



CENTRUM EKSPERTYZ GOSPODARCZYCH

---



CENTRUM EKSPERTYZ GOSPODARCZYCH

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY (PFU)**  
**dla inwestycji polegającej na wykonaniu instalacji**  
**fotowoltaicznych na terenie Szpitala Wojewódzkiego przy ulicy**  
**Juraszów7-19 w Poznaniu**

Poznań, dnia 11 marca 2022 roku

## 1 Opis przedmiotu zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest zadanie obejmujące kompleksowe: przygotowanie projektów budowlano-wykonawczych, zatwierdzenie ich w całości u inwestora, uzyskanie wszelkich niezbędnych pozwoleń oraz wykonanie instalacji fotowoltaicznych wytwarzających energię elektryczną na terenie i budynkach Szpitala Wojewódzkiego przy ulicy Juraszów 7-19 w Poznaniu, zgodnie z wymogami technicznymi, funkcji i cechami zawartych w tym dokumencie. Obiekty zostaną wyposażone w różnorodne instalacje fotowoltaiczne, z wykorzystaniem ich przestrzeni dachowych, elewacyjnych i parkingowych.

Zakres opracowania obejmuje wykonanie:

- fotowoltaicznych osłon przeciwsłonecznych,
- zewnętrznej skóry w formie fotowoltaicznej fasady wentylowanej,
- fotowoltaicznych zadaszeń parkingów
- fotowoltaiczne instalacji na dachowych
- fotowoltaicznych instalacji gruntowych,
- systemu zarządzania energią.

Instalacje mają generować energię ze słońca i oddawać ją do istniejącej instalacji elektrycznej budynku. Instalacje muszą być wykonane w taki sposób, aby spełniały swoją funkcję bez konieczności ponoszenia dodatkowych nakładów przez użytkownika. Nie dotyczy to kosztów związanych z eksploatacją takich jak np. mycie czy przeglądy.

Wspólny słownik zamówień

1	Budowa sieci energetycznych i instalacji DC i AC	45231400-9
		45232200-4
		45314300-4
		45315300-1
		45315600-4
2	Montaż szafy kablowo-pomiarowej i falowników DC/AC	45310000-3
		45315100-9
3	Instalacja sterowania i automatyki falowników	45310000-3
		45311100-1
		45315100-9

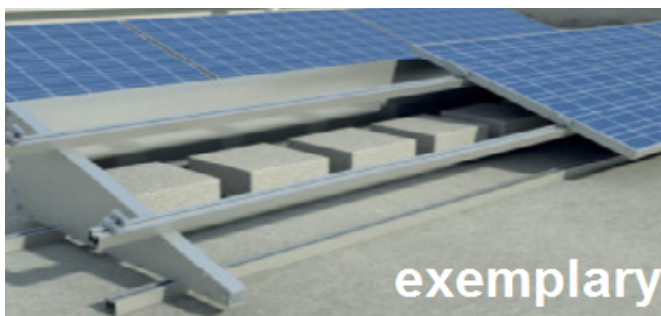
		45317000-2
4	Instalacja połączeń wyrównawczych	45317000-2
5	Instalacje słoneczne	09332000-5
6	Słoneczne moduły fotoelektryczne	09331200-0
7	Roboty konstrukcyjne	45223200-8
8	Instalowanie stacji rozdzielczych (trafostacja)	45315700-5 45232221-7
9	Roboty budowlane	45000000-7
10	Roboty remontowe i renowacyjne	45453000-7

## 2 Definicje i podstawowe pojęcia

1. Wykonawca - osoba fizyczna, osoba prawna, albo jednostka organizacyjna nieposiadająca osobowości prawnej, która zawarła umowę w sprawie zamówienia będącego robotami budowlanymi.
2. Dziennik budowy - zeszyt z ponumerowanymi stronami, opatrzony pieczęcią organu wydającego, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych.
3. Instytucja Zarządzająca - podmiot wymieniony w danych kontraktowych (wyznaczony przez Zamawiającego, o którego wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialny za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem/projektem.
4. Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.
5. Dokumentacja projektowa - projekt techniczny lub wymagany odrębnymi przepisami projekt budowlany i wykonawczy wraz z opisami i rysunkami niezbędnymi do realizacji robót (w razie potrzeby uzupełniony szczegółowymi projektami) wraz z opisem zawierającym określenie rodzaju, zakresu i standardu wykonania robót, wynikający z inwentaryzacji lub protokołu typowania robót.
6. Materiały - materiały niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi zaakceptowane przez Instytucję Zarządzającą.
7. Urządzenia - wszelkie urządzenia niezbędne do wykonania Instalacji.
8. Instalacja fotowoltaiczna - instalacja fotowoltaiczna jest to zespół solarnych modułów fotowoltaicznych oraz wszystkich urządzeń towarzyszących (niezbędnych do prawidłowego

funkcjonowania) połączonych ze sobą. Instalacja może być podzielona na część zewnętrzną i wewnętrzną. Zewnętrzna część instalacji to wydzielona część instalacji znajdująca się po stronie zewnętrznej przegród budowlanych budynku. Wewnętrzna część instalacji to część zlokalizowana wewnątrz budynku.

9. Podkonstrukcja dachowa - podkonstrukcja, której celem jest bezpieczne i niezawodne przeniesienie obciążeń działających na moduły usytuowane na dachu (zarówno obciążeń stałych – ciężary własne podkonstrukcji, modułów jak i obciążeń zmiennych – obciążenie śniegiem, wiatrem). Rozróżnia się dwa zasadnicze typy konstrukcji dachowych: balastowe i kotwione.
10. Podkonstrukcja balastowa - podkonstrukcja dachowa, skonstruowana w ten sposób, że siły wrywające (ssanie wiatru) są równoważone przez balast rozłożony na dachu budynku i przytwierdzony do konstrukcji (dociążający konstrukcję). Typ konstrukcji dopuszczalny jedynie w dachach płaskich, o nośności pozwalającej na dodatkowe obciążenie balastem.



Rys. Podkonstrukcja balastowa - dach płaski

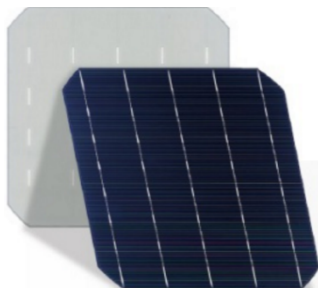
11. Podkonstrukcja kotwiona - podkonstrukcja dachowa, zakotwiona do istniejącej konstrukcji dachu budynku. Siły wrywające (ssanie wiatru) są przenoszone na konstrukcję dachu przez kotwy (do betonu, stali lub drewna). Typ konstrukcji stosowany w dachach skośnych i dachach płaskich. Masa całkowita modułów mocowanych do konstrukcji nie może przekraczać 6 kg/m<sup>2</sup>. Uwaga – podana masa dotyczy powierzchni zakrycia dachu przez zainstalowane moduły PV.





Rys. Podkonstrukcja kotwiona - dach skośny / dach płaski

12. Ogniwo PV - najmniejszy element systemu PV, który wytwarza energię elektryczną w warunkach ekspozycji na światło takie jak promieniowanie słoneczne.



Rys. Ogniwo PV

13. Moduł PV - najmniejszy, w pełni chroniony przed wpływami środowiska zespół połączonych ze sobą ogniw PV.



Rys. Moduł fotowoltaiczny (PV) (od lewej: ramkowy, szkło-szkło)

14. Zestaw modułów PV - zestaw umocowanych wzajemnie paneli, wstępnie zmontowanych i okablowanych, przewidzianych, jako elementy możliwe do montowania w ekspozycji lub subekspozycji.



Rys. zestaw modułów PV

15. Przezierność - procentowy udział powierzchni elementów przepuszczających światło do całkowitej powierzchni modułu obserwowanego pod kątem prostym.
16. Klejenie strukturalne - jest to łączenie dwóch lub więcej materiałów przy pomocy dwuskładnikowego neutralnie utwardzanego kleju strukturalnego (zwanego również szczeliwem) odpornego na czynniki atmosferyczne oraz promieniowanie UV. Klejeniem strukturalnym są tylko spoiny wykonane przy pomocy kleju strukturalnego posiadającego Europejską Aprobata Techniczną ETA wydana na podstawie badań zgodnych z aktualnymi wytycznymi dotyczącymi szklenia strukturalnego ETAG002. Dopuszczone do stosowania w budownictwie są tylko spoiny, których wykonanie przeprowadzono zgodnie z certyfikatem

Quality Bond lub równoważnym, który jednoznacznie potwierdza, że spoiny zostały wykonane i przetestowane zgodnie z ETAG002.

17. Falownik fotowoltaiczny - urządzenie, które przetwarza napięcie i prąd stały na napięcie i prąd przemienny. Synchronizuje częstotliwość pracy energii wytworzonej z częstotliwością napięcia z sieci. Priorytetyzuje wykorzystanie energii przez obwody odbiorników.



Rys. Falownik fotowoltaiczny

18. Strona DC - część instalacji PV pomiędzy panelem PV, a zaciskami DC falownika.
19. Strona AC - część instalacji PV pomiędzy zaciskami AC falownika, a punktem przyłączenia przewodu zasilającego PV do instalacji elektrycznej.
20. Przewody - wyroby składające się z jednego lub kilku skręconych drutów albo jednej większej liczby żył izolowanych bez powłoki, lub w zależności od warunków, w których mają być zastosowane – zaopatrzone w powłokę niemetalową.
21. Wp (wattpeak) - moc generatora PV zmierzona zgodnie ze standardem STC.
22. STC, (Standard Test Conditions) - prostopadłe promieniowanie słońca o mocy 1000 W na jeden m<sup>2</sup>, przy temperaturze 25 °C. Spektrum AM=1,5 (Air Mass), zgodnie z ASTM G173-03 oraz IEC 60904-3.
23. Linia kablowa - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych połączonych równolegle łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych.
24. Trasa kablowa - pas terenu lub odcinek korytka wewnątrz budynku, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych lub przewodowych.



Rys. Trasa kablowa – listwy kryjące

- 25. Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.
- 26. Osprzęt linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli.
- 27. Przepust kablowy - konstrukcja o przekroju najczęściej okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi, i działaniem łuku elektrycznego.
- 28. Osprzęt instalacyjny - służy do mocowania, łączenia i ochrony przewodów. Wybór rodzaju osprzętu zależy od zastosowanego w danej instalacji i sposobu układania przewodów lub kabli.
- 29. Zabezpieczenie zwrotno-mocowe - fizyczne oddzielenie galwaniczne instalacji użytkownika od Operatora Sieci Dystrybucyjnej które zapobiega wypływowi energii wyprodukowanej przez instalację fotowoltaiczną do sieci OSD. Zabezpieczenie to musi współpracować z falownikami instalacji fotowoltaicznej w taki sposób aby w pierwszej kolejności falowniki zredukowały produkcję energii a dopiero gdy budynek wykazuje zerowe zapotrzebowanie na energię następowało odseparowanie instalacji PV.
- 30. Rury instalacyjne sztywne - chronią przewody instalowane po wierzchu w suchych pomieszczeniach. Łączenie rur odbywa się przez wsunięcie ich do odpowiednich złąbek.



Rys. Rura instalacyjna sztywna

- 31. Przybory instalacyjne - służą do przyłączania odbiorników elektrycznych i sterowania nimi oraz zabezpieczania obwodów w instalacjach elektrycznych.

32. ST – Specyfikacja techniczna

### 3 Opis stanu istniejącego

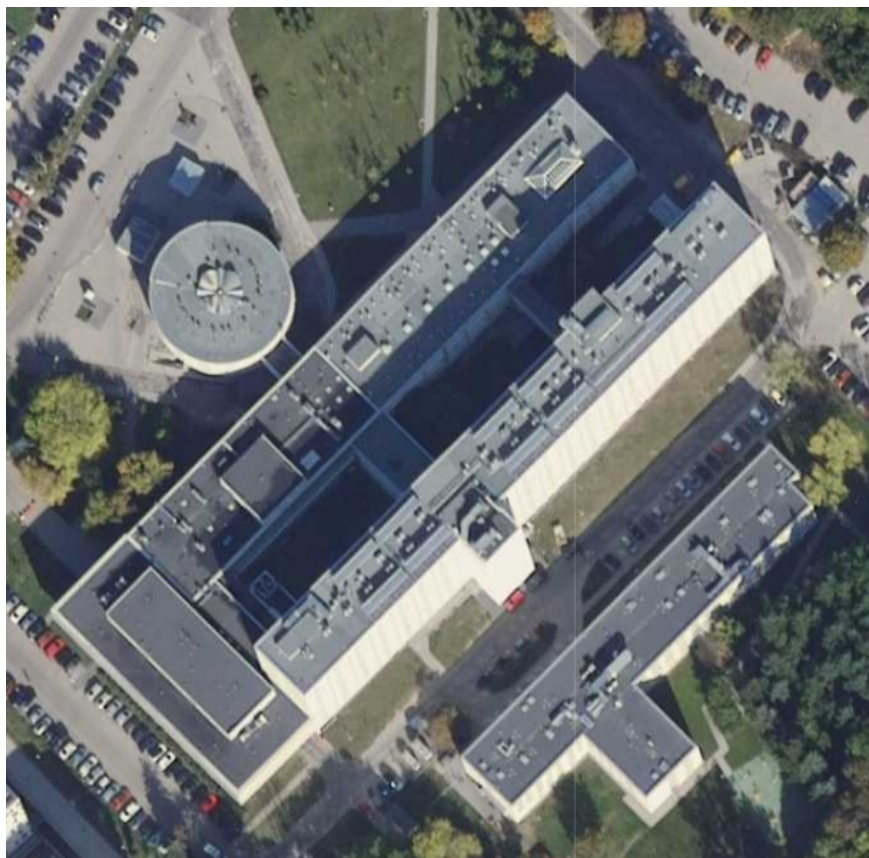
Instalacja fotowoltaiczna zostanie zamontowana na terenie wokół, jak i na budynkach szpitala. Obszar, na którym zostaną zamontowane moduły przedstawiono na poniższych zdjęciach.



Rys. Obszar objęty opracowaniem – stan obecny

(źródło: Geoportal)





Rys. Kompleks Budynków Szpitala Wojewódzkiego w Poznaniu – stan obecny  
(źródło: Geoportal)



Rys. Elewacja południowo-wschodnia Budynku Łóżkowego Szpitala Wojewódzkiego w Poznaniu –  
stan obecny



Rys. Dach Budynku Bloku Operacyjnego Szpitala Wojewódzkiego w Poznaniu – stan obecny



Rys. Dach Budynku Zakłady Opiekuńczo-Leczniczego Szpitala Wojewódzkiego w Poznaniu – stan  
obecny





Rys. Zielona przestrzeń gruntowa po wschodniej stronie lądowiska dla helikopterów Lotniczego Pogotowia Ratunkowego – stan obecny





Rys. Zielona przestrzeń gruntowa po zachodniej stronie lądowiska dla helikopterów Lotniczego Pogotowia Ratunkowego – stan obecny



Rys. Część głównego pasa parkingu Kompleksu Szpitala – stan obecny

Przed składaniem oferty zaleca się wykonanie wizji lokalnej na obiektach.

#### **4 Wymagania i wnioski wynikające z wykonanej analizy sytuacyjno-technicznej**

Analiza została przeprowadzona na podstawie wizji lokalnych na każdym z obiektów. Aktualne zapotrzebowania na energię elektryczną przez przedmiotowe budynki wskazuje, że montaż instalacji fotowoltaicznych jest uzasadniony tak ekonomicznie, jak i ekologicznie.

Zróżnicowany wiek i konstrukcja budynków wymaga, aby systemy montażowe elementów instalacji PV były dobrane do każdego obiektu z osobna z zapewnieniem parametrów, cech i funkcji zawartych w PFU.

#### **5 Wyszczególnienie elementów zakresu robót do wykonania**

W ramach projektu należy:



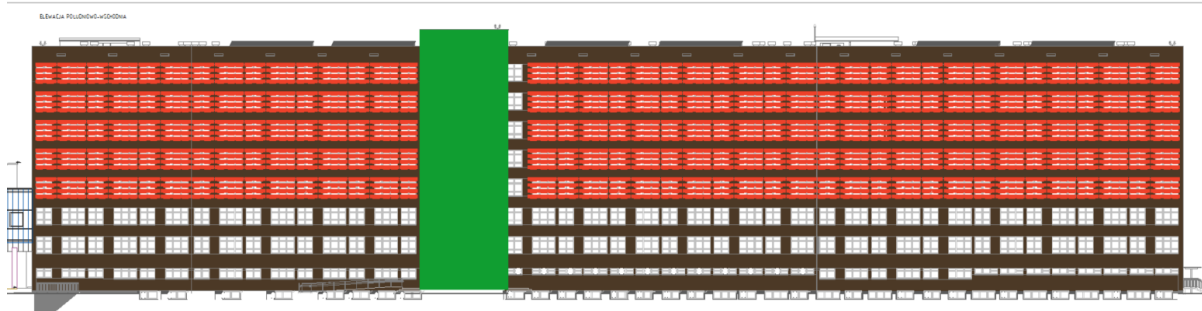
- Wykonać projekt budowlano-wykonawczy, który należy zatwierdzić w całości u Inwestora,
- uzyskać wszelkie niezbędne pozwolenia,
- wykonać oraz oddać do użytku instalacje fotowoltaiczne.

## 5.1 Wymagania dotyczące modułów fotowoltaicznych

Dokonując analizy rozmieszczenia modułów kierowano się usytuowaniem budynków, dostępnym miejscem oraz możliwością integracji modułów fotowoltaicznych z budynkiem, które oprócz produkcji energii elektrycznej dodatkowo osłonią pomieszczenia przed nadmiernym promieniowaniem, powodującym przegrzewanie pomieszczeń, przy zachowaniu doświetlenia, a jednocześnie pozwolą na uzyskanie zamierzonego efektu architektonicznego.

## 5.2 Moduły fotowoltaiczne na elewacji stanowiące osłony przeciwsłoneczne

Na elewacji 8-kondygnacyjnego budynku szpitala należy wykonać instalację fotowoltaiczną z modułami w formie lamel fotowoltaicznych, jak poniżej.



Elewacja półd-wsch z lamelami fotowoltaicznymi (kolor czerwony)

Lamele fotowoltaiczne należy wykonać jako moduły w technologii szkło-szkło, gdzie ogniwa zarówno od strony frontowej, jak i tylnej są zabezpieczone taflami szkła, zbudowane z krzemowych, monokrystaliczne ogniwa fotowoltaicznych 5BB z przednią metalizacją (ang. Front-Contact) o wymiarze 156,75x156,75mm i sprawnością ogniwa min. 22,4%.

Parametry pojedynczego modułu PV (lameli) osłon przeciwsłonecznych:

PARAMETR	WARTOŚĆ	DOPUSZCZALNA ODCHYLEŃKA	SPOSÓB UDOKUMENTOWANIA
Typ ogniw w module PV	Krzemowe monokrystaliczne 5BB z przednią metalizacją (technologia „front-contact”)	Krzemowe monokrystaliczne bez przedniej metalizacji (technologia „back-contact”)	Karta katalogowa
Sprawność ogniw	22,4 %	+% brak ograniczeń -0%	Karta katalogowa
Moc modułu	Zgodnie z tabelą poniżej	+5% -5%	Karta katalogowa
Flash test	Wymagany dla każdego modułu	Niedopuszczalna	Świadectwo badań – Flash Test dla każdego typu modułu dostarczany wraz z dostawą
Ognioodporność	Frontowa i tylna warstwa modułu niepalna – materiał zaliczony do kategorii materiałów niepalnych i nie wydzielających dymu ani uwalnianjący płonących cząstek/kropli	Niedopuszczalna	Oświadczenie producenta
LID	3%	+0% -% brak ograniczeń	Karta katalogowa
Szkoło przednie	4 mm ESG odżelazione	+2,0 mm - 0,0 mm	Karta katalogowa
Szkoło tylne	4mm ESG barwione w masie grafit	+2,0 mm - 0,0 mm	Karta katalogowa
Utrata wydajności w ciągu 25 lat	12 lat – 10% 25 lat – 17%	+0% -% brak ograniczeń	Karta katalogowa
Folia laminacyjna	PVB	niedopuszczalna	Karta katalogowa
Wymiary	Zgodnie z tabelą poniżej	+5% -0%	Karta katalogowa
Współczynnik temperaturowy mocy modułów	-0,4 %/°C	+0% -% brak ograniczeń	Karta katalogowa
Normy, certyfikaty	PN-EN 61730:2016	równoważna	Certyfikat

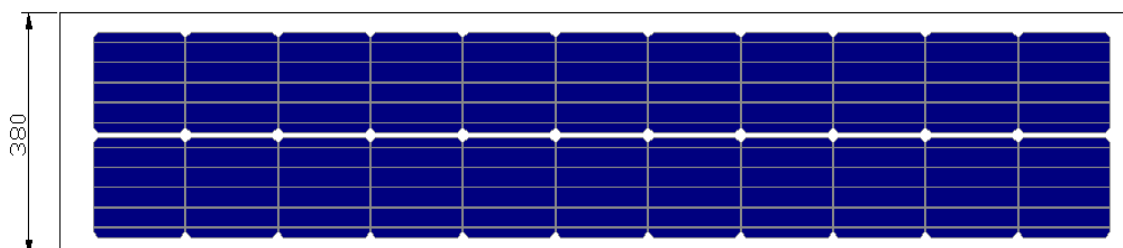
	PN-EN 61215:2016	równoważna	Certyfikat
	IEC 62804	równoważna	Certyfikat
	IEC 62716	równoważna	Certyfikat
	PN-EN 14449	równoważna	Certyfikat lub badanie typu
	PN-EN 12600	równoważna	Certyfikat lub badanie typu

Zestawienie modułu PV (lameli) osłon przeciwsłonecznych:

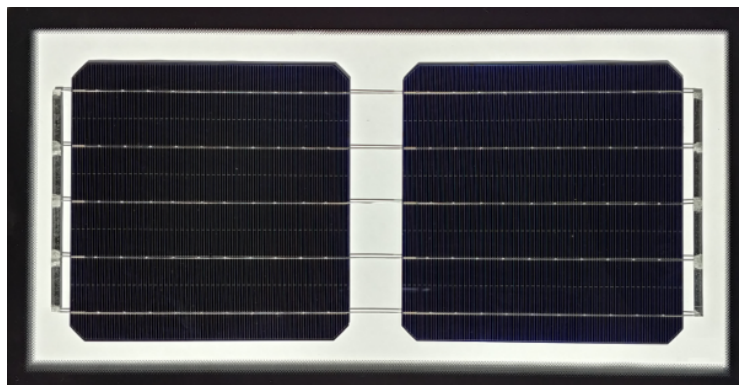
Oznaczenie	Wysokość	Szerokość	Ilość	Moc
[-]	[mm]	[mm]	[szt.]	[Wp]
L-01	380	970	620	45
L-02	380	1370	660	75
L-03	380	870	340	45
L-04	380	1105	80	55
LA-01	380	970	120	0
LA-02	380	1370	120	0
LA-03	380	870	60	0

Lamele fotowoltaiczne poza produkcją prądu stanowią osłonę dla pomieszczeń przed bezpośrednim promieniowaniem, ograniczając tym samym przegrzewanie pomieszczeń, co wpływa na poprawę komfortu cieplnego użytkowników oraz bezpośrednie oszczędności dodatkowe, wynikające z mniejszego zapotrzebowania pomieszczeń na chłód w słoneczne dni.

Wygląd zewnętrzny zaprojektowanego modułu lameli fotowoltaicznej przedstawiono na poniższym rysunku



Moduł należy wykonać z nadrukiem ceramicznym wkoło na szerokości 25mm w kolorze RAL 7016 i ku środkowi przechodzącym w raster samochodowy, jak przedstawiono na poniższym rysunku, przy czym nadruk ma być wykonany w kolorze RAL7016. Kolor należy uzyskać metodą nadruku ceramicznego o rozdzielczości min. 1440 DPI. Nie dopuszcza się zastosowania malowania na wierzchniej warstwie modułu z wykorzystaniem klasycznych farb nanoszonych natryskowo bądź przez wałek. Nie dopuszcza się także zadruku pełnego.

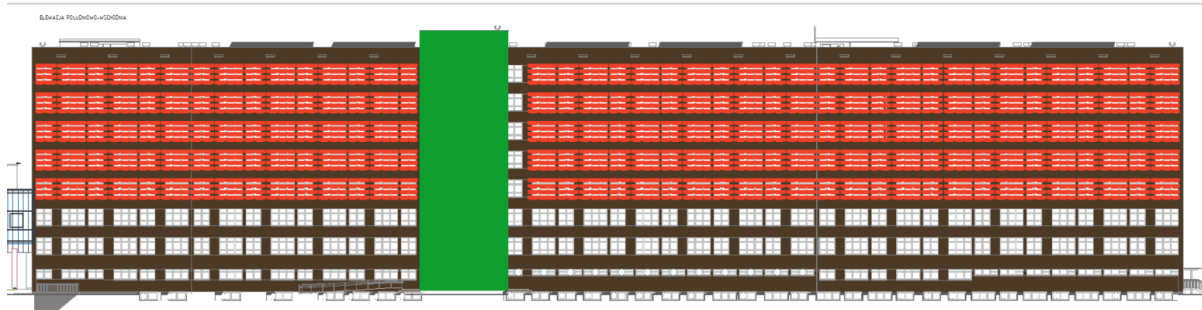


Zastosowane moduły są szybą bezpieczną w rozumieniu przepisów budowlanych. Moduły fotowoltaiczne typu szkło-szkło nie są narażone na rozszczelnienie ramki, które jest powodem delaminacji i nie posiadają tylnej warstwy stosunkowo łatwej do niewidocznego uszkodzenia, przez którą może dojść do przebicia narażającego zdrowie i życie użytkowników. Dodatkowym atutem jest mniejsza zdolność do nagrzewania się (większa pojemność cieplna szkła w stosunku do back sheet) co skutkuje wyższą efektywnością ogniw, całej instalacji i mniejszym stopniem degradacji ogniw. Laminacji modułów należy dokonać przy zastosowaniu folii PVB. Ze względu na trwałość, zmniejszenie spadku mocy instalacji w kolejnych latach nie dopuszcza się zastosowania modułów fotowoltaicznych z wykorzystaniem butylu oraz zastosowania folii EVA do laminacji modułów fotowoltaicznych. Tylną szybą modułu fotowoltaicznego stanowi szyba ESG barwiona w masie (grafit). Na etapie zatwierdzania kart materiałowych do realizacji należy przedstawić próbkę 1:1 modułu L-02.

### 5.3 Moduły fotowoltaiczne stanowiące wypełnienie fasady wentylowanej

Na elewacjach 8-kondygnacyjnego budynku szpitala w części środkowej należy wykonać fotowoltaiczne fasady wentylowane a wypełnieniami w formie bezramkowych modułów fotowoltaicznych, wykonanych w bezramkowej technologii szkło-szkło (ogniwa od strony frontowej i tylnej zabezpieczone taflą szkła), wykorzystujące krzemowe, monokrystaliczne ogniwa

fotowoltaiczne 5BB (pięć busbarowe) z przednią metalizacją (ang. Front-Contact) o wymiarze 156,75x156,75mm



Elewacja pld-wsch z fasadą wentylowaną fotowoltaicznymi (kolor zielony)

Moduły zostaną zamontowane w systemie fasady wentylowanej, w której elementy montażowe są klejone strukturalnie do szkła. Aby zapewnić nieprzezierność modułu tylną część modułu fotowoltaicznego należy wykonać z użyciem szkła emaliowanego w kolorze RAL 9005 na poz. 4. Rozmieszczenie ogniw fotowoltaicznych w modułach szkło-szkło na fasadzie wentylowanej zaprojektowano z powtarzalnymi odległościami pomiędzy ogniwami i powtarzalnymi odległościami pomiędzy stringami, z zachowaniem odległości skrajnych ogniw od każdej z krawędzi modułu między 25 a 35mm.

Parametry pojedynczego modułu PV fasadzie wentylowanej:

PARAMETR	WARTOŚĆ	DOPUSZCZALNA ODCHYLENIA	SPOSÓB UDOKUMENTOWANIA
Typ ogniw w module PV	Krzemowe monokrystaliczne 5BB z przednią metalizacją (technologia „front-contact”)	Krzemowe monokrystaliczne bez przedniej metalizacji (technologia „back-contact”)	Karta katalogowa
Sprawność ogniw	22,4 %	+% brak ograniczeń -0%	Karta katalogowa
Moc modułu	Zgodnie z tabelą poniżej	+5% -5%	Karta katalogowa
Flash test	Wymagany dla każdego modułu	Niedopuszczalna	Świadectwo badań – Flash Test dla każdego typu modułu dostarczany wraz z dostawą

Ognioodporność	Frontowa i tylna warstwa modułu niepalna – materiał zaliczony do kategorii materiałów niepalnych i nie wydzielających dymu ani uwalnianjący płonących cząstek/kropeli	Niedopuszczalna	Oświadczenie producenta
LID	3%	+0% -% brak ograniczeń	Karta katalogowa
Szkoło przednie	4mm ESG odżelaziona	+2,0 mm - 0,0 mm	Karta katalogowa
Szkoło tylne	4mm ESG z nadrukiem ceramicznym w kolorze RAL wkoło modułu, od krawędzi modułu do ogniwa z zachodzeniem na ogniwa max. 10mm	+2,0 mm - 0,0 mm	Karta katalogowa
Utrata wydajności w ciągu 25 lat	12 lat – 10% 25 lat – 17%	+0% -% brak ograniczeń	Karta katalogowa
Wymiary	Zgodnie z tabelą poniżej	+5 % -0%	Karta katalogowa
Folia laminacyjna	PVB	niedopuszczalna	Karta katalogowa
Rozdzielczość nadruku	1440DPI	+bez ograniczeń - niedopuszczalne	Karta katalogowa
Współczynnik temperaturowy mocy modułów	-0,4 %/°C	+0% -% brak ograniczeń	Karta katalogowa
Normy, certyfikaty	PN-EN 61730:2016	równoważna	Certyfikat
	PN-EN 61215:2016	równoważna	Certyfikat
	IEC 62804	równoważna	Certyfikat
	IEC 62716	równoważna	Certyfikat
	PN-EN 14449	równoważna	Certyfikat lub badanie typu

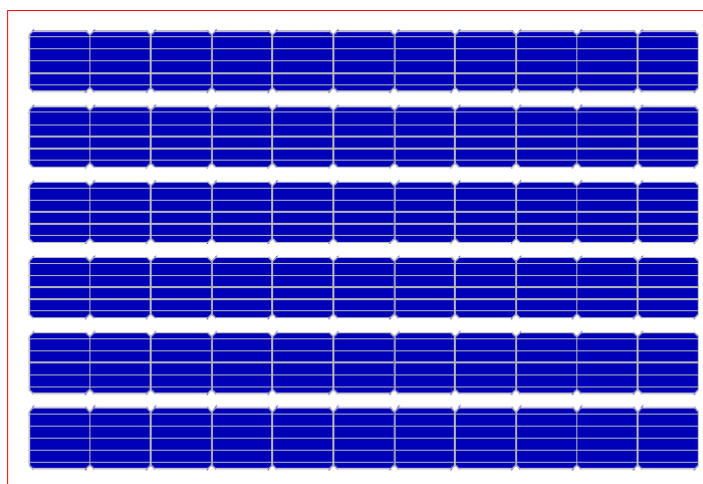


	PN-EN 12600	równoważna	Certyfikat lub badanie typu
--	-------------	------------	-----------------------------

Zestawienie modułu PV fasady wentylowanej:

Oznaczenie	Wysokość	Szerokość	Ilość	Moc
[-]	[mm]	[mm]	[szt]	[Wp]
M-01	940	1690	24	245
M-02	1086	1690	138	295
M-03	720	1690	6	195

Wygląd zewnętrzny zaprojektowanego modułu fasady wentylowanej przedstawiono na poniższym rysunku



Zastosowane moduły są szybą bezpieczną w rozumieniu przepisów budowlanych. Moduły fotowoltaiczne typu szkło-szkło nie są narażone na rozszczelnienie ramki, które jest powodem delaminacji i nie posiadają tylnej warstwy stosunkowo łatwej do niewidocznego uszkodzenia, przez którą może dojść do przebicia narażającego zdrowie i życie użytkowników. Dodatkowym atutem jest mniejsza zdolność do nagrzewania się (większa pojemność cieplna szkła w stosunku do back sheet) co skutkuje wyższą efektywnością ogniw, całej instalacji i mniejszym stopniem degradacji ogniw. Laminacji modułów należy dokonać przy zastosowaniu folii PVB. Ze względu na trwałość, zmniejszenie spadku mocy instalacji w kolejnych latach nie dopuszcza się zastosowania modułów fotowoltaicznych z wykorzystaniem butylu oraz zastosowania folii EVA do laminacji modułów fotowoltaicznych. Tylną szybę modułu fotowoltaicznego stanowi szyba ESG emaliowana w kolorze

RAL. Na etapie zatwierdzania kart materiałowych do realizacji należy przedstawić próbkę 1:1 modułu M-03.

#### 5.4 Moduły fotowoltaiczne stanowiące wypełnienie zadaszeń parkingowych

Przed budynkiem rotundy szpitala, w części centralnej należy wykonać fotowoltaiczne zadaszenia parkingów, w których przezierne moduły fotowoltaiczne stanowią zadaszenie. Moduły należy wykonać w formie bezramkowych modułów fotowoltaicznych, wykonanych w bezramkowej technologii szkło-szkło (ogniwa od strony frontowej i tylnej zabezpieczone taflą szkła), wykorzystujące krzemowe, monokrystaliczne ogniwa fotowoltaiczne 5BB (pięć busbarowe) z przednią metalizacją (ang. Front-Contact) o wymiarze 156,75x156,75mm



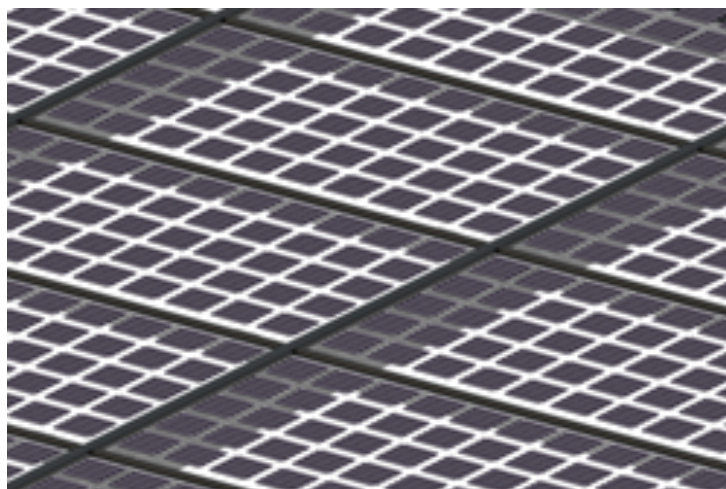
Lokalizacja miejsc parkingowych (kolor żółty) – widok z góry

Parametry pojedynczego modułu PV stanowiącego zadaszenie parkingów:

PARAMETR	WARTOŚĆ	DOPUSZCZALNA ODCHYLEKA	SPOSÓB UDOKUMENTOWANIA
Typ ogniw w module PV	Krzemowe monokrystaliczne 5BB z przednią metalizacją (technologia „front-contact”)	Krzemowe monokrystaliczne bez przedniej metalizacji (technologia „back-contact”)	Karta katalogowa
Sprawność ogniw	22,4 %	+% brak ograniczeń -0%	Karta katalogowa
Moc modułu	260 Wp	+5% -0%	Karta katalogowa
Flash test	Wymagany dla każdego modułu	Niedopuszczalna	Świadectwo badań – Flash Test dla każdego typu modułu dostarczany wraz z dostawą
Ognioodporność	Frontowa i tylna warstwa modułu niepalna – materiał zaliczony do kategorii materiałów niepalnych i nie wydzielających dymu ani uwalnianjący płonących cząstek/kropli	Niedopuszczalna	Oświadczenie producenta
LID	3%	+0% -% brak ograniczeń	Karta katalogowa
Szkoło przednie	4mm ESG	+2,0 mm - 0,0 mm	Karta katalogowa
Szkoło tylne	4mm ESG barwione w masie grafit	+2,0 mm - 0,0 mm	Karta katalogowa
Utrata wydajności w ciągu 25 lat	12 lat – 10% 25 lat – 17%	+0% -% brak ograniczeń	Karta katalogowa
Folia laminacyjna	PVB	niedopuszczalna	Karta katalogowa
Wymiary modułów	986x1940mm	+ 5% -5%	Karta katalogowa
Współczynnik temperaturowy mocy modułów	-0,4 %/°C	+0% -% brak ograniczeń	Karta katalogowa
Normy, certyfikaty	PN-EN 61730:2016	równoważna	Certyfikat

	PN-EN 61215:2016	równoważna	Certyfikat
	IEC 62804	równoważna	Certyfikat
	IEC 62716	równoważna	Certyfikat
	PN-EN 14449	równoważna	Certyfikat lub badanie typu
	PN-EN 12600	równoważna	Certyfikat lub badanie typu

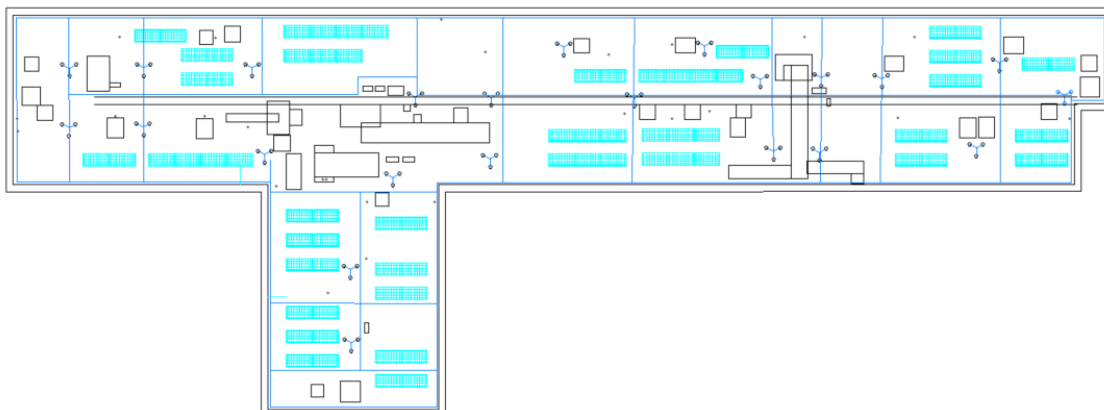
Wygląd zewnętrzny zaprojektowanego modułu zadaszenia parkingów przedstawiono na poniższym rysunku



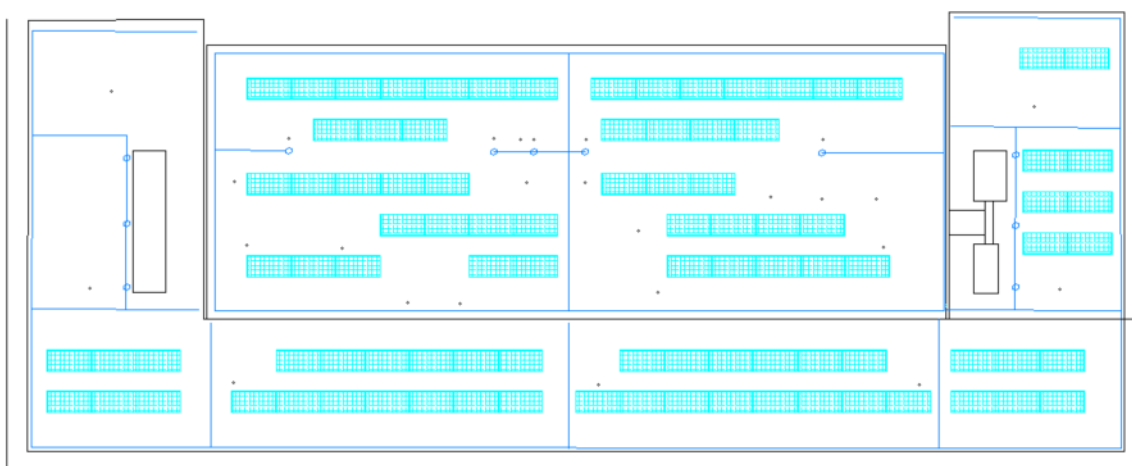
Zastosowane moduły są szybą bezpieczną w rozumieniu przepisów budowlanych. Moduły fotowoltaiczne typu szkło-szkło nie są narażone na rozszczelnienie ramki, które jest powodem delaminacji i nie posiadają tylnej warstwy stosunkowo łatwej do niewidocznego uszkodzenia, przez którą może dojść do przebicia narażającego zdrowie i życie użytkowników. Dodatkowym atutem jest mniejsza zdolność do nagrzewania się (większa pojemność cieplna szkła w stosunku do back sheet) co skutkuje wyższą efektywnością ogniw, całej instalacji i mniejszym stopniem degradacji ogniw. Laminacji modułów należy dokonać przy zastosowaniu folii PVB. Ze względu na trwałość, zmniejszenie spadku mocy instalacji w kolejnych latach nie dopuszcza się zastosowania modułów fotowoltaicznych z wykorzystaniem butylu oraz zastosowania folii EVA do laminacji modułów fotowoltaicznych. Tylną szybą modułu fotowoltaicznego stanowi szyba ESG barwiona w masie (grafit).

## 5.5 Moduły fotowoltaiczne instalacji dachowych i gruntowych

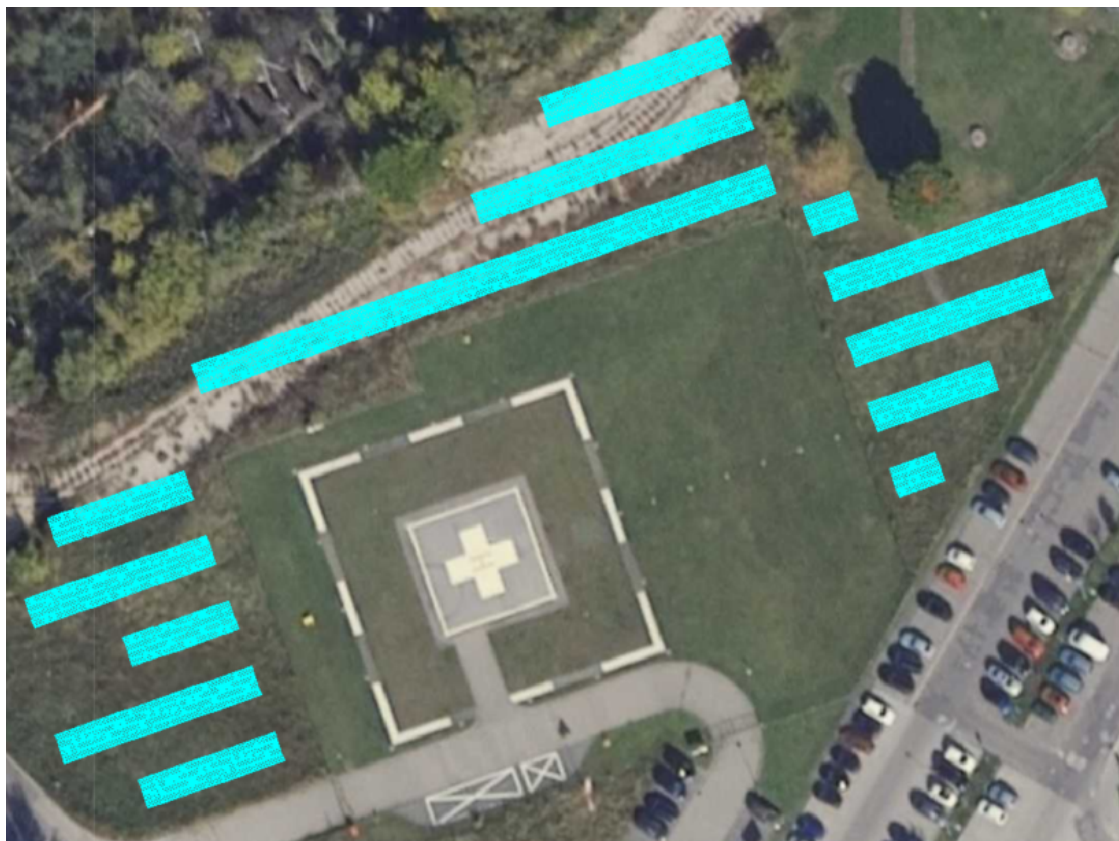
Na dachach budynków oraz na terenie wokół budynków należy zamontować moduły fotowoltaiczne wykorzystujące krzemowe, monokrystaliczne ogniwa fotowoltaiczne z przednią metalizacją (ang. Front-Contact).



Lokalizacja modułów fotowoltaicznych na dachu budynku Zakładu Opiekuńczo-Leczniczego



Lokalizacja modułów fotowoltaicznych na dachu budynku Bloku Operacyjnego.



Lokalizacja modułów fotowoltaicznych na zielonej przestrzeni gruntowej w obrębie lądowiska dla helikopterów Lotniczego Pogotowia Ratunkowego

Moc nominalna pojedynczego modułów fotowoltaicznych powinna wynosić minimum 450Wp (moc pojedynczego modułu fotowoltaicznego).

Parametry pojedynczego modułu PV instalacji dachowych oraz gruntowych:

PARAMETR	WARTOŚĆ	DOPUSZCZALNA ODCHYLEŃKA	SPOSÓB UDOKUMENTOWANIA
Typ ogniw w module PV	Krzemowe monokrystaliczne, z przednią metalizacją (technologia „front-contact”)	Krzemowe monokrystaliczne bez przedniej metalizacji (technologia „back-contact”)	Karta katalogowa
Sprawność modułu	20,8 %	+% brak ograniczeń -0%	Karta katalogowa
Moc modułu	450 Wp	+5% -0%	Karta katalogowa

Flash test	Wymagany dla każdego modułu	Niedopuszczalna	Świadectwo badań – Flash Test dla każdego typu modułu dostarczany wraz z dostawą
LID	3%	+0% -% brak ograniczeń	Karta katalogowa
Pokrycie przednie	Hartowane szkło 3mm	+2,0 mm - 0,0 mm	Karta katalogowa
Enkapsulant	Tedlar	+2,0 mm - 0,0 mm	Karta katalogowa
Utrata wydajności w ciągu 25 lat	12 lat – 10% 25 lat – 17%	+0% -% brak ograniczeń	Karta katalogowa
Folia laminacyjna	EVA	niedopuszczalna	Karta katalogowa
Wymiary	2094 z 1038 mm	+5 mm -5mm	Karta katalogowa
Współczynnik temperaturowy mocy modułów	-0,34 %/°C	+0% -% brak ograniczeń	Karta katalogowa
Normy, certyfikaty	PN-EN 61730:2016	równoważna	Certyfikat
	PN-EN 61215:2016	równoważna	Certyfikat
	IEC 62804	równoważna	Certyfikat
	IEC 62716	równoważna	Certyfikat
	PN-EN 61701	równoważna	Certyfikat

## 5.6 Zestawienie zbiorcze zastosowanych technologii instalacji fotowoltaicznych wraz z mocami dla każdego obiektu

Obiekt	Proponowane instalacje fotowoltaiczne	Moc rozwiązań [kWp]
Budynek Łóżkowy	Fotowoltaiczne osłony przeciwsłoneczne,	97,1
Budynek Łóżkowy	Fotowoltaiczna fasada wentylowana	

		47,7
Budynek Zakładu Opiekuńczo-Leczniczego	Moduły ramkowe na dachu obiektu	34,65
Budynek Bloku Operacyjnego wraz z zadaszonymi pomieszczeniami central wentylacyjnych	Moduły ramkowe na dachu obiektu	42,3
Zielona przestrzeń gruntowa w obrębie lądowiska dla helikopterów Lotniczego Pogotowia Ratunkowego	Moduły ramkowe na konstrukcji gruntowej	293,4
Budynek rotundy wejściowej do Głównego Kompleksu Szpitala	Fotowoltaiczne zadaszenie parkingowe	7,8
Razem	-	522,95

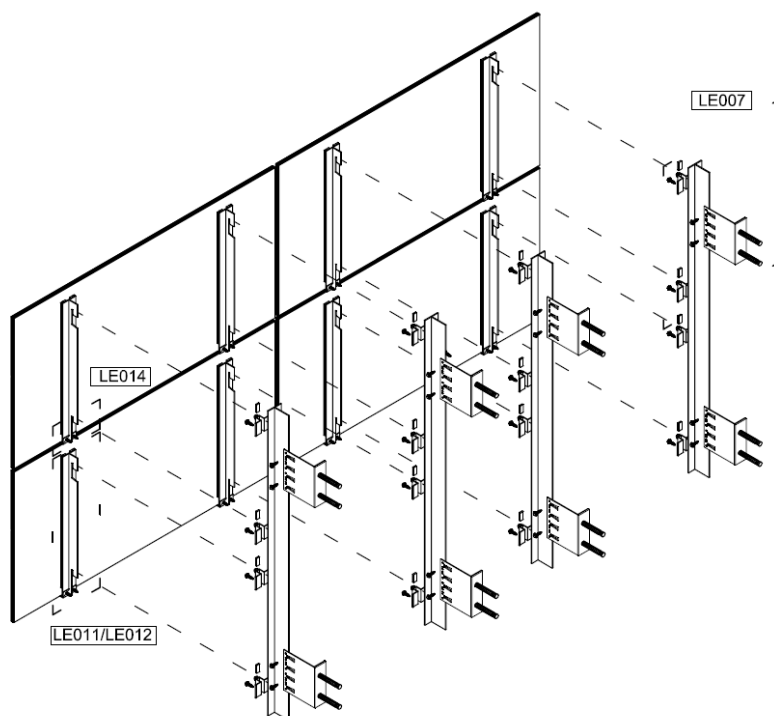
## 5.7 Fotowoltaiczne fasady wentylowane - konstrukcja

Na elewacji Budynku Łóżkowego Kompleksu Szpitala Wojewódzkiego w Poznaniu, zaprojektowano zastosowanie fasady wentylowanej, z wypełnieniem w postaci modułów fotowoltaicznych w technologii „szkło-szkło”. Pokrycie elewacji w takim systemie pełni nie tylko funkcję ochronną, ale stanowi także materiał innowacyjny i aktywny, który poza podstawowymi funkcjami ochrony przed czynnikami atmosferycznymi generuje prąd, co pozwala na znaczne oszczędności w kolejnych latach i nadaje obiektowi niepowtarzalnego wyglądu architektonicznego. Fasadę wentylowaną z modułami fotowoltaicznymi zaprojektowano na elewacji w części nieprzeziernej (dokładna lokalizacja została podana w części rysunkowej).

Bezramowa konstrukcja fasady wentylowanej z wypełnieniami w postaci modułów fotowoltaicznych wykonana jest na bazie profili aluminiowych.



System mocowania modułów fotowoltaicznych w fasadzie wentylowanej opiera się na koncepcji mocowania paneli typu „back rail”. Moduły fotowoltaiczne klejone są za pośrednictwem szczeliwa silikonowego do szyn aluminiowych anodowanych. Połączenia te są wykonane zgodnie z PN-EN 13022 część I i II oraz ETAG 002. Szyny aluminiowe modułów fotowoltaicznych mocowane są do rusztu aluminiowego fasady. Na połączeniu szyn i rusztu zastosowano przekładki z tworzywa sztucznego tłumiące drgania konstrukcji. Ruszt stanowią aluminiowe profile nośne w układzie pionowym. Elementy pionowe rusztu mocowane są za pośrednictwem aluminiowych lub stalowych ocynkowanych konsol do konstrukcji budynku. Sposób mocowania rusztu umożliwia kompensację różnicy rozszerzalności termicznej elementów fasady.

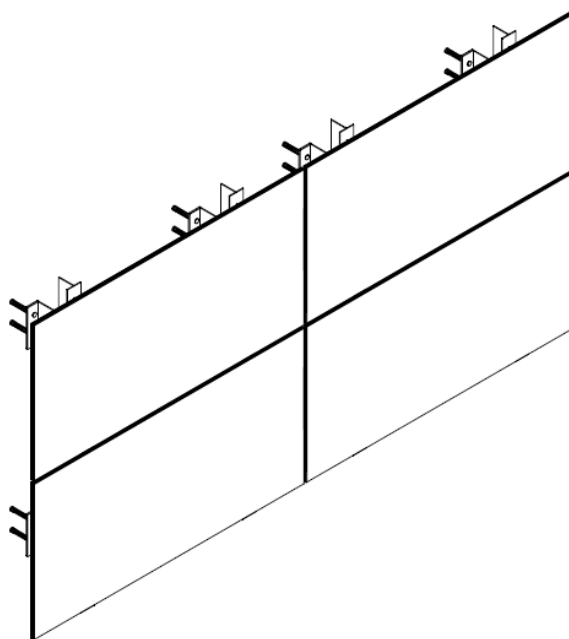


Detal budowy fotowoltaicznej fasady wentylowanej

Moduły fotowoltaiczne stanowiące okładzinę elewacji są wykonane w technologii szkło-szkło, w systemie bezramkowym. Moduł stanowi szyba ESG lub TVG z załaminowanymi wewnątrz ogniwami fotowoltaicznymi, przy zastosowaniu czarnej folii PVB. Moduł stanowi szybę bezpieczną w rozumieniu przepisów budowlanych. Grubość szyby wynosi min. 8mm.

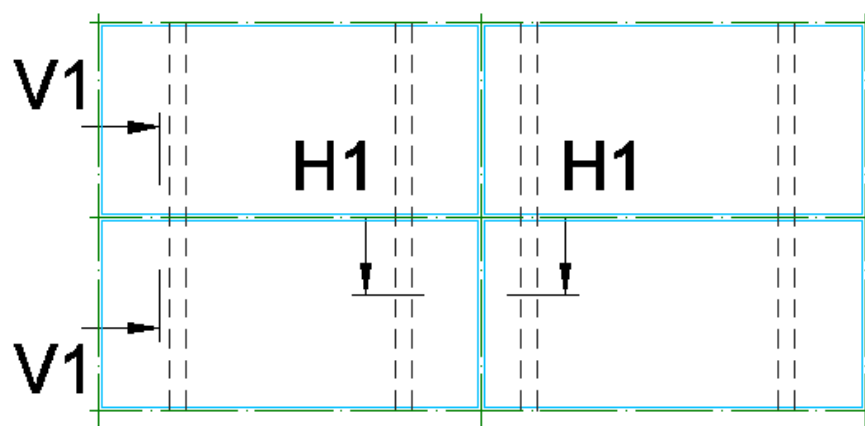
Uchwyty mocujące moduły fotowoltaiczne do aluminiowego rusztu są niewidoczne, dzięki czemu fasada stanowi płaską szklaną powierzchnię bez listew maskujących, dociskowych, z zaznaczonymi podziałami pionowymi i poziomymi, które stanowią szczeliny o szerokości 20mm pomiędzy

przylegającymi do siebie taflami szkła. Widok fasady wentylowanej przedstawiono na poniższym rysunku

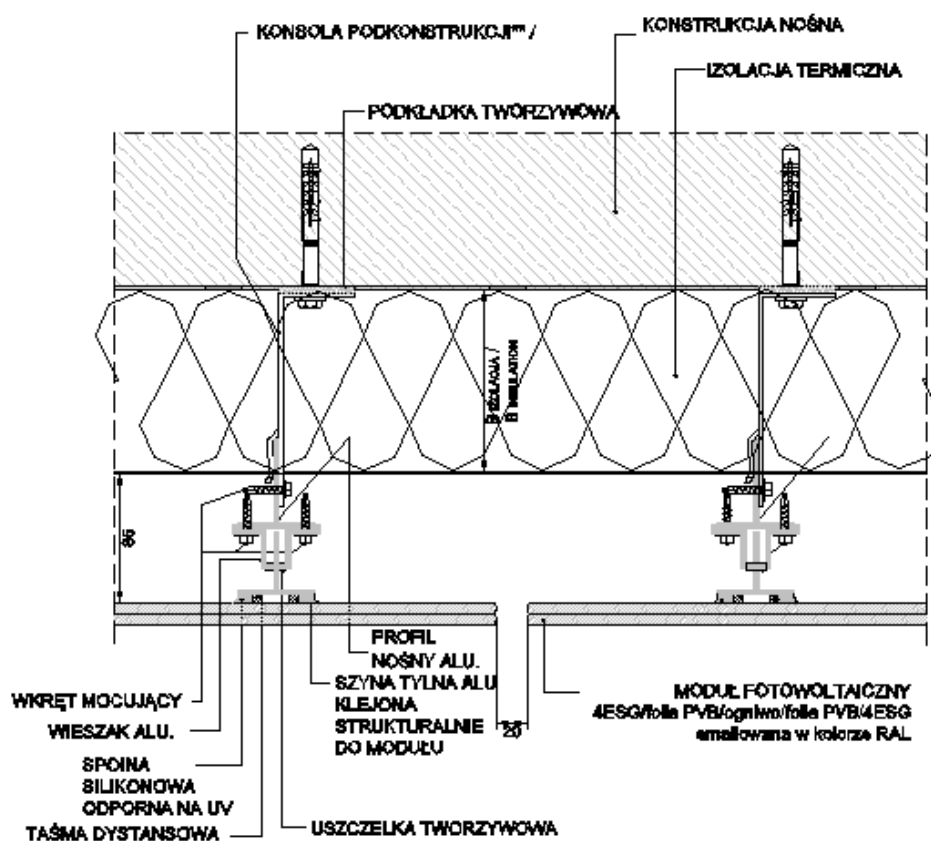


Izometria fasady wentylowanej

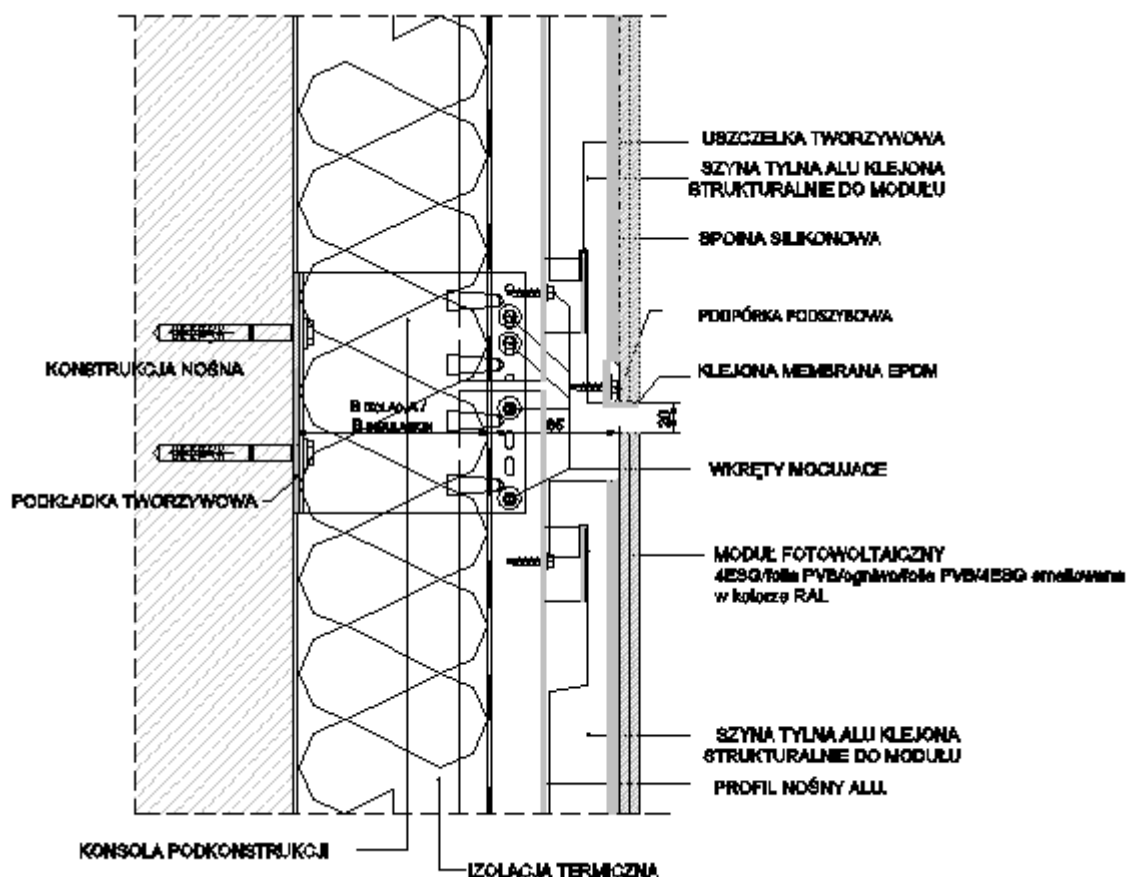
Elementem nośnym fasady są aluminiowe słupki (profile T o szerokości 50mm i głębokości 57mm) mocowane do ściany za pośrednictwem konsol aluminiowych. Słupki rozmieszczone są w rozstawie identycznym jak back raile przyklejone do modułu i wyposażone są w gniazda na których zawieszane są, poprzez tzw. back raile, moduły fotowoltaiczne. Back rail jest to anodowany profil tłoczony, wykonany z aluminium (profil T o szerokości 50mm i głębokości 40mm). Integracja modułów PV z back railami następuje w procesie prefabrykacji. W tym celu producent modułów, dostarczający zintegrowany z back railem moduł fotowoltaiczny musi posiadać Certyfikat Quality Bond lub równoważny wydany przez dostawcę silikonu, potwierdzający poprawność wykonania szklenia strukturalnego przy użyciu silikonu odpornego na UV, który należy dostarczyć wraz z ofertą. Aluminiowe słupki są montowane do konstrukcji budynku przy pomocy marek systemowych. Marki w żadnym wypadku nie mogą przenosić na konstrukcję fasady wentylowanej obciążeń z konstrukcji budynku. Charakterystyczne przekroje fotowoltaicznej fasady wentylowanej przedstawiono na poniższych rysunkach



Widok fotowoltaicznej fasady wentylowanej



Przekrój poziomy H1-H1 fotowoltaicznej fasady wentylowanej



Przekrój pionowy V1-V1 fotowoltaicznej fasady wentylowanej

Celem zapewnienia prawidłowej wentylacji pomiędzy izolacją termiczną ściany a modułami PV, projektuje się pustkę powietrzną o szerokości min 20mm. Na połączeniu rusztu, szyn i wieszaków zastosowano przekładki tłumiące drgania z tworzywa sztucznego HPVC oraz EPDM. System mocowania kompensuje ruchy zarówno w pionie, jak i poziomie. Wszystkie podpory, marki projektuje się jako wykonane z aluminium lub stali nierdzewnej. Wszystkie materiały należy odpowiednio zabezpieczyć antykorozyjnie, aby nie wchodziły w reakcję ze sobą.

Kształtowniki aluminiowe systemu są wykonane w procesie tłoczenia ze stopu aluminium gatunku EN AW-6063 w stanie T66 zgodnie z normami: skład chemiczny stopu EN 573-3, EN 515, tolerancja wymiarów i kształtu EN 12020-2, własności mechaniczne wg EN 755-2, EN 755-1. Elementy łączące systemu (wkręty samowierjące, śruby, nakrętki, podkładki) wykonywane są ze stali nierdzewnej gatunku A2. Kształtowniki i konsoly aluminiowe oraz konsoly ze stali nierdzewnej do mocowania okładzin elewacyjnych systemu są objęte aprobatą AT-15-9301/2014. Zestaw wyrobów do wykonywania wentylowanych okładzin fotowoltaicznych musi posiadać Opinię Techniczną Instytutu Techniki Budowlanej o możliwości ich zastosowania w środowisku o kategorii korozyjności C3 wg

PN-EN ISO 9223:2012. W celu potwierdzenia opinii należy przedstawić wraz z dokumentami ofertowymi na wezwanie Zamawiającego. Dla elementów lakierowanych i anodowanych odpowiednia grubość powłoki lakierowej proszkowej wynosi minimum 60  $\mu\text{m}$ , natomiast grubość anodowej tlenkowej 15÷20 $\mu\text{m}$ . Powłoki lakiernicze i anodowane muszą być wykonane w lakierniach i anodowniach posiadających znaki jakości Qualicoat i Qualanod.

Rozwiązanie fasady wentylowanej dopuszczone do zastosowania musi posiadać krajową Aprobatę Techniczną ITB. W przypadku braku takowego dokumentu jako alternatywę dopuszcza się zestawy wyrobów, które posiadają wytrzymałościowe badania typu przeprowadzone wg wytycznych do Europejskich Aprobac Technicznych ETAG nr 034, przez jednostkę akredytowaną jaką jest Instytut Techniki Budowlanej, potwierdzające spełnienie poniższych parametrów:

- odporność na działanie wiatru – parcie i ssanie min 2000 Pa,
- odporność na obciążenie siłą poziomą – min. 500 N,
- odporność na uderzenie ciałem miękkim i ciężkim oraz twardym – kategoria użytkowania min. III,
- odporność na cykle grzania i deszczowania – min. 60 cykli.

Badania typu muszą być przeprowadzone dla zestawu wyrobów zawierających elementy zgodnie z przekrojem stanowiącym integralną część niniejszej dokumentacji i muszą być potwierdzone raportami z badań. W celu potwierdzenia ofertowania produktu zgodnego ze stawianymi wymaganiami wymaga się dostarczenia Aprobaty Technicznej lub raportów z badań typu fotowoltaicznej fasady wentylowanej na etapie przetargu (wraz z ofertą).

Producent konstrukcji musi posiadać certyfikat CE na zgodność z normą PN-EN 1090 w klasie EXC2, który należy dostarczyć na etapie ofertowania na wezwanie Zamawiającego.

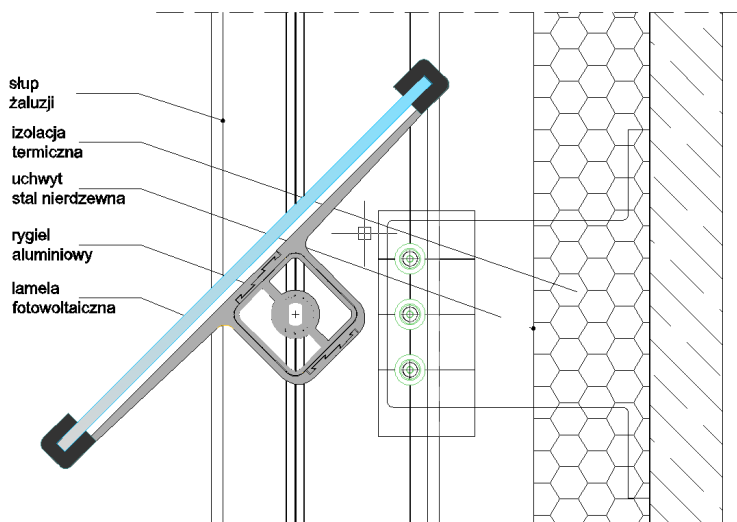
Zestawienie powierzchni fotowoltaicznej fasad wentylowanej przedstawiono w tabeli poniżej:

Obiekt	Powierzchnia fasady wentylowanej [ $\text{m}^2$ ]
Budynek Łóżkowy Kompleksu Szpitala Wojewódzkiego w Poznaniu	307

## 5.8 Fotowoltaiczne osłony przeciwsłoneczne - konstrukcja

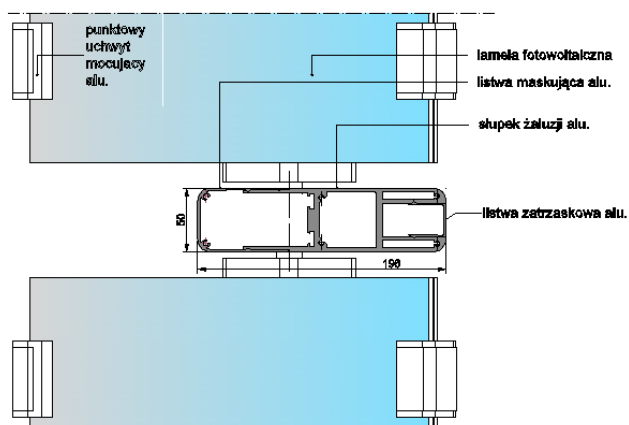
Przed oknami, na elewacji Budynku Łóżkowego Szpitala należy wykonać osłony przeciwsłoneczne w formie żaluzji fotowoltaicznych. Jest to estetyczne i praktyczne rozwiązanie, mające na celu ograniczenie przenikania promieniowania słonecznego do budynku, chroniąc obiekt przed przegrzewaniem, przy jednoczesnym zapewnieniu odpowiedniego doświetlenia oraz produkującą energię elektryczną.

Podstawę systemu przeciwsłonecznych lamel fotowoltaicznych stanowi ruszt z profili aluminiowych. Słupki aluminiowe o wymiarze w przekroju 196x50mm (wraz z listwami zatrzaskowymi tylną i przednią) są kotwione do aluminiowych słupów konstrukcji aluminiowo-szklanej budynku za pośrednictwem wspornika wykonanego ze stali nierdzewnej co przedstawiono na poniższym rysunku.

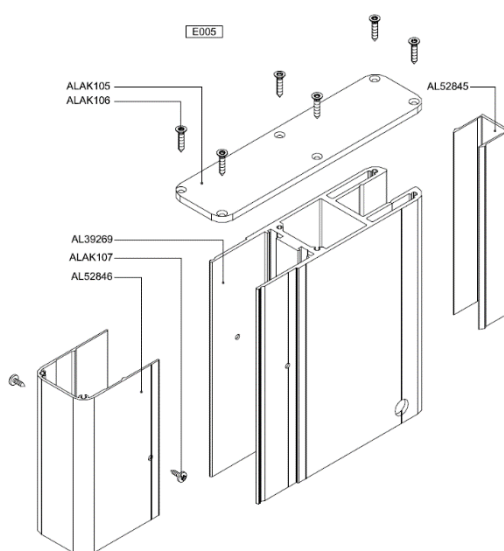


Pomiędzy aluminiowymi słupkami rozpięte są poziome profile aluminiowe (rygle) o wymiarze w przekroju 80x80mm stanowiące podstawę nośną lamel w postaci wypełniającego panelu fotowoltaicznego (PV) o szerokości 380mm. Moduły PV mocuje się do poziomych profili aluminiowych (rygli), wykonanych metodą tłoczenia, przy wykorzystaniu uchwytów wykonanych z aluminiowych profili tłoczonych łączna szerokość uchwytu wraz z uszczelkami w przekroju poprzecznym wynosi 404mm. Zaprojektowane rozwiązanie musi pozwolić Inwestorowi na możliwość zmiany lamel nieruchomych na ruchome bez demontażu istniejących konstrukcji i bez zastosowania dodatkowych widocznych elementów, jedynie poprzez dodanie siłowników i przewodnic umieszczonych w komorach słupa. Zaprojektowany system daje możliwość zastosowania

lameli nieruchomych, ustawionych na zadany kąt z regulacją skokową co 90° w zakresie kątów 0 – 360° oraz ruchomych z płynną regulacją kąta pochylenia panelu w zakresie kątów 0 – 90°. Wygląd zewnętrzny osłon przeciwsłonecznych ruchomych z mechanizmem obrotowym i nieruchomych bez mechanizmu jest identyczny, a mechanizm obrotu lameli jest ukryty wewnątrz konstrukcji słupka aluminiowego. Dostęp do mechanizmu obrotowego jest od zewnętrznej strony konstrukcji – jest prosty i nie wymaga żadnych dodatkowych prac poza wystrojeniem zewnętrznej listwy maskującej. Profile pionowe (słupy) i poziome (rygle) muszą posiadać specjalnie wykształtowane komory służące do prowadzenia w nich okablowania paneli fotowoltaicznych. Specjalny kształt oraz odpowiednio zaprojektowany klips maskujący umożliwiają łatwy dostęp do okablowania podczas użytkowania obiektu, bez demontażu konstrukcji, a także zapewniają odpowiednią szczelność na wodę opadową komór, co przedstawiono na poniższym rysunku.



Detal montażowy słupa i lameli



Detal słupa wraz z komorami i zaślepkami

Przewody elektryczne z modułów PV należy prowadzić bezpośrednio w słupach lub pośrednio poprzez specjalnie wykształtowane komory w ryglach. Poprzez systemem komór wykształtowanych w profilach okablowanie jest wprowadzane do kanału wodnego słupa fasady aluminiowo-szklanej do której mocowana jest konstrukcja żaluzji, a następnie do wnętrza budynku przy odpowiednim zaizolowaniu przebić przy pomocy uszczelek i innych uszczelniaczy. Kształtowniki aluminiowe, z których wykonywane są uchwyty szkła są tłoczone ze stopu aluminium AW6060 T66. Kształtowniki aluminiowe, z których wykonywane są pozostałe profile pionowe, poziome są tłoczone ze stopu aluminium AW6063F22 T6. Kształt profili widocznych bazuje na przekroju prostokątnym z wyoblonymi krawędziami o promieniu 10mm. Kształt i szczegółowe wymiary kształtowników zgodne z detalami przedstawionymi w PW. Odchyłki wymiarowe kształtowników zgodne z PN-EN 12020-2.

Powierzchnie kształtowników narażone na bezpośrednie działanie czynników zewnętrznych należy zabezpieczyć powłokami tlenkowymi (anodowanie) lub powłokami poliestrowymi proszkowymi.

Producent konstrukcji musi posiadać certyfikat CE na zgodność z normą PN-EN 1090 w klasie EXC2, który należy dostarczyć na etapie ofertowania na wezwanie Zamawiającego.

Zestawienie powierzchni żaluzji fotowoltaicznych przedstawiono w tabeli poniżej

Obiekt	Powierzchnia żaluzji fotowoltaicznych [m <sup>2</sup> ]
Budynek Łóżkowy Kompleksu Szpitala Wojewódzkiego w Poznaniu	1388

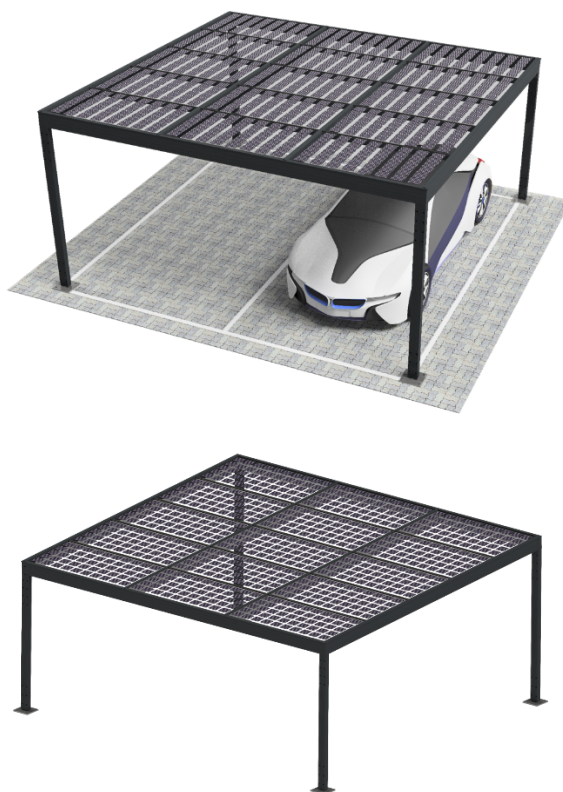
## 5.9 Fotowoltaiczne zadaszenia miejsc parkingowych - konstrukcja

Na wybranych miejscach parkingowych przed budynkiem rotundy wejściowej do Głównego Kompleksu Szpitala w ramach inwestycji należy wykonać instalacje fotowoltaiczne w formie zadaszeń o aluminiowej konstrukcji. Zadaszenie wykonane z fotowoltaicznych modułów w technologii szkło-szkło łączy funkcje wytwarzania energii elektrycznej, ochrony przed czynnikami atmosferycznymi (deszcz, śnieg) oraz zapobiega nadmiernemu nagrzewaniu się pojazdów. W ramach zadania należy wykonać 2 zadaszenia parkingowe, 2-stanowiskowe wraz z modułami fotowoltaicznymi 15 szt/CarPort, które zostały opisane w części dotyczącej modułów fotowoltaicznych niniejszego opracowania. Konstrukcje stanowi dedykowany system aluminiowej konstrukcji z prefabrykowanych profili wraz z uszczelnieniami. Wymiary pojedynczego zadaszenia



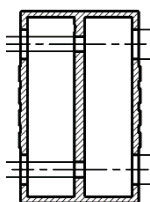
2-stanowiskowego to 5460x5355mm. Wysokość zadaszenia od gruntu do belek głównych po stronie niższej 2270mm i po stronie wyższej 3545mm. Konstrukcja w kolorze RAL 7016.

Widok zaprojektowanego CarPortu przedstawiono poniżej:



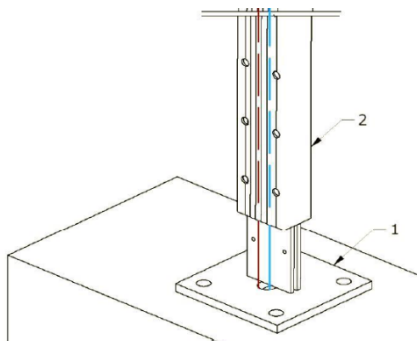
Moc pojedynczego 2-stanowiskowego zadaszenia ma wynosić min. 3,9 kWp.

Konstrukcję należy montować na stopach fundamentowych wylewanych w gruncie lub na płycie żelbetowej. Wejście elektryczne do carportu - przez odpowiednio przygotowane kanały w stopie fundamentowej przewody należy wprowadzić do słupa. Słupy zadaszenia - profile aluminiowe o przekroju 130x82mm.



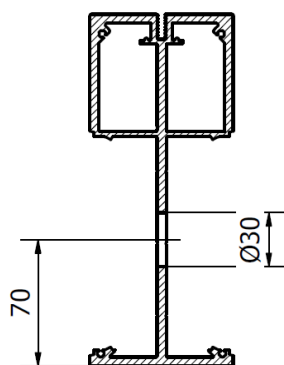
## Przekrój przez słup

Słupy są przykręcane do żelbetowego fundamentu przy pomocy konsol i kotew rozprężnych.

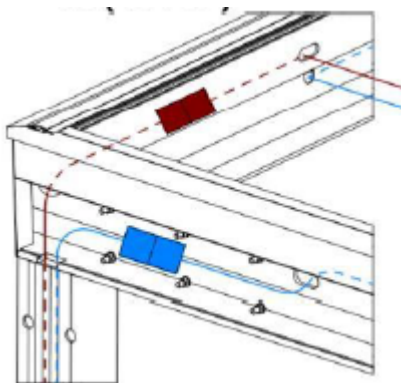


Detal montażu słupa do fundamentu i sposób prowadzenia okablowania

Okablowanie prowadzić w słupie co zaznaczono na powyższym rysunku w kolorze czerwonym i niebieskim. Ramę opartą na słupach stanowią krokiew skrajne i belki wykonane z tłoczonego aluminium o szerokości 80mm i wysokości 195mm z gniazdem wewnętrznym na uszczelkę oraz do przykręcenia listew dociskowo-maskujących.

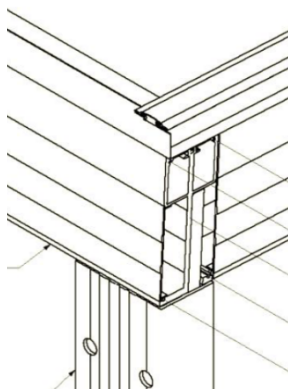


Przekrój przez belkę główną, krokiew skrajną i środkową



## Lokalizacja przewodów i złączek w belkach głównych i krokwiach

Okablowanie należy ułożyć w otwartych przestrzeniach krokwi, a po ich ułożeniu krokwie należy zamknąć systemowymi klipsami tak aby utworzyć zamknięty profil o szerokości 80mm i wysokości 195mm. Wymaga się, aby w celach serwisowych, w trakcie eksploatacji, do okablowania prowadzonego wewnątrz krokwi był łatwy dostęp poprzez wystrzelenie listew maskujących.



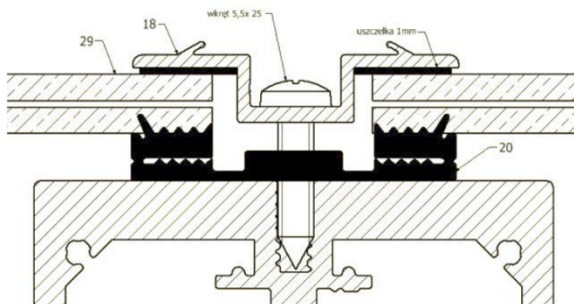
Przekrój przez krokiew z klipsem maskującym

Pomiędzy krokwiami są rozpięte rygle wykonane z aluminiowych profili tłoczonych o szerokości 70mm i głębokości 64mm z gniazdem wewnętrznym na uszczelkę

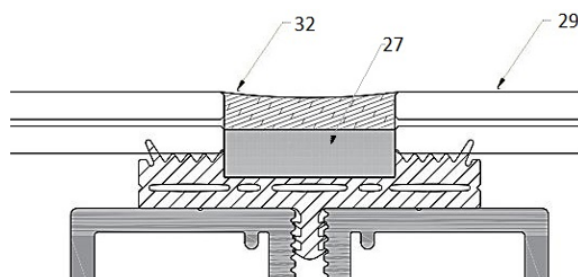


Przekrój przez rygiel

Moduły fotowoltaiczne są montowane na uszczelkach i wzdłuż krokwi od góry przykręcane wkrętami poprzez listwy dociskowe z uszczelnieniem, a wzdłuż rygli fuga międzyszybową jest wypełniona sznurem poliuretanowym i silikonem odpornym na UV.



Przekrój przez krokiew z modułami uszczelkami i listwą



Przekrój przez rygiel uszczelkami i fugą silikonową

Przed słupkami carportu należy wykonać odbojniki przenoszące obciążenia od ewentualnego uderzenia samochodem., zgodnie z obowiązującymi normami. Producent konstrukcji musi posiadać certyfikat CE na zgodność z normą PN-EN 1090 w klasie EXC2, który należy dostarczyć na etapie ofertowania na wezwanie Zamawiającego.

Zestawienie ilość zadaszeń parkingowych:

Obiekt	Ilość carportów 2-stanowiskowych [szt.]
Parking przed Budynkiem rotundy wejściowej do Głównego Kompleksu Szpitala	2

## 5.10 Konstrukcja dla instalacji dachowych montowanych w systemie balastowym

Na wybranych dachach obiektu zaprojektowano moduły fotowoltaiczne wykorzystujących krzemowe, monokrystaliczne ogniwa fotowoltaiczne z przednią metalizacją (ang. Front-Contact) o mocy 450 Wp każdy.

Montaż modułów fotowoltaicznych w układzie „typowym” pod kątem 15 stopni z uwzględnieniem dostępnego miejsca, geometrii budynku i innych towarzyszących elementów. Konstrukcja będzie zamontowana do stropu w sposób bezinwazyjny (bez naruszenia warstw stropowych). Bazą do montażu konstrukcji jest rama aluminiowa, stanowiąca przegubowy układ prętowy wykonany z profilu aluminiowego (przekrój dobrany na podstawie obliczeń wytrzymałościowych). Do ramy aluminiowej kręcone są szyny montażowe, aluminiowe profile tłoczone o przekroju 40x40mm. Stanowią one rygle, do których przy pomocy punktowych uchwytów, mocowany jest moduł fotowoltaiczny po krótszym boku w odległości od krawędzi zgodnie z instrukcją montażu modułu fotowoltaicznego. Balast stanowią bloczki, płyty betonowe/żelbetowe (ciężar balastu dobrany na podstawie obliczeń wytrzymałościowych). Ilość balastu należy dobrać wg. odrębnych obliczeń konstrukcyjnych (poza zakresem niniejszego

opracowania). Konstrukcja musi zostać tak zaprojektowana, aby zapewnić odpowiednią nośność, jakość i długotrwałość.

Poniżej przedstawiono zestawienie ilościowe rozwiązania na poszczególnych obiektach:

Obiekt	Ilość modułów ramkowych [szt.]
Budynek Zakładu Opiekuńczo-Leczniczego	77
Budynek Bloku Operacyjnego wraz z zadaszonymi pomieszczeniami central wentylacyjnych	94
Razem	171

### 5.11 Konstrukcja dla instalacji montowanych na gruncie

Na terenie zielonym w obrębie lądowiska dla helikopterów Lotniczego Pogotowia Ratunkowego projektuje się moduły fotowoltaiczne wykorzystujące krzemowe, monokrystaliczne ogniwa fotowoltaiczne z przednią metalizacją (ang. Front-Contact) o mocy 450 Wp każdy.

Montaż modułów fotowoltaicznych w układzie „typowym” pod kątem 20 stopni z uwzględnieniem dostępnego miejsca oraz innych towarzyszących elementów. Do projektowanej stalowej, wbijanej w grunt konstrukcji, przy pomocy punktowych uchwytów, mocowany jest moduł fotowoltaiczny po krótszym boku w odległości od krawędzi zgodnie z instrukcją montażu modułu fotowoltaicznego. Konstrukcja musi zostać tak zaprojektowana, aby zapewnić odpowiednią nośność, jakość i długotrwałość.

Zestawienie instalacji umiejscowionych na gruncie:

Obiekt	Ilość modułów ramkowych [szt.]
Zielona przestrzeń gruntowa w obrębie lądowiska dla helikopterów Lotniczego Pogotowia Ratunkowego	652

## 5.12 Falowniki fotowoltaiczne

Zadaniem falowników fotowoltaicznych jest przekształcenie wygenerowanej przez moduły fotowoltaiczne energii (prądu stałego DC) na prąd przemienny (AC) oraz przekazanie jej do wewnętrznej instalacji elektrycznej obiektu.

Falownik po wykryciu obecności napięcia strony AC (0,4 kV) synchronizują się z siecią OSE (Operatora Systemu Energetycznego). Po zaniku napięcia OSE przechodzą automatycznie w tryb uśpienia (ang. Stand-By) aż do momentu powrotu napięcia sieciowego. Wykrywanie zaniku napięcia sieci Operatora Systemu Elektroenergetycznego odbywać się będzie zgodnie z normą VDE 0126-1-1 (tzw. „zabezpieczenie antywyspowe”).

Parametry łańcuchów po stronie napięcia stałego należy dobrać tak, by nie przekraczały w żadnych warunkach dopuszczalnych parametrów wejściowych falowników fotowoltaicznych. Falowniki fotowoltaiczne należy dobrać zgodnie z zaleceniami i wymaganiami producenta modułów fotowoltaicznych dobierając odpowiednią technologię (beztransformatorowe).

Minimalne warunki, jakie powinny spełniać dobrane urządzenia to:

1. Falowniki fotowoltaiczne muszą współpracować z Systemem zarządzania Energią (SZE).
2. Z uwagi na zmienne warunki nasłonecznienia w warunkach polskich, urządzenia muszą być wyposażone w algorytm zapobiegający lokalnym odczytom punktu mocy maksymalnej w charakterystyce prądowo-napięciowej zainstalowanych modułów, wyszukując tym samym rzeczywisty globalny maksymalny punkt mocy w całym stringu. Dopuszcza się rozwiązanie z wykorzystaniem falowników bez układu MPPT przy zastosowaniu optymalizatorów mocy na każdym module fotowoltaicznym (falowniki fotowoltaiczne powinni być kompatybilne z dobranymi optymalizatorami mocy i zapewnić odczyt z każdego optymalizatora).
3. Współczynnik zniekształcenia prądu THD dla falowników nie powinien przekraczać 3%.
4. Należy zastosować falowniki charakteryzujące się wysokim współczynnikiem sprawności – nie mniejszym niż 97%.
5. Pobór energii przez pojedynczy falownik fotowoltaiczny w nocy musi być nie większy niż 5,5 W.
6. Falownik musi posiadać wbudowany rozłącznik DC.
7. Falownik powinien umożliwić pomiar izolacji po stronie DC oraz posiadać zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją.

8. Falowniki muszą być przystosowane do pracy na zewnątrz, a ich wnętrze chronione przed wnikaniem pyłu i wilgoci. Klasa ochrony min. IP65.
9. Falowniki muszą spełniać kryteria przyłączenia jednostek wytwórczych do sieci elektroenergetycznych.
10. Zastosowane falowniki muszą spełniać wymogi następujących dyrektyw oraz norm:
  - dyrektywy 2014/53/UE oraz 2011/65/UE;
  - normy EN 62109-1; 62109-2; 61000-6-2; 610006-3; 62233; 55011; 50364.
11. Urządzenia zaprojektowane na obu instalacjach muszą pochodzić od jednego producenta, jest to warunek konieczny do zapewnienia kompatybilności pomiędzy falownikami a systemem monitorowania (SZE) oraz kompatybilnością całego systemu fotowoltaicznego.
12. Pojedynczy falownik musi posiadać funkcję aktywnej redukcji mocy w przypadku zbyt wysokiej częstotliwości prądu przemiennego w sieci obiektu.
13. Interfejs komunikacyjny musi zapewniać zdalny monitoring instalacji przez dedykowaną jednostkę sterującą monitorującą.
14. Należy zastosować urządzenia trójfazowe z instrukcją obsługi i certyfikatami (w przypadku zastosowanie jednostek jednofazowych należy podłączyć falowniki równomiernie dla każdej fazy budynku – tym samym zachowując symetryczny odbiór energii).
15. Nie dopuszcza się łączenia w jednym stringu (do jednego wejścia MPTT) modułów o różnych kątach pochylenia i/lub na różnych elewacjach.

### 5.13 Rozdzielnice AC i DC

Rozdzielnice elektryczne systemu fotowoltaicznego należy wykonać w systemie ochrony min. IP65. Rozdzielnice zbiorcze RGPV (do których zostaną wpięte falowniki) powinny zapewnić wystarczającą ilość miejsca dla wymaganych aparatów elektrycznych związanych z instalacją elektryczną PV.

Po stronie prądu stałego należy zaprojektować rozdzielnice RDC wyposażone w następujące aparaty:

- ochronniki przeciwprzepięciowe typu II lub I+II;
- rozłączniki bezpiecznikowe z wkładkami topikowymi (gPV) dedykowanymi dla instalacji fotowoltaicznych,

- rozłączniki DC z wyłącznikami wzrostowymi na potrzeby realizacji wyłączenia ppoż. lub urządzenia realizujące wyłączenia strony DC instalacji fotowoltaicznej w przypadku zaniku napięcia w rozdzielni RGPV (Wyłącznik przeciwpożarowy ppoż. PV).

Wpięcie instalacji fotowoltaicznej należy wykonać do rozdzielnic przyłączeniowej wskazanej przez Zamawiającego.

W celu ochrony przed wpływem wyprodukowanej energii do sieci operatora sieci energetycznej należy zamontować system zwrotno-mocowy. System ma za zadanie na podstawie mierzonych parametrów elektrycznych ograniczanie produkowanej mocy instalacji fotowoltaicznej do poziomu autokonsumpcji przez obiekt do której instalacja jest podłączona.

#### 5.14 Okablowanie AC i DC

Połączenie modułów należy wykonać przy wykorzystaniu przewodów solarnych w podwójnej izolacji, o przekrojach żył dobranych do obciążalności prądowej łańcuchów PV (stringów). Kable mają być odporne na promieniowanie UV i zewnętrzne warunki atmosferyczne. Napięcie znamionowe izolacji: 0,6/1kV.

Parametry ogólne okablowania DC:

- napięcie znamionowe: 0,6/1kV,
- pojedyncza wiązka, przekroje: min. 4mm<sup>2</sup>
- podwójna izolacja,
- żyły miedziane wielodrutowe, ocynkowane,
- izolacja: polwinitowa na 90 °C,
- powłoka: polwinitowa odporna na UV.

Okablowanie między poszczególnymi kolektorami PV (grupą/stringami modułów PV) a falownikami należy wykonać za pomocą kabli solarnych o poniższych parametrach:

- napięcie znamionowe AC: 0,6/1 kV;
- napięcie znamionowe DC: 1,8 kV;
- pojedyncza wiązka;
- izolacja guma bezhalogenowa;
- powłoka zewnętrzna guma bezhalogenowa;



- przekrój: 4 mm<sup>2</sup>;
- żyły klasy 5: wg PN/EN-60228
- odporny na promieniowanie UV wg EN 50618
- odporne na rozprzestrzenianie płomienia wg UNE-EN 60332-1 oraz IEC 60332-1
- niska emisja gęstości dymów wydzielanych podczas spalania wg UNE-EN 61034 oraz IEC 61034

Okablowanie AC - należy poprowadzić przewody miedziane o parametrach odpowiednio dobranych do mocy zainstalowanej w instalacji fotowoltaicznej. Przekroje zastosowanych przewodów należy dobrać do warunków obciążenia długotrwałego oraz spadków napięć, zgodnie z normą PN-IEC 60364-5-523.

### 5.15 Trasy kablowe

Do połączeń projektowanych instalacji nN należy przewidzieć wykonanie dedykowanych tras kablowych lub wykorzystania istniejących. Przejścia kabli przez wydzielone strefy pożarowe należy uszczelnić dedykowaną masą ppoż.

Należy uwzględnić wykonanie niezależnych tras kablowych na potrzeby:

- okablowania prądu stałego DC,
- okablowania prądu przemiennego AC,
- okablowania strukturalnego oraz sygnalizacyjnego,

lub zweryfikować możliwość wykorzystania istniejących tras kablowych.

Trasy kablowe należy wykonać jako ocynkowane.

Trasy kablowe ziemne należy prowadzić w odpowiednich rurach osłonowych.

Przewody solarne na dachach obiektu nie powinny być narażone na bezpośrednie oddziaływanie promieniowania słonecznego – należy zastosować osłony w formie peszli odpornych na UV.

## 5.16 System zarządzania energią instalacji fotowoltaicznej (SZE)

### Opis systemu

W celu monitorowania poprawnej pracy instalacji fotowoltaicznej zaprojektowano System Zarządzania Energią (SZE). Umożliwi on prezentację ON-LINE uzysku energetycznego z Instalacji fotowoltaicznej oraz pokazywanie ilości zaoszczędzonego CO<sub>2</sub> w stosunku do konwencjonalnej metody produkcji energii (węgiel kamienny) przeliczonej wg. normy: ISO 50001 oraz ISO 14064.

Przy wykorzystaniu protokołu TCP/IP i sieci Ethernet będzie możliwe monitorowanie i zarządzanie SZE. Użytkownik będzie miał możliwość analizowania i weryfikowania poprawnego funkcjonowania systemu. Tylko osoby znające hasło zabezpieczające będą miały dostęp do szczegółowych danych dotyczących instalacji.

Głównym elementem systemu będzie oprogramowanie komunikujące się z inwerterami. Jego podstawowym zadaniem będzie zbieranie i przetwarzanie danych dotyczących pracy instalacji fotowoltaicznej oraz inwerterów fotowoltaicznych. Połączenie między poszczególnymi elementami systemu zrealizowane zostanie za pomocą magistrali (sieci) komunikacyjnej.

System Zarządzania Energią powinien móc co najmniej:

- Zarządzać pomiarami i testami odbiorowymi;
- Wizualizować, nadzorować pracę każdego z falowników fotowoltaicznych z poziomu stringów, w zakresie stanu ich pracy;
- Wizualizować, nadzorować i sterować pracą modułów fotowoltaicznych;
- Kontrolować moc elektryczną dostarczaną do obiektu w zakresie ilości i jakości (sterowanie  $\text{tg}\varphi < 0.4$  lub export/import „0” ->  $P_{3f} < 0$  w zakresie wytworzonej mocy)
- Wizualizować uzyski energetyczne oraz ilości zaoszczędzonego CO<sub>2</sub> w stosunku do konwencjonalnej metody produkcji energii (węgiel kamienny) przeliczonej wg. normy: ISO 50001 oraz ISO 14064
- Transmitować, przetwarzać i archiwizować danych w bazie SQL na obiekcie zdalnym;
- Sygnałizować sytuacje alarmowe, tj. kradzież modułów fotowoltaicznych lub falownika, awarie falownika, awarie modułów fotowoltaicznych (opcja dodatkowa);
- Wizualizować ON-LINE na stronie WWW i na stacji roboczej parametry uzysków energetycznych systemu fotowoltaicznego;

- Mieć możliwość gromadzenia i reprezentacji wyników z min. 50 lokalizacji z lokalnym SZE
- Zapewnić dostęp przez strony WWW do interfejsu dla wielu operatorów jednocześnie;
- Zapewnić dostęp anonimowy bez konieczności podawania hasła, w celu wizualizacji uzysku na ogólnie dostępnej stronie – np. prezentacja zaoszczędzonego CO<sub>2</sub>;
- Zarządzać pomiarami i testami przeglądów okresowych;
- Informować użytkownika, firmę serwisującą o terminie zbliżającego się przeglądu oraz użytkownika o wykonaniu serwisu.

### **Funkcje Systemu Zarządzania Energią**

#### **Monitoring i wizualizacja uzysków energetycznych modułów fotowoltaicznych**

Moduły fotowoltaiczne zostaną podpięte do inwerterów fotowoltaicznych, które udostępnią informacje na temat aktualnie produkowanej energii do SZE. Odczyt wszystkich danych zostanie zrealizowany za pomocą konwerterów magistrali RS485/Ethernet. Dzięki temu w systemie wizualizacyjnym udostępnione zostaną następujące parametry:

- Generowane napięcie;
- Generowany prąd;
- Generowana moc;
- Temperatura pracy inwertera.

#### **Diagnostyka instalacji**

Użytkownik posiadający uprawnienia do poszczególnych elementów systemu będzie miał możliwość weryfikacji poprawności działania instalacji PV pod względem stabilności pracy wszystkich urządzeń oraz ilości wytworzonej energii.

#### **Graficzny interfejs użytkownika**

Graficzny interfejs użytkownika będzie umożliwiał monitorowanie, przeglądanie aktualnych i archiwalnych danych oraz analizowanie poprawności działania poszczególnych urządzeń. Dane będą mogły zostać przedstawione w postaci czytelnych kolorowych grafik obrazujących w intuicyjny sposób aktualny stan pracy poszczególnych elementów. Użytkownik w dowolnym momencie będzie miał możliwość sprawdzenia archiwalnych danych i zaprezentowania ich w postaci wykresów obejmujących dowolny zakres czasowy.

Wizualizacja umożliwia udostępnienie anonimowym użytkownikom strony WWW pokazującej aktualny stan wybranego procesu technologicznego bez konieczności logowania się do systemu. Funkcjonalność ta ułatwi możliwość prezentacji np. zaoszczędzonego CO<sub>2</sub> przez całą instalację fotowoltaiczną.

### **Baza danych**

Informacje o instalacji fotowoltaicznej, o jej pracy, awariach, serwisie itd. muszą być gromadzone na lokalnym serwerze Inwestora.

## **6 Wymagania ogólne**

### **6.1 Wymagania i wnioski wynikające z wykonanej analizy sytuacyjno-technicznej**

Analiza została przeprowadzona na podstawie wizji lokalnych. Aktualne zapotrzebowania na energię elektryczną przez przedmiotowe budynki wskazuje, że montaż instalacji fotowoltaicznych jest uzasadniony tak ekonomicznie jak i ekologicznie. Zróżnicowany wiek i konstrukcja budynków wymaga, aby systemy montażowe elementów instalacji PV były dobrane do każdego obiektu z osobna z zapewnieniem parametrów, cech i funkcji zawartych w PFU.

### **6.2 Wymagania dotyczące terenu budowy**

Lokalizacja zaplecza budowy nie powinna kolidować z drogami, ścieżkami dla pieszych. Zamawiający nie stawia specjalnych wymagań w zakresie zagospodarowania terenu budowy czy rejonu prac. Wykonawca ma tak zorganizować teren budowy, aby miał możliwość korzystania ze wszystkich mediów. Wszelkie prace utrudniające korzystanie z obiektu muszą być skonsultowane z zarządzającym obiektem tak, aby zminimalizować lub wykluczyć negatywne skutki prac na funkcjonowanie placówki. Wykonawca jest zobowiązany do naprawy szkód powstałych w związku z jego działalnością. Oznacza to przymus przywrócenia stanu sprzed odebrania placu budowy.

Szczegółowe informacje o terenie budowy:

- prace realizowane będą na terenie działki, która jest zabudowana obiektami kubaturowymi; działka posiada uzbrojenie
- transport materiałów oraz praca sprzętu i maszyn budowlanych nie mogą stanowić utrudnienia

ani zagrożenia dla użytkowników działek sąsiednich

- teren prac winien być wygradzony, zabezpieczony przed dostępem dla osób postronnych; sposób wygradzenia placu budowy należy uzgodnić z przedstawicielami inwestora
- na terenie objętym pracami znajdują się urządzenia techniczne oraz elementy uzbrojenia; przekładki i zabezpieczenia istniejących sieci należy przewidzieć w dokumentacji technicznej
- gruz, materiały z rozbiórki nie przeznaczone do ponownego wykorzystania, itp. należy wywozić na bieżąco z terenu budowy
- wykluczone jest składowanie i magazynowanie materiałów łatwopalnych; materiały takie powinny być dowożone na bieżąco
- Inwestor udostępnia odpłatnie media (woda, energia elektryczna) niezbędne do realizacji zadania; miejsca poboru, dopuszczalna moc i szczegółowe warunki techniczne podłączenia do uzgodnienia po wprowadzeniu na teren budowy; kable, przewody i rozdzielnie od miejsc przyłączenia zapewnia wykonawca na własny koszt
- Wykonawca zapewni i urządzi dla pracowników własnych i podwykonawców zaplecze socjalne we własnym zakresie
- rusztowania i pomosty robocze powinny być zabezpieczone za pomocą szczelnych ogrodzeń przed dostępem osób z zewnątrz
- miejsca składowania materiałów, usytuowania zaplecza socjalnego, dróg tymczasowych- zostaną wskazane w projekcie zagospodarowania placu budowy opracowanym przez Wykonawcę
- Wykonawca opracuje szczegółowy harmonogram prac, który uzgodni z inwestorem.

### 6.3 Wymagania dotyczące, jakości i gwarancji materiałów i urządzeń

Zamawiający wymaga, aby urządzenia dostarczone w ramach realizacji umowy były urządzeniami zakupionymi w oficjalnym kanale sprzedaży producenta, muszą być urządzeniami fabrycznie nowymi (rok produkcji nie wcześniej niż 2017 r.) i posiadającymi stosowny pakiet usług gwarancyjnych i jakościowych, kierowanych również do użytkowników z obszaru Rzeczypospolitej Polskiej. Wszystkie urządzenia muszą być dostarczone wraz z niezbędnymi elementami służącymi do ich montażu jak i włączenia do istniejących systemów energetycznych. Menu urządzeń oraz instrukcje obsługi muszą być dostarczone w języku polskim.

Dodatkowo materiały i technologie stosowane do wykonania robót muszą odpowiadać zaleceniom i rozwiązaniom przyjętym w dokumentacji technicznej, spełniać postawione w niej wymagania

techniczne, normowe i estetyczne, posiadać stosowne atesty, aprobaty, certyfikaty zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do realizacji kontraktu należy stosować wyroby budowlane, które:

- są oznakowane CE, co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi albo:
- zostały umieszczone w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, albo:
- zostały oznakowane znakiem budowlanym – zgodnie z wzorem określonym w ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych
- dla których udzielono aprobaty technicznej.

Wszystkie materiały winien zapewnić Wykonawca robót budowlanych (koszt całości materiałów objętych przedmiotem zamówienia należy uwzględnić w ofercie).

Co najmniej trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów i urządzeń przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie atesty, aprobaty, dopuszczenia oraz świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inwestora. Zatwierdzenia pewnych materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszystkie materiały z danego źródła uzyskują zatwierdzenie. Wykonawca zobowiązany jest do udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania specyfikacji technicznych w czasie postępu robót. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakichkolwiek źródeł. Wykonawca poniesie wszystkie koszty a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów i urządzeń do robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań umowy lub wskazań Inwestora.



Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inwestora. Jeśli Inwestor zezwoli wykonawcy na użycie tych materiałów do robót innych, niż te, dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inwestora. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i niezaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach przewidzianych w projekcie zagospodarowania placu budowy.

Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje możliwość wariantowego zastosowania materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inwestora o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inspektora Nadzoru. Wybrany i zaakceptowany przez Inwestora rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inwestora.

Dobór maszyn i sprzętu koniecznych do wykonywania robót powinien wynikać z technologii robót budowlano-montażowych przyjętej w dokumentacji technicznej.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót oraz stan zabudowy. Sprzęt powinien być sprawny technicznie i spełniający wymagania użytkowe. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości warunkom dopuszczającym ruch pojazdów wokół kompleksu. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inwestora. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami ustalonymi w dokumentacji projektowej i wskazaniach Inwestora, w terminie przewidzianym Zleceniem. Sprzęt będący własnością Wykonawcy bądź wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inwestorowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania tam, gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli dokumentacja techniczna przewiduje możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inwestora o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora Nadzoru, nie może być później zmieniony bez jego zgody. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków zlecenia, zostaną przez Inwestora zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

#### **6.4 Wymagania dotyczące architektury, konstrukcji i instalacji**

Zamawiający wymaga, aby zainstalowane urządzenia nie powodowały szybszego zużywania się budynku ani nie wpływały negatywnie na jego późniejszą eksploatację.

Budynki wyznaczone do niniejszego zadania ze względu na swój charakter podlegają ciągłym modernizacjom, dlatego zamawiający wymaga, aby montowane instalacje nie wykorzystywały całego potencjału modernizacyjnych obiektów tj.: Powierzchni dachów, obciążalności dachów, przekrojów istniejących szachtów i kanałów kablowych pojemności rozdzielnic.

Ze względu na powyższe Zamawiający podaje parametry graniczne dla wybranych podzespołów oraz wskazuje lokalizację modułów wraz z rozwiązaniami konstrukcyjnymi.

Mając na uwadze zaplanowany względy architektoniczne, estetyczne i funkcjonalne zamawiający nie dopuszcza zmiany lokalizacji modułów, technologii modułów i konstrukcji, a także mocy w poszczególnych lokalizacjach.

Do wykonawcy należy weryfikacja nośności poszczególnych elementów, dachów, elewacji, świetlików, do których będą mocowane oraz na których będą układane elementy instalacji fotowoltaicznych. Zamawiający będzie wymagał od wykonawcy ekspertyz wytrzymałościowych dla elementów, do których będą mocowane oraz na których będą układane elementy instalacji fotowoltaicznych.

## 6.5 Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. Wymaga się, aby firma wykonawcza instalację fotowoltaiczną (składająca ofertę) posiadała certyfikat Systemu Zarządzania Środowiskowego ISO 14001 lub równoważny, który należy dostarczyć na etapie postępowania przetargowego, w momencie uzupełniania dokumentów, na wezwanie Zamawiającego.

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- utrzymywać teren budowy bez wody stojącej,
- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu, lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, wykopów i dróg dojazdowych
- środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - ⇒ zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
  - ⇒ możliwością powstania pożarów,
  - ⇒ hałasem.

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

## 6.6 Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca ma przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami, tylko w ilości niezbędnej na dany dzień pracy i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

## 6.7 Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, projektem organizacji robót oraz poleceniami Inwestora. Wszelkie wymagania Inwestora kierowane będą do Wykonawcy za pośrednictwem Inspektora Nadzoru. Wszelkie czynności wykonane przy urządzeniach obiektu zgłaszać z kilkudniowym wyprzedzeniem i uzgodnić z odpowiednimi służbami obiektu. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji lub przekazanymi na piśmie przez Inwestora. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inwestora nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Decyzje Inwestora dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót, będą oparte na wymaganiach sformułowanych w umowie, dokumentacji, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inwestor uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Inwestora będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

## 6.8 Bezpieczeństwo i higiena pracy

Kierownik budowy zobowiązany jest do sporządzenia planu BIOZ na podstawie informacji dotyczącej BIOZ. Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz stosować się do zaleceń Planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia. Wymaga się, aby firma wykonawcza (składająca ofertę) posiadała certyfikat Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem i Higieną Pracy ISO 45001 lub równoważny, który należy dostarczyć na etapie postępowania przetargowego, w momencie uzupełniania dokumentów, na wezwanie Zamawiającego.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

## 6.9 Program zapewnienia, jakości

Zaleca się opracowanie przez wykonawcę i przedstawienie do akceptacji inwestora programu zapewnienia jakości, który zawierać będzie:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- projekt zagospodarowania placu budowy, zawierający dyspozycje dotyczące organizacji ruchu na budowie oraz oznakowania robót,
- zagadnienia z zakresu BHP,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych, za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli,
- sposób oraz formę gromadzenia certyfikatów, aprobat, świadectw dopuszczenia do stosowania materiałów przeznaczonych do wbudowania,
- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- rodzaj i ilości środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów,

- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót i poprawny efekt estetyczny robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w normach, wytycznych i warunkach technicznych odbioru. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor Nadzoru ustali, jaki zakres jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową. Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legitymację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań. Inżynier/Inspektor Nadzoru będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji. Inżynier/Inspektor Nadzoru będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inżynier/Inspektor Nadzoru natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów. Wymaga się, aby firma wykonawcza (składająca ofertę) posiadała certyfikat w zakresie Zarządzania Jakością tj. ISO 9001, który należy dostarczyć na etapie postępowania przetargowego, w momencie uzupełniania dokumentów, na wezwanie Zamawiającego. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

## 6.10 Badania i pomiary

Wszystkie pomiary i badania należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Przed przystąpieniem do pomiarów



lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektora Nadzoru.

### **6.11 Raporty z badań**

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości. Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

### **6.12 Czas i częstotliwość przeprowadzenia obmiaru**

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

### **6.13 Urządzenia i sprzęt pomiarowy**

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora nadzoru. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania Robót.

### **6.14 Roboty podlegają następującym etapom odbioru:**

#### **Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na końcowej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegają zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonywany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie

przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomieniem o tym fakcie Inspektora Nadzoru. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

### **Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy musi być przeprowadzany dla poszczególnych instalacji, do których roboty zostały zakończone. Każdy odbiór musi zakończyć się sporządzeniem protokołu, potwierdzającego prawidłowe wykonanie robót. Protokół musi potwierdzać zgodność wykonania instalacji z projektem technicznym i pozytywny wynik niezbędnych badań odbiorczych.

Jeżeli wynik odbioru częściowego będzie negatywny, protokół musi określać zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu prac naprawczych i uzupełniających należy po raz kolejny sporządzić protokół odbioru częściowego.

### **Odbiór instalacji**

Przedmiotem odbioru poszczególnych instalacji jest końcowa ocena rzeczywistego wykonania robót. Uwzględnia ilość i jakość wykonania robót.

Całkowite zakończenie robót i gotowość do odbioru instalacji jest stwierdzana przez Wykonawcę. Wykonawca, o tym fakcie informuje pisemnie Inspektora Nadzoru i Zamawiającego. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru działający w imieniu Zamawiającego.

Dokumentem odbioru poszczególnych instalacji jest Protokół Odbioru. Wykonawca, do odbioru instalacji musi przygotować następujące dokumenty:

- podstawową dokumentację projektową z naniesionymi zmianami,
- dokumentację dodatkową, jeżeli w trakcie budowy była sporządzana,
- wyniki pomiarów kontrolnych i badań,
- deklaracje zgodności, certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów.

Jeżeli Komisja stwierdzi, że roboty pod względem przygotowanej dokumentacji nie są gotowe do odbioru, to w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy kolejny termin odbioru robót.

Jeżeli Komisja zarządzi wykonanie robót poprawkowych lub uzupełniających, konieczne jest zestawienie, według wzoru, który będzie ustalony przez Zamawiającego. Komisja wyznacza również terminy wykonania robót poprawkowych i uzupełniających.

Do odbioru instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

- Projekt budowlany (w przypadku, gdy jest wymagany) i wykonawczy,
- Projekt techniczny powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy),
- Dziennik budowy (w przypadku, gdy jest wymagany),
- Potwierdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem technicznym, warunkami pozwolenia na budowę i przepisami (w przypadku, gdy jest wymagany),
- Protokoły odbiorów prac zanikających (w przypadku, gdy jest wymagany),
- Protokoły odbiorów technicznych-częściowych (w przypadku, gdy jest wymagany),
- Dokumenty wymagane dla urzędów podlegających odbiorom technicznym (w przypadku, gdy są wymagane),
- Instrukcję obsługi instalacji.

W zakres odbioru wchodzi:

- Sprawdzenie czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem technicznym powykonawczym,
- Sprawdzenie czy odstępstwa od projektów budowlanych i wykonawczych nie są istotne i są objęte pozwoleniem na budowę,
- Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji (w przypadku odstępstw, sprawdzić w dzienniku budowy uzasadnienie konieczności wprowadzenia odstępstwa),
- Sprawdzenie protokołów odbiorów prac zanikających i częściowych,
- Sprawdzenie protokołów zawierających wyniki badań odbiorczych,
- Uruchomienie instalacji i sprawdzenie parametrów pracy.

Odbiór należy zakończyć protokolarnym przyjęciem instalacji do eksploatacji lub protokolarną odmową przyjęcia do eksploatacji. Protokół odmowny musi zawierać uzasadnienie i wyszczególnienie robót do poprawy.

Bezwzględnie należy przestrzegać zasad odbiorów robót, które również określa umowa pomiędzy Wykonawcą, a Zamawiającym.

### **Odbiór końcowy Inwestycji**

Odbiór końcowy polega na końcowej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru. Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Inwestora zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie poniżej pt. „Dokumenty do odbioru końcowego robót”. Odbioru końcowego robót dokona komisja wyznaczona przez Inwestora w obecności Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i ST. W toku odbioru końcowego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych. W przypadku niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających, komisja przerwie swoje czynności i ustala nowy termin odbioru końcowego. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacji projektowej i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszona wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach kontraktowych.

### **Dokumenty do odbioru końcowego robót**

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest protokół odbioru końcowego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Inwestora. Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową powykonawczą z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- kosztorys powykonawczy i obmiar,
- inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu.
- specyfikacje techniczne,
- uwagi i zalecenia Inspektora Nadzoru, zwłaszcza przy odbiorze robót zanikających i ulegających zakryciu i udokumentowanie wykonania jego zaleceń,

- recepty i ustalenia technologiczne,
- dzienniki budowy i księgi obmiaru,
- protokołu odbioru robót zanikowych, protokoły odbioru częściowego i protokoły odbioru instalacji
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych,
- atesty jakościowe wbudowanych materiałów,
- sprawozdanie techniczne, w tym instrukcje obsługi i serwisu oraz komplet dokumentów z materiałów eksploatacyjnych,
- inne dokumenty wymagane przez Inwestora.

Sprawozdanie techniczne będzie zawierać:

- zakres i lokalizację wykonywanych robót,
- wykaz wprowadzonych zmian w stosunku do dokumentacji projektowej przekazanej przez Inwestora,
- uwagi dotyczące warunków realizacji robót,
- datę rozpoczęcia i zakończenia robót.

W przypadku, gdy według komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót. Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione według wzoru ustalonego przez Inwestora. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

Odbiór końcowy obejmuje rewizję protokołów odbiorów częściowych i prac zanikających, zwłaszcza pod kątem zapisów odnośnie do prac uzupełniających i poprawek a także potwierdzenia parametrów technicznych, cech i funkcji zastosowanych urządzeń wymaganych zapisami PFU.

### **Odbiór ostateczny**

Odbiór ostateczny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór ostateczny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad odbioru końcowego.

---

## Wymagania dotyczące dokumentów Wykonawcy i formy dokumentacji projektowej

Dokumentacja projektowa może zostać odebrana po dostarczeniu Zamawiającemu 4 egzemplarzy, wraz z wersją elektroniczną. Przedstawiony projekt musi zawierać wszelkie niezbędne uzgodnienia oraz decyzje administracyjne, zgodne z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano montażowych.

### 6.15 Wymagania dotyczące, jakości i gwarancji materiałów i urządzeń

Zamawiający wymaga, aby urządzenia dostarczone w ramach realizacji umowy były urządzeniami zakupionymi w oficjalnym kanale sprzedaży producenta, muszą być urządzeniami fabrycznie nowymi (rok produkcji nie wcześniej niż 2020 r.) i posiadającymi stosowny pakiet usług gwarancyjnych i jakościowych, kierowanych również do użytkowników z obszaru Rzeczypospolitej Polskiej. Wszystkie urządzenia muszą być dostarczone wraz z niezbędnymi elementami służącymi do ich montażu jak i włączenia do istniejących systemów energetycznych. Menu urządzeń oraz instrukcje obsługi muszą być dostarczone w języku polskim.

Dodatkowo materiały i technologie stosowane do wykonania robót muszą odpowiadać zaleceniom i rozwiązaniom przyjętym w dokumentacji technicznej, spełniać postawione w niej wymagania techniczne, normowe i estetyczne, posiadać stosowne atesty, aprobaty, certyfikaty zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do realizacji kontraktu należy stosować wyroby budowlane, które:

- są oznakowane CE, co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi albo:
- zostały umieszczone w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, albo:
- zostały oznakowane znakiem budowlanym – zgodnie z wzorem określonym w ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych
- dla których udzielono aprobaty technicznej.

Wszystkie materiały winien zapewnić Wykonawca robót budowlanych (koszt całości materiałów objętych przedmiotem zamówienia należy uwzględnić w ofercie).

W celu potwierdzenia jakości oferowanych materiałów, wymagane jest, aby Producent modułów posiadał certyfikaty ISO 9001, które należy dostarczyć na etapie postępowania przetargowego, w momencie uzupełniania dokumentów, na wezwanie Zamawiającego.

Co najmniej trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów i urządzeń przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie atesty, aprobaty, dopuszczenia oraz świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inwestora. Zatwierdzenia pewnych materiałów z danego źródła nie oznaczają automatycznie, że wszystkie materiały z danego źródła uzyskują zatwierdzenie. Wykonawca zobowiązany jest do udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania specyfikacji technicznych w czasie postępu robót. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakichkolwiek źródeł. Wykonawca poniesie wszystkie koszty a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów i urządzeń do robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań umowy lub wskazań Inwestora.

#### **6.16 Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inwestora. Jeśli Inwestor zezwoli wykonawcy na użycie tych materiałów do robót innych, niż te, dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inwestora. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i niezaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem.



## 6.17 Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach przewidzianych w projekcie zagospodarowania placu budowy.

## 6.18 Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn

Dobór maszyn i sprzętu koniecznych do wykonywania robót powinien wynikać z technologii robót budowlano-montażowych przyjętej w dokumentacji technicznej.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót oraz stan zabudowy. Sprzęt powinien być sprawny technicznie i spełniający wymagania użytkowe. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości warunkom dopuszczającym ruch pojazdów wokół kompleksu. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inwestora. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami ustalonymi w dokumentacji projektowej i wskazaniach Inwestora, w terminie przewidzianym Zleceniem. Sprzęt będący własnością Wykonawcy bądź wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inwestorowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania tam, gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli dokumentacja techniczna przewiduje możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inwestora o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora Nadzoru, nie może być później zmieniony bez jego zgody. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków zlecenia, zostaną przez Inwestora zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

## 6.19 Montaż

Usługa montażu musi być wykonana przez ekipę instalatorów z doświadczeniem, nadzorowana przez instalatora z uprawnieniami. W celu minimalizacji ryzyka uszkodzeń modułów fotowoltaicznych podczas montażu, należy zastosować transport za pomocą windy nożycowej, podnośnika hydraulicznego lub systemowych drabin z elektryczną wciągarką. W celu potwierdzenia jakości oferowanych usług, wymagane jest, aby Firma Wykonawcza (montażowa) posiadała certyfikaty ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001 które należy dostarczyć na etapie postępowania przetargowego, w momencie uzupełniania dokumentów, na wezwanie Zamawiającego.

Do wykonawcy należy weryfikacja nośności poszczególnych dachów, na których będą układane elementy instalacji fotowoltaicznych. Zamawiający będzie wymagał od wykonawcy ekspertyz wytrzymałościowych dla elementów, do których będą mocowane, na których będą układane elementy instalacji fotowoltaicznych.

## 6.20 Wymagania dotyczące architektury, konstrukcji i instalacji

Zamawiający wymaga, aby zainstalowane urządzenia nie powodowały szybszego zużywania się budynku ani nie wpływały negatywnie na jego późniejszą eksploatację.

Zamawiający podaje parametry graniczne dla wybranych podzespołów oraz wskazuje lokalizację modułów wraz z rozwiązaniami konstrukcyjnymi, których bezwzględnie należy dotrzymać.

Mając na uwadze zaplanowane względy architektoniczne, estetyczne i funkcjonalne Zamawiający nie dopuszcza zmiany lokalizacji modułów, technologii modułów i konstrukcji, a także mocy.

## 6.21 Wymagania dotyczące wykończenia

Wykończenie instalacji wymaga pozostawienia stanu budynku, w tym elewacji i elementów instalacyjnych w stanie nie pogorszonym. Wykończenie prac musi zawierać wszystkie aspekty dotyczące zapewnienia Wymagania dotyczące zagospodarowania terenu

## **6.22 Wymagania dotyczące modułów fotowoltaicznych**

Dokonując analizy rozmieszczenia modułów kierowano się usytuowaniem budynku, aspektami architektonicznymi, estetycznymi oraz możliwością integracji modułów fotowoltaicznych z budynkiem. Moduły fotowoltaiczne powinny spełniać minimalne wymagania podane w niniejszym opracowaniu.

## **6.23 Ochrona własności publicznej i prywatnej**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Inwestora w ramach planu ich lokalizacji.

Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić Inspektora Nadzoru i władze lokalne (zarządzających sieciami) o zamiarze rozpoczęcia robót.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora nadzoru i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Inwestora.

## **6.24 Wymagania dotyczące środków transportu i organizacji ruchu na czas budowy**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inwestorowi do zatwierdzenia projekt zagospodarowania placu budowy, zawierający m.in. dyspozycje dotyczące organizacji ruchu

i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być na bieżąco aktualizowany przez Wykonawcę. Każda zmiana, w stosunku do zatwierdzonego projektu organizacji ruchu, wymaga każdorazowo ponownego zatwierdzenia projektu.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.

Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inwestora.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i sprzętu na teren robót i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz, co do przewozu ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inżyniera/Inspektora nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i przewożonych materiałów oraz istniejącej zabudowy.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie ze wskazaniem Inspektora nadzoru, w terminie przewidzianym umową.

Środki transportu nieodpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie, określonym przez uwarunkowania panujące na terenie zabytkowego zespołu, nie mogą być użyte przez Wykonawcę.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

## **6.25 Wymagania dotyczące warunków wykonania i odbioru robót budowlanych**

Kontrola robót, jakość materiałów i system kontroli należą do zakresu obowiązków Wykonawcy i jest on za nie odpowiedzialny.

Większość badań należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami. Jeżeli normy nie obejmują jakiegoś badania, konieczne jest stosowanie krajowych wytycznych i innych procedur, które muszą być zaakceptowane przez Zamawiającego.

Wykonawca jest zobowiązany do powiadomienia Inspektora Nadzoru o rodzaju miejsca i terminie badania. Wyniki otrzymanych pomiarów i badań muszą być przedstawione do akceptacji w formie pisemnej.

Wykonawca ponosi koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów i robót.

## **6.26 Wymagania jakościowe do produktów.**

W celu potwierdzenia jakości oferowanych produktów wymagane jest, aby Producent modułów fotowoltaicznych posiadał certyfikaty ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001, które należy dostarczyć na etapie postępowania przetargowego, w momencie uzupełniania dokumentów, na wezwanie Zamawiającego.

W celu potwierdzenia ofertowania produktu zgodnego ze stawianymi wymaganiami wymaga się dostarczenia wszystkich stosownych dokumentów i kart określających parametry modułów fotowoltaicznych (dla każdego rodzaju / typu zastosowanego modułu fotowoltaicznego), a także kart katalogowych, aprobat technicznych, badań typu, raportów z badań wymaganych w opisie falowników i konstrukcji, potwierdzając tym samym spełnienie wymogów na wezwanie Zamawiającego.

## **6.27 Wymagania dotyczące kontroli i nadzoru w czasie realizacji robót:**

W koszcie realizacji prac Wykonawca musi uwzględnić koszty wszelkich niezbędnych nadzorów.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z poleceniami Inspektora Nadzoru, oraz zasadami sztuki budowlanej.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za wykonanie robót zgodnie z opracowaną przez siebie dokumentacją projektową, decyzją: Pozwolenie na budowę, przepisami prawa oraz zasadami sztuki budowlanej.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność cywilną za ewentualne szkody na osobach i rzeczach powstałe w związku przyczynowym z realizacją prac.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną opracowanymi przez projektantów działających na zlecenie Wykonawcy i zatwierdzonymi przez Inwestora.

Dane określone w dokumentacji projektowej będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji.

Przy wykonywaniu robót należy uwzględniać instrukcje producenta materiałów oraz przepisy związane i obowiązujące, w tym również te, które uległy zmianie lub aktualizacji.

W przypadku istnienia norm, atestów, certyfikatów, instrukcji ITB, aprobat technicznych, świadectw dopuszczenia niewyszczególnionych w niniejszym opracowaniu a obowiązujących, Wykonawca ma również obowiązek stosowania się do ich treści i postanowień.

## **6.28 Czas i częstotliwość przeprowadzenia obmiaru**

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

## 6.29 Odbiór instalacji OZE

Przed przystąpieniem do odbioru instalacji fotowoltaicznej Wykonawca dostarczy dokumentację powykonawczą dla każdej lokalizacji, w formie papierowej zbindowanej i spójnej. Po 4 egzemplarze dla każdej instalacji fotowoltaicznej w wersji papierowej oraz jedną w wersji elektronicznej.

Dokumentacja powykonawcza musi zawierać, co najmniej:

- Stronę tytułową i spis treści
- Rysunek / plan lokalizacji instalacji fotowoltaicznych
- Schemat instalacji fotowoltaicznej, opis funkcjonalny całego systemu
- Charakterystykę wszystkich urządzeń sieci (opis, model, typ, specyfikację techniczną)
- Rysunki przedstawiające sposób montażu i instalacji, legendę
- Dokumentację fotograficzną zainstalowanych urządzeń.

## 6.30 Dziennik budowy

Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy. Zapisy w Dzienniku budowy będą wykonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy. Każdy zapis w Dzienniku Budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jego imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw. Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora Nadzoru. Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji,
- uzgodnienie przez Inwestora harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót, przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inspektora Nadzoru
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbioru robót zanikających, ulegających zakryciu, częściowych i końcowych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,

- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadził,
- wyniki kontroli robót poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadził,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inspektorowi Nadzoru do ustosunkowania się. Decyzje Inwestora wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska. Wpis projektanta do Dziennika Budowy obliguje Inwestora do ustosunkowania się.

### **6.31 Dokumenty laboratoryjne**

Dzienniki laboratoryjne, atesty materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załącznik do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inżyniera.

### **6.32 Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w powyższych trzech punktach następujące dokumenty:

- pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- protokoły przekazania terenu budowy,
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły z narad i ustaleń,
- korespondencję na budowie.



### 6.33 Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje konieczność jego natychmiastowego odtworzenia w formie przewidzianej prawem. Wszystkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inwestora.

### 6.34 Informacje i wytyczne dla wykonawcy

Przedstawione rozwiązania zostały zaakceptowane przez Inwestora. Dopuszcza się równoważne rozwiązania (w oparciu, na produktach innych producentów) pod warunkiem spełnienia wszystkich poniższych warunków:

- Spełnienia co najmniej tych samych właściwości technicznych i wizualnych
- Przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania) na etapie przetargu
- Uzyskaniu akceptacji Inwestora dla zamiennych, równoważnych rozwiązań na etapie przetargu.

## 7 CZĘŚĆ INFORMACYJNA

Podstawę opracowania i dokumenty odniesienia stanowią:

Literatura techniczna i wytyczne producentów urządzeń i materiałów składowych dla instalacji

Akty prawne i normatywy odniesienia, w tym:

Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym /Dz. U. z 2003 r., Nr 80, poz. 717 z późn. zm./

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane /tekst jednolity: Dz. U. 2006 Nr 156, poz. 1118/

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych /Dz. U. 2004 Nr 92, poz. 881 z późn. zm./

Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji /Dz. U. Nr 169, poz. 1386 z późn. zm./

Ustawa z dnia 3 kwietnia 1993 r. o badaniach i certyfikacji /Dz. U. Nr 55, poz. 250 z późn. zm./

Ustawa z dnia 9 lipca 2003 r. o gwarancji zapłaty za roboty budowlane /Dz. U. Nr 180, poz. 1758/

Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej /tekst jednolity: Dz. U. 2002, Nr 147 poz. 1229 z późn. zm./

Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne /Dz. U. z 1997 r. Nr 54, poz. 348 z późn. zm./

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody /Dz. U. Nr 92, poz. 880 z późn. zm./

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach /Dz. U. z 2007 r. Nr 39, poz. 251/

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie /Dz. U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690 z późn. zm./

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów /tekst jednolity Dz. U. 2006 Nr 80, poz. 563/

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych /Dz. U. 2003 Nr 121, poz. 1139 z późn. zm./

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej /Dz.U. Nr 121, poz. 1137/

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2003 r. w sprawie warunków i trybu postępowania dotyczącego rozbiórek oraz zmiany sposobu użytkowania obiektu budowlanego /Dz. U. 2003 Nr 120, poz. 1131/

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym /Dz. U. Nr 198, poz. 2041/

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania /Nr 249 poz. 2497/

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 maja 2004 r. w sprawie próbek wyrobów budowlanych wprowadzonych do obrotu /Dz. U. Nr 130, poz. 1387/

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 października 2004 r. w sprawie europejskich aprobat technicznych oraz polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania /Dz.U. Nr 237, poz. 2375/

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE /Dz. U. 2002 Nr 209, poz. 1779/

Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 23 grudnia 2002 r. w sprawie sposobu nadawania i wykorzystywania znaku zgodności z Polską Normą /Dz. U. Nr 241, poz.2077/

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007 roku w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz.U. Nr 195, poz. 2011).

Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy /tekst jednolity: Dz. U. 2003, Nr 169, poz. 1650/

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi /Dz. U. Nr 151, poz. 1256/

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia /Dz. U. Nr 108, poz. 953/

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia /Dz. U. 2003 Nr 120, poz. 1126/

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym /Dz. U. Nr 130 poz. 1389 z późn. zm./

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie wzoru i sposobu prowadzenia ewidencji rozpoczynanych i oddawanych do użytkowania obiektów budowlanych /Dz. U. 2003 Nr 120, poz. 1130/

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2004 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko /Dz. U. Nr 267, poz. 2573, z późn. zm./

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego /Dz. U. Nr 202, poz. 2072 z późn. zm./

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie rodzajów obiektów budowlanych, przy których realizacji jest wymagane ustanowienie inspektora nadzoru inwestorskiego /Dz. U. Nr 138, poz. 1554/

Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 r. w sprawie zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych obowiązujących w budownictwie /Dz. U. Nr 25, poz. 133 z późn. zm./

Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 28 kwietnia 1998 r. w sprawie dopuszczalnych wartości stężeń substancji zanieczyszczających w powietrzu /Dz. U. Nr 55, poz. 355 z późn. zm./

Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 13 maja 1998 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku /Dz. U. Nr 66, poz. 436 z późn. zm./

Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z 2 kwietnia 2001 r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz ZUDP /Dz. U. Nr 38, poz. 445 z późn. zm./

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie wzorów: wniosku o pozwolenie na budowę, oświadczenia o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane i decyzji o pozwoleniu na budowę /Dz. U. Nr 120, poz. 1127/

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. Nr 120, poz. 1133).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia /Dz. U. 2002 r. Nr 108 poz. 953/

Rozporządzenie Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. 2006 r. Nr 83 poz. 578/

Zarządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 12 marca 1996 r. w sprawie dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia, wydzielanych przez materiały budowlane, urządzenia i elementy wyposażenia w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi /M.P. 1996 Nr 19 poz. 231/

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie książki obiektu budowlanego /Dz. U. 2003 r. Nr 120 poz. 1134/

PN-EN 1993-1-1:200: Konstrukcje stalowe.

Obciążenia budowli:

PN-EN 1990:2004: Zasady ustalania wartości.

PN-EN 1991:2004: Obciążenia stałe.

PN-EN 1991-1:2004: Obciążenia zmienne technologiczne

PN-EN 1991-4:2004: Obciążenie wiatrem.

PN-EN 1991-3:2004: Obciążenie śniegiem.

PN-EN 1991-1:2004: Obciążenia pojazdami.

PN-IEC 61024-1:2001: Ochrona odgromowa obiektów budowlanych – wymagania ogólne

PN-EN 62305-1:2008: Ochrona odgromowa obiektów budowlanych – zasady ogólne

PN-IEC 60364-5-56:1999: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.

PN-IEC 60364-4-43:1999: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami

PN-IEC 60364-5-525: Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli

PN-IEC 60364-6-61:2000: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze

PN-EN 1329-1:2001: Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu

PN-IEC 598-1:1994: Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania

PN-EN 12464-1: Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym

PN-EN 12599:2002/AC:2004: Wentylacja budynków Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji.

PN-EN 356:2000 "Szkło w budownictwie. Szyby ochronne. Badania i klasyfikacja odporności na ręczny atak"

PN-EN 357:2005 (U) "Szkło w budownictwie. Ognioodporne elementy oszkleniowe z przezroczystych lub przejrzystych wyrobów szklanych. Klasyfikacja ognioodporności"

PN-EN 410:2001/A2:2003 "Szkło w budownictwie. Określenie świetlnych i słonecznych właściwości oszklenia"

PN-EN 673:1999/Apl:2003 "Szkło w budownictwie. Określenie współczynnika przenikania ciepła "U". Metoda obliczeniowa"

PN-EN 1279-1:2005 (U) "Szkło w budownictwie. Szyby zespolone izolacyjne. Część 1: Wymagania ogólne, tolerancje wymiarowe oraz zasady ustalające charakterystykę układu"

PN-EN 1279-2:2004 "Szkło w budownictwie. Szyby zespolone izolacyjne. Część 2: Długotrwała metoda badania i wymagania dotyczące przenikania wilgoci"

PN-EN 1279-2:2004/Apl:2005 "Szkło w budownictwie. Szyby zespolone izolacyjne. Część 2: Długotrwała metoda badania i wymagania dotyczące przenikania wilgoci"

PN-EN 1279-3:2004 "Szkło w budownictwie. Szyby zespolone izolacyjne. Część 3: Długotrwała metoda badania i wymagania dotyczące szybkości ubytku gazu oraz tolerancje koncentracji gazu"

PN-EN 1279-4:2004 "Szkło w budownictwie. Szyby zespolone izolacyjne. Część 4: Metody badania fizycznych właściwości uszczelnień obrzeży"

PN-EN 1279-5:2006 (U) "Szkło w budownictwie. Szyby zespolone izolacyjne. Część 5: Ocena zgodności"

PN-EN 1279-6:2004 "Szkło w budownictwie. Szyby zespolone izolacyjne. Część 6: Zakładowa kontrola produkcji i badania okresowe"

PN-EN 14449:2005 (U) "Szkło w budownictwie. Szkło warstwowe i bezpieczne szkło warstwowe. Ocena zgodności/Zgodność wyrobu z normą"

PN-EN ISO 12543-1:2000 "Szkło w budownictwie. Szkło warstwowe i bezpieczne szkło warstwowe. Definicje i opis części składowych"

PN-EN ISO 14438:2005 "Szkło w budownictwie. Określenie wartości bilansu energetycznego. Metoda obliczeniowa"

PN-EN 50132-2-1:2007 Systemy alarmowe - Systemy dozоровe CCTV stosowane w zabezpieczeniach

PN-EN 179:1999/A1:2002 Okucia budowlane. Zamknięcia awaryjne do wyjść uruchamiane klamką lub płytką naciskową. Wymagania i metody badań

PN-EN 197-1:2002/A1:2005 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku

PN-EN 516:2006 (U) Prefabrykowane akcesoria dachowe. Urządzenia umożliwiające chodzenie po dachu. Pomosty, stopnie szerokie i stopnie wąskie

PN-EN 517:2006 (U) Prefabrykowane akcesoria dachowe. Dachowe haki zabezpieczające

PN-EN 520:2005 (U) Płyty gipsowo-kartonowe. Definicje, wymagania i metody badań

PN-EN 671-1:2002 Stałe urządzenia gaśnicze. Hydranty wewnętrzne. Część 1: Hydranty wewnętrzne z węzłem półsztywnym

PN-EN 681-1:2002 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 1: Guma

PN-EN 681-2:2003 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 2: Elastomery termoplastyczne

PN-EN 681-3:2003 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 3: Materiały z gumy porowatej

PN-EN 681-4:2003 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 4: Elementy uszczelniające odlewane z poliuretanu

PN-EN 771-1:2006 Wymagania dotyczące elementów murowych. Część 1: Elementy murowe ceramiczne

PN-EN 771-5:2005/A1:2006; PN-EN 771-6:2006 (U) Wymagania dotyczące elementów murowych. Część 5: Elementy murowe z kamienia sztucznego

PN-EN 845-1:2004 Specyfikacja wyrobów dodatkowych do murów. Część 1: Kotwy, listwy kotwiące, wieszaki i wsporniki

PN-EN 845-2:2004 Specyfikacja wyrobów dodatkowych do murów. Część 2: Nadproża

PN-EN 845-3:2004 Specyfikacja wyrobów dodatkowych do murów. Część 3: Stalowe zbrojenie do spoin wspornych

PN-EN 934-2:2002/A2:2006(U) Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie

PN-EN 934-3:2004/AC: 2005 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 3: Domieszki do zapraw do murów. Definicje, wymagania, zgodność, oznakowanie i etykietowanie

PN-EN 998-1:2004/AC:2006 Wymagania dotyczące zapraw do murów. Część 1: Zaprawa tynkarska

PN-EN 998-2:2004 Wymagania dotyczące zapraw do murów. Część 2: Zaprawa murarska

PN-EN 1457:2003/A1:2004 Kominy. Ceramiczne wewnętrzne przewody kominowe. Wymagania i metody badań

PN-EN 1469:2005 Wyroby z kamienia naturalnego. Płyty okładzinowe. Wymagania

PN-EN 1504-2:2006 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 2: Systemy ochrony powierzchni betonu

PN-EN 1504-3:2006 (U) Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 3: Naprawy konstrukcyjne i niekonstrukcyjne

PN-EN 1504-4:2006 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 4: Łączenie konstrukcyjne

PN-EN 1504-5:2005 (U) Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 5: Beton iniekcyjny

PN-EN 1520:2005 Prefabrykowane elementy z betonu lekkiego kruszywowego o otwartej strukturze

PN-EN 1856-1:2005 Kominy. Wymagania dla kominów metalowych. Część 1: Części składowe systemów kominowych

PN-EN 1856-2:2006 Kominy. Wymagania dotyczące kominów metalowych. Część 2: Metalowe kanały wewnętrzne i metalowe łączniki

PN-EN 1857:2005/AC:2006 Kominy. Części składowe. Betonowe kanały wewnętrzne

PN-EN 1858:2005 Kominy. Części składowe. Kształtki betonowe

PN-EN 10025-1:2005 (U) Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych.

Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy

PN-EN 10224:2004/A1:2005 (U) Rury i złączki ze stali niestopowej do transportu płynów wodnych łącznie z wodą przeznaczoną do spożycia przez ludzi. Warunki techniczne dostawy

PN-EN 10311:2005 (U) Połączenia dla rur stalowych i złączek do transportu wody i innych płynów wodnych

PN-EN 10312:2004/A1:2005 (U) Rury ze szwem ze stali odpornej na korozję do transportu płynów wodnych łącznie z wodą przeznaczoną do spożycia przez ludzi. Warunki techniczne dostawy

PN-EN 12004:2002/A1:2003 Kleje do płytek. Definicje i wymagania techniczne

PN-EN 12057:2005 Wyroby z kamienia naturalnego. Elementy modularne. Wymagania

PN-EN 12058:2005 Wyroby z kamienia naturalnego. Płyty podłogowe schodowe. Wymagania

PN-EN 12094-1:2006 Stałe urządzenia gaśnicze. Podzespoły urządzeń gaśniczych gazowych. Część 1: Wymagania i metody badań dotyczące elektrycznych automatycznych urządzeń sterujących i opóźniających

PN-EN 12094-2:2004 (U) Stałe urządzenia gaśnicze. Podzespoły urządzeń gaśniczych gazowych. Część 2: Wymagania i metody badań dotyczące nieelektrycznych automatycznych urządzeń sterujących i opóźniających

PN-EN 12094-3:2004 (U) Stałe urządzenia gaśnicze. Podzespoły urządzeń gaśniczych gazowych. Część 3: Wymagania i metody badań dotyczące ręcznych urządzeń wyzwalających i zatrzymujących

PN-EN 12094-4:2005 (U) Stałe urządzenia gaśnicze. Podzespoły do urządzeń gaśniczych gazowych. Część 4: Wymagania i metody badań zespołów zaworu zbiornika i ich urządzeń wyzwalających

PN-EN 12094-5:2002 Stałe urządzenia gaśnicze. Podzespoły do urządzeń gaśniczych gazowych. Część 5: Wymagania i metody badań zaworów kierunkowych wysokociśnieniowych i niskociśnieniowych oraz ich urządzeń wyzwalających stosowanych w urządzeniach gaśniczych na CO<sub>2</sub>

PN-EN 12094-6:2002 Stałe urządzenia gaśnicze. Podzespoły do urządzeń gaśniczych gazowych. Część 6: Wymagania i metody badań nieelektrycznych urządzeń blokujących stosowanych w urządzeniach gaśniczych na CO<sub>2</sub>



PN-EN 12094-7:2002/ A1:2005 (U) Stałe urządzenia gaśnicze. Podzespoły do urządzeń gaśniczych gazowych. Część 7: Wymagania i metody badań dysz stosowanych w urządzeniach gaśniczych na CO<sub>2</sub>

PN-EN 12094-9:2006 Stałe urządzenia gaśnicze. Podzespoły urządzeń gaśniczych gazowych. Część 9: Wymagania i metody badań dotyczące specjalnych czujek pożarowych

PN-EN 12094-10:2006 Stałe urządzenia gaśnicze. Podzespoły urządzeń gaśniczych gazowych. Część 10: Wymagania i metody badań dotyczące manometrów i łączników ciśnieniowych

PN-EN 12094-11:2004 (U) Stałe urządzenia gaśnicze. Podzespoły urządzeń gaśniczych gazowych. Część 11: Wymagania i metody badań dotyczące mechanicznych urządzeń ważących

PN-EN 12094-12:2004 (U) Stałe urządzenia gaśnicze. Podzespoły urządzeń gaśniczych gazowych. Część 12: Wymagania i metody badań dotyczące pneumatycznych urządzeń alarmowych

PN-EN 12094-13:2005 Stałe urządzenia gaśnicze. Podzespoły urządzeń gaśniczych gazowych. Część 13: Wymagania i metody badań zaworów zwrotnych

PN-EN 12101-1:2005/A1: 2006 (U) Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła. Część 1: Wymagania techniczne dotyczące kurtyn dymowych

PN-EN 12101-2:2005 Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła. Część 2: Wymagania techniczne dotyczące klap dymowych

PN-EN 12101-3:2004/AC: 2005 Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła. Część 3: Wymagania techniczne dotyczące wentylatorów oddymiających

PN-EN 12101-6:2005 (U) Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła. Część 6: Wymagania techniczne dotyczące systemów ciśnieniowych. Zestawy urządzeń

PN-EN 12101-10:2006 (U) Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła. Część 10: Źródła energii

PN-EN 13162:2002/AC: 2006 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z wełny mineralnej (MW) produkowane fabrycznie. Specyfikacja

PN-EN 13163:2004/AC: 2006 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby ze styropianu (EPS) produkowane fabrycznie. Specyfikacja

PN-EN 13164:2003/AC: 2006 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z polistyrenu ekstrudowanego (XPS) produkowane fabrycznie. Specyfikacja

PN-EN 13165:2003/A2:2005, AC: 2006 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby ze sztywnej pianki poliuretanowej (PUR) produkowane fabrycznie. Specyfikacja

PN-EN 13166:2003/AC: 2006 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z pianki fenolowej (PF) produkowane fabrycznie. Specyfikacja

PN-EN 13167:2003/AC:2006 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby ze szkła piankowego (CG) produkowane fabrycznie. Specyfikacja

PN-EN 13168:2003/AC:2006 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z wełny drzewnej (WW) produkowane fabrycznie. Specyfikacja

PN-EN 13169:2003/AC: 2006 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z ekspandowanego perlitu (EPB) produkowane fabrycznie. Specyfikacja

PN-EN 13170:2003/AC: 2006 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z ekspandowanego korka (ICB) produkowane fabrycznie. Specyfikacja

PN-EN 13171:2002/AC: 2006 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z włókien drzewnych (WF) produkowane fabrycznie. Wymagania

PN-EN 13964:2005 Sufity podwieszane. Wymagania i metody badań

PN-EN 13967:2005 (U) Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji przeciwwilgociowej łącznie z wyrobami z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji przeciwwodnej elementów podziemnych. Definicje i właściwości

PN-EN 13969:2005 (U) Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby asfaltowe do izolacji przeciwwilgociowej łącznie z wyrobami asfaltowymi do izolacji przeciwwodnej elementów podziemnych. Definicje i właściwości

PN-EN 13970:2005 (U) Elastyczne wyroby wodochronne. Asfaltowe warstwy regulacyjne pary wodnej. Definicje i właściwości

PN-EN 13978-1:2005 (U) Prefabrykaty z betonu. Prefabrykowane garaże betonowe. Część 1: Wymagania dla żelbetowych garaży monolitycznych lub składających się z pojedynczych sekcji o rozpiętości pomieszczenia

PN-EN 13984:2005 (U) Elastyczne wyroby wodochronne. Warstwy regulacyjne pary wodnej z tworzyw sztucznych i kauczuku. Definicje i właściwości

PN-EN 13986:2006 Płyty drewnopochodne stosowane w budownictwie. Właściwości, ocena zgodności i znakowanie

PN-EN 14041:2006 Elastyczne, włókiennicze i laminowane pokrycia podłogowe. Właściwości zasadnicze

PN-EN 14063-1:2005 Materiały i wyroby do izolacji cieplnej. Wyroby z lekkiego kruszywa z pęczniejących surowców ilastych (LWA) formowane in situ. Część 1: Specyfikacja wyrobów w postaci niezwiązanej przed zamontowaniem

PN-EN 14080:2006 Konstrukcje drewniane. Drewno klejone warstwowo. Wymagania

PN-EN 14081-1:2006 (U) Konstrukcje drewniane. Drewno konstrukcyjne sortowane wytrzymałościowo o przekroju prostokątnym. Część 1: Wymagania ogólne

PN-EN 14188-1:2005 (U) Wypełniacze złączy i zalewy. Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco

PN-EN 14188-2:2005 (U) Wypełniacze szczelin i zalewy. Część 2: Specyfikacja zalew na zimno

PN-EN 14188-3:2006 (U) Wypełniacze szczelin i zalewy. Część 3: Wymagania dla prefabrykowanych złączy

PN-EN 14190:2005 (U) Wyroby przetworzone z płyt gipsowo-kartonowych. Definicje, wymagania i metody badań

PN-EN 14195:2005 (U) Elementy szkieletowej konstrukcji stalowej dla systemów z płyt gipsowo-kartonowych. Definicje, wymagania i metody badań

PN-EN 14209:2006 (U) Wstępnie formowane gzymsy z płyt gipsowo-kartonowych. Definicje, wymagania i metody badań

PN-EN 14216:2005 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów specjalnych o bardzo niskim cieple hydratacji

PN-HD 60364-7-712:2007; Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania

PN-EN 61173:2002; Ochrona przepięciowa fotowoltaicznych (PV) systemów wytwarzania mocy elektrycznej -- Przewodnik

PN-86/E-05003/01; Ochrona odgromowa obiektów budowlanych – wymagania ogólne

Eurokod 1 - PN-EN 1991-1-4 (wraz z późniejszymi zmianami). Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru – strefa klimatyczna dla Polski, kat terenu III i IV,

Eurokod 1 - PN-EN 1991-1-3 (wraz z późniejszymi zmianami). Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem – strefa klimatyczna dla Polski