

pracownia

W12

ARCHITEKTURA - BUDOWNICTWO

65-049 Zielona Góra, ul. Plac Powstańców Wlkp. 303/10

tel. 607621512 pracowniaw12@gmail.com

Projekt Techniczny

Faza opracowania

BUDOWLANA

Branża

Egz. nr

INWESTOR:

Zarząd Dróg Wojewódzkich w Zielonej Górze
Al. Niepodległości 32

NAZWA INWESTYCJI:

Opinia techniczna dotycząca montażu
konstrukcji fotowoltaicznej
na budynku biurowo administracyjnym z
częścią garażowo – warsztatową
ZDW Zielona Góra ul. Nowa 1

ADRES INWESTYCJI:

Identyfikator działki: **086201_1.0029.AR_3.152**
Województwo: **lubuskie;**
Powiat: **Zielona Góra;**
Gmina: **m. Zielona Góra;**
Obręb: **29;**
Numer działki: **152;**

Oświadczam, że niniejszy projekt budowlany został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami
oraz zasadami wiedzy technicznej

Funkcja

Imię i nazwisko

Uprawnienia

Podpis

Projektant

mgr inż. Artur Widziński

4/90/Zg
w specjalności
konstrukcyjnej
- bez ograniczeń

Wszelkie prawa autorskie zastrzeżone

Data opracowania

Zielona Góra 07/2024 r.

**Opinia techniczna dotycząca montażu konstrukcji fotowoltaicznej
na budynku biurowo administracyjnym z częścią garażową – warsztatową
ZDW Zielona Góra ul. Nowa 1**

1. Podstawa opracowania.

- umowa z inwestorem,
- wizja lokalna,
- inwentaryzacja architektoniczno-budowlana,
- aktualne normy, przepisy techniczne i prawo budowlane,

Normy i przepisy w zakresie konstrukcji:

- **PN 82/B-02000**– Obciążenia budowli Zasady ustalania wartości.
- **PN 82/B-02001**– Obciążenia budowli. Obciążenia stałe
- **PN 82/B-02003**– Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe
- **PN-80/B-02010** – Obciążenie śniegiem
- **PN-77/B-02011**- Obciążenie wiatrem
- **PN B/03264:1999** - Konstrukcje betonowe i żelbetowe.
- **PN B/03002:2007** - Konstrukcje murowe. Projektowanie i obliczanie.
- **PN 90/B 03200** - Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.

2. Przedmiot, zakres i cel opracowania.

Przedmiotem opracowania jest wykonanie opinii technicznej w zakresie możliwości instalacji zestawów fotowoltaicznych na dachu budynku biurowego ZDW Zielona Góra przy ul. Nowej 1. Opinię wykonuje się pod kątem bezpieczeństwa konstrukcji, ze względu na dodatkowe obciążenia od instalacji fotowoltaicznej.

3. Charakterystyka ogólna budynku.

Budynek piętrowy i podpiwniczony w części administracyjno – biurowej. W części garażowej parterowy. Posadowienie bezpośrednie na ławach fundamentowych. Ściany murowane, stropy belkowe gęstożebrowe typu TERIVA. Stropodach wentylowany na płytach korytkowych zamkniętych. Dach płaski pokrycie papą termozgrzewalną. Budynek ocieplony metodą lekko mokrą., styropianem gr. 10 cm. Tynki zewnętrzne mineralne. Stolarka okienna z profili PVC. Drzwi zewnętrzne z profili aluminiowych. Wrota do garaży segmentowe. Wentylacja grawitacyjna mechaniczna. Obróbki blacharskie tytan – cynk. Budynek wyposażony w instalacje wod. – kan., c.o. c.w, elektryczną, gazową, hydrantową, instalacje teletechniczne. Ogrzewanie budynku z kotłowni własnej na paliwo gazowe, z sieci miejskiej. Budynek posiada przyłącza wod. – kan., gazowe, kablowe N.N. Ścieki odprowadzane są do kanalizacji zewnętrznej miejskiej.

4. Wyposażenie instalacyjne.

Budynek wyposażony w następujące instalacje:

- elektryczną trójfazową oświetlenia oraz gniazd wtykowych,
- instalacja odgromowa,
- wodno-kanalizacyjną,
- instalacje technologiczne,
- centralne ogrzewanie,
- Wentylacja grawitacyjna ,

5. Układ konstrukcyjny budynku.

- ławy stopy monolityczne betonowe,
- ściany fundamentowe monolityczne,
- ściany nośne i osłonowe murowane,
- dach z płyt korytkowych opartych na ściankach ażurowych,
- Strop płytowy prefabrykowany – gęstożebrowe typu Teriva ,
- stropodach wentylowany,

6. Charakterystyka dachu przejmującego dodatkowe obciążenie od instalacji

fotowoltaicznej. Konstrukcję stropodachu stanowią płyty korytkowe zamknięte. Płyty ułożone na stropie prefabrykowanym gęsto-żebrowym typu Teriva na ściankach ażurowych. Pokrycie dachowe stanowi papa termozgrzewalna podkładowa oraz wierzchniego krycia warstwie wyrównawczej gładzi cementowej minimum 5cm. Na dachu znajduje się instalacja odgromowa oraz wywietrzaki dachowe i wyłaz dachowy. W przestrzeni wentylowanej ocieplenie z keramzytu. Pokrycie dachu jak i elementy konstrukcyjne są w dobrym stanie technicznym.

Nad częścią garażową konstrukcję stropodachu stanowią płyty panwiowe. Pokrycie dachowe stanowi papa termozgrzewalna podkładowa oraz wierzchniego krycia na warstwie wyrównawczej gładzi cementowej około 5cm oraz warstwa wełny mineralnej twardej.

7. Podłoże gruntowe.

W rejonie nie występują negatywne procesy geodynamiczne (osuwiska, obrywy mas gruntu, spływ warstw powierzchniowych, erozyjna działalność cieków wodnych), które mogłyby negatywnie oddziaływać na przedmiotowy budynek. Ściany budynku oraz fundamenty nie noszą śladów spękań oraz zarysowań, co świadczy o dobrej nośności podłoża. Obiekt oraz podłoże gruntowe zaliczono do drugiej kategorii geotechnicznej. Stan techniczny podłoża gruntowego jest dobry i pozwala na montaż instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku.

8. Ocena stanu technicznego budynku.

Lp.	Klasyfikacje stanu technicznego elementu	Procentowe zużycie elementu	Kryterium oceny
1	Bardzo dobry	0 – 10	Element jest dobrze utrzymany, konserwowany, nie wykazuje zużycia i uszkodzeń. Cechy i właściwości wbudowanych materiałów odpowiadają wymogom normy.
2	Dobry	11 – 25	Element nie wykazuje większego zużycia. Mogą wystąpić nieznaczne uszkodzenia, wynikające z użytkowania, szczególnie mechaniczne. Element wymaga konserwacji.
3	Zadowalający	26 – 50	Element utrzymany jest zadowalająco. Celowy jest remont bieżący polegający na drobnych naprawach, uzupełnieniach, konserwacji, impregnacji itp.
4	Średni	51 – 60	W elemencie występują średnie uszkodzenia i ubytki niezagrożące bezpieczeństwu publicznemu. Celowy jest częściowy remont kapitalny.
5	Zły	61 – 70	W elemencie występują znaczne uszkodzenia, ubytki. Cechy i właściwości wbudowanych materiałów mają obniżoną klasę. Wymagany jest kompleksowy remont generalny.

6	Awaryjny	Powyżej 71	Element nadaje się do likwidacji
---	----------	------------	----------------------------------

Na podstawie badań oraz obserwacji stwierdzono, że budynek znajduje się w dobrym stanie technicznym.

9. Sprawdzenie nośności

9.1 Sprawdzenie nośności stropodachu nad częścią biurową.

Zestawienie obciążeń stałych

	Char. kN/m ²	Wsp.	Obl. kN/m ²
Papa termozgrzewalna	0,07	1,2	0,084
Szlichta cementowa 5 cm	0,9	1,2	1,08
	0,97		1,164

- Obciążenie śniegiem wg. PN-80/B-02010/Az1**

Lokalizacja :

Zielona Góra - I strefa obc. – przyjęto $Q_k=1,2 \text{ kN/m}^2$,

$\alpha=5,7^\circ$, $\gamma_f=1.5$

$C=0,8$

$S_k=0,9 \cdot 0,8=0,72 \text{ kN/m}^2$ – obciążenie charakterystyczne

$S=0,72 \cdot 1.5=1,08 \text{ kN/m}^2$ – obciążenie obliczeniowe

$C=2,0$ – worek śnieżny

$S_k=0,9 \cdot 2,0=1,80 \text{ kN/m}^2$ – obciążenie charakterystyczne

$S=1,80 \cdot 1.5=2,70 \text{ kN/m}^2$ – obciążenie obliczeniowe

- Obciążenie wiatrem wg. PN-77/B-02011 – pominięto**

Lokalizacja : Zielona Góra - I strefa obc. – przyjęto $w_{ch}=0.30 \text{ kN/m}^2$, $k=1,5$

- Obciążenia technologiczne zmienne**

	Char. kN/m ²	Wsp.	Obl. kN/m ²
Utrzymanie i konserwacja dachu	0,4	1,3	0,52
suma	0,4	1,3	0,52

- **Obciążenie zastępcze od instalacji fotowoltaicznej:**

Obciążenie dachu

Moduły:	447,30kg
Konstrukcja:	133,35kg
Balast:	803,00kg
Waga łącznie:	1383,65kg
Powierzchnia dachu:	159,86m ²
Średnie obciążenie:	22,72kg/m ²
Powierzchnia modułów:	60,91m ²
Waga maksymalna:	35,05kg/m ²
Data:	08.07.2024 12:50:56

-

	Char. kN/m ²	Wsp.	Obl. kN/m ²
Obc. Zastępcze wg planu balastu zał. nr 1	0,3505	1,1	0,3856
suma	0,3505	1,1	0,3856

$$q_{obl} = 1,16 + 0,52 + 0,3856 + 1,08 = 3,14 \text{ kN/m}^2 < 3,4 \text{ kN/m}^2$$

Parametry techniczne:

maksymalne obciążenie zewnętrzne: 3,4 kN/m² (na podstawie danych archiwalnych producenta)

szerokość modułarna: 30 cm i 60 cm

długość: od 180 cm do 300 cm w przedziale co 30cm

Mając na uwadze:

- schematy statyczne przyjęte w projekcie,
- rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe stwierdzone in situ,
- uwzględnienie dodatkowych obciążeń od instalacji fotowoltaicznej,
- rozkład obciążeń dodatkowych od projektowanej instalacji fotowoltaicznej,
- zapas nośności stwierdzony w słupach oraz ścianach konstrukcyjnych i elementach prefabrykowanych,
- zapas nośności stwierdzony w fundamentach oraz podłożu fundamentowych

9.2 Sprawdzenie nośności stropodachu nad częścią garażowo warsztatową. Zestawienie obciążeń stałych

	Char. kN/m ²	Wsp.	Obl. kN/m ²
Papa termozgrzewalna	0,07	1,2	0,084
Szlichta cementowa 5 cm	0,9	1,2	1,08
	0,97		1,164

- **Obciążenie śniegiem wg. PN-80/B-02010/Az1**

Lokalizacja :

Zielona Góra - I strefa obc. – przyjęto $Q_k = 1,2 \text{ kN/m}^2$,

$$\alpha=5,7^{\circ}, \gamma_f=1.5$$

$$C=0,8$$

$$S_k=0,9*0,8=0,72 \text{ kN/m}^2 - \text{obciążenie charakterystyczne}$$

$$S=0,72*1.5=1,08 \text{ kN/m}^2 - \text{obciążenie obliczeniowe}$$

$$C=2,0 - \text{worek śnieżny}$$

$$S_k=0,9*2,0=1,80 \text{ kN/m}^2 - \text{obciążenie charakterystyczne}$$

$$S=1,80*1.5=2,70 \text{ kN/m}^2 - \text{obciążenie obliczeniowe}$$

• **Obciążenie wiatrem wg. PN-77/B-02011 – pominięto**

Lokalizacja : Zielona Góra - I strefa obc. – przyjęto $w_{ch}=0.30 \text{ kN/m}^2$, $k=1,5$

• **Obciążenia technologiczne zmienne**

	Char. kN/m^2	Wsp.	Obl. kN/m^2
Utrzymanie i konserwacja dachu	0,4	1,3	0,52
suma	0,4	1,3	0,52

• **Obciążenie zastępcze od instalacji fotowoltaicznej:**

Obciążenie dachu

Moduły:	255,60kg
Konstrukcja:	76,20kg
Balast:	564,00kg
Waga łącznie:	895,80kg
Powierzchnia dachu:	90,15m ²
Średnie obciążenie:	25,74kg/m ²
Powierzchnia modułów:	34,81m ²
Waga maksymalna:	31,60kg/m ²

	Char. kN/m^2	Wsp.	Obl. kN/m^2
Obc. Zastępcze wg planu balastu zał. nr 1	0,3481	1,1	0,3829
suma	0,3481	1,1	0,3829

$$q_{obl} = 1,16+0,52+0,3829+1,08=3,1429 \text{ kN/m}^2 < 3,3 \text{ kN/m}^2$$

Parametry techniczne:

maksymalne obciążenie zewnętrzne: 3,3 kN/m²

(na podstawie danych archiwalnych tabela 8.61 Poradnik Inżyniera i Technika budowlanego Arkady 1982 tom .2)

szerokość modułarna: 150 cm

długość: 600 cm

Mając na uwadze:

- schematy statyczne przyjęte w projekcie,
- rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe stwierdzone in situ,
- uwzględnienie dodatkowych obciążeń od instalacji fotowoltaicznej,
- rozkład obciążeń dodatkowych od projektowanej instalacji fotowoltaicznej,
- zapas nośności stwierdzony w słupach oraz ścianach konstrukcyjnych, – zapas nośności stwierdzony w fundamentach oraz podłożu fundamentowych

10. Wnioski.

Ogólny stan techniczny budynku jest dobry. Elementy konstrukcyjne obiektu posiadają wystarczający zapas nośności aby przenieść dodatkowe obciążenia wynikające z montażu instalacji fotowoltaicznej.

11. Ochrona P.Poż.

Na dachu płaskim zainwentaryzowano papę wierzchniego krycia PN/EN 13707:2006 B Roof (t1)/NRO dla każdego rodzaju podłoża wraz z papą podkładową PN/EN 13707:2006 B Roof (t1)/NRO dla każdego rodzaju podłoża.

Drzwi do pomieszczenia garażowego (pomieszczanie z magazynami energii) z korytarza budynku biurowego wymienić na drzwi przeciwpożarowe REI60.

12. Zalecenia.

- montaż paneli fotowoltaicznych, rodzaj podkonstrukcji i łączników leży w zakresie dostawcy systemu,
- montaż należy przeprowadzić w taki sposób aby nie naruszyć konstrukcji budynku oraz szczelności pokrycia,
- wszystkie prace prowadzić pod nadzorem osób posiadających odpowiednie uprawnienia budowlane, zgodnie z obowiązującymi przepisami budowlanymi i BHP, oraz z zasadami sztuki budowlanej,
- wyniki ew. wątpliwości, nieprzewidziane sytuacje itp. należy zgłosić projektantowi sprawującemu nadzór autorski,

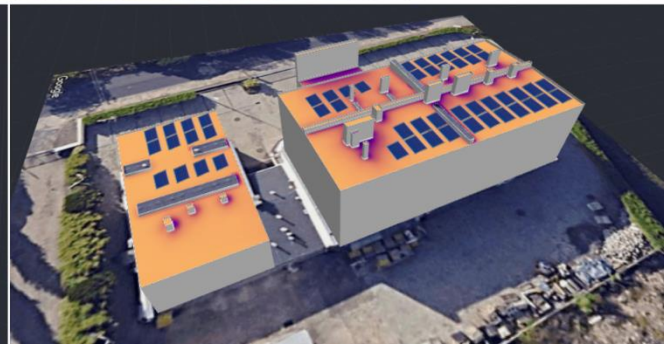
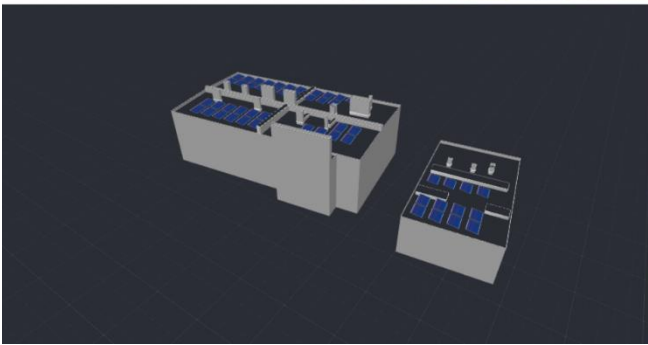
- Powyższe obliczenia są ważne dla podanego w dokumentacji systemu montażowego IROC S3 oraz obliczonego balastu dla tego systemu, w przypadku zastosowania innego systemu, obliczenia należy powtórzyć.
- wszystkie zmiany na etapie wykonawstwa muszą być dopuszczone i zaakceptowane przez projektanta,

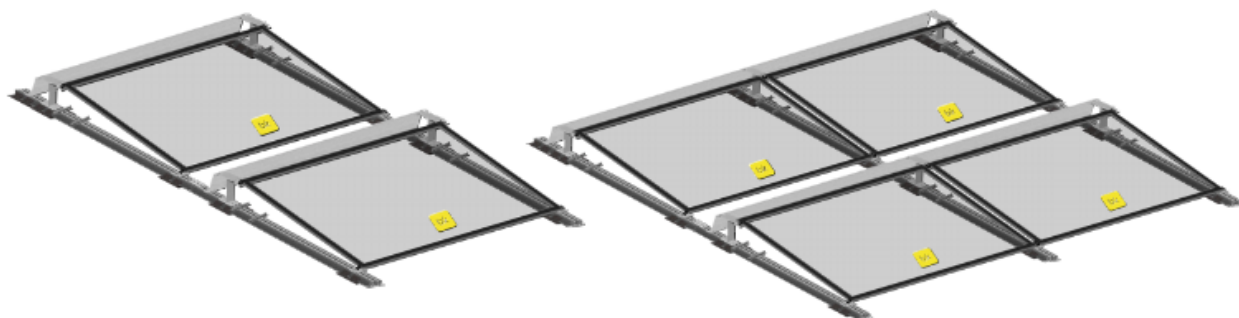
13. Lokalizacja budynku i układ paneli:



Główny Urząd Geodezji i Kartografii
ul. Żurawia 6/12
00-926 Warszawa

Uwaga: Ten wydruk ma charakter wyłącznie poglądowy i w żadnym
razie nie może być traktowany jako dokument oficjalny.
© 2023 GUGiK Wszystkie prawa zastrzeżone.





Karta Katalogowa System IROC® S3 AERO / Balastowy / Zgrzewany

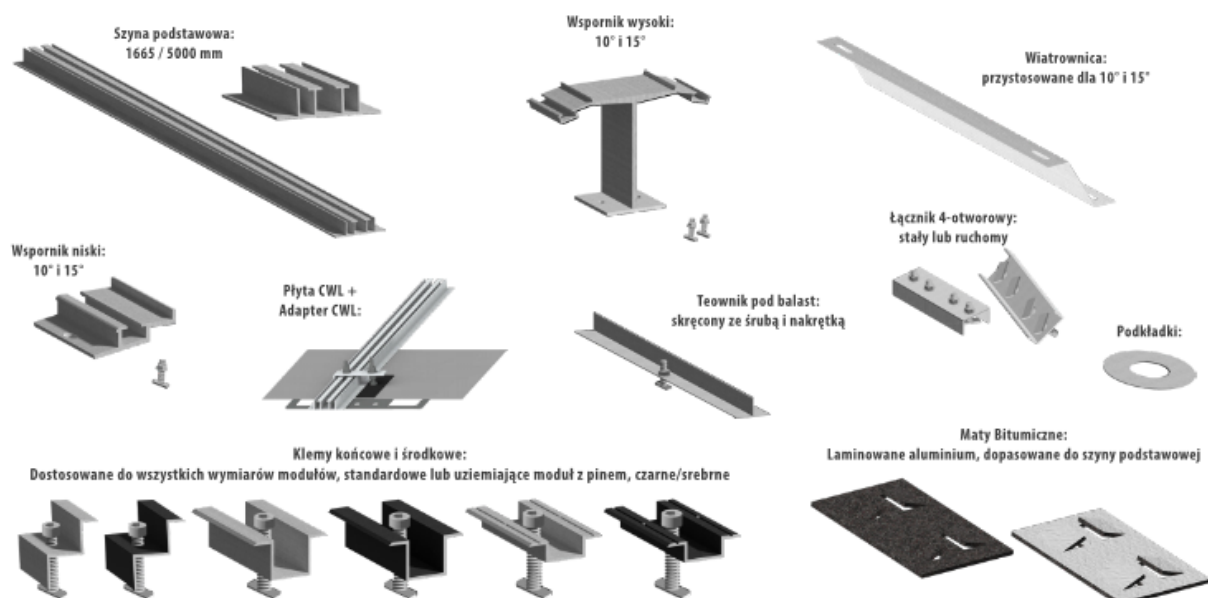
Bezinwazyjny montaż IROC®S3 do dachów płaskich

System do dachów płaskich IROC® S3 (południe) jest lekki, korzystny cenowo i szybki w montażu. Zaletą naszego systemu jest szeroka powierzchnia wsporników wysokich i niskich, dzięki czemu montaż modułów jest jeszcze łatwiejszy. Szyna podstawowa, która ułożona jest na całej długości modułu jest nieodłącznym elementem systemu IROC®S3, co gwarantuje stabilność systemu i zapewnia połączenie rzędów w jedną całość, a co za tym idzie mniejszy balast. Konstrukcja dla dachów płaskich IROC® S3 jest aerodynamiczna, bezinwazyjna, z indywidualnie dobranym balastem wyliczonym na podstawie wysokości budynku, kategorii terenu, lokalizacji oraz strefy wiatrowej/ śniegowej. Dzięki zastosowaniu tylnej wiatrownicy zostaje zmniejszony opór wiatru co również wpływa na zmniejszenie balastu. Wszystkie nasze komponenty wykonane są z aluminium i przechodzą szczegółowe badania statyczne, zapewniając niezawodność i bezpieczeństwo. Zmontowane komponenty skracają czas montażu. W przypadku prac remontowych na dachu demontaż jest równie szybki i bezproblemowy. Konstrukcja montażowa IROC® S3 (południe) do dachów płaskich przystosowana jest do montażu na różnego rodzaju pokryciach dachowych, takich jak papa, folia/membrana, żwirek, blacha, dachy zielone i inne. Połączenie systemu IROC S3 z systemem CWLunberg umożliwia montaż systemu na dachu płaskim poprzez zgrzewanie z jego pokryciem. Rozwiązanie pozwala na rezygnację z dodatkowego obciążenia dachu balastem. Konstrukcja IROC S3 z systemem CWLunberg znajdzie zastosowanie na dachach płaskich pokrytych membraną/papą.

Zalety:

- ✓ komponenty sprawdzone statycznie
- ✓ sprawdzony przez instytut I.F.I.
- ✓ konstrukcja z aluminium
- ✓ wysoka odporność na korozję
- ✓ bez ingerencji w poszycie dachu
- ✓ indywidualny balast
- ✓ optymalne wartości aerodynamiczne
- ✓ przystosowany do większości rodzajów dachów
- ✓ do 10° nachylenia dachu
- ✓ szerokie profile podstawowe na całej długości konstrukcji
- ✓ maty bitumiczne pozwalające na swobodny odpływ wody oraz zabezpieczające dach przed uszkodzeniem
- ✓ łatwy montaż i demontaż
- ✓ optymalne chłodzenie modułów
- ✓ system można łączyć z systemem zgrzewalnym CWL i IROC®OW3 (wschód-zachód)

Kąt nachylenia	10°, 15°
Wymiary IROC® / CWL	Standardowy wymiar 1665mm dla 10° i 1870mm dla 15° / CWL PŁYTA 375x375mm, Adapter 140x25x30, EPDM 80mm
Odległość od rantu dachu	Montaż możliwy do granicy dachu, jednak zalecamy odstęp 70 cm
Rozmiary modułu	Szerokość 808-1200mm, długość 1400-2300mm
Wysokość budynku	Max. 35m
Obciążenie śniegiem	Standardowo do 1,5 kN/m ²
Nachylenie dachu	Do 10° nachylenia dachu bez ingerencji w jego poszycie
Poszycie dachu	Folia/ membrana, papa, żwirek, dachy zielone i blacha
Materiał	Śruby montażowe nierdzewne V2A, Konstrukcja: aluminium, wiatrownica pokryta specjalnym stopem aluminium
Maty ochronne	Maty bitumiczne z domieszką aluminium
Średnie obciążenie dachu	15-30 kg /m ² powierzchni dachu włącznie z modułem i balastem
Gwarancja / Certyfikat	12 lat / ZKP EN 1090-1 / CE / DWU
Wymogi	Dla dachu będącego przedmiotem instalacji spełnione muszą być warunki nośności z uwzględnieniem obciążenia naszym systemem



BK Solar System sp. z o.o.
 Pęgów, ul. Główna 28, 55-120 Oborniki Śląskie
 Tel.: +48 (0) 71 307 52 73
 E-Mail: info@bksolarsystem.pl
 www.bksolarsystem.pl www.facebook.com/bksolarsystem/



14. WNIOSKI:

14.1 Ogólna ocena stanu istniejącego

Na podstawie przeprowadzonej wizji lokalnej, stwierdza się, że stan techniczny istniejącego obiektu – główne elementy konstrukcyjne - na dzień przeprowadzonej wizji lokalnej nie wykazują oznak uszkodzeń, jak również, ponadnormatywnego zużycia.

14.2 Istniejące i przewidywane obciążenia

Konstrukcja obiektów przenosi obciążenia pochodzące od jej ciężaru własnego, obciążenia śniegiem, obciążeń użytkowych, parcia i ssania wiatru.

Obiekty mogą nadal pełnić swą dotychczasową funkcję w związku z czym nie zwiększą się obciążenia użytkowe budynku, a dodatkowe od paneli i podkonstrukcji nie będą wpływać na poszczególne elementy konstrukcyjne budynku. Proponowane rozwiązania techniczne spełniają warunki dla dotychczasowych funkcji. Projektowana budowa instalacji nie stwarza żadnych zagrożeń dla bezpieczeństwa konstrukcji i funkcjonowania obiektu. W trakcie planowanej inwestycji nie przewiduje się żadnych istotnych ingerencji w podstawową konstrukcję nośną istniejącego budynku.

Ze względu na brak istotnej zmiany w sposobie obciążania budynku nie ma konieczności ponownego wykonywania odwiertów geologicznych

14.3 Ocena stanu technicznego, wnioski i zalecenia

Planowany montaż instalacji fotowoltaicznej na budynku przy ul. Nowej 1 w Zielonej Górze nie zmienia układu konstrukcyjnego.

Dodatkowe obciążenia od podkonstrukcji i instalacji fotowoltaicznej nie wpływają na bezpieczeństwo obiektu. Hala nie zmienia swojego przeznaczenia.

Dokonane oględziny i ocena techniczna poszczególnych elementów konstrukcyjnych obiektu pozwala na stwierdzenie, że znajduje się w ogólnym stanie technicznym zadowalającym i nadaje się w pełni do projektowanej instalacji fotowoltaicznej.

W trakcie oględzin istniejącej konstrukcji nie stwierdzono niekorzystnych zjawisk w postaci odkształceń, ugięć, zniszczeń mechanicznych, czy objawów intensywnej korozji.

Dla przyjętych schematów i założeń projektowych, konstrukcja obiektu objętego inwestycją po zamontowaniu instalacji fotowoltaicznej nadal będzie spełniała warunki zapewniające nie przekroczenia stanów granicznych nośności i użytkowania dla wszystkich elementów istniejącej konstrukcji.