



PROJEKT WYKONAWCZY KONSTRUKCJI WIAT PARKINGOWYCH Z INSTALACJĄ FOTOWOLTAICZNĄ

Zadanie nr 4

OBIEKT: PARK WODNY AQUADROM W RUDZIE ŚLĄSKIEJ
41-706 Ruda Śląska, ul. Kłodnicka 95 A. Działka nr 2387/113,
obręb Halemba k.m.1.

INWESTOR: AQUADROM Sp. z o.o.
41-706 Ruda Śląska, ul. Kłodnicka 95 A.

ZLECENIODAWCA: InnoPark Sp. z o.o.
40-057 Katowice, ul. PCK 6/2.

OPRACOWANIE: Grupa Projektowa „Tekom-Projekt” Sp. z o.o.
40-530 Katowice, ul. Wróbli 28/7.

ARCHITEKTURA PROJEKTANT:	mgr inż. arch. Bartłomiej Lach 471/01; SL-0209
KONSTRUKCJA PROJEKTANT:	mgr inż. Aleksander Stecura 747/94; SLK/BO/3234/02

Lipiec 2015 r.

CZĘŚĆ BUDOWLANA

1 Cel dokumentu.

Dokument wydany w oparciu o zlecenie pomiędzy Zamawiającym InnoPark Sp. z o.o. a Wykonawcą Telkomprojekt Sp. z o.o. Celem dokumentu jest prezentacja projektu w fazie projektu wykonawczego.

1.1 Przedmiot projektu wykonawczego.

Celem dokumentu jest określenie wymagań dotyczących robót związanych z wykonaniem konstrukcji żelbetowych oraz konstrukcji stalowej.

2 Spis rysunków projektu wykonawczego

Projekt wiat parkingowych z instalacją fotowoltaiczną			
AQUADROM Sp. z o.o. ul. Kłodnicka 95 A, 41-706 Ruda Śląska			
L.P.	FORMAT:	NR RYSUNKU:	NAZWA RYSUNKU
1	A0-	410-01	Wiata nr W4-A. Fundamenty.
2	A0	410-02	Wiata nr W4-A. Konstrukcja stalowa. Rysunek zestawczy.
3	A0-	410-03	Wiata nr W4-A. Konstrukcja stalowa. Detale.
4	A1-	410-04	Wiata nr W4-A. Rozkład ogniw fotowoltaicznych.
5	A1-	420-01	Wiata nr W4-B. Fundamenty.
6	A1	420-02	Wiata nr W4-B. Konstrukcja stalowa. Rysunek zestawczy.
7	A1	420-03	Wiata nr W4-B. Konstrukcja stalowa. Detale.
8	A0-	420-04	Wiata nr W4-B. Rozkład ogniw fotowoltaicznych.
9	A1	430-01	Wiata nr W4-C. Fundamenty.
10	A1	430-02	Wiata nr W4-C. Konstrukcja stalowa. Rysunek zestawczy.
11	A0-	430-03	Wiata nr W4-C. Konstrukcja stalowa. Detale.
12	A0	430-04	Wiata nr W4-C. Rozkład ogniw fotowoltaicznych.
13	A1	440-01	Wiata nr W4-D. Fundamenty.
14	A1	440-02	Wiata nr W4-D. Konstrukcja stalowa. Rysunek zestawczy.
15	A0-	440-03	Wiata nr W4-D. Konstrukcja stalowa. Detale.
16	A0	440-04	Wiata nr W4-D. Rozkład ogniw fotowoltaicznych.

3 Opis techniczny rozwiązań konstrukcyjnych.

Fundamenty zaprojektowano jako stopowe.

Dla wiat podwójnych wyodrębniono dwa typy stóp fundamentowych. Zewnętrzne F1 o wymiarach 3,00 x 1,60 m i wewnętrzne F2 o wymiarach 3,00 x 2,20 m. Dla wiat pojedynczych wyodrębniono dwa typy stóp fundamentowych. . Zewnętrzne F3 o wymiarach 3,00 x 1,50 m i wewnętrzne F4 o wymiarach 3,00 x 2,00 m. Poziom fundamentowania śledzi poziom nawierzchni parkingu.

Beton C16/20 (B20) stal zbrojeniowa AIIIIN np. B500SP

Fundamenty zaizolować przewilgociowo wg dowolnego systemu np.

Na chudym betonie wykonać poziomą izolację przewilgociową np. papę. Po wylaniu fundamentów założyć izolację przeciwwilgociową bitumiczną np. ABIZOL P jako warstwa gruntująca i ABIZOL P jako masa bitumiczna powłokowa.

Wiaty zaprojektowano jako stalowe ramy połączone belkami na których oparto płatwie.

Ramy sztywno zamocowane w stopach fundamentowych za pomocą elementu pośredniego (podstawa ramy). Słupy gięte rurowe o przekroju Φ 219 x 6,0. Belki rurowe o przekroju Φ 219 x 6,0. Połączenia belek między sobą sprężanie śrubami M16 klasy 10.9.

Płatwie o przekroju RP 100 x 60 x 4 mocowane do belek śrubami M16 klasy 8.8.

Słupy wiaty podwójnej podzielono w miejscu występowania przewiązki na elementy wysyłkowe.

Połączenie na śruby klasy 8.8 M16 i M20.

4 Wykonanie konstrukcji żelbetowej.

4.1 Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, ich zgodność z dokumentacją projektową, projektem wykonawczym i poleceniami Inspektora.

4.2 Materiały.

4.2.1 Zbrojenie.

Stal zbrojeniowa

Przygotowanie i montaż zbrojenia prętami okrągłymi żebrowanymi ze stali A-IIIIN (stal B500SP).

Klasy i gatunki stali zbrojeniowej wg dokumentacji technicznej i wg PN-89/H-84023/6.

Właściwości mechaniczne i technologiczne stali:

Właściwości mechaniczne i technologiczne dla walcówki i prętów powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-EN 10025:2002.

W technologicznej próbie zginania powierzchnia próbek nie powinna wykazywać pęknięć, naderwań i rozwarstwień.

Wady powierzchniowe

Powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań.

Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne gołym okiem.

Wady powierzchniowe takie jak rysy, drobne łuski i zawalcowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatości są dopuszczalne:

- jeśli mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek dla walcówki i prętów gładkich;
- jeśli nie przekraczają 0,5 mm dla walcówki i prętów żebrowanych o średnicy nominalnej do 25 mm, zaś 0,7 mm dla prętów o większych średnicach.

Odbiór stali na budowie.

Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie atestu, w który powinien być zaopatrzony każdy krąg lub wiązka stali. Atest ten powinien zawierać:

- znak wytwórcy,
- średnicę nominalną,
- gatunek stali,
- numer wyrobu lub partii,
- znak obróbki cieplnej.

Cechowanie wiązek i kręgów powinno być dokonane na przywieszkach metalowych po 2 sztuki dla każdej wiązki czy kręgu.

Wygląd zewnętrzny prętów zbrojeniowych dostarczonej partii powinien być następujący:

- na powierzchni prętów nie powinno być zgorzeliny, odpadającej rdzy, tłuszczów, farb lub innych zanieczyszczeń,
- odchyłki wymiarów przekroju poprzecznego prętów i ożebrowania powinny się mieścić w granicach określonych dla danej klasy stali w normach państwowych,
- pręty dostarczone w wiązkach nie powinny wykazywać odchylenia od linii prostej większego niż 5 mm na 1 m długości pręta.

Podkładki dystansowe.

Dopuszcza się, stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych wyłącznie z betonu. Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętów.

4.2.2 Beton.

Betony konstrukcyjne – C25/30

Beton w klasie ekspozycji XC2 dla fundamentów.

Wymagania szczegółowe.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-EN-206-1 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium wykonawcy lub wytworni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inspektora nadzoru.

Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości.

Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobową nie niższa niż 10°C).

4.3 Wykonanie robót.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty zbrojarskie.

Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić na podstawie dostarczonego przez Wykonawcę szczegółowego programu i dokumentacji technologicznej (zaakceptowanej przez Inspektora nadzoru).

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm: PN-B-06250 i PN-B-06251.

Betonowanie można rozpocząć po uzyskaniu zezwolenia Inspektora nadzoru potwierdzonego wpisem do dziennika budowy.

5 Wykonanie konstrukcji stalowej.

5.1 Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość wykonania robót, ich zgodność z dokumentacją projektową, projektem wykonawczym i poleceniami Inspektora.

5.2 Materiały.

Wszystkie materiały i wyroby powinny mieć zaświadczenie, jakości zgodne z PN-EN 45014 i PN-H-01107 lub wyniki badań laboratoryjnych potwierdzające wymaganą, jakość. Wszystkie elementy muszą być trwale oznaczone. Wyroby nieoznaczone nie powinny być stosowane na elementy konstrukcji nośnej.

Do wszystkich wyrobów należy dołączyć dokumenty potwierdzające ich jakość, zgodnie z odpowiednimi normami a w szczególności:

wyroby hutnicze wg PN-H-01107;

elektrody, druty, topiki wg PN-B-06200: 1997 wykaz norm tabl. 2;

śruby zwykła wg DIN-931, DIN-933

śruby sprężające wg DIN-6914. Wszystkie elementy zestawu śrubowego powinny pochodzić od jednego producenta, co musi być potwierdzone atestem dla każdej partii śrub.

5.3 Wykonanie robót.

5.3.1 Dokumentacja.

Rysunki warsztatowe należy sporządzać zgodnie z PN-B-01040.

Projektanci powinni uzyskać do wglądu w szczególności:

Termin rozpoczęcia i zakończenia montażu.

Terminy odbioru poszczególnych elementów konstrukcji.

Plan, jakości, w tym głównie procedury i instrukcje procesów specjalnych w szczególności spawalniczych i sprężania połączeń śrubowych, wykaz badań kontrolnych, wykaz punktów kontrolnych związanych z kontrolą zewnętrzną i odbiorem robót.

Projekt montażu.

Dokumentację technologiczną robót spawalniczych i zabezpieczeń antykorozyjnych.

Dokumentację kontroli jakości.

Dodatkowo do końcowego odbioru należy przygotować deklarację zgodności wg PN-EN 45014.

5.3.2 Kwalifikacje wykonawcy.

Konstrukcję zaliczono do klasy 2 wg PN-B-06200: 1997

Wykonawca konstrukcji stalowej musi mieć dopuszczenie do wykonywania konstrukcji stalowych w tej klasie. Wytwórnia elementów stalowych winna mieć uprawnienia do wykonywania połączeń spawanych, odpowiednich dla klasy 2. Wytwórnia powinna przedstawić odpowiednie świadectwo kwalifikacyjne wydane przez Spawalniczą Komisję Kwalifikacyjną.

Wymagania te dotyczą również firmy przeprowadzającej montaż konstrukcji.

5.3.3 Wytwarzanie.

Przy wytwarzaniu elementów stalowych należy zachować wszystkie wymagania przynależne konstrukcji klasy 2.

5.3.4 Identyfikacja.

Każda część konstrukcji i pakiet podobnych części w każdej fazie wytwarzania powinny być jednoznacznie określone przez odpowiedni system identyfikacji. Każda część składowa powinna być oznaczona trwałym znakiem identyfikacyjnym w sposób niepowodujący jej uszkodzenia. Należy

uzyskać akceptację projektanta, co do rozmieszczenia znaków identyfikacyjnych. System identyfikacji powinien umożliwiać odniesienie protokołów odbiorów częściowych (materiałów, wyrobów, przygotowania powierzchni do scalenia, scaleń, montażu) do konkretnych elementów konstrukcyjnych.

5.3.5 Połączenia śrubowe HV PEINER.

Zestawy śrubowe HV PEINER montować zgodnie z zaleceniami zawartymi w normie DIN-6914.

5.3.6 Zabezpieczenie antykorozyjne.

Zabezpieczenie antykorozyjne wg specyfikacji technicznej zamawiającego.

Przygotowanie powierzchni: Sa 2½. Element podstawy ramy zabezpieczyć poprzez malowanie dowolnym zestawem farb przeznaczonym dla kategorii korozyjności atmosfery C3 zgodnie z tablicą A.3 EN ISO 12944-5: 2007. Konstrukcję wiaty zabezpieczyć przed korozją poprzez ocynkowanie ogniowe grubość powłoki 80 µm.

CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

6 Spis rysunków projektu wykonawczego

Projekt wiat parkingowych z instalacją fotowoltaiczną			
AQUADROM Sp. z o.o. ul. Kłodnicka 95 A, 41-706 Ruda Śląska			
L.P.	FORMAT:	NR RYSUNKU:	NAZWA RYSUNKU
1	A4	PV_01	Schemat ideowy instalacji fotowoltaicznej
2	A3	PV_02	Rozmieszczenie paneli, inwertery
3	A4	PV_03	Widok i schemat licznika
4	A4	PV_04	Widok rozdzielnic RGPV
5	A3	PV_05	Trasa kanalizacji kablowej
6	A3	PV_06	Widok i schemat tablicy licznikowej

7 Instalacja Fotowoltaiczna (PV).

7.1 Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy systemu fotowoltaicznego o mocy 87,8 kW obejmujący swoim zakresem montaż i konfigurację urządzeń systemu fotowoltaicznego na wiacie na parkingu Parku Wodnego Aquadrom Sp. z o. o. wraz z modernizacją wewnętrznej instalacji elektrycznej.

Opracowanie obejmuje:

- Panele fotowoltaiczne w technologii krzemowej,
- Infrastrukturę pozwalającą na oddanie wytworzonej energii do sieci energetycznej budynku,
- Wykonanie nowych, wewnętrznych i zewnętrznych tras kablowych na potrzeby systemu fotowoltaicznego,
- Montaż osprzętu w postaci rozdzielnic AC wraz z zabezpieczeniami,
- System zarządzania, wizualizacji i archiwizacji danych na potrzeby instalacji fotowoltaicznej,
- Infrastrukturę zabezpieczającą przed wpływem energii do sieci energetycznej Tauron Dystrybucja S.A.

7.2 Podstawa opracowania

Niniejszy projekt wykonawczy został przygotowany w oparciu o:

- umowa z Inwestorem,
- Obowiązujące normy i przepisy.
- mapa do celów projektowych,
- wizja lokalna i inwentaryzacja,

7.3 Stan istniejący

Budynek zasilany jest z sieci energetycznej średniego napięcia 6 kV.

Moc przyłączeniowa:

- 600 kW dla przyłącza nr 1 zasilania dla Parku Wodnego w Rudzie Śląskiej,
- 600 kW dla przyłącza nr 2 zasilania dla Parku Wodnego w Rudzie Śląskiej,

Miejsce przyłączenia – zasilania nr 1 - projektowane pole liniowe w rozdzielni 6kV stacji UH27 Hala „Grunwald”.

Miejsce przyłączenia – zasilania nr 2 – projektowane złącze ZK SN (projektowane złącze włączone do linii kablowej relacji GPZ Borowa – UH15 Kłodnicka 47).

Łączne zapotrzebowanie na energię elektryczną w trybie normalnym dla całego budynku nie przekracza sumarycznie mocy przyłączeniowej zapewnionej na obu przyłączach tj. $P_z < P_{p1} + P_{p2}$ tj. 1300 kW.

W warunkach normalnej pracy obiekt zasilany jest z dwóch przyłączy obciążonych ok. 90% mocy przyłączeniowej. Przełączenie zasilania realizowane jest przez układ SZR zainstalowany po stronie SN w rozdzielni głównej średniego napięcia.

Projektowany budynek Aquaparku zasilany jest w energię elektryczną prądem przemiennym, trójfazowym na napięciu 0,4kV z stacji transformatorowej, zlokalizowanej w pomieszczenie nr 0.3.2 na poziomie parteru podwórza gospodarczego.

W stacji transformatorowej zainstalowane są dwa transformatory oraz rozdzielnica średniego napięcia. Do projektowanej rozdzielni SN doprowadzone są dwie niezależne linie zasilające stanowiące zasilanie podstawowe i rezerwowe.

Miejscem dostarczenia energii elektrycznej, które jest jednocześnie granicą własności urządzeń elektroenergetycznych są dla przyłącza nr 1 zaciski prądowe na wyjściu kabla 6kV z projektowanego pola nr 5 rozdzielni SN w stacji UH27 Hala „Grunwald”, dla przyłącza 2 zaciski prądowe na wyjściu kabla 6kV w kierunku stacji Aquaparku z złącza SN.

W pierwszym pomieszczeniu ruchu elektrycznego zainstalowane są zabudowa baterii akumulatorów oraz rozdzielnia główna RG z układem SZR, w dwóch kolejnych zabudowane są transformatory 6/0,4kV o mocy 630 kVA. W pomieszczeniu ostatnim zabudowana jest dwusekcyjna rozdzielnia SN.

7.4 Opis rozwiązań projektowych

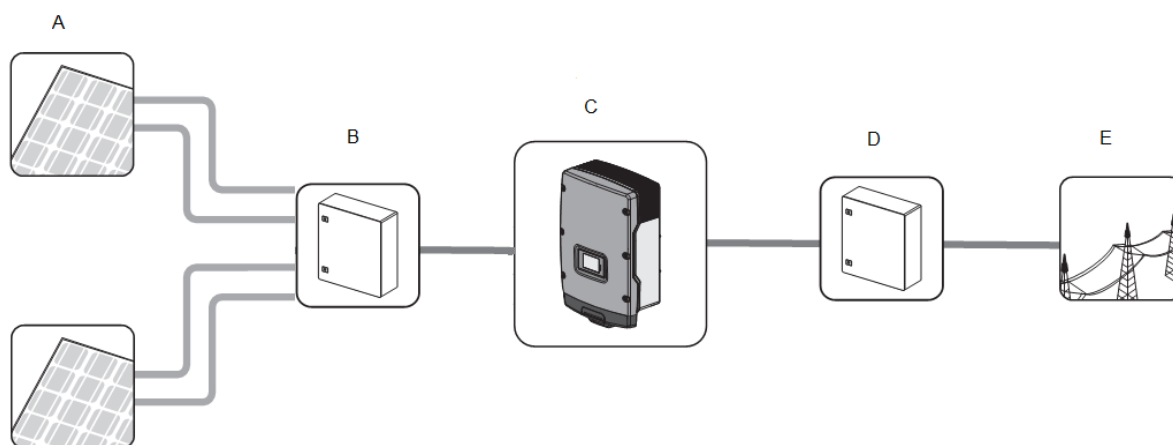
Celem systemu fotowoltaicznego jest pozyskanie energii elektrycznej z energii słonecznej przy użyciu technologii krzemowej.

Projektuje się podłączenie systemu fotowoltaicznego do wewnętrznej instalacji elektrycznej licznikowej budynku parku wodnego. Energia elektryczna uzyskana z paneli fotowoltaicznych zostanie w całości wykorzystana na potrzeby własne budynku. Projektowana instalacja fotowoltaiczna nie zmienia warunków przyłączenia do sieci elektroenergetycznej Tauron Dystrybucja S.A.

Przewidywana łączna moc generowana przez panele fotowoltaiczne będzie wynosić min. 87,8 kWp.

System fotowoltaiczny zostanie podłączony do sieci poprzez specjalny falownik PV w taki sposób, aby dostarczać energię do instalacji elektrycznej budynku. W razie braku energii wytwarzanej z paneli fotowoltaicznych, następuje doprowadzenie energii do odbiorników z sieci energetycznej.

Rysunek pokazuje w obrazowy sposób połączenie Systemu Fotowoltaicznego do Sieci Energetycznej NN(0,4kV) Użytkownika.



Schemat zasadniczy połączenia systemu fotowoltaicznego

A – Grupy paneli Fotowoltaicznych (tzw. łańcuchy paneli)

B – Rozdzielnice DC wraz ze zintegrowanymi zabezpieczeniami

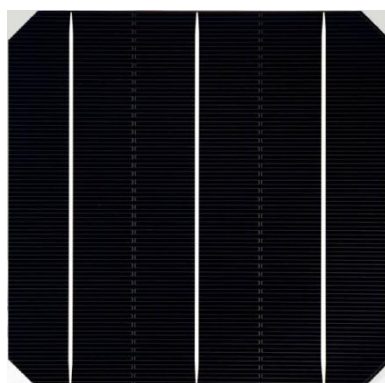
C – Inwerter Fotowoltaiczny DC/AC

D – Rozdzielnica zbiorcza fotowoltaiki.

E – Sieć Dystrybucyjna Niskiego Napięcia (NN-0,4kV) Użytkownika.

7.5 Panele fotowoltaiczne

Na konstrukcji wiat parkingu zostaną zamontowane panele fotowoltaiczne wykonane w technologii monokrystalicznej. Zainstalowane panele będą wykonane z połączonych ze sobą dwóch tafli szkła, pomiędzy którymi zostaną umieszczone ogniwa fotowoltaiczne. Panele będą wykonane w formie bezramowej (brak ramki na obwodzie modułu) oraz skierowane zgodnie z orientacją stanowisk postojowych.

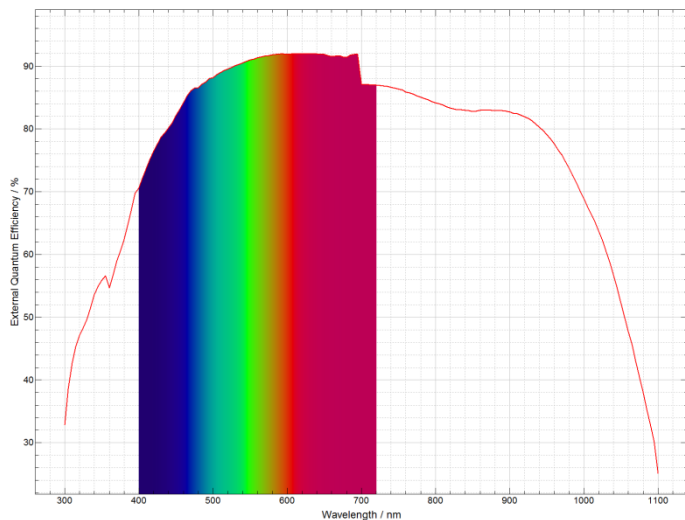


Rys. Ogniwo krzemowe monokrystaliczne

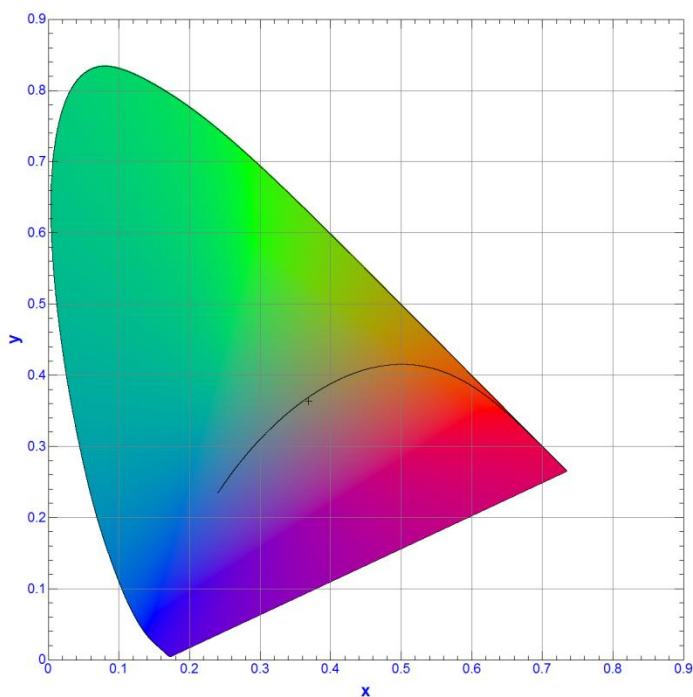
Poniższa tabela przedstawia najważniejsze parametry ogniw fotowoltaicznych

Typ ogniwa	Monokrystaliczne
Wydajność ogniw PV, przy STC	min. 19,1%
Moc ogniwa	Min. 4,58 W
Wymiary	6"

Poniższe wykresy przedstawiają zewnętrzną wydajność kwantową zaprojektowanych ogniw fotowoltaicznych oraz wykres chromatyczności.



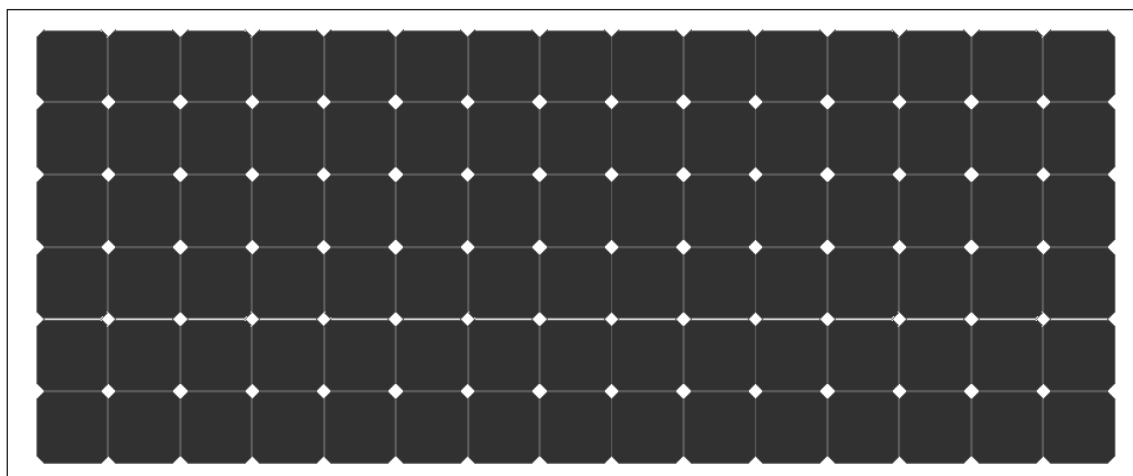
Rys. Zewnętrzna wydajność kwantowa



Rys. Wykres chromatyczności

Łączna moc generowana przez panele fotowoltaiczne na dachach wiat parkingowych będzie wynosić 87,8 kWp.

Projektowane panele mają charakteryzować się mocą nominalną wynoszącą min. 420 W w celu spełnienia założeń projektu. Wymiar panelu wynosi ok 3,5 m².



Rys. Rozmieszczenie ogniw w panelu fotowoltaicznym.

Poniżej przedstawiono najważniejsze parametry projektowanych paneli:

Typ ogniwa	Monokrystaliczne
Moc ogniwa	Min. 420W
Vmpp	48,96 V
Impp	8,87 A
Voc	58,68 V
Isc	9,4 A
Powierzchnia	~3,5 m ²

Panele należy łączyć szeregowo w grupy (łańcuchy) zgodnie z podziałem przedstawionym w części rysunkowej.

7.6 Inwertery fotowoltaiczne

Zadaniem inwerterów fotowoltaicznych jest przekształcenie wygenerowanej energii przez panele fotowoltaiczne na prąd przemienny i dostarczenie do sieci Użytkownika. W niniejszym projekcie wykorzystane zostaną trójfazowe inwertery fotowoltaiczne. Po stronie napięcia zmiennego AC, zostaną one podłączone do lokalnej rozdzielnicy zbiorczej RPV.

Projektowane inwertery charakteryzują się szerokim zakresem napięcia wejściowego, dzięki czemu istnieje możliwość konfiguracji modułów w szerokim zakresie, oraz pozwalają na pomiar sumarycznej energii wyprodukowanej dziennie i całłościowo. Inwertery mają możliwość wzajemnej komunikacji i diagnostyki poprzez system nadzorujący. Dodatkowo każdy z zastosowanych inwerterów posiada wbudowany rozłącznik izolacyjny po stronie DC paneli fotowoltaicznych.

Inwertery w przypadku braku zasilania sieciowego przechodzą automatycznie w tryb uśpienia (ang. Stand-By), aż do momentu powrotu napięcia sieciowego.

Poniższa tabela przedstawia parametry zaprojektowanego inwertera:

Dane techniczne inwertera	
Wejście (Prąd stały - DC)	
Maks. moc DC (przy $\cos \phi = 1$)	75 kW
Max. napięcie wejściowe	950 V

Zakres napięcia wejściowego MPP / znamionowe napięcie wejściowe	460 V... 820 V
Liczba niezależnych wejść MPP / pasm na wejście MPP	1 / 4
Wyjście (Prąd zmienny - AC)	
Napięcie znamionowe AC	3 / N / PE; 230 / 400 V
Częstotliwość sieci AC / zakres	50 Hz, 60 Hz / -5 Hz... +5 Hz
Maks. prąd wyjściowy	152,6 A
Liczba faz zasilających / podłączonych faz	3/3 + N + PE
Max. wydajność / wydajność wg norm EU	97.3% / 96.7%
Wypożyczenie	
Protokół komunikacyjny	MODBUS
Gwarancja	5lat
Możliwość instalacji wewnątrz i na zewnątrz budynków	TAK
Waga	Max. 800 kg
Wyłącznik DC	Zintegrowany
Pobór mocy na potrzeby własne (w nocy)	<40 W

Z uwagi na ilość połączeń równoległych wprowadzanych do inwertera projektuje się skrzynkę połączeniowo-zabezpieczającą. Dodatkowo skrzynka połączona jest wewnętrzną magistralą danych z inwerterem w celu monitorowania poszczególnych sekcji paneli. Projektuje się dedykowane przez producenta inwerterów rozwiązanie systemowe.

Poniżej przedstawione parametry skrzynki połączeniowo-zabezpieczającej:

Dane techniczne skrzynki połączeniowo-zabezpieczającej	
Maks. ilość łańcuchów	30
Maks. prąd wyjściowy	250 A
Maks. prąd wejściowy na łańcuch	20 A
Maks. napięcie	1000 V
Rozłącznik DC	TAK - zintegrowany

7.7 Uzyski instalacji fotowoltaicznej.

Obliczenia zostały przeprowadzone dla uśrednionych danych na podstawie obrazów satelitarnych wykonanych przez CM-SAF. Rzeczywiste osiągi mogą odbiegać od założonych. Na osiągi będzie miała wpływ pogoda podczas badanego okresu czasu.

Całkowite straty Systemu Fotowoltaicznego przyjęte do obliczeń 9,2 %.

Miesiąc	E_d	E_m
Styczeń	63.80	1980
Luty	117.00	3270
Marzec	233.00	7220
Kwiecień	336.00	10100
Maj	369.00	11400

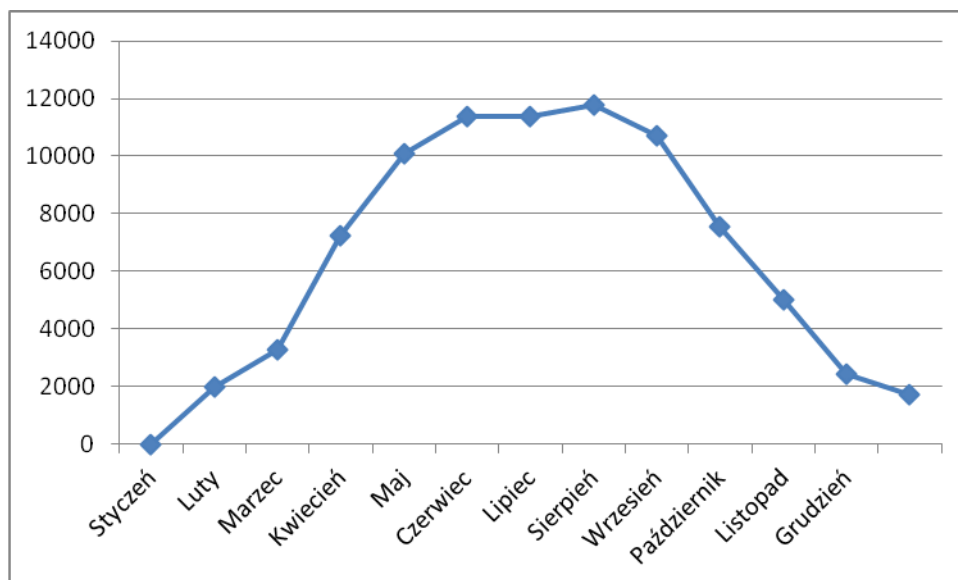
Czerwiec	381.00	11400
Lipiec	381.00	11800
Sierpień	344.00	10700
Wrzesień	251.00	7540
Październik	162.00	5010
Listopad	80.50	2410
Grudzień	55.90	1730
średnia/rok	232	7050
Sumaryczny uzysk	84600	

gdzie:

Ed – Szacowana dzienna produkcja energii z zainstalowanego systemu fotowoltaicznego (kWh)

Em – Szacowana miesięczna produkcja energii z zainstalowanego systemu (kWh)

Szacowana miesięczna produkcja instalacji fotowoltaicznej w rozkładzie miesięcznym przedstawia się następująco



7.8 Układ rozliczenia produkcji energii wraz z modernizacją RG1

W celu pomiaru wygenerowanej energii elektrycznej z instalacji fotowoltaicznej, zostanie zmodernizowana rozdzielnia główna RG1 w stopniu zapewniającym prawidłową współpracę z nowoprojektowaną instalacją fotowoltaiczną.

Projektuje się wykonanie zabezpieczeń uniemożliwiających podanie napięcia na sieć dystrybucyjną Tauron Dystrybucja S.A. Na etapie wykonawstwa należy opracować Instrukcję Ruchu i Eksploatacji.

Na przyłączach z instalacji fotowoltaicznej zamontowane zostaną kompaktowe wyłączniki mocy.

W rozdzielni na każdej sekcji dopływowej oraz na przyłączy instalacji fotowoltaicznej projektuje się montaż analizatora energii elektrycznej z modulem komunikacyjnym do systemu zarządzania instalacją fotowoltaiczną.

Zadaniem systemu zarządzania instalacją fotowoltaiczną będzie odczyt i prezentacja uzysków instalacji.

7.9 Instalacje nisko-prądowe wraz z systemem zarządzania instalacji

Zaprojektowano wizualizację ON-LINE uzysku energetycznego z Instalacji Fotowoltaicznej oraz pokazanie ilość zaoszczędzonego CO₂ w stosunku do metody konwencjonalnej produkcji energii (węgiel kamienny) przeliczony wg. normy: ISO 50001 oraz ISO 14064. Zaprojektowano monitoring oraz sterowanie instalacją fotowoltaiczną.

Trzon systemu stanowi stacja operatorska, która bezpośrednio komunikuje się ze sterownikami obiektowymi. Jest stacją nadrzędną, zbierającą i przetwarzającą dane. Zawiera narzędzia do wizualizacji danych procesowych.

Stacja operatorska/serwer – komputer zawierający specjalistyczne oprogramowanie, które umożliwia nadzór i zarządzanie całym systemem.

Falowniki projektuje się wyposażyć w interfejs komunikacyjny. Pozwoli to na współpracę w ramach wspólnego dla nich wszystkich systemu zarządzającego.

Połączenie pomiędzy poszczególnymi falownikami realizowane jest za pomocą dedykowanej instalacji okablowania strukturalnego.

System zarządzający realizuje zadania takie jak:

- transmisja, przetwarzanie i archiwizacja danych,
- wizualizacja aktualnych parametrów,
- sygnalizacja sytuacji alarmowych.

System zarządzania będzie koordynować dostarczaną energię do sieci energetycznej budynku poprzez sterowanie ilością produkowanej energii.

7.10 Ochrona przeciwprzepięciowa i przeciw przeciążeniowa

Ochrona przeciwprzepięciowa instalowanego systemu fotowoltaicznego zostanie zrealizowana poprzez ochronniki przeciwprzepięciowe instalowane po stronie napięcia stałego DC oraz po stronie napięcia zmiennego AC w lokalnych rozdzielnicach zbiorczych AC.

Zabezpieczenie przed przeciążeniem po stronie napięcia DC zostanie zrealizowane w oparciu o normę PN-HD 60364-7-712.

7.11 Trasy kablowe, kanalizacja kablowa

W celu zasilenia urządzeń oraz doprowadzenia energii z paneli fotowoltaicznych do inwerterów, umieszczonych w przestrzeni podwórza gospodarczego, projektuje się wykonanie kanalizacji teletechnicznej. Kanalizację tą należy zbudować w oparciu o dwuścienne rury karbowane do ochrony kabli typu DVK oraz studnie kablowe SKR-2 typu lekkiego i ciężkiego zgodnie. Rury kanalizacji kablowej należy układać w ziemi na głębokości 0,7 m pod terenami zielonymi oraz pod parkingiem na głębokości 1m. Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi normami.

Przed ułożeniem kanalizacji dno wykopu powinno być wyrównane i ukształtowane. W gruntach mało spoistych na dno wykopu należy ułożyć ławę z betonu kl. B20 o grubości co najmniej 10 cm. Z pojedynczych rur o średnicy fi 110mm należy tworzyć zestawy kanalizacji o ilości otworów określonej w projekcie wykonawczym. Odległości pomiędzy poszczególnymi rurami w warstwie nie powinny być mniejsze od 2 cm, a między warstwami od 3 cm. Na przygotowane dno wykopu należy ułożyć jedną lub kilka rur w jednej warstwie. W przypadku układania następnych warstw, ułożoną warstwę rur należy zasypać piaskiem lub przesianym gruntem, wyrównać i ubijać ubijakiem mechanicznym. Kanalizacja kablowa z rur RHDPE powinna być wykonywana w temperaturze nie niższej niż -10°C. W każdym przypadku układania rur przy obniżonej temperaturze niedopuszczalne jest rzucanie lub uderzanie rurami oraz zasypywanie ich grudami zmarzliny. Ostatnią, górną warstwę kanalizacji z rur RHDPE należy przysypać piaskiem lub przesianym gruntem do grubości przykrycia nie mniejszej od 5 cm, a następnie warstwą piasku lub przesianego

gruntu grubości około 20 cm. Następnie należy zasypać wykop gruntem warstwami co 20 cm i ubijać ubijkami mechanicznymi.

Przy skrzyżowaniach z innymi urządzeniami podziemnymi kanalizacja kablowa powinna znajdować się w zasadzie nad tymi urządzeniami.

Na potrzeby odbioru energii wyprodukowanej przez instalację fotowoltaiczną zostaną wybudowane nowe trasy kablowe w oparciu o korytka kablowe perforowane

Wszystkie przejścia przez ściany oddzielenia pożarowego trasami kablowymi należy uszczelnić certyfikowana masą ognioodporną o takiej samej wytrzymałości ogniowej.

7.12 Okablowanie po stronie DC

Połączenie paneli zostanie wykonane przy wykorzystaniu przewodów o następujących parametrach:

- napięcie znamionowe: 0,6/1kV,
- pojedyncza wiązka,
- podwójna izolacja,
- przekrój miedzi: 4 mm², 6 mm², 10mm²,
- żyły: wg PN/EN-60228, miedziane wielodrutowe
- izolacja: polwinitowa na 90 °C
- powłoka: polwinitowa odporna na UV
- temperatura wg PN-93/E-90400:
na powierzchni przewodu: max. 90°C
po ułożeniu na stałe, praca dopuszczalna w temp. -30°C do +90°C
instalacje ruchome, praca dopuszczalna w temp. -5°C do +90°C

7.13 Okablowanie po stronie AC

Między inwerterami fotowoltaicznymi a lokalnymi rozdzielnicami zbiorczymi AC oraz rozdzielnią główną RG1 zostaną poprowadzone przewody miedziane o parametrach odpowiednio dobranych do mocy zainstalowanej w instalacji fotowoltaicznej. Przekrój zastosowanego przewodu zostanie dobrany do warunków obciążenia długotrwałego oraz spadków napięć zgodnie z normą PN-IEC 60364-5-523.

7.14 Pomiary elektryczne

Po wykonaniu prac montażowych, przed uruchomieniem urządzeń należy wykonać pomiary:

- Stanu izolacji kabli zasilających,
- Rezystancji uziemienia
- Inne wymagane przepisami badania i pomiary.

Z przeprowadzonych badań i pomiarów należy sporządzić odpowiednie protokoły stanowiące podstawę do uruchomienia i oddania do eksploatacji projektowanej instalacji fotowoltaicznej.

7.15. Podsumowanie parametrów technicznych

1. Moc	kW	-	87,80
2. Roczny uzysk	kWh	-	84 600,00
3. Powierzchnia czynna	m ²	-	731,66
4. ilość sztuk	szt	-	209,00

ZAŁĄCZNIKI

Szczegółowa specyfikacja techniczna.