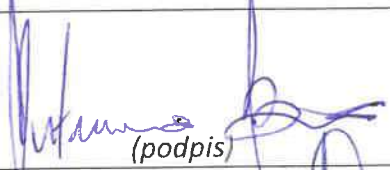





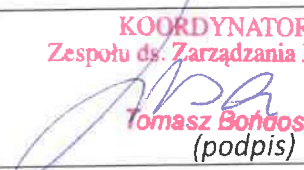
Specyfikacja techniczna planowanych instalacji fotowoltaicznych, sporządzona na podstawie przeprowadzonej analizy wykonawczej dla Projektu pn. „Bydgoszcz – Miasto zasilane czystą energią”



Urząd Miasta Bydgoszczy | Zespół ds. Zarządzania Energią
opracowane przez:

<p>Mateusz Buza Inżynier Odnawialnych Źródeł Energii Audytor Energetyczny Certyfikowany instalator systemów fotowoltaicznych UDT OZE-W/03/000010/18</p>	 (podpis)
<p>Marcin Zwierzykowski upr. KUP/0081/POOK/07 w specjalności konstrukcyjno-budowlanej bez ograniczeń</p>	<p>INSPEKTOR NADZORU INWESTORSKIEGO mgr inż. Marcin Zwierzykowski UPRAWNIENIA BUDOWLANE NR KUP/0021/OWOK/05 do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno - budowlanej Członek Izby Inż. Budownictwa (0240/05)</p> 

zatwierdził:

<p>Tomasz Bońdos Koordynator w Zespole ds. Zarządzania Energią w UM Bydgoszczy</p>	<p>KOORDYNATOR Zespołu ds. Zarządzania Energią</p>  Tomasz Bońdos (podpis)
---	---

Czerwiec 2020
(aktualizacja lutego 2022 r.)

Spis treści

1. Cel opracowania	4
2. Przyjęte założenia	4
2.1. Wytczne Inwestora	4
2.2. Kody CPV	5
2.3. Przepisy prawne i normy	5
3. Analiza wybranych lokalizacji	7
4. Przedmiot zamówienia	7
4.1. Etap I - faza przed inwestycyjna	8
4.2. Etap II - faza realizacji	9
4.3. Etap III - odbiór i przekazanie instalacji Zamawiającemu	11
4.4. Etap IV - obsługa	11
5. Wymagania techniczne	12
5.1. Moduły fotowoltaiczne	13
5.2. Okablowanie w części prądu stałego	14
5.3. Okablowanie w części prądu przemiennego	15
5.4. Monitorowanie produkcji i zużycia energii	15
5.5. Falowniki	16
5.6. Konstrukcja	17
5.7. Okablowanie	17
5.8. Ochrona przed porażeniem	18
5.9. Przygotowanie terenu inwestycji	19
5.10. Transport i przechowanie materiałów	19
5.11. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej	19
5.12. Pozostałe ustalenia	21
5.13. Schemat organizacyjny, ład komunikacyjny	24
6. Załączniki	25
6.1. Załącznik 1 - Artego Arena ul. Toruńska 59	25
6.2. Załącznik 2 – Kompleks Zawisza ul. Gdańska 163	29
6.3. Załącznik 3 – Kompleks sportowy ul. Słowiańska 7	32

6.4.	Załącznik 4 – Żłobek Miejski nr 12 „Balbinka”	35
6.5.	Załącznik 5 – Żłobek Miejski nr 18 „Biedroneczka” ul. Brzozowa 28.....	37
6.6.	Załącznik 6 – Żłobek Miejski nr 20 „Żaczek” ul. Podporucznik Emilii Gierczak 8.....	39
6.7.	Załącznik 7 – Szkoła Podstawowa nr 67, ul. Marcina Kromera 11	42
6.8.	Załącznik 8 – Zespół Szkół nr 12 im. Jana III Sobieskiego, ul. Stawowa 41	46
6.9.	Załącznik 9 – Zespół Szkół Mechanicznych nr 1 w Bydgoszczy, ul. Świętej Trójcy 37	48
6.10.	Załącznik 10 – Szkoła Podstawowa nr 46, ul. Kombatantów 2	50
6.11.	Załącznik 11 – Żłobek Integracyjny, ul. Stawowa 1c.....	52

1. Cel opracowania

Celem opracowania jest sporządzenie specyfikacji technicznej planowanych instalacji fotowoltaicznych dla Projektu pn. „Bydgoszcz – Miasto zasilane czystą energią” na podstawie przeprowadzonej analizy wykonawczej.

2. Przyjęte założenia

2.1. Wytyczne Inwestora

- Podstawowym celem inwestycji jest zwiększenie udziału energii elektrycznej pochodzącej ze źródeł odnawialnych oraz zmniejszenie kosztów zużycia energii elektrycznej.
- Zgodność realizacji przedsięwzięcia w zakresie kwalifikowalności wydatków w ramach Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego 2014- 2020
- Zgodność realizacji przedsięwzięcia w zakresie konkursu RPO WK-P na lata 2014 – 2020 Działanie 3.1 Wspieranie wytwarzania i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych

<http://www.mojregion.eu/index.php/rpo/zobacz-ogloszenia?mmid=453>

- Wybór obiektów zapewniający wykonalność techniczną Projektu
- Dobór mocy instalacji zapewniający optymalny współczynnik autokonsumpcji
- Wybrane instalacje zlokalizowane zostaną na obiektach stanowiących własność Miasta
- Zapewnienie potencjału edukacyjnego
- Wybór lokalizacji zapewniający maksymalizację uzysków energii
- Maksymalna moc mikroinstalacji nieprzekraczająca 50 kW (wynika z ustawy o OZE oraz wytycznych konkursu)
- Wybór minimum 11 instalacji
- Optymalizacja wybranych obiektów pod kątem maksymalizacji wskaźników projektu oraz potencjalnych oszczędności w zużyciu energii
- Uwzględnienie rekomendacji Zarządców wybranych obiektów

2.2. Kody CPV

- 45 300 000-0 Roboty instalacyjne w budynkach
- 45 311 100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
- 45 311 200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
- 45 315 600-4 Instalacje niskiego napięcia
- 45 315 300-1 Instalacje zasilania elektrycznego
- 45 315 100-9 Instalacyjne roboty elektrotechniczne
- 71 320 000-7 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania
- 45 317 300-5 Elektryczne elektrycznych urządzeń rozdzielczych

2.3. Przepisy prawne i normy

Całość robót powinna być wykonana zgodnie z Polskimi Normami lub odpowiadającymi im normami europejskimi i zgodnie z polskimi warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót. Jeśli dla określonych robót nie istnieją odpowiednie Polskie Normy, zastosowanie będą miały uznane i będące w użyciu normy i standardy europejskie (EN). W szczególności, w trakcie realizacji robót należy stosować się do następujących ustaw i norm:

- Ustawa z dn. 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2021 r., poz. 2351, z późn. zm)
- Ustawa z dn. 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych (Dz.U. 2021 r., poz. 1129 z późn. zm)
- Ustawa z dn. 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2021 r., poz. 1213 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz.U. 2021 r., poz. 716 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o Odnawialnych Źródłach Energii (Dz.U. 2021 poz. 610 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. 2021 r., poz. 1344 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. 2016r., poz. 1966 z późn. zm.)

- 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
- Instalacje fotowoltaiczne które obejmuje projekt „Bydgoszcz – Miasto zasilane czystą energią” zgodnie z Art. 29 pkt. 2 ust. 16 ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. są zwolnione z obowiązku uzyskania prawomocnego pozwolenia na budowę oraz na podstawie Art. 30 pkt. 1 ust. 1 Ustawy brak jest obowiązku ich Zgłoszenia we właściwym terytorialnie urzędzie administracji budowlanej.
- Przedsięwzięcie nie wymaga również przeprowadzania oceny oddziaływania na środowisko oraz nie wymaga przeprowadzania oceny na obszar Natura 2000, zgodnie z Art. 59 Ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko.
- Zamawiający oświadcza, że posiada prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane w zakresie działek na których planowana jest inwestycja.

Specyfikacja techniczna dla przedsięwzięcia pn. „Bydgoszcz – Miasto zasilane czystą energią” obejmuje wytyczne do przygotowania oferty i wykonania prac mających na celu montaż i eksploatację **11 instalacji fotowoltaicznych** o łącznej mocy zainstalowanej **289,6 kWp** na terenie Miasta Bydgoszcz w województwie Kujawsko-Pomorskim. Instalacje o mocy **od 9,6 kWp do 48,00 kWp** będą instalowane na dachach budynków należących do UM Bydgoszcz. Specyfikacja techniczna stanowi podstawę wymagań względem jednostki realizującej niniejsze zadanie w zakresie obejmującym kompleksową realizację zamówienia. W tabeli 1 znajduje się zestawienie obiektów, przewidzianych do realizacji.

3. Analiza wybranych lokalizacji

Tabela 1. Zestawienie obiektów

Lp.	Nazwa	Adres	Moc [kW]	Produkcja energii [kWh/rok]	Efekt ekologiczny [MgCO ₂ /rok]
1	Bydgoszcz Arena	ul. Toruńska 59	30,0	26 900,0	20,9282
2	Kompleks sportowy Zawisza	ul. Gdańska 163	48,0	45 900,0	35,7102
3	Kompleks sportowy przy ul. Słowiańska 7	ul. Słowiańska 7	9,6	9 100,0	7,0798
4	Żłobek Miejski nr 12 „Balbinka”	ul. Bohaterów Westerplatte 4a	19,2	18 750,0	14,6250
5	Żłobek Miejski nr 18 „Biedroneczka” ul. Brzozowa 28	ul. Brzozowa 28	20,0	19 200,0	14,9376
6	Żłobek Miejski nr 20 „Żaczek”	ul. Podporucznik Emilii Gierczak 8	30,0	27 500,0	21,3950
7	Szkoła Podstawowa nr 67	ul. Marcina Kromera 11	46,8	40 400,0	31,4312
8	Zespół Szkół nr 12	ul. Stawowa 41	24,0	21 140,0	16,4470
9	Zespół Szkół Mechanicznych nr 1	ul. Świętej Trójcy 37	20,0	18 180,0	14,1440
10	Szkoła Podstawowa nr 46	ul. Kombatantów 2	21,6	18 500,0	14,3930
11	Żłobek Integracyjny	ul. Stawowa 1c	20,4	18 780,0	14,6108
Suma			289,6	264 350,0	205,7018

4. Przedmiot zamówienia

Specyfikacja techniczna wraz z analizą wykonawczą i załącznikami stanowi podstawę do sporządzenia oferowanej kalkulacji na kompleksową realizację zadania obejmującego zakup instalacji oraz wszelkie prace budowlano – montażowe. Realizacja postawionych powyżej celów szczegółowych wpłynie pośrednio na poprawę warunków życia mieszkańców regionu oraz poprawę jego jakości energetycznej poprzez:

- zmniejszenie zapotrzebowania na energię wytwarzaną z węgla kamiennego, przy produkcji, której powstają zanieczyszczenia powietrza w postaci szkodliwych substancji takich jak dwutlenek siarki, tlenki azotu, dwutlenek węgla oraz różnego rodzaju pyły
- zwiększenie świadomości oraz wykorzystanie odnawialnych źródeł energii przez odbiorców projektu oraz ich otoczenie, poprzez innowacyjne rozwiązania w zakresie montażu instalacji fotowoltaicznych

- przyczynienie się do niwelowania barier dla wdrażania nowych rozwiązań (wykorzystania alternatywnych źródeł energii), gdzie z jednej strony jest stosunkowo niska świadomość potrzeby ochrony środowiska, z drugiej obawa przed nadmiernymi kosztami w stosunku do efektu
- przyczynienie się do wdrożenia i promocji tego typu rozwiązań, usług i produktów czystej energii wpłynie na poprawę warunków zdrowotnych odbiorców projektu
- przyczyni się do zmniejszenia kosztów utrzymania budynków użyteczności publicznej oraz pozwoli do zwiększenia jakości oferowanych przez nie usług publicznych

Spodziewane prace instalacyjno–montażowe nie będą stanowiły zagrożenia dla ochrony środowiska i nie będą przedsięwzięciem mającym szkodliwy wpływ na środowisko naturalne. Wykonawca, w swoim zakresie umie także te prace dodatkowe i elementy instalacji, które nie zostały wyszczególnione, lecz są ważne bądź niezbędne dla poprawnego funkcjonowania i stabilnego działania oraz wymaganych prac konserwacyjnych, jak również dla uzyskania gwarancji, sprawnego i bezawaryjnego działania.

Przedmiotem zamówienia jest montaż instalacji fotowoltaicznych na budynkach użyteczności publicznej należących do Urzędu Miasta Bydgoszcz. Zakres prac nieobjęty w niniejszym opracowaniu, jednak niezbędny z punktu widzenia prawidłowej pracy instalacji fotowoltaicznej należy uzgodnić z Zamawiającym oraz Użytkownikami obiektów przed fizycznym montażem instalacji we wskazanych lokalizacjach.

Zamawiający wyodrębnił następujące etapy przedsięwzięcia:

4.1. Etap I - faza przed inwestycyjna

Mając na szczególnej uwadze czas pomiędzy opracowaniem założeń do niniejszego Projektu a etapem inwestycyjnym oraz szereg czynników jakie mogą ulec zmianie - Zamawiający - mając na szczególnym względzie poprawnie przeprowadzoną realizację Inwestycji określa fazę przed inwestycyjną w zakres której wchodzi następujące prace:

- Przeprowadzenie wizji lokalnych we wskazanych lokalizacjach

- Przeprowadzenie szeregu spotkań w ramach zespołu zadaniowego w siedzibie Zamawiającego, mających na celu określenie ostatecznych właściwości oraz funkcjonalności przedsięwzięcia
- Jeśli możliwe jest dokonanie optymalizacji Projektu, Wykonawca przekazuje w formie pisemnej proponowane rozwiązania celem akceptacji przez Zamawiającego
- Ponowna ocena stanu technicznego pokryć dachowych
- Dla instalacji o mocy powyżej 20 kW, Zamawiający rekomenduje przeprowadzenie obliczeń statyki dachu co wynika z faktu, że do momentu wyboru Wykonawcy na drodze przetargu Zamawiający nie zna ostatecznej wartości obciążenia wynikającego z ciężaru zastosowanych urządzeń oraz konstrukcji
- Wybór ostatecznego umiejscowienia falownika w uzgodnieniu i akceptacji przez Zamawiającego oraz Użytkownika zarządzającego nieruchomością w formie pisemnej
- Określenie ostatecznego sposobu prowadzenia tras kablowych w uzgodnieniu z Zamawiającym oraz zarządzającymi nieruchomościami
- Uzyskanie pozytywnej opinii przyjętych rozwiązań instalacji fotowoltaicznych o mocy większej niż 6,5 kW rzeczoznawcy d/s zabezpieczeń przeciwpożarowych;
- Wykonanie oceny stanu technicznego konstrukcji dachu wraz z obliczeniami statyczno – wytrzymałościowymi w celu stwierdzenia wystarczającej nośności konstrukcji dachu, opracowaną przez uprawnionego projektanta.

4.2. Etap II - faza realizacji

Roboty budowlano-montażowe:

- Przygotowanie miejsca montażu konstrukcji oraz miejsc montażu falownika
- Wykonanie wymiany pokrycia dachu, obróbek blacharskich i orynnowania, napraw instalacji odgromowych w miejscach realizacji instalacji fotowoltaicznych w przypadku złego stanu technicznego (w przypadku braku tego typu prac na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność usunięcia i ponownego montażu konstrukcji w okresie trwałości Projektu bez dodatkowego wynagrodzenia, jeśli dach w miejscu montażu instalacji będzie wymagał pilnej naprawy bądź wymiany jego pokrycia)

- Wykonanie robót budowlano-montażowych instalacyjnych i ogólnobudowlanych
 - Dobór, dostawa i montaż konstrukcji wsporczej do montażu paneli
 - Dobór, dostawa i montaż falowników i paneli fotowoltaicznych
 - Budowa połączeń kablowych między panelami
 - Budowa połączeń kablowych między panelami a falownikiem
 - Wykonanie niezbędnych przejść tras kablowych
 - Wykonanie niezbędnej modernizacji pod stronie zmiennoprądowej celem prawidłowego działania systemu fotowoltaicznego oraz prawidłowej pracy zabezpieczeń
 - Wykonanie instalacji odgromowej w zakresie objęcia ochroną odgromową instalacji fotowoltaicznej,
 - Dobór, dostawa i montaż układu monitoringu i sterowania
 - Zapewnienie ciągłości przekazywania danych o produkcji energii z instalacji fotowoltaicznej oraz zużycia energii w budynku w ramach monitoringu on-line. Za prawidłowe zapewnienie transferu danych odpowiada Wykonawca
 - Koszty związane z utrzymaniem transferu danych ponosi Wykonawca
 - Przyłączenie instalacji do wewnętrznej sieci elektrycznej wraz z niezbędnymi pracami towarzyszącymi
- Rozruch instalacji wraz z okresem próbnym (min 3 dni) – wymaga się rozruchu instalacji po wymianie licznika lub jego przeprogramowania przez OSD
 - Dostosowanie układów pomiarowych w porozumieniu z Operatorem Systemu Dystrybucyjnego do pomiarów energii wytworzonej
 - Opracowanie instrukcji obsługi i przeszkolenie osób eksploatujących instalację
 - Uzupełnienie wniosków oraz przekazanie ich po akceptacji Zamawiającego do OSD
 - Obecność przedstawiciela Wykonawcy podczas wymiany licznika na dwukierunkowy

4.3. Etap III - odbiór i przekazanie instalacji Zamawiającemu

- Przeprowadzenie szkolenia z obsługi instalacji użytkownikom
- Zamawiający zastrzega sobie prawo do kontrolowania stanu zaawansowania realizowanych robót.,
- Zgłoszenie do Odbioru Końcowego robót Wykonawca przekazuje pisemnie Zamawiającemu
- Zamawiający po otrzymaniu zgłoszenia (jako datę otrzymania pisma przyjmuje się datę wpływu na adres wskazany przez Zamawiającego) w terminie 3 dni wyznacza termin lub terminy Odbioru Końcowego. Wyznaczony termin nie może być jednak wykraczać poza 14 dni kalendarzowych od daty wpływu
- Zamawiający zobowiązuje się do zorganizowania Odbioru Końcowego na wykonane roboty w terminie 14 dni od daty zgłoszenia. Odbiór Końcowy Przedmiotu Zamówienia nastąpi po zrealizowaniu całego zakresu Umowy. Przy Odbiorze Końcowym Przedmiotu Zamówienia Zamawiający dokonuje rozliczenia ilościowego i jakościowego Wykonawcy z wykonanych robót. Warunkiem dokonania Odbioru Końcowego jest posiadanie przez Wykonawcę wszelkich wymaganych prawem protokołów odbiorów technicznych oraz kompletną dokumentacją powykonawczą, obejmującą w szczególności projekty, atesty na materiały, gwarancje, DTR, instrukcje, protokoły z przeprowadzonych pomiarów.

4.4. Etap IV - obsługa

- Świadczenie usług serwisowych w okresie gwarancyjnym liczonym od daty uruchomienia ostatniej instalacji
- Zapewnienie ciągłego transferu danych o zużyciu energii w budynku oraz produkcji energii z PV wraz z zapewnieniem zdalnego monitoringu
- Pokrywanie kosztów związane z utrzymaniem transferu danych oraz kosztami usług monitoringu ponosi Wykonawca
- Usuwanie usterek w terminie określonym Umową z Zamawiającym
- Przekazywanie corocznych raportów zbiorczych z realizacji określonych wskaźników Projektu. Pierwszy po 12 miesiącach od uruchomienia instalacji.

- Wymagany zakres świadczenia usług serwisowych przez Wykonawcę przez okres minimum 5 lat od daty uruchomienia instalacji (bez dodatkowego wynagrodzenia). Serwis nie rzadziej niż raz w roku, polegający na: Ocenie wzrokowej, konserwacji instalacji, pomiarach kontrolnych String-kabli oraz informacji o aktualnym stanie instalacji PV zawartym w protokole pomiarowym przekazanym Zamawiającemu.

5. Wymagania techniczne

Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe zostały opracowane indywidualnie dla wybranych lokalizacji i stanowią załączniki nr 1 – 11 do niniejszego opracowania.

Na każdym dachu zostanie zamontowany system paneli fotowoltaicznych, który będzie wytwarzał energię elektryczną pod wpływem promieniowania słonecznego o minimalnej mocy zainstalowanych jednostek wynoszący zgodnie z załącznikami 1-11, jednak nieprzekraczającym 50 kW.

Wszystkie materiały stosowane przez Wykonawcę przy realizacji inwestycji powinny:

- być nowe i nieużywane
- odpowiadać wymaganiom norm i przepisów wymienionych w specyfikacji technicznej i dokumentacji projektowej oraz innych nie wymienionych, ale obowiązujących norm i przepisów,
- Posiadać wymagane polskimi przepisami atesty i certyfikaty, w tym również świadectwa dopuszczenia do obrotu oraz wymagane certyfikaty bezpieczeństwa.

Wykonawca ponosi wszelkie koszty związane z dostarczeniem materiałów na plac budowy oraz ich zabezpieczeniem. Typy i producenci urządzeń wskazanych w dokumentacji ofertowej służą jedynie dokładnemu określeniu wymaganych parametrów i jakości. Możliwe jest zastosowanie materiałów innych producentów z zachowaniem wymaganych parametrów i nie gorszej jakości niż zaprojektowane, jednakże każdorazowo należy uzyskać akceptację ich zastosowania. Zamiany materiałów i urządzeń akceptuje upoważniony przedstawiciel Zamawiającego – Inspektor Nadzoru.

5.1. Moduły fotowoltaiczne

Projektowane instalacje fotowoltaiczne składać się będzie z modułów (paneli) o mocy minimalnej dla każdego z paneli wynoszącej **400 Wp**. Zastosowane panele będą współpracować z inwerterami (przetwornicami) o mocy zapewniającej przeniesienie mocy z części stałoprądowej.

W mikroinstalacji należy zastosować wysoko wydajne panele fotowoltaiczne z monokrystalicznego krzemu. Moduły fotowoltaiczne muszą charakteryzować się co najmniej parametrami o następujących wartościach:

Minimalne wymagania dotyczące ogniw

- | | | |
|---|---|--|
| – | moc znamionowa | 400 Wp lub większa |
| – | liczba cell | 72 szt. (lub mniej) |
| – | maksymalne wymiary | długość 2010 mm
szerokość 1050 mm
szerokość ramki 36 mm |
| – | materiał | krzem monokrystaliczny |
| – | tolerancja mocy | wyłącznie dodatnia tolerancja mocy |
| – | sprawność minimum | 19 % lub większa |
| – | technologia busbar do podwyższenia uzyskania wydajności | Minimalna ilość min 4x busbar |
| – | gwarantowana pozytywna tolerancja wydajności | od 0 do +3% (lub większa) |
| – | wolne od efektu PID, Klasa A | tak, dodatkowo potwierdzone przez TUV |
| – | powierzchnia antyrefleksyjna | tak |

- serwis gwarancyjny producenta paneli
zapewniony na terenie Polski **tak**
- spełnienie norm CE, IEC61215, IEC61730,
- gwarancja producenta na produkt **minimum 10 lat**
- gwarancja na wydajność liniową **25 lat (lub więcej)**

(co najmniej 96% minimalnej specyfikowanej wydajności w pierwszym roku, roczny spadek wydajności mocy nie może przekraczać 0,68% w następnych 24 latach),

- współczynnik temp modułów Voc **-0,34% \geq Voc**
- skrzynka przyłączeniowa **IP65 lub IP67**
- wytrzymałość na obciążenie śniegiem **\geq 5300 Pa**
- fabrycznie nowe panele fotowoltaiczne **tak**
- okres od produkcji modułów do ich montażu nie przekracza 1 roku kalendarzowego
- Kolor ramki **indywidualnie dla każdej z instalacji**

5.2. Okablowanie w części prądu stałego

Okablowanie w części stałoprądowej (połączenia paneli między sobą, oraz połączenie do inwerterów) należy zaprojektować przy użyciu przewodów specjalistycznych przeznaczonych do instalacji fotowoltaicznych. Przewody o charakterystyce wysokiej odporności na działanie UV oraz działania warunków atmosferycznych. Przewody muszą być dostosowane do pracy przy podwyższonej temperaturze co jest niezbędne przy instalacjach fotowoltaicznych oraz przy napięciu do 1000V DC. Okablowanie to należy zaprojektować z użyciem przewodów jednożyłowych o przekroju 4mm². Zakończenia przewodów od strony paneli lub inwerterów należy zaprojektować z użyciem standardowych dedykowanych wtyków MC4.

5.3. Okablowanie w części prądu przemiennego

Połączenie między falownikami, a rozdzielnicą AC należy wykonać z użyciem kabla o parametrach co najmniej YKY o 5x4mm² lub 5x6mm² zgodnie z obliczeniami dla poszczególnych instalacji z uwzględnieniem spadków mocy.

5.4. Monitorowanie produkcji i zużycia energii

Monitorowanie pracy mikroinstalacji może być prowadzone za pomocą modułu komunikacyjnego do rejestracji danych zapewniających monitorowanie. Monitoringiem objęte muszą być wszystkie inwertery, w celu zapewnienia ciągłości pracy wszystkich instalacji. Dostęp do sieci [warto sprecyzować o jaką sieć chodzi, czy to ma być sieć LAN w budynku, czy podłączenie do zewnętrznej sieci internetowej] zostanie zapewniony przez Wykonawcę.

Zamawiający wymaga również montaż rejestratora parametrów energii elektrycznej w budynkach, który powinien rejestrować następujące pomiary:

- Zużycie energii [kWh] (z uwzględnieniem każdej fazy)
- Napięcie [V]
- Natężenie prądu [A]
- Pomiar mocy czynnej i biernej [kW, kVar]
- Określenie poziomu autokonsumpcji

Rejestrator musi generować raporty zbiorcze (np. w formacie .csv) oraz umożliwiać pobieranie danych on-line. Dostęp do danych historycznych oraz on-line musi być zapewniony poprzez opisane API lub otwarty protokół komunikacyjny.

Rozdzielczość danych: 15 min. lub częstsza.

Dane muszą zapewniać realizację postanowień ustawy akcyzowej.

Zapewnienie ciągłego transferu danych o zużyciu energii w budynku oraz produkcji energii z PV wraz z zapewnieniem zdalnego monitoringu

Pokrywanie kosztów związane z utrzymaniem transferu danych oraz kosztami usług monitoringu ponosi Wykonawca.

5.5. Falowniki

W instalacjach należy zastosować falowniki mające na celu przetworzenie prądu stałego z wyjścia paneli na prąd przemienny sieci dystrybucyjnej. Należy zastosować falowniki charakteryzujące się wydajnością minimum 96%. Zastosowane falowniki muszą charakteryzować się stopniem ochrony minimum IP65 (za wyjątkiem modułów zlokalizowanych na zewnątrz w takim wypadku wymagane jest IP67) , uwzględniające należytą odporność na warunki atmosferyczne oraz wysokie bezpieczeństwo dla użytkowników.

Inwertery winny zostać wyposażone w system kontroli izolacji w części DC, pozwalający eliminować wszelkie uszkodzenia w okablowaniu paneli jak również w samych panelach dając wysokie bezpieczeństwo użytkownika. Zastosowane inwertery mają być w pełni zautomatyzowane, posiadające własne zabezpieczenia oraz wymagane prawem normy i fabrycznie nowe

Wymogi dotyczące falowników:

- liczba falowników przypadających na instalacje **indywidualnie dla każdej z instalacji**
- maksymalna moc AC **w zakresie tolerancji -10% / +20% mocy nominalnej DC**
w zakresie tolerancji -20% / +20% mocy nominalnej DC (dla instalacji wschód-zachód)
- moc znamionowa prądu przemiennego **indywidualnie dla każdej z instalacji**
stopień ochrony **IP 65 lub IP 67 dla zlokalizowanych na zewnątrz**
- klasa ochrony **1**

- europejski współczynnik sprawności **nie mniejszy niż 95,0%**
- sprawność dostosowania MPP **> 99,9%**
- zintegrowany odłącznik prądu stałego **tak**
- montaż **wewnętrzny i zewnętrzny**
- chłodzenie **regulowana regulacja**
- pomiar izolacji prądu stałego **ostrzeżenie/wyłączenie**
przy RISO < 600kΩ
- zintegrowana funkcja rejestrowania danych **tak, wraz z modułem sieciowym**
- możliwość podłączenia do sieci Internet za pośrednictwem interfejsu LAN lub WiFi
- gwarancja producenta **minimum 10 lat**

5.6. Konstrukcja

- Montaż paneli na gotowych konstrukcjach systemowych
przytwierdzonych do konstrukcji dachu **indywidualnie dla każdej z instalacji**
- obciążenie śniegiem **DIN 1055-5 (07/1975),**
- obciążenie wiatrem **DIN 1055-4 (08/1986)**
- gwarancja producenta **minimum 15 lat**
- w przypadku konstrukcji balastowej Zamawiający wymaga, aby projektu rozmieszczenia obciążenia był potwierdzony przez Producenta

5.7. Okablowanie

Połączenia pomiędzy poszczególnymi panelami mają zostać wykonane kablami fabrycznymi za pomocą dedykowanych złączy w standardzie MC4. Powstały łańcuch składający się z paneli zostanie włączony do inwertera. Połączenie wykonane zostanie specjalnym kablem

odpornym na promieniowanie UV, dedykowanym do stosowania w elektrowniach fotowoltaicznych. Kable układane będą w korytkach instalacyjnych, przymocowanych do dachu, w sposób, który nie obciąża złącz konektorowych. Układając kable należy zachować szczególną ostrożności by nie uszkodzić izolacji o ostre krawędzie konstrukcji i korytek instalacyjnych. Kable należy układać blisko siebie by zminimalizować możliwość indukowania się w nich przepięć. Włączenie inwerterów do sieci wewnętrznej budynku odbędzie się za pomocą kabli typu YKY – przekroje oraz typy wg rysunku PK-EE-S01

- przewody giętkie miedziane
- projektowana żywotność ponad 25 lat
- dobór przewodów w taki sposób, aby strata przy mocy maksymalnej na drodze panel → inwerter → przyłączy nN wynosiła $\leq 1\%$
- Zakres pracy od -400 C do $+900\text{ C}$, max. temp. na przewodniku $+120^{\circ}\text{C}$
- Testowany VDE i certyfikowany TUV
- Zabezpieczone przed zwarciami oraz przeciekami gruntowymi
- Nadaje się do użycia w oraz na urządzeniach i systemach podwójnie izolowanych (II klasa ochronności)
- Odporny na UV, Ozon i Amoniak
- Przekrój i typ kabli zgodny z dopuszczalnymi przez producenta obciążeniami

5.8. Ochrona przed porażeniem

Ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym należy zapewnić poprzez:

- zachowanie odległości izolacyjnych,
- izolację roboczą,
- szybkie samoczynne wyłączenie w układzie sieciowym TN-S.

- W celu zapewnienia bezpieczeństwa urządzeń przed wyładowaniami atmosferycznymi zostanie zrealizowana ochrona odgromowa poprzez podłączenie konstrukcji modułów fotowoltaicznych do instalacji odgromowej.
- Należy przewidzieć montaż do instalacji odgromowej już istniejącej (lub jej modernizację, jeśli będzie to wymagane).

5.9. Przygotowanie terenu inwestycji

W ramach przygotowania terenu budowy Wykonawca zobowiązany jest wykonać i umieścić na swój koszt wszystkie konieczne tablice informacyjne, które będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót, o ile będą wymagane. Na czas wykonania robót Wykonawca ma obowiązek wykonać lub dostarczyć na swój koszt, tymczasowe urządzenia zabezpieczające, takie jak płoty, światła ostrzegawcze, sygnały, rusztowania itp. (o ile będą wymagane). Do zadań Wykonawcy należy również wykonanie badań i sprawdzeń obligatoryjnych w świetle obowiązujących przepisów prawa oraz ochrony mienia w obrębie terenu budowy. Wykonawca zobowiązuje się do wykonania przedmiotu zamówienia zgodnie z zatwierdzonym projektem i polskimi normami oraz aktualnym stanem wiedzy technicznej. W trakcie realizacji zamówienia do obowiązków Wykonawcy i na jego koszt, należy zrealizowanie inwestycji zgodnie z Prawem budowlanym.

5.10. Transport i przechowanie materiałów

Przechowywanie i transport materiałów na teren inwestycji zapewnia Wykonawca na własny koszt.

5.11. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej

Podczas realizacji robót budowlano-instalacyjnych Wykonawca będzie przestrzegać obowiązujących przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, między innymi:

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy (Dz. U. 2002 nr 191 poz. 1596) z późniejszymi zmianami (Dz. U. 2003 nr 178 poz. 1745);
- Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 2003 nr 169 poz. 1650);
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 27 lipca 2004 r. w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 2004 nr 180 poz. 1860);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 nr 47 poz. 401);
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. 2001 nr 118 poz. 1263);
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz. U. 2000 nr 26 poz. 313) z późniejszymi zmianami (Dz. U. 2000 nr 82 poz. 930);
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. U. 2003 nr 89 poz. 828) z późniejszymi zmianami (Dz. U. 2003 nr 129 poz. 1184);
- Rozporządzenie Ministrów Komunikacji oraz Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 10 lutego 1977 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót drogowych i mostowych (Dz. U. 1977 nr 7 poz. 30);

Prace projektowe i budowlano-instalacyjne muszą być prowadzone zgodnie z prawem budowlanym, przepisami BHP i Ppoż., obowiązującymi przy prowadzeniu tego typu prac, w tym w szczególności:

- Ustawą z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane oraz przepisami z nią związanymi;
- Ustawą z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity z 2001r. Dz. U. Nr 62, Poz. 627 z późn. zm.);
- Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 109, Poz. 719);
- Ustawą z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (tekst jednolity z 2021r. Dz. U. Poz. 869, 2490);
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, Póz. 690), (tekst jednolity z 2019r. Dz. U. Poz. 1065);
- Polskimi Normami.

Zamówienie będzie wykonywane zgodnie z Polskimi Normami i przepisami obowiązującymi na terenie Rzeczypospolitej w oparciu o przepisy ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych (Dz. U. z 2013 r. poz. 907 z późn. zm.).

5.12. Pozostałe ustalenia

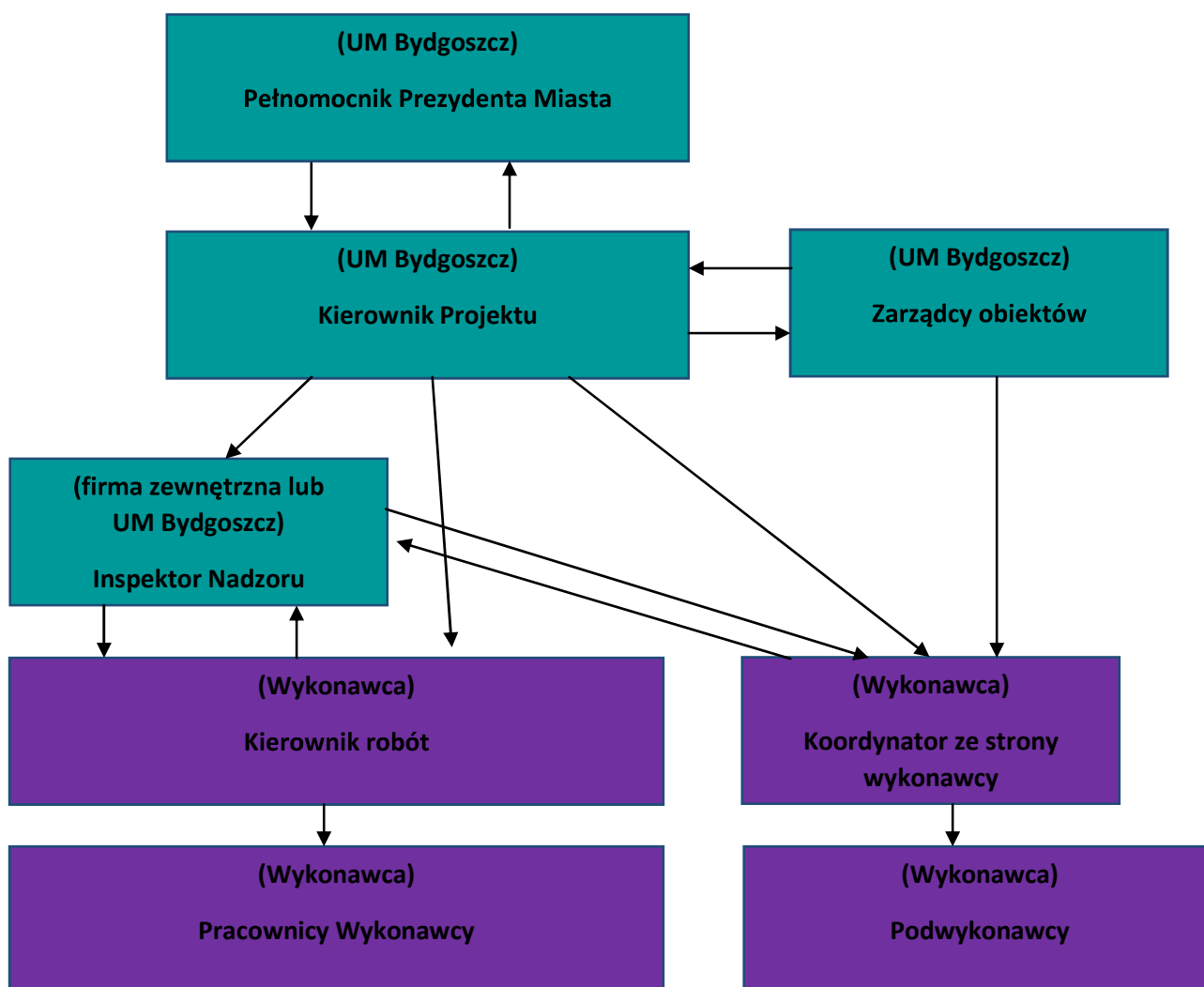
- Prace wykonywane będą zgodnie z przepisami prawa budowlanego i sztuką budowlaną.
- Wykonawca przed podpisaniem umowy przedstawi Zamawiającemu harmonogram realizacji prac
- Materiały stosowane przez wykonawcę przy realizacji zamówienia muszą posiadać aktualne atesty dopuszczające je do stosowania.
- Kierownik robót lub jego zastępca winni przebywać na budowie lub być osiągalni na żądanie,
- Zobowiązuje się Wykonawcę do trwałego oznakowania wybudowanych instalacji fotowoltaicznych zgodnie z obowiązującą księgą wizualizacji znaku Regionalnego Programu Operacyjnego na lata 2014-2020 Województwa Kujawsko-Pomorskiego

- Zobowiązuje się Wykonawcę do uwzględnienia postanowień adnotacji zamieszczonych dla wybranych lokalizacji, które stanowią załączniki nr 1 – 11 do niniejszego opracowania
- Wykonawca zostanie wprowadzony na teren budowy protokołem i od tej chwili będzie odpowiedzialny za utrzymanie należytego porządku na terenie robót i przestrzeganie przepisów BHP oraz prawnie odpowiadać za bezpieczeństwo swoich pracowników i osób trzecich.
- Wykonawca zobowiązuje się do natychmiastowego usunięcia niepotrzebnych materiałów, odpadów i pustych opakowań z terenu zamawiającego
- Wykonawca będzie zobowiązany opracować plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia uwzględniający specyfikę realizacji i warunki prowadzenia robót budowlanych w zakresie zabezpieczenia terenu budowy, ochrony środowiska w czasie wykonywania robót, ochrony przeciwpożarowej i planu ewakuacji oraz stosowania materiałów szkodliwych dla otoczenia, bezpieczeństwa i higieny pracy. Wykonawca będzie zobowiązany zapewnić dozór, a także właściwe warunki bezpieczeństwa pracy oraz umożliwić wstęp na teren budowy pracownikom organu nadzoru budowlanego i pracownikom jednostek sprawujących funkcje kontrolne. Wykonawca zobowiązany będzie ponosić odpowiedzialność za ewentualne szkody wobec Zamawiającego oraz osób trzecich wynikłe na skutek prowadzenia robót lub innych działań Wykonawcy, a w przypadkach zawinionych przez Wykonawcę ponieść wszelkie wydatki konieczne do naprawienia wyrządzonej szkody.
- Wykonawca będzie zobowiązany w razie konieczności dokonać uzgodnień z właścicielami infrastruktury nadziemnej i podziemnej w zakresie włączania i wyłączenia energii elektrycznej oraz w zakresie korzystania z sieci wodno-kanalizacyjnej. Wykonawca uzyska wymagane porozumienia, zgody lub pozwolenia oraz warunki techniczne i realizacyjne związane z przyłączeniem obiektu do sieci teletechnicznych, w ramach działań własnych, a czynność ta wchodzi w zakres zamówienia o ile jest to wymagane ze względu na specyfikę zamówienia będącego przedmiotem niniejszej specyfikacji i/lub zaniechanie tej czynności może spowodować uniemożliwienie prac związanych z realizacją zamówienia i/lub istotne utrudnienie prowadzące do znacznego opóźnienia harmonogramu przebiegu realizacji zamówienia.

- Wykonawca przeprowadzi wymaganą inwentaryzację lub dokumentację obiektów budowlanych, jeżeli podlegają one przebudowie, odbudowie, rozbudowie, nadbudowie, rozbiórkom lub remontom w zakresie architektury, konstrukcji, instalacji i urządzeń technologicznych na terenie budowy w ramach działań własnych, a czynność ta wchodzi w zakres zamówienia, a także wykona wskazania zamawiającego dotyczące zachowania urządzeń naziemnych i podziemnych oraz obiektów przewidzianych do rozbiórki i będzie przestrzegał ewentualnych uwarunkowania tych rozbiórek o ile jest to wymagane ze względu na specyfikę zamówienia będącego przedmiotem niniejszej specyfikacji i/lub zaniechanie tej czynności może spowodować uniemożliwienie prac związanych z realizacją zamówienia i/lub istotne utrudnienie prowadzące do znacznego opóźnienia harmonogramu przebiegu realizacji zamówienia.
- Wykonawca będzie zobowiązany opracować tymczasową organizację ruchu na czas budowy, zabezpieczyć teren budowy oraz odpowiednio oznakować, a także zabezpieczyć roboty stanowiące zagrożenie dla otoczenia. Wykonawca będzie zobowiązany utrzymywać teren budowy w stanie wolnym od przeszkód komunikacyjnych oraz usuwać na bieżąco zbędne materiały i odpady. Wykonawca będzie zobowiązany prowadzić roboty w sposób umożliwiający korzystanie z terenów przyległych oraz zapewnić właściwą komunikację dla osób zamieszkujących oraz prowadzących działalność gospodarczą w okolicznych budynkach, a także naprawić i doprowadzić do stanu pierwotnego mienie osób trzecich zniszczone lub uszkodzone w toku realizacji niniejszej umowy. Wykonawca przeprowadzi pomiary ruchu drogowego, hałasu i innych uciążliwości na terenie budowy w ramach działań własnych, a czynność ta wchodzi w zakres zamówienia o ile jest to wymagane ze względu na specyfikę zamówienia będącego przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej i/lub zaniechanie tej czynności może spowodować uniemożliwienie prac związanych z realizacją zamówienia i/lub istotne utrudnienie prowadzące do znacznego opóźnienia harmonogramu przebiegu realizacji zamówienia.
- Wykonawca wykona inwentaryzację zieleni, a czynność ta wchodzi w zakres zamówienia, o ile jest to wymagane ze względu na specyfikę zamówienia będącego przedmiotem niniejszego specyfikacji technicznej i/lub zaniechanie tej czynności może spowodować

- uniemożliwienie prac związanych z realizacją zamówienia i/lub istotne utrudnienie prowadzące do znacznego opóźnienia harmonogramu przebiegu realizacji zamówienia.
- Wykonawca pozyska wszelkie wymagane zgody konserwatora zabytków na terenie budowy w ramach działań własnych, a czynność ta wchodzi w zakres zamówienia o ile jest to wymagane ze względu na specyfikę zamówienia będącego przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej i/lub zaniechanie tej czynności może spowodować uniemożliwienie prac związanych z realizacją zamówienia i/lub istotne utrudnienie prowadzące do znacznego opóźnienia harmonogramu przebiegu realizacji zamówienia.

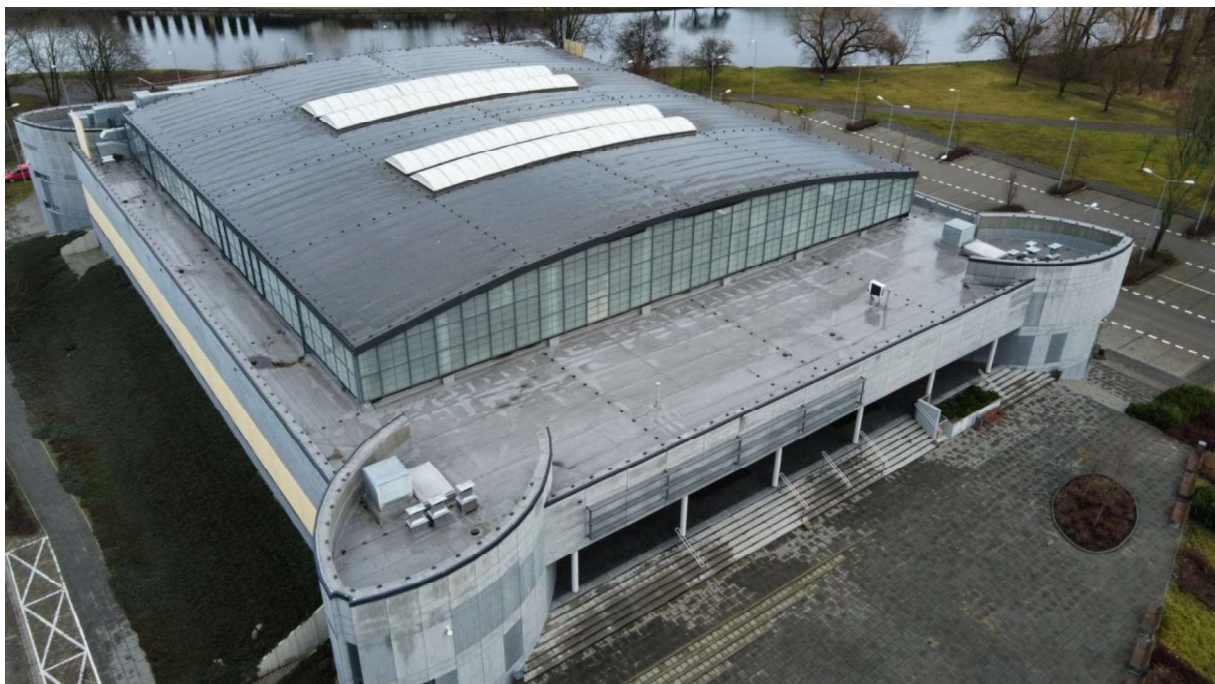
5.13. Schemat organizacyjny, łańd komunikacyjny



6. Załączniki

6.1. Załącznik 1 - Artego Arena ul. Toruńska 59

Karta Audytu Bydgoszcz ARENA ul. Toruńska 59, 30 kW



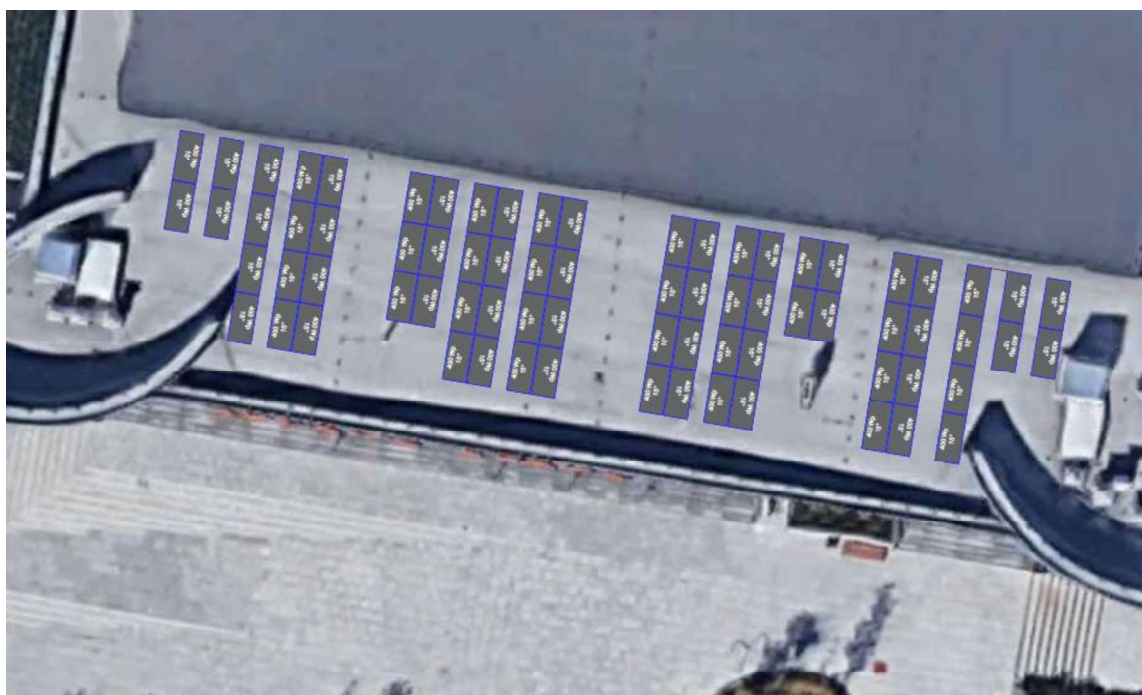
DANE OBIEKTU

Hala sportowa w Bydgoszczy otwarta 19 września 2014 roku.

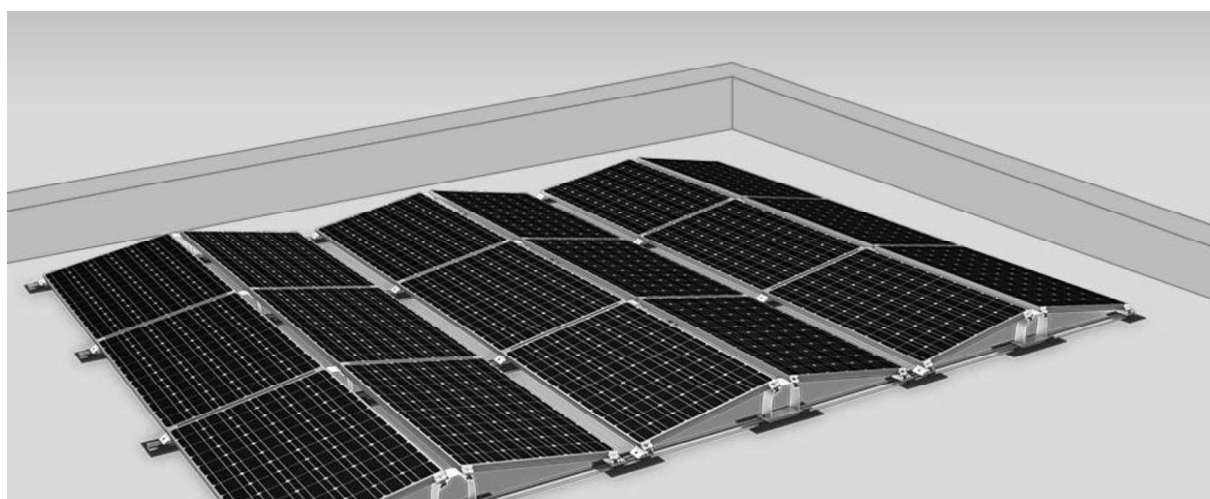
Adres	Bydgoszcz, ul. Toruńska 59
Zarządca	Bydgoskie Centrum Sportu
Roczne zużycie energii	1809174 kWh (dane z 2020 r.)
Typ dachu	Dach płaski,
Nr PPE	590310600007629589
Typ umowy	sprzedażowa
Moc umowna	980 kW (wspólnie z Torbyd, HSW Łuczniczka)
Taryfa	B11
Lokalizacja falownika	Pomieszczenie gospodarcze przy rozdzielni głównej budynku
Moc instalacji	30,00 kW
Prognozowana Produkcja	26 900 kWh / rok
Efekt ekologiczny	20, 9282 MgCO ₂ / rok

Dodatkowe uwagi:

- Z uwagi na możliwe występowanie zacinienia należy uwzględnić montaż optimizerów mocy.
- Należy zastosować bezinwazyjny system instalacji paneli na dachach płaskich krytych membraną dachową. Montaż konstrukcji poprzez luźne mocowanie płyty montażowej na powierzchni pokrycia dachu, a następnie przykrycie jej prefabrykowaną łątą z membrany PCV klejoną do pierwotnego pokrycia dachu tworzącej trwałe połączenie z poszyciem dachu. Łata z otworem na śrubę montażową.
- Trasy kablowe prowadzić w dedykowanych profilach,
- Podczas opracowywania dokumentacji projektowej należy wykonać ocenę stanu technicznego konstrukcji dachu wraz z obliczeniami statycznymi – wytrzymałościowymi w celu stwierdzenia wystarczającej nośności konstrukcji dachu, opracowaną przez uprawnionego projektanta.
- Liczba modułów 75 szt. o mocy 400 Wp.
- Należy zastosować zabezpieczenie zwrotno-mocowe uniemożliwiające wprowadzanie energii do sieci OSD



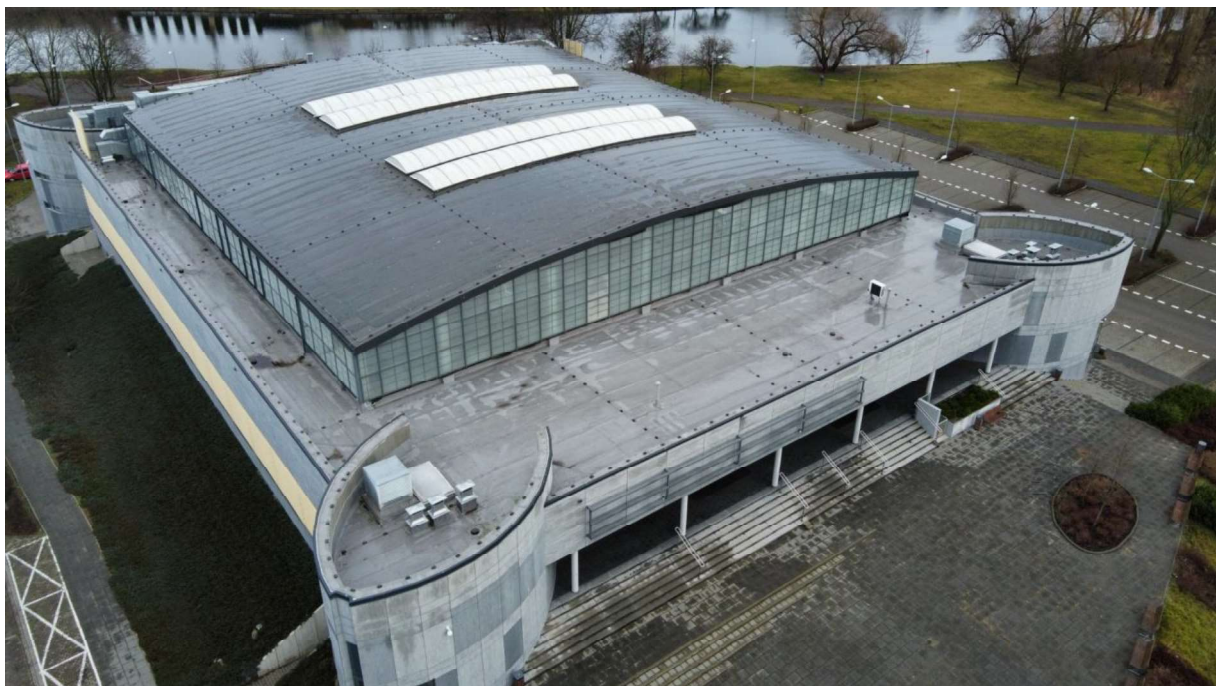
Rys. 1 . Rysunek koncepcyjny instalacji o mocy 30 kWp na Hali Arena



Rys . 2. Przykładowy rodzaj dedykowanej konstrukcji dla dachów płaskich, orientacja wschód-zachód



Rys. 3 Przykładowy rodzaj dedykowanej konstrukcji dla wybranego dachu



Rys. 4 Zdjęcie dachu



Rys. 4 Istniejący szacht komunikacyjny

6.2. Załącznik 2 – Kompleks Zawisza ul. Gdańska 163

Karta Audytu Kompleks ZAWISZA ul. Gdańska 163 (kryta bieżnia)



DANE OBIEKTU

Dach bieżni w kompleksie sportowym CWZS Zawisza Bydgoszcz.

Adres	Bydgoszcz, ul. Gdańska 163
Zarządca	Bydgoskie Centrum Sportu
Roczne zużycie energii	493605 kWh (dane z 2020 r.)
Typ dachu	Dach płaski, papa
Nr PPE	590310600012019801
Typ umowy	Sprzedażowa, dystrybucyjna
Moc umowna	280 kW
Taryfa	C21
Lokalizacja falownika	Pomieszczenie gospodarcze przy rozdzielni głównej budynku
Moc instalacji	48,00 kW
Prognozowana Produkcja	45 900 kWh / rok
Efekt ekologiczny	35, 7102 MgCO ₂ / rok

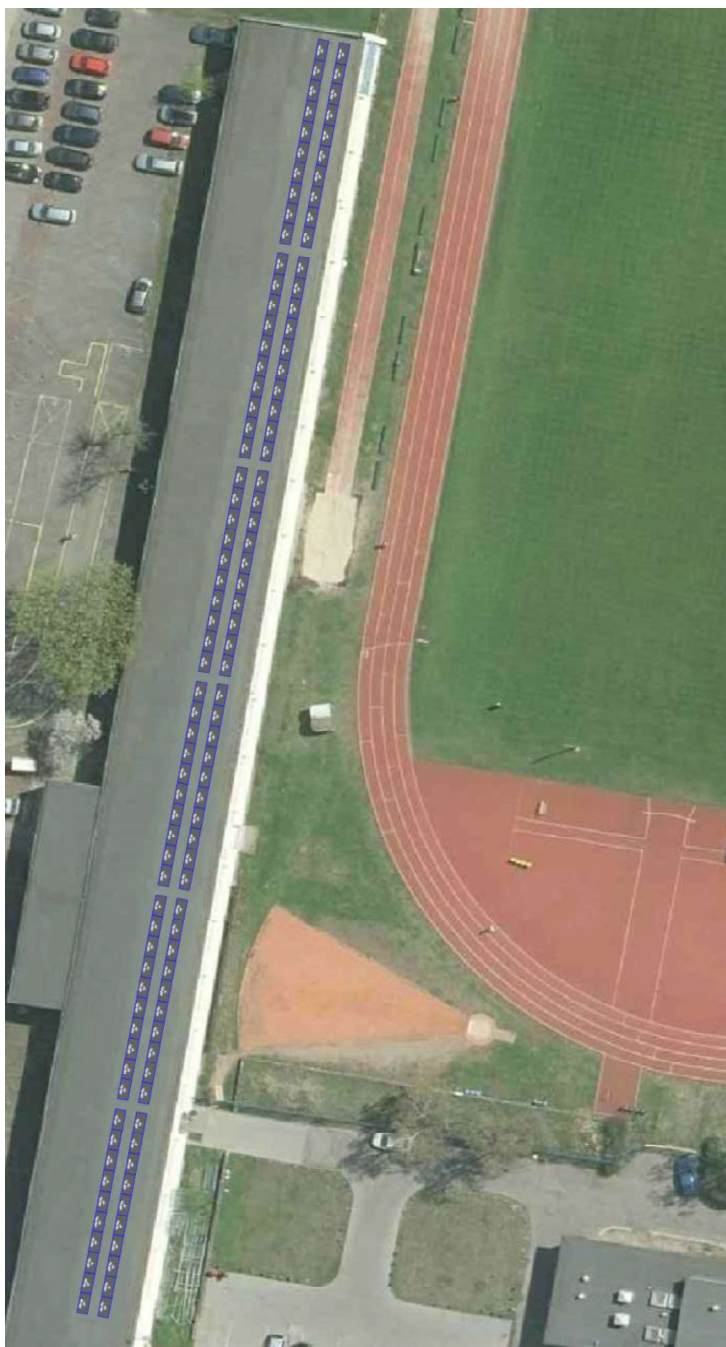
Dodatkowe uwagi:

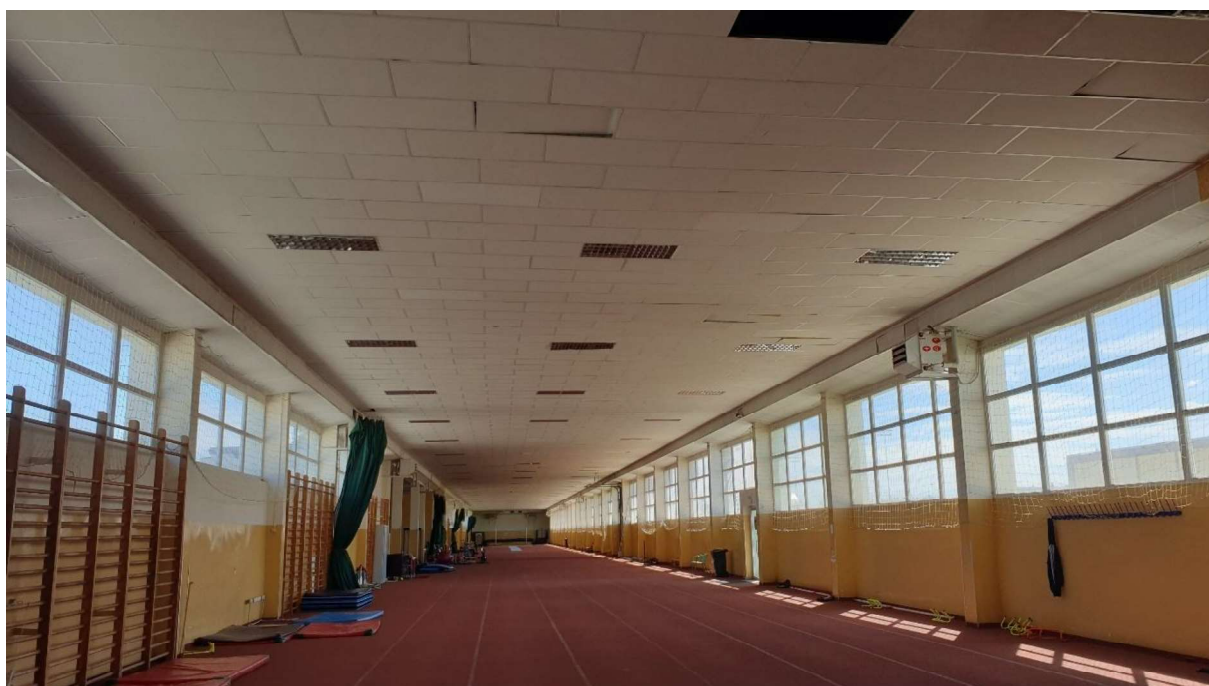
- W celu równomiernego obciążenia dachu zaleca się ułożenie dwóch rzędów zgodnie z koncepcją, odległość między rzędami 1 m
- Należy zastosować pod dedykowaną konstrukcję balast zgodnie z wymaganiami producenta konstrukcji.
- Tylną część modułów należy wyposażyć blachę aerodynamiczną.
- Podczas opracowywania dokumentacji projektowej należy wykonać ocenę stanu technicznego konstrukcji dachu wraz z obliczeniami statyczno – wytrzymałościowymi w celu

stwierdzenia wystarczającej nośności konstrukcji dachu, opracowaną przez uprawnionego projektanta.

- Liczba modułów 120 szt. o mocy 400 Wp,
- Należy zastosować zabezpieczenie zwrotno-mocowe uniemożliwiające wprowadzanie energii do sieci OSD

Rys. 5 . Rysunek koncepcyjny instalacji o mocy 48,00 kWp na bieżni przy kompleksie Zawisza





Rys. 6. Zdjęcia wewnątrz budynku



Rys. 7. Zdjęcia wewnątrz budynku

6.3. Załącznik 3 – Kompleks sportowy ul. Słowiańska 7

Karta Audytu Kompleks sportowy ul. Słowiańska 7

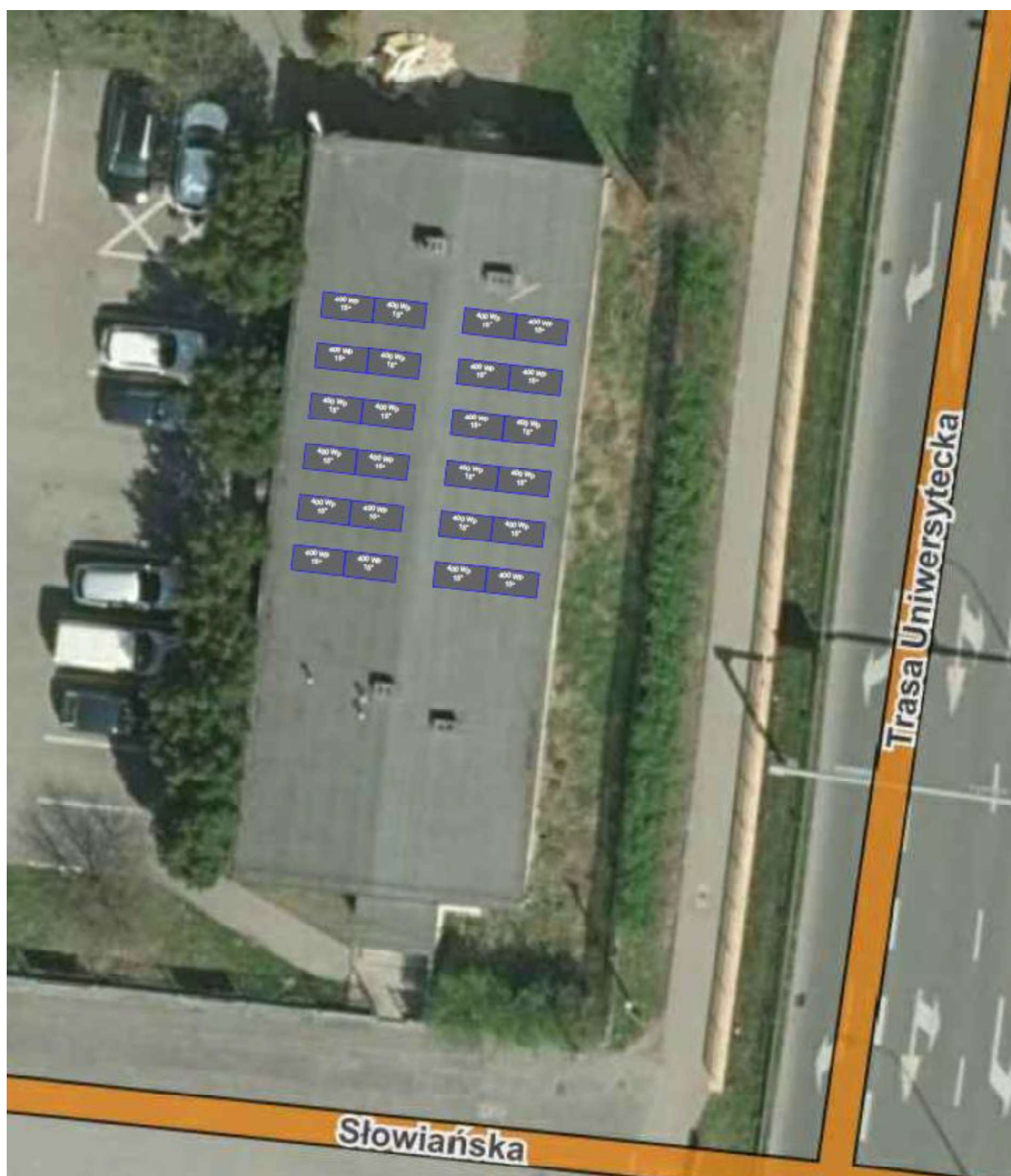
DANE OBIEKTU

Dach hali sportowej w Kompleksie przy ul. Słowiańska 7

Adres	Bydgoszcz, ul. Słowiańska 7
Zarządca	Bydgoskie Centrum Sportu
Roczne zużycie energii	11498 kWh (dane z 2020 r.)
Typ dachu	Dach płaski, papa
Nr PPE	590310600008012502
Typ umowy	Sprzedażowa, dystrybucyjna
Moc umowna	23 kW
Taryfa	C11
Lokalizacja falownika	Pomieszczenie gospodarcze przy rozdzielni głównej budynku
Moc instalacji	9,60 kW
Prognozowana Produkcja	9 100 kWh / rok
Efekt ekologiczny	7, 0798 MgCO ₂ / rok

Dodatkowe uwagi:

- W celu równomiernego obciążenia dachu zaleca się ułożenie dwóch sekcji zgodnie z koncepcją, odległość między rzędami 1 m
- Należy zastosować pod dedykowaną konstrukcję balast zgodnie z wymaganiami producenta konstrukcji.
- Tylną część modułów należy wyposażyć blachę aerodynamiczną.
- Podczas opracowywania dokumentacji projektowej należy wykonać ocenę stanu technicznego konstrukcji dachu wraz z obliczeniami statycznie – wytrzymałościowymi w celu stwierdzenia wystarczającej nośności konstrukcji dachu, opracowaną przez uprawnionego projektanta.
- Liczba modułów 24 szt. o mocy 400 Wp,



Rys. 8 . Koncepcja rozmieszczenia modułów w Kompleksie przy ul. Słowiańska 7



Rys. 9 . Zdjęcie dachu budynku w Kompleksie przy ul. Słowiańska 7

6.4. Załącznik 4 – Żłobek Miejski nr 12 „Balbinka”

Karta Audytu Żłobek Miejski nr 12 ul. Bohaterów Westerplatte 4a

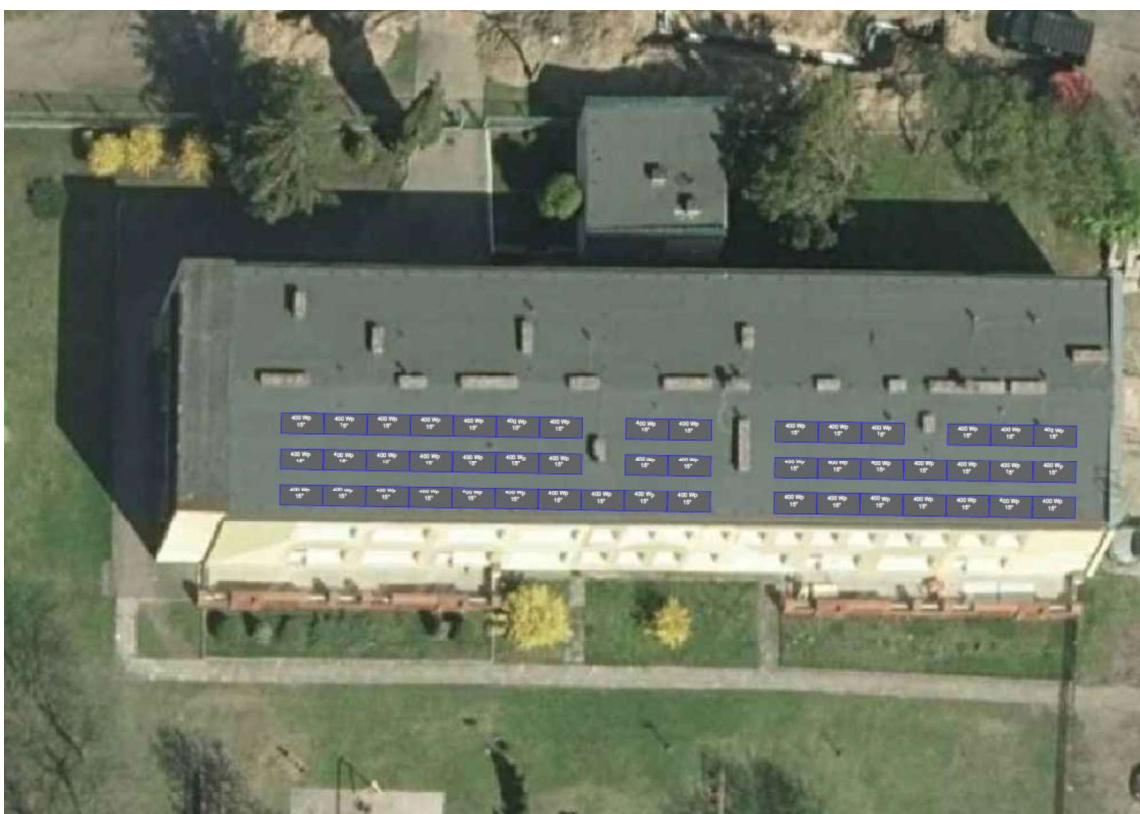
DANE OBIEKTU

Żłobek Miejski nr 12 przy ul. Bohaterów Westerplatte 4a

Adres	Bydgoszcz, Bohaterów Westerplatte 4a
Zarządca	Zespół Żłobków Miejskich
Roczne zużycie energii	7197 kWh (dane z 2020 r.)
Typ dachu	Dach płaski, papa
Nr PPE	590310600000047748
Typ umowy	Sprzedazowa, dystrybucyjna
Moc umowna	22 kW
Taryfa	C12A
Lokalizacja falownika	Pomieszczenie gospodarcze przy rozdzielni głównej budynku
Moc instalacji	19,20 kW
Prognozowana Produkcja	18 750 kWh / rok
Efekt ekologiczny	14, 6250 MgCO ₂ / rok

Dodatkowe uwagi:

- Należy zorientować moduły na południe zgodnie z zamieszczoną koncepcją
- Należy zastosować pod dedykowaną konstrukcję balast zgodnie z wymaganiami producenta konstrukcji.
- Tylną część modułów należy wyposażyć blachę aerodynamiczną.
- Podczas opracowywania dokumentacji projektowej należy wykonać ocenę stanu technicznego konstrukcji dachu wraz z obliczeniami statycznie – wytrzymałościowymi w celu stwierdzenia wystarczającej nośności konstrukcji dachu, opracowaną przez uprawnionego projektanta.
- Liczba modułów 48 szt. o mocy 400 Wp, , kąt nachylenia konstrukcji 15 stopni.



Rys. 10 . Zdjęcie dachu budynku w ŻM nr 12 przy ul. Bohaterów Westerplatte 4a



Rys. 11 . Zdjęcie budynku nr 12 przy ul. Bohaterów Westerplatte 4a

6.5. Załącznik 5 – Żłobek Miejski nr 18 „Biedroneczka” ul. Brzozowa 28

Karta Audytu Żłobek Miejski nr 18 ul. Brzozowa 28

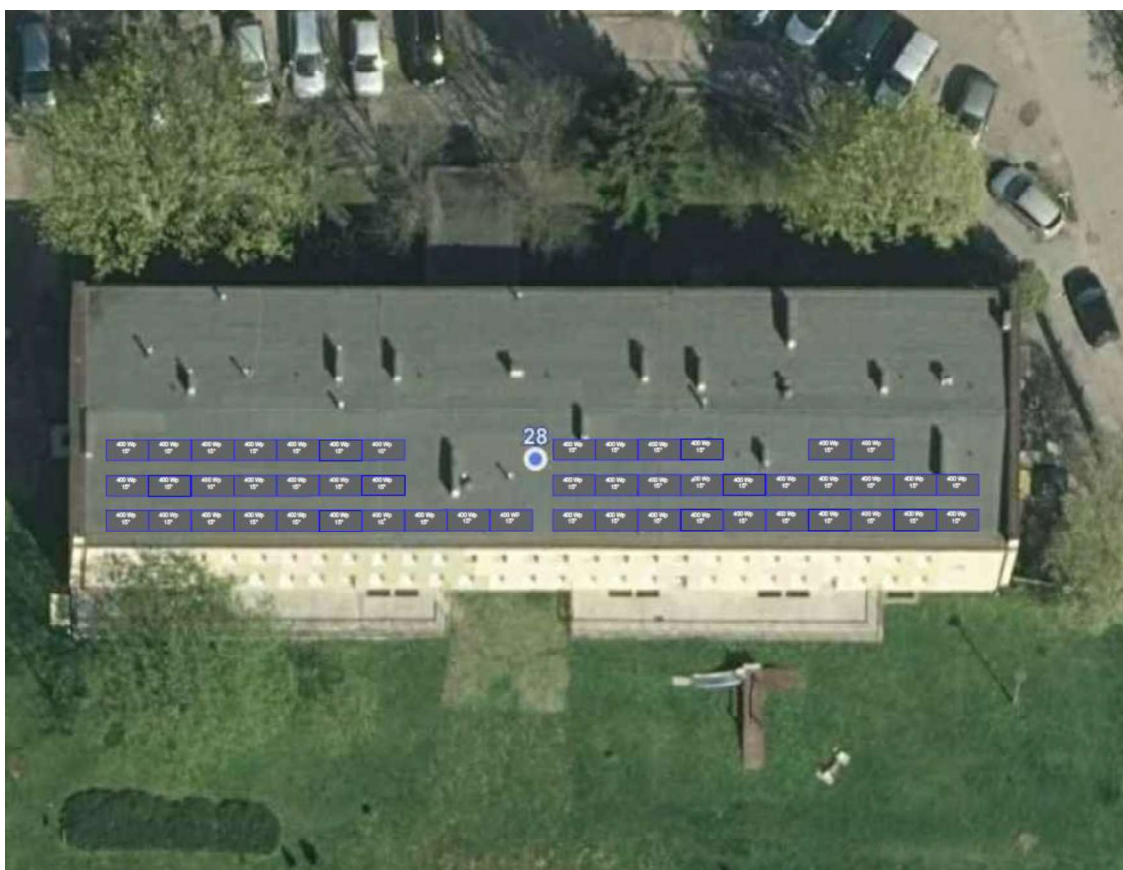
DANE OBIEKTU

Żłobek Miejski nr 18 przy ul. Bohaterów Westerplatte 4a

Adres	Bydgoszcz, Brzozowa 28
Zarządca	Zespół Żłobków Miejskich
Roczne zużycie energii	Brak danych
Typ dachu	Dach płaski, papa
Nr PPE	590310600000047809
Typ umowy	Sprzedażowa, dystrybucyjna
Moc umowna	60 kW
Taryfa	C21
Lokalizacja falownika	Pomieszczenie gospodarcze przy rozdzielni głównej budynku
Moc instalacji	20,00 kW
Prognozowana Produkcja	19 200 kWh / rok
Efekt ekologiczny	14, 9376 MgCO ₂ / rok

Dodatkowe uwagi:

- Należy zorientować moduły na południe zgodnie z zamieszczoną koncepcją
- Należy zastosować pod dedykowaną konstrukcją balast zgodnie z wymaganiami producenta konstrukcji.
- Tylną część modułów należy wyposażyć blachą aerodynamiczną.
- Podczas opracowywania dokumentacji projektowej należy wykonać ocenę stanu technicznego konstrukcji dachu wraz z obliczeniami statycznie – wytrzymałościowymi w celu stwierdzenia wystarczającej nośności konstrukcji dachu, opracowaną przez uprawnionego projektanta.
- Liczba modułów 50 szt. o mocy 400 Wp, , kąt nachylenia konstrukcji 15 stopni.



Rys. 12 . Koncepcja instalacji PV nr 18 przy ul. Brzozowa 28



Rys. 13 . Zdjęcie budynku nr 18 przy ul. Brzozowa 28

6.6. Załącznik 6 – Żłobek Miejski nr 20 „Żaczek” ul. Podporucznik Emilii Gierczak 8

Karta Audytu Żłobek Miejski nr 18 ul. Podporucznik Emilii Gierczak 8



DANE OBIEKTU

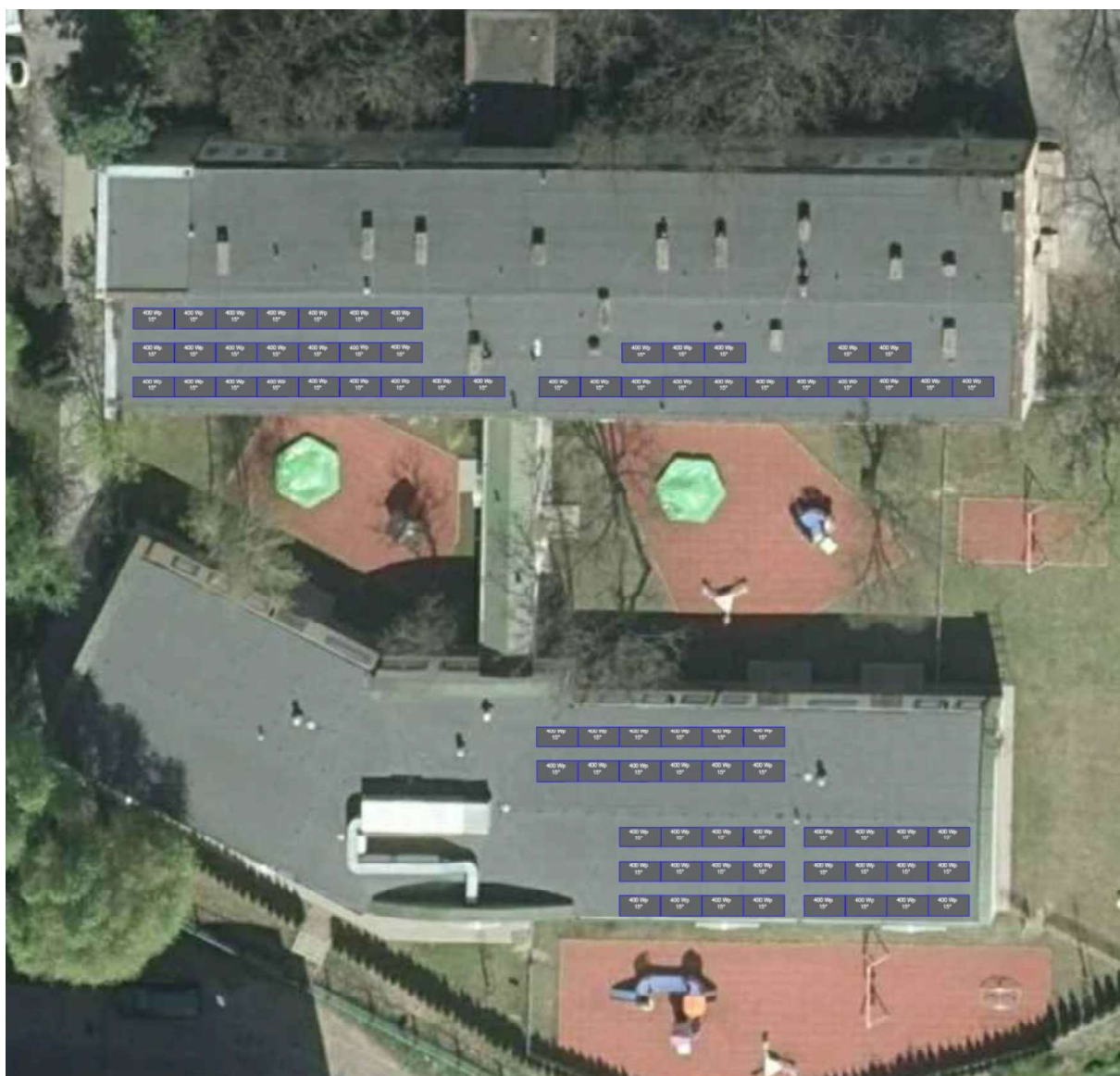
Żłobek Miejski nr 20 przy ul. Podporucznik Emilii Gierczak 8

Adres	Bydgoszcz, ul. Podporucznik Emilii Gierczak 8
Zarządca	Zespół Żłobków Miejskich
Roczne zużycie energii	40438 kWh
Typ dachu	Dach płaski, papa
Nr PPE	590310600000047779
Typ umowy	Sprzedazowa, dystrybucyjna
Moc umowna	50 kW
Taryfa	C22A
Lokalizacja falownika	Pomieszczenie gospodarcze przy rozdzielni głównej budynku
Moc instalacji	30,00 kW
Prognozowana Produkcja	27 500 kWh / rok
Efekt ekologiczny	21, 3950 MgCO ₂ / rok

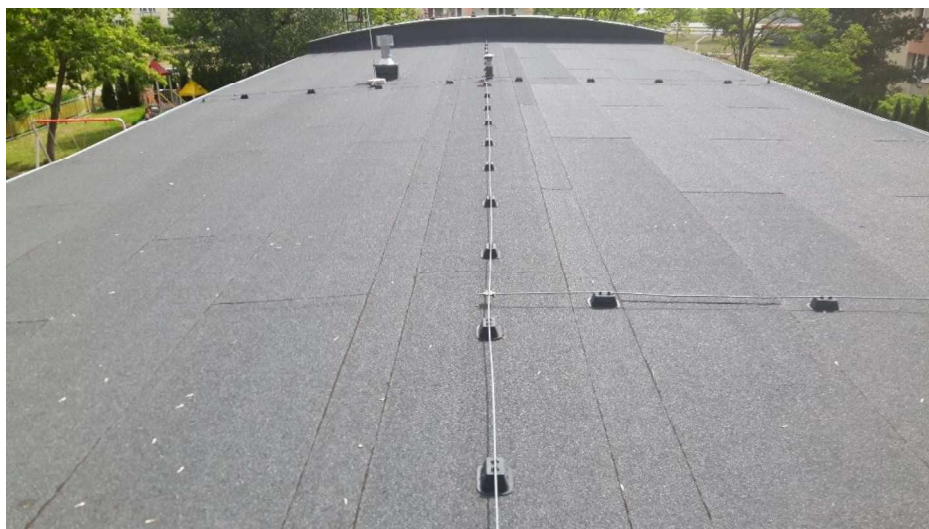
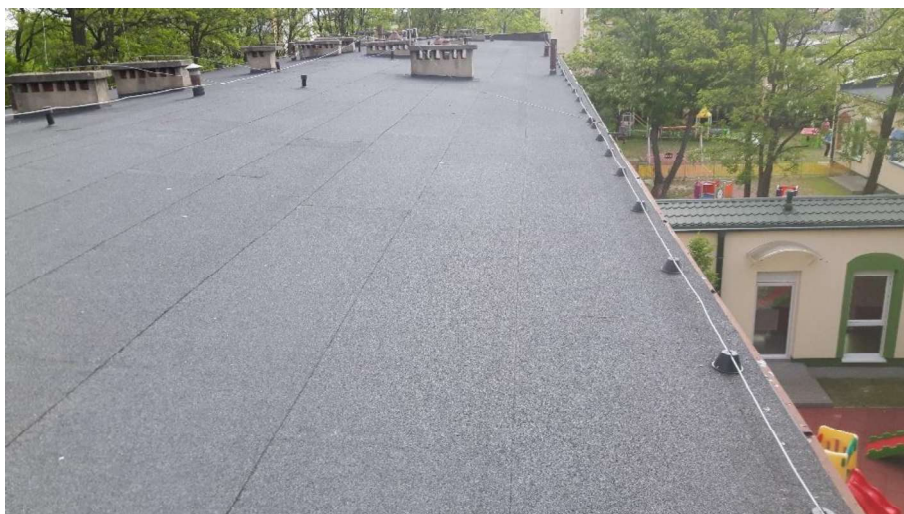
Dodatkowe uwagi:

- Należy zorientować moduły na południe zgodnie z zamieszczoną koncepcją
- Należy zastosować pod dedykowaną konstrukcją balast zgodnie z wymaganiami producenta konstrukcji.

- Tylną część modułów należy wyposażyć blachą aerodynamiczną.
- Podczas opracowywania dokumentacji projektowej należy wykonać ocenę stanu technicznego konstrukcji dachu wraz z obliczeniami statycznie – wytrzymałościowymi w celu stwierdzenia wystarczającej nośności konstrukcji dachu, opracowaną przez uprawnionego projektanta.
- Liczba modułów 50 szt. o mocy 400 Wp, , kąt nachylenia konstrukcji 15 stopni.



Rys. 14 . Koncepcja instalacji PV nr 20 przy ul. ul. Podporucznik Emilii Gierczak 8



Rys. 15 . Zdjęcie dachu budynku nr 20 przy ul. ul. Podporucznik Emilii Gierczak 8

6.7. Załącznik 7 – Szkoła Podstawowa nr 67, ul. Marcina Kromera 11

Karta Audytu Szkoła Podstawowa nr 67, ul. Marcina Kromera 11



DANE OBIEKTU

Szkoła Podstawowa nr 67, ul. Marcina Kromera 11

Adres	Szkoła Podstawowa nr 67, ul. Marcina Kromera 11
Zarządca	Dyrektor Placówki
Roczne zużycie energii	34146 kWh (dane z 2020 r.)
Typ dachu	Dach o niewielkim nachyleniu (do 5 °) , membrana
Nr PPE	590310600000643308
Typ umowy	Sprzedażowa, dystrybucyjna
Moc umowna	42 kW
Taryfa	C21
Lokalizacja falownika	Pomieszczenie gospodarcze przy rozdzielni głównej budynku
Moc instalacji	46,80 kW
Prognozowana Produkcja	40 400 kWh / rok
Efekt ekologiczny	31, 4312 MgCO ₂ / rok

Dodatkowe uwagi:

- Należy zorientować moduły na południe zgodnie z zamieszczoną koncepcją
- Należy zastosować bezinwazyjny system instalacji paneli na dachach płaskich krytych membraną dachową. Montaż konstrukcji poprzez luźne mocowanie płyty montażowej na

powierzchni pokrycia dachu, a następnie przykrycie jej prefabrykowaną łątą z membrany PCV klejoną do pierwotnego pokrycia dachu tworzącej trwałe połączenie z poszyciem dachu. Łata z otworem na śrubę montażową.

- Celem zmniejszenia punktowego obciążenia konstrukcji przewiduje się budowę 3 sekcji
- Tylną część modułów należy wyposażyć blachą aerodynamiczną.
- Podczas opracowywania dokumentacji projektowej należy wykonać ocenę stanu technicznego konstrukcji dachu wraz z obliczeniami statyczno – wytrzymałościowymi w celu stwierdzenia wystarczającej nośności konstrukcji dachu, opracowaną przez uprawnionego projektanta.
- Liczba modułów 117 szt. o mocy 400 Wp, , kąt nachylenia 10 stopni.



Rys. 16 . Wizualizacja rozmieszczenia modułów na dachu budynku Szkoły Podstawowej nr 67, ul. Marcina Kromera 11



Rys. 17 . Zdjęcie przykładowej konstrukcji w zastosowanej wizualizacji



Rys. 18 . Zdjęcie budynku z wewnątrz



Rys. 19 . Zdjęcie dachu



Rys. 20 . Zdjęcie dachu

6.8. Załącznik 8 – Zespół Szkół nr 12 im. Jana III Sobieskiego, ul. Stawowa 41

Karta Audytu Zespół Szkół nr 12 im. Jana III Sobieskiego, ul. Stawowa 41

DANE OBIEKTU

Zespół Szkół nr 12 im. Jana III Sobieskiego, ul. Stawowa 41

Adres	Zespół Szkół nr 12 im. Jana III Sobieskiego, ul. Stawowa 41
Zarządca	Dyrektor Placówki
Roczne zużycie energii	45072 kWh (dane z 2020 r.)
Typ dachu	Dach o niewielkim nachyleniu (do 5 °) , papa
Nr PPE	590310600000626172
Typ umowy	Sprzedażowa, dystrybucyjna
Moc umowna	70 kW
Taryfa	C21
Lokalizacja falownika	Pomieszczenie gospodarcze przy rozdzielni głównej budynku
Moc instalacji	24,00 kW
Prognozowana Produkcja	21 140 kWh / rok
Efekt ekologiczny	16, 4470 MgCO ₂ / rok

Dodatkowe uwagi:

- Należy zorientować moduły na południe zgodnie z zamieszczoną koncepcją
- Należy zastosować pod dedykowaną konstrukcją balast zgodnie z wymaganiami producenta konstrukcji.
- Tylną część modułów należy wyposażyć blachę aerodynamiczną.
- Podczas opracowywania dokumentacji projektowej należy wykonać ocenę stanu technicznego konstrukcji dachu wraz z obliczeniami statycznie – wytrzymałościowymi w celu stwierdzenia wystarczającej nośności konstrukcji dachu, opracowaną przez uprawnionego projektanta.
- Liczba modułów 60 szt. o mocy 400 Wp, , kąt nachylenia 15 stopni.



Rys. 21 . Wizualizacja rozmieszczenia modułów na dachu budynku Szkoły

6.9. Załącznik 9 – Zespół Szkół Mechanicznych nr 1 w Bydgoszczy, ul. Świętej Trójcy 37

Karta Audytu

Zespół Szkół Mechanicznych nr 1 w Bydgoszczy, ul. Świętej Trójcy 37

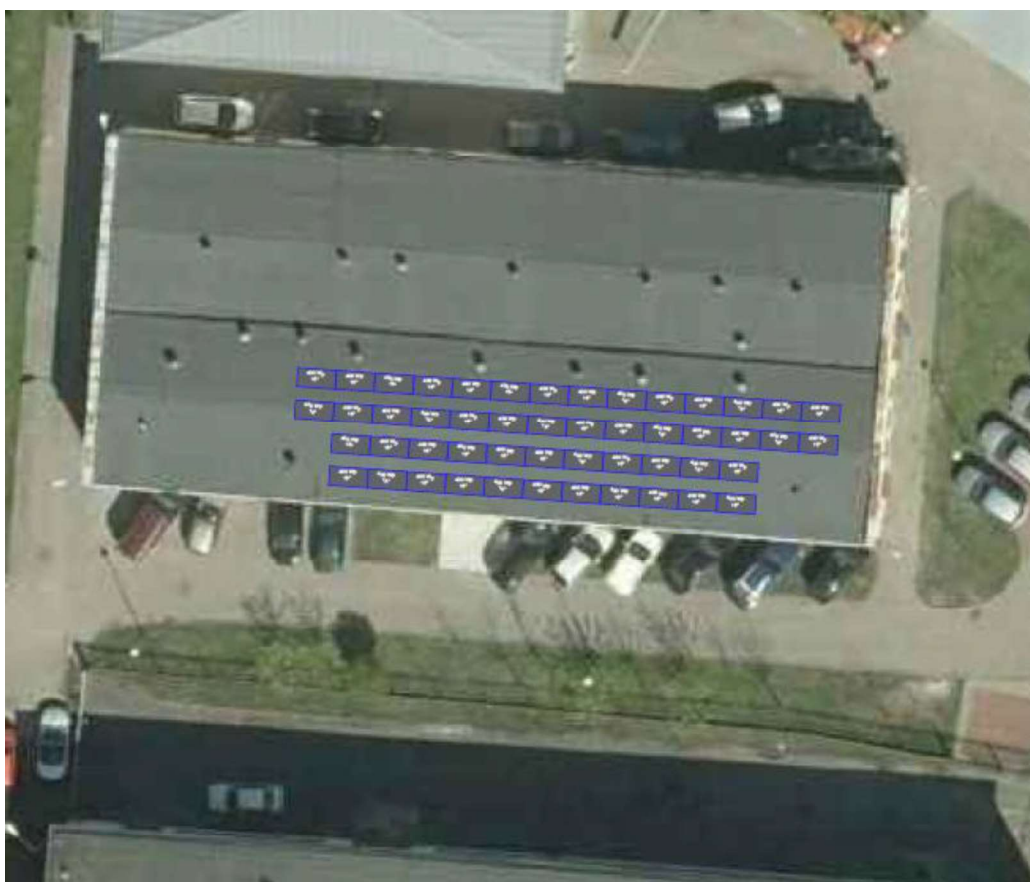
DANE OBIEKTU

Zespół Szkół Mechanicznych nr 1 w Bydgoszczy, ul. Świętej Trójcy 37

Adres	Zespół Szkół Mechanicznych nr 1 w Bydgoszczy, ul. Świętej Trójcy 37
Zarządca	Dyrektor Placówki
Roczne zużycie energii	10373 kWh
Typ dachu	Dach o niewielkim nachyleniu (do 5°) , papa
Nr PPE	590310600000738820
Typ umowy	Sprzedazowa, dystrybucyjna
Moc umowna	27 kW
Taryfa	C11
Lokalizacja falownika	Pomieszczenie gospodarcze przy rozdzielni głównej budynku
Moc instalacji	20,00 kW
Prognozowana Produkcja	18 180 kWh / rok
Efekt ekologiczny	14, 1440 MgCO ₂ / rok

Dodatkowe uwagi:

- Należy zorientować moduły na południe zgodnie z zamieszczoną koncepcją
- Należy zastosować pod dedykowaną konstrukcję balast zgodnie z wymaganiami producenta konstrukcji.
- Tylną część modułów należy wyposażyć blachę aerodynamiczną.
- Podczas opracowywania dokumentacji projektowej należy wykonać ocenę stanu technicznego konstrukcji dachu wraz z obliczeniami statycznie – wytrzymałościowymi w celu stwierdzenia wystarczającej nośności konstrukcji dachu, opracowaną przez uprawnionego projektanta.
- Liczba modułów 50 szt. o mocy 400 Wp, , kąt nachylenia 15 stopni.



Rys. 22 . Wizualizacja rozmieszczenia modułów na dachu budynku Szkoły



Rys. 23 . Zdjęcie dachu ZSM nr 1

6.10. Załącznik 10 – Szkoła Podstawowa nr 46, ul. Kombatantów 2

Karta Audytu Szkoła Podstawowa nr 46, Kombatantów 2

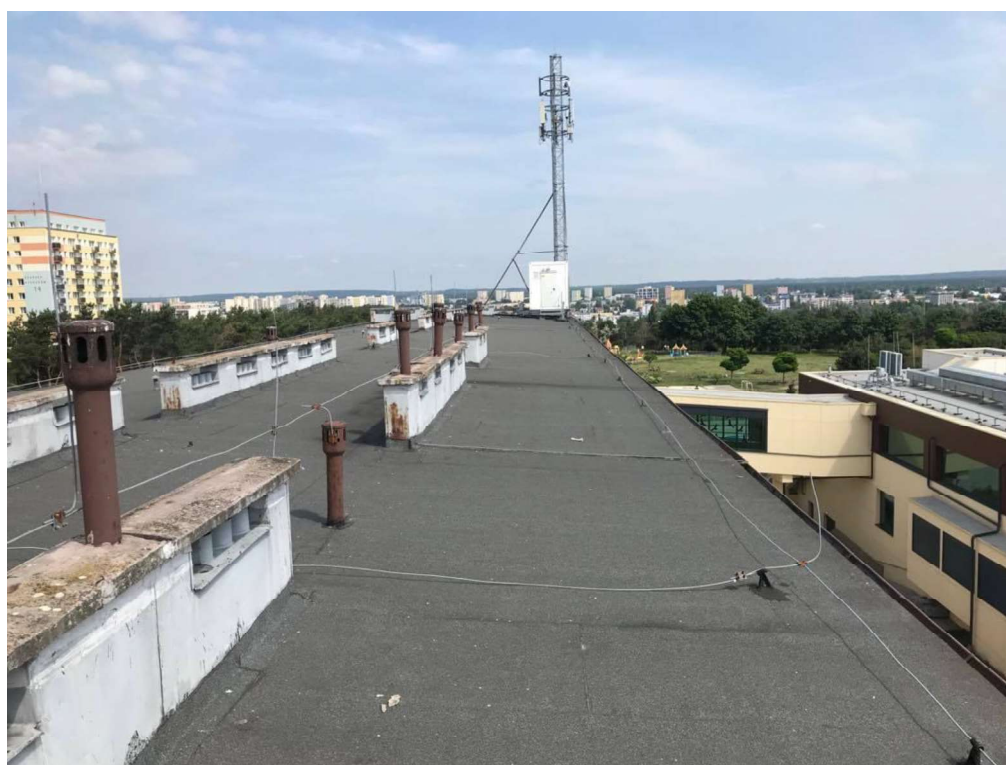
DANE OBIEKTU

Szkoła Podstawowa nr 46, Kombatantów 2

Adres	Szkoła Podstawowa nr 46, Kombatantów 2
Zarządca	Dyrektor Placówki
Roczne zużycie energii	44312 kWh (dane z 2020 r.)
Typ dachu	Dach o niewielkim nachyleniu (do 5 °) , papa
Nr PPE	590310600007579587
Typ umowy	Sprzedażowa, dystrybucyjna
Moc umowna	27 kW
Taryfa	C11
Lokalizacja falownika	Pomieszczenie gospodarcze przy rozdzielni głównej budynku
Moc instalacji	21,60 kW
Prognozowana Produkcja	18 500 kWh / rok
Efekt ekologiczny	14, 3930 MgCO ₂ / rok

Dodatkowe uwagi:

- Należy zorientować moduły na południe zgodnie z zamieszczoną koncepcją
- Należy zastosować pod dedykowaną konstrukcją balast zgodnie z wymaganiami producenta konstrukcji.
- Tylną część modułów należy wyposażyć blachę aerodynamiczną.
- Podczas opracowywania dokumentacji projektowej należy wykonać ocenę stanu technicznego konstrukcji dachu wraz z obliczeniami statycznie – wytrzymałościowymi w celu stwierdzenia wystarczającej nośności konstrukcji dachu, opracowaną przez uprawnionego projektanta.
- Liczba modułów 54 szt. o mocy 400 Wp, , kąt nachylenia 15 stopni.



Rys. 24 . Wizualizacja rozmieszczenia modułów na dachu budynku Szkoły

6.11. Załącznik 11 – Żłobek Integracyjny, ul. Stawowa 1c

Karta Audytu Żłobek Integracyjny, Stawowa 1c

DANE OBIEKTU

Żłobek Integracyjny, Stawowa 1c

Adres	Żłobek Integracyjny, Stawowa 1c
Zarządca	Dyrektor Placówki
Roczne zużycie energii	29404 kWh (dane z 2020 r.)
Typ dachu	Dach o niewielkim nachyleniu (do 5 °) , papa
Nr PPE	590310600000816795
Typ umowy	Sprzedażowa, dystrybucyjna
Moc umowna	52 kW
Taryfa	C21
Lokalizacja falownika	Pomieszczenie gospodarcze przy rozdzielni głównej budynku
Moc instalacji	20,40 kW
Prognozowana Produkcja	18 780 kWh / rok
Efekt ekologiczny	14,6108 MgCO ₂ / rok

Dodatkowe uwagi:

- Należy zorientować moduły na południe zgodnie z zamieszczoną koncepcją
- Należy zastosować pod dedykowaną konstrukcję balast zgodnie z wymaganiami producenta konstrukcji.
- Tylną część modułów należy wyposażyć blachę aerodynamiczną
- Liczba modułów 54 szt. o mocy 400 Wp, , kąt nachylenia 15 stopni.
- Podczas opracowywania dokumentacji projektowej należy wykonać ocenę stanu technicznego konstrukcji dachu wraz z obliczeniami statycznie – wytrzymałościowymi w celu stwierdzenia wystarczającej nośności konstrukcji dachu, opracowaną przez uprawnionego projektanta.
- Należy zastosować optymalizatory energii celem niwelacji uzysków spowodowanych zacienieniem kominów

