



Projektowanie i nadzory ul. Pomorska 41/422 90-203 Łódź tel.664-96-34-34

OPRACOWANIE :

EKSPERTYZA

BRANŻA :

KONSTRUKCJA

TYTUŁ INWESTYCJI :

**EKSPERTYZA STROPODACHU W
BUDYNKU CENTRUM TURYSTYKI I
REKREACJI POD KĄTEM MOŻLIWOŚCI
MONTAŻU PANELI FOTOWOLTAICZNYM
BYCZYNA 45A**

INWESTOR:

GMINA PODDĘBICE

KATEGORIA BUDYNKU:

XIII

ADRES INWESTYCJI:

**PODDEBICE 99-200 DZIAŁKA 268/4
BYCZYNA 45A**

AUTORZY:

Projektant :

mgr inż. Jacek Domagała

upr. LOD/3304/PWBKb/18

Sprawdzający:

mgr inż. Sławomir Czarkowski

upr. 69/98 WŁ

ŁÓDŹ, LUTY 2024

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 34 ust. 3d ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane

oświadczam, iż niniejsze opracowanie :

**EKSPERTYZA STROPODACHU W BUDYNKU CENTRUM TURYSTYKI I REKREACJI POD KĄTEM
MOŻLIWOŚCI MONTAŻU PANELI FOTOWOLTAICZNYM BYCZYNA 45A**

zostało sporządzone

zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant : mgr inż. Jacek Domagała upr. LOD/3304/PWBKb/18

Sprawdzający: mgr inż. Sławomir Czarkowski upr. 69/98 WŁ

Łódź, 13.02.2024



Łódź, dnia 21.05.1998 r.

Łódzki Urząd Wojewódzki
w Łodzi

DUPLIKAT

NB/69/98/WŁ

DECYZJA Nr 69/98/WŁ

Na podstawie art. 104 Kpa w związku z art. 12 i 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane z dnia 07-07-1994 r. /Dz. U. Nr 89 poz. 414/ oraz rozporządzenia MGPIB z dnia 30-12-1994 roku /Dz. U. Nr 8 z 1995 r. poz. 38/ w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie zgodnie z zatwierdzonym przez Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego szczegółowym programem egzaminu na uprawnienia budowlane wprowadzonym zarządzeniem Wojewody Łódzkiego z dnia 11-12-1995 r. po przeprowadzeniu postępowania kwalifikacyjnego na wniosek Pana **Sławomira Czarkowskiego – mgr inż. budownictwa** urodz. w dniu **16.11.1970 r. w Cieplicach Śląskich** i zapoznaniu się ze zgromadzoną dokumentacją Komisji Egzaminacyjnej w sprawie oceny przygotowania zawodowego Pana **Sławomira Czarkowskiego** po złożeniu przez ubiegającego się Pana **Sławomira Czarkowskiego** pisemnego egzaminu testowego i egzaminu ustnego oraz ocenami wystawionymi przez zespoły oceniające

orzekam:

nadać Panu **Sławomirowi Czarkowskiemu** uprawnienia budowlane w specjalności **konstrukcyjno-budowlanej** w zakresie **projektowania i kierowania robotami bez ograniczeń**.

Uzasadnienie

Po przeprowadzonym postępowaniu kwalifikacyjnym z wniosku Pana **Sławomira Czarkowskiego** członkowie Komisji Egzaminacyjnej postanowili dopuścić Pana do egzaminu na uprawnienia budowlane w specjalności: **konstrukcyjno-budowlanej** w zakresie: **projektowania i kierowania robotami bez ograniczeń** w dniu **18.05.1998 r.** odbył się pisemny egzamin testowy, w którym uzyskał Pan **84,7 + 82,1 %** maksymalnej punktacji. Warunkiem zakwalifikowania się do części ustnej egzaminu na uprawnienia budowlane było, zgodnie z cytowanym na wstępie szczegółowym programem egzaminu wydanym na podstawie przepisów ustawy Prawo budowlane i rozporządzenia wykonawczego regulującego warunki uzyskania uprawnień w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, uzyskanie minimum 65 % maksymalnej punktacji. Warunek ten został przez Pana spełniony.

W dniu **21.05.1998 r.** odbyła się część ustna egzaminu. Zgodnie ze zgromadzonymi w aktach sprawy ocenami odpowiedzi udzielonych na wylosowane przez Pana pytania i Protokołem Komisji Egzaminacyjnej uznałem, że przygotowanie Pana z zakresu obowiązującego materiału do uzyskania uprawnień budowlanych w specjalności:

konstrukcyjno-budowlanej w zakresie: **projektowania i kierowania robotami bez ograniczeń** było wystarczające i w związku z istniejącym stanem faktycznym i prawnym, postanowiłem jak na wstępie.

Od decyzji niniejszej przysługuje Panu prawo wniesienia odwołania do organu II instancji - Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego w Warszawie, za moim pośrednictwem, w terminie 14 dni od daty otrzymania niniejszej decyzji.

Duplikat wystawiono w dniu 23.12.2002 roku na podstawie dokumentów znajdujących się w Archiwum Zakładowym Łódzkiego Urzędu Wojewódzkiego w Łodzi - Wydział Rozwoju Regionalnego.

Opłatę skarbową w kwocie zł⁶.....
skasowano w znaczkach



Z up. Wojewody Łódzkiego

Ryszard Podladowski
p.o. Dyrektora Wydziału
Rozwoju Regionalnego



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ŁOD-JC4-4UJ-IBZ *

Pan Sławomir CZARKOWSKI o numerze ewidencyjnym ŁOD/BO/3835/03

adres zamieszkania ul. Traugutta 4 m. 3, 90-107 Łódź

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-02-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-01-30 roku przez:

Piotr Parkitny, Zastępca Przewodniczącego Rady Łódzkiej 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.

**Łódzka Okręgowa
Izba Inżynierów Budownictwa**
91-425 Łódź, ul. Północna 39
tel. (0-42) 632-97-39, fax (0-42) 630-56-39
NIP 725-18-43-050, REGON 473043690

Łódź, dnia 12 czerwca 2018 r.

**Łódzka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna**

OKK/2772/815/18
sygn. akt. KK/D/7131-2/3304/17

DECYZJA

Na podstawie art. 104 Ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jedn.: Dz. U. z 2017 r., poz. 1257 z późn. zm.*) w związku z art. 11 ust. 1 i art. 24 ust. 1 pkt 2 Ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (*tekst jedn.: Dz. U. z 2016 r., poz. 1725*), art. 12 ust. 1, ust. 2, ust. 3 i ust. 4c pkt 3, art. 13 ust. 1, 2, 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 i ust. 3 pkt 5 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jedn. Dz. U. z 2017 r., poz. 1332 z późn. zm.*), oraz § 12 ust. 1 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*), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym, Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa stwierdza, że

Pan Jacek Mateusz Domagała

magister inżynier
kierunek budownictwo

urodzony dnia 19 listopada 1987 r. w Łodzi

otrzymuje

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny LOD/3304/PWBKb/18
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi 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

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi, w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji.

Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego:

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się 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 ostatnią ze stron 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.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK LOIB
dr inż. Ryszard Mes

Członek Składu Orzekającego OKK LOIB
mgr inż. Wiktor Jakubowski

Członek Składu Orzekającego OKK LOIB
mgr inż. Tomasz Kluska



Pan Jacek Domagała jest upoważniony do:

- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego w odniesieniu do konstrukcji obiektu, zgodnie z art. 14 ust. 3 pkt 5 Prawa budowlanego i § 12 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju;
- 2) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi w odniesieniu do konstrukcji obiektu, zgodnie z art. 14 ust. 3 pkt 5 Prawa budowlanego i § 12 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju;
- 3) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi w odniesieniu do architektury obiektu, zgodnie z § 12 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju;
- 4) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, zgodnie z § 10 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju;
- 5) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzorowania i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów oraz do wykonywania nadzoru inwestorskiego, zgodnie z art. 13 ust. 3 Prawa budowlanego;
- 6) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, zgodnie z art. 13 ust. 4 Prawa budowlanego.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
dr inż. Ryszard Mes

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Wiktory Jakubowski

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Tomasz Kluska

Otrzymują:

1. Jacek Domagała
ul. Kopcińskiego 89/93 m.6
90-033 Łódź;
2. Rada Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa;
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego;
4. a/a.



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ŁOD-KY6-XI9-XL3 *

Pan Jacek Mateusz DOMAGAŁA o numerze ewidencyjnym ŁOD/BO/0186/18
adres zamieszkania Łódź ul. Krzyżowa 14 m. 57, 91-457 Łódź
jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-09-01 do 2023-08-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-08-30 roku przez:

Piotr Parkitny, Zastępca Przewodniczącego Rady Łódzkiej 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.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



Spis treści

Spis treści	9
Spis grafik	9
1. Dane ogólne	10
1.1. Podstawa opracowania	10
1.2. Przedmiot opracowania	10
1.3. Cel i zakres opracowania.....	10
2. Opis obiektu	10
2. 1 Ogólny opis budynku	10
2. 2 Dokumentacja archiwalna	11
2. 3 Koncepcja montażu paneli	13
2.4. Opis elementów konstrukcyjnych elementów	13
2.4.1. Stropodach	13
3. Założenia przyjęte przy sporządzaniu ekspertyzy	14
Obciążenia.....	14
4. Obliczenia	15
4. Wnioski	19

Spis grafik

Rys. 1 Lokalizacja budynku	10
Rys. 2 Zbrojenie dolne stropodachu	11
Rys. 3 Zbrojenie górne stropodachu	12
Rys. 4 Koncepcja lokalizacji paneli fotowoltaicznych – system Corab	13
Rys. 5 Zbrojenie dolne X	15
Rys. 6 Zbrojenie dolne Y	16
Rys. 7 Zbrojenie górne X	16
Rys. 8 Zbrojenie górne Y	17
Rys. 9 Podpora najbardziej obciążona – 4 D.....	17

1. Dane ogólne

1.1. Podstawa opracowania

- Zlecenie od firmy wykonującej koncepcję instalacji fotowoltaicznej,
- Dokumentacja archiwalna przekazana przez właściciela budynku.

1.2. Przedmiot opracowania

Przedmiot opracowania stanowi budynek sportu i rekreacji mieszczący się Byczyna 45A 99-200 Poddębice.

1.3. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest określenie możliwości montażu instalacji fotowoltaicznej na stropodachu budynku.

Zakres obejmuje:

- opinia o stanie elementów konstrukcyjnych budynku: stropdach

2. Opis obiektu

2.1 Ogólny opis budynku

Obiekt będący przedmiotem opracowania jest budynkiem użyteczności publicznej wybudowany około 2009 roku.

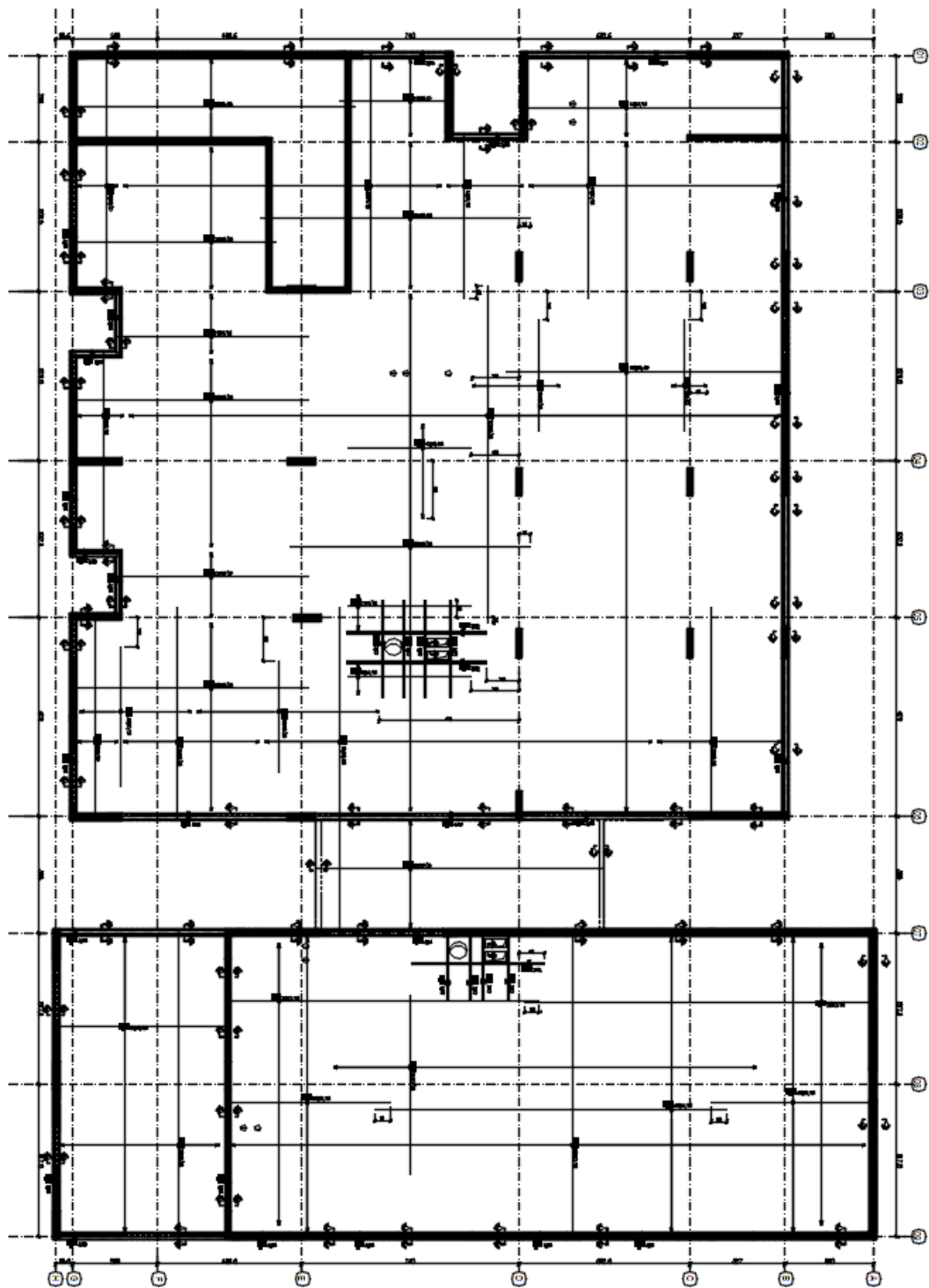
Budynek w układzie konstrukcyjnym płytowo-słupowo-ściennym.

Obiekty obliczone zgodnie z normami PN-B.

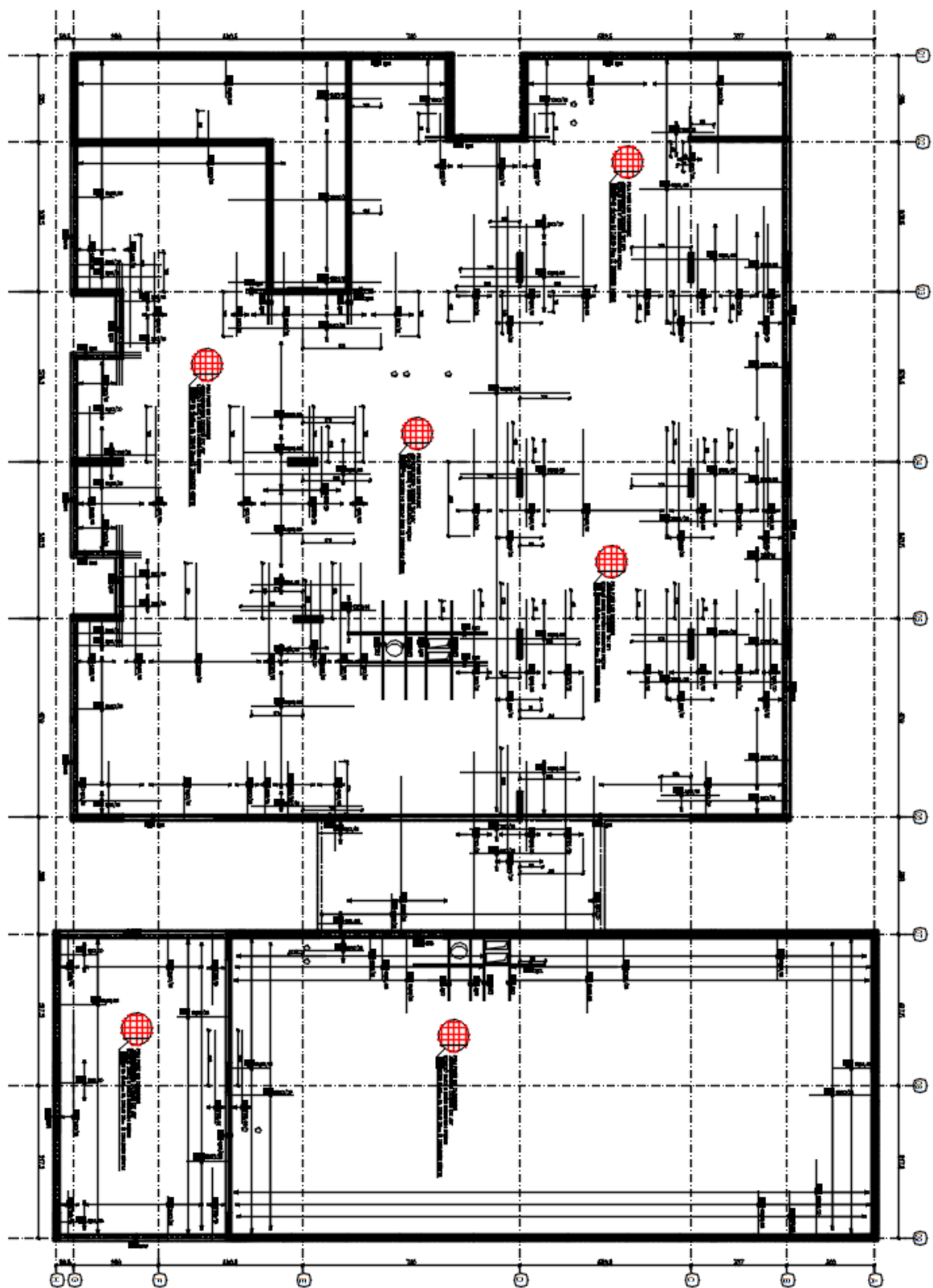


Rys. 1 Lokalizacja budynku

2. 2 Dokumentacja archiwalna

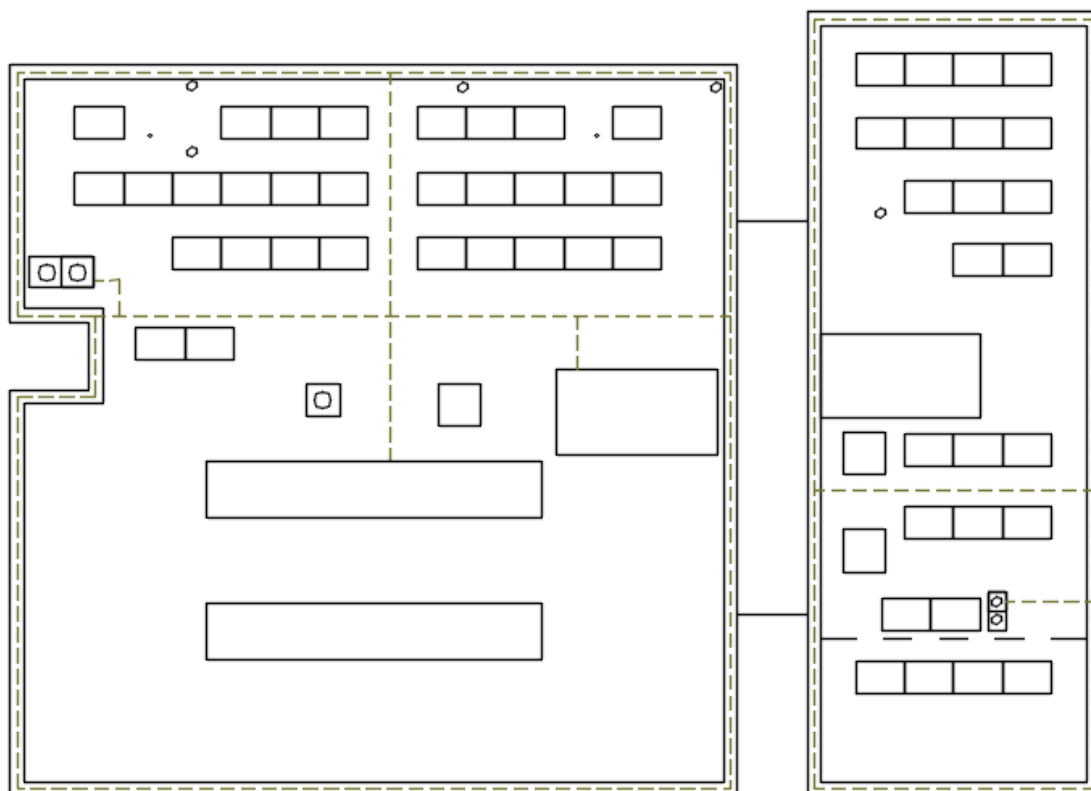


Rys. 2 Zbrojenie dolne stropodachu



Rys. 3 Zbrojenie górne stropodachu

2.3 Koncepcja montażu paneli



Rys. 4 Koncepcja lokalizacji paneli fotowoltaicznych – system Corab

2.4. Opis elementów konstrukcyjnych elementów

2.4.1. Stropodach

- **Stan istniejący**

Na budynku wykonano płyty żelbetowe w układzie płytowo-słupowo-ściennym grubości 22 i 32cm, oparte na ścianach trzonowych i słupach.

Płyta grubości 32cm – pomiędzy osiami 07, 09 i A podpora pomiędzy F E,

Płyta grubości 22cm – wszystkie pozostałe pola.

Zgodnie z dokumentacją techniczną zastosowano beton B37, a zbrojenie AIIIIN.

Zgodnie z projektem i oględzinami płyty stropodachu zostały zaprojektowane na następujące obciążenia:

- obciążenia użytkowe / śnieg,
- 2xpapa termozgrzewalna,
- wełna mineralna twarda (ok 30cm)
- płyta stropodachowa
- instalacje i zabudowa.

Projektuje się wykonanie instalacji fotowoltaicznej na połaci z papy termozgrzewalnej.



FOT. 1 Widok na połąć dachową – lokalne bąble świadczące o niedogrzeniu fragmentów papy

- **Zalecenia**

- Stropodach posiada zapas nośności, dopuszcza się dociążenie go instalacją fotowoltaiczną o masie do 50kg/m².
- W celu montażu paneli należy posadowić konstrukcję na warstwie podkładek EPDM, można stosować system klejony lub balastowy,
- W przypadku montażu paneli w miejscach uszkodzenia papy (bąble, spuchnięcia pęknięcia), papę należy naprawić (dogrzać lokalnie nową warstwę, starą rozciąć).

3. Założenia przyjęte przy sporządzaniu ekspertyzy

Obciążenia

- obciążenia wg. PN-EN

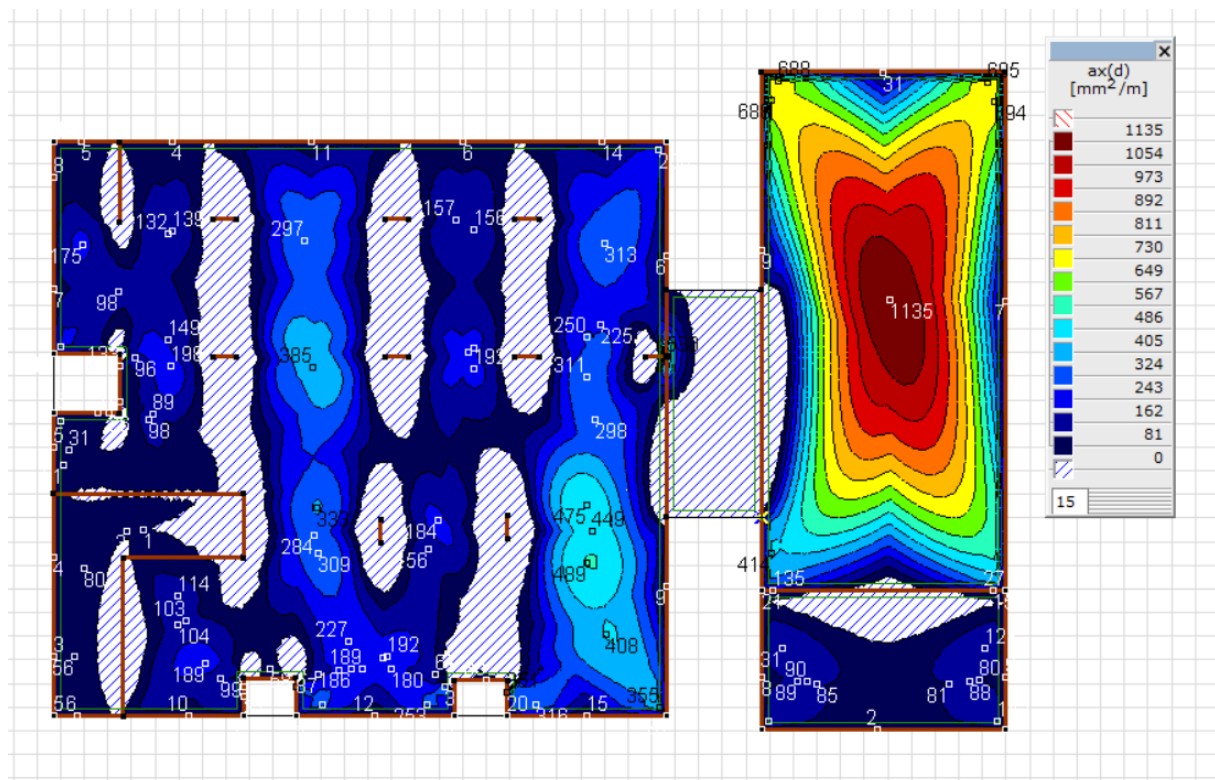
Obciążenia stałe

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. kN/m ²	ψ	γ _F	Wartość obl. kN/m ²
------	--------------------	----------------------	---------------------------------	---	----------------	--------------------------------

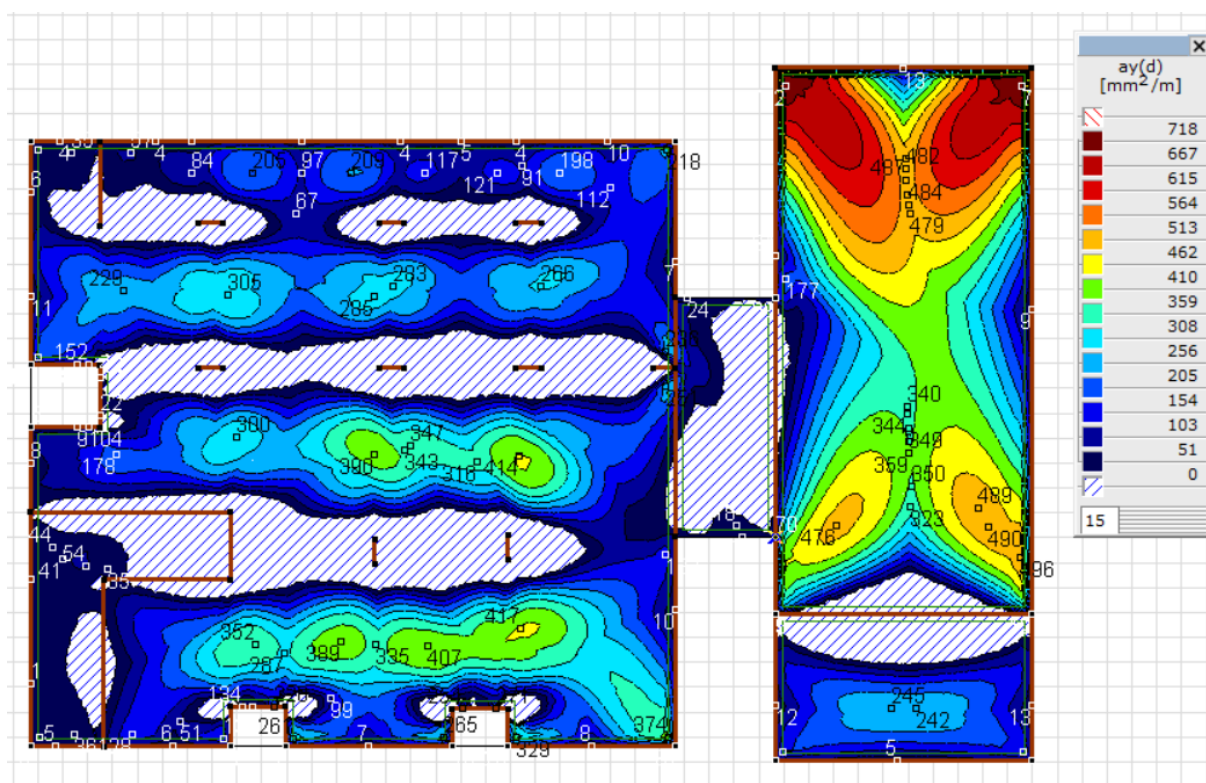
- | | | | | |
|-----------|-------------|----|------|-------------|
| stale | 0,20 | -- | 1,35 | 0,27 |
| stale | 0,40 | -- | 1,35 | 0,54 |
| stale | 0,40 | -- | 1,00 | 0,40 |
| Σ: | 1,00 | | | 1,21 |

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. kN/m^2	ψ	γ_F	Wartość obl. kN/m^2
1.	obciążenie śniegiem - obsługa	zmienne	1,50	1,00	1,50	2,25
		Σ:	1,50			2,25

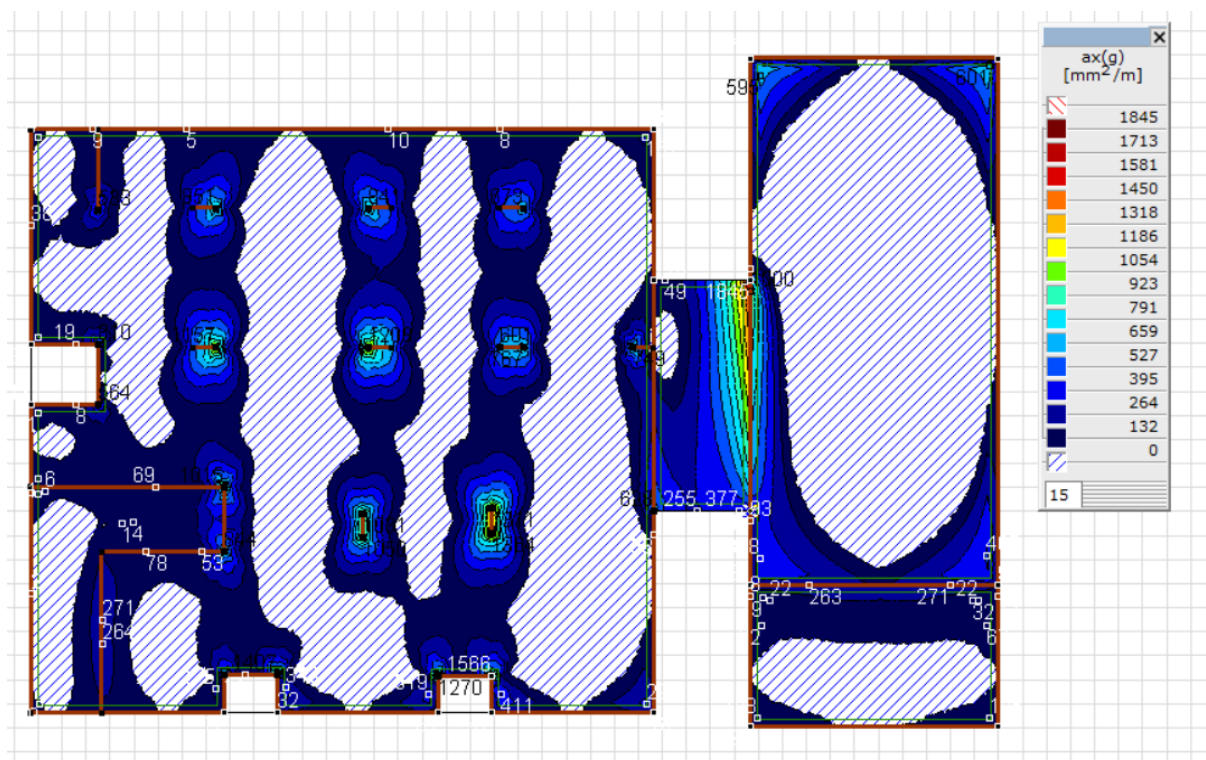
4. Obliczenia



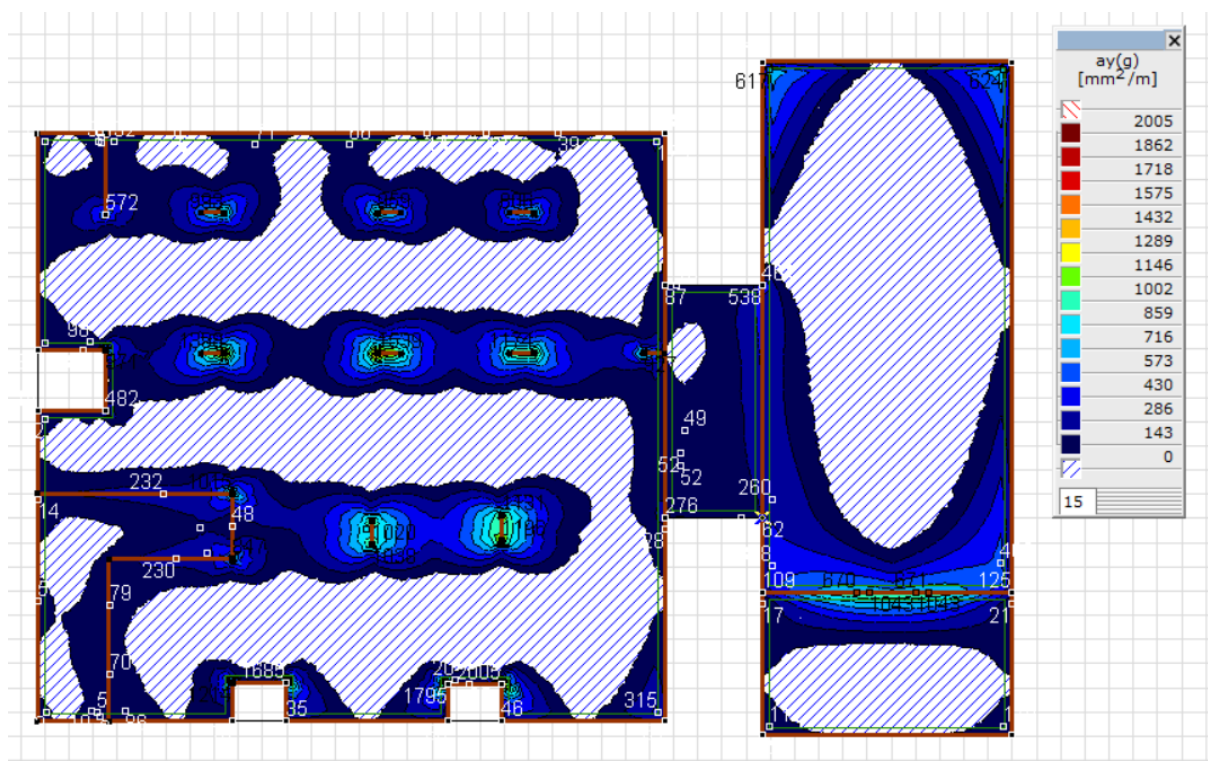
15



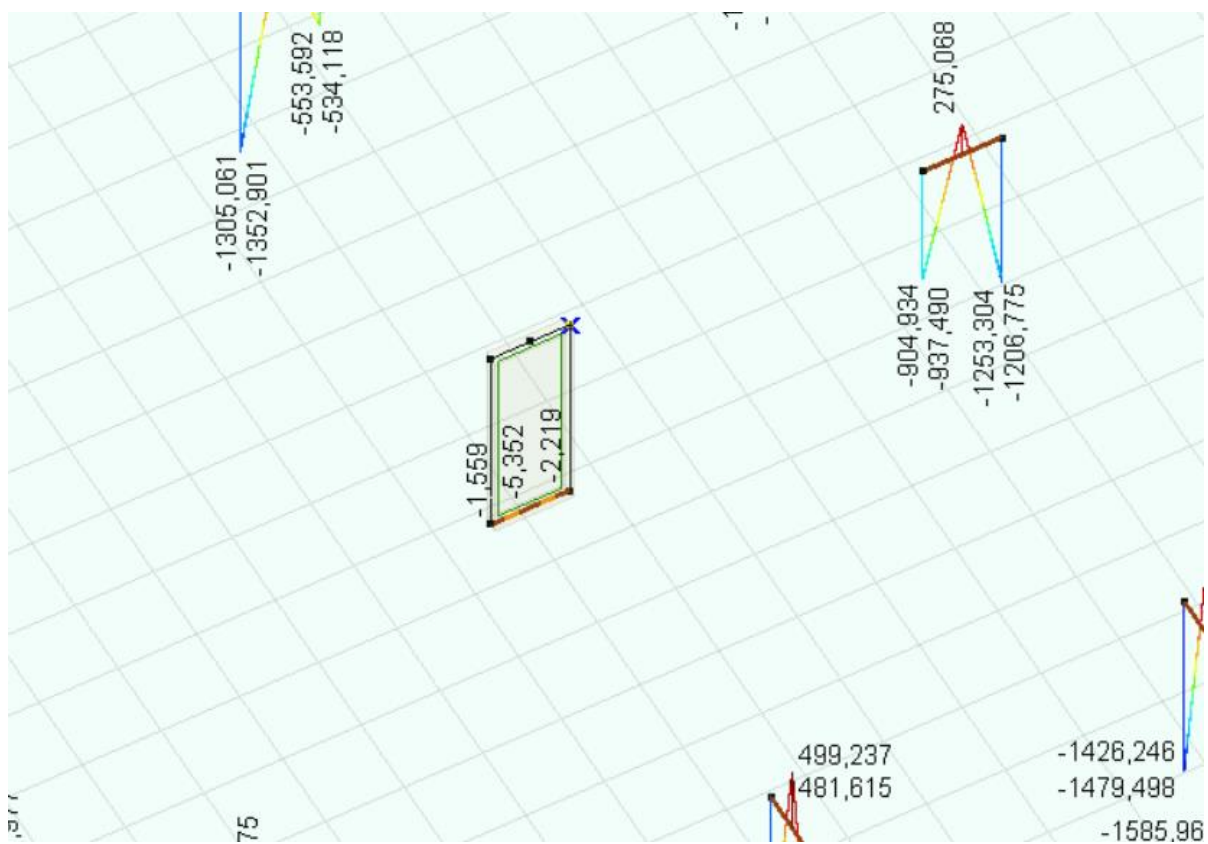
Rys. 6 Zbrojenie dolne Y



Rys. 7 Zbrojenie górne X



Rys. 8 Zbrojenie górne Y



Rys. 9 Podpora najbardziej obciążona – 4 D

Sprawdzenie przebiecia płyty

Norma: Eurocode 2 PN-EN 1992-1-1

Węzeł [30]

Parametry modelu

Materiały

Beton: **C30/37** ($f_{ck} = 30$ MPa)

Stal zbrojeniowa:

Zbrojenie podłużne: **EPSTAL(C)** ($f_{yk} = 500$ MPa)

Zbrojenie na przebiecie: **EPSTAL(C)** ($f_{yk} = 500$ MPa)

Geometria

Grubość płyty: $h = 220,0$ mm

Średnia użyteczna grubość płyty: $d = \frac{d_x + d_y}{2} = \frac{0,19 + 0,18}{2} = 0,185$ m

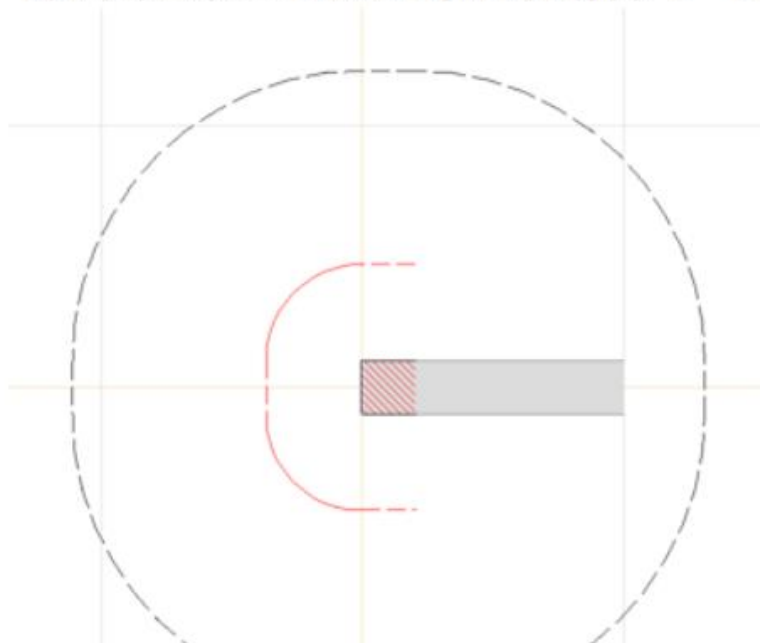
Stopień zbrojenia rozciąganego w kierunku x oraz y, mającego przyczepność do betonu:

$$\rho_{lx} = \rho_{ly} = 0,0114$$

Odległość pierwszego obwodu zbrojenia na ścinanie od krawędzi podpory: $s_0 = 0,0594$ m

Odległość między obwodami zbrojenia na ścinanie: $s_r = 0,099$ m

Kąt między zbrojeniem na ścinanie i płaszczyzną płyty: $\alpha = 90,00^\circ$



Sily wewnętrzne

Przypadek obciążenia: Obwiednia Min,Max (Komb #2)

Siła przebiegająca: $V_{Ed} = 194 \text{ kN}$

$n_{cp} = -12,66 \text{ kN/m}$

$\beta = 1,35$

Sprawdzenie maksymalnej wytrzymałości na ścinanie wzdłuż obwodu słupa

Długość obwodu pola obciążenia: $u_0 = 0,6 \text{ m}$

Maksymalne naprężenie styczne na obwodzie pola obciążonego:

$$v_{Ed,u0} = \frac{\frac{\beta \cdot V_{Ed}}{d}}{\frac{u_0}{d}} = \frac{1,35 \cdot 194}{0,6} = 2364 \text{ kPa}$$

Obliczeniowa maksymalna wytrzymałość na ścinanie wzdłuż obwodu pola obciążonego:

$$v_{Rd,max} = 0,4 \cdot v \cdot f_{cd} = 0,4 \cdot 0,528 \cdot 21429 = 4526 \text{ kPa}$$

$$\frac{v_{Ed,u0}}{v_{Rd,max}} = \frac{2364}{4526} = 0,52242 < 1 \quad \checkmark$$

Sprawdzenie płyty wzdłuż podstawowego obwodu kontrolnego

Długość podstawowego obwodu kontrolnego: $u_1 = 1,76 \text{ m}$

$$v_{Ed,u1} = \frac{\beta \cdot V_{Ed}}{u_1 \cdot d} = \frac{1,35 \cdot 194}{1,76 \cdot 0,185} = 805 \text{ kPa}$$

Obliczeniowa wytrzymałość na ścinanie płyty bez zbrojenia na przebiecie:

$$v_{Rd,c} = \text{Max} \left(C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ctk})^{\frac{1}{3}} + k_l \cdot \sigma_{cp} = 0,12857 \cdot 2 \cdot (100 \cdot 0,0114 \cdot 30)^{\frac{1}{3}} + 0,1 \cdot (-57,6) = 0,829 \right); v_{min} + k_l \cdot \sigma_{cp} = 0,542 + 0,1 \cdot (-57,6) = 0,536 = 0,829 \text{ MPa} = 829 \text{ kPa}$$

$$\frac{v_{Ed,u1}}{v_{Rd,c}} = \frac{805}{829} = 0,97151 < 1 \quad \checkmark$$

Zbrojenie na przebiecie nie jest wymagane.

4. Wnioski

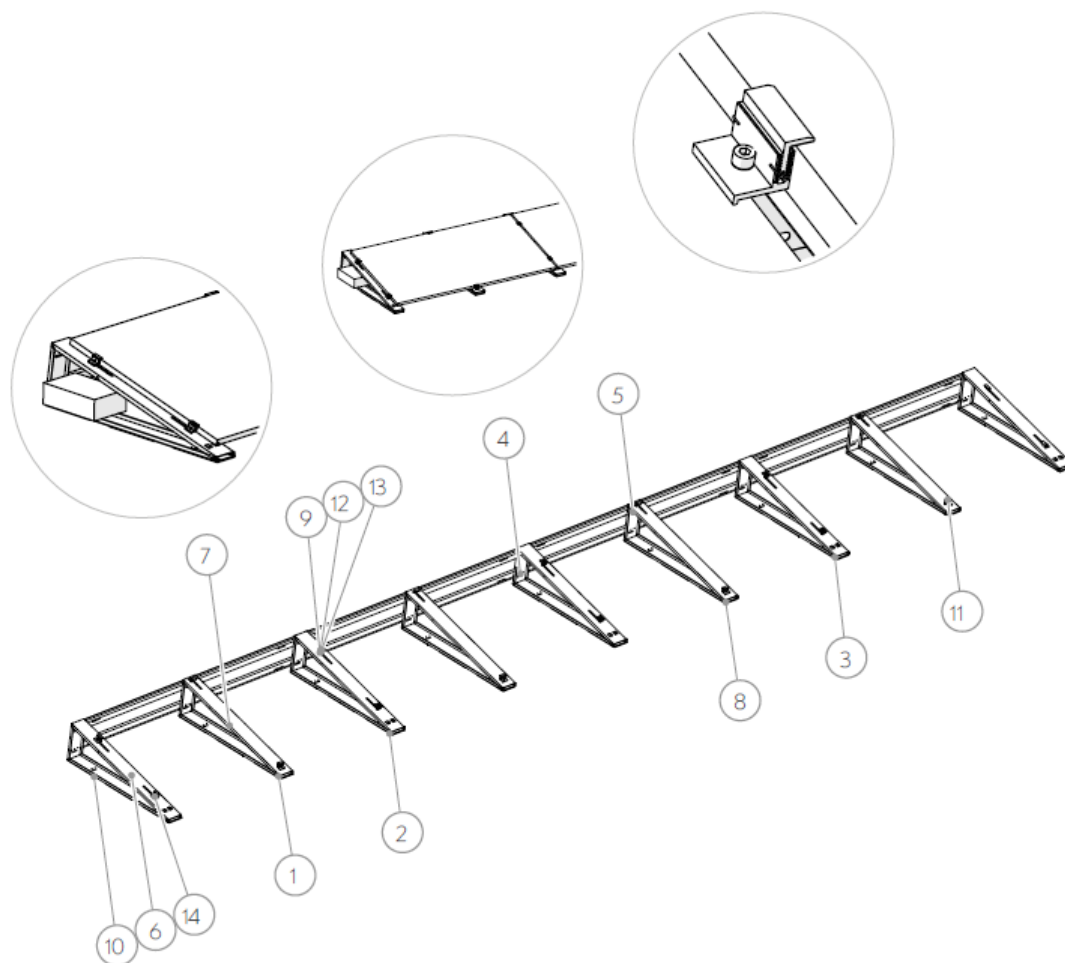
Stan techniczny budynku należy uznać za dobry, nadający się do montażu paneli.

Panele fotowoltaiczne można mocować do połaci dachu

Podkonstrukcje opierać na podkładach z płyt EPDM (systemowych), można stosować montaż klejony lub balastowy o masie nieprzekraczającej 50kg/m².

Opinie wydano na podstawie rozmieszczenia paneli na systemie Corab, dopuszcza się stosowanie równorzędnego systemu.

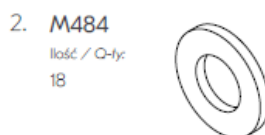
Oprócz instalacji fotowoltaicznej należy przewidzieć balast 20kg/m².



Rys. 10 Przykład systemu CORAB



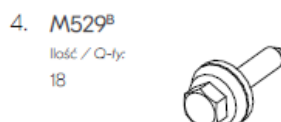
Podkładka podatna M8
Safety washer M8



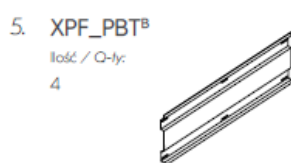
Podkładka M8
Washer M8



Śruba imbusowa M8x20
Socket screw M8x20



Blachowkręt M6x25
Sheet metal screw M6x25



Wiatrownica
Windbreaker



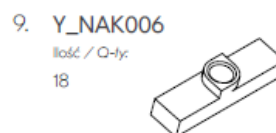
Wspornik trójkątny 15° zewnętrzny
Triangular bracket 15° external



Wspornik trójkątny 15° wewnętrzny
Triangular bracket 15° internal



Nakrętka młotkowa kontrująca M8
Hammer nut M8



Nakrętka młotkowa kontrująca M8
Hammer nut M8



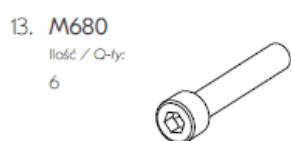
Izolacja gumowa
Rubber insulation



Klema końcowa regulowana
Adjustable end clamp



Klema środkowa z pinami
Middle clamp with pins

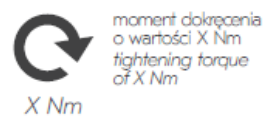
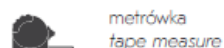
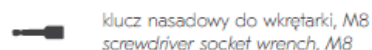
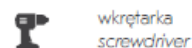
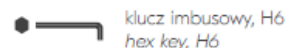


Śruba imbusowa M8x45
Socket screw M8x45



Śruba imbusowa M8x35
Socket screw M8x35

Narzędzia / Tools



^A ^B w indeksie - część zmienna
^A ^B in index - variable part

* Ilości elementów podane dla systemu na 4 moduły fotowoltaiczne (4x1). /
* Number of elements given for a system for 4 PV modules (4x1).

Rys. 11 Zestawienie materiału