

PROJEKT WYKONAWCZY**PROJEKT WYKONAWCZY TERMOMODERNIZACJI
ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU PUBLICZNEJ SZKOŁY
PODSTAWOWEJ W POKRZYWIANCE – CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA**

**zlokalizowanego w miejscowości Pokrzywianka
na działce o nr ew. 143/5, gmina Nowa Słupia**

LOKALIZACJA OBIEKTU

ADRES BUDOWY	Pokrzywianka 33, gmina Nowa Słupia
NR EW. DZIAŁKI <small>(na której obiekty będą usytuowane)</small>	143/5
NAZWA	260413-2
JEDNOSTKA EWIDENCYJNA	260413-2 Nowa Słupia

DANE INWESTORA

INWESTOR	GMINA NOWIA SŁUPIA
ADRES INWESTORA	RYNEK NR 15, 26-006 NOWA SŁUPIA

AUTORZY OPRACOWANIA (projektujący, sprawdzający)

l.p.	OŚWIADCZENIE : Na podstawie art.20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo Budowlane oświadczam, że niniejszy projekt budowlany został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.			
	Branża	Nazwisko i imię	Nr uprawnień	Podpis
1.	Elektryczna (opracował)	mgr inż. Wojciech Fronczyk	-	
2.	Elektryczna (projektant)	dr inż. Sebastian Różowicz	SWK/0117/PWOE/13	

Maj 2019

Spis treści

1. Strona tytułowa.....	1
2. Spis rysunków	3
3. Kopia uprawnień projektanta i oświadczenie	4
4. Spis zawartości opracowania i podstawa opracowania	7
5. Opis techniczny instalacji elektrycznej i fotowoltaicznej.....	8
6. Zakres robót.....	16
7. Specyfikacja oprav	16
8. Uwagi końcowe	18
9. Plan BIOZ	18

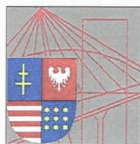


M&G

2. Spis rysunków

Lp.	Nazwa rysunku:	Skala:	Numer lub oznaczenie:
1	Instalacja gniazd 230/400 V rzut piwnicy	1:50	E-1
2	Instalacja gniazd 230/400 V rzut parteru	1:50	E-2
3	Instalacja gniazd 230/400 V rzut piętra	1:50	E-3
4	Instalacja oświetlenia podstawowego i awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego rzut piwnicy	1:50	E-4
5	Instalacja oświetlenia podstawowego i awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego rzut parteru	1:50	E-5
6	Instalacja oświetlenia podstawowego i awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego rzut piętra	1:50	E-6
7	Legenda	-	E-7
8	Instalacja odgromowa i uziemiająca	1:50	E-8
9	Lokalizacja paneli fotowoltaicznych na dachu obiektu	1:50	E-9
10	Lokalizacja inwertera i trasa kablowa	1:50	E-10
11	Widok konstrukcji wsporczej instalacji fotowoltaicznej	-	E-11
12	Schemat elektryczny instalacji fotowoltaicznej	-	E-12
13	Schemat elektryczny tablicy TPIW	-	E-13
14	Schemat elektryczny tablicy TKŁ	-	E-14
15	Schemat elektryczny tablicy TG	-	E-15
16	Schemat elektryczny tablicy TK	-	E-16
17	Schemat elektryczny tablicy TPI	-	E-17

3. Kopia uprawnień projektanta i oświadczenie



ŚWIĘTOKRZYSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna

sygn. akt SK-0054-0026(5)/12/13

Kielce dnia 4 lipca 2013 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz.U. z 2001r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.*) i art. 12 ust. 1 pkt 1-5, art. 12 ust. 3, art. 13 ust.1, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (*Dz.U. z 2010r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.*) oraz § 15, § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz.U. z 2006r. Nr 83, poz. 578 z późn. zm.*), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan

Sebastian Paweł Różowicz

doktor inżynier elektrotechniki

urodzony dnia 3 listopada 1978 roku w Kielcach

otrzymuje

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE
nr ewidencyjny SWK/0117/PWOE/13**

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi

bez ograniczeń

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

Szczegółowy zakres nadanych uprawnień budowlanych

I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1-5 i art. 13 ust. 3-4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

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

II. Na mocy § 15 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia uprawniają do:

- sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie objętym w/w specjalnością,
- projektowania 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 instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania i sterowania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów.

Uzasadnienie

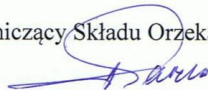
W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a., odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

Pouczenie

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

**Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej**

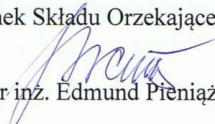
Przewodniczący Składu Orzekającego


mgr inż. Andrzej Pawelec

Członek Składu Orzekającego


dr inż. Stefan Szalkowski

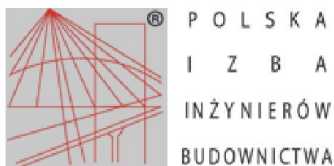
Członek Składu Orzekającego


mgr inż. Edmund Pięniązek

Otrzymują:

1. Pan Sebastian Paweł Różowicz
ul. Bazaltowa 16 Bilcza
26-026 Morawica
2. Okręgowa Rada ŚOIIB
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a





Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SWK-CLA-XVC-5FS *

Pan Sebastian Paweł Różowicz o numerze ewidencyjnym SWK/IE/0110/13
adres zamieszkania ul. Bazaltowa 16, Bilcza, 26-026 Morawica
jest członkiem Świętokrzyskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2018-09-01 do 2019-08-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2018-08-28 roku przez:

Wojciech Płaza, Przewodniczący Okręgowej Rady Świętokrzyskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

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



OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Oświadczam, że na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo Budowlane, niniejszy projekt wykonawczy: „**PROJEKT WYKONAWCZY TERMOMODERNIZACJI ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU PUBLICZNEJ SZKOŁY PODSTAWOWEJ W POKRZYWIANCE – CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA**” został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Inst. elektryczne: mgr inż. Sebastian Różowicz
SWK/0117/PWOE/13

.....

4. Spis zawartości opracowania i podstawa opracowania

Opracowanie zawiera opis techniczny, obliczenia w programie Dialux (załącznik), a także rysunki szczegółowe z rozmieszczeniem opraw oświetleniowych, gniazd wtykowych 230/400V, instalacji odgromowej i uziemiającej oraz schematy tablic rozdzielczych na poszczególnych kondygnacjach budynku. Opracowanie zawiera również projekt instalacji fotowoltaicznej o mocy 9,3 kW na dachu budynku Publicznej Szkoły Podstawowej w Pokrzywiance.

Opracowanie wykonano na podstawie:

- wytycznych Inwestora
- projektów budowlanych branżowych
- obowiązujących norm i przepisów branży elektrycznej
- podkłady branżowe
- uzgodnienia między branżowe

5. Opis techniczny instalacji elektrycznej i fotowoltaicznej

5.1 Przewody

Projektuje się nowe, 3(4,5) żyłowe miedziane przewody instalacji elektrycznej budynku w układzie sieci TN-S. Nowe, projektowane przewody należy układać podtynkowo w wybruzdowanych kanałach kablowych. W miejscach trudno dostępnych oraz piwnicach dopuszcza się montażu przewodów w rurkach elektroinstalacyjnych typu RL 22 lub większych po wcześniejszym uzgodnieniu z Inspektorem oraz Inwestorem obiektu.

5.2 Rozdzielnice

Projektuje się 6 podtynkowych rozdzielnic elektrycznych oraz jedną rozdzielnicę P.POŻ, wszystkie w obudowie metalowej zamykane zamkiem na klucz: T.PIW, T.KŁ, TG, T.PPOŻ, TK, TPI. Przekroje kabli WLZ zostały pokazane na schematach elektrycznych rysunki nr od E-13 do E-17. Rozdzielnice należy wykonać w układzie sieci TN-S. Z projektowanych rozdzielnic należy wyprowadzić obwody gniazdowe, oświetlenia podstawowego i awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego oraz zabezpieczyć je wyłącznikami różnicowo-prądowymi oraz nadmiaro-prądowymi zgodnie ze schematami elektrycznymi na rysunkach od E-13 do E-17. Do szyn PE w każdej tablicy należy doprowadzić uziemienie linka LgY 1x25mm² bezpośrednio z otoku budynku.

5.3 Instalacja oświetleniowa

Zaprojektowano nowe oprawy sufitowe. Oprawy należy podłączyć do nowych projektowanych wypustów oświetleniowych. Zasilanie wszystkich opraw należy wykonać przewodami YDYp(żo)3(4)x1,5mm². Przewody należy układać podtynkowo w pomieszczeniach suchych, oraz natynkowo w rurach elektroinstalacyjnych RL w pomieszczeniach technicznych lub łazienkach gdzie występuje glazura na ścianach lub inne wykończenie, po wcześniejszym uzgodnieniu z Inspektorem oraz Inwestorem obiektu. W pomieszczeniach wilgotnych zastosowane zostaną oprawy szczelne o stopniu IP44 lub wyższym. Oprawy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego należy zamontować zgodnie z rysunkami od E-4 do E-6 i zasilić je z nowych obwodów wychodzących z istniejących rozdzielnic na piętrach obiektu. Oprawy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego należy zabezpieczyć wyłącznikiem różnicowo-prądowym S302 25A/30mA oraz zabezpieczeniem nadprądowym S301 B10/B16A. We wszystkich pomieszczeniach i ciągach komunikacyjnych załączanie oświetlenia odbywać się będzie z nowych, projektowanych łączników. Projektowana instalacja zapewni będzie spełnienie wymogów odnośnie natężenia oświetlenia i równomierności oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach zgodnie z Normą PN-EN 12464-1 2011.

5.4 Instalacja gniazd wtykowych 230/400 V

Projektuje się nową instalację gniazd wtykowych 230/400V w całym obiekcie. Rozmieszczenie punktów gniazdowych zostało pokazane na rysunku od E-1 do E-3. Do gniazd 230V należy doprowadzić przewód YDYp(żo) $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$ oraz gniazd 400V YDYp(żo) $5 \times 4 \text{ mm}^2$. Wszystkie obwody gniazdowe należy zabezpieczyć wyłącznikiem różnicowo-prądowym oraz nadmiaro-prądowym zgodnie ze schematami elektrycznymi rysunki od E-13 do E-17.

5.5 Instalacja odgromowa i uziemiająca

Projektuje się nową instalację odgromową i uziemiającą. Wszystkie zwody instalacji odgromowej należy wykonać drutem aluminiowy AADNO. Montaż zwodów poziomych i pionowych wykonać zgodnie z rysunkiem E-8. Zwody pionowe należy umieścić pod ociepleniem budynku w rurze odgromowej RO 18×28 i połączyć w puszkach kontrolnych PZO umieszczonych w elewacji budynku. Połączenie należy wykonać poprzez złącze krzyżowe 4 otworowe ocynkowane galwanicznie lub elektrolitycznie. Zwody poziome należy umieścić na połaci dachu poprzez zastosowanie podstawek z tworzywa zalanych betonem tzw. „babek”. Podstawki należy przykleić do dachu za pomocą lepiku lub pianki niskoprężnej, rozstaw podstawek wykonać nie większy niż 1,0 mb.

Projektuje się nowe uziemienie budynku, poprzez zastosowanie bednarki FeZn $25 \times 4 \text{ mm}$ ocynkowanej galwanicznie, jako uziom gruntowy – otok. Uziom należy umieścić na głębokości min. 0,6 m poniżej poziomu terenu. Wszystkie szyny PE projektowanych tablic rozdzielczych należy połączyć z uziemieniem stosując przewód LgY $1 \times 25 \text{ mm}^2$. Metaliczne połączenie z otokiem należy wykonać w ziemi w wykopie poprzez zaciski oczkowe i śruby ocynkowane min. M8. Połączenia przewodu z bednarką dodatkowo ocynkować ocynkiem w spreju, zaizolować przed wilgocią i zasypać ziemią. Należy otrzymać wartość uziemiania na poziomie poniżej $R < 10 \Omega$, w przeciwnym wypadku należy zastosować dodatkowo uziom pionowy kompletny $\phi 16$ wbijany w ziemię na głębokości co najmniej 1,2m poniżej poziomu terenu aż do osiągnięcia zadanej wartości rezystancji.

5.6 Wyłącznik przeciwpożarowy

Rolę głównego wyłącznika prądu pełnić będzie wyłącznik mocy typu Hager HHA100H wraz z wyzwalaczem wzrostowym 230V AC i przełącznikiem faz, zamontowany w tablicy T.PPOŻ na parterze budynku. Do niego należy podłączyć przycisk p.poż zlokalizowany przy wyjściu ewakuacyjnym szkoły za pomocą kabla PH90 HDGs $4 \times 1,5 \text{ mm}^2$. Z za wyłącznika zasilić wszystkie tablice rozdzielcze. Lokalizacja przycisku p.poż jest na rysunku E-2.

5.7 Instalacja fotowoltaiczna

Na dachu budynku projektuje się trójfazową instalację fotowoltaiczną o mocy zainstalowanej 9,3 kWp. Należy zamontować 31 paneli pv o mocy jednostkowej 300Wp. wykonane w technologii monokrystalicznej. Panele należy skierować na południe i przymocować do systemowej, aluminiowej konstrukcji wsporczej zgodnie z załączonymi rysunkami. Projektuje się inwerter trójfazowy o mocy 10 kW oraz tablicę zabezpieczającą AC oraz DC zlokalizowaną obok inwertera. WLZ YKY 5x6mm² do tablicy RPV AC należy wyprowadzić od tablicy TG zlokalizowanej na parterze budynku. Schemat elektryczny instalacji fotowoltaicznej przedstawiono na rysunku E-12.

5.7.1. Konstrukcje wsporczej

Do posadowienia paneli fotowoltaicznych na dachu obiektu zaprojektowano trójkątny system konstrukcji wsporczej. Należy go wykonać z kątowników stalowych ocynkowanych galwanicznie lub kątowników aluminiowych zgodnie z rysunkiem E-11. Kąt nachylenia trójkątów względem istniejącego dachu wynosić będzie 20°. Wszystkie panele zostaną skierowane na południe. Konstrukcję należy zakotwić w betonowej płycie dachu stosując pręt gwintowany fi 12mm oraz uszczelnić.

5.7.2 Ochrona przeciwporażeniowa

Podstawowa ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym realizowana będzie za pomocą izolacji roboczej przewodów oraz zabezpieczeń nadprądowych poprzez samoczynne wyłączenie zasilania. Projektuje się zastosowanie ograniczników przepięć typu B po stronie AC, oraz DC. Należy uziemić konstrukcję wsporczą, ramę paneli fotowoltaicznych oraz obudowę inwertera linką miedzianą LgY 16mm² i połączyć je z listwą uziemiającą w rozdzielni RPV AC.

5.7.3 Dobór kabli zasilających i zabezpieczeń

Schemat instalacji elektrycznej został przedstawiony na rysunku E-13 w załącznikach. Obliczenia zabezpieczeń po stronie prądu przemiennego AC.

Moc czynna inwertera P_i	10,0 [kW]
Współczynnik mocy cos φ	0,9
Współczynnik jednoczesności ki	0,9
Moc szczytowa P_s	10,0 kW

Prąd szczytowy według karty katalogowej producenta Is	17 [A]
--	--------

Na podstawie danych kart katalogowych producenta **dobrano zabezpieczenie S303 B20A firmy np. Hager w rozdzielni RPV AC oraz S303 C20A w projektowanej rozdzielni TG.**

Dobór przekroju przewodu nN:

Moc czynna inwertera	10,0 [kW]
Dobry rodzaj przewodu S	YKY 5x6mm ²
Dopuszczalne długotrwałe obciążenie I_{dd}	29 [A]
Współczynnik poprawkowy od temperatury 40 °C k	K=0,87
Obliczona dopuszczalna długotrwała obciążalność przewodu K'=K*I_{dd}	25,23 [A]

$$K' > I_s$$

$$25,23 > 17$$

Dobrano przewód WLZ YKY 5x6mm²

Prąd szczytowy według karty katalogowej producenta wyniesie 17 A. Dobór przekroju przewodu został sporządzony prawidłowo.

Sprawdzenie dobranego przewodu ze względu na spadki napięć:

$$\Delta U = \frac{100\% \cdot P_i \cdot L}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2}$$

$$\begin{aligned}P_i &= 10,0 \text{ kW} \\L &= 30 \text{ mb.} \\Y &= 59,6 \text{ S} \cdot \text{m/mm}^2 \\U_n^2 &= 400^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta U &= 0,73\% \\ \Delta U &< 2\%\end{aligned}$$

Warunek spełniony.

Sprawdzenie dobranego przewodu pod względem dobranego zabezpieczenia:

$$\begin{aligned}1,6 \times I_b &< 1,45 \times I_{dd} \\ 1,6 \times 20 &< 1,45 \times 29,0 \\ 32 \text{ [A]} &< 42,05 \text{ [A]}\end{aligned}$$

Wniosek: Przewód WLZ YKY 5x6mm² dobrano prawidłowo.

Obliczenia zabezpieczenia po stronie DC:

Prąd wkładki bezpiecznika inwerter 10,0 kW:

$$I_n \geq (I_{sc}/K) \quad K=0.9 \quad 13 \geq [11,0/0,9]$$

$$13 \text{ A} \geq 12,2 \text{ A} \text{ -warunek zachowany!}$$

Napięcie ogranicznika:

$$U_n = k \cdot U_{oc} = 16 \times 39,85 \text{ V} \quad U_n = 518,05 \text{ V}$$

$$U_{ogr} = 1000 \text{ V} \quad U_{ogr} > U_n$$

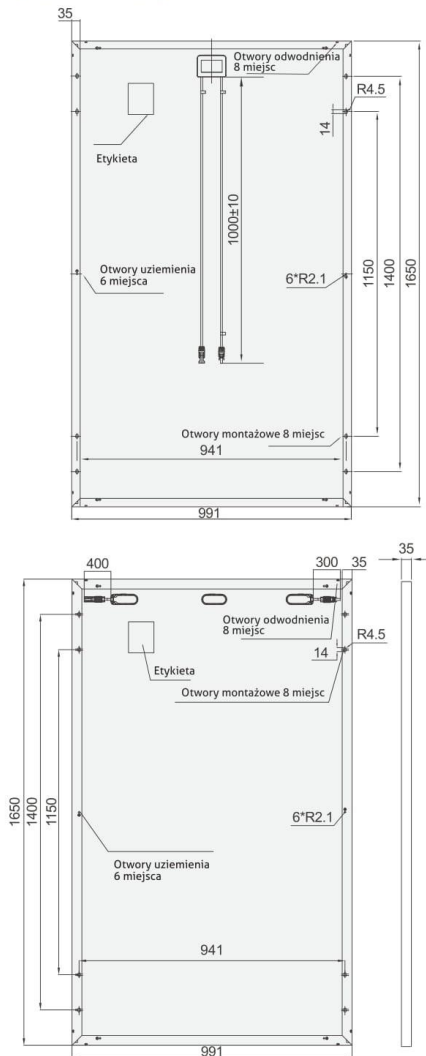
Ogranicznik najbliższy w szeregu ($\leq 1000 \text{ V}$)

Zastosować należy bezpiecznik $I_n=13 \text{ A}$; $U_n= 1000 \text{ V}$ i ogranicznik klasy C o napięciu znamionowym $I_n=1000 \text{ V}$.

5.7.4 Dane techniczne zastosowanych paneli fotowoltaicznych

Monokrystaliczny moduł fotowoltaiczny

Rysunek techniczny



Parametry mechaniczne

Ogniwo [mm]	Mono
Masa [kg]	18.2kg±3%
Wymiary (D x S x W) [mm]	1650mm×991mm×35mm
Pole przekroju kabla [mm²]	4mm²
Liczba ogniw i połączeń	60(6x10)
Skrzynka połączeń	IP67, 3 diodes
Złącze	Kompatybilny z MC4 (1000V) QC 4.10-35(1500V)
Konfiguracja pakowania	30 na palecie
Maksymalne napięcie w systemie	Napięcie stałe 1000 V
Temperatura pracy [°C]	-40~+85
Maksymalny prąd bezpiecznika [A]	20
Grubość szkła [mm]	4
Maksymalne obciążenie statyczne, przód (np. śnieg, wiatr) [Pa]	5400
Maksymalne obciążenie statyczne, tył (np. wiatr) [Pa]	2400
Normalna temp. pracy ogniwa (NOCT) [°C]	45±2
Klasa stosowania	Klasa A

Parametry elektryczne

TYP: JAM60S01-300/PR

Moc znamionowa w (STC) [W]	300
Napięcie jałowe (Voc) [V]	39.85
Napięcie przy mocy maksymalnej (Vmp) [V]	32.26
Prąd zwarcia (Isc) [A]	9.75
Natężenie prądu przy mocy maksymalnej (Imp) [A]	9.30
Sprawność modułu [%]	18.3
Tolerancja mocy [W]	0~+5W
Współczynnik temp. Isc (αIsc) [%/°C]	+0.060%/°C
Współczynnik temp. Voc (αVoc) [%/°C]	-0.300%/°C
Współczynnik temp. Pmax (αPmp) [%/°C]	-0.380%/°C
Warunki STC	Natężenie promieniowania 1000 W/m², temperatura modułu 25°C, współczynnik masy powietrza AM 1.5.

Parametry elektryczne w NOCT

TYP: JAM60S01-300/PR

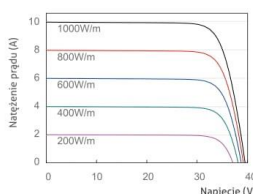
Maksymalna moc w NOCT (Pmax) [W]	221
Napięcie jałowe (Voc) [V]	36.75
Napięcie przy mocy maks. (Vmp) [V]	29.69
Prąd zwarcia (Isc) [A]	7.78
Natężenie prądu przy mocy maksymalnej (Imp) [A]	7.43

Warunki NOCT

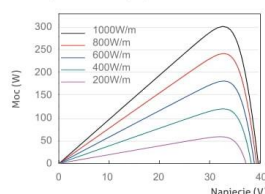
Przy normalnej temperaturze pracy ogniwa, natężeniu promieniowania 800 W/m², współczynnika masy powietrza AM 1.5, temperaturze otoczenia 20°C, prędkości wiatru 1 m/s.

KRZYWE I-V

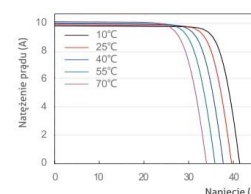
Krzywa prąd-napięcie JAM60S01-300/PR



Krzywa moc-napięcie JAM60S01-300/PR



Krzywa prąd-napięcie JAM60S01-300/PR



Dane elektryczne w tym katalogu nie dotyczą pojedynczego modułu i nie są częścią oferty. Służą jedynie do porównania różnych typów modułów.

10.2018

5.7.5 Inwerter 1,0 kW

Zaprojektowano inwerter z graficznym wyświetlaczem LCD do wizualizacji przebiegu parametrów energii, prądu chwilowego i parametrów operacyjnych systemu. Menu inwertera powinno pozwalać na wyświetlanie oraz programowalne w menu żądanych parametrów w różnej konfiguracji. Inwerter wyposażony w interfejs komunikacyjny typu RS485/WiFi. Zastosowany inwerter w przypadku zaniku napięcia zasilania sieciowego automatycznie powinien odłączać instalację fotowoltaiczną. Inwerter wyposażony w system zoptymalizowanego zarządzania zacienieniem przy użyciu globalnego śledzenia MPPT. Parametry inwertera:

Moc znamionowa inwertera	10,0 kW
Napięcie maksymalne wejściowe DC	1000V
Maksymalny prąd wejściowy DC	11 A
Znamionowe napięcie sieci	400V
Częstotliwość nominalna	50Hz
Maksymalny prąd wyjściowy AC	17A
Maksymalna sprawność	97,7%

5.7.6 Przewody

Panele fotowoltaiczne należy połączyć z inwerterem przewodami solarnymi typu SolarFlex 2x(1x4mm²) odpornymi na UV oraz warunki atmosferyczne. Kable powinny mieć podwójną izolację oraz napięcie robocze do 1000 V DC. Przewody należy przymocować do konstrukcji wsporczej paneli PV. Temperatura pracy kabli w granicach -40 do +70°C. Przewody dodatkowo zabezpieczyć rurą karbowaną odporną na UV. Na dachu budynku, projektowane przewody układać w korycie BAKS KGR100H42/2 z pokrywą.

Projektuje się przewody AC typu YKY 5x6mm² pomiędzy rozdzielnią TG oraz tablicą RPV AC. Przewody WLZ należy montować w rurze ochronnej RL28.

6. Zakres robót

Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń.

Zagrożenia dla zdrowia mogą wystąpić w trakcie realizacji następujących robót:

- wyłączanie i załączanie napięcia,
- praca na wysokości przy montażu instalacji,
- transport i przemieszczanie urządzeń i materiałów zgodnie z wytycznymi producenta i przepisami o transporcie,
- prace pod napięciem wykonywać ze szczególną ostrożnością z zachowaniem zasad BHP i przy użyciu atestowanego sprzętu

Przed przystąpieniem do prac kierujący zespołem powinien zaznajomić wszystkich zatrudnionych ze sposobem przygotowania miejsca pracy, występującymi zagrożeniami w miejscu pracy i bezpośrednim sąsiedztwie oraz warunkami i metodami wykonywania pracy. Roboty budowlane prowadzić powinna osoba z uprawnieniami do wykonawstwa bez ograniczeń jak również posiadać aktualną właściwą grupę BHP. Wskazanie sposobu przeprowadzenia instruktażu.

Przed rozpoczęciem prowadzenia robót należy przeprowadzić instruktaż. Roboty budowlane prowadzić winna osoba z uprawnieniami do wykonawstwa bez ograniczeń jak również posiadać aktualną właściwą grupę BHP. Wykonujący roboty również powinni posiadać aktualne grupy BHP. Procedury określające zasady bezpieczeństwa zawarte są w przepisach eksploatacji i bezpiecznej pracy przy urządzeniach elektrycznych- ich stosowanie jest wymagane przez pracowników posiadających zaświadczenia kwalifikacyjne SEP. Każde przedsiębiorstwo wykonawcze ma obowiązek posiadać i stosować instrukcję wykonywania prac zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa. Wskazanie środków technicznych zapobiegających zagrożeniom. Podstawą bezpiecznego wykonywania robót budowlano-montażowych na urządzeniach energetycznych jest prawidłowa organizacja. Wszelkie prace należy wykonywać zgodnie z Instrukcją organizacji bezpiecznej pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych.

7. Specyfikacja techniczna opraw oświetleniowych

lp.	szt.	ozn.	nazwa	specyfikacja techniczna
1	37	1	BARI ECO LED DLN	Ring i obudowa z aluminium malowanego elektrostatycznie, klosz OPAL, szyba hartowana, odbłyśnik z aluminium o czystości 99,85%, moc 15W, źródło światła LED 4000K, strumień oprawy 1590 lm, skuteczność oprawy 106lm/W, IP44, żywotność >54 000h
2	39	2	FIBRA LED IP66	Podstawa z poliwęglanu PC odpornego na uderzenia, klosz wewnętrznie ryflowany odporny na działanie UV, wykonany z poliwęglanu PC, klosz optyczny, moc 17W, źródło LED 4000K, strumień oprawy 2080lm, skuteczność oprawy 122 lm/W, IP66, żywotność >54 000h
3	57	3	MONZA LED	Obudowa z blachy stalowej malowanej elektrostatycznie na kolor biały, boczki ze wzmacnianego poliwęglanu, klosz mleczny OPAL, raster PAR z anodyzowanego, polerowanego aluminium o wysokiej czystości, moc 27W, źródło LED 4000K, strumień oprawy 3100 lm, skuteczność oprawy 115 lm/W, IP20, żywotność >54 000h
4	6	4	UNI LED	Obudowa z blachy stalowej malowanej elektrostatycznie na kolor biały, ramka mocowana na magnes, płyta mikropryzmatyczna MPRM, moc 38W, źródło LED 4000K, strumień oprawy 4870 lm, skuteczność oprawy 128 lm/W, IP20. Żywotność >54 000h
5	58	5	TORINO LED	Obudowa z blachy stalowej malowanej elektrostatycznie na kolor biały, klosz mleczny OPAL, satynowy raster paraboliczny PAR-S, moc 30W, źródło LED 4000K, strumień oprawy 3900lm, skuteczność oprawy 130 lm/W, IP20, wymiary 595x595, żywotność >54 000h
6	5	6	LATTE LED	Podstawa z poliwęglanu PC odpornego na uderzenia, klosz wewnętrznie ryflowany odporny na działanie UV, wykonany z poliwęglanu PC, klosz optyczny, moc 26W, źródło LED 4000K, strumień oprawy 3640lm, skuteczność oprawy 140 lm/W, IP40, żywotność >54 000h
7	6	7	PIXEL LED	Naswietlacz zewnętrzny LED, montaż uniwersalny, stopień ochrony IP: IP66, klasa ochronności: II, moc oprawy: 70W, materiał obudowy: aluminium odlewane ciśnieniowo, strumień świetlny oprawy: 9515lm, skuteczność świetlna oprawy: 136 lm/W, temperatura barwowa: 4000K
SUMA	208 szt.		UWAGA!	Dopuszcza się montaż opraw równoważnych lub lepszych tylko po uzgodnieniu z projektantem i opracowującym projekt.
Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne				
7	AW1	67		iTECH M2
8	AW2	3		ONTEC S W1 COLD
9	EW1	35		ONTEC S M1

10	EW2	7	ONTEC S M1 z flaga
SUMA	112 szt.	UWAGA!	Dopuszcza się montaż opraw równoważnych lub lepszych tylko po uzgodnieniu z projektantem i opracowującym projekt.

8. Uwagi końcowe

Zgodnie z Prawem Budowlanym przy wykonywaniu prac budowlano-montażowych należy stosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie. Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby dla których, zgodnie z odrębnymi przepisami wydano:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność przepisów i dokumentów technicznych,
- deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z polskimi normami lub aprobatą techniczną (w przypadku wyrobów dla których nie ustalono norm), jeżeli nie są objęte certyfikacją na znak bezpieczeństwa. Do odbioru końcowego należy przedłożyć:
- protokół pomiarów rezystancji izolacji przewodów zastosowanych w obiekcie,
- protokół z pomiarów natężenia oświetlenia,
- protokół z pomiarów badania ochrony przed porażeniem przez samoczynne wyłączenie zasilania.

9. Plan BIOZ

1) Zakres robót

Etap I :

- Montaż projektowanych tablic rozdzielczych

Etap II :

- Kablowanie i montaż opraw

Etap III :

- Podłączenie nowych obwodów oświetleniowych do projektowanych podtynkowych tablic rozdzielczych

Etap IV :

- Próby rozruchowe i pomiary

2) wykaz istniejących obiektów budowlanych.

Prace odbywać się będą pod dachem budynku Zespołu Szkół w Sulisławicach

3) wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

Praca na obiekcie użytkowanym nie wyłączanym z pracy

drogi dojazdowe do budynku, należy zachować należytą staranność i warunki bezpieczeństwa przy eksploatacji urządzeń elektrycznych

4) wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas wykonywania prac elektrycznych.

Zagrożenie porażenia prądem elektrycznym, eksploatacja narzędzi elektrycznych w trakcie wykonywania prac zagrożenie upadkiem podczas montażu opraw oświetleniowych

5) Informacje dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia.

Zagrożenia	Skala zagrożeń	Rodzaj zagrożeń	Miejsce i czas wystąpienia
Upadek z wysokości	średnia	fizyczne	Praca na drabinie
Spadające przedmioty	średnia	fizyczne	Rozładunek materiałów na placu budowy.
Pylenie	średnia	chemiczne	Praca przy montażu okablowania podtynkowo w ścianach i sufitach
Zmiażdżenia, przygniecenia, potracenia	duża	fizyczne	Drogi wewnętrzne i chodniki podczas ruchu samochodów ciężarowych i sprzętu dostawczego. Obszar pracy przy rozładunku materiałów

Skaleczenia, urazy	średnia	fizyczne	Narzędzia i elektronarzędzia podczas robót montażowych.
Porażenie prądem elektrycznym	wysoka	fizyczne	Praca elektronarzędziami. Prace przy podłączaniu instalacji oświetlenia
Hałas	średnia	Psycho - fizyczne	Praca elektronarzędzi w trakcie robót montażowych
Poparzenia termiczne	średnia	fizyczne	Podczas kontaktu z gorącymi powierzchniami urządzeń elektrycznych stosowanych na budowie

6) Informacje o wydzieleniu i oznakowaniu miejsca prowadzenia robót budowlanych, stosownie do rodzaju zagrożenia

Dla każdego etapu robót montażowych należy wydzielić, taśmami ostrzegawczymi, obszary prac z odpowiednim oznakowaniem tablicami ostrzegawczymi i informacyjnymi o prowadzonych robotach.

Wydzielanie i oznakowanie stref roboczych przy rozładunku materiałów.

Wydzielone obszary i strefy oznakowane zostaną odpowiednimi tablicami ostrzegawczymi i informacyjnymi o prowadzonych robotach i występujących zagrożeniach.

Przy pracy na wysokości należy wygrodzić strefę niebezpieczną dwubarwną taśmą ostrzegawczą BHP w odległości nie mniej niż 2 m od krawędzi stanowiska pracy na wysokości oraz wywiesić tablice informacyjne i ostrzegawcze.

7) informacje o sposobie prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych, w tym:

a) określenie zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia

W przypadku wystąpienia zagrożenia (upadku z wysokości, porażenia prądem lub innych urazów fizycznych) należy niezwłocznie powiadomić pogotowie ratunkowe. O ile stan poszkodowanego na to pozwala należy niezwłocznie przewieźć daną osobę do szpitala lub na pogotowie.

W przypadku drobnych urazów należy niezwłocznie opatrzyć poszkodowanego w wyznaczonym do tego miejscu wyposażonym w przenośną apteczkę. Miejsce lokalizacji apteczki musi być wskazane odpowiednim oznakowaniem.

W przypadku wystąpienia pożaru należy postępować zgodnie z instrukcją przeciwpożarową.

b) określenie zasad stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej, zabezpieczających przed skutkami zagrożeń

Wszyscy pracownicy zobowiązani są pracować w wydanej odzieży roboczej oraz używać masek przy pracach pyłących oraz okularów lub masek ochronnych przy wykonywaniu prac spawalniczych, ślusarskich np. cięcie metalu, używać naszników przy pracy elektronarzędziami wytwarzającymi hałas.

c) zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby

Bezpośredni nadzór nad robotami szczególnie niebezpiecznymi sprawuje kierownik budowy, udzielając pracownikom informacji o przewidywanych zagrożeniach, ustalając imiennie podział pracy, kolejność wykonania zadań przy poszczególnych czynnościach. Przed przystąpieniem do prac szczególnie niebezpiecznych przeprowadzić szkolenia stanowiskowe bez względu na fakt ich wcześniejszego przeprowadzenia na podobnym stanowisku. To samo dotyczy zapoznania pracowników z ryzykiem.

8) określenie sposobu przechowywania i przemieszczania materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów niebezpiecznych na terenie budowy

Należy zachować należyta staranność i rozwagę przy każdorazowym przemieszczaniu i składowaniu wyżej wymienionych elementów.

9) 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

Przed rozpoczęciem robót teren objęty wykonawstwem oznakować taśmą ostrzegawczą. Robotników wyposażyć w środki ochrony indywidualnej. Wyznaczyć i oznakować miejsce do składowania materiałów i sprzętu. Wywiesić w widocznym miejscu numery; pogotowia ratunkowego, straży pożarnej, oraz policji. Drogi komunikacyjne utrzymywać w stanie wolnym od przeszkód oraz należytym porządku. W pobliżu prowadzonych robót przygotować punkt pierwszej pomocy zaopatrzony w przenośną apteczkę.

10) Telefony alarmowe:

Policja – 997 ; Straż pożarna – 998; Pogotowie ratunkowe – 999;

Telefon ratowniczy – 112

11) Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych, zapewniające bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiające szybką ewakuację pożaru, awarii i innych zagrożeń

- właściwa i prawidłowa organizacja prac,
- prowadzenie robót budowlanych pod nadzorem osoby uprawnionej,
- stosowanie sprzętu, narzędzi i materiałów budowlanych posiadających wymagane atesty, świadectwa i aprobaty techniczne,
- przeszkolenie pracowników w zakresie przepisów BHP obowiązujących w trakcie wykonywania robót budowlanych i ochrony przeciwpożarowej,
- umieszczenie apteczki pierwszej pomocy na placu budowy,
- zapoznanie się z rozmieszczeniem urządzeń przeciwpożarowych w obiekcie,

W przypadku wystąpienia zagrożenia bezpieczeństwa zdrowia należy niezwłocznie opuścić stanowisko pracy i podjąć działania minimalizujące skutki zagrożenia. W przypadku wystąpienia zagrożenia bezpieczeństwa mienia należy niezwłocznie ustalić przyczynę i podjąć działania minimalizujące skutki zagrożenia.

Powyższy projekt budowlany został sporządzony zgodnie z zapisami Programu Funkcjonalno-Użytkowego, ustaleniami między branżowymi oraz ustaleniami z Inspektorem Nadzoru Budowlanego części elektrycznej.

Ze względu na zbyt małą moc przyłączeniową obiektu, inwestor powinien wystąpić do Zakładu Energetycznego o zwiększenie mocy przyłączeniowej z 15 kW na 40 kW. Po złożeniu wniosku i otrzymaniu nowych warunków przyłączeniowych, do obowiązku inwestora należeć będzie wymiana linii napowietrznej z istniejącego kabla na nowy, zawarty w warunkach (WLZ). Sugeruje się kabel typu AsXSn 4x70mm² lub YAKXS 4x70mm².

Projektant:

*dr inż. Sebastian Różowicz
SWK/0117/PWOE/13*

.....

Opracował:

mgr inż. Wojciech Fronczyk

.....