wyjścia	Podłączenie do odbiornika sterowania zdalnego					
USB (gniazdo typu A) <sup>2)</sup>	Do nośników danych USB					
2x RS422 (gniazdo RJ45) <sup>2)</sup>	Fronius Solar Net, Interface Protokoll					
Wyjście sygnalizacyjne <sup>2)</sup>	Zarządzanie energią (bezpociągowe wyjście przekaźnika )					
Rejestrator danych i serwer web	Zintegrowany					
Wejście zewnętrzne	Przyłącze licznika S0 / Analiza zabezpieczenia przeciwprzepięciowego					
RS485 <sup>3)</sup>	Modbus RTU SunSpec lub podłączenie licznika					

<sup>2)</sup> dostępny także w wariantcie „light” <sup>3)</sup> Dostępny od jesieni 2014 r.

DANE TECHNICZNE FRONIUS SYMO (5.0-3-M, 6.0-3-M, 7.0-3-M, 8.2-3-M)

DANE WEJŚCIOWE	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Maks. prąd wejściowy ( $I_{dc\ max\ 1} / I_{dc\ max\ 2}$ )	16,0 A / 16,0 A			
Maks. prąd zwarciový, pole modułu(MPP1/MPP2)	24,0 A / 24,0 A			
Min. napięcie wejściowe ( $U_{dc\ min}$ )	150 V			
Napięcie rozpoczęcia pracy ( $U_{dc\ start}$ )	200 V			
Znamionowe napięcie wejściowe ( $U_{dc,r}$ )	595 V			
Maks. napięcie wejściowe ( $U_{dc\ max}$ )	1.000 V			
Zakres napięć MPP ( $U_{mpp\ min} - U_{mpp\ max}$ )	163-800 V	195-800 V	228-800 V	267-800 V
Liczba trackerów MPP	2			
Liczba przyłączy prądu stałego DC	2 + 2			

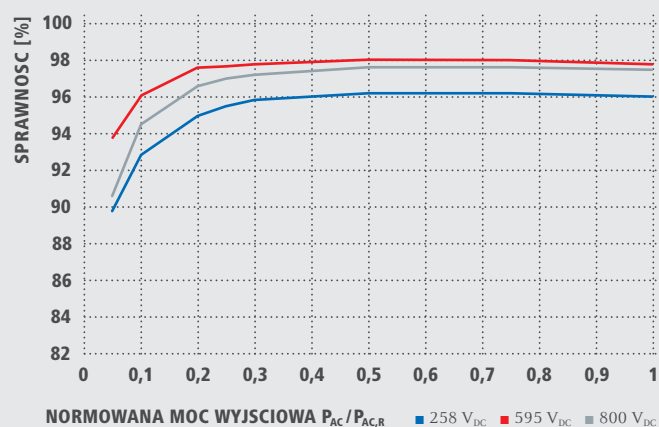
DANE WYJŚCIOWE	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Moc znamionowa AC ( $P_{ac,r}$ )	5.000 W	6.000 W	7.000 W	8.200 W
Maks. moc wyjściowa	5.000 VA	6.000 VA	7.000 VA	8.200 VA
Maks. prąd na wyjściu ( $I_{ac\ max}$ )	8,0 A	9,6 A	11,2 A	13,1 A
Przyłącze sieciowe (zakres napięcia)	3-NPE 400 V / 230 V lub 3-NPE 380 V / 220 V (+20%/-30%)			
Częstotliwość (zakres częstotliwości)	50 Hz / 60 Hz (45-65 Hz)			
Współczynnik zniekształceń nieliniowych	< 3%			
Współczynnik mocy ( $\cos\varphi_{ac,r}$ )	0,85-1 ind. / poj.			

DANE OGÓLNE	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Wymiary (wysokość x szerokość x głębokość)	645 x 431 x 204 mm			
Masa	19,9 kg		21,9 kg	
Stopień ochrony	IP 65			
Klasa ochrony	1			
Kategoria przepięciowa (DC / AC) <sup>1)</sup>	2 / 3			
Pobór energii w nocy	< 1 W			
Koncepcja falownika	Beztransfatorowa			
Chłodzenie	Regulowana wentylacja			
Montaż	Montaż wewnętrzny i zewnętrzny			
Zakres temperatury otoczenia	od -25 do +60°C			
Dopuszczalna wilgotność powietrza	0-100%			
Maks. wysokość nad poziomem morza	2.000 m / 3.400 m (nieograniczony / ograniczony zakres napięcia)			
Technologia przyłączenia DC	4x DC+ i 4x DC- Zaciski śrubowe 2,5-16mm <sup>2 2)</sup>			
Technologia przyłączenia AC	5-stykowe zaciski śrubowe 2,5-16mm <sup>2 2)</sup>			
Posiadane certyfikaty i spełniane normy	ÖVE / ÖNORM E 8001-4-712, DIN V VDE 0126-1-1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62109-1/2, IEC 62116, IEC 61727, AS 3100, AS 4777-2, AS 4777-3, CER 06-190, G83/2, UNE 206007-1, SI 4777, CEI 0-21			

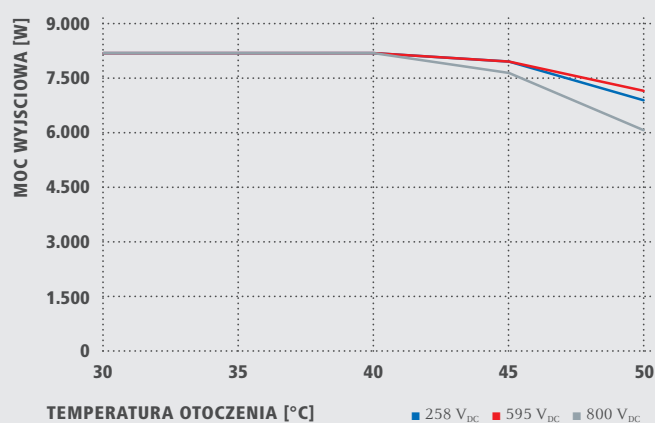
<sup>1)</sup> Wg IEC 62109-1.  
<sup>2)</sup> przy 16 mm<sup>2</sup> bez końcówek kablowych.  
Dodatkowe informacje dotyczące dostępności falowników w Państwa kraju znajdują się na stronie [www.fronius.com](http://www.fronius.com).



## WSPÓŁCZYNNIK SPRAWNOŚCI FRONIUS SYMO 8.2-3-M



## REDUKCJA WARTOŚCI ZNAMIONOWEJ FRONIUS SYMO 8.2-3-M



## DANE TECHNICZNE FRONIUS SYMO (5.0-3-M, 6.0-3-M, 7.0-3-M, 8.2-3-M)

SPRAWNOŚĆ	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Maks. sprawność	98,0%			
Europejski współczynnik sprawności ( $\eta_{EU}$ )	97,3%	97,5%	97,6%	97,7%
$\eta$ przy 5% $P_{AC,R}$ <sup>1)</sup>	84,9 / 91,2 / 85,9%	87,8 / 92,6 / 87,8%	88,7 / 93,1 / 89,0%	89,8 / 93,8 / 90,6%
$\eta$ przy 10% $P_{AC,R}$ <sup>1)</sup>	89,9 / 94,6 / 91,7%	91,3 / 95,6 / 93,0%	92,0 / 95,9 / 94,7%	92,8 / 96,1 / 94,5%
$\eta$ przy 20% $P_{AC,R}$ <sup>1)</sup>	93,2 / 96,7 / 95,4%	94,1 / 97,1 / 95,9%	94,5 / 97,3 / 96,3%	95,0 / 97,6 / 96,6%
$\eta$ przy 25% $P_{AC,R}$ <sup>1)</sup>	93,9 / 97,2 / 96,0%	94,7 / 97,5 / 96,5%	95,1 / 97,6 / 96,7%	95,5 / 97,7 / 97,0%
$\eta$ przy 30% $P_{AC,R}$ <sup>1)</sup>	94,5 / 97,4 / 96,5%	95,1 / 97,7 / 96,8%	95,4 / 97,7 / 97,0%	95,8 / 97,8 / 97,2%
$\eta$ przy 50% $P_{AC,R}$ <sup>1)</sup>	95,2 / 97,9 / 97,3%	95,7 / 98,0 / 97,5%	95,9 / 98,0 / 97,5%	96,2 / 98,0 / 97,6%
$\eta$ przy 75% $P_{AC,R}$ <sup>1)</sup>	95,3 / 98,0 / 97,5%	95,7 / 98,0 / 97,6%	95,9 / 98,0 / 97,6%	96,2 / 98,0 / 97,6%
$\eta$ przy 100% $P_{AC,R}$ <sup>1)</sup>	95,2 / 98,0 / 97,6%	95,7 / 97,9 / 97,6%	95,8 / 97,9 / 97,5%	96,0 / 97,8 / 97,5%
Sprawność dostosowania MPP	> 99,9%			

<sup>1)</sup> i przy  $U_{mpp \min} / U_{dc,r} / U_{mpp \max}$

ZABEZPIECZENIA	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Pomiar izolacji DC	Tak			
Zachowanie w momencie przeciążenia	Przesunięcie punktu pracy, ogranicznik mocy			
Odłącznik DC	Tak			

ZŁĄCZA	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
WLAN / Ethernet LAN	Fronius Solar.web, Modbus TCP SunSpec, Fronius Solar API (JSON)			
6 wejść i 4 cyfrowe wejścia/wyjścia	Podłączenie do odbiornika sterowania zdalnego			
USB (gniazdo typu A) <sup>2)</sup>	Do nośników danych USB			
2x RS422 (gniazdo RJ45) <sup>2)</sup>	Fronius Solar Net, Interface Protokoll			
Wyjście sygnalizacyjne <sup>2)</sup>	Zarządzanie energią (bezpotencjałowe wyjście przekaźnika)			
Rejestrator danych i serwer web	Zintegrowany			
Wejście zewnętrzne	Przyłącze licznika S0 / Analiza zabezpieczenia przeciwprzepięciowego			
RS485 <sup>3)</sup>	Modbus RTU SunSpec lub podłączenie licznika			

<sup>2)</sup> dostępny także w wariantcie „light” <sup>3)</sup> Dostępny od jesieni 2014 r.

DANE TECHNICZNE FRONIUS SYMO (10.0-3-M, 12.5-3-M, 15.0-3-M, 17.5-3-M, 20.0-3-M)

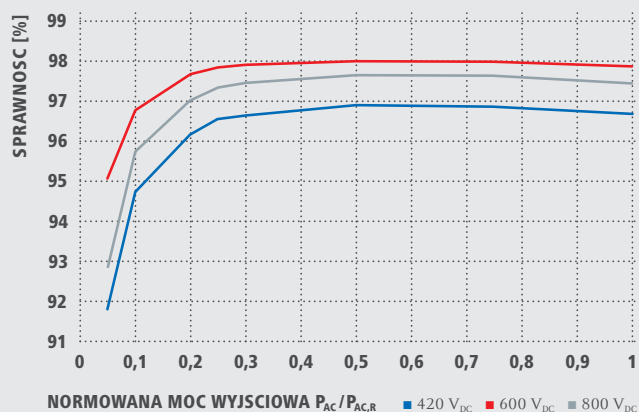
DANE WEJŚCIOWE	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Maks. prąd wejściowy ( $I_{dc\ max\ 1}$ / $I_{dc\ max\ 2}$ )	27,0 A / 16,5 A		33,0 A / 27,0 A		
Maks. prąd zwarciový, pole modułu (MPP1/ MPP2)	40,5 A / 24,8 A		49,5 A / 40,5 A		
Min. napięcie wejściowe ( $U_{dc\ min}$ )			200 V		
Napięcie rozpoczęcia pracy ( $U_{dc\ start}$ )			200 V		
Znamionowe napięcie wejściowe ( $U_{dc,r}$ )			600 V		
Maks. napięcie wejściowe ( $U_{dc\ max}$ )			1.000 V		
Zakres napięć MPP ( $U_{mpp\ min} - U_{mpp\ max}$ )	270-800 V	320-800 V		370-800 V	420-800 V
Liczba trackerów MPP	2				
Liczba przyłączy prądu stałego DC	3+3				

DANE WYJŚCIOWE	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Moc znamionowa AC ( $P_{ac,r}$ )	10.000 W	12.500 W	15.000 W	17.500 W	20.000 W
Maks. moc wyjściowa	10.000 VA	12.500 VA	15.000 VA	17.500 VA	20.000 VA
Maks. prąd na wyjściu ( $I_{ac\ max}$ )	16,0 A	19,9 A	23,9 A	27,9 A	31,9 A
Przylącze sieciowe (zakres napięcia)	3-NPE 400 V / 230 V lub 3-NPE 380 V / 220 V (+20%/-30%)				
Częstotliwość (zakres częstotliwości)	50 Hz / 60 Hz (45-65 Hz)				
Współczynnik zniekształceń nieliniowych	< 2%				
Współczynnik mocy ( $\cos\ \varphi_{ac,r}$ )	0-1 ind. / poj.				

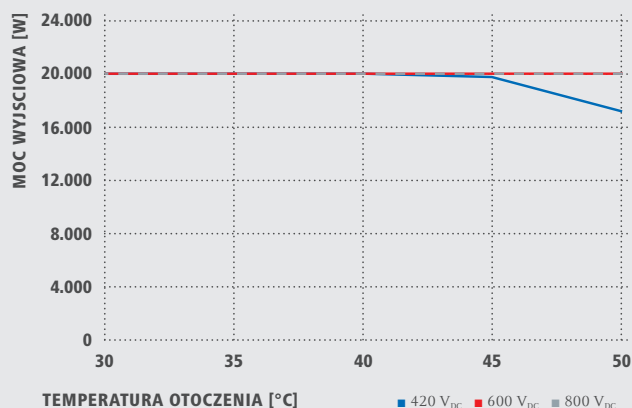
DANE OGÓLNE	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Wymiary (wysokość x szerokość x głębokość)	725 x 510 x 225 mm				
Masa	34,8 kg		43,4 kg		
Stopień ochrony	IP 66				
Klasa ochrony	1				
Kategoria przepięciowa (DC / AC) <sup>1)</sup>	2 / 3				
Pobór energii w nocy	< 1 W				
Koncepcja falownika	Beztransfornatorowa				
Chłodzenie	Regulowana wentylacja				
Montaż	Montaż wewnętrzny i zewnętrzny				
Zakres temperatury otoczenia	od -25 do +60°C				
Dopuszczalna wilgotność powietrza	0-100%				
Maks. wysokość nad poziomem morza	2.000 m / 3.400 m (nieograniczony / ograniczony zakres napięcia)				
Technologia przyłączenia DC	6x DC+ i 6x DC- Zaciski śrubowe 2,5-16 mm²				
Technologia przyłączenia AC	5-stykowe zaciski śrubowe 2,5-16mm²				
Posiadane certyfikaty i spełniane normy	ÖVE / ÖNORM E 8001-4-712, DIN V VDE 0126-1-1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62109-1/-2, IEC 62116, IEC 61727, AS 3100, AS 4777-2, AS 4777-3, CER 06-190, G83/2, G59/3, UNE 206007-1, SI 4777, CEI 0-16, CEI 0-21				

<sup>1)</sup> Wg IEC 62109-1.  
Dodatkowe informacje dotyczące dostępności falowników w Państwa kraju znajdują się na stronie [www.fronius.com](http://www.fronius.com).

## WSPÓŁCZYNNIK SPRAWNOŚCI FRONIUS SYMO 20.0-3-M



## REDUKCJA WARTOŚCI ZNAMIONOWEJ FRONIUS SYMO 20.0-3-M



## DANE TECHNICZNE FRONIUS SYMO (10.0-3-M, 12.5-3-M, 15.0-3-M, 17.5-3-M, 20.0-3-M)

SPRAWNOŚĆ	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Maks. sprawność	98,0%		98,1%		
Europejski współczynnik sprawności ( $\eta_{EU}$ )	97,4%	97,6%	97,8%	97,8%	97,9%
$\eta$ przy 5% $P_{AC,R}$ <sup>1)</sup>	87,9 / 92,5 / 89,2%	88,7 / 93,1 / 90,1%	91,2 / 94,8 / 92,3%	91,6 / 95,0 / 92,7%	91,9 / 95,2 / 93,0%
$\eta$ przy 10% $P_{AC,R}$ <sup>1)</sup>	91,2 / 94,9 / 92,8%	92,9 / 96,1 / 94,6%	93,4 / 96,0 / 94,4%	94,0 / 96,4 / 95,0%	94,8 / 96,9 / 95,8%
$\eta$ przy 20% $P_{AC,R}$ <sup>1)</sup>	94,6 / 97,1 / 96,1%	95,4 / 97,3 / 96,6%	95,9 / 97,4 / 96,7%	96,1 / 97,6 / 96,9%	96,3 / 97,8 / 97,1%
$\eta$ przy 25% $P_{AC,R}$ <sup>1)</sup>	95,4 / 97,3 / 96,6%	95,6 / 97,6 / 97,0%	96,2 / 97,6 / 97,0%	96,4 / 97,8 / 97,2%	96,7 / 97,9 / 97,4%
$\eta$ przy 30% $P_{AC,R}$ <sup>1)</sup>	95,6 / 97,5 / 96,9%	95,9 / 97,7 / 97,2%	96,5 / 97,8 / 97,3%	96,6 / 97,9 / 97,4%	96,8 / 98,0 / 97,6%
$\eta$ przy 50% $P_{AC,R}$ <sup>1)</sup>	96,3 / 97,9 / 97,4%	96,4 / 98,0 / 97,5%	96,9 / 98,1 / 97,7%	97,0 / 98,1 / 97,7%	97,0 / 98,1 / 97,8%
$\eta$ przy 75% $P_{AC,R}$ <sup>1)</sup>	96,5 / 98,0 / 97,6%	96,5 / 98,0 / 97,6%	97,0 / 98,1 / 97,8%	97,0 / 98,1 / 97,8%	97,0 / 98,1 / 97,7%
$\eta$ przy 100% $P_{AC,R}$ <sup>1)</sup>	96,5 / 98,0 / 97,6%	96,5 / 97,8 / 97,6%	97,0 / 98,1 / 97,7%	96,9 / 98,1 / 97,6%	96,8 / 98,0 / 97,6%
Sprawność dostosowania MPP	> 99,9%				
ZABEZPIECZENIA	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Pomiar izolacji DC	Tak				
Zachowanie w momencie przecięcia	Przesunięcie punktu pracy, ogranicznik mocy				
Odczynnik DC	Tak				
ZŁĄCZA	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
WLAN / Ethernet LAN	Fronius Solar.web, Modbus TCP SunSpec, Fronius Solar API (JSON)				
6 wejść i 4 cyfrowe wejścia/wyjścia	Podłączenie do odbiornika zdalnego sterowania				
USB (gniazdo typu A) <sup>2)</sup>	Do nośników danych USB				
2x RS422 (gniazdo RJ45) <sup>2)</sup>	Fronius Solar Net, Interface Protokoll				
Wyjście sygnalizacyjne <sup>2)</sup>	Zarządzanie energią (bezpotencjałowe wyjście przełącznika)				
Rejestrator danych i serwer web	Zintegrowany				
Wejścia zewnętrzne	Przyłącze licznika S0 / Analiza zabezpieczenia przeciwprzepięciowego				
RS485 <sup>3)</sup>	Modbus RTU SunSpec lub podłączenie licznika				

<sup>1)</sup> i przy  $U_{mpp \min} / U_{dcr} / U_{mpp \max}$  <sup>2)</sup> dostępny także w wariantcie „light” <sup>3)</sup> Dostępny od jesieni 2014 r.

/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging

### DZIAŁAMY W TRZECH DZIEDZINACH, LECZ MAMY JEDNĄ PASJĘ: PRZESUWAMY GRANICE MOŻLIWOŚCI.

/ Nieważne, czy chodzi o spawalnictwo, fotowoltaikę, czy technologię ładowania akumulatorów — nasz cel jest jasno określony: być liderem w dziedzinie innowacyjności. Razem z około trzema tysiącami naszych pracowników na całym świecie przesuwamy granice możliwości, czego dowodem jest ponad 1000 przyznanych patentów. Tam, gdzie inni stawiają małe kroki, my wykonujemy skoki w rozwoju. Jak zawsze. Odpowiedzialne obchodzenie się z naszymi zasobami jest podstawą działalności naszej firmy.

Dalsze informacje na temat wszystkich produktów firmy Fronius oraz naszych partnerów handlowych i przedstawicieli można uzyskać na stronie internetowej [www.fronius.com](http://www.fronius.com)

v04 Nov 2014 PL

Fronius International GmbH  
Froniusplatz 1  
4600 Wels  
Austria  
[pv-sales@fronius.com](mailto:pv-sales@fronius.com)  
[www.fronius.com](http://www.fronius.com)