

PROJEKT ZABUDOWY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ W SZPITALU SPECJALISTYCZNYM IM. PROF. E. MICHAŁOWSKIEGO PRZY UL. STRZELECKIEJ W KATOWICACH

OBIEKT:	BUDYNEK SŁUŻBY ZDROWIA Kategoria obiektu – XI
LOKALIZACJA:	40-073 Katowice ul. Strzelecka 9
INWESTOR:	MED Holding S.A. NZOZ Szpital Specjalistyczny im. Prof. E. Michałowskiego
JEDNOSTKA PROJEKTOWA	 EKOKLIMA-PROJEKT 41-707 Ruda Śląska, ul. Radoszowska 29/3
BRANŻA ELEKTYCZNA projektant	mgr inż. Bartosz Rek up. nr SLK/6007/PWBE/15
BRANŻA ELEKTYCZNA sprawdzający	mgr inż. Krzysztof Bieniasz up. nr SLK/5919/PWBE/15
BRANŻA KONSTR.- BUDOWLANA projektant	mgr inż. Damian Szydłak up. nr SLK/0691/POOK/05

PAŹDZIERNIK 2020

Spis treści

1	CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANA.....	4
2	DOKUMENTY I ZAŁĄCZNIKI – CZĘŚĆ BUDOWLANA	5
3	SPIS DOKUMENTACJI RYSUNKOWEJ – CZĘŚĆ BUDOWLANA	8
4	PODSTAWA OPRACOWNIA	9
5	PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	9
6	CEL I ZAKRES OPRACOWANIA	11
7	BUDYNEK A	12
7.1	Opis obiektu.....	12
7.2	Ocena stanu technicznego.....	16
7.3	Wyznaczenie dopuszczalnego obciążenia	17
7.4	Analiza nośności elementów konstrukcji dachu	18
7.5	Analiza.....	18
8	BUDYNEK B.....	19
8.1	Opis obiektu.....	19
8.2	Ocena stanu technicznego.....	25
8.3	Analiza obliczeniowa płyty stropodachu	25
8.4	Analiza.....	26
9	WNIOSKI	26
10	MONTAŻ PANELI FOTOWOLTAICZNYCH.....	27
10.1	Montaż na dachu segmentu budynku A	27
10.2	Montaż na ścianie południowej budynku A	27
10.3	Montaż na dachu segmentu budynku B	28
11	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW.....	28
11.1	Zestawienie materiałów zamocowania modułów na dachu segmentu budynku A28	
11.2	Zestawienie materiałów zamocowania modułów na ścianie segmentu budynku A29	
11.3	Zestawienie materiałów zadaszenia inwertera	29
11.4	Zestawienie materiałów zamocowania modułów na dachu segmentu budynku B30	
12	CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA.....	31
13	DOKUMENTY I ZAŁĄCZNIKI – CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA	32
14	DOKUMENTACJA RYSUNKOWA – CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA	36
15	PODSTAWA OPRACOWANIA	36
16	PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	36

17	ZAKRES OPRACOWANIA	36
18	OPIS ROZWIĄZANIA PROJEKTOWEGO.....	37
19	BUDYNEK A	38
19.1	Włączenie do instalacji elektrycznej budynku.	38
19.2	Rozdzielnica RAC.....	38
19.3	Instalacja odgromowa.....	38
20	BUDYNEK B.....	39
20.1	Włączenie do instalacji elektrycznej budynku.	39
20.2	Rozdzielnica RAC.....	39
20.3	Instalacja odgromowa.....	39
21	DOBÓR KABLI, PRZEWODÓW.....	40
22	OCHRONA PRZECIWPRZEPIĘCIOWA.....	40
23	OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA.....	40
24	OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA.....	40
25	UWAGI KOŃCOWE.....	41
26	ZESTAWIENIE ZASADNICZYCH MATERIAŁÓW (zasilanie instalacji pv)	42
27	BEZPIECZEŃSTWO I OCHRONA ZDROWIA W TRAKCIE WYKONYWANIA ROBÓT ELEKTRYCZNYCH.....	43
III	. INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA	45
28	DOBÓR OGNIW FOTOWOLTAICZNYCH.....	45
29	PRZEGLĄD PROJEKTU	46
30	POWIERZCHNIE MODUŁÓW	47
30	KONFIGURACJA FALOWNIKÓW	52
31	ZESTAWIENIE ZASADNICZYCH MATERIAŁÓW (instalacja pv)	53

1 CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANA

2 DOKUMENTY I ZAŁĄCZNIKI – CZĘŚĆ BUDOWLANA

Oświadczenia projektantów i uprawnienia budowlane



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.), art. 13 ust. 1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2000 r. Nr 106, poz. 1126 z późn. zm.) oraz § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 1995 r. Nr 8, poz. 38, z późn. zm.) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.)

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śl.OiIB n a d a j e

Panu(i) Damianowi Szydłak
Mgr inż. budownictwa
ur. dnia 24 grudnia 1976 w Mikołowie

UPRAWNIENIA BUDOWLANE numer ewidencyjny SLK/0691/POOK/05

**do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno - budowlanej**

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Katowicach na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, decyzją nr **SLK/0691/POOK/05** z dnia 16 czerwca 2005 r. stwierdziła, że Pan(i) **Damian Szydłak** posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową oraz uzyskał(a) pozytywny wynik egzaminu - konieczne do uzyskania uprawnień budowlanych **do projektowania bez ograniczeń** w specjalności **konstrukcyjno - budowlanej**.

Szczegółowy zakres uprawnień jest określony na odwrocie niniejszej decyzji.

Pouczenie

- Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę 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.
- Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Śl.OiIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Otrzymują:

- Pan(i) Damian Szydłak
Gwarków 9
43-190 Mikołów
- Okręgowa Rada Izby
- Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
- a/a



Skład orzekający OKK

- Mgr inż. Zbigniew Dzierżawicz
- Mgr inż. Bolesław Jurkiewicz
- Mgr inż. Tadeusz Lipiński

zakres:

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i art. 13 ust. 4 Prawa budowlanego w związku z § 4 ust. 2 rozporządzenia MGPIB z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, Pan(i) **Damian Szydlak** jest upoważniony(a) 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**.

ograniczenia:

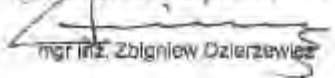
Zgodnie z § 5 ust. 3d w związku z ust. 3a pkt 1 i ust. 3b pkt 1 rozporządzenia MGPIB z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, - niniejsze uprawnienia budowlane, uprawniają również do projektowania:

- a) dróg wewnętrznych,
- b) dróg dojazdowych (D), dróg lokalnych (L), dróg zbiorczych (Z), w rozumieniu przepisów w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie,
- c) dróg nie przeznaczonych do ruchu naziemnego i postoju statków powietrznych na terenie lotnisk,
- d) dróg o nawierzchni gruntowej lub trawiastej przeznaczonych do ruchu naziemnego i postoju statków powietrznych na terenie lotnisk,
- e) rozbiórek obiektów budowlanych, o których mowa w lit. a)-c),
- f) budowy, przebudowy i remontu jednoprzęsłowych mostów, wiaduktów, estakad i kładek o rozpiętości przęsła do 20m,
- g) budowy mostów składanych według stosownych instrukcji,
- h) budowy rusztowań i kładek roboczych,
- i) rozbiórek obiektów budowlanych, o których mowa w lit. f)-h) niewymagających uwzględnienia wpływów eksploatacji górniczej.

wylaczenia:

- I. Niniejsze uprawnienia, zgodnie z § 2 powołanego na wstępie rozporządzenia, nie obejmują działalności zawodowej w zakresie projektowania i budowy:
 - instalacji urządzeń technicznych służących do utrzymania ruchu i transportu kolejowego,
 - urządzeń transportowych linowych i linowo-terenowych służących do publicznego przewozu osób w celach turystyczno-sportowych.

PRZEWODNICZĄCY
DAROWSZEJ ADAMSI: KWALIFIKACYJNY
ZAKRES: INŻYNIEROWI: UTRZYMANIE OBIEKTÓW BUDOWLANYCH


mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-LIX-BCS-ULW *

Pan Damian Szydłak o numerze ewidencyjnym SLK/BO/3297/05
 adres zamieszkania ul. Solidarności 26 b/9, 41-706 Ruda Śląska
 jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
 ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
 Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2020-06-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
 weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-12-19 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

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



3 SPIS DOKUMENTACJI RYSUNKOWEJ – CZĘŚĆ BUDOWLANA

PROJEKT

- Rzut dachu budynek A. Lokalizacja paneli fotowoltaicznych K-A.1
- Ściana południowa budynek A. Lokalizacja paneli fotowoltaicznych K-A.2
- Schemat montażu paneli na dachu budynku A K-A.3
- Podkonstrukcja pod montaż paneli na ścianie budynku A K-A.4
- Zadaszenie inwertera K-A.5
- Rzut dachu budynek B. Lokalizacja paneli fotowoltaicznych K-B.1
- Schemat montażu paneli na dachu budynku B K-B.2

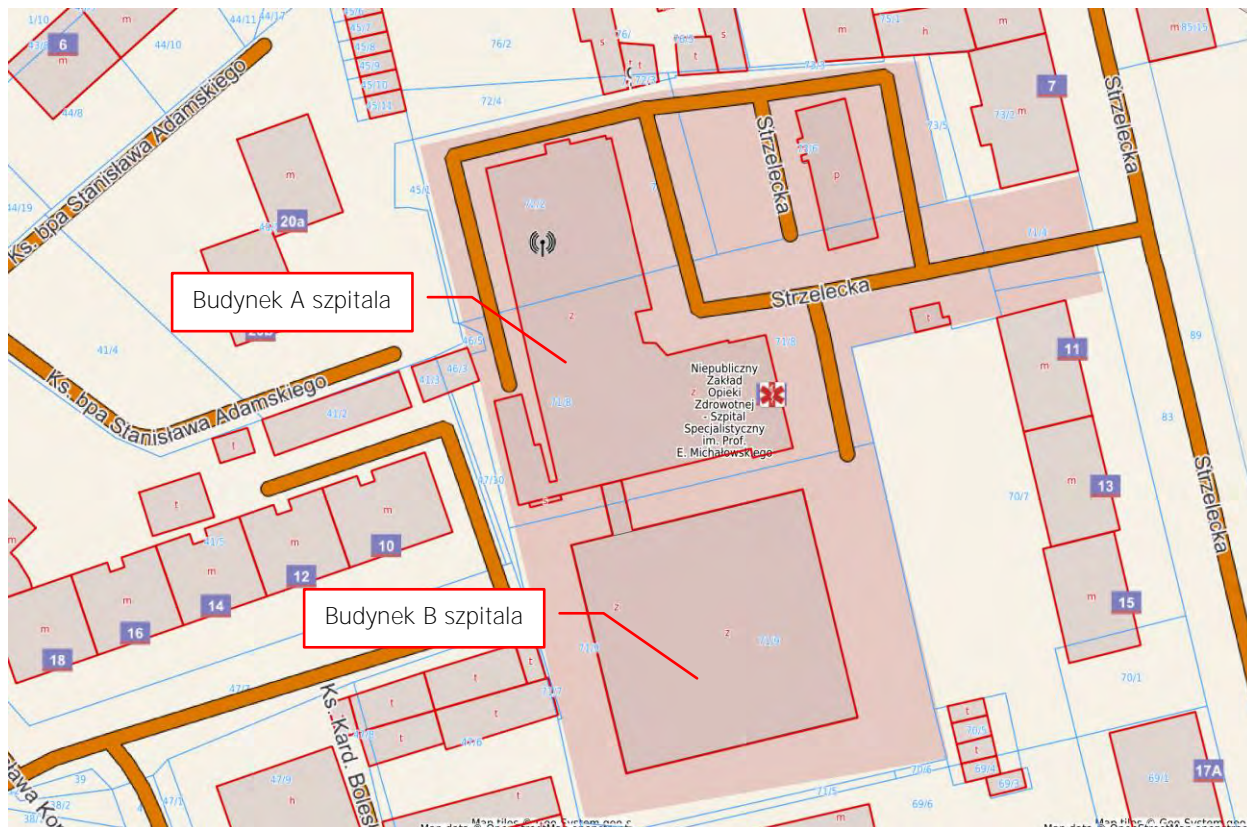
4 PODSTAWA OPRACOWNIA

Podstawą niniejszego opracowania jest:

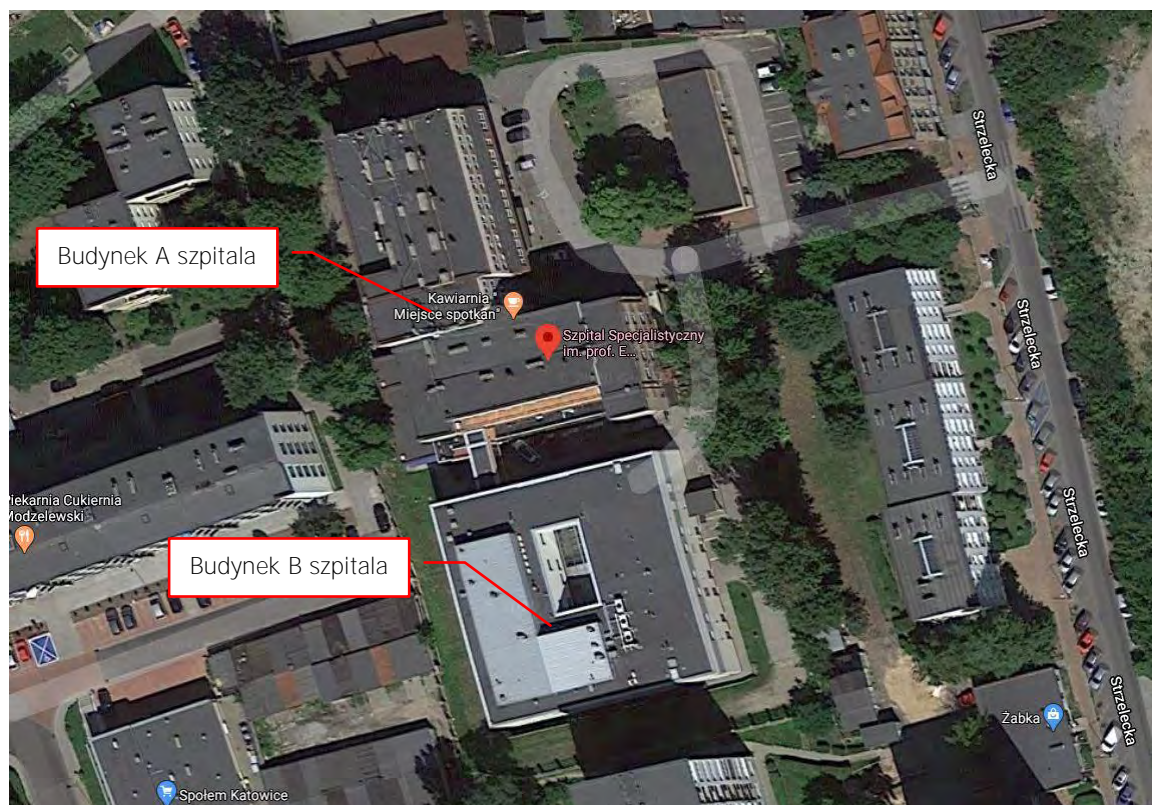
- 1.1. Zlecenie na opracowanie Ekspertyzy Technicznej.
- 1.2. Niezbędne pomiary inwentaryzacyjne wykonane przez autorów niniejszego opracowania.
- 1.3. Szczegółowe oględziny stropodachu obiektu dnia w czerwcu i lipcu 2020r.
- 1.4. Badania nieniszczące konstrukcji stropodachu budynku A.
- 1.5. Rysunki z „PW Rozbudowa NZOZ Szpitala Specjalistycznego im. Prof. E. Michałowskiego przy ul. Strzeleckiej 9 w Katowicach” branża architektura opracowane przez ATELIER 7 sp. z o.o. w grudniu 2011r.
- 1.6. „PB Rozbudowa NZOZ Szpitala Specjalistycznego im. Prof. E. Michałowskiego przy ul. Strzeleckiej 9 w Katowicach” branża konstrukcyjna opracowany przez ATELIER 7 sp. z o.o. w grudniu 2010r.
- 1.7. Założenia dotyczące montażu paneli fotowoltaicznych przekazane przez dostawcę.
- 1.8. Informacje uzyskane od Zleceniodawcy.
- 1.9. Zestaw projektów do powszechnego stosowania w budownictwie przemysłowym, Katalog elementów typowych BISTYP, Warszawa 1977/78r.
- 1.10. Drobiec Ł.: Określenie parametrów stali zbrojeniowej w konstrukcji. XXIX Ogólnopolskie Warsztaty Pracy Projektanta Konstrukcji. Szczyrk, 26-29 marca 2014 r., tom I, s. 181-256.
- 1.11. Jasiński R.: Określenie wytrzymałości betonu w konstrukcji. XXIX Ogólnopolskie Warsztaty Pracy Projektanta Konstrukcji. Szczyrk, 26-29 marca 2014 r., tom II, s. 1-110.
- 1.12. Drobiec Ł.: Diagnostyka konstrukcji przemysłowych. Materiały Budowlane, nr 2, 2015, s. 32-34.
- 1.13. Literatura i przepisy techniczno – budowlane dotyczące tematu opracowania.
- 1.14. Aktualne przepisy i normy.

5 PRZEDMIOT OPRACOWANIA

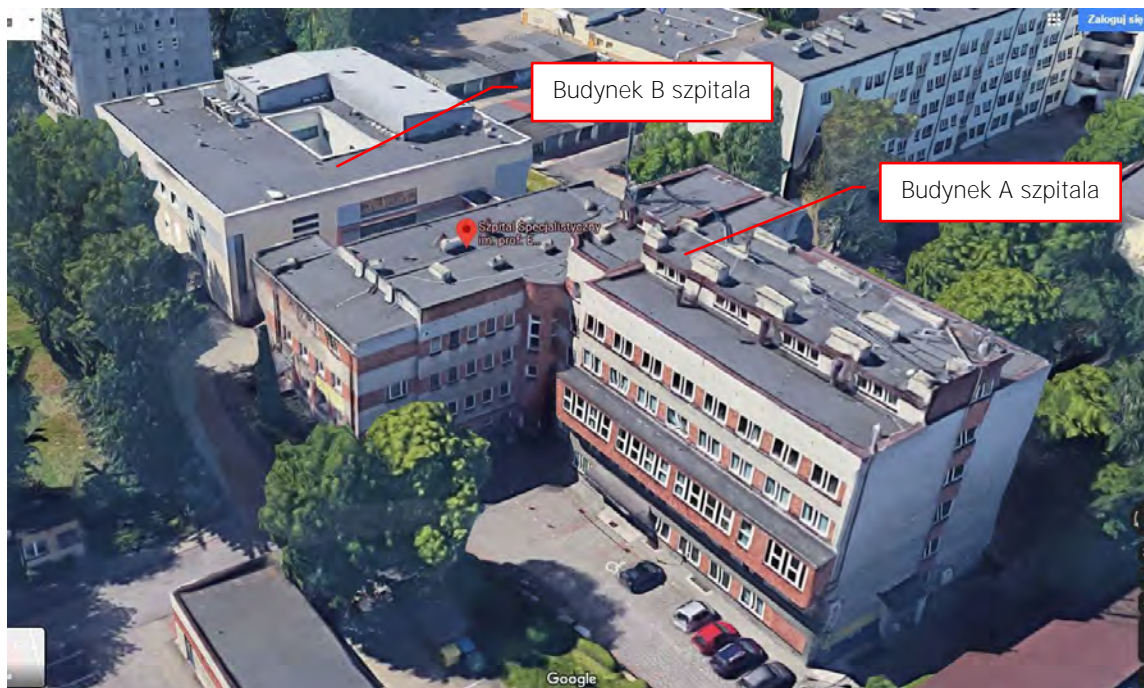
Przedmiotem opracowania budynku Szpitala Specjalistycznego im. Prof. E. Michałowskiego przy ul. Strzeleckiej 9 w Katowicach. Inwestor planuje wykorzystać część połaci dachu pod montaż paneli fotowoltaicznych. Lokalizację obiektów pokazano na rys. 1, a widok ogólny na rys. 2,3.



Rys. 1. Lokalizacja budynków A i B szpitala NZOZ im. Prof. W. Michałowskiego w Katowicach
[\[http://polska.e-mapa.net/\]](http://polska.e-mapa.net/)



Rys. 2. Widok z góry budynków A i B szpitala NZOZ im. Prof. W. Michałowskiego w Katowicach
[\[https://www.google.pl/maps/\]](https://www.google.pl/maps/)



Rys. 3. Widok ogólny budynków A i B szpitala NZOZ im. Prof. W. Michałowskiego w Katowicach
[\[https://www.google.pl/maps/\]](https://www.google.pl/maps/)

6 CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem niniejszego opracowania jest projekt techniczny montażu paneli fotowoltaicznych na dachu budynków. W zakres opracowania wchodzi ocena stanu technicznego konstrukcji fragmentów stropodachów budynków A i B szpitala wraz z określeniem ich nośności oraz określenie wytycznych sposobu montażu paneli.

Zakres niniejszego opracowania obejmuje:

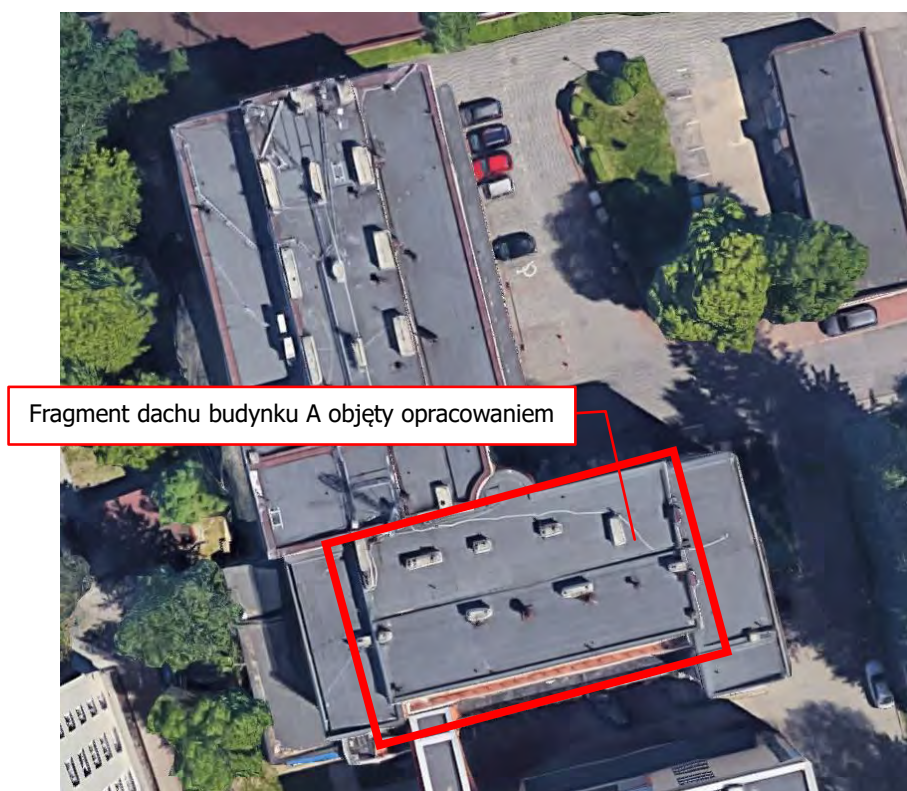
- wizję lokalną z niezbędnymi pomiarami inwentaryzacyjnymi,
- analizę udostępnionej dokumentacji poz. [1.5; 1.6],
- badania makroskopowe stropodachu
- ocenę aktualnego stanu technicznego z opisem występujących nieprawidłowości,
- badania nieniszczące elektromagnetyczne zbrojenia elementów żelbetowych stropodachu budynku B za pomocą Ferroscaer Hilti PS 300,
- obliczenia statyczne – wytrzymałościowe sprawdzające nośność dachu wraz z analizą możliwości montażu modułów fotowoltaicznych,
- analizę wyników badań i obliczeń,
- inwentaryzację połaci dachu pod kątem możliwości montażu modułów fotowoltaicznych,
- wnioski i zalecenia końcowe.

7 BUDYNEK A

7.1 Opis obiektu

Opis ogólny

Budynek A pochodzi najprawdopodobniej z początku XX wieku. Na przestrzeni lat w wyniku licznych modernizacji kształt budynku ulegał modyfikacjom. Obecnie budynek składa się z kilku segmentów o różnych wysokościach, które wspólnie tworzą mocno rozbudowaną bryłę. Ze względu na zakres montażu paneli tylko na części budynku A, rozpoznanie budynku ograniczono tylko do segmentu na którym planowane jest dodatkowe dociążenie w postaci paneli fotowoltaicznych. Zakres ten przedstawiono na rys nr 4. Segment ten stanowi środkową, południową część budynku A szpitala. Jest to segment czterokondygnacyjny, zbudowany na rzucie prostokąta o wymiarach $\sim 15 \times 27,3$ m. Ściany murowane z cegły. Dach płaski, dwuspadowy, pogrążony o nachyleniu $\sim 4\%$, w postaci stropodachu dwudzielnego.

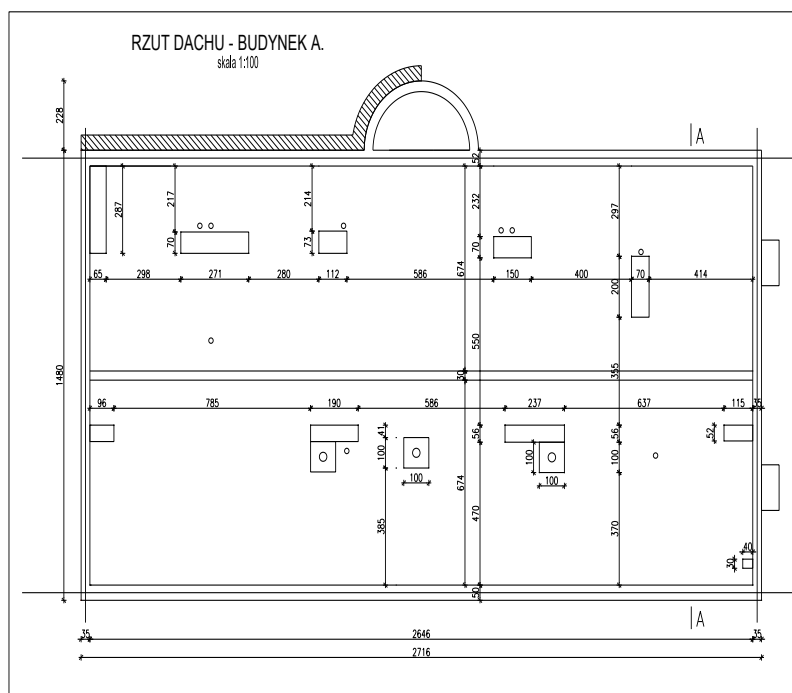


Rys. 4. Zakres opracowania dla budynku A szpitala NZOZ im. Prof. W. Michałowskiego w Katowicach
[\[https://www.google.pl/maps/\]](https://www.google.pl/maps/)

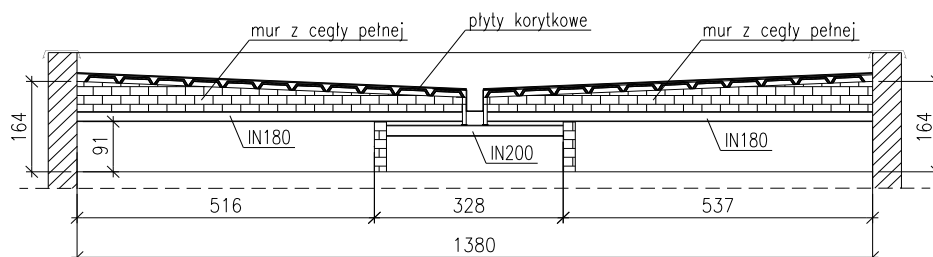
Dach budynku

Dach budynku płaski o nachyleniu $\sim 4\%$, dwuspadowy, pogrążony wykonany jako stropodach dwudzielny. Pokrycie stanowi papa układana na podłożu betonowym. Poszycie dachu wykonane z prefabrykowanych płyt korytkowych zamkniętych o szerokości 60cm. Oparcie płyt na ściankach grubości 12cm z cegły pełnej, murowanych na belkach stalowych.

W skrajnych przęsłach belki stalowe z profili IN 180 o rozpiętości 4,90m i 4,40m w rozstawie od 1,7m do 2,10m. Na części środkowej długości 2,50m belki wzmocnione płaskownikiem szerokości 100mm i grubości 10mm spawanym do dolnej półki profilu. W części środkowej, pod korytem odwadniającym belki z profili IN 200 rozpiętości 2,80m w rozstawie zbliżonym do rozstawu belek skrajnych. Belki stalowe oparte na filarach ceglanych. Rzut dachu i przekrój przez stropodach pokazano na rysunkach nr 5,6, a na kolejnych zdjęciach dokumentację fotograficzną.



Rys. 5. Rzut analizowanego fragmentu dachu budynku A – inwentaryzacja lipiec 2020 r. [1.2]



Rys. 6. Przekrój analizowanego fragmentu dachu budynku A – inwentaryzacja lipiec 2020 r. [1.2]



Rys. 7. Dach fragmentu budynku A. [1.3]



Rys. 8. fragmentu budynku A. [1.3]



Rys. 9. Dach widok od dołu. [1.3]



Rys. 10. Dach widok od dołu. [1.3]



Rys. 11. Dach widok od dołu. [1.3]



Rys. 12. Pomiar wysokości belki stalowej w części zewnętrznej. [1.3]



Rys. 13. Pomiar wysokości belki stalowej z nakładką w części zewnętrznej. [1.3]



Rys. 14. Pomiar wysokości belki stalowej w części środkowej. [1.3]

7.2 Ocena stanu technicznego.

Ocenę stanu technicznego budynku zgodnie z założonym zakresem niniejszego opracowania przeprowadzono podczas wizji lokalnej przeprowadzonej w czerwcu i lipcu 2020r.

Wykonano oględziny konstrukcji nośnej fragmentu budynku A w zakresie niezbędnym do opracowania niniejszego projektu t.j. konstrukcji stropodachu segmentu południowego.

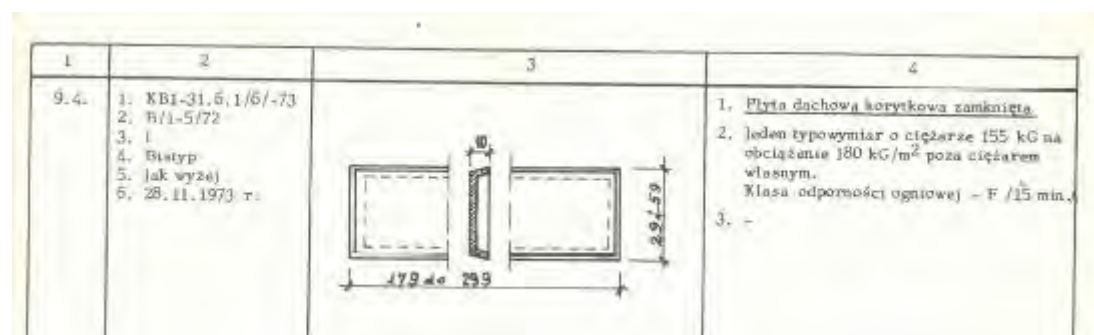
W stanie obecnym nie stwierdzono uszkodzeń mogących świadczyć o niewłaściwej pracy konstrukcji tego segmentu budynku. Elementy nośne nie wykazują uszkodzeń i ubytków obniżających ich nośność. Wizja lokalna nie wykazała także nadmiernych ugięć stropu nad ostatnią kondygnacją oraz belek stalowych stropodachu. Nie zaobserwowano korozji czy uszkodzeń belek stalowych. W filarkach ceglanych w miejscu oparcia belek stalowych nie stwierdzono uszkodzeń w postaci spękań czy zarysowań. Nie stwierdzono znacznych ugięć płyt korytkowych, ani widocznych zarysowań, co świadczy o nieprzekraczaniu stanu granicznego użytkownalności oraz stanu granicznego nośności. Nie stwierdzono śladów po przeciekach przez warstwę pokrycia. Również użytkownik budynku nie zgłaszał nieprawidłowości odnośnie elementów konstrukcyjnych tego segmentu obiektu. Budynek szpitala jest użytkowany i na bieżąca poddany regularnym remontom. Stan techniczny segmentu poddanego ocenie oceniono jako dobry.

7.3 Wyznaczenie dopuszczalnego obciążenia

W zakresie niniejszej opracowania wykonano analizę nośności płyt dachowych korytkowych oraz konstrukcji wsporczej tj. belek stalowych. Celem analizy obliczeniowej jest uzyskanie wartości dopuszczalnego obciążenia dodatkowego równomiernie rozłożonego na powierzchni dachu.

Ciężar własny płyty korytkowej (katalog elementów typowych BISTYP [1.9])

- ciężar: 155 kG tj. ok. 1,55 kN/m²



Rys. 15. Wyciąg z katalogu elementów typowych BISTYP – płyta dachowa korytkowa zamknięta [1.9]

Obciążenie śniegiem na połac dachową

Dach z przegrodą lub attyką, $h=0,5$ m

- wartość charakterystyczna obciążenia śniegiem (Q_k)

$Q_k = 0,9$ kN/m² – miejscowość: Katowice – 2 strefa obciążenia śniegiem

- wartość współczynnika kształtu dachu $\alpha = 2,0^\circ$ - kąt nachylenia połaci dachowej

$C_2 = 2 \cdot h / Q_k = 2 \cdot 0,5 / 0,900 = 1,111$

Zasięg worka śnieżnego $l=5$ m

- charakterystyczne obciążenie śniegiem dachu (S_k)

$S_k = Q_k \times C = 0,9 \times 1,111 = 1,0$ kN/m²

Obciążenie istniejącymi warstwami pokrycia dachu

Pokrycie dachu stanowi papa termozgrzewalna. Obciążenie od pokrycia przyjęto o wartości $0,30\text{kN/m}^2$.

7.4 Analiza nośności elementów konstrukcji dachu

Płyta dachowa

Nośność płyty korytkowej przyjęto na podstawie Katalogu Budownictwa BISTYP KB1-31.6.1./6/73. W opracowaniu tym podano, że dopuszczalne obciążenie ponad ciężar własny płyty wynosi 180kg/m^2 tj. $1,8\text{kN/m}^2$.

Suma obciążenia od warstw pokrycia i śniegu: $1,30\text{ kN/m}^2$ (obc. charakterystyczne).

Maksymalne dodatkowe obciążenie równomiernie rozłożone na powierzchni dachu z uwagi na nośność płyt korytkowych wynosi $0,50\text{kN/m}^2$ (tj. 60kg/m^2). Wynika z tego, że przy montażu konstrukcji ogniw fotowoltaicznych i obciążników zabezpieczających konstrukcję ogniw fotowoltaicznych, ich łączny ciężar na metr kwadratowy połaci dachowej nie może przekroczyć $0,5\text{kN/m}^2$.

Belka stalowa

Obliczenia belki stalowej zamieszczono w załączniku 1 do niniejszego opracowania. Na podstawie przeprowadzonych obliczeń stwierdzono, że w stanie istniejącym belka jest wykorzystana w 88% w stanie granicznym nośności i 68% w stanie granicznym użytkowania. Maksymalne dodatkowe obciążenie równomiernie rozłożone na powierzchni dachu z uwagi na nośność belki stalowej wynosi $0,30\text{kN/m}^2$ (tj. 30kg/m^2). Wynika z tego, że przy montażu konstrukcji ogniw fotowoltaicznych i obciążników zabezpieczających konstrukcję ogniw fotowoltaicznych, ich łączny ciężar na metr kwadratowy połaci dachowej nie może przekroczyć $0,3\text{kN/m}^2$.

7.5 Analiza

W zakresie niniejszej opracowania przeprowadzono oględziny fragmentu budynku gdzie planowany jest montaż paneli fotowoltaicznych ze szczególnym uwzględnieniem stanu technicznego konstrukcji nośnej stropodachu w celu wyznaczenia jej nośności. Wizje lokalne, pomiary i badania wykonano w czerwcu i lipcu 2020r. Bezpośrednią przyczyną opracowania niniejszej ekspertyzy była konieczność wyznaczenia nośności tj. dopuszczalnego dodatkowego obciążenia dachu.

Podczas wizji lokalnej nie wskazano na występowanie istotnych uszkodzeń konstrukcji obniżającej jej nośność tj. zarysowań, rozległych ubytków mechanicznych, śladów zaawansowanej korozji zbrojenia elementów żelbetonowych czy stalowych.

Analiza obliczeniowa wykazała, że dopuszczalne dodatkowe obciążenie dachu wynosi $0,3\text{kN/m}^2$ tj. 30kg/m^2 . Jest to obciążenie, przy którym nośność najsłabszego elementu konstrukcyjnego stropodachu w postaci belki stalowej nie jest przekroczona, a dodatkowe obciążenia na stropodachu budynku nie będzie miały wpływu na bezpieczeństwo użytkowania obiektu.

8 BUDYNEK B

8.1 Opis obiektu.

Opis ogólny

Budynek B został oddany do użytkowania w grudniu 2012r. Zlokalizowany został w południowej części działki i połączony łącznikiem z budynkiem A. Jest to obiekt trzykondygnacyjny bez podpiwniczenia. Konstrukcje obiektu określono na podstawie dokumentacji archiwalnej 1.5 i 1.6 oraz wizji lokalnej przeprowadzonej w czerwcu 2020r. Konstrukcję budynku stanowią ściany murowane zewnętrznie oraz wewnętrzne słupy żelbetowe. Stropy płytowe, monolityczne, żelbetowe grubości 24cm oparte na ścianach zewnętrznych oraz słupach wewnętrznych za pośrednictwem głowic o wymiarze $120\times 120\text{cm}$ grubości 40cm oraz bezpośrednio na słupach. Stropy z betonu B30 (C25/30), zbrojone stalą RB500. Słupy żelbetowe o przekroju $40\times 40\text{cm}$ z betonu B30 (C25/30) zbrojone stalą RB500W. Ściany zewnętrzne i wewnętrzne przyziemia z bloczków betonowych klasy 15MPa gr.38 cm. Ściany zewnętrzne nadziemia z pustaków ceramicznych Max grubości 28,8cm klasy 15MPa. Posadowienie budynku bezpośrednio na poziomie -1,80m. Fundament dla ścian wykonano w postaci łąw fundamentowych łąwach wysokości 30cm, dla słupów stopy fundamentowe.



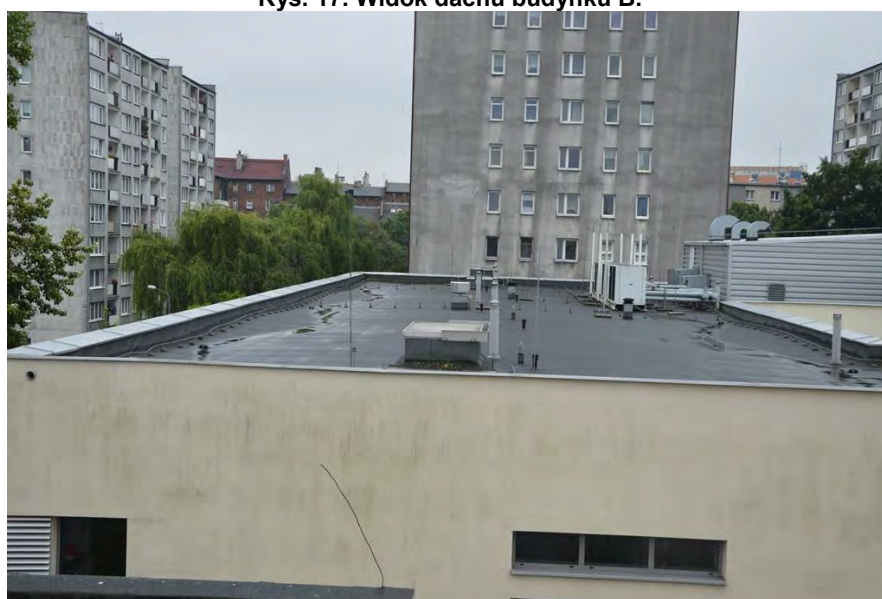
Rys. 16. Zakres opracowania dla budynku B szpitala NZOZ im. Prof. W. Michałowskiego w Katowicach
[\[https://www.google.pl/maps/\]](https://www.google.pl/maps/)

Dach budynku

Dach budynku płaski o nachyleniu $\sim 3\%$, wielospadowy, pograżony wykonany jako stropodach pełny. Konstrukcję stropu stanowi monolityczna płyta żelbetowa grubości 24cm oparta na ścianach zewnętrznych oraz słupach wewnętrznych. Pokrycie wykonano z papy termozgrzewalnej na warstwie dociskowej i termoizolacji ze styropianu. Warstwa spadkowa wykonana w warstwie styropianu - grubość $15\div 50\text{cm}$. W projekcie płytę wydano z betonu B30 (C25/30), zbrojenie ze stali RB500W. Zbrojenie dolne w strefach przęsłowych $\varnothing 10\text{mm}$ co 15cm w obu kierunkach, w strefie słupowej szerokości 2,0m $\varnothing 10\text{mm}$ co 10cm. Zbrojenie górne w strefach podporowych: $\varnothing 16\text{mm}$ oraz $\varnothing 12\text{mm}$ co 10cm nad słupami, oraz $\varnothing 10\text{mm}$ co 10cm, 20cm pomiędzy słupami.



Rys. 17. Widok dachu budynku B.



Rys. 18. Widok dachu budynku B część wschodnia.



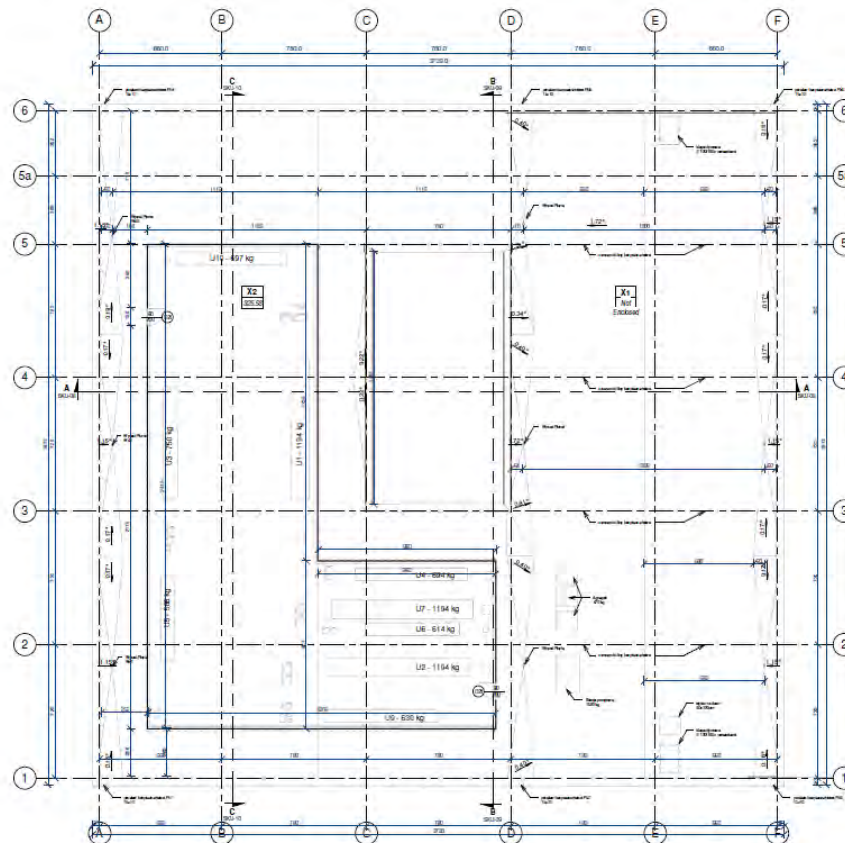
Rys. 19. Widok dachu budynku B część wschodnia.



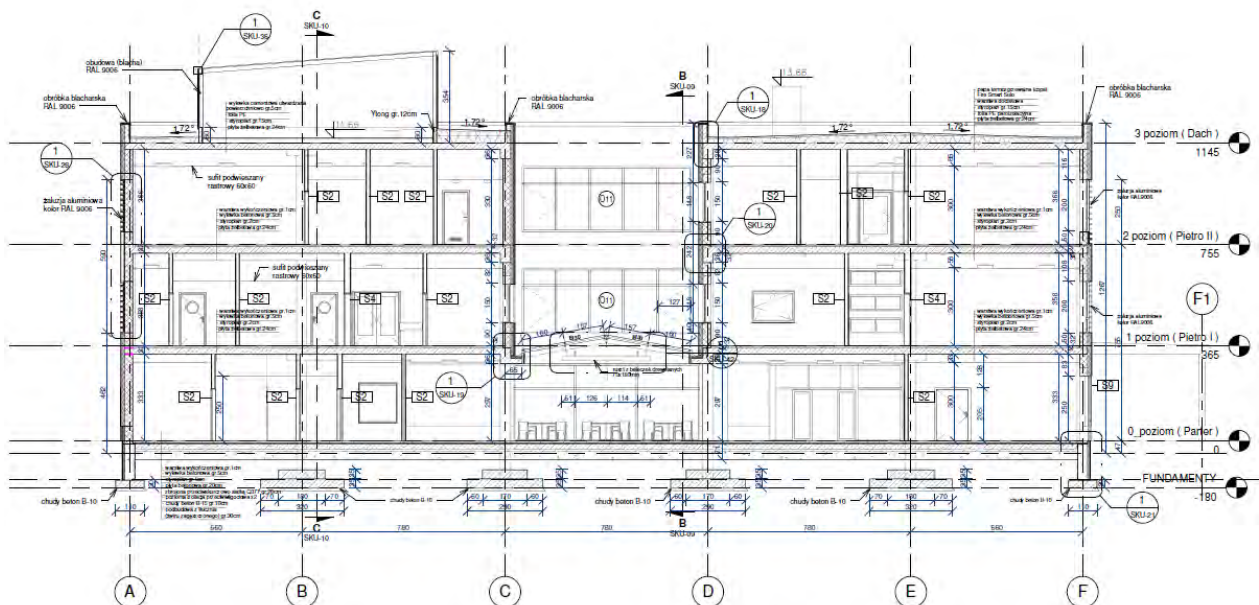
Rys. 20. Widok dolnej krawędzi płyty stropodachu.



Rys. 21. Widok dolnej krawędzi płyty stropodachu.

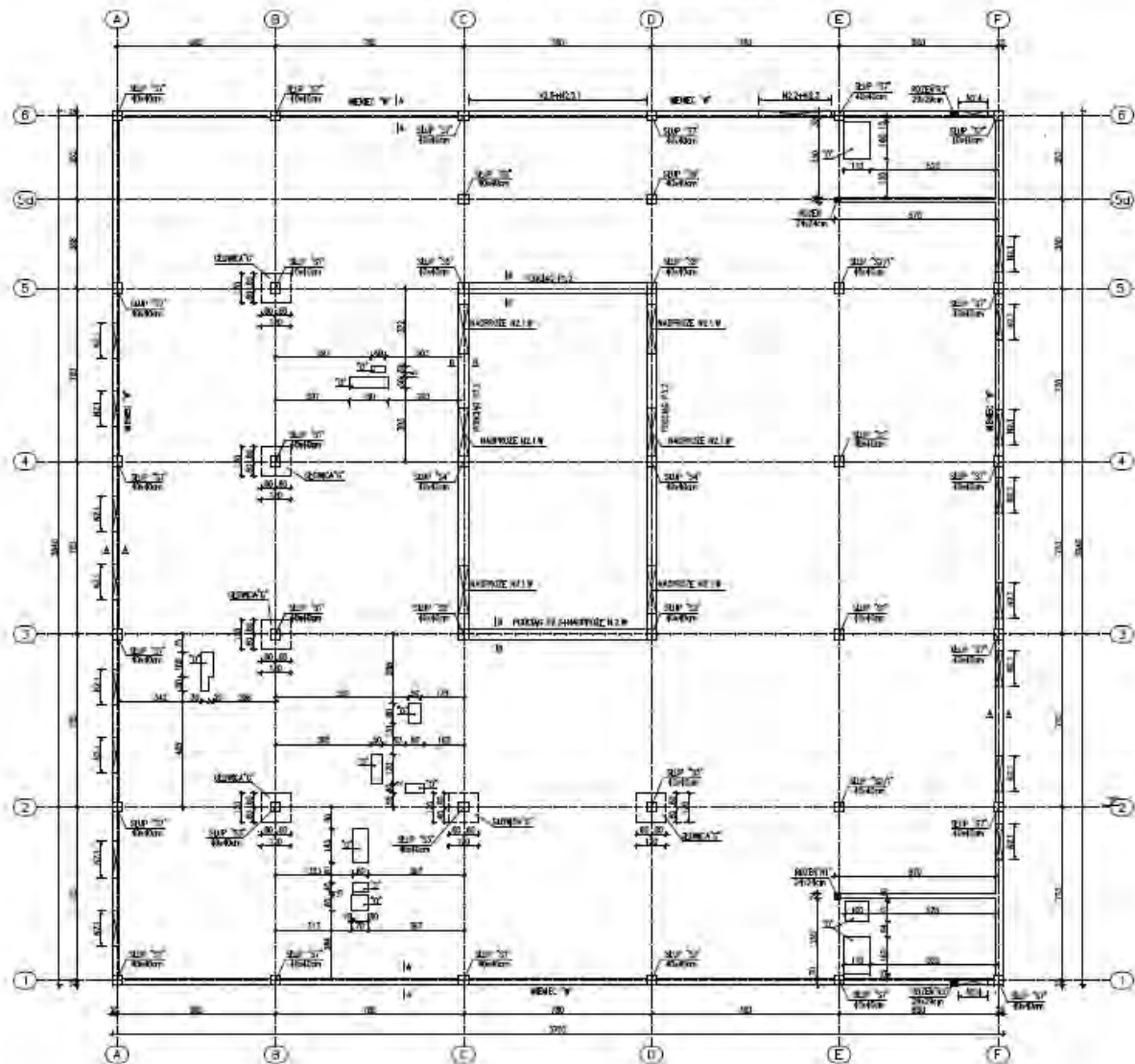


Rys. 22. Rzut dachu budynku B [1.5]



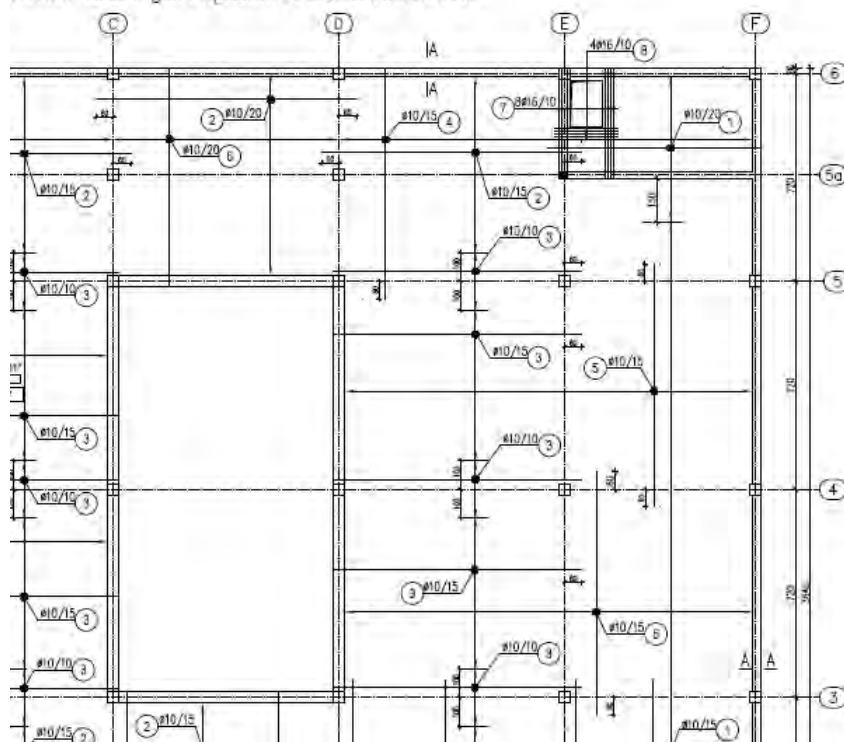
Rys. 23. Przekrój przez budynek B [1.5]

STROP NAD II PIĘTREM-ELEMNTY KONSTRUKCYJNE



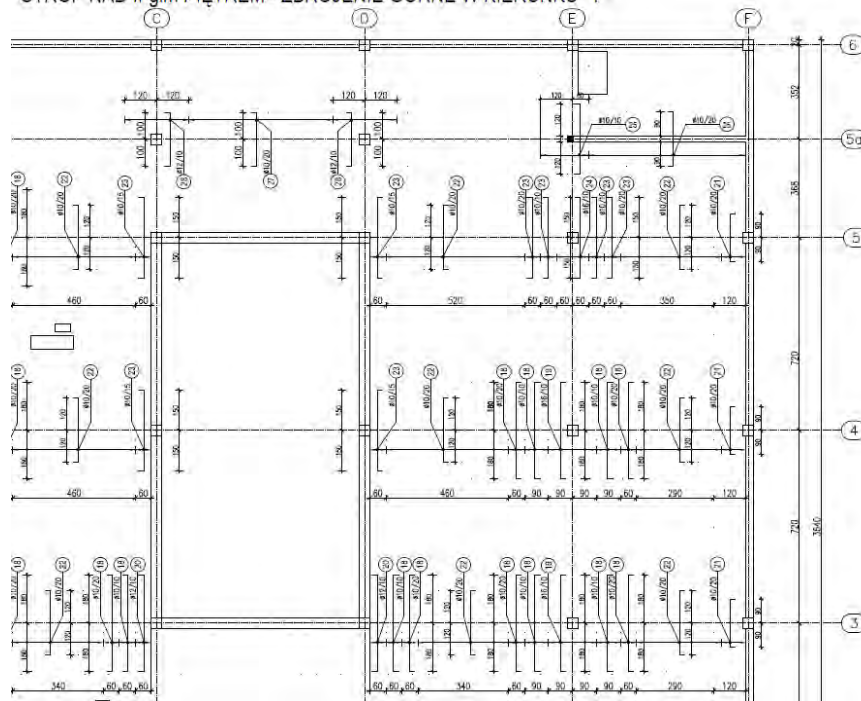
Rys. 24. Schemat płyty stropodachu. [1.6]

STROP NAD II-gim PIĘTREM - ZBROJENIE DOLNE

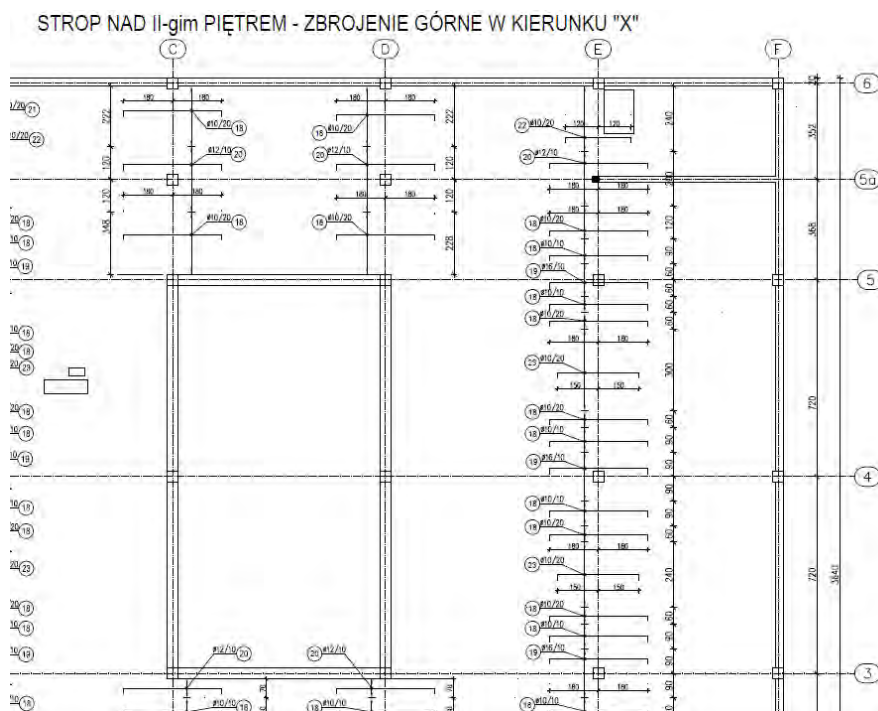


Rys. 25. Zbrojenie dolne płyty stropodachu. [1.6]

STROP NAD II-gim PIĘTREM - ZBROJENIE GÓRNE W KIERUNKU "Y"



Rys. 26. Zbrojenie górne płyty stropodachu. [1.6]



Rys. 27. Zbrojenie górne płyty stropodachu. [1.6]

8.2 Ocena stanu technicznego.

Ocenę stanu technicznego budynku zgodnie z założonym zakresem niniejszego opracowania przeprowadzono podczas wizji lokalnej przeprowadzonej w lipcu 2020r.

Wykonano oględziny konstrukcji nośnej fragmentu budynku B w zakresie niezbędnym do opracowania niniejszego projektu.

W stanie obecnym nie stwierdzono uszkodzeń mogących świadczyć o niewłaściwej pracy konstrukcji tego budynku. Elementy nośne nie wykazują uszkodzeń i ubytków obniżających ich nośność. Wizja lokalna nie wykazała także nadmiernych ugięć stropu nad ostatnią kondygnacją, ani widocznych zarysowań płyty, co świadczy o nieprzekraczaniu stanu granicznego użytkownalności oraz stanu granicznego nośności. Nie stwierdzono śladów po przeciekach przez warstwę pokrycia. Również użytkownik budynku nie zgłaszał nieprawidłowości odnośnie elementów konstrukcyjnych tego segmentu obiektu. Budynek szpitala jest użytkowany i na bieżąca poddany regularnym remontom. Stan techniczny segmentu poddanego ocenie oceniono jako bardzo dobry.

8.3 Analiza obliczeniowa płyty stropodachu

W zakresie niniejszej opracowania wykonano analizę obliczeniową nośności płyty dachowej oraz elementów konstrukcji: słupa i fundamentów. Celem analizy obliczeniowej jest uzyskanie wartości dopuszczalnego obciążenia dodatkowego równomiernie rozłożonego na powierzchni dachu.

Analiza obliczeniowa wykazała, że dopuszczalne dodatkowe obciążenie dachu wynosi $01,0\text{N/m}^2$ tj. 100kg/m^2 . Jest to obciążenie, przy którym nośność najłabszego elementu konstrukcyjnego stropodachu nie jest przekroczone, a dodatkowe obciążenia na stropodachu budynku nie będzie miały wpływu na bezpieczeństwo użytkowania obiektu.

8.4 Analiza

W zakresie niniejszej opracowania przeprowadzono oględziny fragmentu budynku B szpitala gdzie planowany jest montaż paneli fotowoltaicznych ze szczególnym uwzględnieniem stanu technicznego konstrukcji nośnej stropodachu w celu wyznaczenia jej nośności. Wizje lokalne, pomiary i badania wykonano w lipcu 2020r. Bezpośrednią przyczyną opracowania niniejszej ekspertyzy była konieczność wyznaczenia nośności tj. dopuszczalnego dodatkowego obciążenia dachu.

Podczas wizji lokalnej nie wskazano na występowanie istotnych uszkodzeń konstrukcji obniżającej jej nośność tj. zarysowań, rozległych ubytków mechanicznych, śladów zaawansowanej korozji zbrojenia elementów żelbetowych.

Analiza obliczeniowa wykazała, że dopuszczalne dodatkowe obciążenie dachu wynosi $1,0\text{kN/m}^2$ tj. 100kg/m^2 . Jest to obciążenie, przy którym nośność najłabszego elementu konstrukcyjnego stropodachu nie jest przekroczone, a dodatkowe obciążenia na stropodachu budynku nie będzie miały wpływu na bezpieczeństwo użytkowania obiektu.

9 WNIOSKI

Na podstawie badań makroskopowych obiektu, przeprowadzanych obliczeń i analiz wskazuje się, że:

- Stan techniczny analizowanego fragmentu budynku A oraz fragmentu budynku B jest dobry.
- Budynki użytkowane jest zgodnie ze swoją funkcją.
- Konstrukcję dachu analizowanego segmentu budynku A wykonano z płyt korytkowych o rozpiętości 2,0 m opartych na ściankach z cegły pełnej murowanych na belkach stalowych.
- Analiza obliczeniowa wykazała, że maksymalne dopuszczalne dodatkowe obciążenie analizowanego segmentu dachu budynku A wynosi $0,3\text{ kN/m}^2$ (tj. 30 kg/m^2).
- Przy nieprzekroczeniu wyznaczonej maksymalnej wartości obciążenia dodatkowego, dodatkowe obciążenia na żelbetowych płytach korytkowych nie będą miały wpływu na bezpieczeństwo użytkowania obiektu. Wskazaną rezerwę nośności należy wziąć pod uwagę przy projektowaniu nowych warstw dachowych bądź montażu instalacji.

- Niemożliwy jest montaż paneli fotowoltaicznych na analizowanym fragmencie dachu budynku A z systemem dociążenia. Konstrukcję pod panele fotowoltaiczne należy mocować mechanicznie do płyt korytkowych.
- Konstrukcję dachu analizowanego segmentu budynku B wykonano jako stropodach pełny na płycie żelbetowej grubości 24cm. Płyta stropodachu oparta na ścianach zewnętrznych oraz z płyt korytkowych o rozpiętości 2,0 m opartych na ścianach zewnętrznych oraz słupach wewnętrznych.
- Analiza obliczeniowa wykazała, że maksymalne dopuszczalne dodatkowe obciążenie analizowanego fragmentu dachu budynku B wynosi $1,0 \text{ kN/m}^2$ (tj. 100kg/m^2).
- Przy nieprzekroczeniu wyznaczonej maksymalnej wartości obciążenia dodatkowego, dodatkowe obciążenia na stropodachu nie będą miały wpływu na bezpieczeństwo użytkowania obiektu. Wskazaną rezerwę nośności należy wziąć pod uwagę przy projektowaniu nowych warstw dachowych bądź montażu instalacji.
- Z uwagi na technologię wykonania dachu – stropodach pełny zalecany montaż konstrukcji pod panele fotowoltaiczne z systemem dociążeniowym. Maksymalne dodatkowe obciążenie od ciężary paneli, podkonstrukcji i elementów obciążających nie może przekroczyć 100kg/m^2 .

10 MONTAŻ PANELI FOTOWOLTAICZNYCH

10.1 Montaż na dachu segmentu budynku A

Panele fotowoltaiczne zlokalizowane na dachu budynku A montować na systemowej podkonstrukcji. Zamocowane podkonstrukcji wykonać mechanicznie do płyt korytkowych. Do połączenia zastosować pręt gwintowany $\Phi 10\text{mm}$, z nakrętkami i podkładkami M10. Od zewnątrz zastosować podkładki uszczelniające.

10.2 Montaż na ścianie południowej budynku A

Panele fotowoltaiczne na ścianie południowej budynku A montować na systemowej podkonstrukcji za pośrednictwem dodatkowej konstrukcji stalowej. Konstrukcję stalową wykonać z kształtowników zamkniętych prostokątnych $60 \times 40 \times 2\text{mm}$ ze stali S235JR w formie dwóch trójkątów z nachyleniem odpowiadającym nachyleniu paneli. Zamocowane w ścianach za pomocą systemu kotew wklejanych M12 np. np. Fischer FIS EM+FIS A M12 lub tej samej klasy wytrzymałości innego producenta.

Elementy konstrukcji stalowych należy zabezpieczyć antykorozyjnie na środowisko C3 wg PN-ISO 12944-2. Zabezpieczenie wykonać poprzez ocynkowanie a następnie malowanie proszkowe. Grubość powłoki cynkowej min. $70\mu\text{m}$. W elementach z kształtowników zamkniętych należy wykonać otwory odpowietrzające w uzgodnieniu z cynkownią.

Powierzchnię stalową należy oczyścić metodą strumieniowo - ścierną do stopnia minimum Sa 2 1/2 wg PN-ISO 8501-1. Powierzchnia powinna być wolna od tłuszczu i kurzu oraz innych zanieczyszczeń. Usunąć należy zgorzelinę walcowniczą, rdzę, powłoki lakierowe i obce zanieczyszczenia. Dostarczony do cynkowania wyrób nie może posiadać odprysków po spawaniu, wiórów w otworach i zadziorów po cięciu.

Przed malowaniem powłokę cynkową należy przygotować poprzez omiatanie ściernikiem z zastosowaniem ścierniwa niemetalowego. Warstwę wykończeniową stanowi powłoka z farby poliuretanowej grubości 60 µm

W przypadku zmiany zestawu malarskiego przyjęty zestaw malarski należy dobrać na środowisko korozyjności C3 zgodnie z zaleceniami producenta farb.

Prace związane z wykonaniem zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni stalowych w postaci powłok malarskich winny być prowadzone z zachowaniem wymagań dokumentacji projektowej, odpowiednich norm, kart technicznych Producenta i aprobat technicznych.

10.3 Montaż na dachu segmentu budynku B

Panele fotowoltaiczne zlokalizowane na dachu budynku B montować na systemowej podkonstrukcji z zastosowaniem dodatkowego balastu (dociążenia). Obciążenie na przedniej podstawie powinno wynosić min. 40kg, na tylnej min.90kg.

11 ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

Zestawienie zawiera dodatkowe materiały do montażu paneli fotowoltaicznych, bez systemowych elementów podkonstrukcji niezbędnych do montażu paneli.

11.1 Zestawienie materiałów zamocowania modułów na dachu segmentu budynku A

	Wyszczególnienie	Ilość	J. m.	Uwagi
	Zestawienie materiału dla zamocowania 1 modułu			
	Pręt gwintowany $\phi 10$ o długości 250 mm	4	szt.	
	Nakrętka M10-5-B	8	szt.	
	Podkładka okrągła powiększona $\phi 10$	4	szt.	
	Podkładka uszczelniająca $\phi 10$	4	szt.	

Uwagi:

- **Ilość zamocowań – 46 kpl.**
- Ramę podstawy dostarczać razem z modułem pv
- Zestawienie rozpatrywać razem z rys. K-A.1, K-A.3.

11.2 Zestawienie materiałów zamocowania modułów na ścianie segmentu budynku A

Podkonstrukcja do montażu paneli na ścianie budynku

	Wyszczególnienie	Ilość	J. m.	Uwagi
Zestawienie materiału dla zamocowania 1 modułu				
	Konstrukcja stalowa pod panel	1	szt.	Ciężar 19,0kg wg specyfikacji w tabeli poniżej
	Kotew wklejana M12	8	szt.	

Uwagi:

- **Ilość zamocowań – 9 kpl.**
- Ramę podstawy dostarczać razem z modułem pv.
- Zestawienie rozpatrywać razem z rys. K-A.2, K-A.4.

Ciężar podkonstrukcji stalowej dla zamocowania 1 panelu

Ciężar 1 sztuki:				19,0 kg		
Ciężar spoin:				0,38 kg		
RAZEM:				18,56 kg		
8	kotew wklejana M12					
8	L60x40x5	60	3,76	0,23	1,84 S235JR	
2	Rp60x40x2	1 180	2,93	3,46	6,92 S235JRH	
2	Rp60x40x2	590	2,93	1,73	3,46 S235JRH	
2	Rp60x40x2	1 082	2,93	3,17	6,34 S235JRH	
ilość	przedmiot	dlugość[mm]	ciężar[kg/m]	ciężar[kg/szt]	ciężar[kg]	uwagi

11.3 Zestawienie materiałów zadaszania inwertera

Podkonstrukcja do montażu paneli na ścianie budynku

	Wyszczególnienie	Ilość	J. m.	Uwagi
Zestawienie materiału dla zadaszania				
	Konstrukcja stalowa zadaszania	2	szt.	Ciężar 1 szt- 7,20kg wg specyfikacji w tabeli poniżej
	Kotew wklejana M8	4	szt.	
	Nitonakrętka	4	szt.	
	Blacha trapezowa T18 gr0,75mm (alternatywnie płyta poliwęglanowa)	0,5	m ² .	

Uwagi:

- Zestawienie rozpatrywać razem z rys. K-A.5.

Ciężar konstrukcji zadaszienia inwertera

Ciężar 1 sztuki:						7,20 kg
Ciężar spoin:						0,14 kg
RAZEM:						7,03 kg
2	Bl.10x80	110	6,28	0,69	1,38	S235JR
2	Rk40x40x2	720	2,31	1,66	3,33	S235JR
2	Rk40x40x2	500	2,31	1,16	2,32	S235JR
ilość	przedmiot	dlugosc[mm]	ciężar[kg/m]	ciężar[kg/szt]	ciężar[kg]	uwagi

11.4 Zestawienie materiałów zamocowania modułów na dachu segmentu budynku B

	Wyszczególnienie	Ilość	J. m.	Uwagi
	Zestawienie materiału dla zamocowania 1 modułu			
	Element dociążający (np. bloczek betonowy)	12	szt.	

Uwagi:

- **Ilość zamocowań – 62 kpl.**
- Ramę podstawy dostarczać razem z modułem pv
- Zestawienie rozpatrywać razem z rys. K-B.1, K-B.2.

12 CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

13 DOKUMENTY I ZAŁĄCZNIKI – CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

Oświadczenia projektantów i uprawnienia budowlane



SLK/OKK/7131.7132/6007/15

Katowice, dnia 22 czerwca 2015 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 12 ust. 2, 3, 4, art. 13, art. 14 ust. 1 pkt. 4c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2013 r., poz. 1409 z późn. zm.), § 10 i § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2014 r., poz. 1278) oraz 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 2013 r., poz. 932 z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan Bartosz Rek

mgr inż. elektrotechniki
ur. dnia 10 października 1985 w Rybniku

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny SLK/6007/PWBE/15
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń

Zakres uprawnień:

- projektowanie obiektu budowlanego i kierowanie robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim 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 trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów;
- sprawdzanie projektów budowlanych i sprawowanie nadzoru autorskiego,
- kierowanie wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrola techniczna wytwarzania tych elementów,
- wykonywanie nadzoru inwestorskiego,
- sprawowanie kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy.

Na podstawie §10 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnienia niniejsze uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu wyłącznie w zakresie uzyskanej specjalności.

UZASADNIENIE

W wyniku pozytywnego postępowania kwalifikacyjnego i pozytywnego wyniku egzaminu ze znajomości procesu budowlanego oraz praktycznego zastosowania wiedzy technicznej wydanie niniejszych uprawnień budowlanych jest uzasadnione.

Od niniejszej decyzji służy prawo odwołania do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej SIOIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Otrzymują:

1. Pan Bartosz Rek
Ignacego Daszyńskiego 30 G
44-274 Rybnik
2. Okręgowa Rada Izby
Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



Skład orzekający OKK

1. mgr inż. Piotr Szatkowski
2. inż. Hieronim Spizewski
3. mgr inż. Zbigniew Dzieńzewicz



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-VKT-1T5-UAT *

Pan Bartosz Rek o numerze ewidencyjnym SLK/IE/9305/15
adres zamieszkania ul. Daszyńskiego 30 g, 44-274 Rybnik
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2021-09-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-09-11 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 ppz. 1450) dane w postaci
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

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



SLK/OKK/7131.7132/5919/15

Katowice, dnia 22 czerwca 2015 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 12 ust. 2, 3, 4, art. 13, art. 14 ust. 1 pkt. 4c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2013 r., poz. 1409 z późn. zm.), § 10 i § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2014 r., poz. 1278) oraz 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 2013 r., poz. 932 z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan Krzysztof Bieniaszmgr inż. elektrotechniki
ur. dnia 26 kwietnia 1984 w Tychach

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANEnumer ewidencyjny **SLK/5919/PWBE/15**

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń**

Zakres uprawnień:

- projektowanie obiektu budowlanego i kierowanie robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim 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 trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów;
- sprawdzanie projektów budowlanych i sprawowanie nadzoru autorskiego,
- kierowanie wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrola techniczna wytwarzania tych elementów,
- wykonywanie nadzoru inwestorskiego,
- sprawowanie kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy.

Na podstawie §10 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnienia niniejsze uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu wyłącznie w zakresie uzyskanej specjalności.

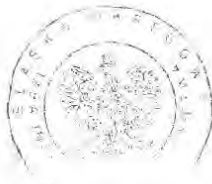
UZASADNIENIE

W wyniku pozytywnego postępowania kwalifikacyjnego i pozytywnego wyniku egzaminu ze znajomości procesu budowlanego oraz praktycznego zastosowania wiedzy technicznej wydanie niniejszych uprawnień budowlanych jest uzasadnione.

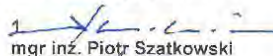


Od niniejszej decyzji służy prawo odwołania do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej ŚIOIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Otrzymują:

1. Pan Krzysztof Bieniasz
Honoraty 52/41
43-100 Tychy
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



Skład orzekający OKK

1. 
mgr inż. Piotr Szatkowski
2. 
inż. Hieronim Spizewski
3. 
mgr inż. Zbigniew Dzieńiewicz



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-5P2-NN5-X89 *

Pan Krzysztof Bieniasz o numerze ewidencyjnym SLK/IE/9304/15

adres zamieszkania 43-100 Tychy

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2021-09-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-09-08 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* 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.



14 DOKUMENTACJA RYSUNKOWA – CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

PROJEKT

- | | |
|--|-----|
| • Rzut przyziemia Budynek A. Inst. elektryczne | E01 |
| • Rzut poddasza Budynek A. Inst. elektryczne | E02 |
| • Rzut dachu Budynek A. Inst. odgromowa | E03 |
| • Budynek A. Schemat włączenia fotowoltaiki | E04 |
| • Rzut przyziemia Budynek B. Inst. elektryczne | E05 |
| • Rzut poddasza Budynek B. Inst. elektryczne | E06 |
| • Rzut dachu Budynek B. Inst. odgromowa | E07 |
| • Budynek B. Schemat włączenia fotowoltaiki | E08 |

15 PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą niniejszego opracowania jest:

- inwentaryzacja budynku
- zlecenie inwestora.
- podkłady budowlane.
- uzgodnienia branżowe.
- aktualne przepisy i normy

16 PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest instalacja włączenia instalacji fotowoltaicznej do sieci elektrycznej wraz z instalacją ochrony odgromowej instalacji fotowoltaicznej budynków A i B Szpitala Specjalistycznego im. prof. E. Michałowskiego przy ul. Strzeleckiej w Katowicach.

17 ZAKRES OPRACOWANIA

Projekt obejmuje swym zakresem:

- instalację włączenia instalacji fotowoltaicznej do sieci elektrycznej obiektu,
- instalację ochrony przeciwprzebieciowej;
- instalację odgromową;

18 OPIS ROZWIĄZANIA PROJEKTOWEGO.

Oba budynki szpitala zostaną wyposażone w instalację fotowoltaiczną. Instalacje będą pracowały w układzie ON GRID i będą podłączona do wewnętrznych instalacji elektrycznych budynków szpitala. Całość energii wytworzonej w instalacji fotowoltaicznej zostanie zużyta na potrzeby własne szpitala.

Instalacja fotowoltaiczna znajduje się poza zakresem niniejszego opracowania

19 BUDYNEK A

19.1 Włączenie do instalacji elektrycznej budynku.

Podłączenie inwertera do sieci wewnętrznej budynku należy wykonać w rozdzielnicy głównej budynku RGnN2 zlokalizowanej w piwnicy budynku. Połączenie wykonać kablem typu N2XH-J 5x16mm² B2ca. Kabel prowadzić na poziomie piwnicy w rurach elektroinstalacyjnych montowanych na uchwytych do stropu.

Wykorzystać istniejące szachty do przeprowadzenia kabla między piętami.

Przepusty instalacyjne w elementach oddzielen przeciwpożarowych wykonać, jako zabezpieczone do klasy odporności ogniowej danego elementu oddzielenia stref pożarowych lub pomieszczeń wydzielonych pożarowo. Pozostałe przepusty uszczelnić materiałem niepalnym. Przepusty instalacyjne przez ściany zewnętrzne wykonać, jako szczelne, nieprzepuszczające wilgoci (wody) do wewnątrz budynku.

19.2 Rozdzielnica RAC.

Rozdzielnicę RAC zainstalować w pobliżu falownika na ścianie budynku. Rozdzielnicę wyposażać w licznik energii elektrycznej (z MID) pozwalający na monitorowanie ilości wytworzonej energii elektrycznej oraz niezbędne zabezpieczenia.

Stopień ochrony rozdzielnicy z uwagi na montaż na zewnątrz nie powinien być niższy niż IP65 oraz powinna być wykonana z materiału odpornego na promieniowanie UV.

19.3 Instalacja odgromowa.

Budynek wyposażony jest w istniejącą instalację ochrony odgromowej. Projektuje się rozbudowę istniejącej instalacji odgromowej. Klasę urządzenia piorunochronnego zgodnie z normą PN-EN 62305. określono jako I-szą.

Projektuje się zwody poziome z drutu stalowego FeZn8 oraz system zwodów odsuniętych do ochrony elementów systemu fotowoltaicznego. Istniejącą instalację należy uzupełnić o dodatkowe 12 iglic odgromowych o wysokości 1,5m.

Podczas układania instalacji należy zachować odstęp bezpieczny min. 86 cm. W przypadku niemożliwości zachowania odstępu bezpiecznego konstrukcję instalacji fotowoltaicznej oraz inne elementy na dachu należy połączyć z instalacją odgromową oraz zastosować odpowiedni ochronnik przepięciowy.

Szczegóły pokazano na rysunkach.

Należy potwierdzić pomiarami skuteczność uziemienia. Rezystancja uziemienia odgromowego $R \leq 10\Omega$.

20 BUDYNEK B.

20.1 Włączenie do instalacji elektrycznej budynku.

Podłączenie inwertera do sieci wewnętrznej budynku należy wykonać w rozdzielnicy głównej budynku RGnN (sekcja II) zlokalizowanej na parterze budynku. Połączenie wykonać kablem typu N2XH-J 5x16mm² B2ca. Kabel prowadzić na istniejącymi trasami kablowymi. Wykorzystać istniejące szachty do przeprowadzenia kabla między piętrami. Na odcinkach poza głównymi trasami kablowymi kabel prowadzić w rurach elektroinstalacyjnych.

Przepusty instalacyjne w elementach oddzielen przeciwpożarowych wykonać, jako zabezpieczone do klasy odporności ogniowej danego elementu oddzielenia stref pożarowych lub pomieszczeń wydzielonych pożarowo. Pozostałe przepusty uszczelnić materiałem niepalnym. Przepusty instalacyjne przez ściany zewnętrzne wykonać, jako szczelne, nieprzepuszczające wilgoci (wody) do wewnątrz budynku.

20.2 Rozdzielnica RAC.

Rozdzielnicę RAC zainstalować w pobliżu falownika na ścianie wiaty na dachu. Rozdzielnicę wyposażać w licznik energii elektrycznej (z MID) pozwalający na monitorowanie ilości wytworzonej energii elektrycznej oraz niezbędne zabezpieczenia.

Stopień ochrony rozdzielnicy z uwagi na montaż na zewnątrz nie powinien być niższy niż IP65 oraz powinna być wykonana z materiału odpornego na promieniowanie UV.

20.3 Instalacja odgromowa.

Budynek wyposażony jest w istniejącą instalację ochrony odgromowej. Projektuje się rozbudowę istniejącej instalacji odgromowej. Klasę urządzenia piorunochronnego zgodnie z normą PN-EN 62305. określono jako I-szą.

Projektuje się zwody poziome z drutu stalowego FeZn8 oraz system zwodów odsuniętych do ochrony elementów systemu fotowoltaicznego. Istniejącą instalację należy uzupełnić o dodatkowe 11 iglic odgromowych o wysokości 2m. Istniejący fragment zwodu poziomego do demontażu wskazano na rysunku.

Podczas układania instalacji należy zachować odstęp bezpieczny min. 94 cm. W przypadku niemożliwości zachowania odstępu bezpiecznego konstrukcję instalacji fotowoltaicznej oraz inne elementy na dachu należy połączyć z instalacją odgromową oraz zastosować odpowiedni ochronnik przepięciowy.

Szczegóły pokazano na rysunkach.

Należy potwierdzić pomiarami skuteczność uziemienia. Rezystancja uziemienia odgromowego $R \leq 10\Omega$.

21 DOBÓR KABLI, PRZEWODÓW.

Przewody i kable powinny być tak dobrane do obciążeń, aby przepływający przez nie prąd nie powodował przekraczania w żadnej części przewodu lub kabla dopuszczalnych dla nich obciążalności ustalonych dla określonych warunków ułożenia, właściwości środowiska i rodzaju obciążenia.

Przy doborze przewodów i kabli do obciążeń prądem elektrycznym należy uwzględnić przewidywany przyrost tych obciążeń oraz wpływ na dopuszczalne obciążenia zmiany warunków ułożenia przy rozbudowie urządzeń.

Przy doborze kabli uwzględniono:

- kryterium dopuszczalnej obciążalności prądowej I_d ;
- kryterium dopuszczalnej obciążalności zwarciowej I_{dop} ;
- kryterium dopuszczalnego spadku napięcia ΔU_{dop} .

Z uwagi na warunki ułożenia kabli i przewodów w korytkach kablowych, rurach i przepustach kablowych, dopuszczalna obciążalność kabli i przewodów zmniejsza się wg tablic 52-E1 polskiej normy PN-IEC 60364-5-523:2001 "Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów".

22 OCHRONA PRZECIWPZEPIĘCIOWA.

Ochronę przepięciowa należy zrealizować w oparciu o ograniczniki przepięć typu I+II.

W celu wyrównywania potencjałów należy zachować ciągłość galwaniczną konstrukcji wsporczej oraz ram samych paneli. Połączenia z główną szyną wyrównawczą wykonać przewodami o minimalnym przekroju 16mm^2 .

23 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA.

Ochronę przeciwporażeniową należy zrealizować zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41: 2009. W instalacji pracującej w układzie TN-S jako środek ochrony podstawowej zastosowano izolację części czynnych. Jako środek ochrony przy uszkodzeniu należy zastosować Samoczynne Wyłączenie Zasilania, realizowane przy pomocy bezpieczników topikowych oraz wyłączników instalacyjnych. Maksymalny czas wyłączenia zwarc jest równy: 5 sek. - dla WLZ-ów oraz 0,4 sek. i 0,2 sek. dla obwodów o napięciu odpowiednio 230V i 400V.

24 OCHRONA PRZECIWPÓŻAROWA.

Istniejąca instalacja zapewnia wyłącznie pożarowe obu budynków.

25 UWAGI KOŃCOWE.

Zgodnie z:

1. Ustawą z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz. U. 2016r. nr 0 poz. 290 wraz z późniejszymi zmianami);
2. Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. 2014r. nr 0, poz. 883);
3. Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. 2004r. nr 198, poz. 2041 wraz z późniejszymi zmianami);
4. Ustawą z dnia 30 maja 2014 r. o prawach konsumenta (Dz. U. 2014r., poz. 827),
przy wykonywaniu prac budowlano - montażowych należy stosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie uznaje się wyroby, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami wydano:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie polskich norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych;
- deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z polską normą lub aprobatą techniczną (w wypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono polskiej normy), jeżeli nie są objęte certyfikacją na znak bezpieczeństwa.

UWAGA: Zabrania się instalowanie opraw oświetleniowych oraz osprzętu instalacji elektrycznych, jak wyłączniki, przełączniki, gniazda wtyczkowe, bezpośrednio na podłożu palnym, jeżeli ich konstrukcja nie zabezpiecza podłoża przed zapaleniem (Rozporządzenie MSW i A z dnia 7 czerwiec 2010 r, Dz. U. nr 109poz.719 z dnia 22 czerwca 2010 r.)

Dopuszcza się stosowanie innych urządzeń i aparatury niż zastosowane w projekcie pod warunkiem posiadania odpowiednich parametrów technicznych i aktualnych atestów, certyfikatów, badań zgodności z polskim normami.

-

26 ZESTAWIENIE ZASADNICZYCH MATERIAŁÓW (zasilanie instalacji pv)

Wszystkie użyte w projekcie nazwy produktów jak i firm mają tylko i wyłącznie zastosowanie do określenia parametrów technicznych i jakościowych urządzeń i materiałów wymaganych przez Zamawiającego do realizacji zadania.

Zamawiający dopuszcza możliwość stosowania „produktów” równoważnych, tj. zastosowanie innych materiałów i urządzeń, niż podane w dokumentacji projektowej, pod warunkiem zapewnienia parametrów nie gorszych niż określone w tej dokumentacji (materiały i urządzenia równoważne).

Budynek A

L.p.	Wyszczególnienie	Ilość	J. m.	Uwagi
Instalacja włączenia instalacji fotowoltaicznej do sieci – bud. A				
1	Rozdzielnica RAC wyposażona zgodnie ze schematem	1	szt.	
2	Kabel N2XH-J 5x16mm ² B2ca	40	m	
4	LgYżo 1x16mm ²	40	m	
5	Rurka instalacyjna, odporna na działanie UV 32mm	15	m	
Instalacja odgromowa				
1	Drut FeZn \varnothing 8	84	m	
2	Złącze krzyżowe	14	szt.	
3	Maszt odgromowy 1,5m	12	szt.	

Budynek B

L.p.	Wyszczególnienie	Ilość	J. m.	Uwagi
Instalacja włączenia instalacji fotowoltaicznej do sieci – bud. B				
1	Rozdzielnica RAC wyposażona zgodnie ze schematem	1	szt.	
2	Kabel N2XH-J 5x16mm ² B2ca	80	m	
4	LgYżo 1x16mm ²	80	m	
5	Rurka instalacyjna, odporna na działanie UV 32mm	50	m	
Instalacja odgromowa				
1	Drut FeZn \varnothing 8	30	m	
2	Złącze krzyżowe	14	szt.	
3	Maszt odgromowy 2m	11	szt.	

27 BEZPIECZEŃSTWO I OCHRONA ZDROWIA W TRAKCIE WYKONYWANIA ROBÓT ELEKTRYCZNYCH.

1. Wszelkie prace prowadzone na budowie winny być wykonywane i nadzorowane przez osobę posiadającą uprawnienia wykonawcze do prowadzenia robót branży elektrycznej.
2. Roboty wykonywane przy urządzeniach pod napięciem może wykonywać tylko elektryk uprawniony (wymagane kwalifikacje określa rodzaj urządzeń oraz napięcie sieci, przy jakiej prowadzone są prace)
3. Sposób prowadzenia prac w pobliżu urządzeń i sieci podziemnych będących pod napięciem należy uzgodnić z użytkownikiem.
4. Urządzenia, instalacje elektroenergetyczne lub ich części, przy których będą prowadzone prace montażowe, konserwacyjne, remontowe lub modernizacyjne, powinny być wyłączone z ruchu, pozbawione czynników stwarzających zagrożenie i skutecznie zabezpieczone przed ich przypadkowym uruchomieniem
5. Jeżeli ruch urządzeń znajdujących się w pobliżu miejsca instalowania urządzeń instalacji energetycznych zagraża bezpieczeństwu pracowników, to urządzenia te powinny być na czas wykonywania tych prac wyłączone z ruchu.
6. Wyłączenie urządzeń i instalacji elektroenergetycznych spod napięcia powinno być dokonane w taki sposób, aby uzyskać przerwę izolacyjną w obwodach zasilających urządzenia i instalacje.
7. Prace pod napięciem należy wykonywać w oparciu o właściwą technologię pracy i przy zastosowaniu wymaganych narzędzi i środków ochronnych, określonych w instrukcji tych prac.
8. Prace w warunkach szczególnie zagrożenia dla zdrowia i życia ludzkiego powinny być wykonywane co najmniej przez dwie osoby, z wyjątkiem prac z zakresu prób i pomiarów, konserwacji i napraw urządzeń i instalacji elektroenergetycznych do 1kV, wykonywanych przez osobę wyznaczoną na stałe do tych prac w obecności pracownika asekurującego, przeszkolonego w udzielaniu pierwszej pomocy:
 - konserwacyjne, modernizacyjne i remontowe przy urządzeniach elektroenergetycznych lub ich części znajdujących się pod napięciem;
 - wykonywane w pobliżu nie osłoniętych urządzeń elektroenergetycznych lub ich części, znajdujących się pod napięciem;
 - przy wyłączonych spod napięcia, lecz nie uziemionych urządzeniach energoelektrycznych lub uziemionych w taki sposób, że żadne z uziemień - uziemiaczy nie jest widoczne z miejsca pracy;
 - związane z identyfikacją i przecinaniem kabli.

9. Prace w warunkach szczególnego zagrożenia zdrowia i życia ludzkiego należy wykonywać na podstawie polecenia pisemnego. Bez polecenia dozwolone jest wykonywanie czynności związanych z ratowaniem zdrowia i życia ludzkiego oraz zabezpieczenie urządzeń i instalacji przed zniszczeniem
10. Narzędzia pracy i sprzęt ochronny należy przechowywać w miejscach wyznaczonych, w warunkach zapewniających utrzymanie ich w pełnej sprawności.
11. Narzędzia pracy i sprzęt ochronny powinny mieć aktualne atesty (zgodnie z PN i dokumentacją producenta).
12. Zabronione jest używanie narzędzi i sprzętu ochronnego, które nie są oznakowane a ich stan techniczny powinien być sprawdzony bezpośrednio przed użyciem.

III . INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

28 DOBÓR OGNIW FOTOWOLTAICZNYCH

Poniżej przedstawiono wyniki doboru instalacji fotowoltaicznej spełniającej wymagania umowne zgodne z regulaminem konkursu nr RPSL.04.03.04-IZ.01-24-224/17 w ramach RPO Województwa Śląskiego na lata 2014-2020.

Liczba modułów: 117 szt. o mocy 340 W każdy

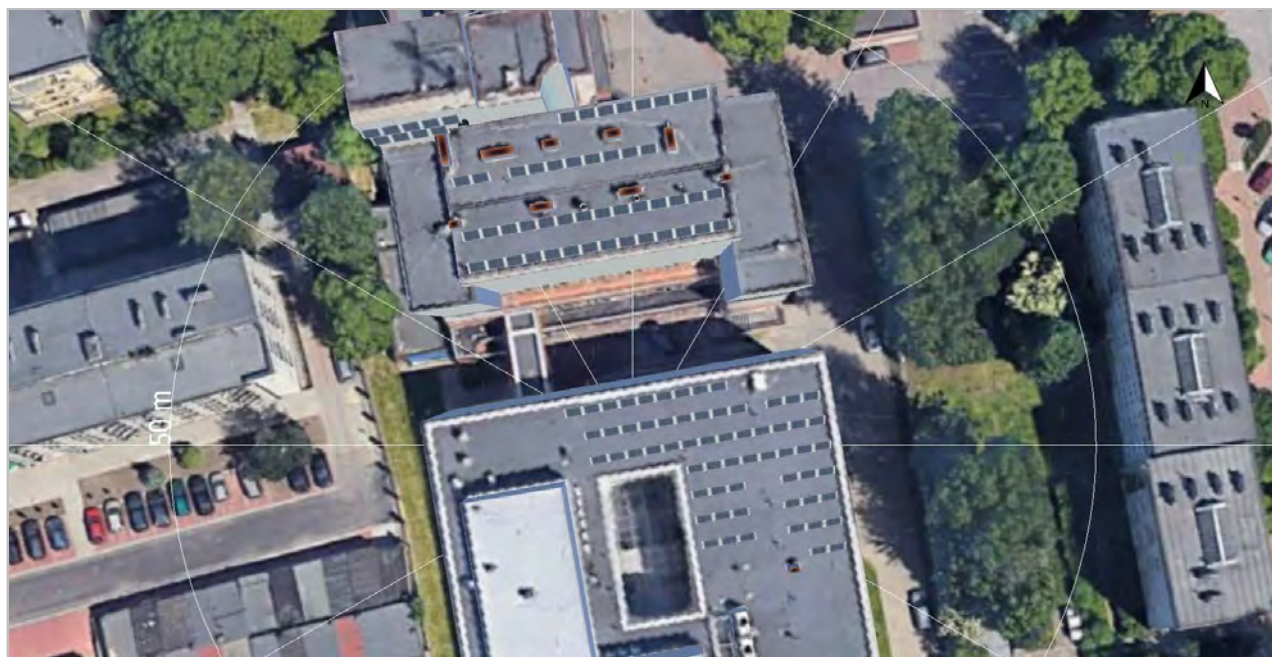
Łączna powierzchnia modułów: 196,8 m²

Moc znamionowa modułów: 39,78 kWp

Prognozowana roczna energia wyprodukowana przez system pv: 39 011 kWh/rok

Liczba falowników: 2

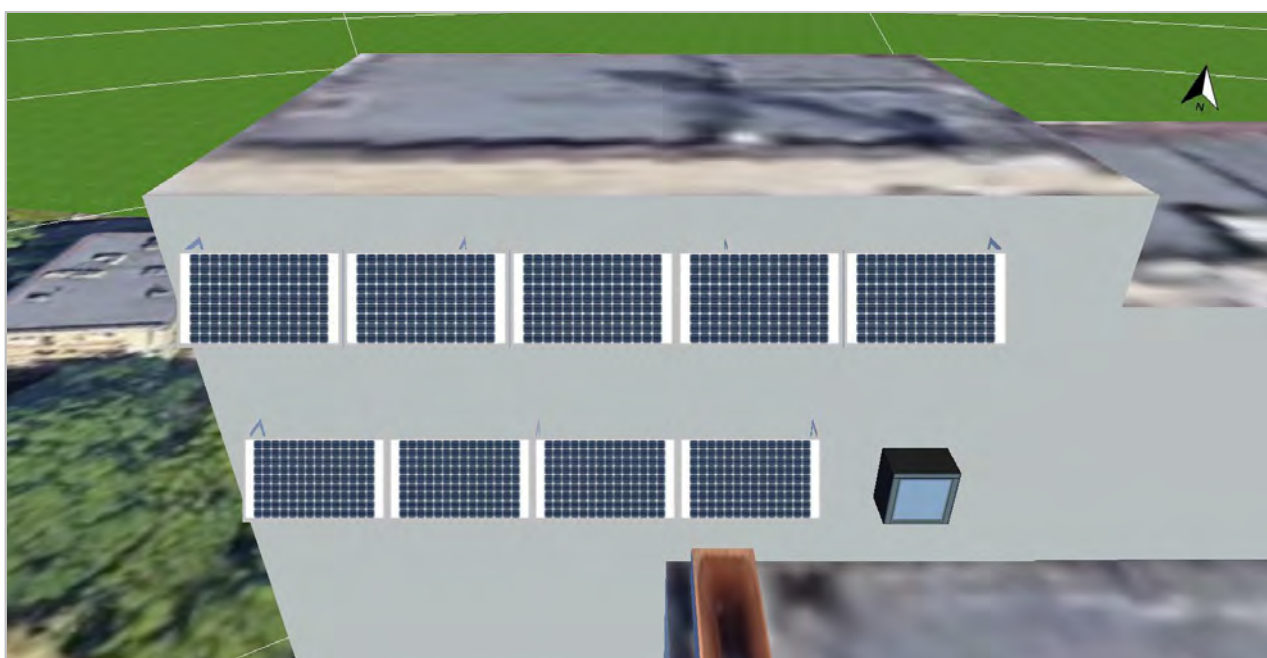
29 PRZEGLĄD PROJEKTU



30 POWIERZCHNIE MODUŁÓW

Generator PV, 1. Powierzchnię modułu - Elewacja

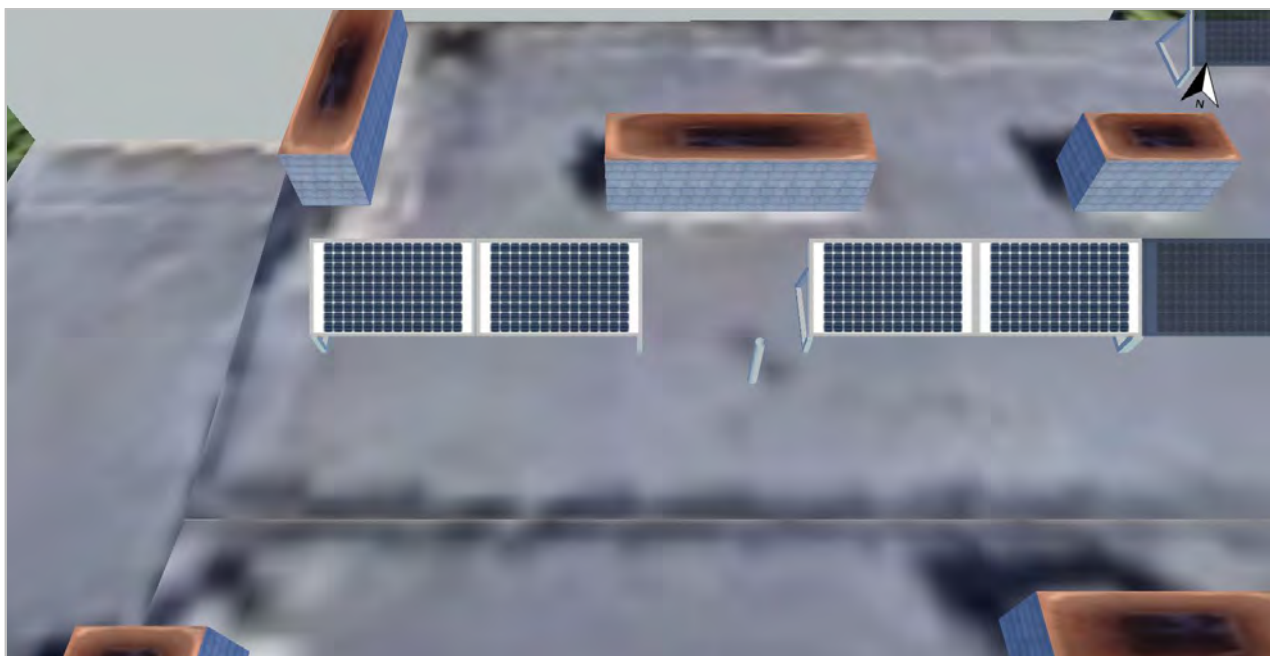
Nazwa	Elewacja
Moduły PV	9 x JAM60S10-340/MR (v1)
Nachylenie	60 °
Orientacja	Południe 170 °
Rodzaj montażu	Dach - podniesiony
Powierzchnia generatora PV	15,1 m ²



Ilustracja: 1. Powierzchnię modułu - Elewacja

Generator PV, 2. Powierzchnię modułu - Część stara 1 TIGO

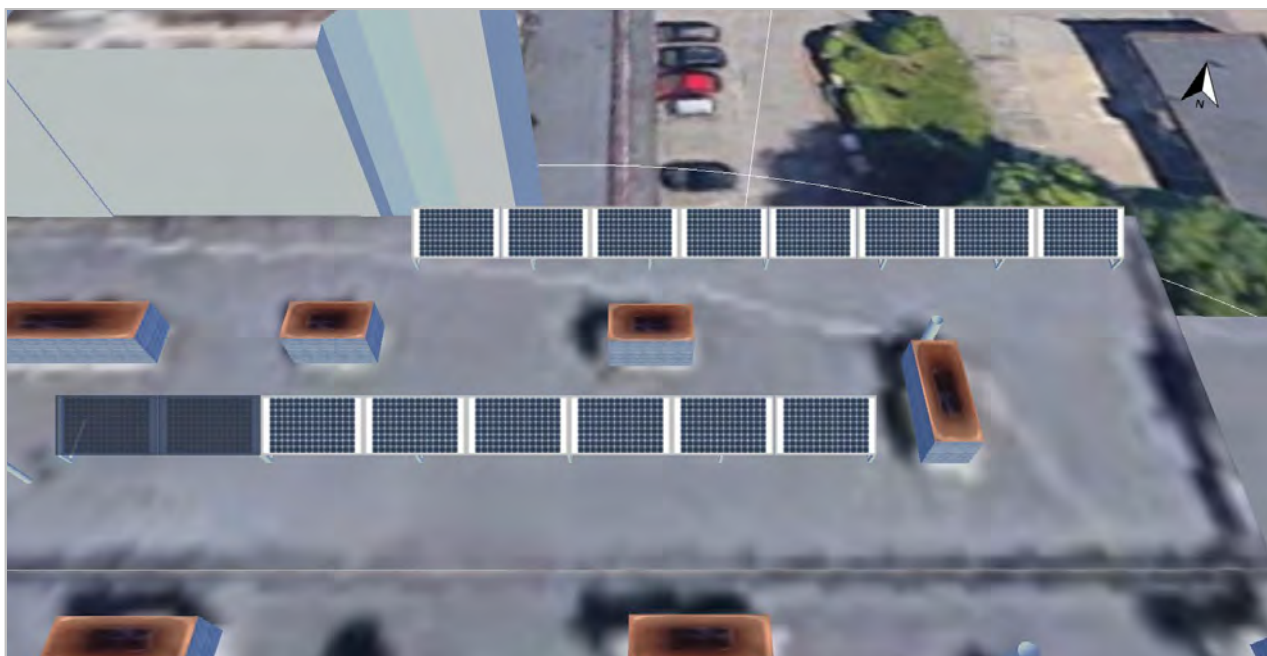
Nazwa	Część stara 1 TIGO
Moduły PV	4 x JAM60S10-340/MR (v1)
Nachylenie	35 °
Orientacja	Południe 170 °
Rodzaj montażu	Dach - podniesiony
Powierzchnia generatora PV	6,7 m ²



Ilustracja: 2. Powierzchnię modułu - Część stara 1 TIGO

Generator PV, 3. Powierzchnię modułu - Część stara 1

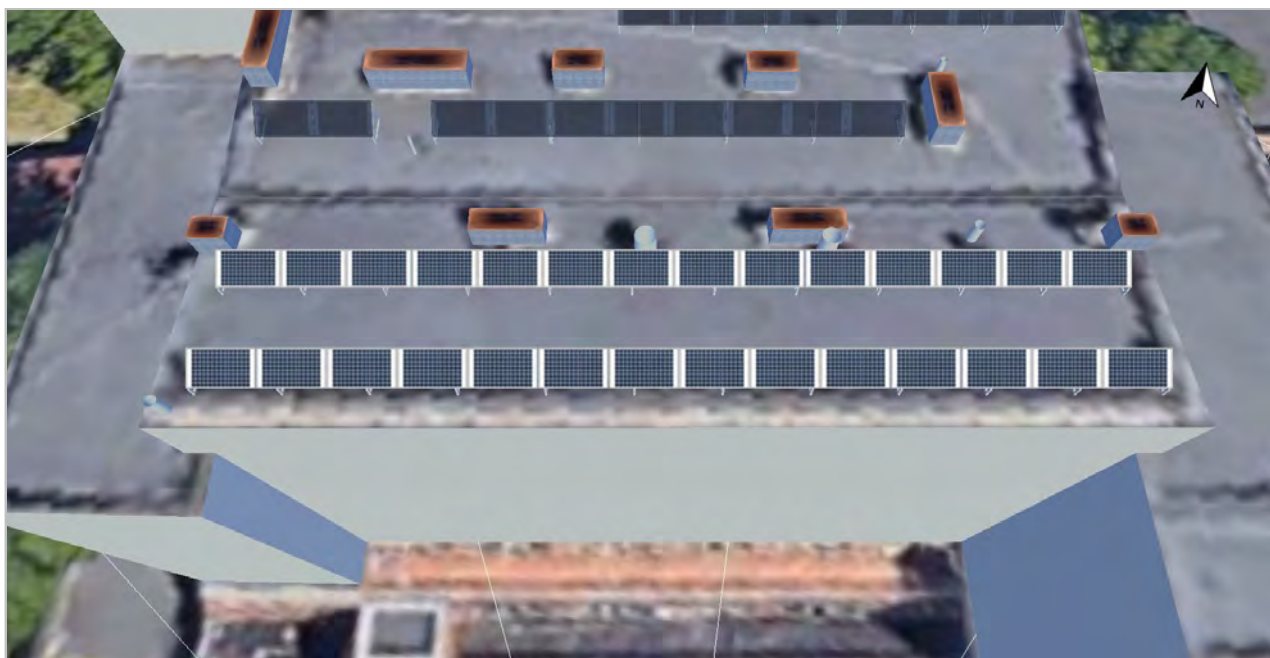
Nazwa	Część stara 1
Moduły PV	14 x JAM60S10-340/MR (v1)
Nachylenie	35 °
Orientacja	Południe 170 °
Rodzaj montażu	Dach - podniesiony
Powierzchnia generatora PV	23,6 m ²



Ilustracja: 3. Powierzchnię modułu - Część stara 1

Generator PV, 4. Powierzchnię modułu - Część stara 2

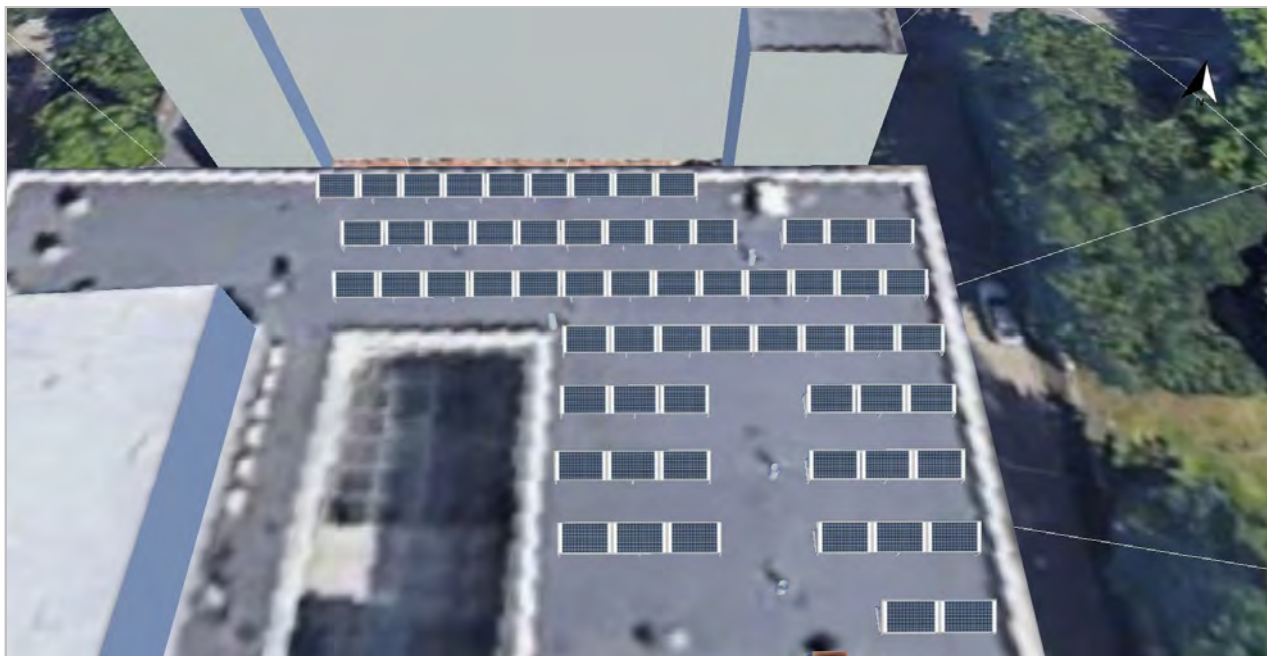
Nazwa	Część stara 2
Moduły PV	28 x JAM60S10-340/MR (v1)
Nachylenie	25 °
Orientacja	Południe 170 °
Rodzaj montażu	Dach - podniesiony
Powierzchnia generatora PV	47,1 m ²



Ilustracja: 4. Powierzchnię modułu - Część stara 2

Generator PV, 5. Powierzchnię modułu - Część nowa

Nazwa	Część nowa
Moduły PV	62 x JAM60S10-340/MR (v1)
Nachylenie	30 °
Orientacja	Południe 170 °
Rodzaj montażu	Dach - podniesiony
Powierzchnia generatora PV	104,3 m ²



Ilustracja: 5. Powierzchnię modułu - Część nowa

30 KONFIGURACJA FALOWNIKÓW

Konfiguracja 1 – FALOWNIK 1

Powierzchnie modułów	Elewacja + Część stara 1 TIGO + Część stara 1 + Część stara 2
Falownik 1	
Model	Solis-3P20K-4G (v1)
Producent	Ginlong (Solis)
Liczba	1
Współczynnik wymiarowania	93,5 %
Konfiguracja	MPP 1: 1 x 9 + 1 x 4 ☆ [1 x 1] MPP 2: 1 x 14 + 1 x 7 1 x 21
Optymalizator mocy 1	
Model	TS4-R-O (v1)
Producent	Tigo Energy, Inc.
Liczba	4

Konfiguracja 2 – FALOWNIK 2

Powierzchnię modułu	Część nowa
Falownik 1	
Model	Solis-3P20K-4G (v1)
Producent	Ginlong (Solis)
Liczba	1
Współczynnik wymiarowania	105,4 %
Konfiguracja	MPP 1: 2 x 14 MPP 2: 2 x 17

31 ZESTAWIENIE ZASADNICZYCH MATERIAŁÓW (instalacja pv)

Wszystkie użyte w projekcie nazwy produktów jak i firm mają tylko i wyłącznie zastosowanie do określenia parametrów technicznych i jakościowych urządzeń i materiałów wymaganych przez Zamawiającego do realizacji zadania.

Zamawiający dopuszcza możliwość stosowania „produktów” równoważnych, tj. zastosowanie innych materiałów i urządzeń, niż podane w dokumentacji projektowej, pod warunkiem zapewnienia parametrów nie gorszych niż określone w tej dokumentacji (materiały i urządzenia równoważne).

Budynek A (dach budynku wraz z instalacją pv na elewacji)

L.p.	Wyszczególnienie	Ilość	J. m.	Uwagi
Instalacja fotowoltaiczna (bez zasilania AC)				
1	Moduł fotowoltaiczny 340Wp z systemową konstrukcją wsporczą	55	kpl.	
2	Inwerter fotowoltaiczny trójfazowy 20kW, wraz z modułem komunikacji Data Stick WiFi	1	kpl.	
4	Optymalizator mocy TIGO TS4-A-O	4	szt.	
5	Ogranicznik przepięć PV B+C NPE 1000V	6	szt.	
6	Konektor MC4 (para)	20	kpl.	
7	Przewód PV 1x4 czarny	200	m	
8	Przewód PV 1x4 czerwony	100	m	

Budynek B (dach)

L.p.	Wyszczególnienie	Ilość	J. m.	Uwagi
Instalacja fotowoltaiczna (bez zasilania AC)				
1	Moduł fotowoltaiczny 340Wp z systemową konstrukcją wsporczą	62	kpl.	
2	Inwerter fotowoltaiczny trójfazowy 20kW, wraz z modułem komunikacji Data Stick WiFi	1	kpl.	
4	Ogranicznik przepięć PV B+C NPE 1000V	8	szt.	
5	Konektor MC4 (para)	20	kpl.	
6	Przewód PV 1x4 czarny	100	m	
7	Przewód PV 1x4 czerwony	200	m	