PROJEKT TECHNICZNY

TERMOMODERNIZACJA OBIEKTÓW OSIR w ZAMOŚCIU

Zakres:	**INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA**
Adres	**KRYTA PŁYWALNIA - OSIR** **ul. J. Zamoyskiego 62A, 22-400 Zamość**
Branża	**Elektryczna**
Inwestor:	**Miasto Zamość** **22-400 Zamość, Rynek Wielki 13**

Funkcja	*Imię, nazwisko i nr uprawnień*	*Data*	*Podpis*
Projektował	**mgr inż. S. Ostrowski** LUB/0204/PWOE/11	01.2022	

Jednostka opracowująca:

Z U E
Zakład Usług Elektrycznych
SŁAWOMIR OSTROWSKI
ZAMOYSKIEGO 48/44, 22-400 ZAMOŚĆ
NIP: 922-271-29-41, tel. 889-771-569

OŚWIADCZENIE

o sporządzeniu dokumentacji projektowej zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej

Zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane /Dz.U. 2020 poz. 1333/ oraz Zarządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego określającymi ogólne warunki umów o prace projektowe w budownictwie oraz o wykonanie inwestycji, robót i remontów budowlanych oświadczam, że dokumentacja - projekt techniczny:

INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

KRYTA PŁYWALNIA - OSIR
ul. J. Zamoyskiego 62A, 22-400 Zamość

opracowany na rzecz Inwestora:

Miasto Zamość
22-400 Zamość, Rynek Wielki 13

został opracowany zgodnie z obowiązującym prawem oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant:.....

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. Dokumentacja formalno - prawna.
2. Opis techniczny.
3. Rysunki:
   - Nr 01 - Plan instalacji fotowoltaicznej – rzut piwnic
   - Nr 02 - Plan instalacji fotowoltaicznej – rzut dachu
   - Nr 03 - Plan instalacji fotowoltaicznej – elewacja zachodnia
   - Nr 04 - Plan instalacji fotowoltaicznej – elewacja południowa
   - Nr 05 - Sposób prowadzenia przewodów solarnych do rozdzielnicy nN
   - Nr 06 - Schemat instalacji fotowoltaicznej

2. OPIS TECHNICZNY.

2.1 Podstawa opracowania.

- zlecenie inwestora
- Ustawa z 7 lipca 1994 - Prawo budowlane (Dz. U. z 2020 r. poz. 1333 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Min. Infrastruktury z dn. 12.04.2002 r. w/s warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- PT branżowe
- wizja terenu objętego zakresem opracowania,
- podkłady budynku w skali 1:100,
- norma PN-IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
- norma PN-EN 62305 Ochrona odgromowa.
- inne przepisy obowiązujące w zakresie opracowania.

2.2 Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest instalacja systemu fotowoltaicznego wykonanej w technologii on-grid na dachu i elewacji budynku basenu z możliwością przesyłania naddatku wytworzonej energii elektrycznej do systemu elektroenergetycznego.

2.3 Wyłącznik główny.

Budynek jest wyposażony w wyłącznik główny wyłączający prąd tablicy głównej TG umiejscowiony w wiatrołapie z lewej strony przy drzwiach wejściowych. Uruchomienie jego spowoduje rozłączenie głównego ciągu prądowego. Ponowne załączenie napięcia może tylko odbyć się poprzez ręczne załączenie rozłącznika.

2.4 Ochrona odgromowa.

Budynek wyposażony jest w instalację odgromową. Projektuje się połączenie niektórych sekcji paneli fotowoltaicznych /konstrukcji/ będących poza strefą ochrony dachu z uziemioną obróbką blacharską ścian. Wartość rezystancji uziemień nie powinna przekroczyć 10Ω. W przeciwnym wypadku dokonać rozbudowy uziomu otokowego przez wbicie dodatkowych prętów odgromowych.

2.5 Wyłącznik P-POŻ AC i DC.

2.5.1 Strona AC

Inwerter posiada własne układy regulacji i zabezpieczeń mające na celu utrzymanie właściwych parametrów energii elektrycznej oraz zabezpieczenia uniemożliwiające podanie napięcia na wyłączoną sieć, dopiero ponowne przywrócenie zasilania spowoduje uruchomienie inwertera.

2.5.2 Strona DC

Na dachu budynku pod konstrukcją paneli fotowoltaicznych należy zamontować dwa łączniki bezpieczeństwa w formie rozłącznika DC. W przypadku zaniku napięcia /np. przez

uruchomienie wyłącznika głównego./ automatycznie wyłączy się oraz odizoluje panele fotowoltaiczne od pozostałej instalacji tworząc przerwę separacyjną pomiędzy wejściem a wyjściem przewodów solarnych. Ma to na celu stworzenie jak najkrótszego odcinka będącego pod napięciem podczas wyłączenia prądu. W chwili przywrócenia napięcia wyłącznik automatycznie włączy się przywracając pracę systemu fotowoltaicznego.

2.6. Zakres planowanej inwestycji

W celu zmniejszenia zapotrzebowania na energię elektryczną sieciową projektuje się wykonanie na dachu budynku instalację PV o mocy DC 49,82 kWp składającej się ze 123 wysokoefektywnych paneli fotowoltaicznych Half Cut o mocy jednostkowej 405 Wp.

Aby możliwe było wykorzystanie wytworzonej energii elektrycznej konieczne jest zastosowanie inwertera fotowoltaicznego, który jest urządzeniem przemieniającym wytworzony przez panele prąd stały w prąd zmienny.

Zadaniem instalacji fotowoltaicznej jest pozyskanie energii elektrycznej z odnawialnego źródła energii jakim jest energia promieniowania słonecznego.

2.7 Informacje techniczne

Łączna liczba modułów fotowoltaicznych - 123
Moc generatora PV – 49,82 kWp
Emisja CO2, której dało się uniknąć – 25 564kg/rok
Napięcie zasilania i robocze Un=400V
Zastosowany układ sieci – TN-S /strona AC/

2.7.1 Moduł fotowoltaiczny 405W

Moduł monokrystaliczny wykonany w technologii Half Cut

- Moc szczytowa Pmax [W_p] - 405
- Napięcie w p-kcie mocy maks. [V_{mp}] – 38,7 ±5%
- Prąd maksymalny [A] – 10,5 ±5%
- Napięcie jałowe [V_{oc}] – 46 ±5%
- Prąd zwarciowy [I_{sc}] – 11 ±5%
- Wydajność modułu [%] – 20 ±5%

2.7.2 Inwerter 50kW

- Zakres napięcia roboczego MPPT – 1100V
- Liczba trackerów MPP – min. 6
- Moc znamionowa czynna prądu przemiennego – 50kW
- Maks. moc pozorna prądu przemiennego – 55kVA
- Napięcie wejściowe – 400/230V
- Maks. prąd na MPPT - 20A±10%
- Maks. prąd zwarciowy na MPPT – 30A±10%

2.8 Mocowanie paneli.

W zależności od lokalizacji paneli wystąpią różne sposoby ich mocowania. Konstrukcja na pod panele znajdujące się na dachu wykonana zostanie z gotowych elementów i przytwierdzona do dachu za pomocą kotew, klamer i uchwytów na stelażach aluminiowo-stalowych pod kątami wskazanymi na rysunkach, natomiast panele umieszczone na elewacji ścian zostaną zamontowane w równolegle ze ścianą konstrukcją do tego przeznaczoną.

Konstrukcję zaprojektuje i dostarczy dostawca systemu fotowoltaicznego udzielając gwarancji zawartej w umowie z Inwestorem.

UWAGA:
Prace montażowe wykonywać wraz z robotami termomodernizacyjnymi.

2.9 Okablowanie.

Panele fotowoltaiczne należy podłączyć specjalnie do tego celu przeznaczonym kablem solarnym oraz złączkami systemowymi DC do podłączenia kabli (złącza żeńskie i męskie) DC4. Końcówki muszą być produktem jednego producenta.

Kabel solarny DC powinien cechować się podwyższoną odpornością na uszkodzenia mechaniczne i warunki atmosferyczne, odpornością na podwyższoną temperaturę pracy oraz musi być odporny na promieniowanie UV.

Z uwagi na wykonanie ocieplenia całego budynku wskazane jest ułożenie przewodów DC w rurze giętkiej karbowanej w warstwie ocieplenia, dotyczy to szczególnie paneli znajdujących się na elewacjach. W pozostałych przypadkach przewody umieścić w rurze „peszel" w korytku kablowym.

Przejście przez ścianę na dach i odwrotnie wykonać w sposób szczelny chroniący przed przedostawaniem się deszczu, śniegu do wnętrza rury.

Luźne odcinki przewodów paneli dachowych należy mocować do konstrukcji wsporczej przy pomocy opasek kablowych również odpornych na promieniowanie UV. Złączki systemowe powinny być zaciskane na końcówkach przewodów zgodnie z wytycznymi producenta z odpowiednią siłą. Przekrój kabli DC powinien mieć przekrój 6 mm^2.

Przejście przez ścianę budynku do pomieszczenia rozdzielni elektrycznej wykonać w przepuście ognioochronnym lub rurce ogniochronnej.

Okablowanie zmiennoprądowe należy wykonać za pomocą przewodów elektrycznych LgY 35 mm^2 ułożonych w korytku kablowym.

UWAGA: FALOWNIK WINIEN POSIADAĆ DEKLARACJĘ - ROZPORZĄDZENIE KOMISJI (UE)2016/631 (RfG) ZGODNE Z NORMĄ EN 50549-1 ORAZ DEKLARACJĘ ZGODNIOŚCI Z ISO/IEC 17050-1

3. OBLICZENIA TECHNICZNE.

3.1 Dobór przewodu AC - fotowoltaika

Dane wyjściowe:

P= 50kW, l=5m, 5x LY35

obciążalność przewodu (5 szt.)	J_{obc} = 100A
obciążalność dopuszcz. dług.	J_z = 88A
największy dop. prąd znamionowy	J_{dop} = 80A
prądowa nastawienia zabezpieczenia	J_n = 80 A
obliczeniowy prąd obciążenia przewodu lub kabla	J_B = 75,9A

Sprawdzenie obciążalności:

1. $J_B \le J_n \le J_z$
2. $k_2 \bullet I_n \le 1,45 \bullet I_z$; k_2=1,6 dla wkładki gG 25

1. 75,9≤80≤88
2. 1,6*75,9≤ 1,45*88 $\Rightarrow$ 121,44≤127,6

3.2 Spadek napięcia:

$$\Delta U = \frac{100 * P * l}{\gamma * s * U^2} = \frac{100 * 50000 * 5}{57 * 35 * 400^2} = 0.08\%$$

4. Uwagi końcowe.

1. Całość robót wykonać zgodnie z przedmiotową dokumentacją, wymogami norm i przepisów w zakresie opracowania.
2. W pobliżu istniejących urządzeń podziemnych wszystkie prace ziemne należy wykonywać ręcznie.
3. Po zakończeniu robót montażowych dokonać niezbędnych badań i pomiarów, a protokoły z ich wynikami przekazać użytkownikowi urządzeń w czasie odbioru ostatecznego.
4. Przy wykonywaniu robót należy, stosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie. Są to wyroby dla których wydano certyfikaty na znak bezpieczeństwa lub deklaracje zgodności z PN lub aprobaty techniczne.

Koncepcja mikroinstalacji fotowoltaicznej

Dane klientów

Przedsiębiorstwo	Ośrodek Sportu i Rekreacji
Adres	ul. Królowej Jadwigi 8, 22-400 Zamość

Instalacja PV

Dane klimatyczne	Zamosc, POL (1991 - 2010)	
Moc generatora PV	49,82	kWp
Powierzchnia generatora PV	245,6	m²
Liczba modułów PV	**123**	
Liczba falowników	1	

Zysk

Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	42 629	kWh
Energia oddana do sieci	42 629	kWh
Spec. uzysk roczny	855,28	kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	92,3	%
Emisja CO_2, której dało się uniknąć:	25 564	kg / rok

1. Dach - północna część

Nazwa	Dach - północna część	
Moduły PV	45 x 405 M (v1)	
Nachylenie	3	°
Orientacja	Południe 172	°
Rodzaj montażu	Równolegle z dachem	
Powierzchnia generatora PV	89,9	m²

2. Dach - zachodnia część

Nazwa	Dach - zachodnia część	
Moduły PV	20 x 405 M (v1)	
Nachylenie	3	°
Orientacja	Zachód 262	°
Rodzaj montażu	Równolegle z dachem	
Powierzchnia generatora PV	39,9	m²

[redacted]

3. Fasada - zachodnia część

Nazwa	Fasada - zachodnia część	
Moduły PV	22 x 405 M (v1)	
Nachylenie	90	°
Orientacja	Zachód 262	°
Rodzaj montażu	Fasada	
Powierzchnia generatora PV	43,9	m²

4. Fasada - południowa część

Nazwa	Fasada - południowa część	
Moduły PV	36 x 405 M (v1)	
Nachylenie	90	°
Orientacja	Południe 172	°
Rodzaj montażu	Fasada	
Powierzchnia generatora PV	71,9	m²

Konfiguracja falownika

Powierzchnie modułów	Dach - północna część + Dach - zachodnia część + Fasada - zachodnia część + Fasada - południowa część	
Falownik 1		
Moc	50000W	
Współczynnik wymiarowania	99,6 %	
Konfiguracja	MPP 1: 2 x 18	
	MPP 2: 2 x 15	
	MPP 3: 1 x 20	
	MPP 4: 1 x 15	
	MPP 5: 1 x 11	
	MPP 6: 1 x 11	

Wyniki Cała instalacja

Moc generatora PV	49,8	kWp
Spec. uzysk roczny	855,28	kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	92,3	%
Energia oddana do sieci	42 629	kWh/Rok
Energia oddana do sieci w pierwszym roku (łącznie z degradacją modułu)	42 428	kWh/Rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	23	kWh/Rok
Emisja CO_2, której dało się uniknąć:	25 564	kg / rok

Bilans energetyczny instalacji PV

Promieniowanie globalne, poziomo	**1 084,29**	**kWh/m²**	
Odchylenie od standardowego widma	-10,84	kWh/m²	-1,00 %
Odbicie od gruntu (albedo)	50,70	kWh/m²	4,72 %
Orientacja i nachylenie modułów fotowoltaicznych	-166,95	kWh/m²	-14,85 %
Zacienienie	-31,19	kWh/m²	-3,26 %
Odbicia na powierzchni modułu	-5,12	kWh/m²	-0,55 %
Globalne nasłonecznienie na moduł	**920,88**	**kWh/m²**	
	920,88	kWh/m²	
	x 245,645	m²	
	= 226 209,92	kWh	
Globalne nasłonecznienie PV	**226 209,92**	**kWh**	
Zanieczyszczenie	0,00	kWh	0,00 %
Konwersja STC (współczynnik sprawności znamionowej modułu 20,29 %)	-180 311,70	kWh	-79,71 %
Znamionowa energia PV	**45 898,22**	**kWh**	
Zachowanie w warunkach słabego oświetlenia	-751,88	kWh	-1,64 %
Odchylenie od znamionowej temperatury modułu	-228,52	kWh	-0,51 %
Diody	-224,59	kWh	-0,50 %
Niedopasowanie (dane producenta)	-893,86	kWh	-2,00 %
Niedopasowanie (konfiguracja/zacienienie)	0,00	kWh	0,00 %
Energia PV (DC) bez regulacji falownika	**43 799,36**	**kWh**	
Spadek mocy poniżej mocy początkowej DC	-8,25	kWh	-0,02 %
Regulacja zakresu napięcia MPP	-0,04	kWh	0,00 %
Regulacja maks. prądu DC	0,00	kWh	0,00 %
Regulacja maks. mocy prądu DC	0,00	kWh	0,00 %
Regulacja maks. mocy prądu AC/cos phi	0,00	kWh	0,00 %
Adaptacja MPP	-84,30	kWh	-0,19 %
Energia PV (DC)	**43 706,77**	**kWh**	
Energia na wejściu falownika	**43 706,77**	**kWh**	
Odchylenie napięcia wejściowego od znamionowego	-60,66	kWh	-0,14 %
Konwersja z prądu DC na AC	-1 017,24	kWh	-2,33 %
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	-23,02	kWh	-0,05 %
Straty całkowite w kablu	0,00	kWh	0,00 %
Energia PV (AC) odjąć zużycie podczas czuwania	**42 605,87**	**kWh**	
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	**42 628,88**	**kWh**	

Arkusz danych modułu PV

Moduł PV: 405 M

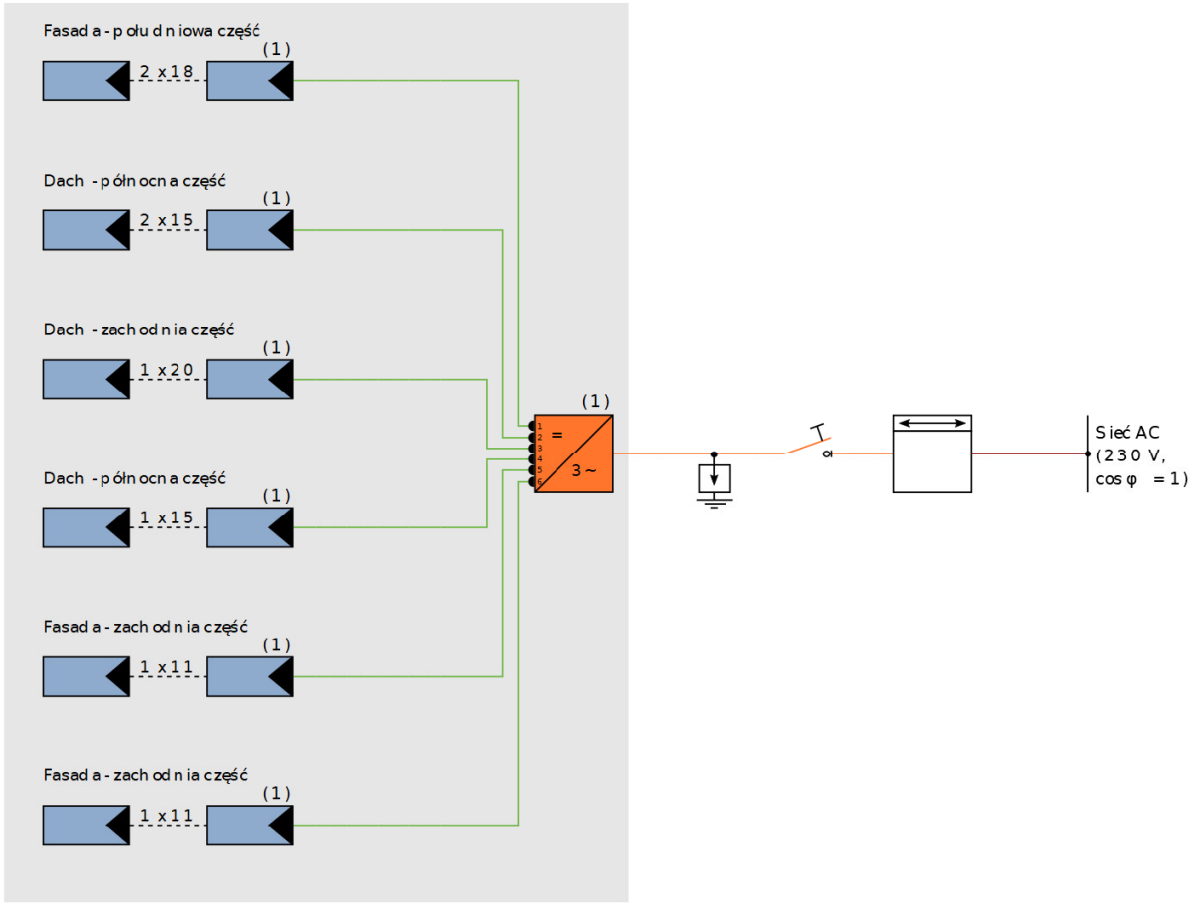
Dane elektryczne		
Typ ogniwa	Si monokrystaliczny	
Tylko falownik transformatorowy	Nie	
Liczba ogniw	132	
Liczba diod by-pass	3	
Moduł półogniwa	Tak	
Dane mechaniczne		
Szerokość	1038	mm
Wysokość	1924	mm
Głębokość	35	mm
Szerokość ramki	35	mm
Ciężar	22	kg
Parametry U/I przy STC		
Napięcie w MPP	37,8	V
Natężenie prądu w MPP	10,72	A
Moc znamionowa	405	W
Współczynnik sprawności	20,29	%
Napięcie obwodu otwartego	45	V
Prąd zwarciowy	11,5	A
Współczynnik wypełnienia	78,3	%
Podwyższenie napięcia obwodu otwartego przed stabilizacją	0	%
Parametry obciążenia częściowego U/I		
Źródło wartości	Producent/własne	
Nasłonecznienie	200	W/m²
Napięcie w MPP przy obciążeniu częściowym	36,29	V
Natężenie prądu w MPP przy obciążeniu częściowym	2,182	A
Napięcie pracy jałowej przy obciążeniu częściowym	42,173	V
Prąd zwarciowy przy obciążeniu częściowym	2,339	A
Dalsze		
Współczynnik napięciowy	-121,5	mV/K
Współczynnik natężenia prądu	5,5	mA/K
Współczynnik mocy	-0,35	%/K
Współczynnik kąta padania	100	%
Maksymalne napięcie systemowe	1500	V

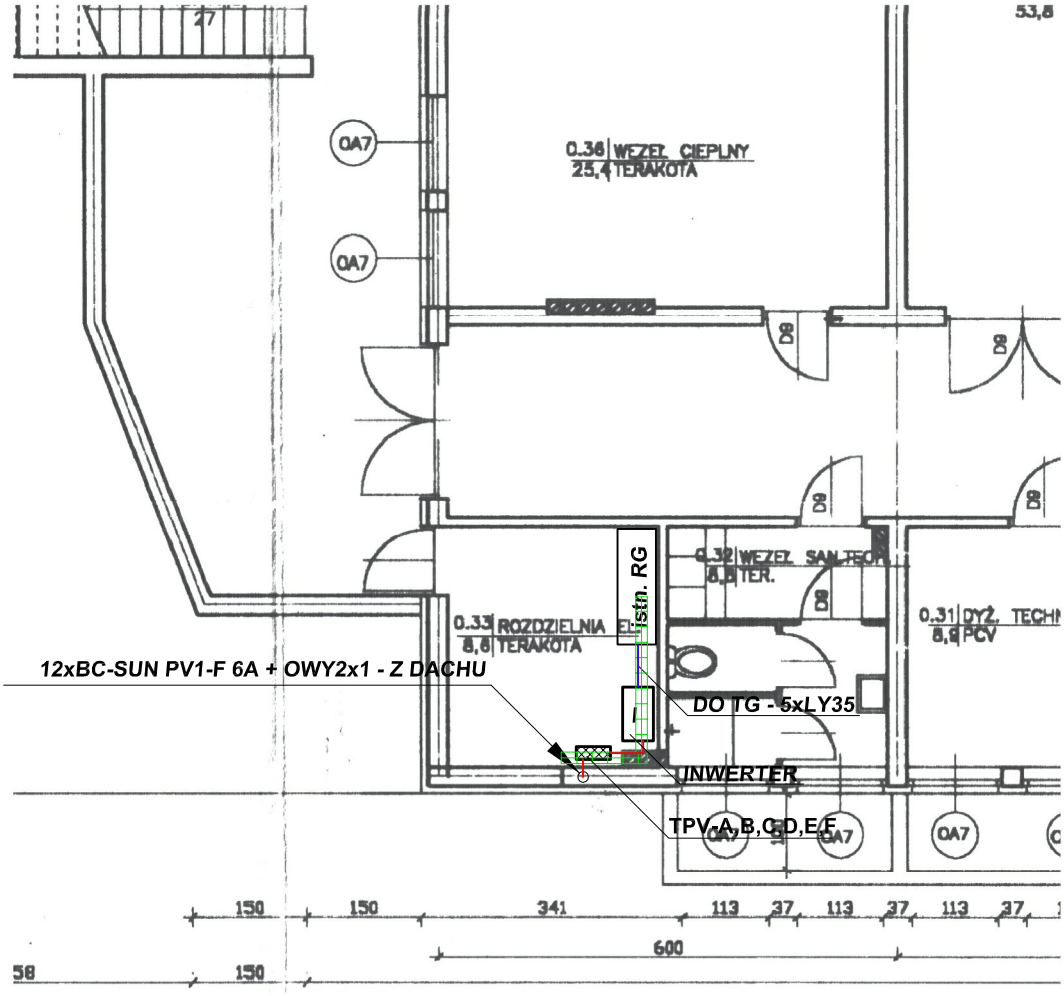
Arkusz danych falownika

Falownik: 50kW

Dane elektryczne		
Moc znamionowa DC	50,74	kW
Moc znamionowa prądu AC	50	kW
Maks. moc prądu DC	56,2	kW
Maks. moc prądu AC	55	kVA
Pobór w trybie czuwania	15	W
Zużycie nocne	2	W
Min. Moc przesyłana do sieci	80	W
Maks. prąd wejściowy	132	A
Maks. napięcie wejściowe	1100	V
Napięcie znamionowe DC	600	V
Liczba faz	3	
Liczba wejść DC	12	
Z transformatorem	Nie	
Zmiana stopnia sprawności w przypadku odchylenia napięcia wejściowego prądu od napięcia znamionowego	0,12	%/100V
Tracker MPP		
Zakres mocy < 20% mocy znamionowej	99	%
Zakres mocy > 20% mocy znamionowej	99,99	%
Liczba trackerów MPP (punktów mocy maksymalnej)	6	
Maks. prąd wejściowy	22	A
Maks. moc wejściowa	17,6	kW
Min. napięcie MPP	200	V
Max. napięcie MPP	1000	V

Schemat połączeń





KORYTO KABLOWE 100/42

TABLICE ROZDZIELCZE fotowolt. TPV (A,B,C,D,E,F)

PRZEWODY SOLARNE DC - przed inwerterem

PRZEWODY ELEKTRYCZNE AC - za inwerterem

I INWERTER

Z U E
Zakład Usług Elektrycznych
SŁAWOMIR OSTROWSKI

NIP: 922-271-29-41, tel. 889-771-569

Zlecający	Miasto Zamość 22-400 Zamość, Rynek Wielki 13	Stadium P. TECH.
Temat	Termomodernizacja obiektów OSIR w Zamościu	Branża Elektr.
Obiekt	KRYTA PŁYWALNIA - OSIR ul. J. Zamoyskiego 62A, 22-400 Zamość	
Treść rysunku	PLAN INSTALACJ FOTOWOLTAICZNEJ - rzut przyziemia	Skala 1:100
Projektant: mgr inż. S. OSTROWSKI Nr uprawnień: LUB/0204/PWOE/11	01-2022	Nr rys. **01**

Zlecający	Miasto Zamość 22-400 Zamość, Rynek Wielki 13	Stadium	P. TECH.
Temat	Termomodernizacja obiektów OSiR w Zamościu	Etap/Faza	Elektr.
Obiekt	KRYTA PŁYWALNIA - OSiR ul. J. Zamoyskiego 62A, 22-400 Zamość		
Treść rysunku	PLAN INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ - dach	Skala	1:100
Projektant	mgr inż. S. OSTROWSKI	Nr rys.	02
Nr uprawnień	LUB/0204/PWOE/11	01-2022	

Z U E
Zakład Usług Elektrycznych
SŁAWOMIR OSTROWSKI
ZAMOYSKIEGO 48/44, 22-400 ZAMOŚĆ
NIP: 922-271-29-41, tel. 889-771-369

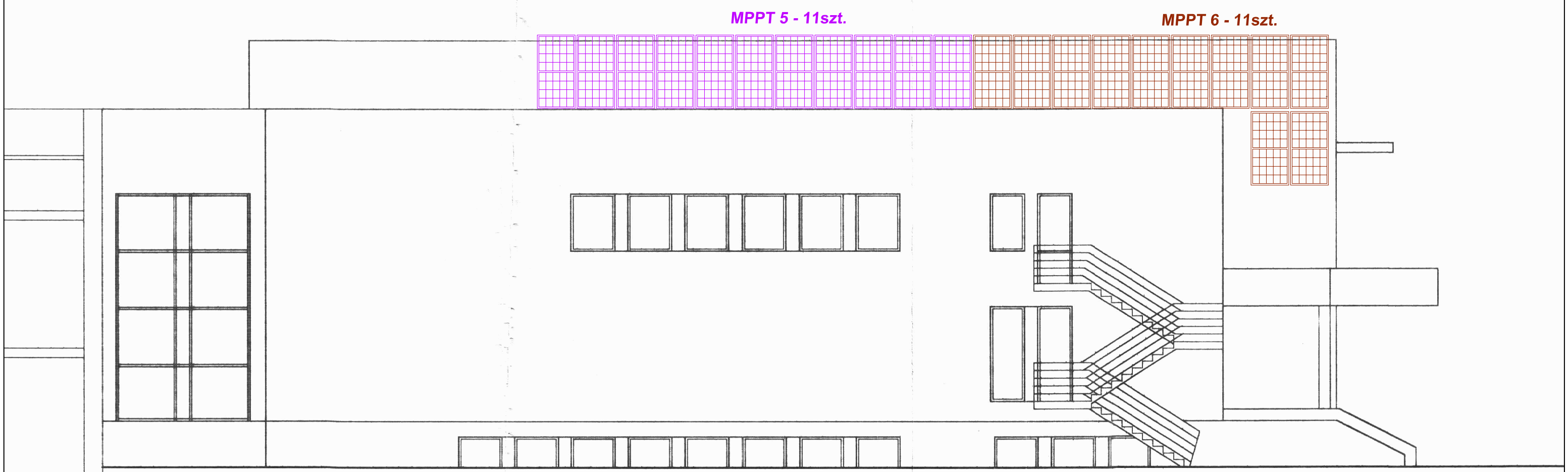
AlMgSi/8mm - MOCOWAĆ DO UZIEMIONYCH
OBROBEK BLACHARSKICH

MPPT 4 - 15szt.
MPPT 2 - 2x15szt.
MPPT 3 - 20szt.

12xBC-SUN PV1-F 6A + OWY2x1 (do rozdzielni)
2xROZŁĄCZNIK DC
(zamontować pod konstrukcją paneli)

ISTNIEJĄCA SALA GIMNASTYCZNA

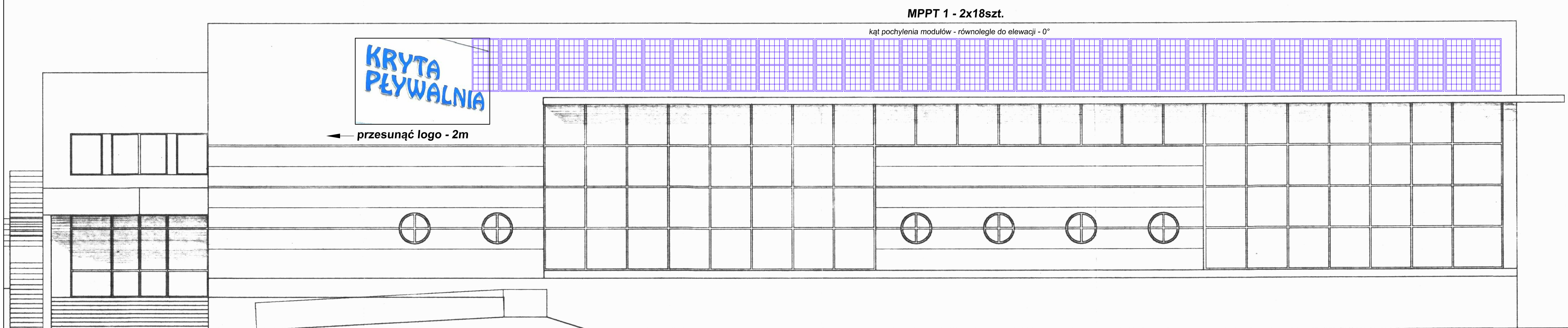
kąt pochylenia modułów na dachu - 5°
kąt pochylenia modułów na dachu - 25°



ELEWACJA ZACHODNIA SKALA 1:100

Z U E
Zakład Usług Elektrycznych
SŁAWOMIR OSTROWSKI
ZAMOYSKIEGO 48/44, 22-400 ZAMOŚĆ
NIP: 922-271-29-41, tel. 889-771-569

Zlecający	Miasto Zamość 22-400 Zamość, Rynek Wielki 13	Stadium P. TECH.
Temat	Termomodernizacja obiektów OSIR w Zamościu	Branża Elektr.
Obiekt	KRYTA PŁYWALNIA - OSIR ul. J. Zamoyskiego 62A, 22-400 Zamość	
Treść rysunku	PLAN INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ - elewacja zachodnia	Skala 1:100
Projektant	mgr inż. S. OSTROWSKI	Nr rys. 03
Nr uprawnień	LUB/0204/PWOE/11	01-2022



ELEWACJA POŁUDNIOWA SKALA 1:100

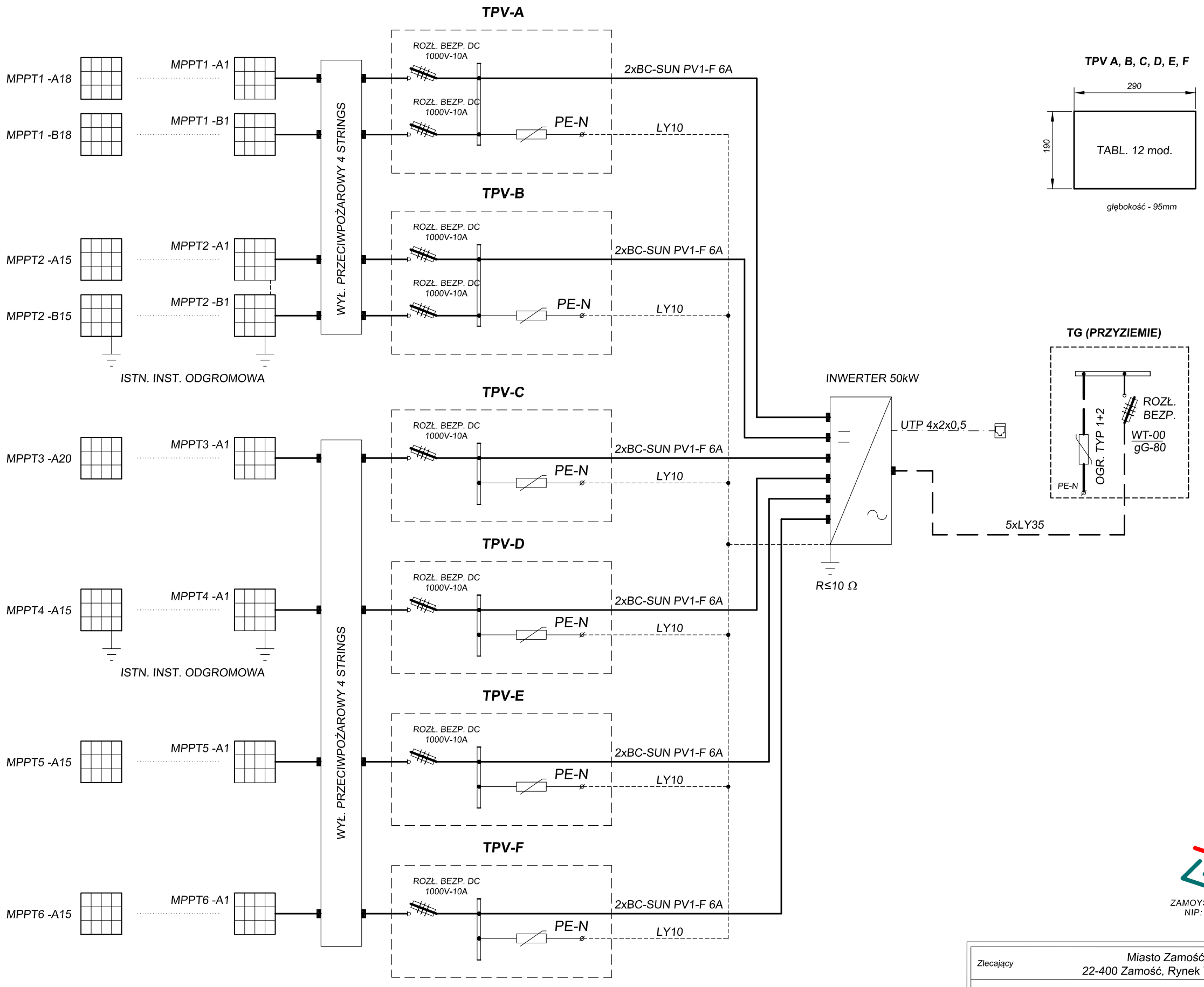
Z U E
Zakład Usług Elektrycznych
SŁAWOMIR OSTROWSKI
ZAMOYSKIEGO 48/44, 22-400 ZAMOŚĆ
NIP: 922-271-29-41, tel. 889-771-569

Zlecający	Miasto Zamość 22-400 Zamość, Rynek Wielki 13	Stadium P. TECH.
Temat	Termomodernizacja obiektów OSIR w Zamościu	Branża Elektr.
Obiekt	KRYTA PŁYWALNIA - OSIR ul. J. Zamoyskiego 62A, 22-400 Zamość	
Treść rysunku	PLAN INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ - elewacja południowa	Skala 1:100
Projektant	mgr inż. S. OSTROWSKI	Nr rys. 04
Nr uprawnień	LUB/0204/PWOE/11	01-2022



Z U E
Zakład Usług Elektrycznych
SŁAWOMIR OSTROWSKI
ZAMOYSKIEGO 48/44, 22-400 ZAMOŚĆ
NIP: 922-271-29-41, tel. 889-771-569

Zlecający	Miasto Zamość 22-400 Zamość, Rynek Wielki 13		Stadium P. TECH.
Temat	Termomodernizacja obiektów OSIR w Zamościu		Branża
Obiekt	KRYTA PŁYWALNIA - OSIR ul. J. Zamoyskiego 62A, 22-400 Zamość		
Treść rysunku	SPOSÓB PROWADZENIA PRZEWODÓW SOLARNYCH DO ROZDZIELNICY nN		Skala ---------
Projektant	mgr inż. S. OSTROWSKI	01-2022	Nr rys. **05**
Nr uprawnień	LUB/0204/PWOE/11		



Z U E
Zakład Usług Elektrycznych
SŁAWOMIR OSTROWSKI
ZAMOYSKIEGO 48/44, 22-400 ZAMOŚĆ
NIP: 922-271-29-41, tel. 889-771-569

Zlecający	Miasto Zamość 22-400 Zamość, Rynek Wielki 13	Stadium P. TECH.
Temat	Termomodernizacja obiektów OSIR w Zamościu	Branża Elektr.
Obiekt	KRYTA PŁYWALNIA - OSIR ul. J. Zamoyskiego 62A, 22-400 Zamość	
Treść rysunku	SCHEMAT INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ	Skala -------
Projektant	mgr inż. S. OSTROWSKI	01-2022
Nr uprawnień	LUB/0204/PWOE/11	Nr rys. 06

PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY

TERMOMODERNIZACJA OBIEKTÓW OSIR w ZAMOŚCIU

Zakres:	**INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA**
Adres	**KRYTA PŁYWALNIA - OSIR** **ul. J. Zamoyskiego 62A, 22-400 Zamość**
Branża	**Elektryczna**
Inwestor:	**Miasto Zamość** **22-400 Zamość, Rynek Wielki 13**

Funkcja	*Imię, nazwisko i nr uprawnień*	*Data*	*Podpis*
Projektował	**mgr inż. S. Ostrowski** LUB/0204/PWOE/11	01.2022	

Jednostka opracowująca:

Z U E
Zakład Usług Elektrycznych
SŁAWOMIR OSTROWSKI
ZAMOYSKIEGO 48/44, 22-400 ZAMOŚĆ
NIP: 922-271-29-41, tel. 889-771-569

OŚWIADCZENIE

o sporządzeniu dokumentacji projektowej zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej

Zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane /Dz.U. 2020 poz. 1333/ oraz Zarządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego określającymi ogólne warunki umów o prace projektowe w budownictwie oraz o wykonanie inwestycji, robót i remontów budowlanych oświadczam, że dokumentacja - projekt architektoniczno-budowlany:

INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

KRYTA PŁYWALNIA - OSIR
ul. J. Zamoyskiego 62A, 22-400 Zamość

opracowany na rzecz Inwestora:

Miasto Zamość
22-400 Zamość, Rynek Wielki 13

został opracowany zgodnie z obowiązującym prawem oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant:.....

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. Dokumentacja formalno - prawna.
2. Opis techniczny.
3. Rysunki:
   - Nr 01 - Plan instalacji fotowoltaicznej – rzut piwnic
   - Nr 02 - Plan instalacji fotowoltaicznej – rzut dachu
   - Nr 03 - Plan instalacji fotowoltaicznej – elewacja zachodnia
   - Nr 04 - Plan instalacji fotowoltaicznej – elewacja południowa

2. OPIS TECHNICZNY.

2.1 Podstawa opracowania.

- zlecenie inwestora
- Ustawa z 7 lipca 1994 - Prawo budowlane (Dz. U. z 2020 r. poz. 1333 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Min. Infrastruktury z dn. 12.04.2002 r. w/s warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- PT branżowe
- wizja terenu objętego zakresem opracowania,
- podkłady budynku w skali 1:100,
- norma PN-IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
- norma PN-EN 62305 Ochrona odgromowa.
- inne przepisy obowiązujące w zakresie opracowania.

2.2 Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest instalacja systemu fotowoltaicznego wykonanej w technologii on-grid na dachu i elewacji budynku basenu z możliwością przesyłania naddatku wytworzonej energii elektrycznej do systemu elektroenergetycznego.

2.3 Wyłącznik główny.

Budynek jest wyposażony w wyłącznik główny wyłączający prąd tablicy głównej TG umiejscowiony w wiatrołapie z lewej strony przy drzwiach wejściowych. Uruchomienie jego spowoduje rozłączenie głównego ciągu prądowego. Ponowne załączenie napięcia może tylko odbyć się poprzez ręczne załączenie rozłącznika.

2.4 Ochrona odgromowa.

Budynek wyposażony jest w instalację odgromową. Projektuje się połączenie niektórych sekcji paneli fotowoltaicznych /konstrukcji/ będących poza strefą ochrony dachu z uziemioną obróbką blacharską ścian. Wartość rezystancji uziemień nie powinna przekroczyć 10Ω. W przeciwnym wypadku dokonać rozbudowy uziomu otokowego przez wbicie dodatkowych prętów odgromowych.

2.5 Wyłącznik P-POŻ AC i DC.

2.5.1 Strona AC

Inwerter posiada własne układy regulacji i zabezpieczeń mające na celu utrzymanie właściwych parametrów energii elektrycznej oraz zabezpieczenia uniemożliwiające podanie napięcia na wyłączoną sieć, dopiero ponowne przywrócenie zasilania spowoduje uruchomienie inwertera.

2.5.2 Strona DC

Na dachu budynku pod konstrukcją paneli fotowoltaicznych należy zamontować dwa łączniki bezpieczeństwa w formie rozłącznika DC. W przypadku zaniku napięcia /np. przez

uruchomienie wyłącznika głównego./ automatycznie wyłączy się oraz odizoluje panele fotowoltaiczne od pozostałej instalacji tworząc przerwę separacyjną pomiędzy wejściem a wyjściem przewodów solarnych. Ma to na celu stworzenie jak najkrótszego odcinka będącego pod napięciem podczas wyłączenia prądu. W chwili przywrócenia napięcia wyłącznik automatycznie włączy się przywracając pracę systemu fotowoltaicznego.

2.6. Zakres planowanej inwestycji

W celu zmniejszenia zapotrzebowania na energię elektryczną sieciową projektuje się wykonanie na dachu budynku instalację PV o mocy DC 49,82 kWp składającej się ze 123 wysokoefektywnych paneli fotowoltaicznych Half Cut o mocy jednostkowej 405 Wp.

Aby możliwe było wykorzystanie wytworzonej energii elektrycznej konieczne jest zastosowanie inwertera fotowoltaicznego, który jest urządzeniem przemieniającym wytworzony przez panele prąd stały w prąd zmienny.

Zadaniem instalacji fotowoltaicznej jest pozyskanie energii elektrycznej z odnawialnego źródła energii jakim jest energia promieniowania słonecznego.

2.7 Informacje techniczne

Łączna liczba modułów fotowoltaicznych - 123
Moc generatora PV – 49,82 kWp
Emisja CO2, której dało się uniknąć – 25 564kg/rok
Napięcie zasilania i robocze Un=400V
Zastosowany układ sieci – TN-S /strona AC/

2.7.1 Moduł fotowoltaiczny 405W

Moduł monokrystaliczny wykonany w technologii Half Cut

- Moc szczytowa Pmax [W_p] - 405
- Napięcie w p-kcie mocy maks. [V_{mp}] – 38,7 ±5%
- Prąd maksymalny [A] – 10,5 ±5%
- Napięcie jałowe [V_{oc}] – 46 ±5%
- Prąd zwarciowy [I_{sc}] – 11 ±5%
- Wydajność modułu [%] – 20 ±5%

2.7.2 Inwerter 50kW

- Zakres napięcia roboczego MPPT – 1100V
- Liczba trackerów MPP – min. 6
- Moc znamionowa czynna prądu przemiennego – 50kW
- Maks. moc pozorna prądu przemiennego – 55kVA
- Napięcie wejściowe – 400/230V
- Maks. prąd na MPPT - 20A±10%
- Maks. prąd zwarciowy na MPPT – 30A±10%

2.8 Mocowanie paneli.

W zależności od lokalizacji paneli wystąpią różne sposoby ich mocowania. Konstrukcja na pod panele znajdujące się na dachu wykonana zostanie z gotowych elementów i przytwierdzona do dachu za pomocą kotew, klamer i uchwytów na stelażach aluminiowo-stalowych pod kątami wskazanymi na rysunkach, natomiast panele umieszczone na elewacji ścian zostaną zamontowane w równolegle ze ścianą konstrukcją do tego przeznaczoną.

Konstrukcję zaprojektuje i dostarczy dostawca systemu fotowoltaicznego udzielając gwarancji zawartej w umowie z Inwestorem.

UWAGA:
Prace montażowe wykonywać wraz z robotami termomodernizacyjnymi.

2.9 Okablowanie.

Panele fotowoltaiczne należy podłączyć specjalnie do tego celu przeznaczonym kablem solarnym oraz złączkami systemowymi DC do podłączenia kabli (złącza żeńskie i męskie) DC4. Końcówki muszą być produktem jednego producenta.

Kabel solarny DC powinien cechować się podwyższoną odpornością na uszkodzenia mechaniczne i warunki atmosferyczne, odpornością na podwyższoną temperaturę pracy oraz musi być odporny na promieniowanie UV.

Z uwagi na wykonanie ocieplenia całego budynku wskazane jest ułożenie przewodów DC w rurze giętkiej karbowanej w warstwie ocieplenia, dotyczy to szczególnie paneli znajdujących się na elewacjach. W pozostałych przypadkach przewody umieścić w rurze „peszel" w korytku kablowym.

Przejście przez ścianę na dach i odwrotnie wykonać w sposób szczelny chroniący przed przedostawaniem się deszczu, śniegu do wnętrza rury.

Luźne odcinki przewodów paneli dachowych należy mocować do konstrukcji wsporczej przy pomocy opasek kablowych również odpornych na promieniowanie UV. Złączki systemowe powinny być zaciskane na końcówkach przewodów zgodnie z wytycznymi producenta z odpowiednią siłą. Przekrój kabli DC powinien mieć przekrój 6 mm^2.

Przejście przez ścianę budynku do pomieszczenia rozdzielni elektrycznej wykonać w przepuście ognioochronnym lub rurce ogniochronnej.

Okablowanie zmiennoprądowe należy wykonać za pomocą przewodów elektrycznych LgY 35 mm^2 ułożonych w korytku kablowym.

UWAGA: FALOWNIK WINIEN POSIADAĆ DEKLARACJĘ - ROZPORZĄDZENIE KOMISJI (UE)2016/631 (RfG) ZGODNE Z NORMĄ EN 50549-1 ORAZ DEKLARACJĘ ZGODNIOŚCI Z ISO/IEC 17050-1

3. OBLICZENIA TECHNICZNE.

3.1 Dobór przewodu AC - fotowoltaika

Dane wyjściowe:

P= 50kW, l=5m, 5x LY35

obciążalność przewodu (5 szt.)	J_{obc} = 100A
obciążalność dopuszcz. dług.	J_z = 88A
największy dop. prąd znamionowy	J_{dop} = 80A
prądowa nastawienia zabezpieczenia	J_n = 80 A
obliczeniowy prąd obciążenia przewodu lub kabla	J_B = 75,9A

Sprawdzenie obciążalności:

1. $J_B \le J_n \le J_z$
2. $k_2 \bullet I_n \le 1,45 \bullet I_z$; k_2=1,6 dla wkładki gG 25

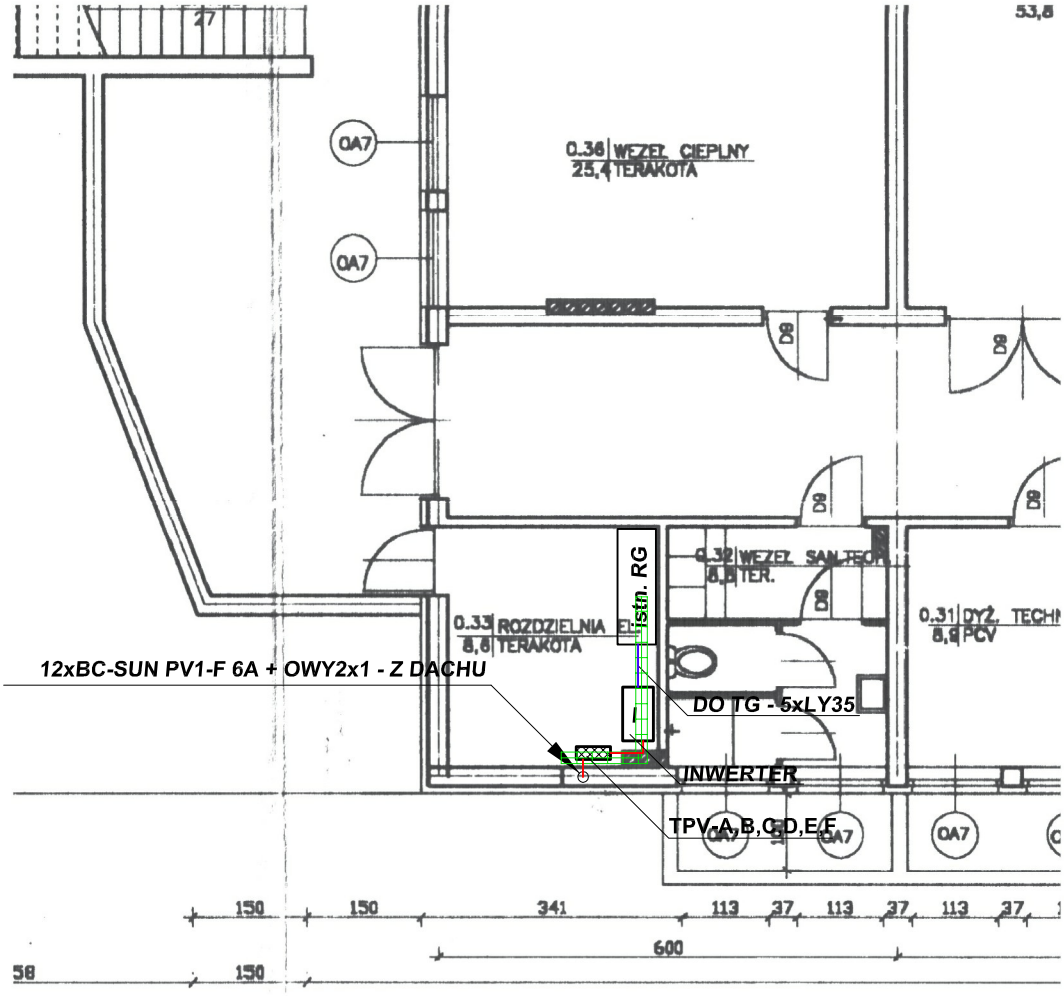
1. 75,9≤80≤88
2. 1,6*75,9≤ 1,45*88 $\Rightarrow$ 121,44≤127,6

3.2 Spadek napięcia:

$$\Delta U = \frac{100 * P * l}{\gamma * s * U^2} = \frac{100 * 50000 * 5}{57 * 35 * 400^2} = 0.08\%$$

4. Uwagi końcowe.

1. Całość robót wykonać zgodnie z przedmiotową dokumentacją, wymogami norm i przepisów w zakresie opracowania.
2. W pobliżu istniejących urządzeń podziemnych wszystkie prace ziemne należy wykonywać ręcznie.
3. Po zakończeniu robót montażowych dokonać niezbędnych badań i pomiarów, a protokoły z ich wynikami przekazać użytkownikowi urządzeń w czasie odbioru ostatecznego.
4. Przy wykonywaniu robót należy, stosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie. Są to wyroby dla których wydano certyfikaty na znak bezpieczeństwa lub deklaracje zgodności z PN lub aprobaty techniczne.



KORYTO KABLOWE 100/42

TABLICE ROZDZIELCZE fotowolt. TPV (A,B,C,D,E,F)

PRZEWODY SOLARNE DC - przed inwerterem

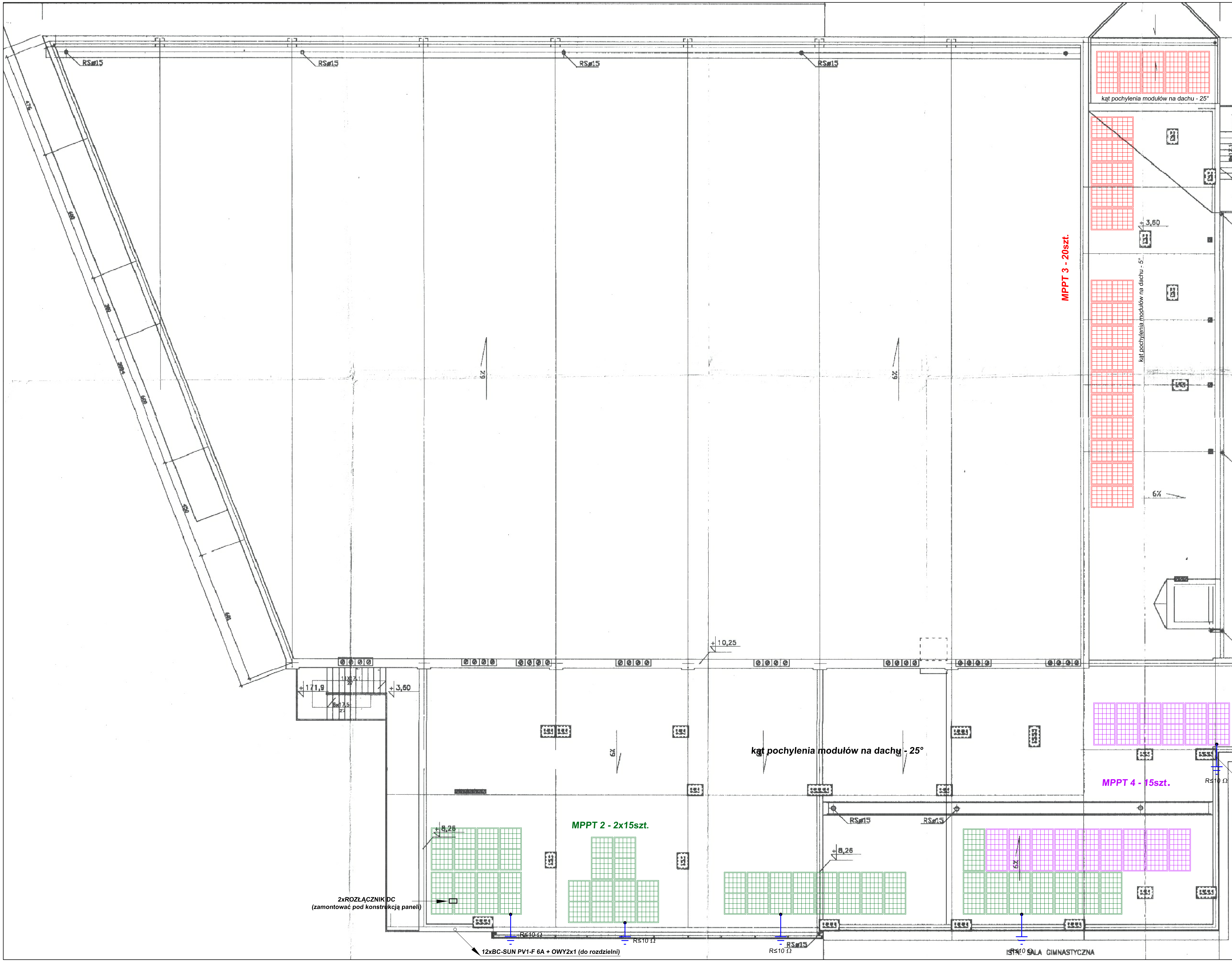
PRZEWODY ELEKTRYCZNE AC - za inwerterem

I INWERTER

Z U E
Zakład Usług Elektrycznych
SŁAWOMIR OSTROWSKI

NIP: 922-271-29-41, tel. 889-771-569

Zlecający	Miasto Zamość 22-400 Zamość, Rynek Wielki 13	Stadium P. A-BUD.
Temat	Termomodernizacja obiektów OSIR w Zamościu	Branża Elektr.
Obiekt	KRYTA PŁYWALNIA - OSIR ul. J. Zamoyskiego 62A, 22-400 Zamość	
Treść rysunku	PLAN INSTALACJ FOTOWOLTAICZNEJ - rzut przyziemia	Skala 1:100
Projektant	mgr inż. S. OSTROWSKI	Nr rys. **01**
Nr uprawnień	LUB/0204/PWOE/11	01-2022



Z U E
Zakład Usług Elektrycznych
SŁAWOMIR OSTROWSKI
ZAMOYSKIEGO 48/44, 22-400 ZAMOŚĆ
NIP: 922-271-29-41, tel. 889-771-569

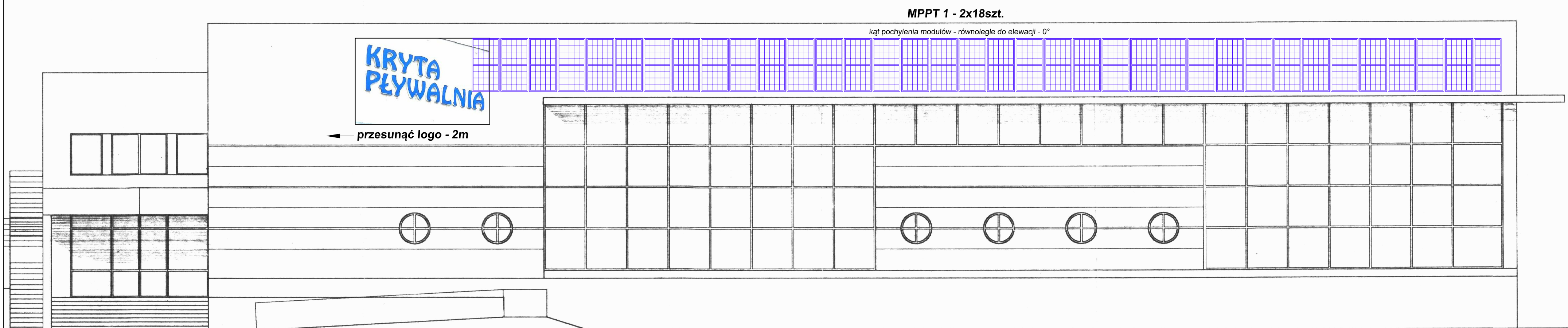
Zlecający	Miasto Zamość 22-400 Zamość, Rynek Wielki 13		Stadium P. A-BUD.
Temat	Termomodernizacja obiektów OSIR w Zamościu		Branża Elektr.
Obiekt	KRYTA PŁYWALNIA - OSIR ul. J. Zamoyskiego 62A, 22-400 Zamość		
Treść rysunku	PLAN INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ - dach		Skala 1:100
Projektant	mgr inż. S. OSTROWSKI	01-2022	Nr rys. 02
Nr uprawnień	LUB/0204/PWOE/11		



ELEWACJA ZACHODNIA SKALA 1:100

ZUE
Zakład Usług Elektrycznych
SŁAWOMIR OSTROWSKI
ZAMOYSKIEGO 48/44, 22-400 ZAMOŚĆ
NIP: 922-271-29-41, tel. 889-771-569

Zlecający	Miasto Zamość 22-400 Zamość, Rynek Wielki 13	Stadium P. A-BUD.
Temat	Termomodernizacja obiektów OSIR w Zamościu	Branża Elektr.
Obiekt	KRYTA PŁYWALNIA - OSIR ul. J. Zamoyskiego 62A, 22-400 Zamość	
Treść rysunku	PLAN INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ - elewacja zachodnia	Skala 1:100
Projektant	mgr inż. S. OSTROWSKI	Nr rys. **03**
Nr uprawnień	LUB/0204/PWOE/11	01-2022



ELEWACJA POŁUDNIOWA SKALA 1:100

Z U E
Zakład Usług Elektrycznych
SŁAWOMIR OSTROWSKI
ZAMOYSKIEGO 48/44, 22-400 ZAMOŚĆ
NIP: 922-271-29-41, tel. 889-771-569

Zlecający	Miasto Zamość 22-400 Zamość, Rynek Wielki 13	Stadium P. A-BUD.
Temat	Termomodernizacja obiektów OSIR w Zamościu	Branża Elektr.
Obiekt	KRYTA PŁYWALNIA - OSIR ul. J. Zamoyskiego 62A, 22-400 Zamość	
Treść rysunku	PLAN INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ - elewacja południowa	Skala 1:100
Projektant	mgr inż. S. OSTROWSKI	Nr rys. **04**
Nr uprawnień	LUB/0204/PWOE/11	01-2022