



INWESTOR	 Gmina Miasto Płock ul. Stary Rynek 1 09-400 Płock NIP 774 100 49 05		
JEDNOSTKA PROJEKTOWA	 ArchiCon Usługi Projektowo-Wykonawcze Marcin Zawadka ul. Kurpiowska 8, 09-408 Płock		
NAZWA ADRES INWESTYCJI	MODERNIZACJA ENERGETYCZNA BUDYNKÓW UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ - III LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE W PŁOCKU PŁOCK, UL. ŁUKASIEWICZA 11, dz. nr ewid. 369/2		
KATEGORIA OBIEKTU	Kategoria obiektu – IX – budynek oświaty – szkoła		
ETAP OPRACOWANIA:	PROJEK BUDOWLANO-WYKONAWCZY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ		
BRANŻA	WIELOBRANŻOWY		
AUTORZY OPRACOWANIA:		Imię i nazwisko nr uprawnień	Pieczętka i podpis
	PROJEKTANT BRANŻA ELEKTRYCZNA	mgr inż. Tomasz Flak Nr uprawnień: MAZ/0543/PWOE/14	
	SPRAWDZAJĄCY BRANŻA ELEKTRYCZNA	mgr inż. Andrzej Sikora Nr uprawnień: LOD/ 4472/PWBE/21	
	PROJEKTANT BRANŻA KONSTRUKCYJNA	mgr inż. Marcin Zawadka Nr uprawnień: MAZ/0484/PBKb/18	
	SPRAWDZAJĄCY BRANŻA KONSTRUKCYJNA	mgr inż. Paweł Bońkowski Nr uprawnień: MAZ/0870/PWBKb/18	
ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:	Wg spisu treści		
DATA OPRACOWANIA:	LISTOPAD 2023r.		
Projekt zawiera 40 ponumerowane karty		Egz. Nr 1, 2, 3, 4	

TOM III/III

Spis treści

I. DANE OGÓLNE	3
II. DOKUMENTY FORMALNE	5
1. Uprawnienia projektanta (instalacje elektryczne)	5
2. Uprawnienia sprawdzającego (instalacje elektryczne)	6
3. Uprawnienia projektanta (konstrukcja)	7
4. Uprawnienia sprawdzającego (konstrukcja)	8
5. Zaświadczenie z Izby projektanta (instalacje elektryczne)	9
6. Zaświadczenie z Izby sprawdzającego (instalacje elektryczne)	10
7. Zaświadczenie z Izby projektanta (konstrukcja)	11
8. Zaświadczenie z Izby sprawdzającego (konstrukcja)	12
III. OPIS TECHNICZNY	13
1. Podstawa opracowania	13
2. Uwaga	13
3. Dane techniczne instalacji fotowoltaicznej	14
4. Cel i zakres opracowania	14
4.1. Wyłączenie pożarowe paneli fotowoltaicznych	14
4.2. Instalacja fotowoltaiczna	15
4.3. Panele fotowoltaiczne	17
4.4. Falownik	18
4.5. Konfiguracja systemu fotowoltaicznego	18
4.6. Zabezpieczenia instalacji fotowoltaicznej	20
4.7. Konstrukcji montażowa	20
4.8. Instalacja odgromowa	23
4.9. Ograniczniki przepięć	23
4.10. Uziemienie i połączenie wyrównawcze	23
4.11. Inne zabezpieczenia	24
4.12. Oznakowanie	25
4.13. Bezpieczeństwo ochronny przeciwpożarowej	25
4.14. Planowany przebieg prac montażowych	25
5. OBLICZENIA	26
5.1. Dobór WLZ	26
IV. CZĘŚĆ RYSUNKOWA	28
09-IE-2343-PT-LDS-001 PLAN SYTUACYJNY (1:500)	28
09-IE-2343-PT-LDS-002 SCHEMAT ROZDZIELNICY GŁÓWNEJ RG – ROZBUDOWA	29
09-IE-2343-PT-LDS-003 SCHEMAT ROZDZIELNICY AC	30
09-IE-2343-PT-LDS-004 SCHEMAT ROZDZIELNICY DC	31
09-IE-2343-PT-LDS-005 SCHEMAT INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ	32
09-IE-2343-PT-LDS-006 RZUT PARTERU – INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA (1:100) ...	33
09-IE-2343-PT-LDS-007 RZUT PIĘTRA 1 i 2 – INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA (1:100)	34
09-IE-2343-PT-LDS-008 RZUT DACHU – INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA (1:100)	35
V. INFORMACJA BIOZ	36
VI. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	39

I. DANE OGÓLNE

1. Jednostka projektowa

ArchiCon
Usługi Projektowo-Wykonawcze
Marcin Zawadka
ul. Kurpiowska 8, 09-408 Płock
NIP 774-290-32-73

2. Zamawiający

Gmina Miasto Płock
ul. Stary Rynek 1
09-400 Płock
NIP 774 100 49 05

3. Adres Inwestycji

III Liceum Ogólnokształcące w Płock
Płock, ul. Łukasiewicza 11
Dz.nr ewid. 369/2

4. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy instalacji fotowoltaicznej oraz kompensacji mocy biernej dla zadania pn. **Modernizacja energetyczna budynków użyteczności publicznej – III Liceum Ogólnokształcące w Płocku**

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:	 ArchiCon Usługi Projektowo-Wykonawcze Marcin Zawadka ul. Kurpiowska 8, 09-408 Płock NIP 774-290-32-73	
NAZWA i ADRES INWESTYCJI:	MODERNIZACJA ENERGETYCZNA BUDYNKÓW UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ - III LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE W PŁOCKU PŁOCK, UL. ŁUKASIEWICZA 11, dz. nr ewid. 369/2	
INWESTOR:	 Gmina Miasto Płock ul. Stary Rynek 1 09-400 Płock NIP 774 100 49 05	
<p>Na podstawie art. 34 ust. 3d ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane <i>(tekst jednolity: Dz. U. z 2021r. Poz. 2351 z późniejszymi zmianami)</i></p> <p><u>OŚWIADCZAM</u></p> <p>że niniejszy projekt budowlano-wykonawczy opracowany jest zgodnie z Umową, ofertą, obowiązującymi przepisami techniczno – budowlanymi, zasadami wiedzy technicznej oraz normami, że zostaje wydany w stanie pełnym, kompletnym z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.</p>		
Branża	Projektanci	Podpis
ELEKTRYCZNA	mgr inż. Tomasz Flak MAZ/0543/PWOWE/14	
KONSTRUKCJA	mgr inż. Marcin Zawadka MAZ/0484/PBKb/18	
Branża	Sprawdzający	Podpis
ELEKTRYCZNA	mgr inż. Andrzej Sikora LOD/ 4472/PWBE/21	
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Paweł Bońkowski MAZ/0870/PBKb/18	
Listopad 2023 r.		

II. DOKUMENTY FORMALNE

1. Uprawnienia projektanta (instalacje elektryczne)



Mazowiecka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
sygn. akt MAZ/131-1132/13/14/E

Warszawa, dnia 30 grudnia 2014 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 w związku z art. 11 ust. 1 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jedn.: Dz.U. z 2013 r. poz. 932 z późn. zm.) i art. 12 ust. 1 pkt 1 - 5, ust. 2, 3 i 4c pkt 3, art. 13 ust. 1, 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. z 2013 r. poz. 1409 z późn. zm.) oraz § 10 i 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2012 r. poz. 1278), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym, Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa nadaje:

Pannu **mgr inż. Tomaszowi Flak**
ur. dnia 23 lipca 1984 roku w Płocku

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny MAZ/0543/PW0E/14
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych

Niniejsze uprawnienia budowlane stanowią podstawę:

- I. w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do:
 - 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
 - 2) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
 - 3) kierowania wytworzeniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrolę techniczną wytworzenia tych elementów,
 - 4) wykonywania nadzoru inwestorskiego,
 - 5) sprawowania kontroli technicznej utrzymywania obiektów budowlanych, w odniesieniu do obiektu budowlanego takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów;
- II. w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych, do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu.

UZASADNIENIE:

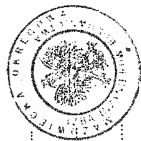
W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

POUCZENIE:

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

Skład Orzekający:

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw.
mgr inż. Krzysztof Łaszczyk
mgr inż. Krzysztof Booss



Orzeka:
1. Pan Tomasz Flak
2. Okręgowa Rada Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a

2. Uprawnienia sprawdzającego (instalacje elektryczne)

Łódzka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
91-425 Łódź, ul. Polna 39
tel. 42 632 97 39, fax 42 630 56 39
NIP 726-18-49-050, REGON 473043680

Łódź, dnia 25 czerwca 2021 r.

Łódzka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna

OKK/699/21/75/21

sygn. akt. KK/D/7131-2/4472/21

D E C Y Z J A

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (*tekst jedn.: Dz. U. z 2019 r., poz. 1117*) i art. 12 ust. 1, ust. 2, ust. 3 i ust. 4c pkt 3, art. 13 ust. 1, ust. 3 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4c i ust. 3 pkt 5 oraz art. 15a ust. 22 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jedn.: Dz. U. z 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.*), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym, Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa stwierdza, że

Pan Andrzej Sikora

magister inżynier
kierunek elektrotechnika

urodzony dnia 4 marca 1993 r. w Płocku

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny LOD/4472/PWBE/21

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

Pan Andrzej Sikora jest upoważniony do:

- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i technicznych, sprawowania nadzoru autorskiego oraz kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania pojazdów, zgodnie z art. 14 ust. 3 pkt 5 oraz art. 15a ust. 22 ustawy Prawo budowlane;
- 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, zgodnie z art. 15a ust. 1 ustawy Prawo budowlane;
- 3) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzorowania i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów oraz do wykonywania nadzoru inwestorskiego, zgodnie z art. 13 ust. 3 ustawy Prawo budowlane;
- 4) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, zgodnie z art. 13 ust. 4 ustawy Prawo budowlane, z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy Prawo budowlane.

1 z 2

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jedn.: Dz. U. z 2021 r., poz. 735*) odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwozie decyzji.

Pouczenie

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

Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego:

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
dr inż. Ryszard Mes

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Wiktor Jakubowski

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Tomasz Kluska

Otrzymują:

1. Wnioskodawca;
2. Rada Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa;
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego;
4. a/a.

2 z 2

3. Uprawnienia projektanta (konstrukcja)



Uprawnienia budowlane nadane

Panu mgr inż. Marcinowi Zawadka
ur. dnia 1 lipca 1986 roku w Płocku

numer ewidencyjny MAZ/0484/PBKb/18
do projektowania
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
bez ograniczeń

upowazniają do:

- I. w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do:
 - 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
 - 2) sprawowania kontroli technicznej utrzymywania obiektów budowlanych, w odniesieniu do konstrukcji obiektu;
- II. w specjalności konstrukcyjno-budowlanej, do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw.

mgr inż. Irena Churska

mgr inż. Krzysztof Karol Booss



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

- Otrzymuje:
1. Wnioskodawca
 2. Okręgowa Rada Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
 3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
 4. z.a.



Mazowiecka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
sygn. akt. MAZ/7131/1182/17/18/K

Warszawa, dnia 28 czerwca 2018 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jedn.: Dz.U. z 2016 r., poz. 1725) i art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, ust. 2, 3 i 4c pkt 1, art. 13 ust. 1 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. z 2017 r., poz. 1332) oraz § 10 i § 12 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. poz. 1278), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan mgr inż. Marcin Zawadka
ur. dnia 1 lipca 1986 roku w Płocku
otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny MAZ/0484/PBKb/18
do projektowania
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
bez ograniczeń

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

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

Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2017 r. poz. 1257 t.j.):

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się praw do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna prawomocna.

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw.

mgr inż. Irena Churska

mgr inż. Krzysztof Karol Booss



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

4. Uprawnienia sprawdzającego (konstrukcja)



Uprawnienia budowlane nadane

Panu mgr inż. Pawłowi Bońkowskiemu
ur. dnia 3 listopada 1990 roku w Płocku

numer ewidencyjny MAZ/0870/PWBKb/18
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
bez ograniczeń

upowazniają do:

I. w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do:
projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego, w odniesieniu do konstrukcji obiektu;

II. w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do:

- 1) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
 - 2) kierowania wytworzeniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrolę techniczną wytworzenia tych elementów,
 - 3) wykonywania nadzoru inwestorskiego,
 - 4) sprawowania kontroli technicznej utrzymywania obiektów budowlanych,
- w odniesieniu do konstrukcji i architektury obiektu;

III. w specjalności konstrukcyjno-budowlanej, do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw.

mgr inż. Irena Churska

mgr inż. Krzysztof Karol Booss



Otrzymują:

1. Wnioskodawca
2. Okręgowa Rada Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a.b.



Mazowiecka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
sygn. akt. MAZ/7131-7132/1142/18/K
Warszawa, dnia 27 grudnia 2018 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jedn.: Dz.U. z 2016 r., poz. 1725) i art. 12 ust. 1 pkt 1 - 5, ust. 2, 3 i 4c pkt 3, art. 13 ust. 1, 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. z 2018 r., poz. 1202) oraz § 10 i 12 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. poz. 1278), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan mgr inż. Paweł Bońkowski
ur. dnia 3 listopada 1990 roku w Płocku
otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny MAZ/0870/PWBKb/18
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
bez ograniczeń

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

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

Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2017 r. poz. 1257 t.j.):

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się praw do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna prawomocna.

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw.

mgr inż. Irena Churska

mgr inż. Krzysztof Karol Booss



5. Zaświadczenie z Izby projektanta (instalacje elektryczne)



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:
MAZ-IIW-ZYA-W3C *

Pan TOMASZ FLAK o numerze ewidencyjnym MAZ/IE/0138/15
adres zamieszkania ul. 3 MAJA 9/ 16, 09-402 PŁOCK
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-02-01 do 2024-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-02-01 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

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

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

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



Plakietę elektroniczną można sprawdzić na stronie internetowej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

6. Zaświadczenie z Izby sprawdzającego (instalacje elektryczne)



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-3FH-U9-U22 *

Pan ANDRZEJ SIKORA o numerze ewidencyjnym MAZ/IE/0635/21

adres zamieszkania ul. KRÓTKA 2 / 1, 09-402 PŁOCK

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-09-01 do 2024-08-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-08-17 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

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

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

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



7. Zaświadczenie z Izby projektanta (konstrukcja)



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-TK3-39W-LI9 *

Pan MARCIN ZAWADKA o numerze ewidencyjnym MAZ/BO/0079/14

adres zamieszkania ul. KURPIOWSKA 8, 09-408 PŁOCK

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-02-01 do 2024-01-31.

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

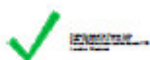
Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

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

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

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



8. Zaświadczenie z Izby sprawdzającego (konstrukcja)



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-QQD-H27-NVH *

Pan PAWEŁ BOŃKOWSKI o numerze ewidencyjnym MAZ/BO/0067/19
adres zamieszkania ul. AKACJOWA 26, 09-412 NOWE PROBOSZCZEWICE
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-02-01 do 2024-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-01-17 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ 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.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



III. OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora
- Uzgodnienia z Inwestorem
- Uzgodnienia międzybranżowe
- Podkłady architektoniczne
- Mapa d/c projektowych
- Opinia techniczna stropodachu
- Rozporządzeniem Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 30 listopada 2021 r. w sprawie wymagań technicznych, warunków przyłączania oraz współpracy mikroinstalacji z systemem elektroenergetycznym
- Prawo energetyczne
- Obowiązujące normy i przepisy

2. Uwaga

1. Przy przejściach przewodów lub kabli przez ściany wydzielenia pożarowego wykonać przepusty ogniowe za pomocą masy uszczelniającej o odporności ogniowej nie gorszej niż ściana wydzielenia pożarowego.
2. Niniejsza zamierzenie inwestycyjne nie wymaga zgłoszenia oraz pozwolenia na budowę.
3. Podłączenie projektowanej instalacji fotowoltaicznej zostało przewidziane w rozdzielni głównej RG. W tym celu rozdzielnicę RG należy przebudować zgodnie z niniejszym opracowaniem.
4. Wykonawca robót zgłosi do Gestora Sieci wykonaną mikroinstalację fotowoltaiczną do sieci elektroenergetycznej. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 30 listopada 2021 r. w sprawie wymagań technicznych, warunków przyłączania oraz współpracy mikroinstalacji z systemem elektroenergetycznym.
5. Moc zainstalowanych paneli PV wynosi $90 \times 430 \text{ W} = \mathbf{38,7 \text{ kW}}$
6. Całość robót należy wykonać zgodnie z niniejszym projektem, obowiązującymi przepisami i normami oraz zgodnie z wiedzą i sztuką budowlaną.
7. Prace powinny być prowadzone zgodnie z przepisami Bezpieczeństwa i Higieny Pracy, w szczególności z:
 - o Ustawą o ochronie przeciwpożarowej
 - o Rozporządzeniem Ministra Gospodarki w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych
 - o Rozporządzeniem ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych
 - o Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów,
 - o Stosowane materiały muszą posiadać niezbędne atesty i świadectwa dopuszczenia oraz deklarację zgodności z PN lub aprobatę techniczną,
8. Całość prac sprawdzających dla zakresu nN projektu należy wykonać zgodnie z normą PN-HD 60364-6: 2008 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6: Sprawdzanie”. Wyniki pomiarów, prób oraz sprawdzeń należy przekazać Inwestorowi w formie protokołu. W szczególności należy wykonać pomiary:
 - o Rezystancji izolacji instalacji elektrycznej,
 - o Samoczynnego wyłączenia zasilania (pomiar impedancji pętli zwarciorowej),
 - o Pomiar rezystancji uziemienia.
9. Wszystkie prace wykonywać bez napięcia (zabrania się prac pod napięciem).
10. Pracę wykonywać zgodnie z przepisami BHP.

3. Dane techniczne instalacji fotowoltaicznej

INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA	
MOC Z PANELI	38,7kW
RRODZAJ INSTALACJI	on grid
LICZBA FALOWNIKÓW	1
MOC FALOWNIKA	36kW
MOC PANELU	430W
IŁOŚĆ PANELI	90
IŁOŚĆ ŁAŃCUCHÓW	5
IŁOŚĆ PANELI W ŁAŃCUCH	18
SZACUNKOWY ROCZNY UZYSK ENERGII ELEKTRYCZNEJ	39789kWh/rok
NACHYLENIE	25°
ORIENTACJA	południe
LOKALIZACJA PANELI	Dach budynku
UKŁAD SIECI AC	TN-S

4. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest sporządzenie projektu instalacji fotowoltaicznej o mocy 29,52kW na potrzeby III Liceum Ogólnokształcącego w Płocku. W skład opracowania wchodzi:

- ✓ Wyłączenie pożarowe paneli fotowoltaicznych
- ✓ Instalacja fotowoltaiczna
- ✓ Panele fotowoltaiczne
- ✓ Optymalizatory mocy
- ✓ Falownik
- ✓ Konfiguracja systemu fotowoltaicznego
- ✓ Zabezpieczenia instalacji fotowoltaicznej
- ✓ Konstrukcja montażowa
- ✓ Instalacja odgromowa
- ✓ Ograniczniki przepięć
- ✓ Uziemienie i połączenie wyrównawcze
- ✓ Inne zabezpieczenia
- ✓ Przewody fotowoltaiczne
- ✓ Konstrukcja montażowa
- ✓ Oznakowanie
- ✓ Bezpieczeństwo ochronny przeciwpożarowej
- ✓ Planowany przebieg prac montażowych
- ✓ Uzysk energii elektrycznej z instalacji fotowoltaicznej

4.1. Wyłączenie pożarowe paneli fotowoltaicznych

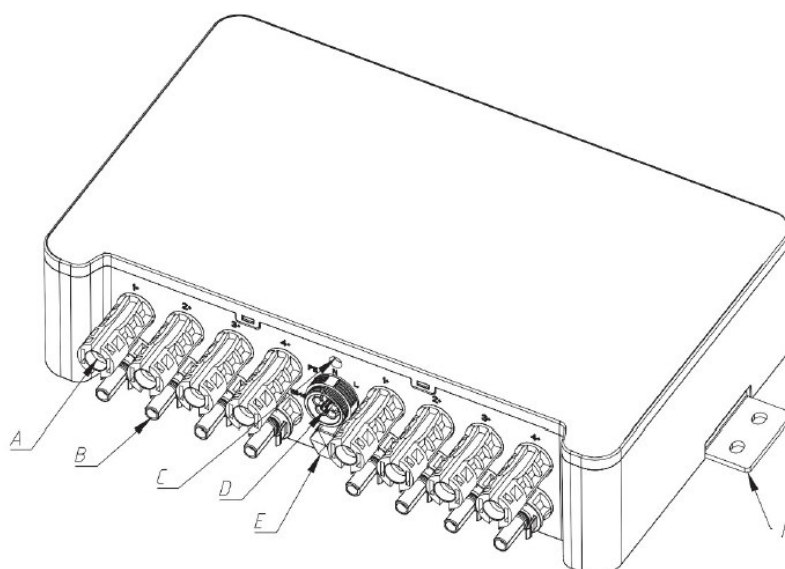
Panele fotowoltaiczne o mocy 430W zainstalowane zostaną na dachu Szkoły w ilości 90szt., szafa DC, AC oraz falowniki zainstalowane będą w pomieszczeniu technicznym na parterze. W związku z powyższym w przypadku wyłączenia napięcia z sieci Gestora napięcie po stronie DC pozostanie w budynku.

W celu wyłączenia ppoż. na dachu budynku zostały przewidziany wyłącznik ppoż. PPOZ/DC rozłączający pięć łańcuchów. Wyłączniki PPOŻ realizują rozłączenie DC w przypadku zaniku napięcia z sieci tj. po wciśnięciu przycisku PWP dla budynku lub zaniku napięcia z sieci.

Po zaniku napięcia z sieci napięcie DC jest rozłączane przez wyłączniki ppoż.

PPOZ/DC1 + PPOZ/DC2, w związku z czym napięcie DC pozostaje wyłącznie na dachu budynku.

Poniżej przykładowy rysunek wyłącznika PPOŻ/DC – uchwyt montażowy oznaczono literką F.



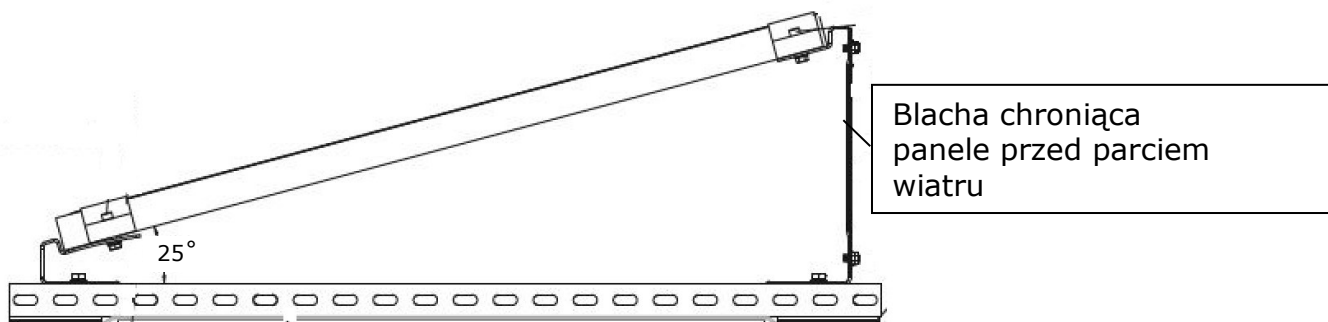
Element	Opis
A	PV+
B	PV-
C	Dioda LED
D	AC/Komunikacja
E	Wodoszczelny zawór odpowietrzający
F	Uchwyty montażowe

Dodatkowo w celu optymalizacji mocy produkowanej, zacinienia paneli oraz bezpiecznego napięcia DC na dachu budynku szkoły zostały przewidziane optymalizatory dla każdego panela PV.

4.2. Instalacja fotowoltaiczna

Projektowane moduły fotowoltaiczne zamontowane zostaną na dachu budynku na dedykowanej konstrukcji przyklejanej do wierzchniej warstwy dachu – rozwiązanie systemowe. Usytuowanie paneli PV będzie w kierunku południowym, kąt nachylenia paneli będzie wynosił 25°.

Po zamocowaniu konstrukcji do wierzchniej warstwy dachu należy ją jeszcze dociążyć za pomocą balastów (błoczek betonowe). Balasty wykonać za pomocą bloczków betonowych 24x38x12cm. Na każdą konstrukcję mocującą jeden panel zastosować dwa bloczki. Konstrukcja paneli musi również zapewniać osłonę przed parciem wiatru – poderwanie paneli przez wiatr zgodnie z poniższym rysunkiem (przykładowe rozwiązanie).



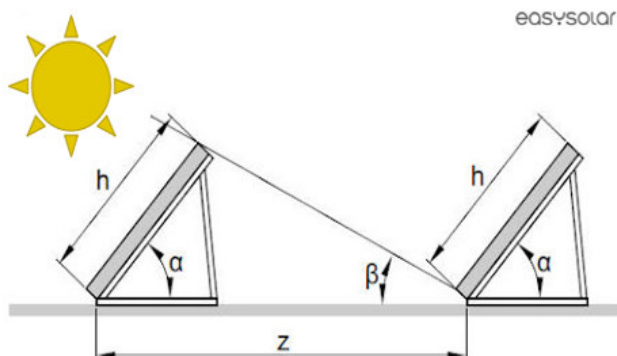
Zostało przewidziane pięć łańcuchów w skład każdego łańcuch będzie wchodziło 18 paneli fotowoltaicznych o mocy 430W. Panele fotowoltaiczne należy wyposażyć w optymalizatory w celu uniknięcia wyłączenia całego łańcucha przy zacieleniu jednego z paneli w łańcuch oraz zmniejszenia napięcia DC do bezpiecznego w przypadku zaniku napięcia z sieci. Zastosowanie optymalizatorów powoduje zwiększenie uzysków oraz redukcja strat w procesie wytwarzania energii elektrycznej.

Zaprojektowana konstrukcja umożliwia ułożenie paneli fotowoltaicznych w kierunku południowym. Połączone ze sobą moduły przyłączone zostaną do falownika za pomocą przewodu w podwójnej izolacji, odpornego na promieniowanie UV oraz zmienne warunki atmosferyczne, dedykowanego do zastosowań fotowoltaicznych. Falownik zostanie wpięty równoległe do istniejącej instalacji elektrycznej obiektu za pomocą kabla przeznaczonego do pracy z prądem przemiennym. Zarówno strona prądowa DC jak i AC zabezpieczone zostaną odpowiednią aparaturą. Energia elektryczna wyprodukowana w systemie wykorzystywana będzie na potrzeby własne. Szafę AC należy połączyć WLZ-tem N2XH-J 5x25 z istniejącą rozdzielnicą główną RG zlokalizowaną w pomieszczeniu technicznym na parterze. W tym celu rozdzielnicę główną RG należy przebudować zgodnie ze schematem ideowym.

Panele należy montować z zachowaniem odpowiedniego odstępu od siebie i istniejących kominów, w celu uniknięcia zacieniania.

OBLICZ MINIMALNY SUGEROWANY ODSTĘP MIĘDZY MODUŁAMI FOTOWOLTAICZNYMI

Wysokość paneli h	115	m
Kąt nachylenia paneli α	25	°
Szerokość geograficzna (dla półkuli północnej)	54,54682	°
Kąt padania promieni β	12,18318	°
Sugerowana odległość między rzędami	330,047	m



4.3. Panele fotowoltaiczne

Moduły fotowoltaiczne odpowiadają za produkcję energii elektrycznej bezpośrednio z promieniowania słonecznego, wykorzystując przy tym efekt fotowoltaiczny. Do projektu przyjęto panel fotowoltaiczny monokrystaliczny w czarnej obudowie o mocy 430W Full Black oraz falownik o mocy 40kW. Dopuszcza się zastosowanie paneli fotowoltaicznych o innej mocy i konfiguracji pod warunkiem uzyskania akceptacji Zamawiającego i projektanta. W takiej sytuacji należy przedstawić koncepcję rozmieszczenia paneli wraz z obliczeniami.

Panele PV powinny być objęte 25 letnią gwarancją na moc oraz 10 letnią gwarancją produktową.

PARAMETRY PROPONOWANEGO MODUŁU W WARUNKACH STC

DANE ELEKTRYCZNE MODUŁU W WARUNKACH STC		
Moc maksymalna	P_{PV}	430 Wp
Napięcie obwodu otwartego	V_{oc}	39.16 V
Prąd zwarcia	I_{sc}	13.65 A
Napięcie w punkcie mocy maksymalnej	V_{MPP}	32.58 V
Natężenie prądu w punkcie mocy maksymalnej	I_{MPP}	13.20 A
Sprawność	η_{PV}	21.52 %
Współczynnik temperaturowy mocy	α	-0.29 %/°C
Współczynnik temperaturowy napięcia obwodu otwartego	β	-0.25 %/°C
Współczynnik temperaturowy prądu zwarcia	γ	0.045
Maksymalne napięcie systemu	$V_{MAX, PV}$	1000 V
Dopuszczalny maksymalny prąd wsteczny	$I_{REV, MAX, PV}$	25 A
Maksymalne obciążenie mechaniczne (śnieg)	ML_S	6000 Pa
Maksymalne obciążenie mechaniczne (wiatr)	ML_W	4000 Pa
Zakres temperaturowy pracy modułu	$T_{MIN, PV} - T_{MAX, PV}$	-40 - 85 °C
Wymiary (długość, szerokość, głębokość)	D x S x G.	1762.00x1134.00x30.00 mm
Współczynnik wypełnienia (tzw. Fill Factor)	FF	80.5%
Waga	m	22.00 kg

Moduł powinien posiadać podstawowe certyfikaty potwierdzające zgodność z normami w odniesieniu do

parametrów i bezpieczeństwa:

- ✓ PN-EN 61215-1:2017 - Moduły fotowoltaiczne (PV) do zastosowań naziemnych. Kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu
- ✓ PN-EN 61730-2:2007 - Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV)

4.4. Falownik

Falownik pełni rolę konwertera energii elektrycznej powstałej w modułach fotowoltaicznych, w postaci napięcia i natężenia prądu stałego, na energię o parametrach występujących w instalacji elektrycznej obiektu, tj. napięcia i natężenia prądu przemiennego. W projektowanej instalacji zastosowano falownik o mocy 40kW umożliwiający podłączenie osiem łańcuchów (po dwa łańcuchy na każde MPT). Zastosowany falownik przystosowany do współpracy z 3-fazowa instalacja elektryczna i charakteryzuje się następującymi parametrami:

PARAMETRY WYJŚCIOWE AC

Parametr	Symbol	Wartość
Moc znamionowa	AC Pac	3600W
Maksymalny prąd wyjściowy	Iac max.	60,6A
Napięcie sieciowe	Vac	400V
Zakres częstotliwości	f	45 -65Hz

PARAMETRY WEJŚCIOWE DC

Parametr	Symbol	Wartość
Maksymalny prąd wejściowy MPPT1	Idc mppt1 max	40A
Maksymalny prąd wejściowy MPPT2	Idc mppt2 max	40A
Maksymalny prąd wejściowy MPPT3	Idc mppt3 max	40A
Minimalne napięcie wejściowe	Vdc min.	200V
Napięcie rozpoczęcia pracy	Vdc start	200V
Znamionowe napięcie wejściowe	Vdc	620V
Maksymalne napięcie wejściowe	Vdc max.	1100V
Liczba MPPT	Lmppt	3
Maksymalna ilość wejść MPPT		6
Zakres napięc	MPP Vmpp min. - Vmpp max.	180 - 1000V

Falownik powinien być objęty 5-letnią gwarancją producenta i posiada podstawowe certyfikaty potwierdzające zgodności z normami w odniesieniu do parametrów

i bezpieczeństwa:

- ✓ PN-EN 50438:2014 - Wymagania dla instalacji mikrogeneracyjnych przeznaczonych do równoległego przyłączania do publicznych sieci dystrybucyjnych niskiego napięcia

4.5. Konfiguracja systemu fotowoltaicznego

Istotne jest obliczenie napięcia w skrajnych temperaturach oraz natężenia prądu stałego, jaki może się pojawić w obwodzie fotowoltaicznym, w skrajnym natężeniu promieniowania słonecznego. Może być ono wyższe, niż deklarowane w warunkach STC. Zakłada się, że moduł może osiągać temperaturę nawet 70°C podczas upalnego dnia i rozpoczynać swoją pracę przy -25°C w mroźne poranki. Baza do obliczeń będą warunki STC, tj. natężenie promieniowania słonecznego równe 1000W/m² i temperatura ogniów 25°C.

Moc instalacji fotowoltaicznej

Moc projektowanej instalacji fotowoltaicznej DC obliczono w oparciu o dane modułu fotowoltaicznego, zgodnie z równaniem:

$$P_{PV} = LM \cdot P_{STC\ PV}$$

P_{PV} – moc instalacji fotowoltaicznej [Wp]

LM – liczba modułów fotowoltaicznych w instalacji [szt.]

$P_{STC\ PV}$ – moc jednostkowa modułu fotowoltaicznego [Wp]

Moc DC instalacji fotowoltaicznej wynosi 38,7kW. Z kolei moc AC instalacji fotowoltaicznej, równa mocy wyjściowej falownika, jest równa 40000W.

Minimalna i maksymalna liczba modułów łączonych szeregowo i równolegle

✓ **Zmiana napięcia na 1 stopień Celsjusza**

W celu poprawnego skonfigurowania systemu fotowoltaicznego w pierwszej kolejności należy określić zmianę napięcia na 1°C, według wzoru:

$$\Delta V = \beta \cdot V_{OC}$$

ΔV – zmiana napięcia na 1°C [V/°C]

β – współczynnik temperaturowy napięcia obwodu otwartego [%/°C]

V_{OC} – napięcie obwodu otwartego [V]

Zmiana napięcia na 1°C wynosi 0.0979V. Posłuży ona do obliczenia napięcia w skrajnych temperaturach.

✓ **Napięcie w skrajnych temperaturach pracy - napięcie obwodu otwartego w temperaturze -25°C**

$$V_{OC-25} = V_{OC} + (\Delta V \cdot \Delta T_1)$$

V_{OC-25} – napięcie jałowe modułu o temperaturze -25°C [V]

V_{OC} – napięcie jałowe modułu w warunkach STC [V]

ΔV – zmiana napięcia na 1°C [V/°C]

ΔT_1 – różnica temperatur pomiędzy warunkami STC, a warunkami obliczeniowymi [°C]

Napięcie obwodu otwartego pojedynczego modułu, o temperaturze -25°C, obliczono według równania:

Obliczone napięcie dla jednego panela jest równe 37,475V.

Obliczone napięcie dla łańcucha jest równe 674,55V.

✓ **Napięcie w skrajnych temperaturach pracy - napięcie w punkcie mocy maksymalnej w temp. 70°C**

Napięcie w punkcie mocy maksymalnej pojedynczego modułu, mogącego osiągać temperaturę 70°C, obliczono zgodnie ze wzorem:

$$V_{MPP+70} = V_{MPP} - (\Delta V \cdot \Delta T_2)$$

V_{MPP+70} – napięcie pracy modułu o temperaturze +70°C [V]

V_{MPP} – napięcie modułu w punkcie mocy maksymalnej, w warunkach STC [V]

ΔV – zmiana napięcia na 1°C [V/°C]

ΔT_2 – różnica temperatur pomiędzy warunkami obliczeniowymi, a warunkami STC [°C]

Obliczone napięcie dla jednego panela jest równe 28,1745V.

Obliczone napięcie dla łańcucha jest równe 507,141V.

✓ Minimalna liczba modułów w łańcuchu

Po obliczeniu napięć w skrajnych temperaturach obliczono minimalną liczbę modułów, jaką można spiąć. W łańcuchu szeregowo:

$$LM_{STRING MIN.} = \frac{V_{DC START}}{V_{MPP + 70}}$$

$LM_{STRING MIN.}$ - minimalna liczba modułów w łańcuchu [szt.]

$V_{MPP MIN.}$ - napięcie startowe falownika [V]

$V_{MPP + 70}$ - napięcie pracy modułu o temperaturze +70°C [V]

Minimalna liczba modułów, jaką można spiąć w pojedynczy lancach wynosi 8szt.

✓ Maksymalna liczba modułów w łańcuchu

Po obliczeniu napięć w skrajnych temperaturach obliczono minimalną liczbę modułów, jaką można spiąć. W łańcuchu szeregowo:

$$LM_{STRING MAX.} = \frac{V_{DC MAX.}}{V_{OC - 25}}$$

$LM_{STRING MAX.}$ - maksymalna liczba modułów w łańcuchu

$V_{DC MAX.}$ - maksymalne napięcie wejściowe na falownik [V]

$V_{OC - 25}$ - napięcie jałowe modułu o temperaturze -25°C [V]

Maksymalna liczba modułów, jaką można spiąć w pojedynczy lancach wynosi 26szt.

✓ Maksymalna liczba łańcuchów modułów łączonych równolegle (jeżeli będą połączenia równoległe)

Maksymalna liczba łańcuchów połączonych równolegle, obliczona została według równania:

$$LM_{R MAX.} = \frac{I_{DC MAX.}}{I_{MPP}}$$

$LM_{R MAX.}$ - maksymalna liczba łańcuchów łączonych równolegle na falownik [szt.]

$I_{DC MAX.}$ - maksymalny prąd wejściowy na MPPT falownika [A]

I_{MPP} - natężenie prądu w punkcie mocy maksymalnej modułu [A]

Obliczona maksymalna liczba łańcuchów łączonych równolegle pod MPPT falownika wynosi 2.

4.6. Zabezpieczenia instalacji fotowoltaicznej

W projektowanej instalacji po stronie DC przewidziano zastosowanie ograniczników przepięć typu 1+2 i zabezpieczeń nadmiarowo-prądowych obwodów modułów fotowoltaicznych. Po stronie AC z kolei planowane jest zastosowanie ograniczników przepięć AC typu 1+2 oraz wyłącznika nadmiarowo-prądowego.

4.7. Konstrukcji montażowa

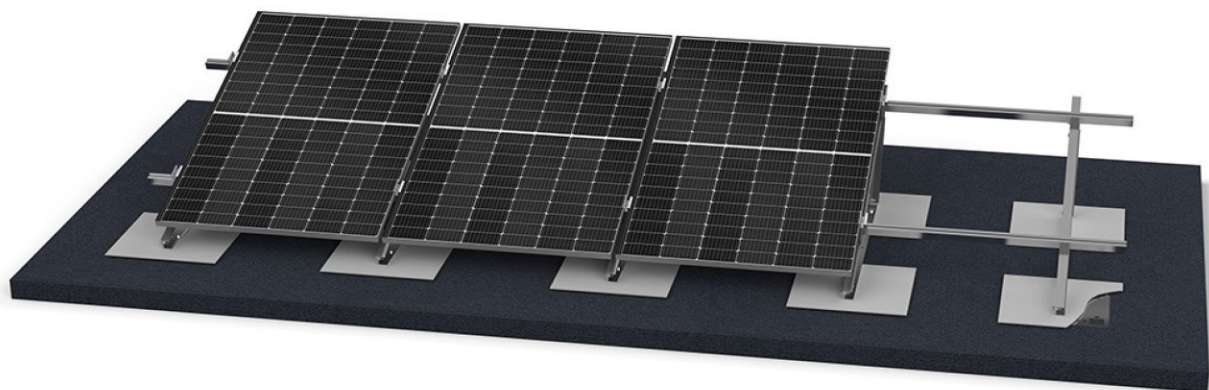
Dla projektowanych modułów fotowoltaicznych proponuje się zastosowanie konstrukcji montażowej przystosowanej do wierzchniej warstwy dachu – papa. Konstrukcja wsporcza paneli będzie klejona do papy zgodnie z poniższymi wytycznymi.

Przeprowadzona analiza wytrzymałościowa dachu potwierdza możliwość przeprowadzenia planowanej inwestycji. Obliczenia nie wykazały przekroczenia stanów granicznych nośności i użyteczności dla przyjętych obciążeń. Przy obliczeniach uwzględniono obciążenia stałe

od warstw wykończeniowych stropodachu, stropu, od oddziaływań klimatycznych oraz od projektowanej instalacji fotowoltaicznej i ciężaru styropapy. Mając na uwadze powyższe, dopuszczalne jest wykonanie planowanej inwestycji zgodnie z założeniami projektowymi.

Wszelkie prace zaleca się robić zgodnie z projektem technicznym opracowanym na potrzeby planowanego zamierzenia. Roboty montażowe powinny być wykonane zgodnie z zasadami sztuki budowlanej i obowiązujących przepisów BHP, pod nadzorem osoby uprawnionej.

Nośność styropapy wynosi 3000kg/m^3



Tab.2 Wymagane parametry papy.

Papa powinna zostać przetestowana zgodnie z Normą EN 13707:2004+A2:2009 i musi spełniać parametry podane przez			
Rodzaj badania	Minimalna wartość	Jednostka	Norma zgodnie z którą została przebadana próbka
Wytrzymałość na rozdarcie	150	N	EN 12310-2
Wytrzymałość na rozciąganie	300	N/50mm	EN 1211-2
Wytrzymałość na odrywanie na połączeniach	125	N/50mm	EN 12316-2
Wytrzymałość na ścinanie na połączeniach	500	N/50mm	EN 12317-2

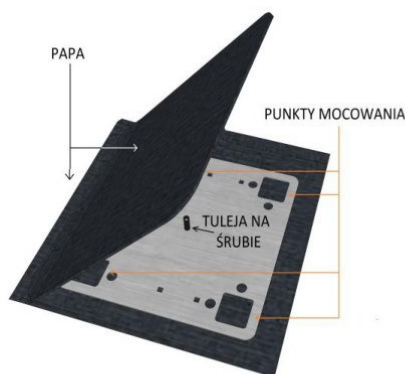
b. Montaż na papie

Rozmiar przyklejonego arkusza zależy od ilości płyt umieszczonych pod modułem, rozróżniamy dwa przypadki:

- Do montażu dwóch płyt należy przyciąć arkusz papy o wymiarach 1,8m² np.: 1000x1800mm lub 900x2000mm i zaokrąglić jej rogi oraz wykonać otwory pod śruby M10.
- Do montażu pojedynczej płyty przyciąć arkusz papy o wymiarach 1m² np. 1000x1000mm zaokrąglić rogi oraz wykonać na środku otwory pod śrubę M10.

Następnie należy nagrzać miejsce montażu płyty na połaci dachu i rozsmarować bitum wierzchniej powierzchni poszycia. Nagrzać i ułożyć płytę montażową w wyznaczonym miejscu (maksymalną temperaturę do jakiej można nagrzać płytę określa producent papy dachowej, na której dokonywany jest montaż), następnie podgrzewając przygotowany arkusz nakładać go stopniowo na płytę montażową (zabezpiecz gwint śruby tuleją ochronną dołączoną do zestawu). Po całym obwodzie przygrzewanej łąty papy dachowej należy uzyskać równomierną wypływkę bitumu. Po wystygnięciu zdejmij tuleję zabezpieczającą – rys.10.

UWAGA: SPRAWDŹ DOKŁADNIE, CZY POMIĘDZY ZGRZEWAMI POWIERZCHNIAMI UZYSKANO POŁĄCZENIE !!!



Rys.10 Przykład montażu na papie.

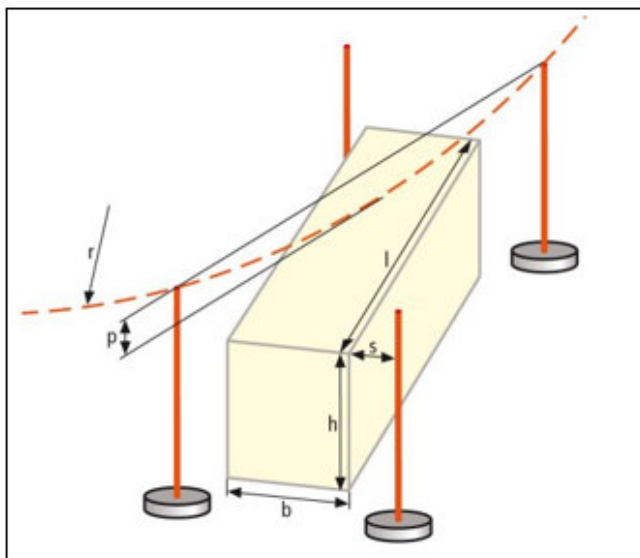
4.8. Instalacja odgromowa

Instalację odgromową na potrzeby fotowoltaiki wykonać zgodnie z niniejszym projektem tj. iglice odgromowe chroniące panele oraz zwody poziome łączące iglice ze zwodami poziomymi ujętymi w tomie III/II- Instalacja odgromowa. Zwody poziome na dachu należy wykonać zgodnie z niniejszym opracowaniem – klasa IV wg PN-EN 62305. Przy skrzyżowaniu instalacji odgromowej z projektowanymi korytami należy zastosować na skrzyżowaniu przewody odgromowe w izolacji wysokonapięciowej.

W celu ochrony przed bezpośrednim wyładowaniem atmosferycznym w projektowane panel PV został przewidziane iglice odgromowe o wysokości 2,0m wg poniższych obliczeń.

Obliczenia dla 4 iglic z zachowaniem odstępu izolacyjnego

(Ochrona urządzeń położonych na dachach płaskich!)



W obliczeniach uwzględniono wyładowania boczne w urządzenie.

Klasa LPS=

LPS IV ▼

Promień kuli r=

60 m

Długość urządzenia l=

10,00 m

Szerokość urządzenia b=

6,00 m

Wysokość urządzenia h=

1,00 m

Odstęp izolacyjny s=

1,00 m

Minimalna wysokość iglicy dłuższej:

iglica >

1,34 m

4.9. Ograniczniki przepięć

Ograniczniki przepięć zostały przewidziane w rozdzielnicy napięcia stałego przed falownikiem DC oraz rozdzielnicy napięcia zmiennego za falownikiem AC. Typy ograniczników przepięć zostały pokazane na schematach.

4.10. Uziemienie i połączenie wyrównawcze

Instalacja fotowoltaiczna na budynku nie zwiększa ryzyka wystąpienia wyładowania atmosferycznego, jednakże w przypadku zaistnienia takiej sytuacji brak odpowiednich zabezpieczeń może spowodować bardzo wysokie szkody (zarówno w samej instalacji fotowoltaicznej, budynku jak i w urządzeniach korzystających z prądu generowanego przez nią).

Uziemienie i połączenie wyrównawcze modułów oraz inwertera pełni funkcje przeciwporażeniową, przeciwprzepięciową i odgromową. Oznacza to, że chroni to moduły fotowoltaiczne w sytuacjach uszkodzenia modułu czy w trakcie wyładowań atmosferycznych nieopodal instalacji.

Instalacja fotowoltaiczna montowana na budynkach posiadających uziemienie zewnętrzne powinna być wykonana w odpowiedniej odległości od niej ok. 0,5 m.

Na potrzeby instalacji fotowoltaicznej należy wykorzystać istniejące uziemienie budynku tj. istniejącą szynę wyrównawczą. Uziemienie należy doprowadzić do głównej szyny połączeń wyrównawczych zlokalizowanej w rozdzielniczy głównej w pomieszczeniu technicznym za pomocą linki LgY16mm². Połączeniami wyrównawczymi objąć konstrukcję stalową dla paneli fotowoltaicznych, wszystkie rozdzielnice DC i AC. Połączenia wykonać linką LgY16.

4.11. Inne zabezpieczenia

Falownik zastosowany w instalacji fotowoltaicznej wyposażony jest w urządzenia monitorujące parametry energii elektrycznej. W przypadku odchylenia monitorowanych parametrów częstotliwości i napięcia od parametrów granicznych normy PN-EN 50438, fotowoltaiczne źródło wytwórcze jest natychmiast odłączone od sieci elektroenergetycznej. System fotowoltaiczny pozostaje odłączony do momentu powrotu parametrów do ustawionych limitów.

Wykonanie wszystkich rozwiązań zabezpieczających instalację jest zgodne z obowiązującym prawem i odpowiednimi normami, w tym z polską normą PN-HD 60364-4-41:2017-09 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym”.

✓ Przewody fotowoltaiczne

Przewody fotowoltaiczne, to przewody przeznaczone do pracy z prądem stałym. Ich zadaniem jest odprowadzenie energii elektrycznej wytworzonej w modułach fotowoltaicznych do falownika. Z kolei kabel AC odpowiada za odprowadzenie energii elektrycznej z falownika do instalacji elektrycznej obiektu i sieci elektroenergetycznej. Zakłada się, że strata temperaturowa przewodów DC i kabli AC w systemie fotowoltaicznym powinna być mniejsza niż 1%.

✓ Przekrój przewodów DC

Przekrój przewodów DC obliczono zgodnie z równaniem:

$$A_{DC} = \frac{P_{PV} \cdot L_{DC}}{U^2 \cdot k \cdot 1\%} \cdot 100\%$$

A_{DC} – przekrój przewodu DC [%]

P_{PV} – moc łańcucha modułów fotowoltaicznych [kWp]

L_{DC} – sumaryczna długość przewodu DC łańcucha [m]

U^2 – napięcie w punkcie mocy maksymalnej w łańcuchu fotowoltaicznym [V]

k – przewodność właściwa ($54 \frac{m}{\Omega \cdot mm^2}$ dla miedzi)

Dobry przewód fotowoltaiczny powinien mieć przekrój minimum 2,07mm².

✓ Straty mocy na przewodach AC obliczono zgodnie z równaniem:

Przekrój przewodu AC, dla instalacji elektrycznej trójfazowej, obliczono według wzoru:

$$A_{AC} = \frac{P_{AC} \cdot L_{AC}}{U_{mf}^2 \cdot k \cdot 1\%} \cdot 100\%$$

A_{AC} – przekrój przewodu AC, [%]

P_{AC} – moc inwertera po stronie AC [kW]

L_{AC} – długość kabla AC [m]

U_{mf}^2 – napięcie międzyfazowe, $U_{mf}^2 = 400$ [V]

k – przewodność właściwa ($54 \frac{m}{\Omega \cdot mm^2}$ dla miedzi)

Przewody kabla trójfazowego powinny mieć przekrój minimum 1mm²

W projektowanym systemie fotowoltaicznym przewidziano zastosowanie przewodów DC o średnicy żyły roboczej 6mm² oraz AC o średnicy żyły roboczej 25mm²

4.12. Oznakowanie

Projektowaną instalację fotowoltaiczną należy oznakować zgodnie z normą PN-HD 60364-7-7-12:2016 w następujących miejscach:

- ✓ Rozdzielnicy głównej
- ✓ Obok głównego licznika energii elektrycznej
- ✓ Obok głównego wyłącznika
- ✓ W rozdzielnic, w której przyłączona jest instalacja fotowoltaiczna do instalacji

4.13. Bezpieczeństwo ochronny przeciwpożarowej

Dla projektowanej instalacji fotowoltaicznej zostały przewidziane na każdym łańcuchu DC pożarowy wyłączniki prądu, które po zaniku napięcia z sieci energetyki rozłączają przewody DC od falownika.

W celu zwiększenia bezpieczeństwa pożarowego należy stosować się do poniższych wytycznych:

- ✓ Połączenia DC wykonywać wyłącznie za pomocą szybko złączek (np. MC4) tego samego typu i producenta
- ✓ Minimalizować ilość połączeń DC
- ✓ Trasy DC wykonać w korytkach stalowych
- ✓ Wszystkie przejścia przez ściany i stropy powinny być zabezpieczone masą ognioodporną
- ✓ Wykonać oznakowanie instalacji fotowoltaicznej

Uzupełnić Instrukcję bezpieczeństwa pożarowego o sekcję dotyczącą instalacji fotowoltaicznej

4.14. Planowany przebieg prac montażowych

- ✓ Montaż konstrukcji na dachu
- ✓ Montaż paneli fotowoltaicznych na dachu
- ✓ Uziemienie systemu fotowoltaicznego
- ✓ Montaż rozdzielnic wyłącznika PPOŻ/DC
- ✓ Montaż inwertera i zabezpieczeń strony DC i AC
- ✓ Połączenie modułów z falownikiem
- ✓ Podłączenie instalacji do rozdzielnic RG
- ✓ Sprawdzenie pracy układu
- ✓ Wykonanie pomiarów na instalacji

5. OBLICZENIA

5.1. Dobór WLZ

1. Warunek na długotrwałą obciążalność prądową

$$I_B = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos\varphi}$$

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$I_Z \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45}$$

2. Warunek na spadek napięcia

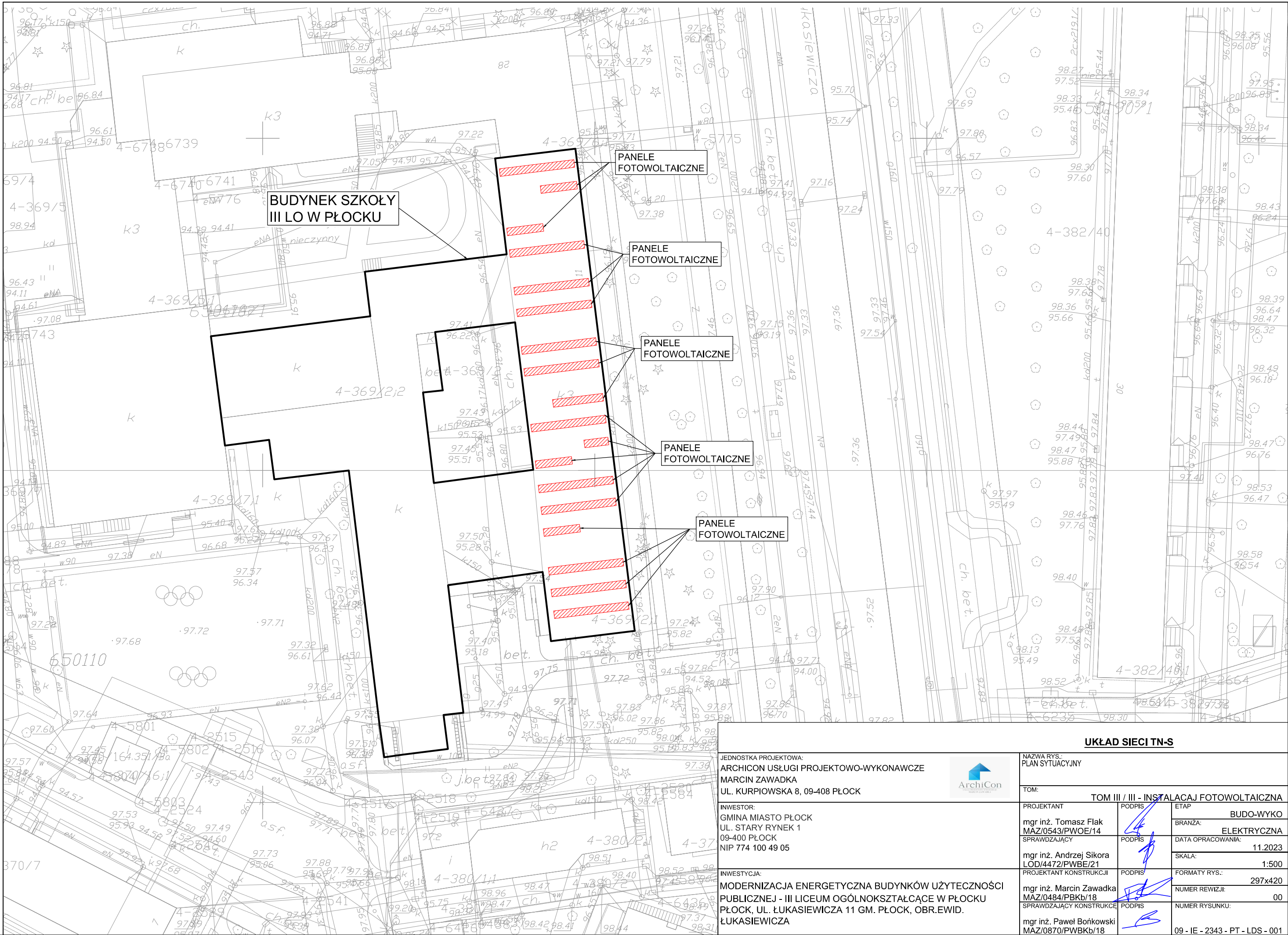
$$\Delta U_{\%} = \frac{200}{U_{nf}} \cdot I_B \cdot (R \cdot \cos\varphi + X \cdot \sin\varphi) \leq 4\% \quad - \text{ obwód jednofazowy}$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{\sqrt{3} \cdot 100}{U_n} \cdot I_B \cdot (R \cdot \cos\varphi + X \cdot \sin\varphi) \leq 4\% \quad - \text{ obwód trójfazowy}$$

Lp .	Nr obwodu	Nazwa urządzenia	Dane			Prąd	Zabezpieczenia			Przewód /Kabel						Spadek napięcia		Obciążalność			
			P	U	cos	I0	Nazwa	kz	k2	Typ	L	k _{tot}	I _{dd}	Ułożenie	dU	Warunek	I _z	$\frac{k_2 \cdot I_n}{1,45}$	Warunek		
			kW	-		A		-	-		-	m	-		A		%	A		A	
TABLICA TE																					
1	---	Rozdzielnica AC	36	400	0,95	60,8	S303	B	63	5,0	1,45	N2XH-j 5x25	10	0,90	90	B	0,38	OK	81,0	63	OK

Legenda oznaczeń:

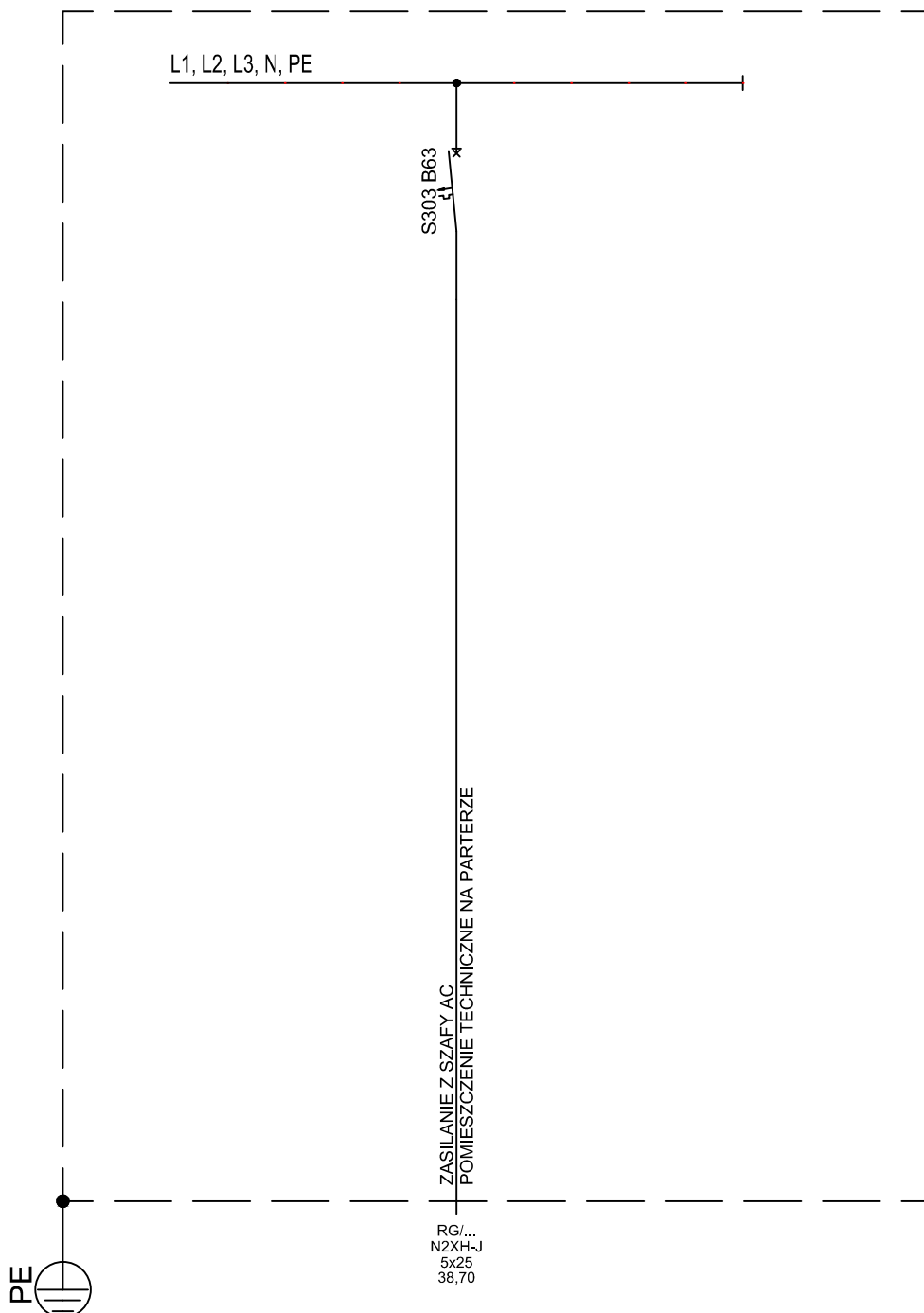
- P – moc znamionowa urządzenia [kW]
- U – napięcie [V]
- cosφ – współczynnik mocy [-]
- I₀ – obliczeniowy prąd obciążenia przewodu lub kabla [A]
- kz – współczynnik krotności prądu znamionowego zabezpieczenia powodujący wyłączenie w określonym czasie [-]
- k2 – współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego w określonym umownym czasie [-]
- k_{tot} – zbiorczy współczynnik korekcyjny uwzględniający sposób ułożenia przewodu lub kabla [-]
- L – długość [m]
- I_{dd} – długotrwała dopuszczalna obciążalność przewodu odczytana z normy [A]
- dU – spadek napięcia [%]
- I_z – długotrwała obciążalność przewodu lub kabla [A]



UKŁAD SIECI TN-S

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: ARCHICON USŁUGI PROJEKTOWO-WYKONAWCZE MARCIN ZAWADKA UL. KURPIOWSKA 8, 09-408 PŁOCK		NAZWA RYS.: PLAN SYTUACYJNY	
INWESTOR: GMINA MIASTO PŁOCK UL. STARY RYNEK 1 09-400 PŁOCK NIP 774 100 49 05		TOM: TOM III / III - INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA	
INWESTYCJA: MODERNIZACJA ENERGETYCZNA BUDYNKÓW UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ - III LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE W PŁOCKU PŁOCK, UL. ŁUKASIEWICZA 11 GM. PŁOCK, OBR.EWID. ŁUKASIEWICZA	PROJEKTANT KONSTRUKCJI	PROJEKTANT	ETAP
		mgr inż. Tomasz Flak MAZ/0543/PW0E/14 SPRAWDZAJĄCY	BUDO-WYKO ELEKTRYCZNA
	PROJEKTANT KONSTRUKCJI	mgr inż. Andrzej Sikora LOD/4472/PWBE/21 SPRAWDZAJĄCY KONSTRUKCJI	DATA OPRACOWANIA: 11.2023
		mgr inż. Marcin Zawadka MAZ/0484/PBKb/18 SPRAWDZAJĄCY KONSTRUKCJI	SKALA: 1:500
	PROJEKTANT KONSTRUKCJI	mgr inż. Paweł Bońkowski MAZ/0870/PWVBKb/18 SPRAWDZAJĄCY KONSTRUKCJI	FORMATY RYS.: 297x420
			NUMER REWIZJI: 00
	PROJEKTANT KONSTRUKCJI		NUMER RYSUNKU: 09 - IE - 2343 - PT - LDS - 001

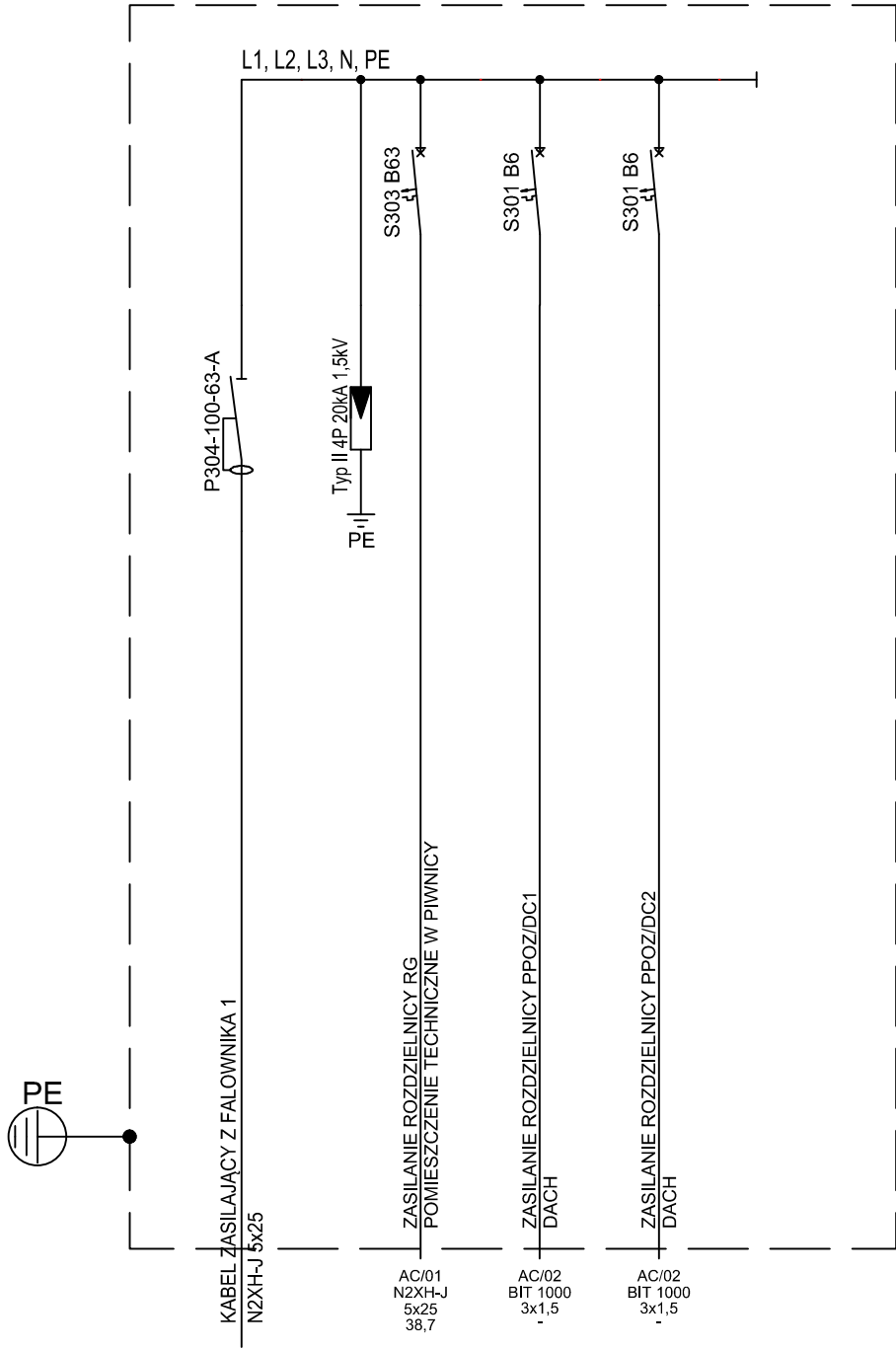
ROZDZIELNICA GŁÓWNA RG nN 0,4kV - ROZBUDOWA
OBUDOWA: ISTNIEJĄCA WONOSTOJĄCA
LOKALIZACJA: POMIESZCZENIE TECHNICZNE - PARTER



UKŁAD SIECI TN-S

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: ARCHICON USŁUGI PROJEKTOWO-WYKONAWCZE MARCIN ZAWADKA UL. KURPIOWSKA 8, 09-408 PŁOCK		NAZWA RYS.: SCHEMAT ROZDZIELNICY GŁÓWNEJ RG - ROZBUDOWA	
INWESTOR: GMINA MIASTO PŁOCK UL. STARY RYNEK 1 09-400 PŁOCK NIP 774 100 49 05		TOM: <div> <div>TOM III / III - INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA</div> <div> <div>PROJEKTANT</div> <div>mgr inż. Tomasz Flak</div> <div>MAZ/0543/PWOE/14</div> </div> <div> <div>SPRAWDZAJĄCY</div> <div>mgr inż. Andrzej Sikora</div> <div>LOD/4472/PWBE/21</div> </div> </div>	
INWESTYCJA: MODERNIZACJA ENERGETYCZNA BUDYNKÓW UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ - III LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE W PŁOCKU PŁOCK, UL. ŁUKASIEWICZA 11 GM. PŁOCK, OBR.EWID. ŁUKASIEWICZA		PODPIS <div> <div> </div> <div> </div> </div>	ETAP BUDO-WYKO
		PODPIS	BRANŻA: ELEKTRYCZNA
		PODPIS	DATA OPRACOWANIA: 11.2023
		PODPIS	SKALA: —
		PODPIS	FORMATY RYS.: 297x210
		PODPIS	NUMER REWIZJI: 00
		PODPIS	NUMER RYSUNKU: 09 - IE - 2343 - PT - LDS - 002

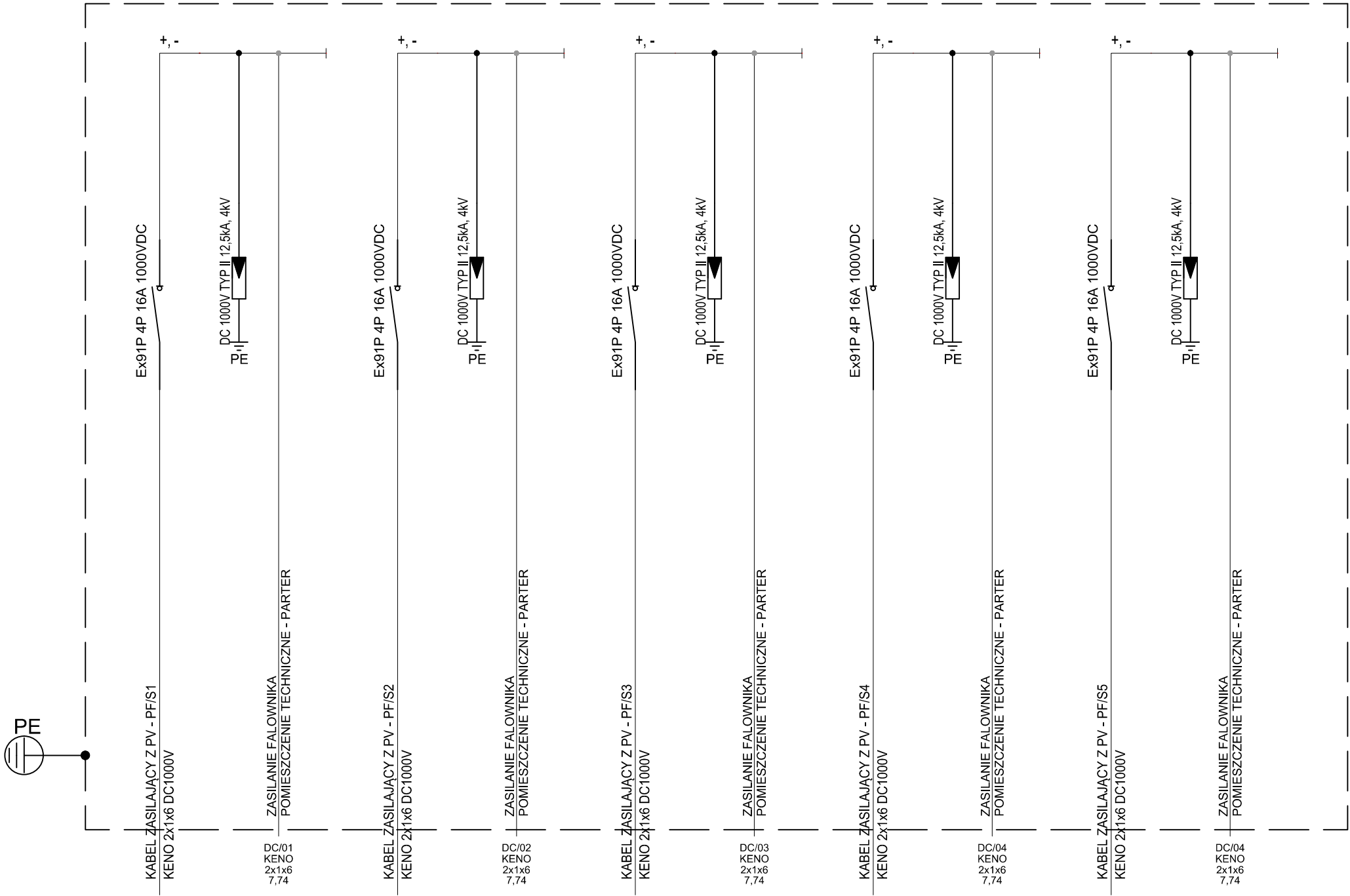
ROZDZIELNICA AC nN 0,4kV
OBUDOWA: NAŚCIENNA IP65
LOKALIZACJA: POMIESZCZENIE TECHNICZNE - PARTER
MOC INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ Pi=38,7kW



DANE OGÓLNE ROZDZIELNICY/TABLICY	
SYMBOL ROZDZIELNICY/TABLICY	AC
OBUDOWA	NAŚCIENNA IP65
WYMIARY	(432x340x161)
STOPIEŃ OCHRONNY	IP65
DANE SIECI ZASILAJĄCEJ	
ILOŚĆ FAZ	3
NAPIĘCIE SIECI	3x230/400V 50Hz
UKŁAD SIECI	TN-S
OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA	SAMOCZYNNE WYŁĄCZENIE
PRĄD ZNAMIONOWY	63A
PRĄD ZWARCIOWY	6kA
PRĄD UDAROWY	6kA
TYP REZERWY	BRĄK
ZASILANIE GWARANTOWANE	BRĄK
WIDOK ROZDZIELNICY	
UWAGA! 1. Wewnętrzne okablowanie tablicy należy dobrać w oparciu o wartości maksymalne nastaw wyłączników lub podstaw bezpiecznikowych. 2. Wejście i wyjście kabli od dołu. 3. W tablicy należy zapewnić około 20% rezerwy miejsca i mocy. 4. Lokalizacja tablicy została pokazana na rzucie.	

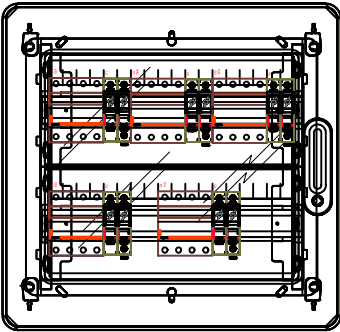
UKŁAD SIECI TN-S			
JEDNOSTKA PROJEKTOWA: ARCHICON USŁUGI PROJEKTOWO-WYKONAWCZE MARCIN ZAWADKA UL. KURPIOWSKA 8, 09-408 PŁOCK		NAZWA RYS.: SCHEMAT ROZDZIELNICY AC	
INWESTOR: GMINA MIASTO PŁOCK UL. STARY RYNEK 1 09-400 PŁOCK NIP 774 100 49 05		TOM: TOM III / III - INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA	
INWESTYCJA: MODERNIZACJA ENERGETYCZNA BUDYNKÓW UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ - III LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE W PŁOCKU PŁOCK, UL. ŁUKASIEWICZA 11 GM. PŁOCK, OBR.EWID. ŁUKASIEWICZA	PROJEKTANT mgr inż. Tomasz Flak MAZ/0543/PWOE/14	PODPIS 	ETAP BUDO-WYKO
	SPRAWDZAJĄCY mgr inż. Andrzej Sikora LOD/4472/PWBE/21	PODPIS 	BRANŻA: ELEKTRYCZNA
		DATA OPRACOWANIA:	11.2023
		SKALA:	—
		FORMATY RYS.:	297x420
		NUMER REWIZJI:	00
		NUMER RYSUNKU:	09 - IE - 2343 - PT - LDS - 003

ROZDZIELNICA DC1 nN 0,4kV
OBUDOWA: NACIENNA IP65
LOKALIZACJA: POMIESZCZENIE TECHNICZNE - PIWNICA
MOC PRZYŁĄCZENIOWA Pp=38,7kW



DANE OGÓLNE ROZDZIELNICY/TABLICY	
SYMBOL ROZDZIELNICY/TABLICY	DC
OBUDOWA	NACIENNA IP65
WYMIARY	(432x448x161)
STOPIEŃ OCHRONNY	IP65
DANE SIECI ZASILAJĄCEJ	
ILOŚĆ FAZ	3
NAPIĘCIE SIECI	3x230/400V 50Hz
UKŁAD SIECI	TN-S
OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA	SAMOCZYNNE WYŁĄCZENIE
PRĄD ZNAMIONOWY	63A
PRĄD ZWARCIOWY	6kA
PRĄD UDAROWY	6kA
TYP REZERWY	BRĄK
ZASILANIE GWARANTOWANE	BRĄK

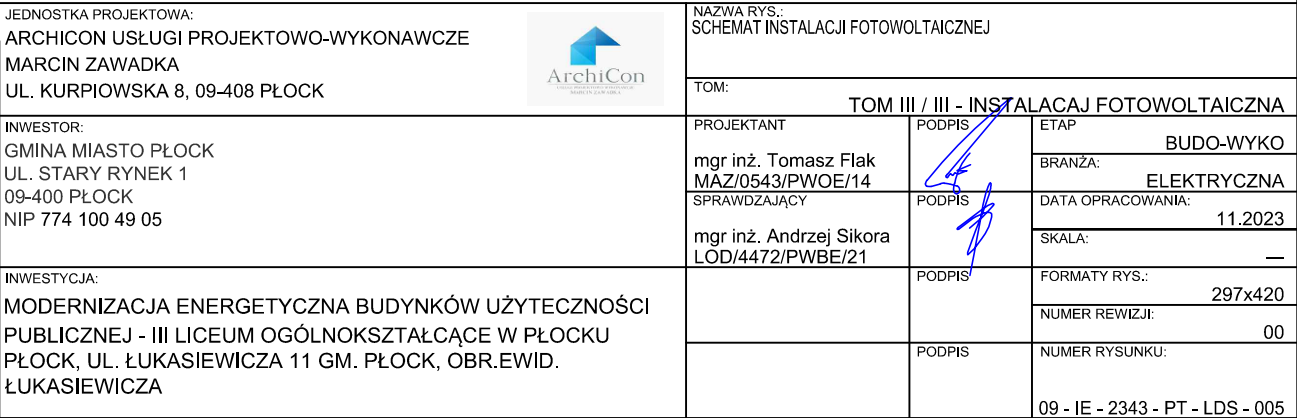
WIDOK ROZDZIELNICY

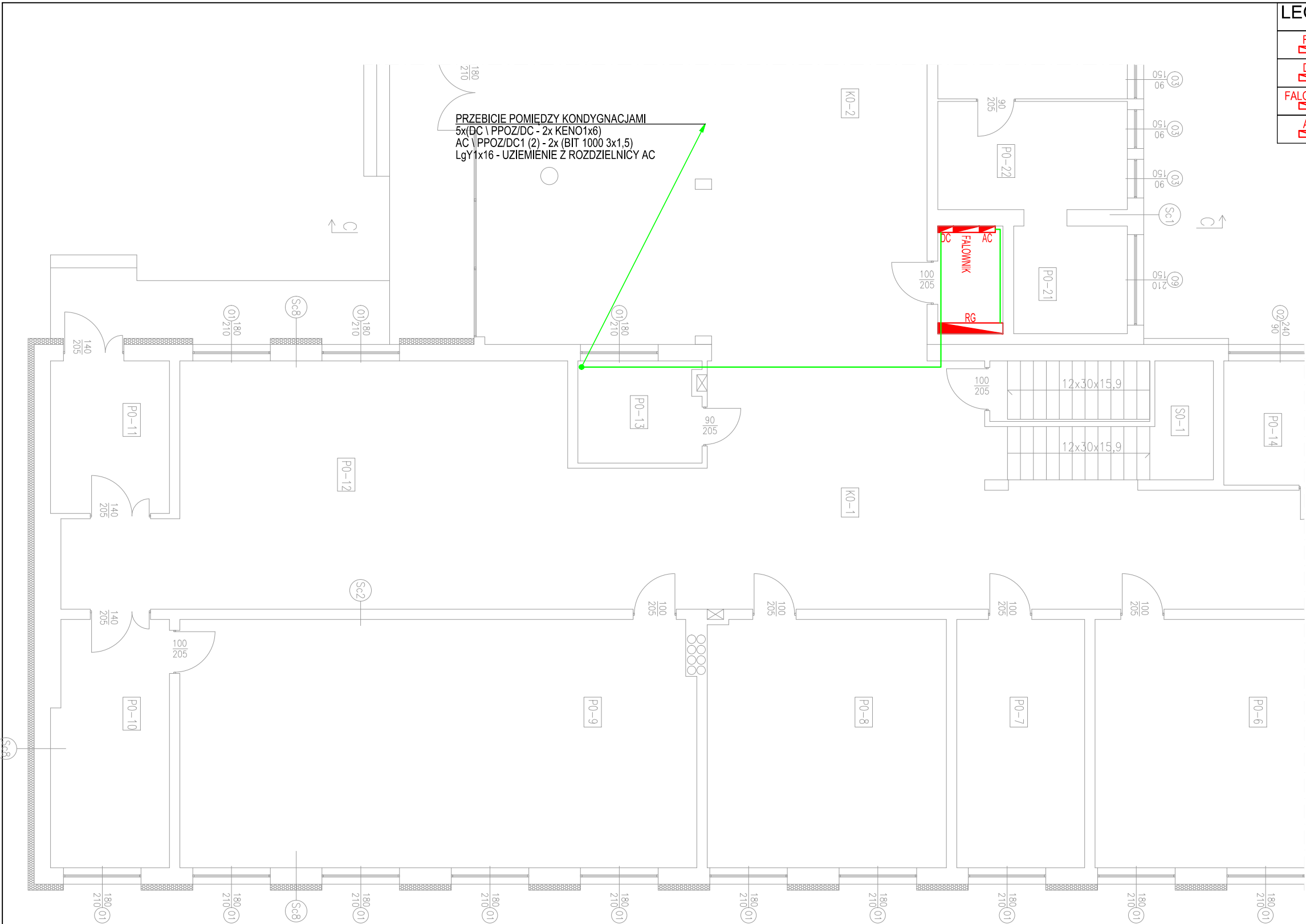





- UWAGA!
1. Wewnętrzne okablowanie tablicy należy dobrać w oparciu o wartości maksymalne nastaw wyłączników lub podstaw bezpiecznikowych.
 2. Wejście i wyjście kabli od dołu.
 3. W tablicy należy zapewnić około 20% rezerwy miejsca i mocy.
 4. Lokalizacja tablicy została pokazana na rzucie.

UKŁAD SIECI TN-S

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: ARCHICON USŁUGI PROJEKTOWO-WYKONAWCZE MARCIN ZAWADKA UL. KURPIOWSKA 8, 09-408 PŁOCK		NAZWA RYS.: SCHEMAT ROZDZIELNICY DC	
INWESTOR: GMINA MIASTO PŁOCK UL. STARY RYNEK 1 09-400 PŁOCK NIP 774 100 49 05		TOM: TOM III / III - INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA	
INWESTYCJA: MODERNIZACJA ENERGETYCZNA BUDYNKÓW UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ - III LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE W PŁOCKU PŁOCK, UL. ŁUKASIEWICZA 11 GM. PŁOCK, OBR.EWID. ŁUKASIEWICZA		PROJEKTANT mgr inż. Tomasz Flak MAZ/0543/PWOE/14 SPRAWDZAJĄCY mgr inż. Andrzej Sikora LOD/4472/PWBE/21	ETAP BUDO-WYKO ELEKTRYCZNA DATA OPRACOWANIA: 11.2023 SKALA: — FORMATY RYS.: 297x420 NUMER REWIZJI: 00 NUMER RYSUNKU: 09 - IE - 2343 - PT - LDS - 004



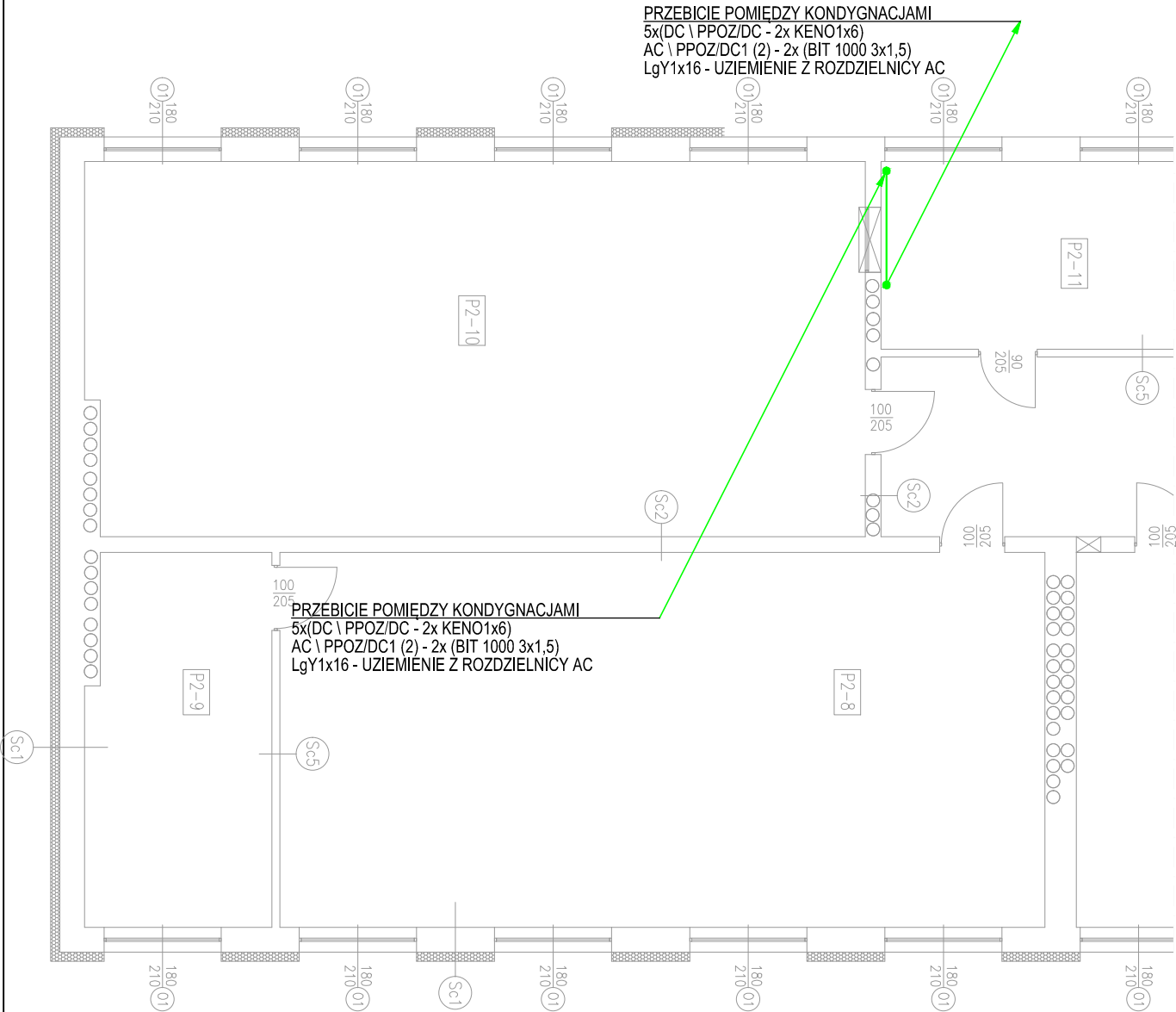


LEGENDA	
 RG	ROZDZIELNICA GŁÓWNA RG nN 0,4kV PARTER - POMIESZCZENIE TECHNICZNE
 DC	ROZDZIELNICA DC 1000VDC FOTOWOLTAIKI PARTER - POMIESZCZENIE TECHNICZNE
 FALOWNIK	FALOWNIK 36kW PARTER - POMIESZCZENIE TECHNICZNE
 AC	ROZDZIELNICA AC FOTOWOLTAIKI PARTER - POMIESZCZENIE TECHNICZNE

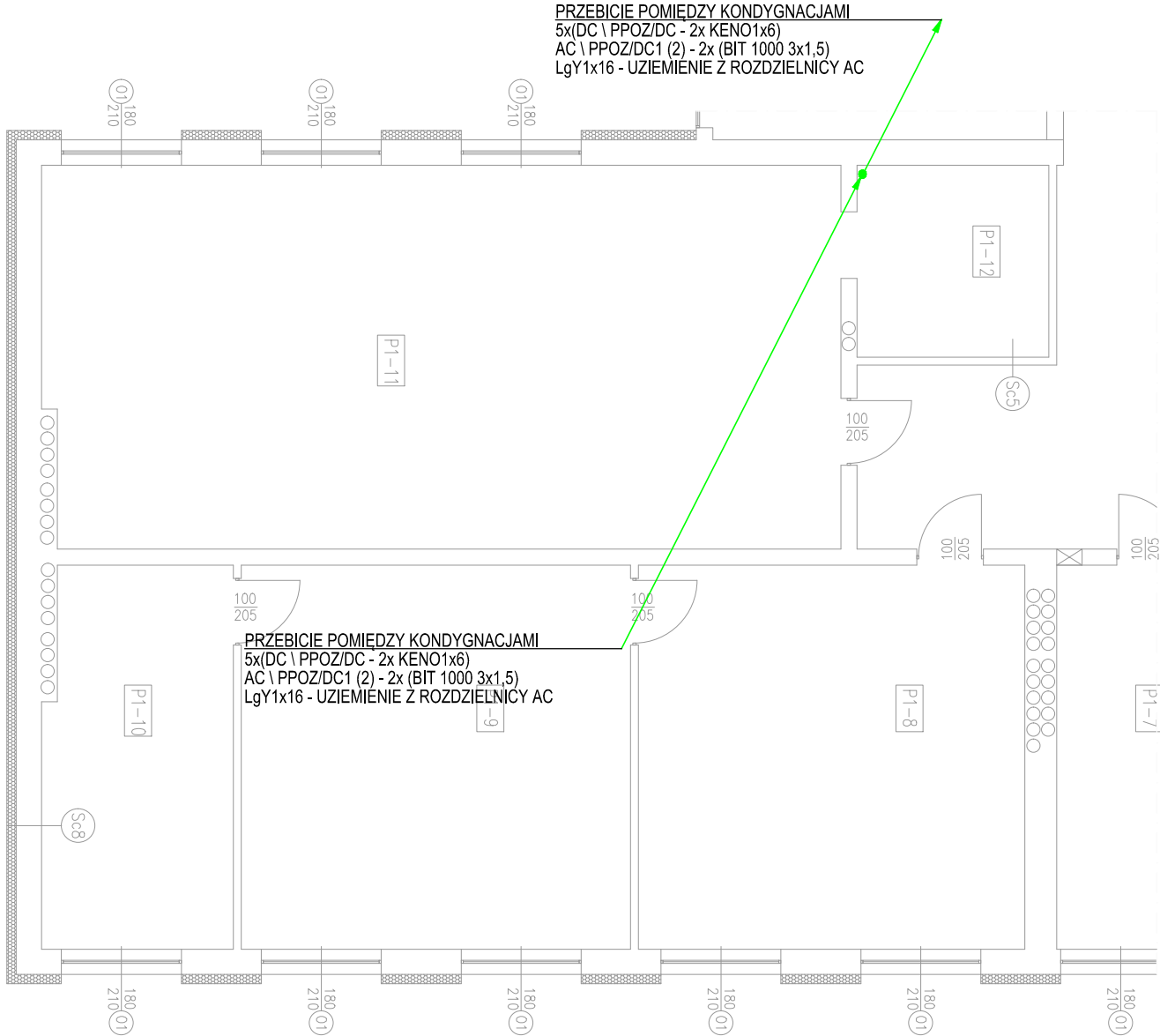
UKŁAD SIECI TN-S

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: ARCHICON USŁUGI PROJEKTOWO-WYKONAWCZE MARCIN ZAWADKA UL. KURPIOWSKA 8, 09-408 PŁOCK		NAZWA RYS.: RZUT PARTERU - INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA	
INWESTOR: GMINA MIASTO PŁOCK UL. STARY RYNEK 1 09-400 PŁOCK NIP 774 100 49 05		TOM: TOM III / III - INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA	
INWESTYCJA: MODERNIZACJA ENERGETYCZNA BUDYNKÓW UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ - III LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE W PŁOCKU PŁOCK, UL. ŁUKASIEWICZA 11 GM. PŁOCK, OBR.EWID. ŁUKASIEWICZA		PROJEKTANT mgr inż. Tomasz Flak MAZ/0543/PWOE/14 SPRAWDZAJĄCY mgr inż. Andrzej Sikora LOD/4472/PWBE/21	ETAP BUDO-WYKO BRANŻA: ELEKTRYCZNA DATA OPRACOWANIA: 11.2023 SKALA: 1:100 FORMATY RYS.: 297x420 NUMER REWIZJI: 00 NUMER RYSUNKU: 09 - IE - 2343 - PT - LDS - 006

RZUT 2 PIĘTRA

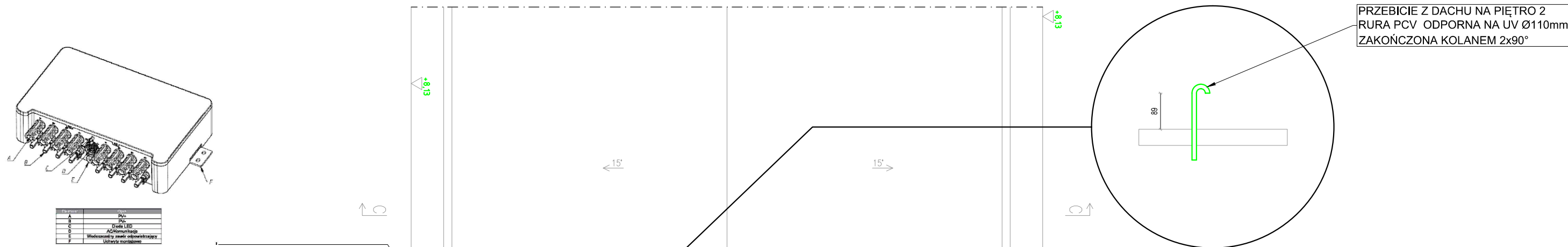


RZUT 1 PIĘTRA

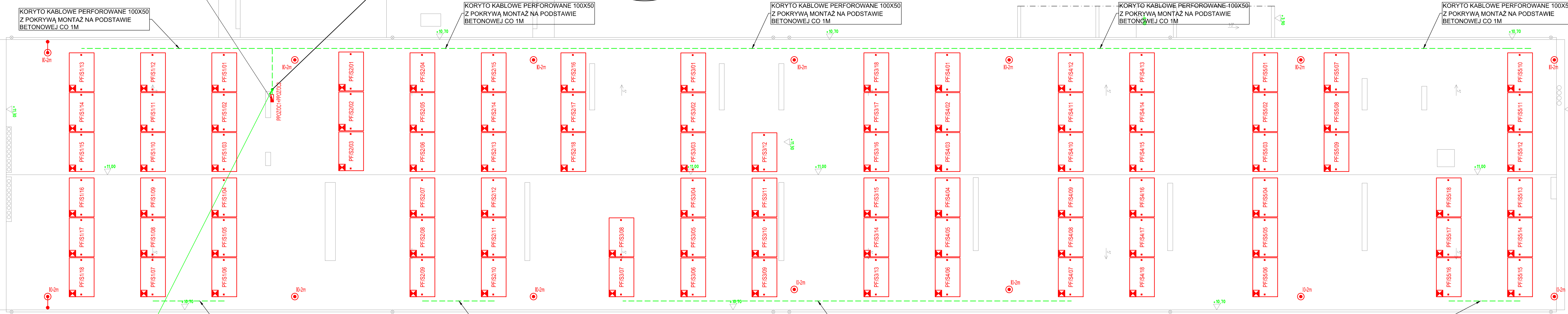


UKŁAD SIECI TN-S

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: ARCHICON USŁUGI PROJEKTOWO-WYKONAWCZE MARCIN ZAWADKA UL. KURPIOWSKA 8, 09-408 PŁOCK		NAZWA RYS.: RZUT PIĘTRA 1 I 2 - INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA	
INWESTOR: GMINA MIASTO PŁOCK UL. STARY RYNEK 1 09-400 PŁOCK NIP 774 100 49 05		TOM: TOM III / III - INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA	
INWESTYCJA: MODERNIZACJA ENERGETYCZNA BUDYNKÓW UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ - III LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE W PŁOCKU PŁOCK, UL. ŁUKASIEWICZA 11 GM. PŁOCK, OBR.EWID. ŁUKASIEWICZA		PROJEKTANT mgr inż. Tomasz Flak MAZ/0543/PWOE/14 SPRAWDZAJĄCY mgr inż. Andrzej Sikora LOD/4472/PWBE/21	ETAP BUDO-WYKO ELEKTRYCZNA DATA OPRACOWANIA: 11.2023 SKALA: 1:100 FORMATY RYS.: 297x420 NUMER REWIZJI: 00 NUMER RYSUNKU: 09 - IE - 2343 - PT - LDS - 007



LEGENDA	
PP0Z/DC1(2)	ROZDZIELNICA WYŁĄCZNIKA PPOŻ. DC1 (2)
PF/S01	DACH SZKOŁY
	PANEL FOTOWOLTICZNY 430W
	WYPOSAŻONE W OPTYMALIZATOR
	PRZEWÓD KENO 1x6 1000VDC + LgY16 UKŁADANY W KORYTKU PERFOROWANY Z POKRYWĄ
Ø2,0m	iglica odgromowa



- UWAGA - INSTALACJA FOTOWOLTAEICZNA
- WSZYSTKIE KONSTRUKCJE STALOWE, ORAZ SZAFY DC I AC NALEŻY POŁĄCZYĆ DO GŁÓWNEJ SZYNY UZIEMIĄJĄCEJ
 - POŁĄCZENIE PANELI Z SZAFĄ DC ORAZ SZAFY DC Z FALOWNIKIEM WYKONAĆ PRZEWODAMI KENO 1x6
 - BRĄK NAPIĘCIA W SIECI ENERGETYKI POWODUJE BRĄK NAPIĘCIA OD ROZDZIELNICY PPOZ/DC W KIERUNKU FALOWNIKA. NAPIĘCIE DC POZOSTAJE NA DACHU BUDYNKU.
 - LOKALIZACJA POSZCZEGÓLNYCH ELEMENTÓW:
 - SZAFY DC, AC, FALOWNIKI - POMIESZCZENIE TECHNICZNE - PARTER
 - PANELE PV, ROZDZIELNICA PPOZ/DC - DACH BUDYNKU
 - OPIS I RYSUNEK STANOWIĄ INTEGRALNĄ CAŁOŚĆ PROJEKTU
 - PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI NALEŻY WSZYSTKIE WYMIARY SPRAWDZIĆ NA BUDOWIE
 - INSTALACJE UZIEMIĄJĄCĄ I ODGROMOWĄ WYKONAĆ ZGODNIE Z NORMĄ PN-EN 62305 W KLASIE IV.


- OZNACZENIA PANELI NP. PF1/S3/14
- PF1 - PANLE FOTOWOLTAEICZNY POŁĄCZONY Z FALOWNIKIEM 1
 - S3 - NUMER KOLEJNEGO ŁAŃCUCHA
 - 12 - NUMER KOLEJNEGO PANELU W DANYM ŁAŃCUCIE

- UAWAGA - CZĘŚĆ OGÓLNA
- Projekt instalacji odgromowej obejmuje demontaż istniejącej instalacji odgromowej na ocieplanym dachu oraz wykonanie nowej instalacji odgromowej na tym dachu z uwzględnieniem instalacji PV. Zwody poziome wykonać za pomocą drutu FeZn Ø8mm.
 - Uziemienie instalacji PV wykonać z rozdzielnic AC za pomocą linki LgY16mm układanej w korytku kablowym. Główne połączenia wyrównawcze wykonać linką LgY16, miejscowe LgY6.
 - Opis i rysunek stanowią integralną całość projektu instalacji odgromowej.
 - Przed przystąpieniem do realizacji należy wszystkie wymiary sprawdzić na budowie
 - Instalacje uziemiającą i odgromową wykonać zgodnie z normą PN-EN 62305 w klasie IV.
 - Dla ochrony przed wyładowaniami atmosferycznymi paneli fotowoltaicznych wyniesionych ponad dach projektuje się iglice odgromowe.
 - Połączenia uziońmów i połączeń wyrównawczych z zastosowaniem bednarki wykonywać przez spawanie. Miejsca połączeń zabezpieczyć przed korozją.
 - Zachować odstęp izolacyjny minimum 0,6m instalacji odgromowej od urządzeń.

UKŁAD SIECI TN-S

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: ARCHICON USŁUGI PROJEKTOWO-WYKONAWCZE MARCIN ZAWADKA UL. KURPIOWSKA 8, 09-408 PŁOCK	NAZWA RYS.: RZUT DACHU - INSTALACJA FOTOWOLTAEICZNA
INWESTOR: GMINA MIASTO PŁOCK UL. STARY RYNEK 1 09-400 PŁOCK NIP 774 100 49 05	TOM: TOM III / III - INSTALACJA FOTOWOLTAEICZNA
INWESTYCJA: MODERNIZACJA ENERGETYCZNA BUDYNKÓW UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ - III LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE W PŁOCKU PŁOCK, UL. ŁUKASIEWICZA 11 GM. PŁOCK, OBR.EWID. ŁUKASIEWICZA	PROJEKTANT mgr inż. Tomasz Flak MAZ/0543/PW0E/14 SPRAWDZAJĄCY mgr inż. Andrzej Sikora LOD/4472/PWBE/21 PROJEKTANT KONSTRUKCJI mgr inż. Marcin Zawadka MAZ/0484/PBKb/18 SPRAWDZAJĄCY KONSTRUKCJE mgr inż. Paweł Bońkowski MAZ/0870/PWBKb/18
	ETAP BUDO-WYKO
	BRANŻA: ELEKTRYCZNA
	DATA OPRACOWANIA: 11.2023
	SKALA: 1:100
	FORMATY RYS.: 297x914
	NUMER REWIZJI: 00
	NUMER RYSUNKU: 09 - IE - 2343 - PT - LDS - 007

V. INFORMACJA BIOZ

INWESTOR	 Gmina Miasto Płock ul. Stary Rynek 1 09-400 Płock NIP 774 100 49 05		
JEDNOSTKA PROJEKTOWA	 ArchiCon Usługi Projektowo-Wykonawcze Marcin Zawadka ul. Kurpiowska 8, 09-408 Płock		
NAZWA ADRES INWESTYCJI	MODERNIZACJA ENERGETYCZNA BUDYNKÓW UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ - III LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE W PŁOCKU PŁOCK, UL. ŁUKASIEWICZA 11, dz. nr ewid. 369/2		
KATEGORIA OBIEKTU	Kategoria obiektu – IX – budynek oświaty – szkoła		
ETAP OPRACOWANIA:	INFOMRACJA BIOZ		
AUTORZY OPRACOWANIA:		Imię i nazwisko nr uprawnień	Pieczętka i podpis
	PROJEKTANT BRANŻA ELEKTRYCZNA	mgr inż. Tomasz Flak Nr uprawnień: MAZ/0543/PWOWE/14	
DATA OPRACOWANIA:	LISTOPAD 2023r.		

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA ZE WZGLĘDU NA SPECYFIKĘ PROJEKTOWANEGO OBIEKTU BUDOWLANEGO

1. Zakres robót

Przedmiotem opracowania jest wykonanie instalacji fotowoltaicznej dla zadania **Modernizacja energetyczna budynków użyteczności publicznej – III Liceum Ogólnokształcące w Płocku**

1.1 Zakres rzeczowy przedmiotowej inwestycji

- ✓ układanie kabli niskiego napięcia 0,4kV
- ✓ układanie przewodów DC 1000V
- ✓ montaż rozdzielnic
- ✓ montaż konstrukcji i paneli fotowoltaicznych na dachu
- ✓ wykonanie uziemienia

1.2 Kolejność realizacji obiektów na działkach

- ✓ montaż konstrukcji stalowej dla paneli
- ✓ montaż paneli
- ✓ montaż koryt kablowych i rurek instalacyjnych
- ✓ wykonanie uziemienia
- ✓ montaż okablowanie
- ✓ montaż rozdzielnic
- ✓ podłączeni paneli fotowoltaicznych

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Budynek szkoły - III Liceum Ogólnokształcącego w Płocku

3. Elementy zagospodarowania działek lub terenu mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- ✓ sieć wodociągową,
- ✓ sieć kanalizacji sanitarnej,
- ✓ sieć teletechniczną,
- ✓ kable energetyczne nN 0,4kV

4. Wskazanie przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych

- ✓ montaż paneli na dachu (praca na wysokości) – upadek z wysokości
- ✓ prace wykonywane pod i w pobliżu napięcia — porażenie prądem.

5. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

Zapoznanie pracowników zatrudnionych na budowie z zakresem niebezpieczeństwa przy poszczególnych fazach prac budowlanych bezpośrednio przed przystąpieniem do wykonywania zakresu robót.

6. Środki techniczne zapobiegające niebezpieczeństwom

Szczegółowy wykaz środków technicznych zapobiegających niebezpieczeństwom, które mogą wystąpić podczas realizacji w/w inwestycji określi Kierownik Budowy w sporządzonej przez siebie instrukcji z uwzględnieniem przykładowych niżej wymienionych środków :

- ✓ wyposażenie pracowników w odpowiednie środki techniczno-ochronne,

- ✓ zabezpieczenie placu budowy przed dostępem osób niezatrudnionych,
- ✓ zabezpieczenie placu budowy w niezbędne środki łączności,
- ✓ wyposażenie budowy w podstawowe środki pierwszej pomocy,
- ✓ składowanie materiałów budowlanych w odpowiednich miejscach, aby nie tarasowały utrudniały dojazdu i dojścia,
- ✓ wyposażenie placu budowy w niezbędne środki ppoż.

VI. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

Lp.	Nazwa	Jm	Ilość
1.	Moduł fotowoltaiczny 430W czarna rama, czarny backsheet, konektor MC4, kabel 1200mm	90	kpl.
2.	Optymalizator do paneli PV	90	szt.
3.	Falownik 36W 3MMPT (3x2)	1	szt.
4.	Śruba imbusowa 22mm	220	szt.
5.	Klema końcowa wys. 30mm czarna anodowana	68	szt.
6.	Klema środkowa czarna	150	szt.
7.	Łącznik profili	88	szt.
8.	Nakrętka M10	610	szt.
9.	Opaska kablowa mocowana do ramy modułu	10	szt.
10.	Płytki mocujące CWL montowane pod membranę/papę	214	szt.
11.	Podkładka uziemiająca	80	szt.
12.	Profil aluminiowy 2220mm	97	szt.
13.	Śruba teowa M10	390	szt.
14.	Trójkąt montażowy średni 15°	107	szt.
15.	Wpust przesuwany	220	szt.
16.	Zaślepka profilu montażowego czarna	68	szt.
17.	Rozdzielnica przyłączeniowa DC z ogranicznikiem przepięć 1000V, typu 1+2, 5x łańcuch PV, 5x MPPT (wg schematu)	1	szt.
18.	Rozdzielnica przyłączeniowa IP66 inwertera z ogranicznikiem przepięć AC typ 1+2, 80A 3F, FR 100A, syg. Faz (wg schematu)	11	szt.
19.	S-Box - przeciwpożarowy wyłącznik bezpieczeństwa, 4 łańcuchy	2	szt.
20.	Kabel solarny 6mm czarny, niemiecki, szpula 500m	4	szt.
21.	Kabel uziemiający 16mm odcinek 100m	3	kpl.
22.	Korytka kablowe perforowane z 100x50 z pokrywą	110	mb.
23.	Podstawa betonowa do koryt kablowych	110	szt.
24.	Iglica odgromowa h=2m na podstawie betonowej	14	kpl.
25.	Drut Stalowy ocynkowany d=8mm	40	mb.
26.	Błoczek betonowy	120	szt.
27.	Przewód N2XH-J 5x25	15	mb.
28.	Kabel BIT1000 3x2,5	100	mb.
29.	LISTWA PCV 60x110	20	mb.
30.	Wyłącznik nadmiarowo-prądowy 3P B63	1	szt.
31.	Przepust fajkowy przez dach	1	kpl.
32.	Pozostałe materiały wg KNR lub KNNR	-	-
ROZDZIELNICA AC			
1.	Wyłącznik różnicowo-prądowy 3P+N, 63A, 100mA, typ A	1	kpl.
2.	Ogranicznik przepięć Typ II 4P 20kA 1,5kV	1	szt.
3.	Wyłącznik nadmiarowo-prądowy 3P B63	1	szt.
4.	Wyłącznik nadmiarowo-prądowy 1P B6	2	szt.
5.	Obudowa naścienna 2x12 IP65	1	szt.
ROZDZIELNICA DC			
1.	Rozłącznik izolacyjny 4P 16A 1000VDC	5	kpl.

Lp.	Nazwa	Jm	Ilość
2.	Ogranicznik przepięć DC 1000V typ II 12,5kA, 4kV	5	szt.
3.	Obudowa naścienna 2x12 IP65	1	szt.