

FAZA OPRACOWANIA	PROJEKT TECHNICZNY
CZĘŚĆ	
TOM	
BRANŻA	ELEKTROENERGETYCZNA
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	Przyłączenie instalacji fotowoltaicznej „POSiR Atlantis”
NAZWA, ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	Os. Stefana Batorego 101, 60-687 Poznań Dz. Nr 253/22, 189/94, 189/89, 253/23 Obręb Piątkowo, gm Poznań XXVI – sieci elektroenergetyczne
INWESTOR	Miasto Poznań Poznański Ośrodek Sportu i Rekreacji Samorządowy Zakład Budżetowy Ul. Jana Spychalskiego 34 61-553 Poznań
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. Damian Siebert Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacje, sieci i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne nr WKP/0130/POOE/21, członek Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa nr ewid. WKP/IE/0305/16
SPRAWDZIŁ	mgr inż. Wanda Siebert Uprawnienia budowlane do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów instalacji elektrycznych nr 177/88/Pw, członek Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa nr ewid. WKP/IE/0145/12
NR PROJEKTU	R231002
NR EGZEMPLARZA/ REWIZJA	.../3
MIEJSCE I DATA	Poznań, październik 2023 r.

Spis zawartości projektu

1. STRONA TYTUŁOWA	1
2. SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU	2
E-02 SCHEMAT BLOKOWY.....	3
E-03 INSTALACJA ODGROMOWA.....	3
ZAŁ1 EKSPERTYZA TECHNICZNA PŁYWALNIA ATLANTIS	3
3. DOKUMENTY FORMALNO – PRAWNE	4
3.1. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA.....	4
3.2. WARUNKI PRZYŁĄCZENIA DO SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ ENEA OPERATOR NR 48927/2023 Z DNIA 2023-10-09	5
3.3. ZAŚWIADCZENIE O PRZYNALEŻNOŚCI DO WOIB PROJEKTANTA	8
3.4. STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO PROJEKTANTA	9
3.5. ZAŚWIADCZENIE O PRZYNALEŻNOŚCI DO WOIB SPRAWDZAJĄCEGO.....	11
3.6. STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO SPRAWDZAJĄCEGO.....	12
OPIS TECHNICZNY	14
3.7. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	14
3.8. PRZEDMIOT INWESTYCJI	14
3.9. CHARAKTERYSTYKA ZADANIA.....	14
3.10. UKŁAD POMIAROWY	20
3.11. CHARAKTERYSTYKA ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ	20
3.12. OCHRONA PRZED PRACĄ WYSPOWĄ.....	21
3.13. TELEMCHANIKA	21
3.14. INSTALACJA ODGROMOWA.....	21
3.15. INFORMACJA O BEZPIECZEŃSTWIE I OCHRONIE ZDROWIA.....	22
3.16. CHARAKTERYSTYKA ZAGROŻENIA POŻAROWEGO	23
3.17. INFORMACJA O BEZPIECZEŃSTWIE I OCHRONIE ZDROWIA.....	30
3.18. UWAGI KOŃCOWE	31
4. RYSUNKI	34
E-01 Projekt Zagospodarowania Terenu – instalacje fotowoltaiczna	
E-02 Schemat blokowy	
E-03 Instalacja odgromowa	
5. ZAŁĄCZNIKI.....	35

Za11 Ekspertyza techniczna Pływalia Atlantis

3. DOKUMENTY FORMALNO – PRAWNE

3.1. Oświadczenie projektanta

.....
miejscowość i data

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. *Prawo budowlane* (Dz. U. z 2021 r., poz. 2351 z późn. zm.) oświadczamy że projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektanta:

mgr inż. Damian Siebert

WKP/0130/POOE/21

podpis:

Sprawdzającego:

mgr inż. Wanda Siebert

177/88/Pw,

podpis:

3.2. Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej ENEA Operator nr 48927/2023 z dnia 2023-10-09

ENEA Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Poznań
Wydział Przyłączeń i Rozwoju Sieci
ul. Panny Marii 2
61-108 Poznań
tel. 61 884 32 00

Poznań, 09.10.2023 r.

48927/2023

Miasto Poznań, POSIR
Samorządowy Zakład Budżetowy
ul. Jana Spychalskiego 34
61-553 Poznań

Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej ENEA Operator Sp. z o.o. urządzeń wytwórczych energii elektrycznej

Charakter i lokalizacja obiektu / lokalu:

instalacja fotowoltaiczna EF PV POSIR ATLANTIS zlokalizowana przy ul. Stefana Batorego 101,
60-687 Poznań (dz. nr 253/22, 189/94, 189/89, 253/23 ob. Piątkowo, gm. Poznań)
warunki dotyczą przyłączenia instalacji fotowoltaicznej do istniejącej instalacji odbiorczej
(PPE 59031060000388131),

z mocą przyłączeniową odbiorczą 100 kW – bez zmian
wytwórczą 99,875 kW

(235 szt. paneli fotowoltaicznych o mocy 425 Wp każdy,
2 szt. falowników Solar Edge typu SE 50K o mocy 50 kW każdy)
na napięciu 0,4 kV
zakwalifikowanego do IV grupy przyłączeniowej

I. MIEJSCE PRZYŁĄCZENIA:

Istniejące złącze kablowe – pomiarowe ZK 3a nr 8233 – bez zmian.

II. RODZAJ POŁĄCZENIA Z SIECIĄ ORAZ ZAKRES NIEZBĘDNYCH ZMIAN W SIECI:

1. w zakresie dotyczącym budowy przyłącza ENEA Operator Sp. z o.o.:

Przyłącze pozostaje bez zmian.

2. w zakresie dotyczącym niezbędnych zmian w sieci ENEA Operator Sp. z o.o.:

Nie dotyczy.

3. w zakresie dotyczącym urządzeń podmiotu przyłączanego:

- 3.1. Wykonać instalację fotowoltaiczną i połączyć z istniejącą instalacją odbiorczą.
- 3.2. Dostosować WLZ do obciążenia i obowiązujących przepisów oraz rozdzielnicę główną niskiego napięcia Klienta do współpracy ze źródłem wytwórczym.
- 3.3. Wyposażyć instalację obiektu w automatykę zabezpieczeniową niezbędną do współpracy z siecią ENEA Operator, spełniającą wymagania określone w warunkach przyłączenia.
- 3.4. Zapewnić spełnienie przez obiekt wymagań technicznych i eksploatacyjnych określonych w Rozporządzeniu Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016 r. ustanawiającym kodeks sieci dotyczący wymogów w zakresie przyłączania jednostek wytwórczych do sieci (NC RfG) i Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej (IRiESD) w zakresie nieobjętym zapisami NC RfG (w szczególności w zakresie określonym w Załączniku nr 1 do IRiESD).

III. MIEJSCE DOSTARCZANIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ:

Zaciski prądowe na wyjściu przewodów od zabezpieczenia głównego w złączu kablowym ZK-3a nr 8233 w kierunku instalacji Odbiorcy.

Miejsce dostarczania energii elektrycznej stanowi jednocześnie miejsce rozgraniczenia własności sieci i instalacji.

IV. MIEJSCE ZAINSTALOWANIA UKŁADU POMIAROWO-ROZLICZENIOWEGO:

Rozdzielnica główna obiektu – bez zmian.

48927/2023

LD

 Strona 1

V. WYMAGANIA DOTYCZĄCE UKŁADU POMIAROWO-ROZLICZENIOWEGO:

Dostosować pośredni układ pomiarowo-rozliczeniowy (dwukierunkowy) w układzie trójfazowym.

W układzie zastosować m.in. przekładniki prądowe:

- posiadające świadectwo wzorcowania przez GUM lub akredytowane w PCA laboratorium,

- o parametrach: 200/5 A/A, kl. 0.2s, $S_2 \neq 5VA$, FS maks. 5,

Miejsce do zabudowy układu pomiarowo-rozliczeniowego przygotowuje Klient.

Nie wymaga się instalacji układu pomiarowego na zaciskach jednostki wytwórczej (dla energii wytworzonej w instalacji fotowoltaicznej).

VI. RODZAJ I USYTUOWANIE ZABEZPIECZEŃ:

Zabezpieczenie przedlicznikowe obiektu: 3x160A (zastosować bezpieczniki mocy)

VII. WYMAGANY STOPIEŃ SKOMPENSOWANIA MOCY BIERNEJ:

Źródło wytwórcze musi mieć zdolność do regulacji mocy biernej zgodnie z wymaganiami określonymi w Załączniku nr 1 do Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej.

VIII. WARTOŚCI DO OBLICZEŃ

Moc pozorna transformatora nr 1 w stacji SN/nn: 400 kVA.

Linia kablowa nn typu YAKY 4*240 o długości 190 m.

IX. DANE I INFORMACJE DOTYCZĄCE SIECI DLA DOBORU SYSTEMU OCHRONY OD PORAŻEŃ:

Zasilająca sieć niskiego napięcia pracuje w układzie TN-C, w instalacji odbiorczej należy zastosować odpowiedni dla tego układu system i urządzenia ochrony przeciwporażeniowej

X. WYMAGANIA W ZAKRESIE AUTOMATYKI ZABEZPIECZENIOWEJ I SIECIOWEJ

Automatykę zaprojektować w sposób powodujący natychmiastowe odłączenie źródła wytwórczego przy każdym zakłóceniu powodującym zanik napięcia w sieci nn-0,4 kV ENEA Operator Sp. z o.o. Zabezpieczenia wraz z automatykami muszą spełniać wymogi NC RFG i IRIEDS w zakresie nieobjętym zapisami NC RFG (w szczególności w zakresie określonym w Załączniku nr 1 do IRIEDS). Zapewnić wyposażenie instalacji w port wejściowy RS485 obsługujący protokół komunikacji SUNSPEC. Przewidzieć możliwość zdalnego wyłączenia instalacji fotowoltaicznej z poziomu dyspozytora Enea Operator Sp. z o.o.

XI. UWAGI DODATKOWE:

1. Instalację wewnętrzną należy wykonać zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie „warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz.U. z 2015 r. poz. 1422 z późniejszymi zmianami).
2. Instalowane urządzenia powinny spełniać wymagania norm oraz posiadać odpowiednie atesty. Przyłączane urządzenia powinny posiadać wymaganą odporność na zaburzenia elektromagnetyczne oraz powinny być tak skonstruowane, aby nie wywoływały w swoim środowisku zaburzeń elektromagnetycznych o wartościach przekraczających odporność na te zaburzenia innych urządzeń występujących w tym środowisku.
3. Zrealizowanie zasilania na podstawie przedmiotowych warunków przyłączenia stanowić będzie podstawę do zawarcia w umowie o świadczenie usług dystrybucji lub umowie kompleksowej standardowych parametrów jakościowych energii elektrycznej w zakresie odchyłań częstotliwości i napięcia, odkształcenia napięcia, zawartości poszczególnych harmonicznych, wskaźnika długookresowego migotania światła, czasu trwania jednorazowej przerwy nieplanowanej i planowanej oraz czasu trwania przerw nieplanowanych i planowanych w ciągu roku zgodnych z przepisami obowiązującego prawa.
4. Podstawę do rozpoczęcia realizacji prac projektowych i budowlano - montażowych ujętych w niniejszych warunkach stanowi umowa o przyłączenie.
5. ENEA Operator Sp. z o.o. zapewni dostawę energii elektrycznej po spełnieniu wymogów określonych w warunkach przyłączenia i zawartej umowie o przyłączenie.
6. Klient nieodpłatnie udostępni będzie pomieszczenia lub miejsca zamiatowania licznika energii elektrycznej oraz pokrywać będzie inne koszty związane z utrzymaniem tych pomieszczeń lub miejsc.
7. Dokumentacja projektowa w zakresie urządzeń ENEA Operator Sp. z o.o. opracowana na podstawie niniejszych warunków przyłączenia winna być zgodna ze Standardami w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator Sp. z o.o., które są publikowane na stronie internetowej Spółki: www.operator.enea.pl. Do przedkładanych do uzgodnienia dokumentacji projektowych należy dołączyć oświadczenie projektanta o zgodności przyjętych rozwiązań ze Standardami w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator Sp. z o.o. ze wskazaniem ewentualnych odstępstw, dopuszczonych wg zasad określonych w tych Standardach.

Niniejsze warunki przyłączenia stanowią w okresie ich ważności warunkowe zobowiązanie wobec Klienta wskazanego na stronie pierwszej niniejszych warunków przyłączenia do zawarcia umowy o przyłączenie załączonej do niniejszych warunków przyłączenia.

Zobowiązanie do zawarcia umowy o przyłączenie wygasa w razie odpadnięcia lub zmiany podstawy wydania warunków przyłączenia, w szczególności w razie:

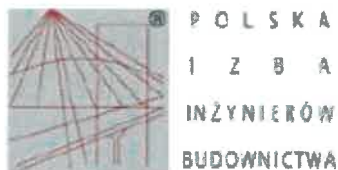
- a) utraty przez Klienta tytułu prawnego do nieruchomości;
- b) złożenia przez Klienta we wniosku o wydanie warunków przyłączenia oświadczeń niezgodnych ze stanem faktycznym lub prawnym.

Data ważności warunków przyłączenia: 2 lata od daty ich doręczenia.

Pracownik Biura Obsługi Klienta
Wojciech

Inżynier

3.3. Zaświadczenie o przynależności do WOIB projektanta



Zaświadczenie o numerze weryfikacyjnym: WKP-N9W-YUF-6JW *

Pan Damian Siebert o numerze ewidencyjnym WKP/IE/0305/16

adres zamieszkania: [REDACTED]

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-10-01 do 2024-09-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-09-18 roku przez:

Andrzej Kulesa, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie z art. 70³ K.c.

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

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

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na

3.4. Stwierdzenie przygotowania zawodowego projektanta



WIELKOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA
sygn. akt WOIB-OKK-EP-0054-47/18/2021

Poznań, dnia 30 marca 2021 r.

DECYZJA

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

Pan
Damian Siebert

magister inżynier
kierunek: Elektrotechnika
urodzony dnia 23 czerwca 1988r. Poznań
otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr ewidencyjny WKP/0130/POOE/21

do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity: Dz.U. z 2020 r. poz. 256 z późn. zm.) zwanej dalej „K.p.a.” odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

1. Podstawą do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na liście członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Zgodnie z treścią art. 127a ustawy K.p.a.:

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

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

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



Przewodniczący
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB


prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5 ustawy Prawo budowlane Pan Damian Siebert jest upoważniony w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do:

- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych **bez ograniczeń.**

Zgodnie z art. 15a ust. 22 ustawy Prawo budowlane, niniejsze uprawnienia uprawniają do projektowania obiektu budowlanego takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjnej metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów.

Na podstawie art. 15a ust. 1 ustawy Prawo budowlane, uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie danej specjalności.

Skład orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący – prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski: 

Członek Komisji – dr hab. inż. Andrzej Barczyński: 

Członek Komisji – dr inż. Daniel Pawlicki: 

Otrzymują:

1. Wnioskodawca
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a

3.5. Zaświadczenie o przynależności do WOIB sprawdzającego



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-FDM-RLP-GP6 *

Pani Wanda Siebert o numerze ewidencyjnym WKP/IE/0145/12

adres zamieszkania [REDACTED]

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-05-01 do 2024-04-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-04-18 roku przez:

Andrzej Kulesa, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie z art. 78¹ K.c.)

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

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

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

3.6. Stwierdzenie przygotowania zawodowego sprawdzającego

URZĄD WOJEWÓDZKI
w Poznaniu
Wydział Planowania Przestrzennego,
Urbanistyki, Architektury i Nadzoru Budowl.
61-712 Poznań Al. Stalingradzka 18

Poznań, dnia 25.06 1988

Nr 177/88/Pw



Decyzja o stwierdzeniu przygotowania zawodowego

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych
w budownictwie

Na podstawie § 5ust.1, §6ust.1, §7 i § 13 ust. 1 pkt 4 lit. d
rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie
samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się, że:

Obywatel(ka) Wanda S I E B E R T
(imię i nazwisko)
magister inżynier elektryk
(tytuł naukowy i zawodowy)

urodzony(a) dnia 18.01. 1958 r. w Augustowie

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnych funkcji
kierownika budowy i robót
(rodzaj funkcji)

w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej
(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)

w zakresie instalacji elektrycznych
(specjalizacja zawodowa)

Obywatel(ka) Wanda Siebert

(imię i nazwisko)

jest upoważniony(a) do:

1. kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie instalacji elektrycznych,
2. sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów instalacji elektrycznych.

Główny Architekt Wydziału
[Podpis]
pogł. arch. Józef Piłch
Dyrektor Wydziału



(podpis i pieczęć)

OPIS TECHNICZNY

3.7. Podstawa opracowania

1. Zlecenie, uzgodnienia i wytyczne Inwestora;
2. Mapa sytuacyjno-wysokościowa terenu inwestycji w skali 1:500;
3. Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej ENEA Operator nr 48927/2023 z dnia 2023-10-09
4. Przepisy i normy wg aktualnego stanu prawnego;
5. Standardy w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator Sp. Z o.o.
6. Wizja lokalna.

3.8. Przedmiot inwestycji

Opracowanie ma na celu wykonanie projektu technicznego, stanowiącego podstawę techniczną do wykonania i kosztorysowania inwestycji obejmującej budowę i przyłączenie do sieci elektroenergetycznej elektrowni fotowoltaicznej „POSiR Basen Stefana Batorego” o mocy 99.875 kW przyłączaną do istniejącej rozdzielniczy głównej budynku zlokalizowanej w m. Poznań, obrębie ewidencyjnym Piątkowo na działkach o nr: 253/22, 189/94, 189/89, 253/23.

3.9. Charakterystyka zadania

Projektowana elektrownia fotowoltaiczna „POSiR Basen Stefana Batorego” generować będzie energię elektryczną, która konsumowana będzie na potrzeby obiektu, a nadwyżki tej energii będą dostarczane do elektroenergetycznej sieci należącej do Operatora Systemu Dystrybucyjnego Enea Operator poprzez wewnętrzną rozdzielnicę instalacji odbiorczej.

Zakres modernizacji istniejącej rozdzielniczy niskiego napięcia

W pomieszczeniu rozdzielniczy głównej obiektu należy zbudować rozdzielnicę RGnN-PV. Nowobudowaną rozdzielnicę należy wyposażać w niezbędne aparaty elektryczne służące do zabezpieczenia instalacji elektrycznej takie jak: wyłączniki nadprądowe zwarciove, wyłączniki nadprądowe przeciążeniowe oraz ograniczniki przepięć.

Topologia zasilania i odbiorów po stronie AC i DC:

Przy inwerterze PV należy zamontować rozdzielnicę AC (wyposażona w rozłączniki serwisowy oraz zabezpieczenia przeciwprzepięciowe dla strony AC w układzie TNS) oraz rozdzielnicę DC (wyposażona w zabezpieczenie dwupolowe na danym stringu paneli oraz zabezpieczenie przeciwprzepięciowe dla strony DC). Wszystkie połączenia po stronie DC należy wykonać kablami solarnymi PV ZZ-F 6mm² w peszlu odpornym na UV 25/20. Łączenia między panelami oraz urządzeniami należy wykonywać za pomocą systemowych złączek w instalacjach PV.

Okablowanie:

System instalacji PV (Inwerter, magazyn energii, panele) należy odpowiednio połączyć z:

- rozdzielnicą RG kablem YKY 5x70,
- szafą LGPD przewodem U/UTP 4x2x0,5 kat.6 LSOH,
- panelami PV przewodami solarnymi 6mm²,
- GSU dedykowaną dla instalacji PV przewodami uziemiającymi linką żółto-zieloną 25mm²,
- SWP dedykowaną dla instalacji PV przewodami uziemiającymi linką żółto-zieloną 16mm².

Falownik PV:

W projektowanej instalacji fotowoltaicznej zastosowano inwerter o mocy znamionowej 100,00kW. Przekształtniki tego typu automatycznie synchronizują się z siecią elektroenergetyczną. Inwertery posiadają własne układy regulacji i zabezpieczeń mające na celu utrzymanie właściwych parametrów energii elektrycznej oraz zabezpieczenia uniemożliwiające podanie napięcia na wyłączoną sieć. Oprócz sterowania, inwertery posiadają również opcję monitoringu pracy systemu

Falownik musi zostać objęty globalnym oraz lokalnym systemem komunikacji umożliwiającym minimalnie odczyt mocy chwilowej falownika, rejestracji wyprodukowanej energii w cyklach dziennych miesięcznych, rocznych oraz diagnostykę stanów pracy falownika. Komunikację globalną należy wykonać za pomocą rejestratora danych zainstalowanego w falowniku lub jako urządzenie zewnętrzne. Rejestrator danych lub falownik należy podłączyć do znajdującego się w punktu dostępu za pomocą kabla sygnałowego ekranowanego lub bezprzewodowo. Dane o produkcji energii należy archiwizować w chmurze zabezpieczonej hasłem. Projektuje się zastosowanie systemu komunikacji którego interfejs jest w języku polskim a korzystanie z niego w okresie nie krótszym niż 5 lat jest bezpłatne. W celu poprawnego funkcjonowania systemu monitoringu należy zapewnić dla falownika dostęp do Internetu.

Panele PV:

Do realizacji inwestycji przewidziano zastosowanie modułów fotowoltaicznych zbudowanych z 235 ogniw PV o mocy nie mniejszej niż 425Wp wykonanych w technologii MONO PERC co pozwala istotnie zmniejszyć straty wynikające z zacieniania przez szynowody przedniej powierzchni ogniwa i straty wynikające z rezystancji szeregowej. Każdy z modułów z uwagi na sposób montażu instalacji PV musi posiadać ramę aluminiową. Wymagane jest, aby zastosowany moduł fotowoltaiczny posiadał wytrzymałość mechaniczną nie mniejszą niż 5400 Pa (parcie) oraz 2400 Pa (ssanie).

Zgodnie z założeniami oraz schematem należy wykonać osiem stringów paneli na których zamontowane zostanie po 16-224 paneli PV o łącznej mocy do 99,875 kWp.

Ochrona odgromowa, przeciwprzepięciowa, połączenie wyrównawcze:

Instalacja PV na dachu zostanie zabezpieczona instalacją odgromową. Ochroną objęte zostaną wszystkie moduły fotowoltaiczne PV, które objęto systemem połączeń wyrównawczych. Każdy z modułów fotowoltaicznych zostanie połączony za pomocą linki 16mm² z konstrukcją bazową modułu. Projektuje się podłączanie wszystkich generatorów do istniejącej instalacji wyrównawczej budynku. Dodatkowo w celu ochrony należy wykonać dedykowane połączenia wyrównawcze i uziemiające po stronie AC i DC. Każdy z elementów systemu należy połączyć za pomocą linki żółto-zielonej o przekroju 16mm² do szyn SWP i GSU. Między szyną SWP, a GWP należy wykonać połączenie linką 25mm², a szynę GWP należy uziemić za pomocą płaskownika FeZn30x4.

W rozdzielnicach DC i DC po stronie DC należy stosować ograniczniki przepięć typu II na napięciem 1000V, natomiast po stronie AC w rozdzielnicach AC stosować ograniczniki przepięć typu I + II w układzie sieci TNS. Wszystkie ograniczniki przepięć należy połączyć za pomocą linki 16mm² z szynami SWP / GWP.

Trasy kablowe:

W celu rozprowadzenia kabli PV zaprojektowano trasy koryt i drabin kablowych.

Trasy kablowe wykonać korytami perforowanymi w wykonaniu zewnętrznym jako zanurzeniowe w ocynku ogniowym o grubości blachy min. 0,7mm i wysokości $h=50$ montowanych na podstawach dachowych, dla tras instalacji PV rozstaw podpór 0,8–1,2m lub wg wytycznych producenta. Zapewnić ciągłość elektryczną korytek kablowych poprzez mostki kablowe. Korytka kablowe łączyć z szynami uziemiającymi GSU/SWP. Połączenia korytek wykonać przy rozdzielnicach elektrycznych w pomieszczeniach oraz szachtach instalacyjnych.

Wszystkie przejścia koryt i drabin kablowych przez ściany i stropy wydzielenia przeciwpożarowego uszczelnić masą o odporności ogniowej nie mniejszej niż odporność ściany / stropu, przez którą trasa przechodzi. Przepusty instalacyjne przechodzące przez elementy oddzielenia przeciwpożarowych zostaną zabezpieczone do wartości odporności ogniowej tego oddzielenia. Przejścia przez pozostałe elementy są uszczelnione materiałem niepalnym.

Konstrukcja wsporcza:

Moduły fotowoltaiczne należy zamontować na systemowej konstrukcji montażowej stalowej wykonanej ze stali ocynkowanej lub/i aluminiowej. Moduły należy łączyć szeregowo w łańcuchy za pomocą przewodów dostarczonych wraz z modułami PV. Do podłączenia modułów znajdujących się w różnych rzędach, a przyporządkowanych do jednego łańcucha wykorzystać złączki w standardzie i kabel solarny o przekroju 6mm². Nadmiary ww. przewodów należy przymocować do konstrukcji za pomocą opasek odpornych na promieniowanie UV oraz szkodliwe czynniki atmosferyczne. Przewody solarne muszą charakteryzować się takimi cechami jak odporność na szkodliwe działanie czynników atmosferycznych, a w szczególności promieniowania UV, podwójną izolacją, wzmocnioną odpornością na uszkodzenia mechaniczne.

Konstrukcje montażowe wykonywane pod moduły PV powinny spełniać poniższe normy:

- PN-EN1993-1-1 – Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
- PN-EN1991-1-3 – Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem.
- PN-EN1991-1-4 – Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru.
- PN-EN1991-1-1 – Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.
- PN-EN-1995-1-1 – Projektowanie konstrukcji drewnianych. Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków.

Uwagi ogólne:

Instalację PV powinna wykonać certyfikowana firma, która: dostarczy, zamontuje oraz uruchomi system w całości i obejmie go gwarancją na czas umowy.

Roboty wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami, pod kierunkiem osoby posiadającej kwalifikacje oraz uprawnienia budowlane i uprawnienia SEP.

Instalacje wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonywania i odbioru robót budowlano montażowych”.

Instalacje wykonać w ścisłej koordynacji z wystrojem wnętrz i robotami budowlanymi.

Przed przekazaniem robót do eksploatacji wykonać pomiary elektryczne przyrządami posiadającymi legalizację i homologację: pomiar szybkiego wyłączenia, pomiar oporności izolacji przewodów, pomiar oporności izolacji przewodu N w stosunku do przewodu PE przy odłączeniu od szyn N i PE w rozdzielniach, pomiar ciągłości przewodu PE, pomiar oporności uziemień, pomiar i badania dla tablicy bezpiecznikowej.

Do odbioru dostarczyć protokoły badań, atesty i certyfikaty na aparaty i osprzęt, dokumentację powykonawczą.

Trasy kablowe na dachach płaskich powinny być układane w metalowych korytach kablowych trwale przymocowanych do dachu lub konstrukcji wsporczej. Przy prowadzeniu tras kablowych w metalowych korytach należy zabezpieczyć ostre krawędzie koryt jak również miejsca wejścia i wyjścia kabli z koryta. Do wykonania tras kablowych dopuszcza się stosowanie np. koryt kablowych wykonanych wyłącznie z materiału niepalnego.

W pomieszczeniu falownika (inwertera) kable należy prowadzić w kanałach elektroinstalacyjnych lub rurkach elektroinstalacyjnych, z wyłączeniem obszaru bezpośrednio przy falowniku, gdzie przewody mogą być wyprowadzone bez osłon do 40cm.

Połączenia za pomocą szybkozłączy powinny być wykonane wyłącznie przy użyciu tego samego typu oraz producenta.

Zaleca się dążenie do ograniczenia liczby połączeń przewodów DC w instalacji (np. klasyczne optymalizatory mocy prądu stałego, stosowane w celu wyłączania napięcia na poziomie modułu wymagają zastosowania dodatkowych złączy prądu stałego na każdym module).

Panele PV powinny być zainstalowane na dodatkowej podkonstrukcji i odsunięte na pewną odległość od powierzchni budynku. Powinny być one traktowane jak dodatkowa instalacja.

Minimalna odległość paneli PV od ściany oddzielenia przeciwpożarowego na dachu nie może być mniejsza niż 2,5 m; odległość tą można zmniejszyć do 0 m, jeśli ściana oddzielenia przeciwpożarowego będzie wysunięta o co najmniej 0,3 m ponad górną powierzchnię paneli PV.

Instalację PV należy wykonać w taki sposób, aby zapewniała ona ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym, przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi, powstaniem pożaru, wybuchem i innymi szkodami.

Instalację PV należy zabezpieczyć w wymagane środki ochrony przed pożarem powodowanym przez urządzenia elektryczne, np. wskutek uszkodzenia izolacji oprzewodowania po stronie prądu stałego (DC), wystąpienia prądu zwarciovego lub oddziaływania cieplnego emitowanego przez urządzenia elektryczne.

W projekcie należy uwzględnić część graficzną przedstawiającą plan urządzenia PV, która konieczna jest dla ekip ratowniczych w przypadku ewentualnej akcji ratowniczo – gaśniczej. Na rzucie obiektu budowlanego lub terenu oraz przekroju obiektu budowlanego należy przedstawić:

- urządzenia PV zainstalowanego na obiekcie budowlanym lub terenie, w tym oznaczenia występowania modułów PV, przebiegu tras oprzewodowania prądu stałego (po stronie DC) oraz przemiennego, jak również ewentualnych ognioodpornych obudów lub osłon projektowanych na tym oprzewodowaniu, lokalizacji falowników PV oraz miejsc usytuowania elementu (np. przycisku) uruchamiającego np. kontrolowane odłączenie napięcia po stronie DC falownika,

- legendy zastosowanych oznaczeń graficznych i literowych,
- wskazanie osób lub podmiotów opracowujących plan oraz datę jego opracowania,
- znak bezpieczeństwa zgodnym z PN-HD 60364-7-712:2016 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 7-712” (patrz załącznik),

- wskazanie o konieczności poinformowania przez Inwestora (użytkownika) instalacji PV Komendy Powiatowej (Miejskiej) Państwowej Straży Pożarnej o zamontowaniu instalacji PV wg projektu. Treść zawiadomienia powinna zawierać szczegółowe informacje o lokalizacji urządzenia PV i terminie rozpoczęcia jego użytkowania oraz: plan urządzenia fotowoltaicznego dla ekip ratowniczych wymagany w projekcie PV; opis wyposażenia w przeciwpożarowy wyłącznik prądu lub innych rozwiązań przeznaczonych do wykorzystania przez ekipy ratownicze w celu odłączenia zasilania elektrycznego; informacje o oznaczeniu obiektu z instalacją PV znakiem bezpieczeństwa.

Falownik (inwerter) zaprojektowano w pomieszczeniu technicznym/lub dachu do decyzji inwestora, na podłożu niepalnym o klasie reakcji na ogień nie gorszej niż A2. Należy go lokalizować w pomieszczeniu łatwo dostępnym tj. blisko wejścia głównego, zdolnym do odprowadzenia energii cieplnej wydzielanej przez falownik, przy założeniu, że 5% mocy nominalnej falownika może być wyemitowane w postaci energii cieplnej. Temperatura pomieszczenia, w którym ma znajdować się falownik nie powinna przekraczać 35°C, chyba że producent określa inaczej. Falownika nie należy zabudowywać bez zapewnienia wymaganej wentylacji będącej w stanie odprowadzić wydzieloną energię.

Komunikacja

System musi umożliwiać inwestorowi podgląd w czasie rzeczywistym nad bieżącą produkcją oraz alarmami oraz być przesyłany na wybrana stację roboczą która wskaże inwestor wraz z powiadomieniem SMS o bieżących zdarzeniach. Przed rozpoczęciem prac należy uzgodnić ze specjalistą IT sposób wpięcia w sieć obiektu lub poprzez zastosowanie zewnętrznego routera stworzyć dedykowaną sieć na potrzeby budowy instalacji fotowoltaicznej obiektu.

Ochrona przed przepięciami

Zgodnie z aktualnym stanem wiedzy montaż instalacji fotowoltaicznej nie zwiększa prawdopodobieństwa uderzenia pioruna w budynek. Rozbudowa budynku o instalację fotowoltaiczną nie może osłabiać istniejącego systemu ochrony odgromowej. Dlatego systemy przechwytywania muszą być skoordynowane z instalacją fotowoltaiczną. Moduły fotowoltaiczne powinny być instalowane w całości w strefie ochronnej urządzeń przechwytyjących wyładowania atmosferyczne. Pomiędzy elementami budowanej instalacji fotowoltaicznej należy zachować odpowiednie odstępy izolacyjne od istniejącej instalacji odgromowej. Jeżeli z przyczyn technicznych instalacja fotowoltaiczna nie znajduje się w strefie ochronnej urządzeń przechwytyjących, bądź odstępy izolacyjne nie są zapewnione należy wykonać połączenie elektryczne między instalacją odgromową, a ramą modułu fotowoltaicznego wykorzystaniem przewodów zdolnych do przenoszenia prądów piorunowych. W związku z wybudowaniem instalacji fotowoltaicznej na dachu należy przeprowadzić zgodnie z normą „PN-EN 62305-2 Ochrona odgromowa - zarządzanie ryzykiem” analizę czy wybudowana instalacja nie wprowadza konieczności rozbudowy instalacji odgromowej. Jeżeli tak należy dokonać takiej rozbudowy.

W celu ochrony wewnętrznej instalacji elektrycznej od przepięć w rozdzielnicę prądu stałego należy zabudować ogranicznik przepięć dedykowany dla instalacji fotowoltaicznych. Jeżeli całość instalacji fotowoltaicznej jest chroniona przez instalację odgromową, a odstępy separacyjne między instalacją fotowoltaiczną, a odgromową są zapewnione wystarczy zastosować ogranicznik przepięć DC typu 2. W sytuacji niezachowania odpowiednich odstępów separacyjnych należy zastosować ograniczniki przepięć DC typu 1 i 2. Po stronie prądu zmiennego przy inwerterze należy zamontować ogranicznik przepięć typu 1 i 2.

Niezależnie od ochrony odgromowej należy zapewnić wyrównanie potencjałów między ramą montażową modułów fotowoltaicznych, a główną szyną uziemiającą. Pozwoli to uniknąć wyładowań elektrostatycznych i związanego z tym ryzyka dla ludzi. Jeżeli zapewniona jest odpowiednia odległość separacyjna między instalacją fotowoltaiczną, a instalacją odgromową połączenia wyrównawcze należy wykonać przewodem o polu przekroju poprzecznego nie mniejszym niż 6 mm² Cu. Jeżeli odstępy separacyjne nie są zachowane należy wykonać połączenie między ramą modułów, a instalacją odgromową przewodem zdolnym do przenoszenia prądów piorunowych.

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochronę przeciwporażeniową po stronie prądu stałego należy zrealizować:

- ochronę podstawową poprzez zastosowanie izolacji podstawowej,
- ochronę przy uszkodzeniu poprzez izolację podwójną, bądź izolację wzmocnioną,
- ochronę uzupełniającą przez wykonanie połączeń wyrównawczych.

Z punktu widzenia zagrożenia porażeniowego należy zaznaczyć, że po stronie prądu stałego urządzenia znajdują się pod napięciem nawet w sytuacji, gdy:

- przekształtnik energoelektroniczny jest odłączony od strony DC,
- strona AC instalacji jest odłączona od sieci zasilającej.

Ochronę przeciwporażeniową po stronie prądu zmiennego należy zrealizować:

- ochronę podstawową poprzez zastosowanie izolacji podstawowej,
- ochronę przy uszkodzeniu poprzez samoczynne wyłączenie zasilania,

Kable konsumenckie 0,4 kV

Projektuje się kable nN łączące falowniki z rozdzielnicą RGnN-PV.

Okablowanie prądu stałego

Okablowanie po stronie prądu stałego musi odbywać się zgodnie z uznanymi zasadami wiedzy technicznej. Okablowanie DC musi być wykonane szczególnie starannie, ponieważ zwykłe zabezpieczenia przeciwzwarceniowe takie jak wyłączniki nie jest w tym przypadku skuteczne. Oprzewodowanie należy instalować w taki sposób, aby ryzyko zwarcia doziemnego lub zwarcia było ograniczone do minimum, można to uzyskać np. poprzez prowadzenie kabli w dedykowanych osłonach kablowych, **niedopuszczalne** jest, aby kable były:

- prowadzone bezpośrednio na powierzchni dachu,
- układane bądź przeciągane po ostrych krawędziach,
- układane w miejscach, gdzie mogłyby mieć stały kontakt z wodą,
- układane w sposób umożliwiający wiszenie, tworzenie tzw. „huśtawek”.

Okablowanie powinno być odporne na promieniowanie UV i ozon oraz powinno być dostosowane do występujących temperatur otoczenia. W miejscach, w których przewód będzie narażony na bezpośrednie promieniowanie słoneczne należy go dodatkowo zabezpieczyć np. z wykorzystaniem rur osłonowych odpornych na UV i warunki atmosferyczne. Przewody należy układać w odpowiednich systemach prowadzenia kabli. Opaski zaciskowe **nie nadają** się do mocowania kabli i przewodów w pionie, ponieważ istnieje ryzyko uszkodzenia ich izolacji przez obciążenie punktowe. Dotyczy to również układania poziomego, jeśli ciężar własny kabli i przewodów jest utrzymywany przez opaski zaciskowe. Przewody powinny być prowadzone w taki sposób, aby unikać tworzenia pętli indukcyjnych, należy również zwrócić uwagę, aby między instalacją ogromową, a instalowanymi przewodami zachować odpowiednie odstępy izolacyjne. Należy bezwzględnie stosować przewody bezhalogenowe z podwójną izolacją przeznaczone do instalacji fotowoltaicznych. Przekroje i typy dobranych przewodów zostaną przedstawione w rozdziale „Obliczenia”, gdzie ich dobór zostanie uzasadniony konkretnymi obliczeniami.

Zaleca się, aby okablowania DC nie wprowadzać do wnętrza budynku, lecz jeżeli jest to nieuniknione należy wykonać to możliwie w jak najkrótszym odcinku.

Kolorystyka stosowanych przewodów nie może być przypadkowa. Dopuszcza się dobór kolorystyki w dwojaki sposób. Pierwszy sposób to zastosowanie zarówno dla polaryzacji dodatniej i ujemnej kabli koloru czarnego, w takim przypadku należy trwale oznaczyć polaryzację przewodów. Drugim sposobem jest zastosowanie odmiennych kolorów dla polaryzacji, w tym przypadku polaryzację dodatnią należy oznaczyć kolorem czerwonym, a polaryzację ujemną kolorem niebieskim, zamiana kolorów jest niedopuszczalna.

Połączeń należy dokonywać z wykorzystaniem dedykowanych konektorów. W ramach połączenia należy bezwzględnie używać konektorów od jednego producenta, niedopuszczalne jest, aby złącze typu męskiego i damskiego pochodziły od różnych producentów. Przy łączeniu przewodów DC należy zwrócić szczególną uwagę, aby:

- pomiędzy obudową złącza damskiego i męskiego nie pozostawała szpara, może to prowadzić do zwiększonej rezystancji, a w konsekwencji utraty energii i wzrostu temperatury,
- nakrętka była w jednej osi z trzonem śruby, a jej gwint pasował we właściwe zwoje, niedokładne wykonanie połączeń może prowadzić do wdarcia się wilgoci,
- dokręć nakrętkę z odpowiednim momentem,
- konektory nie były wystawione na bezpośrednie działanie słońca i deszczu, konektory powinny być umieszczone bezpośrednio pod modułami lub chronione w inny sposób,
- promienie gięcia były prawidłowe, aby nie uszkodzić uszczelki przy nakrętce,
- niepołączone konektory należy zabezpieczyć zatyczkami, aby nie doprowadzić do korozji.

Zalecanym jest, aby na etapie realizacji wyspecyfikować konkretnego producenta konektorów do połączeń DC.

3.10. Układ pomiarowy

Układ pomiarowo rozliczeniowy niezmiennie znajdować będzie się w rozdzielniczy głównej obiektu. Należy dostosować półpośredni układ pomiarowo-rozliczeniowy (dwukierunkowy) w układzie trójsystemowym. W układzie należy zastosować m.in. przekładniki prądowe:

- Posiadające świadectwo wzorcowania przez GUM lub akredytowane PCA laboratorium,
- O parametrach: 200/5 A/A, kl 0,2s, S2n = 5VA, FS maks. 5,

Nie wymaga się instalacji układu pomiarowego na zaciskach jednostki wytwórczej (dla energii wytworzonej w instalacji fotowoltaicznej).

3.11. Charakterystyka elektrowni fotowoltaicznej

Projektowana elektrownia fotowoltaiczna będzie składała się z:

- falownika fotowoltaicznego SE100K, falownik ten składa się z trzech jednostek synergicznych oraz menagera synergii – lub równoważny,

- modułów fotowoltaicznych IBC MonoSol 425 o mocy 425 Wp (235 szt.) – lub równoważny,
- optymalizatorów mocy P850 producenta Solar Edge (119 szt.) – lub równoważny.

Łączna moc elektrowni fotowoltaicznej wynosić będzie 99.875 kW

3.12. Ochrona przed pracą wyspową

Zastosowane falowniki fotowoltaiczne są falownikami „on grid” i nie umożliwiają pracy wyspowej co oznacza, że w przypadku zaniku napięcia w sieci wyłączą się. **W żadnym stanie pracy elektrownia fotowoltaiczna nie ma możliwości pracy wyspowej.**

3.13. Telemechanika

Przedmiotowa elektrownia fotowoltaiczna zgodnie z kodeksem sieciowym NC RfG ustanowionym rozporządzeniem UE 2016/631 z dnia 14.04.2016 roku zakwalifikowana jest do modułów wytwarzania energii typu A (0,8 kW – 200 kW). W związku z tym na potrzeby Enea Operator w celu zarządzania modułami (jednostkami wytwórczymi) w tym:

- Zaprzestania generacji mocy czynnej w ciągu pięciu sekund od przyjęcia polecenia w porcie wejściowym,
- Przyjęcia od OSD polecenia ograniczenia mocy czynnej do sieci elektroenergetycznej oraz polecenia zaprzestania generacji mocy czynnej do sieci elektroenergetycznej – w odniesieniu do mikroinstalacji o mocy większej niż 10 kW

Udostępniony zostaje port wejściowy RS485 umożliwiający sterowanie zgodnie z protokołem SunSpec. Port umożliwia podłączenie urządzenia sterującego dostarczanego przez OSD.

3.14. Instalacja odgromowa

Dla zabezpieczenia obiektu przed skutkami wyładowań atmosferycznych zaprojektowano instalację odgromową. Do zaprojektowania układu zwodów zastosowano kombinację metody kąta ochronnego, toczącej się kuli oraz metody oczkowej wymiarowania zwodów. Dla projektowanego obiektu przyjęto III klasę ochrony odgromowej zgodnie z normą PN-EN 62305-2. Dla przyjętej klasy ochrony odgromowej maksymalna wartość promienia toczącej się kuli nie może przekraczać wartości 45m

Łączenia elementów instalacji odgromowej należy wykonać jako skręcane lub spawane. Do instalacji odgromowej należy przyłączyć wszystkie metalowe elementy dachu oraz schody. Metalowego pokrycia dachu nie należy wykorzystywać jako zwodu. Urządzenia niewymienione, a zainstalowane na dachu, należy zabezpieczyć zgodnie z wymaganiami zapisanymi w poszczególnych dokumentacjach dotyczących tych urządzeń.

Jako zwody pionowe na dachu należy zastosować maszty odgromowe o wysokość 3m i 4m. Zaleca się stosowanie masztów wykonanych z pręta aluminiowego o średnicy 16mm z podstawą betonową. Maszty wykonane są na trójnogu z podstawami betonowymi. Dla ochrony pokrycia dachowego pomiędzy podstawą betonową a pokryciem dachu należy stosować podkładki.

Wszystkie wystające ponad obrys konstrukcji obiektu urządzenia elektryczne i elektroniczne takie jak: urządzenia wentylacyjne, technologiczne - chronić należy zwodami pionowymi, które połączyć należy ze zwodami poziomymi.

Wszystkie wystające ponad obrys obiektu elementy metalowe (przewodzące): metalowe wsporniki, wywietrzniki, pomosty, oraz inne konstrukcje metalowe zamontowane na obiekcie, trwale połączyć metalicznie z instalacją odgromową.

3.15. Informacja o bezpieczeństwie i ochronie zdrowia

Informację opracowano według rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2000 r. Nr 106, poz. 1126, z późniejszymi zmianami).

Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów

- modernizacja rozdzielnicy głównej budynku nN,
- wybudowanie rozdzielnicy RGnN-PV,
- przytwierdzenie konstrukcji montażowych do modułów fotowoltaicznych na dachu budynku,
- dokonanie montażu modułów fotowoltaicznych do konstrukcji,
- wykonanie połączeń elektrycznych między modułami fotowoltaicznymi zgodnie z zaprojektowanym planem łańcuchów (tzw. string planem),
- zamontowanie falowników łańcuchowych zgodnie z instrukcją montażu podaną przez producenta,
- wykonanie połączeń elektrycznych między łańcuchami modułów fotowoltaicznych, a falownikami,
- wykonanie połączenia elektrycznego między falownikami, a RGnN-PV,
- wykonanie połączenia elektrycznego między RGnN-PV, a rozdzielnicą główną budynku,
- uporządkowanie terenu,
- wykonanie pomiarów kontrolnych oraz sporządzenie protokołu z wykonanych pomiarów,
- podanie napięcia w obiekcie.

Uwagi ogólne

- Na obiekcie należy przestrzegać zasad BHP przy przewożeniu i składowaniu materiałów budowlanych oraz przy wykonywaniu prac,
- prace przy urządzeniach elektrycznych należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami i Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z 17.09.1997 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych,
- do prac na obiekcie stosować maszyny spełniające wymogi Rozporządzenia Ministra Gospodarki z 30.10.2002 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy,
- przed rozpoczęciem robót należy zapoznać się z treścią uzgodnień,
- należy wykonać właściwe zabezpieczenie robót z uwzględnieniem zasad BHP,
- w przypadkach wątpliwych należy skontaktować się z autorem projektu,
- wszystkie prace związane z niniejszym opracowaniem wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami stosując typowe sposoby montażu oraz wykorzystując odpowiednie narzędzia,
- obsługa urządzeń powinna odbywać się zgodnie z instrukcjami producenta,

- zatrudnienie podczas prac pracownicy powinni posiadać orzeczenie lekarskie o dopuszczeniu do określonej pracy,

Wskazania dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót

Szczególną uwagę należy zwrócić przy wykonywaniu następujących prac:

- prace na wysokościach i na rusztowaniach (możliwość upadku podczas pracy, możliwość uderzenia lub przygniecenia przypadkowo spadającymi elementami),
- prace instalacyjne elektryczno-energetyczne (możliwość porażenia prądem elektrycznym, możliwość doznania urazu podczas obsługi elektronarzędzi).

Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót

Przed przystąpieniem do realizacji robót należy:

- przeprowadzić szkolenie pracowników w zakresie BHP,
- ustalić zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia,
- ustalić zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami ze szczególnym niebezpieczeństwem oraz wyznaczyć w tym celu osoby,
- ustalić zasady stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego.

Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania prac w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń

- nie wolno zatrudniać pracownika w razie przeciwwskazań lekarskich oraz bez wstępnego przeszkolenia w zakresie BHP,
- w przypadku uszkodzenia w czasie pracy maszyny lub urządzenia należy je niezwłocznie zatrzymać i wyłączyć dopływ energii ze źródła zasilania,
- wznowianie pracy maszyn i urządzeń bez usunięcia uszkodzenia jest zabronione,
- wchodzenie i schodzenie ze stanowiska pracy powinno odbywać się wyłącznie po przeznaczonych do tego stopniach, schodach, drabinach itp.
- roboty montażowe powinny być prowadzone w sposób bezpieczny, określony w projekcie organizacji robót wykonywanym przez wykonawcę,
- przed przystąpieniem do realizacji robót należy przeszkolić pracowników zgodnie z przepisami Kodeksu Pracy.

3.16. Charakterystyka zagrożenia pożarowego

Celem rozdziału opracowania jest wskazanie warunków ochrony przeciwpożarowej dla nowoprojektowanej instalacji fotowoltaicznej.

Zakres opracowania obejmuje wybrane elementy istotne w kontekście projektowanej instalacji wskazane w § 4 ust. 1 rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 2 grudnia 2015r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. z 2015r., poz. 2117). Z uwagi na projektowaną moc instalacji PV niniejszy projekt wymaga obowiązkowemu uzgodnieniu pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej z uwagi na Art. 29 ust. 2. 6kt. 16. (Dz. U. 2019 poz. 1186 z późn. zm.)

Akty prawne i normy stanowiące podstawę opracowania:

- 1) Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 roku o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. z 2016 r., poz. 191 tekst jednolity).
- 2) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2017 r. poz. 2285).
- 3) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 2 grudnia 2015 roku w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. z 2015r., poz. 2117).
- 4) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z 2010 r. nr 109, poz. 719)
- 5) Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. U. 2019 poz. 1186 z późn. zm.)
- 6) PN-HD 60364-7-712:2016 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7 –712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania;
- 7) PN-EN IEC 61730-1:2018-06 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) – Część 1: Wymagania dotyczące konstrukcji;
- 8) PN-EN IEC 61730-2:2018-06 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) – Część 2: Wymagania dotyczące badań.
- 9) PN-EN 62446-1:2016-08 oraz PN-EN 62446-1:2016-08/A1:2019-01 Systemy fotowoltaiczne (PV) – Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania – Część 1: Systemy połączone do sieci – Dokumentacja, odbiory i nadzór;

Charakterystyka zagrożenia pożarowego projektowanej instalacji PV

Zgodnie z danymi opublikowanymi przez BRE National Solar Centre, niezależny instytut badawczy z Wielkiej Brytanii w publikacji „Fire and Solar PV Systems – Investigations and Evidence in July 2017” - prawidłowo zaprojektowana oraz eksploatowana instalacja nie stwarza zwiększonego ryzyka powstania pożaru w budynku. Podobne wnioski płyną również z innych raportów opublikowanych m.in. przez TÜV Rheinland we współpracy z Instytutem Systemów Energetyki Słonecznej im. Fraunhofera gdzie wskazuje się, że pożary wywołane przez system PV stanowią zaledwie 0,016% w odniesieniu do wszystkich instalacji fotowoltaicznych powstałych w Niemczech. Analiza wykazała, że ponad 70% pożarów wynika z wpływów zewnętrznych (poza urządzeniem) lub błędów montażowych. Zaledwie 10% przyczyn wszystkich pożarów jest usterką falownika. Szczegółowa analiza przyczyn awarii dla zdarzeń pożarowych wskazała wystąpienie łuku elektrycznego jako główną przyczynę pożarów z udziałem systemów fotowoltaicznych. Wystąpienie łuku wynika przede wszystkim:

- a) nieprawidłowego użycia złączek (źle dobrane, niekompatybilne),
- b) nieprawidłowo zaciśnięte styki złącza,
- c) brak prawidłowego zatrzasknięcia wtyk lub gniazd powstałe w wyniku błędów montażowych,
- d) błędnie wykonane połączenia umożliwiające wnikanie wilgoci w złączach, skrzynkach połączeniowych i przełącznikach,
- e) poluzowanie zacisków śrubowych w puszkach przyłączeniowych lub wyłącznikach izolacyjnych powstałe najczęściej w wyniku błędów montażowych
- f) złe, niezgodne ze sztuką wykonane lutowanie połączenia w skrzynce przyłączeniowej modułu PV

- g) nieprawidłowego podłączenia izolatorów przebieg lub - w przypadku zewnętrznych puszek - zastosowanie w nieodpowiedniej klasie zabezpieczenia przed czynnikami zewnętrznymi, w wyniku uszkodzenia izolacji, kabla lub zbyt dużego kąta gięcia kabli.

Należy mieć na uwadze, że wystąpienie łuku jest najczęściej skutkiem błędnego, niezgodnego ze sztuką montażu instalacji PV. Drugą istotną przyczyną występowania łuków elektrycznych jest brak wykonywania przez użytkownika instalacji fotowoltaicznej – cyklicznych przeglądów instalacji. Te powinny być wykonywane regularnie w celu wykrycia postępujących nieprawidłowości na wczesnym etapie.

Informacje o kategorii zagrożenia ludzi przedmiotowego budynku

Budynek dla którego projektowana jest instalacja fotowoltaiczna, to budynek basenu wraz z zapleczem administracyjno-biurowym zaliczony do kategorii obiektu budowlanego XXI – **obiekty związane z transportem wodnym**, jak: porty, przystanie, sztuczne wyspy, baseny, doki, falochrony, nabrzeża, mola, pirsy, pomosty, pochylnie.

ZL III – Pomieszczenia administracyjno-biurowe – maksymalnie 25 osób,

ZL I – Basen na maksymalnie 140 osób, szatnie, widownia na maksymalnie 80 widzów, hol i kawiarnia na maksymalnie 50 osób.

Miejsce montażu paneli fotowoltaicznych, falownika oraz sposób przeprowadzenia przewodów DC pomiędzy modułami a falownikiem

W przedmiotowym budynku moduły instalacji fotowoltaicznej zlokalizowane będą na dachu budynku podobnie jak falowniki. Trasa przewodu DC od modułów do falownika przewidziana jest w następujący sposób: przewód DC będzie przebiegał dachem na konstrukcji wsporczej od poszczególnych modułów do inwertera. Od falownika do wejścia do budynku poprzez szacht instalacyjny przewiduje się montaż okablowania AC.

Przewidywana gęstość obciążenia ogniowego

Strefy pożarowe:

1. Strefa: hala basenowa, pomieszczenia zespołów szatniowych oraz części ogólnodostępnej – powierzchnia 1 584,36 m²
2. Strefa: podbasenie (piwnica) – powierzchnia 1 360,89 m²
3. Strefa: magazyny: podchlorynu sodu, kwasu siarkowego, koagulanta – siarczan glinowy, rozdzielnia, ozonatornia – powierzchnia 69,22 m²

Ocena zagrożenia wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych

Przyjęta funkcja poszczególnych segmentów budynku nie przewiduje występowania substancji mogących powodować występowanie stref zagrożenia wybuchem – w tym również na dachu tj. brak zlokalizowanych kanałów wentylacji bezpieczeństwa pracującej w strefach lub pomieszczeniach zagrożonych wybuchem.

Dla projektowanego budynku nie przyjmuje się dodatkowych obostrzeń z uwagi na lokalizację komponentów instalacji fotowoltaicznej.

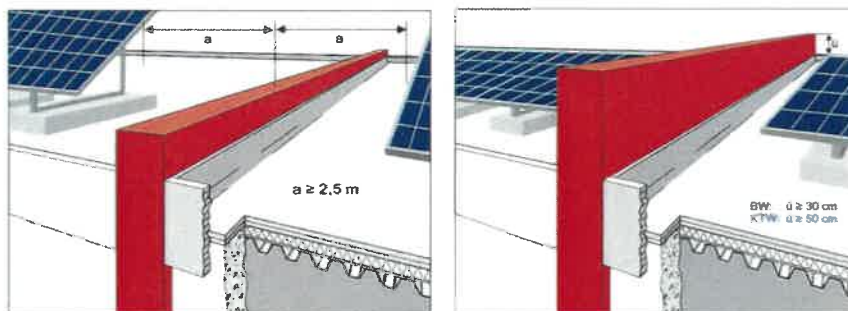
Informacje o stopniu rozprzestrzeniania ognia elementów budowlanych

W budynku zaprojektowano instalację, które nie stanowi przekrycia dachu których mowa § 216, § 218 §219 §235 §271 §274 §287 w Warunkach Technicznych. Zatem nie określa się w tym przypadku konieczności stosowania paneli odpowiedniej klasyfikacji w zakresie odporności dachów na ogień zewnętrznych zgodnie np. Polską Normą PN-ENV 1187:2004 „Metody badań oddziaływania ognia zewnętrznego na dachy”; badanie 1. Warunkiem stosowania komponentów PV w przedmiotowym budynku jest zaprojektowanie instalacji w oparciu o urządzenia dopuszczonych do stosowania z odpowiednimi normami i zawartymi w nich wymaganiami bezpieczeństwa w tym palności.

Podział obiektu na strefy pożarowe oraz strefy dymowe

Z uwagi na podział budynku na strefy pożarowe przy projektowaniu niniejszej instalacji fotowoltaicznej trzymano się następujących wymogów wynikających z warunków technicznych

- Panele fotowoltaiczne projektowane są poza niepalnymi pasami służącymi do oddzielenia ppoż.
- Niezależnie od występowania niepalnych pasów o których mowa powyżej, zapewnia się zachowanie odległości 2,5m względem ściany oddzielenia przeciwpożarowego.
- W stropie oddzielenia przeciwpożarowego nie przewiduje się perforacji stropu o powierzchni powyżej 0,5% powierzchni stropu.
- W niniejszym projekcie przyjęto zasadę nie projektowania komponentów instalacji PV w pasach z materiału niepalnego tj. 2m EI 60 przewidzianych na granicy stref pożarowych. Pomimo braku obostrzeń Warunków Technicznych w zakresie występowania instalacji w obrębie pasów niepalnych, rozwiązanie przyjęto jako dobrą praktykę inżynierską.
- W przypadku lokalizacji modułów PV na dachach w sąsiedztwie ściany oddzielenia przeciwpożarowego poniżej odległości 2,5 m lub górna krawędź modułu PV powinna być minimum 0,3 m poniżej górnej granicy ściany oddzielenia przeciwpożarowego, np. zgodnie z normą VdS 2234.



Informacje o usytuowaniu z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe, w tym o odległości od obiektów sąsiadujących

Instalacja fotowoltaiczna projektowana w przedmiotowym obiekcie pozostaje bez wpływu na wymagania w zakresie usytuowania budynku względem sąsiednich obiektów, granicy działki oraz dróg stanowiących dojazd dla ekip ratowniczych oraz dróg pożarowych.

Informacje o warunkach i strategii ewakuacji ludzi lub ich uratowania w inny sposób

Projektowana instalacja PV nie ingeruje w parametry dotyczące dojścia i przejścia ewakuacyjnego. Te dla przedmiotowego obiektu pozostają bez zmian.

Informacje o sposobie zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji PV, a także rozwiązania zmniejszające ryzyko powstania pożaru.

W przedmiotowym projekcie instalacji fotowoltaicznej trzymano się następujących zasad wiedzy technicznej mających na względzie zminimalizowanie ryzyka powstania pożaru:

- Połączenia DC zaprojektowano za pomocą szybkozłączy tego samego typu i producenta.
- Zminimalizowano w instalacji ilość połączeń DC.
- Trasy przewodów DC na płaskich dachach poprowadzono w metalowych korytach kablowych trwale przymocowanych do dachu (eliminując wszelkie ostre krawędzie).
- Wykluczono prowadzenie kabli DC bezpośrednio po połaci dachu.
- Kable instalacji PV nie będą prowadzone w obrębie istniejących szachtów wentylacyjnych.
- Trasy kablowe będą odpowiednio oznakowane „Niebezpieczeństwo – wysokie napięcie DC w ciągu dnia obecne po wyłączeniu instalacji”.
- W przypadku dachów skośnych z wyłączeniem kabli prowadzonych bezpośrednio pod modułami przewidziano zabezpieczenie przewodów przed promieniowaniem UV
- W pomieszczeniu falownika kable lub przewody należy prowadzić w kanałach elektroinstalacyjnych lub rurkach elektroinstalacyjnych z wyłączeniem obszaru bezpośrednio przy falowniku, gdzie przewody mogą być wyprowadzone bez osłon, jednak nie więcej niż 40 cm bezpośrednio przy ścianach i pod sufity na odpowiednio przygotowanych konstrukcjach nośnych
- W przypadku montowania falownika fotowoltaicznego wewnątrz budynku należy lokalizować go w pomieszczeniu zdolnym do odprowadzenia energii cieplnej wydzielanej przez falownik, przy założeniu, że 5% mocy nominalnej falownika może być wyemitowane w postaci energii cieplnej.
- Temperatura pomieszczenia w którym jest falownik nie powinna przekraczać 35 °C, chyba że producent falownika dopuszcza pracę w wyższej temperaturze.
- Falownik fotowoltaiczny musi mieć zapewnioną przestrzeń wentylacyjną zgodnie z wymogami danego producenta. Falownika fotowoltaicznego nie należy zabudowywać bez zapewnienia wymaganej wentylacji będącej w stanie odprowadzić wydzielaną energię cieplną.
- Falownik fotowoltaiczny powinien być montowany na podłożu niepalnym o klasie reakcji na ogień nie gorszej niż A2 (niepalne). Wyklucza się montaż falownika na płytach drewnianych, drewnopochodnych, z tworzyw sztucznych itp.
- Przepusty instalacyjne przez ściany oddzielenia przeciwpożarowego zostaną zabezpieczone do klasy EI 120, przez stropy oddzielenia przeciwpożarowego w części nadziemnej do klasy EI 60 a w części podziemnej do EI 120.
- Zapewniono ochronę odgromową urządzeń fotowoltaicznych,

Wyposażenie w gaśnice

Należy zapewnić wyposażenie instalacji PV w gaśnicę proszkową 4 kg ABC zlokalizowaną w pobliżu falownika PV. Do gaśnicy winien być zapewniony dostęp o szerokości nie mniejszej niż 1 m.

Przeciwpowozarowy wyłącznik prądu PWP

Z uwagi na to, że instalacja PV montowana jest na budynku o kubaturze powyżej 1000 m³ dla budynku wymagane jest zapewnienie przeciwpowozarowego wyłącznika prądu. Zgodnie z przeprowadzoną wizją lokalną budynku – taki PWP został zapewniony i znajduje się przy wejściu do budynku.

Sposób zapewnienia bezpieczeństwa dla ekip ratowniczo-gaśniczych

W budynku obwody DC mające szczególne znaczenie dla służb podczas prowadzenia działań ratowniczych. Obwód prądu stałego (okablowanie DC) znajduje się pomiędzy elementami generatora słonecznego a falownikiem. Napięcie DC w tym obwodzie najczęściej zawiera się w zakresie 250–900 V, w wybranych instalacjach może być jeszcze wyższe. Do porażenia prądem stałym może dojść w przypadku kontaktu (dotknięcia) jednocześnie biegunów dodatniego i ujemnego. Podczas działań ratowniczych i awaryjnych stanów pracy instalacji PV szczególne zagrożenie stanowią uszkodzenia elementów instalacji PV, w tym przede wszystkim okablowania. Do przeniesienia napięcia może dojść np. na ramie/mocowaniu uziemionego modułu PV poprzez wyrównanie potencjałów. Takie przeniesienie napięcia może doprowadzić do porażenia prądem przy dotknięciu (poruszeniu) innego przewodu. Do porażenia może dojść również w przypadku bezpośredniego kontaktu z uszkodzonym przewodem DC w budynku. Dlatego przyjęte zabezpieczenia mają na celu zminimalizowanie ryzyka porażenia prądem elektrycznym:

W budynku bezpieczeństwo ekip ratowniczo-gaśniczych zapewniono poprzez prowadzenie przewodów DC oraz montażu falownika na zewnątrz budynku. Takie rozwiązanie całkowicie wyklucza narażenie strażaków na porażenie prądem elektrycznym w przypadku prowadzenia działań wewnątrz budynku. Po stronie zewnętrznej sama instalacja nie stanowi szczególnego zagrożenia, ponieważ jednostki ratowniczo-gaśnicze posiadają opracowane procedury gaszenia instalacji PV. Jednocześnie budynek będzie posiadał stosowne oznaczenia informujące o tym, że w budynku występuje instalacja PV oraz zostaną oznaczone przebiegi tras DC na elewacji i dachu.

Plan instalacji fotowoltaicznej dla ekip ratowniczych

Po wykonaniu instalacji fotowoltaicznej w budynku, należy złożyć zawiadomienie do Państwowej Straży Pożarnej. Do zawiadomienia należy dołączyć kartę informacyjną czyli plan instalacji instalacji fotowoltaicznej dla ekip ratowniczych. Kluczowe dla organów PSP jest pozyskanie podstawowych informacji na temat danej instalacji PV. Część graficzna powinna zawierać

- obszar lokalizacji modułów PV,
- lokalizację falownika/ów PV,

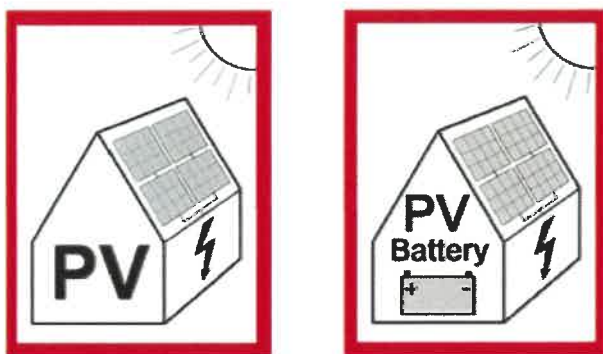
- miejsca usytuowania elementu (np. rozłącznika) zapewniającego odłączenie napięcia po stronie DC falownika (nawet jeśli stanowi wyposażenie falownika PV),
- przebieg tras przewodów prądu stałego (po stronie DC) pozostających pod napięciem,
- opcjonalnie przebiegu tras kablowych prądu przemiennego,
- legendę zastosowanych oznaczeń graficznych i literowych,
- wskazanie osób lub podmiotów opracowujących plan oraz datę jego opracowania

Oznakowanie budynku

Obiekty, w których zamontowana jest instalacja PV, powinny być oznakowane. Odpowiednie oznakowanie i plan instalacji fotowoltaicznej obiektu są dla ekip ratowniczych istotnym elementem mającym wpływ na szybkie przeprowadzenie rozpoznania i podjęcie właściwych decyzji. Są one pomocne zarówno dla osób znajdujących się w środku, jak i na zewnątrz budynku. Informują między innymi o lokalizacji wyłączników DC. Piktogramy informujące o zastosowaniu instalacji PV powinny być umieszczone:

- w rozdzielni głównej budynku,
- obok głównego licznika energii (jeśli jest oddalony od rozdzielni głównej),
- obok głównego wyłącznika,
- w rozdzielnicy, w której instalacja fotowoltaiczna przyłączona jest do instalacji elektrycznej budynku.

natomiast schemat instalacji PV (plan instalacji fotowoltaicznej dla ekip ratowniczych) w miejscu łatwo dostępnym dla ratowników, np. szafce przyłącza elektrycznego do budynku. Zgodnie z PN-HD 60364-7-712:2016 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 7-712: Wytyczne dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji.



Woda do zewnętrznego gaszenia pożaru oraz drogi pożarowe

Projektowana instalacja PV w budynku nie powoduje dodatkowych obostrzeń w zakresie ilości wody potrzebnej do zewnętrznego gaszenia pożaru a także nie ingeruje w zasady prowadzenia dróg pożarowych do obiektu.

Konserwacja systemu PV

Istotnym elementem w zapobieganiu pożarów instalacji fotowoltaicznych jest wykonywanie okresowych przeglądów, które będą w stanie wykryć potencjałe usterki dzięki czemu możliwe będzie podjęcie czynności naprawczych na wczesnym etapie. Okresowa konserwacja instalacji fotowoltaicznej oraz wykonanie testów i pomiarów wskazanych w szczególności w normie PN-EN 62446-2, która zawiera wskazówki dotyczące takiej okresowej konserwacji powinna być wykonywana przynajmniej raz w roku jednak nie rzadziej niż wynika to z wskazań danego producenta instalacji, falownika, modułów.

3.17. Informacja o bezpieczeństwie i ochronie zdrowia

Informację opracowano według rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2000 r. Nr 106, poz. 1126, z późniejszymi zmianami).

Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów

- modernizacja rozdzielnic głównej budynku nN,
- wybudowanie rozdzielnic RGnN-PV,
- przytwierdzenie konstrukcji montażowych do modułów fotowoltaicznych na dachu budynku,
- dokonanie montażu modułów fotowoltaicznych do konstrukcji,
- wykonanie połączeń elektrycznych między modułami fotowoltaicznymi zgodnie z zaprojektowanym planem łańcuchów (tzw. string planem),
- zamontowanie falowników łańcuchowych zgodnie z instrukcją montażu podaną przez producenta,
- wykonanie połączeń elektrycznych między łańcuchami modułów fotowoltaicznych, a falownikami,
- wykonanie połączenia elektrycznego między falownikami, a RGnN-PV,
- wykonanie połączenia elektrycznego między RGnN-PV, a rozdzielnicą główną budynku,
- uporządkowanie terenu,
- wykonanie pomiarów kontrolnych oraz sporządzenie protokołu z wykonanych pomiarów,
- podanie napięcia w obiekcie.

Uwagi ogólne

- Na obiekcie należy przestrzegać zasad BHP przy przewożeniu i składowaniu materiałów budowlanych oraz przy wykonywaniu prac,
- prace przy urządzeniach elektrycznych należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami i Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z 17.09.1997 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych,
- do prac na obiekcie stosować maszyny spełniające wymogi Rozporządzenia Ministra Gospodarki z 30.10.2002 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy,
- przed rozpoczęciem robót należy zapoznać się z treścią uzgodnień,
- należy wykonać właściwe zabezpieczenie robót z uwzględnieniem zasad BHP,
- w przypadkach wątpliwych należy skontaktować się z autorem projektu,

- wszystkie prace związane z niniejszym opracowaniem wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami stosując typowe sposoby montażu oraz wykorzystując odpowiednie narzędzia,
- obsługa urządzeń powinna odbywać się zgodnie z instrukcjami producenta,
- zatrudnienie podczas prac pracownicy powinni posiadać orzeczenie lekarskie o dopuszczeniu do określonej pracy,

Wskazania dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót

Szczególną uwagę należy zwrócić przy wykonywaniu następujących prac:

- prace na wysokościach i na rusztowaniach (możliwość upadku podczas pracy, możliwość uderzenia lub przygniecenia przypadkowo spadającymi elementami),
- prace instalacyjne elektryczno-energetyczne (możliwość porażenia prądem elektrycznym, możliwość doznania urazu podczas obsługi elektronarzędzi).

Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót

Przed przystąpieniem do realizacji robót należy:

- przeprowadzić szkolenie pracowników w zakresie BHP,
- ustalić zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia,
- ustalić zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami ze szczególnym niebezpieczeństwem oraz wyznaczyć w tym celu osoby,
- ustalić zasady stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego.

Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania prac w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń

- nie wolno zatrudniać pracownika w razie przeciwwskazań lekarskich oraz bez wstępnego przeszkolenia w zakresie BHP,
- w przypadku uszkodzenia w czasie pracy maszyny lub urządzenia należy je niezwłocznie zatrzymać i wyłączyć dopływ energii ze źródła zasilania,
- wznawianie pracy maszyn i urządzeń bez usunięcia uszkodzenia jest zabronione,
- wchodzenie i schodzenie ze stanowiska pracy powinno odbywać się wyłącznie po przeznaczonych do tego stopniach, schodach, drabinach itp.
- roboty montażowe powinny być prowadzone w sposób bezpieczny, określony w projekcie organizacji robót wykonywanym przez wykonawcę,
- przed przystąpieniem do realizacji robót należy przeszkolić pracowników zgodnie z przepisami Kodeksu Pracy.

3.18. Uwagi końcowe

Przystąpienie do prac przez Wykonawcę jest możliwe wyłącznie w oparciu o projekty wykonawcze instalacji elektrycznych. Wykonawca zobowiązany jest do zapoznania się z projektami w zakresie wszystkich branż i do koordynacji

montażowych wykonywanej instalacji. Ewentualne zmiany montażowe wynikające z braku koordynacji i właściwego przygotowania do montażu Wykonawca wykona na własny koszt. W przypadku wątpliwości co do zawartych rozwiązań projektowych Wykonawca zobowiązany jest do ich wyjaśnienia z Projektantem lub Inwestorem.

Układanie kabli powinno być zgodne z N SEP-E-004. Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie, itp. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż +5°C. Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica.

W przypadku zmiany niwelety terenu, gdzie wystąpi wypłylenie kabla względem rzędnej terenu, wszystkie linie elektroenergetyczne oraz warstwy znajdujące się ponad kablami (piasek, folia ochronna, ziemia rodzima) należy zagłębić na głębokości zgodne z normą.

Na kablach ułożonych w ziemi założyć oznaczniki z wytrzymałego tworzywa sztucznego co 5m. Na oznacznikach należy podać: napięcie znamionowe, typ i przekrój kabla, rok budowy linii oraz właściciela.

Wszystkie kable należy prowadzić falisto z zapasem 3% długości wykopu w rowie kablowym w dedykowanych do rozwiązań zewnętrznych rurach karbowanych i mufach kablowych, z uwzględnieniem odpowiedniego zabezpieczenia przed zawilgoceniem i zalaniem.

Przy zbliżeniu kabli poniżej 3m od pnia drzewa wykopy wykonywać ręcznie. Nie przecinać korzeni drzew, a odkryte korzenie osłonić wilgotnym torfem. Podczas montażu projektowanych opraw należy przewidzieć wycinkę gałęzi i konarów, tak aby nie zakłócały przepływu strumienia świetlnego. Po zakończeniu prac teren należy doprowadzić do stanu istniejącego.

W pobliżu istniejących urządzeń prace ziemne prowadzić ręcznie, ze szczególną ostrożnością. Przed rozpoczęciem prac należy zabezpieczyć teren budowy. Powiadomić właścicieli działek sąsiednich o prowadzonych pracach. Roboty ulegające zakryciu należy z wyprzedzeniem zgłosić do odbioru. Po zakończeniu prac teren przywrócić do pierwotnego stanu.

Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

Wszystkie przejścia instalacji na zewnątrz należy zabezpieczyć przed przedostawaniem się wilgoci.

Wszystkie przejścia instalacyjne do budynku znajdujące się poniżej poziomu terenu, należy zabezpieczyć dodatkowo przed przenikaniem gazu.

Istniejące instalacje elektryczne i teletechniczne znajdujące się w budynku należy usunąć lub wymienić na nowe. Ilekroć w niniejszym opracowaniu mowa o istniejących instalacjach elektrycznych i teletechnicznych rozumie się przez to wszelkie oprzewodowanie, osprzęt, rury ochronne, urządzenia, złącza, szafy, aparatura, elementy montażowe oraz inne potrzebne komponenty do prowadzenia instalacji.

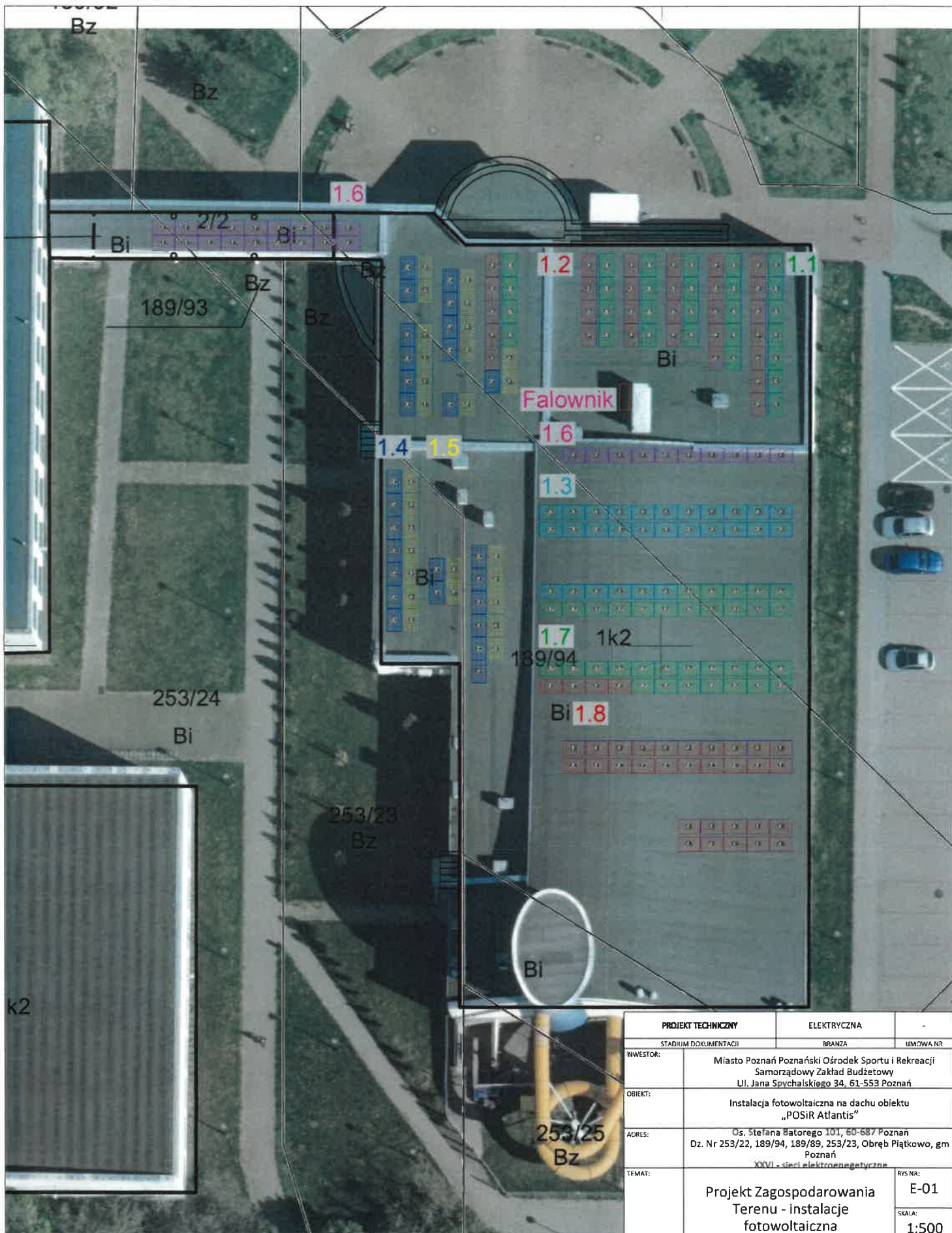
Istotne zmiany w postanowieniach projektu należy przed ich wprowadzeniem uzgodnić z projektantem. Po wykonaniu całości robót należy dokonać pomiarów i prób pomontażowych, a protokoły z ich wynikami przedstawić przy odbiorze.

Wynikający z dokumentacji stan uzbrojenia podziemnego może być z nią niezgodny albo może nie obejmować wszystkich instalacji podziemnych. W związku z tym wszelkie roboty ziemne muszą zostać poprzedzone przekopami kontrolnymi, zaś urządzenia podziemne należy zainwentaryzować oraz zawiadomić ich użytkowników.

Niniejszy projekt należy rozpatrywać jako całość. Zarówno część rysunkowa i część opisowa stanowią wzajemne uzupełnienie. Wszystkie adnotacje zawarte w części opisowej a nieukazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach, a nie zawarte w części opisowej powinny być rozpatrywane jako całość.

4. RYSUNKI

5. ZAŁACZNIKI



Legenda:

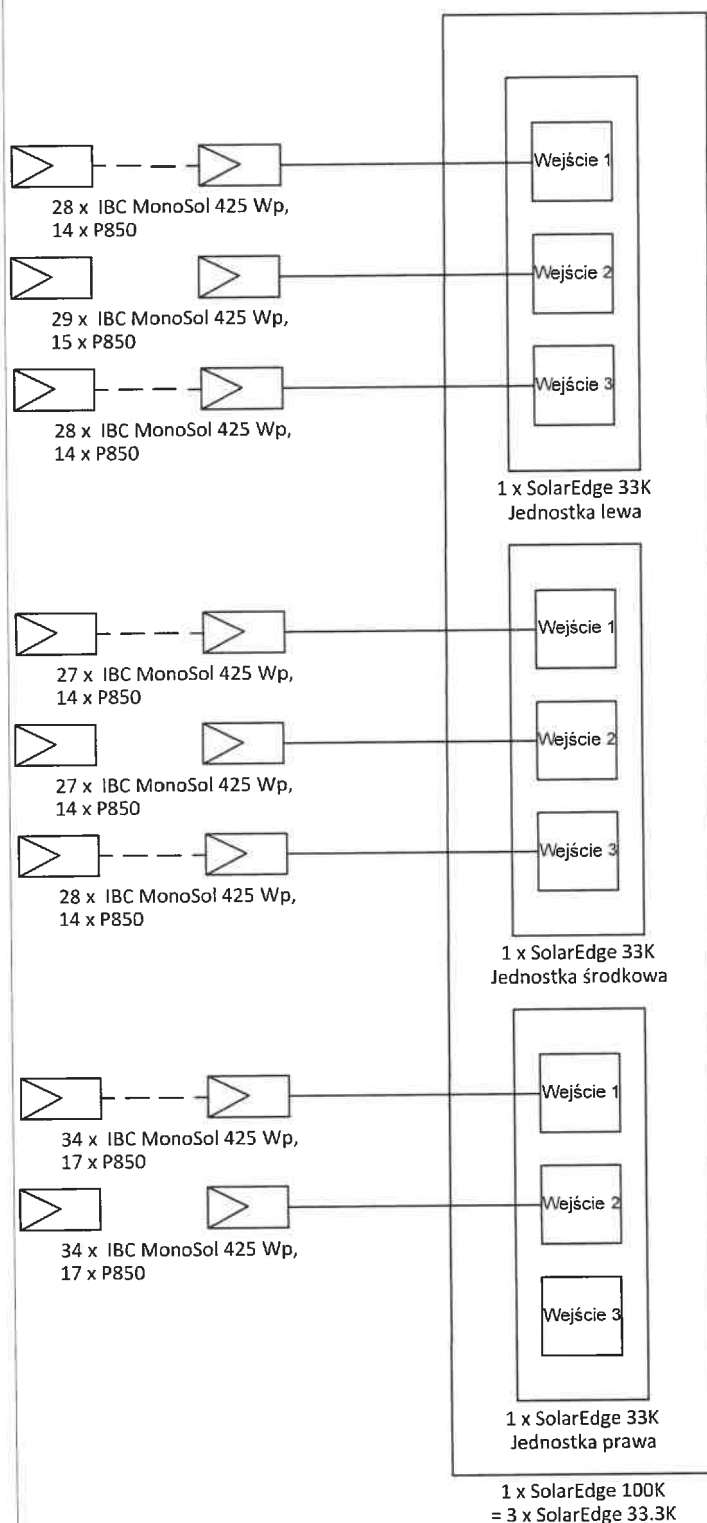


Projektowany moduł fotowoltaiczny

1.1



Ople projektowanego łańcucha modułów fotowoltaicznych, gdzie:
1 - Numer Falownika, 1 - Numer łańcucha

PROJEKT TECHNICZNY		ELEKTRYCZNA	-
STADIUM DOKUMENTACJI		BRANŻA	UMOWA NR
NWESITOR:	Miasto Poznań Poznański Ośrodek Sportu i Rekreacji Samorządowy Zakład Budżetowy Ul. Jana Spychalskiego 34, 61-553 Poznań		
OBIEKT:	Instalacja fotowoltaiczna na dachu obiektu „POSIR Atlantis”		
ADRES:	Os. Stefana Batorego 101, 60-687 Poznań Dz. Nr 253/22, 189/94, 189/89, 253/23, Obręb Piątkowo, gm Poznań XXVI - sieci elektroenergetyczne		
TEMAT:	Projekt Zagospodarowania Terenu - instalacje fotowoltaiczna		RYS NR: E-01
			SKALA: 1:500
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Damian Siebert upr. bud. WKP/0130/POOE/21		
SPRAWDZAŁ:	mgr inż. Wanda Siebert upr. bud. 177/88/Pw		
10.2023r.			
ROZPOWISZCZANIE I REPRODUKACJA TEGO DOKUMENTU, I WYKORZYSTYWANIE NIEZGODNIE Z UMOWĄ I PRZYZ OSOBY NIEPRAWNIE JEST ZABRONIONE, BEZ AUTORYZOWANEJ ZGODY PROJEKTANTA, WSZYSTKIE PRAWA DO TEGO DOKUMENTU SĄ ZASTRZEŻONE.			



Rozdzielnica
Główna
Budynku

Złącze

PROJEKT TECHNICZNY		ELEKTRYCZNA	-
STADIUM DOKUMENTACJI		BRANŻA	UMOWA NR
INWESTOR:	Miasto Poznań Poznański Ośrodek Sportu i Rekreacji Samorządowy Zakład Budżetowy Ul. Jana Spychalskiego 34, 61-553 Poznań		
OBIEKT:	Instalacja fotowoltaiczna na dachu obiektu „POSir Atlantis”		
ADRES:	Os. Stefana Batorego 101, 60-687 Poznań Dz. Nr 253/22, 189/94, 189/89, 253/23, Obręb Piątkowo, gm Poznań XXVI - sieci elektroenergetyczne		
TEMAT:	Schemat blokowy		RYS NR: E-02
			SKALA: --
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Damian Siebert upr. bud. WKP/0130/POOE/21		
SPRAWDZAŁ:	mgr inż. Wanda Siebert upr. bud. 177/88/Pw		
10.2023r.			
ROZPOWSZECZANIE I REPRODUKCJA TEGO DOKUMENTU, I WYKORZYSTYWANIE NIEZGODNIE Z UMOWĄ I PRZEZ OSOBY NIEUPRAWNIONE JEST ZABRONIONE, BEZ AUTORYZOWANEJ ZGODY PROJEKTANTA. WSZYSTKIE PRAWA DO TEGO DOKUMENTU SĄ ZASTRZEŻONE.			

RZECZOZNAWCA DO SPRAW ZABEZPIECZEŃ
PRZECIWOŻAROWYCH

mgr inż. Damian Kubiś Nr upr. 619/2015
Warszawa, 6.12.2023

(miejscowość, data)
Zgodność projektu z wymaganiami
ochrony przeciwpożarowej stwierdzam
bez uwag z uwagami

Uzgodnienie rozpatrywać wraz
z opisem projektu

Falownik trójfazowy z technologią synergii

Europa

SE50K / SE66.6K / SE90K / SE100K / SE120K



Obejmuje specjalny proces wstępnego przekazania do użytkowania w celu szybkiej instalacji systemu

- Funkcja wstępnego przekazania do użytkowania w celu automatycznej walidacji komponentów systemu i okablowania na etapie montażu instalacji i przed podłączeniem do sieci
- Łatwy montaż w 2 osoby dzięki lekkiej, modułowej konstrukcji (każdy falownik obejmuje 2 lub 3 jednostki synergiczne i jedno urządzenie do zarządzania synergią)
- Niezależne działanie każdej jednostki synergicznej wydłuża czas bezawaryjnej pracy i ułatwia obsługę
- Wbudowane czujniki temperatury wykrywają awarie w okablowaniu, zapewniając zwiększoną ochronę i bezpieczeństwo
- Wbudowana ochrona przed skutkami zwarć łukowych i opcjonalne szybkie wyłączanie
- Wbudowana funkcja ograniczania PID dla zapewnienia maksymalnej wydajności systemu
- Monitorowane*, wymienne na miejscu zabezpieczenia przeciwprzepięciowe w celu zapewnienia większej wytrzymałości na przepięcia wywołane piorunem lub innymi zdarzeniami: zintegrowana ochrona przeciwprzepięciowa RS485 i moduły SPD DC typu 2, opcjonalnie SPD AC typu 2
- Opcjonalny zintegrowany wyłącznik awaryjny DC eliminuje potrzebę stosowania zewnętrznych izolatorów prądu stałego
- Wbudowana funkcja monitorowania na poziomie modułu z komunikacją przez sieć Ethernet lub komórkową w celu zapewnienia pełnej widoczności systemu

*Dotyczy tylko modułów SPD DC i AC

/ Falownik trójfazowy z technologią synergii

Europa

SE50K / SE66.6K / SE90K / SE100K / SE120K

Dotyczy falownika o numerze katalogowym	SEXxK-RWX01XXXX				SExxK- xxx81xxxx	
	SE50K ⁽¹⁾	SE66.6K	SE90K	SE100K	SE120K	
WYJŚCIE						
Znamionowa czynna moc wyjściowa AC	50000 ⁽²⁾	66600	90000	100000	120000	W
Maksymalna pozorna moc wyjściowa AC	50000 ⁽²⁾	66600	90000	100000	120000	VA
Napięcie wyjściowe AC — faza-faza/faza-neutralny (znamionowo)	380/220; 400/230				480 / 277	Vac
Napięcie wyjściowe AC – zakres faza-faza/zakres faza-neutralny	304 - 437 / 176 - 253; 320 - 460 / 184 - 264,5				432 - 529 / 249 - 305	Va
Częstotliwość AC	50/60 ± 5%					Hz
Maksymalny ciągły prąd wyjściowy (na fazę)	72,5	96,5	130,5	145		Aac
Połączenia linii wyjściowych AC	3W + PE, 4W + PE					
Obsługiwane sieci	WYE: TN-C, TN-S, TN-C-S, TT, IT; Delta: IT					
Maksymalny prąd różnicowy ⁽³⁾	200	300				mA
Monitoring sieci, zabezpieczenie pracy w wyspie, konfigurowany współczynnik mocy, konfigurowane w zależności od kraju wartości progowe	Tak					
Całkowite zniekształcenie harmoniczne	≤ 3					%
Zakres współczynnika mocy	+/- od 0.8 do 1					
WEJŚCIE						
Maksymalna moc DC (moduł STC) falownik / jednostka synergiczna	75000 / 37500	100000 / 50000	135000 / 45000	150000 / 50000	180000 / 60000	W
Beztransfatorowe, nieziemione	Tak					
Maksymalne napięcie wejściowe DC+ do DC-	1000					V DC
Znamionowe napięcie wejściowe DC+ do DC-	750				850	VDC
Maksymalny prąd wejściowy	2 x 36,25	2 x 48,25	3 x 43,5	3 x 48,25		A DC
Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją	Tak					
Detekcja zwarcí doziemnych	Czułość 167 kΩ na jednostkę synergiczną ⁽⁴⁾					
Maksymalna sprawność falownika	98,3				98,1	%
Sprawność europejska (ważona)	98					%
Nocny pobór mocy	< 8		< 12			W
POZOSTAŁE FUNKCJE						
Obsługiwane interfejsy komunikacyjne ⁽⁵⁾	2 x RS485, Ethernet, Wi-Fi (opcjonalnie), sieć komórkowa (opcjonalnie)					
Inteligentne zarządzanie energią	Ograniczenie eksportu					
Uruchomienie falownika	Aplikacja mobilna SetApp wykorzystująca wbudowany punkt dostępowy Wi-Fi do nawiązania połączenia lokalnego					
Ochrona przed zakłóceniami wywołanymi przez łuk elektryczny	Wbudowana, z możliwością konfiguracji przez użytkownika (zgodnie z UL1699B)					
Szybkie wyłączanie	Opcjonalnie (automatyczne po odłączeniu od sieci AC)					
Regulator PID	Godziny nocne, wbudowany					
Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe RS485 (porty 1+2)	Typ II, wymienne na miejscu, zintegrowane					
Zabezpieczenie przepięciowe DC	Typ II, wymienne na miejscu, zintegrowane					
Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe AC	Typ II, wymienne na miejscu, opcjonalne					
Bezpieczniki DC (jednobiegunowe)	25 A, opcjonalnie					
Rozłącznik DC	Opcjonalnie					
ZGODNOŚĆ Z NORMAMI						
Bezpieczeństwo	IEC-62109-1, IEC-62109-2, AS3100					
Normy dotyczące podłączenia do sieci ⁽⁶⁾	EN50549-1, EN50549-2, VDE-AR-N 4105, VDE-AR-N 4110, VDE V 0126-1-1, CEI 0-21, CEI 0-16, TOR Erzeuger Typ A+B, G99 Type A+B, G99 (NI) Type A, VFR 2019					
EMC	IEC61000-6-2, IEC61000-6-3 klasa A, IEC61000-3-11, IEC61000-3-12					
RoHS	Tak					

(1) Opcja dostępna w niektórych krajach. Więcej informacji: https://www.solaredge.com/sites/default/files/se_inverters_supported_countries.pdf

(2) 49990 w Zjednoczonym Królestwie

(3) Jeśli wymagany jest zewnętrzny RCD, jego wartość wyzwalania musi wynosić ≥ 200 mA dla SE50K/SE66.6K; ≥ 300 mA dla SE90K, SE100K

(4) Jeżeli zezwalają na to przepisy lokalne

(5) Aby uzyskać specyfikację dla dodatkowych opcji komunikacyjnych, odwiedź stronę <https://www.solaredge.com/products/communication> lub stronę

Biblioteki zasobów: <https://www.solaredge.com/downloads#> w celu pobrania odpowiedniej karty charakterystyki

(6) Wszystkie normy i certyfikaty są dostępne do pobrania w kategorii „Certyfikaty” na stronie Biblioteki zasobów: https://www.solaredge.com/downloads#

/ Falownik trójfazowy z technologią synergii

Europa

SE50K / SE66.6K / SE90K / SE100K / SE120K

Dotyczy falownika o numerze katalogowym	SEXxK-RWX0IXxxx				SExxK- xxx8lxxxx	
	SE50K ⁽¹⁾	SE66.6K	SE90K	SE100K	SE120K	
PARAMETRY INSTALACJI						
Liczba jednostek synergicznych na falownik	2		3			
Przekrój i średnica zewnętrzna przewodu AC: linia/PE (aluminium lub miedź)	Przekrój do 120 / 70 mm ² , średnica zewnętrzna 30-50 / 12-20 mm					
Wejście DC: falownik / jednostka synergiczna ⁽⁷⁾⁽⁸⁾	8/4 pary MC4		12/4 pary MC4			
	Dławica, 2 pary / 1 para, przekrój do 50 mm ² , aluminium lub miedź, średnica zewnętrzna przewodu 12-20 mm		Dławica, 3 pary / 1 para, przekrój do 50 mm ² aluminium lub miedź, średnica zewnętrzna przewodu 12-20 mm			
Wymiary (wys. x szer. x gł.)	Jednostka synergiczna: 558 x 328x273 Urządzenie do zarządzania synergią: 360 x 560 x 295					mm
Masa	Jednostka synergiczna: 32 Urządzenie do zarządzania synergią: 18					kg
Zakres temperatur pracy	od -40 do +60 ⁽⁹⁾					°C
Chłodzenie	Wentylator (wymieniony)					
Emisja hałasu	< 67					dBA
Stopień ochrony	IP65 – na zewnątrz i wewnątrz					
Montaż	Dołączony wspornik					

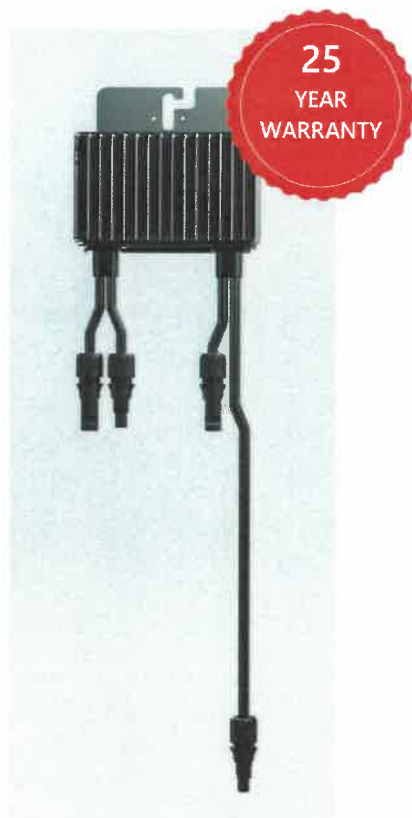
(7) Wejście DC jest dostępne ze złączami MC4 lub dławikami pod numerem części falownika. Aby uzyskać więcej informacji, skontaktuj się z firmą SolarEdge

(8) Tylko złącza MC4 produkowane przez Staubli są dopuszczone do użytku

(9) Obniżenie mocy – aby uzyskać specyfikację, patrz <https://www.solaredge.com/sites/default/files/se-temperature-derating-note.pdf>

Power Optimizer

S1000 / S1200



SolarEdge's most advanced, cost-effective Power Optimizer for commercial and large field installations

/ Greater Energy Yields

- /** High efficiency (99.5%) with module-level MPPT, for maximized system energy production and revenue, and fast project ROI
- /** Supports high power and bifacial PV modules, and high string current for more power per string

/ Maximum Protection with Built-In Safety

- /** Designed to automatically reduce high DC voltage to touch-safe levels, upon grid/inverter shutdown, with SafeDC™
- /** Includes SolarEdge Sense Connect, allowing continuous monitoring to detect overheating due to installation issues or connector-level wear and tear

/ Lower BOS Costs

- /** Flexible system design enables maximum space utilization and up to 2x longer string lengths, 50% less cables, fuses and combiner boxes
- /** Supports connection of two PV modules in series with easy cable management and fast installation times

/ Simpler O&M

- /** Module-level system monitoring enabling pinpointed fault detection and remote, time-saving troubleshooting

/ Power Optimizer

S1000 / S1200

	S1000	S1200	Unit
INPUT			
Rated Input DC Power ⁽¹⁾	1000	1200	W
Absolute Maximum Input Voltage (V _{oc})		125	V _{dc}
MPPT Operating Range		12.5 – 105	V _{dc}
Maximum Short Circuit Current (I _{sc}) of connected PV Module		15	A _{dc}
Maximum Efficiency		99.5	%
Weighted Efficiency		98.8	%
Overvoltage Category		II	
OUTPUT DURING OPERATION			
Maximum Output Current	18	20	A _{dc}
Maximum Output Voltage		80	V _{dc}
OUTPUT DURING STANDBY (POWER OPTIMIZER DISCONNECTED FROM INVERTER OR OFF)			
Safety Output Voltage per Power Optimizer		1	V _{dc}
STANDARD COMPLIANCE			
EMC	FCC Part 15, IEC 61000-6-2, and IEC 61000-6-3 - Class B, EN 55011		
Safety	IEC62109-1 (class II safety)		
Material	UL94 V-0, UV Resistant		
RoHS	Yes		
Fire Safety	VDE-AR-E 2100-712:2013-05		
INSTALLATION SPECIFICATIONS			
Maximum Allowed System Voltage	1000		V _{dc}
Dimensions (W x L x H)	129 x 155 x 52 / 5.08 x 6.10 x 2.047	129 x 155 x 59 / 5.08 x 6.10 x 2.32	mm / in
Weight	1064 / 2.3	1106 / 2.4	gr / lb
Input Connector	MC4 ⁽²⁾		
Input Wire Length	Short Input Option: 0.1 / 0.32 Long Input Option: 1.3 / 4.26 ⁽³⁾	Short Input Option: 0.1 / 0.32 Long Input Option: 1.6 / 5.24 ⁽³⁾	m / ft
Output Connector	MC4		
Output Wire Length ⁽⁴⁾	Option 1: (+) 4.7 (-) 0.10 / (+) 15.41 (-) 0.32 Option 2: (+) 2.7 (-) 0.10 / (+) 8.8 (-) 0.32	Option 1: (+) 5.3 (-) 0.10 / (+) 17.38 (-) 0.32 Option 2: (+) 2.7 (-) 0.10 / (+) 8.8 (-) 0.32	m / ft
Operating Temperature Range ⁽⁵⁾	-40 to +85 / -40 to +185		°C / °F
Protection Rating	IP68 / NEMA6P		
Relative Humidity	0 - 100		%

(1) Rated power of the module at STC will not exceed the Power Optimizer Rated Input DC Power. Modules with up to +5% power tolerance are allowed.

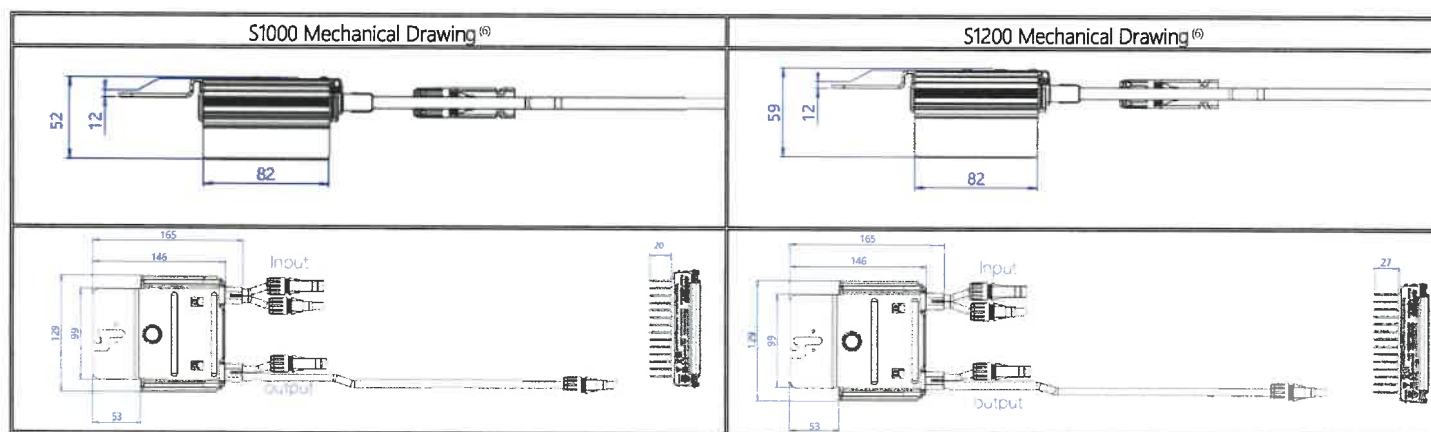
(2) For other connector types please contact SolarEdge.

(3) For S-Series models with long input cables (1.3m / 4.26ft or 1.6m / 5.24ft), the Sense Connect feature is only enabled on the output cable connector.

(4) Option 1 fits best when modules are placed in landscape orientation or in portrait orientation with the power optimizers connected using the leapfrog wiring method.

Option 2 fits best when modules are placed in portrait orientation.

(5) For ambient temperatures above +65°C / +149°F power de-rating is applied.



(6) When installing SolarEdge Power Optimizers maintaining Clearance is required Visit [Application Note: Power Optimizer Clearance](#) for more details.

/ PV System Design

S1000

PV System Design Using a SolarEdge Inverter ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾		230/400V Grid SE16K, SE17K, SE25K*	230/400V Grid SE27.6K*	230/400V Grid SE30K*	230/400V Grid SE33.3K*	277/480V Grid SE40K*	unit
Compatible Power Optimizers		S1000					
Minimum String Length	Power Optimizers	14	14	15	14	15	
	PV Modules	27	27	29	27	29	
Maximum String Length	Power Optimizers	30	30	30	30	30	
	PV Modules	60	60	60	60	60	
Maximum Continuous Power per String		13,500	13,950	15,300	13,500	15,300	
Maximum Allowed Connected Power per String ⁽⁴⁾		1 string – 15,750	1 string – 16,200	1 string – 17,550	2 string – 15,750	1-2 strings – 17,550	W
		2 strings or more – 18,500	2 strings or more – 18,950	2 strings or more – 20,300	3 strings or more – 18,500	3 strings or more – 20,300	
Parallel Strings of Different Lengths or Orientations		Yes					
Maximum Difference in Number of Power Optimizers Allowed Between the Shortest and Longest String Connected to the Same Inverter Unit		5 Power Optimizers					

*The same rules apply for Synergy units of equivalent power ratings, that are part of the modular Synergy Technology inverter.

(1) S1000 cannot be mixed with S1200 in the same string. For P-series compatibility please refer to the [SolarEdge Power Optimizer Inter-Compatibility Technical Note](#).

(2) For each string, a Power Optimizer may be connected to a single PV module if

1) each Power Optimizer is connected to a single PV module (The entire string is with 1:1 configuration)

2) it is the only Power Optimizer connected to a single PV module.

(3) For SE16K and above, the minimum STC DC connected power should be 11KW.

(4) To connect more STC power per string, design your project using SolarEdge Designer.

S1200

PV System Design Using a SolarEdge Inverter ⁽⁵⁾⁽⁶⁾⁽⁷⁾⁽⁸⁾		230/400V Grid SE16K, SE17K, SE25K*	230/400V Grid SE27.6K*	230/400V Grid SE30K*	230/400V Grid SE33.3K* ⁽⁹⁾	277/480V Grid SE40K*	unit
Compatible Power Optimizers		S1200					
Minimum String Length	Power Optimizers	14	14	15	15	15	
	PV Modules	27	27	29	29	29	
Maximum String Length	Power Optimizers	30	30	30	30	30	
	PV Modules	60	60	60	60	60	
Maximum Continuous Power per String		15,000	15,500	17,000	17,000	17,000	
Maximum Allowed Connected Power per String ⁽⁷⁾⁽⁸⁾		1 string – 17,250	1 string – 17,750	1 string – 19,250	1 string – 19,250	1-2 strings – 19,250	W
		2 strings or more – 20,000	2 strings or more – 20,500	2 strings or more – 23,000	2 strings or more – 23,000	3 strings or more – 23,000	
Parallel Strings of Different Lengths or Orientations		Yes					
Maximum Difference in Number of Power Optimizers Allowed Between the Shortest and Longest String Connected to the Same Inverter Unit		5 Power Optimizers					

*The same rules apply for Synergy units of equivalent power ratings, that are part of the modular Synergy Technology inverter.

(5) S1200 cannot be mixed with any other power optimizer in the same string.

(6) For each string, a Power Optimizer may be connected to a single PV module if

1) each Power Optimizer is connected to a single PV module (The entire string is with 1:1 configuration)

2) it is the only Power Optimizer connected to a single PV module.

(7) For SE16K and above, the minimum STC DC connected power should be 11KW.

(8) To connect more STC power per string, design your project using SolarEdge Designer.

(9) Connecting S1200 with SE33.3K/SE66.6K/SE100K requires setting the Fixed String Voltage via SolarEdge SetApp: [How to Toggle SolarEdge Commercial Inverters Fixed String Voltage from 750Vdc to 850Vdc](#)

On modules & mounting systems
**15 years
combination
warranty**



Product datasheet

IBC MonoSol 410 - 425 MS10-HC-N

Efficiency and high-performance
in combination.

Online shop:
Find our products
and further
information here.



Extended performance warranty

Guaranteed higher long-term electricity profits owed to TOPCon technology.

Higher low light output

Even in low light conditions, for example at dusk and on cloudy days, increased power production is ensured.

Optimized temperature coefficient

More power generation at hot temperatures by TOPCon technology.

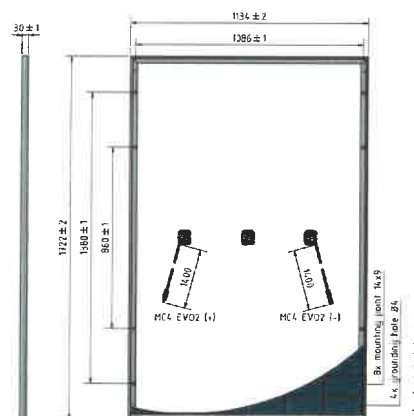
Multi-busbar technology

Reduced power and shading losses by using of 16 cell connectors.

You also benefit from:

- a positive power tolerance (-0/+3%)
- increased mechanical stability (5400 Pa)
- a German guarantor
- 100% proved quality
- a 30-year performance warranty
- a 15-year product warranty





IBC MonoSol	410 MS10-HC-N	415 MS10-HC-N	420 MS10-HC-N	425 MS10-HC-N
Article number	2002800094 2002800101	2002800109 2002800110	2002800105 2002800106	2002800107 2002800108

Electrical data (STC)³

STC Power Pmax (Wp)	410	415	420	425
STC Nominal Voltage Umpv (V)	31.13	31.32	31.51	31.70
STC Nominal Current Impv (A)	13.17	13.25	13.33	13.41
STC Open Circuit Voltage Uoc (V)	37.73	37.92	38.11	38.30
STC Short Circuit Current Isc (A)	13.91	13.99	14.07	14.15
Module Efficiency (%)	21.0	21.25	21.51	21.76
Power Tolerance (%)	-0/+3	-0/+3	-0/+3	-0/+3

Electrical data (NMOT)

NMOT (°C)	45	45	45	45
800 W/m ² NMOT AM 1.5 Power Pmax (Wp)	308	312	316	320
800 W/m ² NMOT AM 1.5 Nominal Voltage Ump _p (V)	29.06	29.21	29.34	29.5
800 W/m ² NMOT AM 1.5 Open Circuit Voltage Uoc (V)	35.84	36.02	36.2	36.38
800 W/m ² NMOT AM 1.5 Short Circuit Current Isc (A)	11.23	11.29	11.36	11.42
Relative Efficiency Reduction at 200 W/m ² (%)	3.0	3.0	3.0	3.0

Temperature coefficient (linear)

Tempcoeff Isc (%/°C)	0.046	0.046	0.046	0.046
Tempcoeff Uoc (mV/°C)	-94.33	-94.80	-95.28	-95.75
Tempcoeff Pmpp (%/°C)	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3

Operating conditions

Max. System Voltage (V)	1500
Application Class	A
Reverse Current I_r (A)	25
Fuse protection from parallel strings	2
Protection class	II (DIN EN 61140)
Fire protection	Class C (IEC 61730-ANSI/UL790)

Mechanical properties

Dimensions (L × W × H in mm)	1722 × 1134 × 30
Weight (kg)	22.0
Max. Test load, Push/Pull (Pa)	5400/2400
Max. Design load ² , Push/Pull (Pa)	3600/1600
Front sheet (mm)	3.2 (low-iron photovoltaic glass and anti-reflective coating)
Frame	anodized aluminium, sturdy hollow-chamber frame
Cells	12 × 9 mono-crystalline silicon cells
Connection type	EVO2

Warranties and certification

Product warranty	15 years ¹	
Performance warranty	30 years ¹	
Annual degradation	year 1	1.0%
	year 2-30	0.4%
Certification	IEC 61215, IEC 61730-1/-2, ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001	

Packaging information

Number of modules per pallet	36
Number of pallets per 40' container	26
Dimensions incl. pallet (L x W x H in mm)	1782 x 1140 x 1249
Gross weight incl. double pallet (kg)	837
Stackability per pallet	2-fold

Your Premium Partner



ELEMENT2 sp. z o.o.
Os. Spychalskiego 20/2
61-571 Poznań

EKSPERTYZA TECHNICZNA KONSTRUKCJI

HALI BASENOWEJ

W KONTEKŚCIE MONTAŻU INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ NA DACHU

Dla POŚiR

PROJEKTANT:

mgr inż. Maciej Przybylski

WKP/0228/POOK/08

SPRAWDZAJĄCY:

mgr inż. Krzysztof Talarek

WKP/0276/POOK/09

DATA:

MAJ 2023

SPIS TREŚCI

1	PODSTAWA I CEL OPRACOWANIA	3
2	OPIS BUDYNKU ISTNIEJĄCEGO	4
3	NOŚNOŚĆ ISTNIEJĄCEJ KONSTRUKCJI BUDYNKU.....	9
3.1	ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ.....	10
4	NOŚNOŚĆ ISTNIEJĄCYCH ELEMENTÓW BUDYNKU W PRZYPADKU MONTAŻU INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ NA DACHU.....	11
4.1	ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ OD INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ	11
4.2	NOŚNOŚĆ POSZCZEGÓLNYCH ELEMENTÓW HALI.....	12
5	OCENA STANU TECHNICZNEGO ISTNIEJĄCEJ HALI.....	14
6	WNIOSKI.....	14
7	UWAGI KOŃCOWE	15
8	ZAŁĄCZNIKI	16

1 PODSTAWA I CEL OPRACOWANIA

Ekspertyzę techniczną konstrukcji dachu hali basenowej opracowano na zlecenie Poznańskich Ośrodków Sportu i Rekreacji. Ma ona na celu sprawdzenie nośności istniejącej konstrukcji budynku w kontekście planowanego montażu paneli instalacji fotowoltaicznej na dachu. W opracowaniu odniesiono się do obecnej nośności konstrukcji oraz możliwości przeniesienia dodatkowych obciążeń generowanych przez instalację.

Podstawą opracowania były:

- wizja lokalna budynku będącego przedmiotem opracowania, podczas której przeprowadzono oględziny i pomiary,

- fragmenty dokumentacji archiwalnej

Projekt Wykonawczy Krytej Pływalni Przy Gimnazjum nr12 w Poznaniu autorstwa Pro Studio Biuro Projektowe Sp. z o.o.,

Projekt Budowlany Powykonawczy konstrukcji dachu z drewna klejonego warstwowo autorstwa Andrewex

- Polskie Normy budowlane

PN-82/B-02000 „Obciążenia budowli – zasady ustalania wartości”

PN-82/B-02001 „Obciążenia budowli – obciążenia stałe”

PN-82/B-02003 „Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne – podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe”

PN-EN 1991-1-1 „Oddziaływania ogólne. ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenie użytkowe w budynkach”

PN-81/B-03150 „Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopodobnych.

Obliczenia statyczne i projektowanie”

PN-81/B-03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli.

Obliczenia statyczne i projektowanie”

- Literatura techniczna

Masłowski E., Spiżewska D. – „Wzmacnianie konstrukcji budowlanych” Arkady 2000.

2 OPIS BUDYNKU ISTNIEJĄCEGO



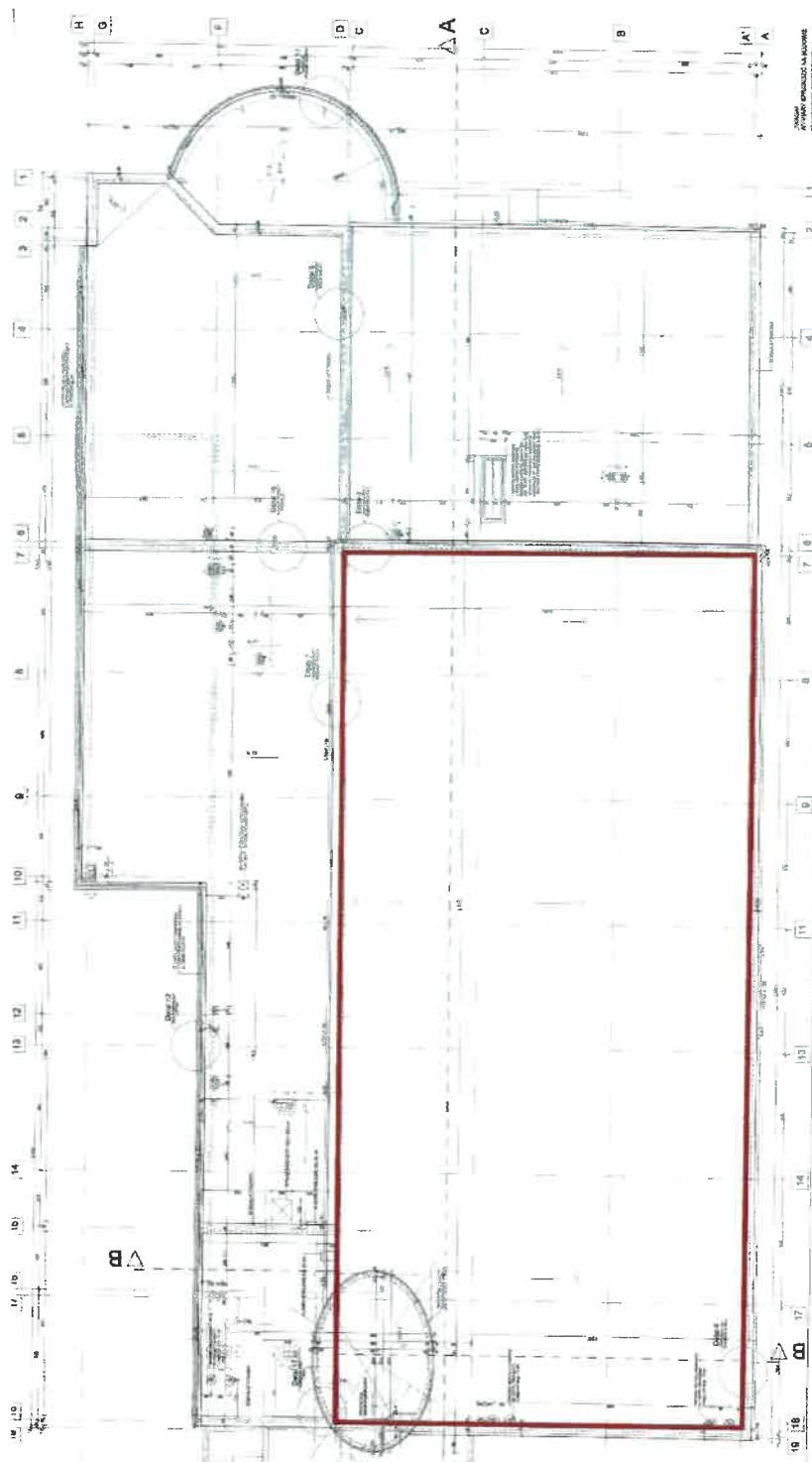
NR1 ZDJĘCIE SATELITARNE BUDYNKU (źródło - www.google.pl/maps)

Przedmiotowy obiekt składa się z dwóch części – pływalni oraz zaplecza socjalnego. Tematem opracowania jest część budynku stanowiąca halę basenową. W tym obszarze konstrukcję nośną obiektu stanowi układ szkieletowy, składający się z żelbetowych słupów i opartych przegubowo na nich dźwigarów dachowych z drewna klejonego. Słupy są utwierdzone w stopach fundamentowych. Układy wykonano w rozstawach 6,0m, szerokość hali w osiach wynosi 19,8m, średnia wysokość natomiast 6,5m. Dach zaprojektowano jako płatwiowy – przy zastosowaniu płatwi drewnianych mocowanych do boku dźwigarów dachowych. Dach został stężony w dwóch polach za pomocą prętowych stężeń stalowych. Połączenie dachu opada w stronę ściany zewnętrznej, ale jest falista – dźwigary mają kształt falisty, każdy kolejny dźwigar różni się kształtem od poprzedniego, płatwie odwzorowują ten kształt.

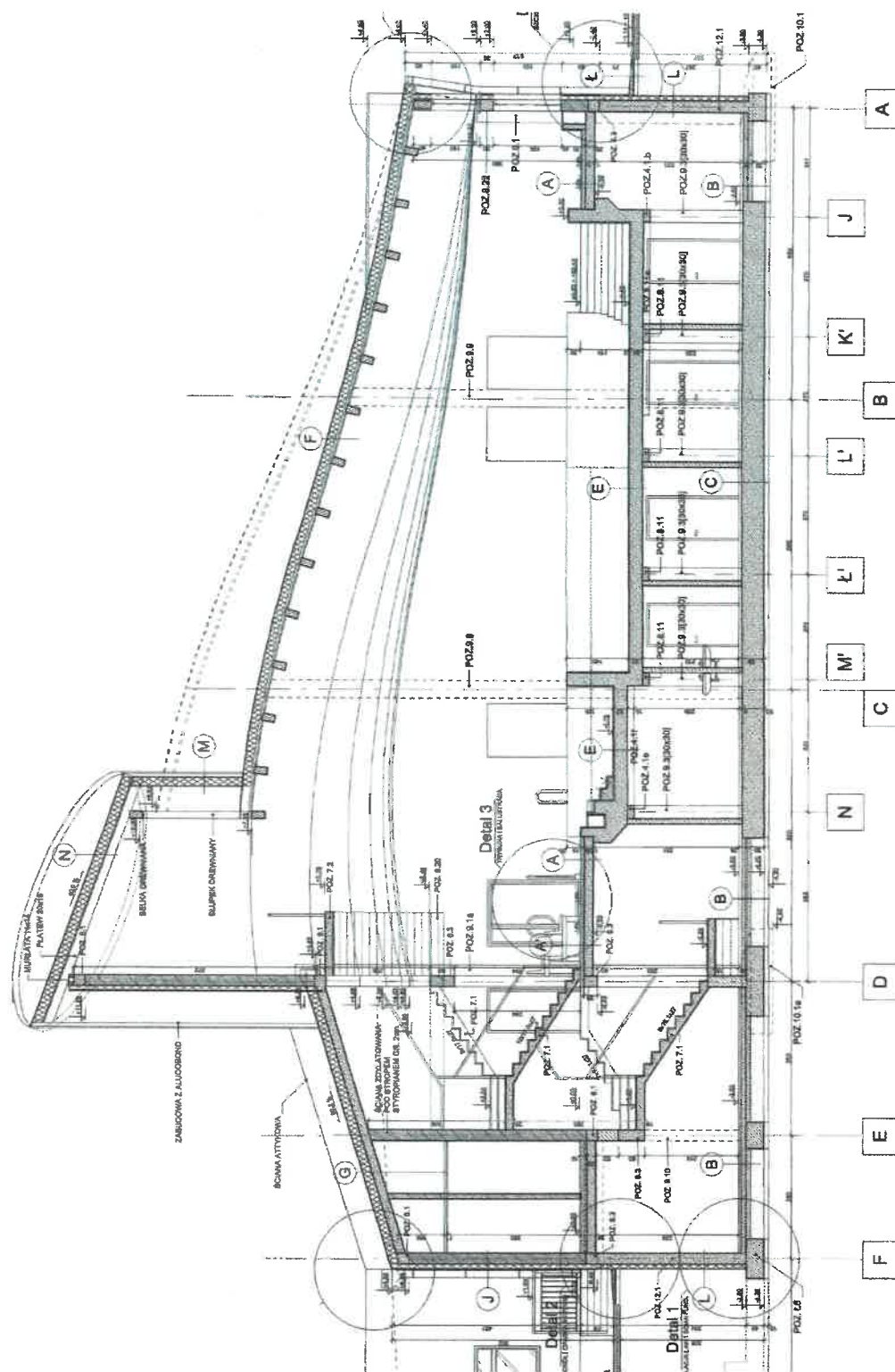
Pokrycie dachu stanowią dwie warstwy papy ułożone na warstwie wełny mineralnej o grubości 20cm i pełnym deskowaniu ze sklejki wodoodpornej grubości 2,2cm. W ostatnim okresie, zgodnie z informacjami uzyskanymi podczas wizji lokalnej, ułożono dodatkową warstwę papy.

Projekt wykonawczy powstał w styczniu 2004 i obiekt zrealizowany został na jego podstawie, jednak w zakresie konstrukcji dachu przygotowane zostało w lipcu 2006 dodatkowe opracowanie, zastępujące pierwotne. Jest to projekt konstrukcji elementów

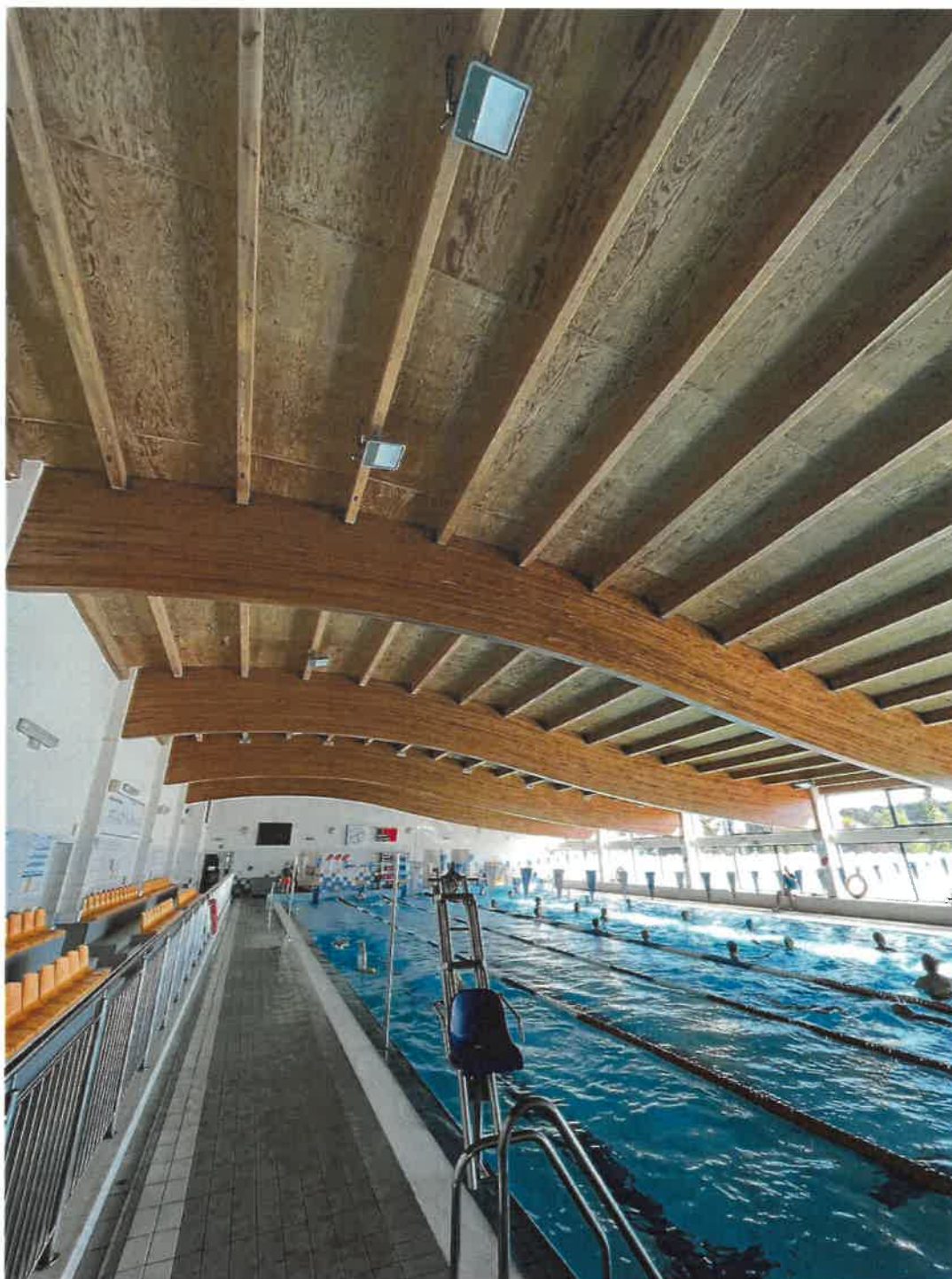
drewnianych dachu. Elementy drewniane zostały przeprojektowane, czego efektem było zmniejszenie wielkości przekrojów.



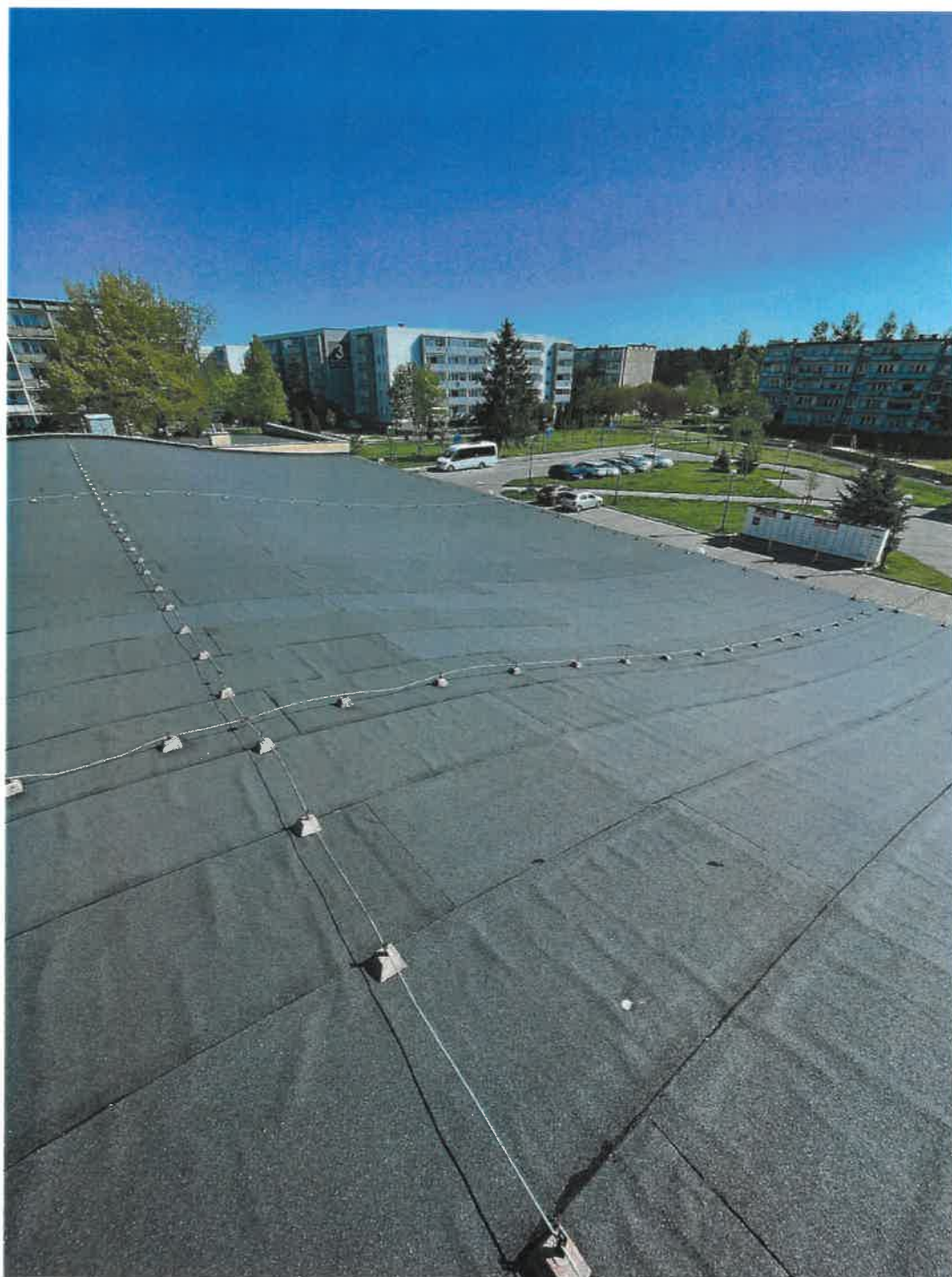
NR2 RZUT DACHU HALI Z DOKUMENTACJI ARCHIWALNEJ.
CZERWONYM KOLOREM OBRYSOWANO POŁĄC HALI BASENOWEJ.



NR3 PRZEKRÓJ POPRZECZNY HALI BASENOWEJ.



NR4 ZDJĘCIE WNĘTRZA HALI BASENOWEJ.



NR5 ZDJĘCIE DACHU HALI BASENOWEJ.

3 NOŚNOŚĆ ISTNIEJĄCEJ KONSTRUKCJI BUDYNKU

Konstrukcja obiektu powinna bezpiecznie przenosić zewnętrzne obciążenia klimatyczne [lokalizacja – Poznań – druga strefa klimatyczna obciążenia wiatrem, pierwsza strefa klimatyczna obciążenia śniegiem], ciężar pokrycia, obciążenia technologiczne oraz ciężar własny. W punkcie 3.1 przedstawiono zestawienie obciążeń przypadających na dach.

Zgodnie w wykonanych obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych, konstrukcja istniejącego obiektu przenosi w chwili obecnej zewnętrzne obciążenia klimatyczne obowiązujące w czasie powstawania obiektu, choć płatwie wykazują pewne przekroczenia dopuszczalnych ugięć.

PŁATEW wykonano z elementu o przekroju prostokątnym 12x24cm z drewna GL32c. Występuje ona w schemacie statycznym belki jednoprzęsłowej – długość przęsla to 6,0m, rozstaw około 1,27m. Uznano, że sklejka będąca elementem wspierającym pokrycie dachu, pomaga w zabezpieczeniu płatwi przed zwichrzeniem. Z powodu falistego kształtu połączenia wyężenie poszczególnych płatwi różni się od siebie – płatwie obrócone pod większym kątem mają mniejszą nośność. Płatwie ustawione pod niewielkim kątem [płatwie na skrajach budynku] wyężone są w 70% [STAN GRANICZNY NOŚNOŚCI], natomiast ugięcie jest mniejsze od dopuszczalnego o około 15% [STAN GRANICZNY UŻYTKOWALNOŚCI]. Płatwie obrócone pod kątem ok. 12,5 stopnia [przybliżona wartość ustalona na podstawie dokumentacji – płatwie bliżej środka połączenia] wyężone są w 95% [SGU], lecz ugięcie jest przekroczone o około 10% [SGU] biorąc pod uwagę wytyczne normowe. Norma określa dopuszczalne ugięcie płatwi wynoszące $L/200$ [L – długość płatwi], co dla długości bliskiej 6,0m stanowi 30mm. Niewielkie przekroczenie można uznać za dopuszczalne. Drewno jest materiałem o właściwościach reologicznych – bez wzrostu obciążeń dochodzi do wzrostu odkształceń [następuje plastyczne pęzanie]. Norma pozwala na dopuszczenie większych ugięć - o 50%, gdy mamy do czynienia z obiektem remontowanym, co w pewien sposób jest odpowiedzią na to zjawisko. Bliżej wieży płatwie obrócone są pod kątem około 18 stopni i wyężone w 95% [SGU], lecz ugięcie jest przekroczone o około 30% [SGU]. W tym miejscu część płatwi mają większe przekroje. Na tym obszarze nie jest planowane dociążenie dachu.

DŹWIGARY DACHOWE wykonano o przekroju 18x1400mm z drewna GL32c. Są to belki jednoprzęsłowe oparte przegubowo na słupach. Ich nośność jest wystarczająca – wyężenie na poziomie 85% [SGN] i 80% w zakresie ugięć [SGU].

3.1 ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ PRZYPADAJĄCYCH NA DACH BUDYNKU

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ STAŁYCH

Wyszczególnienie	Obciążenie charakterystyczne [kN/m ²]	Współczynnik obciążenia γ_f	Obciążenie obliczeniowe [kN/m ²]
Papa	0,30	1,3	0,39
Wełna mineralna 20cm 1,6 kN/m ³ x 0,20m	0,32	1,3	0,42
Folia	0,05	1,3	0,07
Sklejka 22mm 7 kN/m ³ x 0,022m	0,15	1,3	0,20
RAZEM	0,82	1,30	1,07

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ ZMIENNYCH

KLIMATYCZNE

2 STREFA DLA ŚNIEGU

I STREFA DLA WIATRU

Wyszczególnienie	Obciążenie charakterystyczne [kN/m ²]	Współczynnik obciążenia γ_f	Obciążenie obliczeniowe [kN/m ²]
ŚNIEG Sk = Qk x C PN obowiązująca przed 2006 rokiem Qk=0,7, C1=0,8	0,56	1,5	0,84
PN obowiązująca po październiku 2006 Qk=0,9, C1=0,8	0,72	1,5	1,08
WIATR pk = qk x Ce x C x β Teren A, z=8m, Ce=0,9 C=-0,9 ssanie C=-0,4 ssanie C=-0,5 ssanie	-0,44 -0,19 -0,24	1,5 1,5 1,5	-0,66 -0,29 -0,36

W projekcie konstrukcji dachu przyjęto także dodatkowe obciążenie technologiczne, oddziałujące bezpośrednio na dźwigar dachowy o wartości 0,36kN/mb. W chwili obecnej dźwigary, poza instalacją oświetleniową [pojedyncze oprawy oświetleniowe], nie są obciążone żadnymi podwieszonymi elementami, które można by zaliczyć do tych obciążeń.

4 NOŚNOŚĆ ISTNIEJĄCYCH ELEMENTÓW BUDYNKU W PRZYPADKU MONTAŻU INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ NA DACHU

Inwestor planuje montaż instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku. Panele fotowoltaiczne jakie przewidziano do zastosowania ważą 22kg przy wymiarze w rzucie 1722x1134mm, co daje ciężar około 11,27kg/m².

W październiku 2006 roku wprowadzono Zmianę do Polskiej Normy zwiększając wartość obciążenia śniegiem o 28% [wartość charakterystyczna] oraz współczynnik bezpieczeństwa o 7%. Od tego czasu obiekty budowlane, na których dachy wprowadza się elementy obciążające je w sposób stały, należałoby dostosować do obowiązujących przepisów. **Konstrukcja budynków poza obciążeniami od instalacji fotowoltaicznej, przenieść musi zatem także większą wartość obciążenia śniegiem, niż ta na jaką była projektowana.** W związku z tym, od razu wprowadzono do obliczeń obciążenie instalacjami fotowoltaicznymi i „zwiększonym” śniegiem – wartości obciążeń podano w punkcie 3.1.

Sprawdzono nośność istniejącej konstrukcji zgodnie zestawieniem obciążeń z punktu 3.1 i 4.1. **Obliczenia mają na celu sprawdzenie, czy możliwe jest zamontowanie instalacji na dachu istniejącym. W przypadku gdy nie będzie to możliwe na całej połaci dachu, wskazane zostaną ograniczone obszary, w których można dopuścić dociążenie dachu.**

4.1 ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ OD INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

Przyjęto dodatkowe obciążenia konstrukcji dachu zgodnie z poniższym zestawieniem

Wyszczególnienie	Obciążenie charakterystyczne [kN/m ²]	Współczynnik obciążenia γ_f	Obciążenie obliczeniowe [kN/m ²]
Instalacja fotowoltaiczna	0,15	1,25	0,19
RAZEM	0,15	1,25	0,19

4.2 NOŚNOŚĆ POSZCZEGÓLNYCH ELEMENTÓW HALI

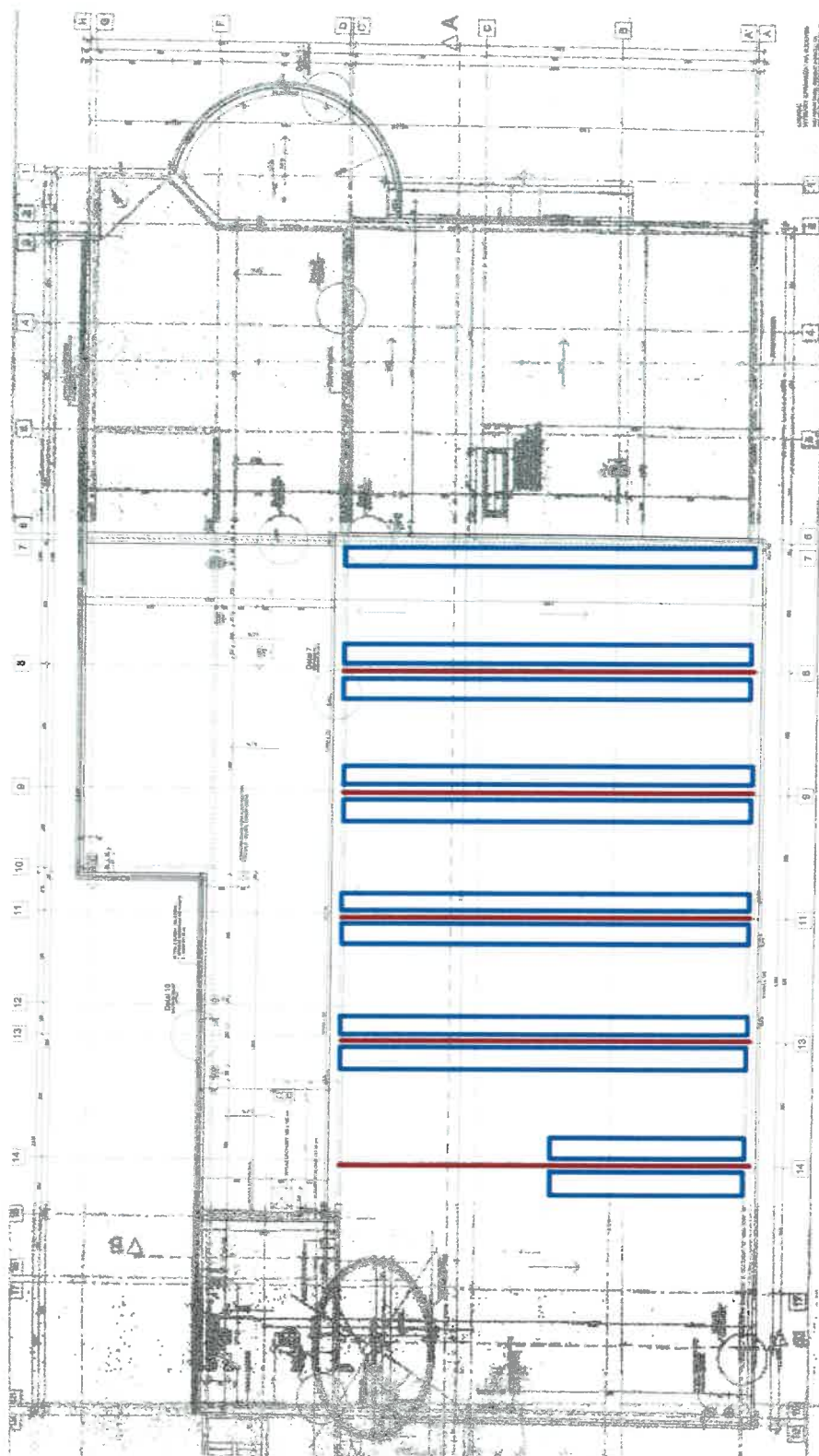
PŁATEW dociążona panelami fotowoltaicznymi na całej długości oraz większym obciążeniem od śniegu wykazuje wzrost wyężenia.

Najbardziej wyężone są płatwie obrócone. Te, pod kątem 12,5 stopnia, mają przekrozoną nośność o około 8% [SGN]. Ugięcie jest przekroczone o około 35% [SGN]. Płatwie o mniejszym kącie obrotu mają wystarczającą nośność – wyężenie w zakresie 85% [SGN], ale ugięcie przekroczone o 5% [SGU].

Nośność płatwi jest niewystarczająca, aby wprowadzić panele fotowoltaiczne na całej ich długości.

DŹWIGAR DACHOWY ma większą nośność niż płatwie, niemniej jednak dodatkowe dociążenie powoduje wzrost wyężenia do 100% [SGN] oraz 85% w zakresie ugięć [SGU]. Dźwigary dachowe są elementem głównym dachu, stanowią podporę dla kilkudziesięciu płatwi i niewskazane jest dopuszczenie do ich pełnego wyężenia. Ograniczono więc obszary, na których dopuszcza się wprowadzenie paneli – **dźwigary przeniosą obciążenia od dwóch pasm paneli fotowoltaicznych (pasma szerokości ok. 1m) ułożonych po dwóch stronach elementu i nie wpłynie to niekorzystnie na nośność płatwi.**

SŁUP ŻELBETOWY ma **nośność wystarczającą**. Element zbiera obciążenie z dużej powierzchni dachu – z pola o wymiarach 19,8x12m i obciążenia od paneli fotowoltaicznych jest niewielkim dodatkiem. Podobnie sytuacja wygląda w przypadku fundamentów.



NR6 RZUT POŁACI HALI BASENOWEJ.

KOLOREM **CZERWONYM** WSKAZANO DŹWIGARY DACHOWE, KTÓRE MOŻNA DOCIĄŻYĆ,
NIEBIESKIM PASMA SZEROKOŚCI OK.1m W KTÓRYCH MOŻNA UMIEŚCIĆ PANELE FOTOWOLTAICZNE.

5 OCENA STANU TECHNICZNEGO ISTNIEJĄCEJ HALI

W czasie oględzin elementów nośnych w budynkach nie spostrzeżono uszkodzeń konstrukcji drewnianej i żelbetowej, czy nadmiernych ugięć, które świadczyłyby o nierównomiernych osiadaniach fundamentów jako wynik niewystarczającej nośności podłoża lub o nadmiernym obciążeniu konstrukcji. Stan techniczny dostateczny.

6 WNIOSKI

Wnioski z przeprowadzonej ekspertyzy są następujące:

1. Obiekty budowlane, na których dachy wprowadza się elementy obciążające je w sposób stały, powinno dostosować się do obowiązujących przepisów, w tym także do obowiązujących norm obciążeniowych. **Konstrukcja budynku poza obciążeniami od instalacji fotowoltaicznej, przenieść musi także większą wartość obciążenia śniegiem, niż ta na jaką była projektowana.**
2. Konstrukcja składa się z kilku elementów współpracujących ze sobą w przenoszeniu obciążeń, więc **o nośności całego układu decyduje najsłabszy z nich. Nośność płatwi nie jest wystarczająca, aby przenosić dodatkowe obciążenia, natomiast nośność dźwigarów dachowych pozwala na ułożenie wzdłuż nich dwóch pasm paneli fotowoltaicznych.** Pasma te przedstawia rysunek NR6.
3. Zwiększenie obszaru na dachu hali basenowej, na którym można będzie lokalizować instalację fotowoltaiczną możliwe jest tylko w przypadku wzmocnienia poszczególnych elementów konstrukcji dachowej.
4. Wpływ na słupy i fundamenty dodatkowych obciążeń jest niewielki.

7 UWAGI KOŃCOWE

Obciążenia jakie generuje śnieg ustalono zgodnie z normami obciążeniowymi i uwzględniono w obliczeniach. Pomimo tego należy jednak zwrócić uwagę na rzeczywistą pokrywę śnieżną jaka tworzy się na dachu i pamiętać o konieczności odśnieżania dachu. W trakcie odśnieżania nie wolno tworzyć tymczasowych przyzm śniegu na dachu. Śnieg należy usuwać pasmami szerokości 3m równoległymi do osi głównych ram nośnych obiektu, równocześnie na obydwu połaciach dachu. Należy stosować odpowiednie narzędzia, tak aby nie uszkodzić pokrycia dachowego. Kwestie odśnieżania dachu porusza w sposób pośredni Prawo Budowlane w art. 61 i 62.

Poniżej znajduje się tabela obrazująca rzeczywistą ilość śniegu jaką przewiduje norma dla dachu budynku – obowiązuje wartość 72kg/m²

OBCIĄŻENIE ŚNIEGIEM POŁACI DACHOWEJ

		WYSOKOŚĆ WARSTWY ŚNIEGU [cm]	
STAN ŚNIEGU	CIĘŻAR ŚNIEGU		
	[kg/m ³]	PRZYJĘTO 56 [kg/m ²]	PRZYJĘTO 72 [kg/m ²]
ŚWIEŻY	100	56	72
OSIADŁY (KILKA GODZIN LUB DNI PO OPADACH)	200	28	36
STARY (KILKA TYGODNI LUB MIESIĘCY PO OPADACH)	350	16	20
MOKRY	400	14	18
ZŁODOWACIAŁY	700	8	10
LÓD (Z ZAMARZNIĘTEJ WODY)	900	6	8

Opracował:

mgr inż. Maciej **Przybylski**

uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej **WKP/0228/POOK/08**

MGR INŻ. MACIEJ PRZYBYLSKI
UPRAWNIENIA BUDOWLANE
DO PROJEKTOWANIA BEZ OGRANICZEŃ
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANEJ
NR EWID. WKP/0228/POOK/08

mgr inż. Krzysztof **Talarek**

uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej **WKP/0276/POOK/09**

mgr inż. Krzysztof Talarek
uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
nr ewid. WKP/0276/POOK/09

8 ZAŁĄCZNIKI

A. Decyzje o stwierdzeniu przygotowania zawodowego oraz zaświadczenia o wpisie opracowujących projekt techniczny na listę członków Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



WIELKOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

sygn. akt WOIB-OKK-KP-0034-270/2008

Poznań, dnia 10 grudnia 2008 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, z późn. zm.) i art. 12 ust. 1 pkt 1, art. 12 ust. 3 i 4, art. 13 ust. 1 pkt 1, oraz ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.)

decyzją Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB
otrzymuje

Pan
Maciej Przybylski

magister inżynier
kierunek: Budownictwo
urodzony dnia 19 lipca 1980 r. w Poznaniu

UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr ewidencyjny WKP/0228/POOK/08

do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

UZASADNIENIE

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

Pouczenie

1. Podstawą do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Skład orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący – dr inż. Daniel Pawlicki:

Członek Komisji – dr inż. Andrzej Barczyński:

Członek Komisji – mgr inż. Szczepan Mikurenda:

Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1 i 5 ustawy Prawo budowlane Pan Maciej Przybylski jest upoważniony w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do:

- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych bez ograniczeń.

Zgodnie z § 17 ust.1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie niniejsze uprawnienia upoważniają do sporządzania projektu architektoniczno-budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu.

Na podstawie § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie danej specjalności.

Niniejsze uprawnienia nie obejmują obiektów i robót budowlanych wyszczególnionych w § 18, § 19, § 20, § 21 i § 22 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r.

PRZEWODNICZĄCY
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa


dr inż. Daniel Pawłicki

Otrzymują:

1. Pan Maciej Przybylski
61-249 Poznań, os. Stare Żegrze 69/7
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru
Budowlanego
4. a/a



Zaświadczenie
o numerze weryfikacyjnym:
WKP-TFM-EKP-29P *

Pan Maciej Przybylski o numerze ewidencyjnym WKP/BO/0168/09
adres zamieszkania ul. Czarneckiego 34D, 62-040 Puszczykowo
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-05-01 do 2024-04-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-04-17 roku przez:

Andrzej Kulesa, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

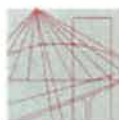
(Zgodnie z art. 78² K.c.

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

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

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





WIELKOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

sygn. akt WOIB-OKK-KP-0054-358/2009

Poznań, dnia 18 grudnia 2009 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, z późn. zm.) i art. 12 ust. 1 pkt 1, art. 12 ust. 3 i 4, art. 13 ust. 1 pkt 1, oraz ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.)

decyzją Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB
otrzymuje

Pan

Krzysztof Rafał Talarek

magister inżynier

kierunek: Budownictwo

urodzony dnia 25 lipca 1980 r. w Świebodzinie

UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr ewidencyjny WKP/0276/POOK/09

do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

UZASADNIENIE

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

Pouczenie

1. Podstawą do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Skład orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący – dr inż. Daniel Pawlicki:

Członek Komisji – dr inż. Andrzej Barczyński:

Członek Komisji – mgr inż. Szczepan Mikarenda:

Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1 i 5 ustawy Prawo budowlane Pan Krzysztof Rafał Talarek jest upoważniony w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do:

- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych **bez ograniczeń.**

Zgodnie z § 17 ust.1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie niniejsze uprawnienia upoważniają do sporządzania projektu architektoniczno-budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu.

Na podstawie § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie danej specjalności.

Niniejsze uprawnienia nie obejmują obiektów i robót budowlanych wyszczególnionych w § 18, § 19, § 20, § 21 i § 22 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r.

PRZEWODNICZĄCY
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

dr inż. Daniel Pawliński

Otrzymują:

1. Pan Krzysztof Rafał Talarek
61-623 Poznań, ul. Wilczak 18 i/28
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru
Budowlanego
4. a/a



P O L S K A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-J12-T7L-ML2 *

Pan Krzysztof Rafał Talarek o numerze ewidencyjnym WKP/BO/0063/10
adres zamieszkania ul. Laurowa 6, 61-680 Poznań
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-04-01 do 2024-03-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-03-24 roku przez:

Andrzej Kulesa, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie z art. 78¹ K.c.

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

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

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

