

OPIS TECHNICZNY

Budynek „E” (Łącznik budynków technicznych) Centrum Onkologii w Bydgoszczy - ul. I. Romanowskiej

1. Podstawa opracowania

- zlecenie inwestora;
- wytyczne branży elektrycznej;
- §206 ust.2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich użytkowanie (Dz. U. 2002 Nr 75 poz. 690 + zmiany);
- wizja lokalna obiektu przeprowadzona w dniu 28.07.2023;
- dostępna, archiwalna dokumentacja projektowa;
- Polskie Normy i przepisy związane z opracowywanym tematem;
- doświadczenie indywidualne autora opracowania;

2. Zakres opracowania i ogólny opis budynku

Niniejsze opracowanie dotyczy budynku „E” Centrum Onkologii im. prof. Franciszka Łukaszczyka w Bydgoszczy. Zakres obejmuje szczegółową ocenę możliwości ustawienia paneli fotowoltaicznych na dachu budynku zgodnie z wytycznymi projektu branży elektrycznej.

Projekt uwzględnia również docieplenie stropodachu (zakłada się docieplenie przestrzeni wentylowanej stropodachu). Obiekt w dalszym ciągu będzie wykorzystywany zgodnie z dotychczasowym przeznaczeniem. Zakres opracowania obejmuje część budowlano-konstrukcyjną zagadnienia.

Opracowanie podzielono na następujące części:

- ustalenia stanu istniejącego budynku i warstw stropodachu
- analiza i obliczenia statyczne
- wnioski (podsumowanie wyników)

3. Opis budynku

Budynek oznaczony jako „E” kompleksu zaplecza szpitala.

Prostopadle do budynków zaplecza szpitala (bud. A – D i dalej do bud. Diagnostyki) przechodzi, łącząc wszystkie obiekty w całość oddylatowana konstrukcja łącznika. Każdy z przecinanych obiektów dysponuje w tym miejscu klatką schodową. Łącznik jest budynkiem piętrowym częściowo podpiwniczonym (piwnice występują w obrębie przecinanych budynków).

Układ konstrukcyjny poprzeczny, ramowy. Konstrukcja nośna żelbetowa, stanowią ją słupy oraz podciągi. Rozstaw słupów w kierunku podłużnym 6,0 m. Wysokość kondygnacji piętra w świetle konstrukcji ok. 3,30 m.

Ławy fundamentowe i stopy żelbetowe wylewane. Fundamenty posadowiono na warstwie betonu wyrównawczego gr. 10 cm. Ściany osłonowe i nośne z gazobetonu gr. 24 cm i cegły kratówki gr. 38 cm, ścianki działowe z cegły dziurawki gr. 12 cm.

Ściany piwnic wylewane z betonu. Stropy nad piwnicami prefabrykowane z płyt kanałowych wzmocnionych (płyty szkolne), częściowo wylewki żelbetowe monolityczne.

Fragmenty stropu nad przejazdami (zewnątrzny strop nad parterem) gęstożebrowy - DZ-3.

Konstrukcja nośna stropodachu z płyt prefabrykowanych - płyty stropowe kanałowe.

Na fragmentach płyta żelbetowa monolityczna – pasma kominów wentylacyjnych.

Stropodach wentylowany z zastosowaniem prefabrykowanych żelbetowych płyt dachowych korytkowych układanych na ściankach kolankowych.

Parametry geotechniczne podłoża gruntowego

Przyjęto na podstawie dokumentacji geologicznej dla szpitala - wyciąg z dokumentacji.

Autor opracowania mgr inż. A. Zieniuk-Hoza

Wnioski na podstawie powyższego opracowania:

- A) Teren projektowanej inwestycji zaliczono do II kategorii geotechnicznej przy prostych warunkach gruntowych i fundamentach bezpośrednich.
- B) Warunki gruntowe uznano generalnie za korzystne z uwagi na:
 - Występowanie bezpośrednio pod nasypami do głębokości 4,50m p.p.t. piasków średnich i grubych ze żwirami i pospółkami – w stanie średnio zagęszczonym.
Piaski zalegające powyżej wody gruntowej są wilgotne poniżej zaś nawodnione.
Grunt ten charakteryzuje się wysokimi wartościami parametrów wytrzymałościowych i umożliwia posadowienie fundamentów w sposób bezpośredni.
 - Poniżej występuje warstwa ilów sporadycznie ilów pylastych, wg PN-74/B-03020 grunt zaliczono do grupy D.
 - Stwierdzono występowanie dwóch poziomów wodonośnych:
 - 1) utrzymujący się w plejstocenijskich osadach piaszczysto – żwirowych;
 - 2) związany z osadami pliocenijskimi wykształconymi w postaci piasków drobnych lub pylastych występujący w postaci soczewkowych przewarstwień w gruntach ilastych;

Opis warunków gruntowo – wodnych

Wydzielono dwie warstwy geotechniczne:

- Warstwa I - grunty sypkie w postaci piasków średnich i grubych ze żwirami i pospółkami;
 - I a - piaski średnie i grube o średniej wartości stopnia zagęszczenia $ID=0,50$,
powyżej zwierciadła wody wilgotne, poniżej nawodnione;
 - I b - żwiry i pospółki zalegające pod warstwą piasków o $ID=0,50$;
- Warstwa II - grunty spoiste wykształcone w postaci ilów (sporadycznie ilów plastycznych)
z przewarstwieniami piasków drobnych;
 - II a - grunty ilaste o konfiguracji twardoplastycznej i stopniu plastyczności $IL=0,08$;
 - II b - iły i iły plastyczne o konsystencji półzwałowej;

Najwyższy poziom wody gruntowej wynosi 51,50m n.p.m.

Woda nie jest agresywna w stosunku do betonu.

Wyznaczenie jednostkowego oporu obliczeniowego podłoża na podst. wzoru Z1-10.

Konstrukcja stropodachu

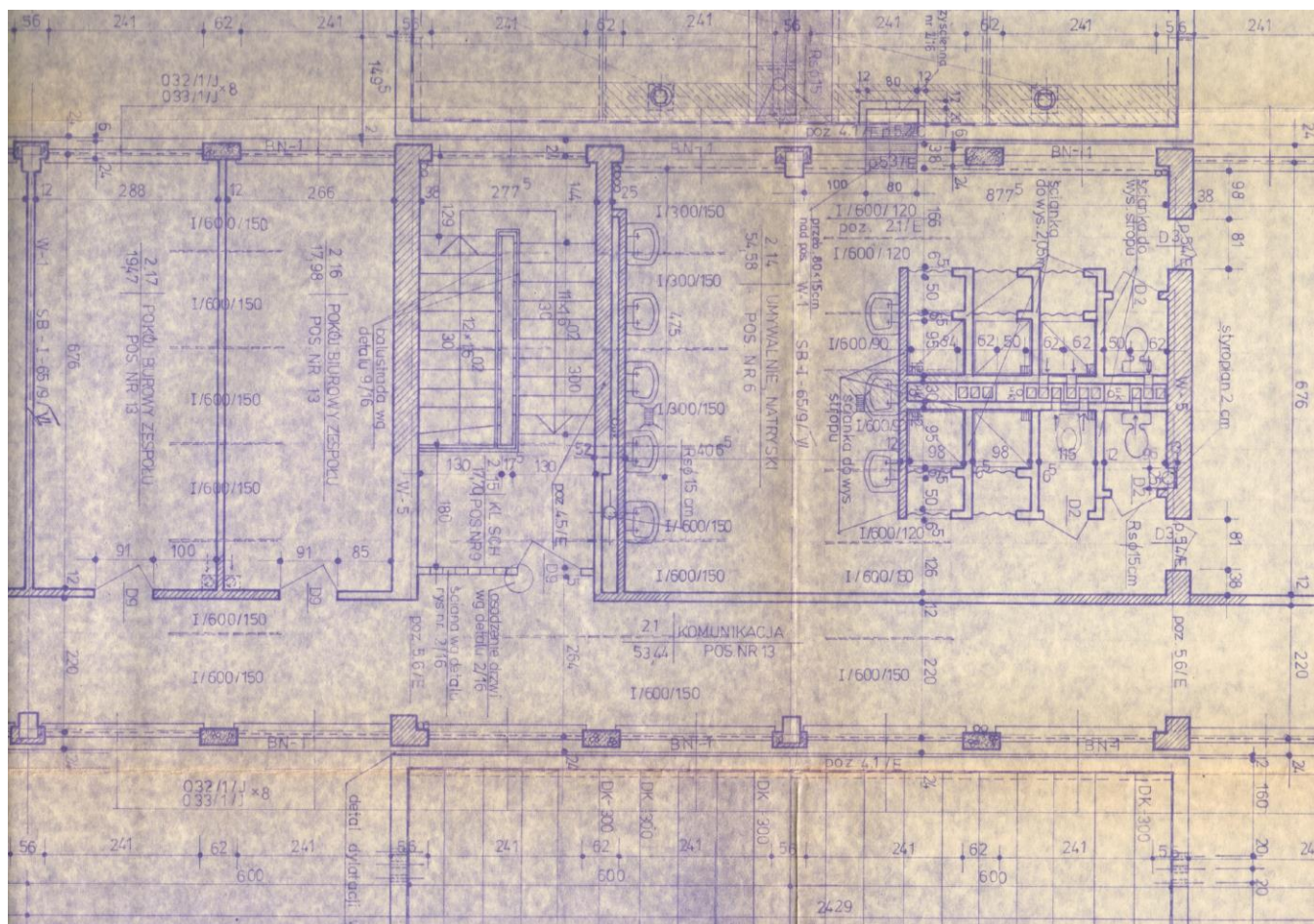
Dach płaski dwuspadowy pogrążony – spadki połąci do wewnątrz. Stropodach wentylowany.

Prefabrykowane typowe płyty korytkowe wg KB, oparte na stropie za pośrednictwem ażurowych ścianek grub. 12 cm z cegły dziurawki. Ściany attykowe o grubości 25 cm z cegły pełnej.

Strop – płyty żelbetowe, prefabrykowane, kanałowe wg KB.

Podciągi/dźwigary dachowe, żelbetowe, strunobetonowe SB-I-65/9/VI.

Rozpiętość podciągów 9,0 m.



STROP NAD PIĘTREM

4. Ustalenia wizji lokalnej

Wizję lokalną przeprowadzono w dniu 28.07.2023 r.

Zakres czynności obejmował :

- ocenę zgodności wykonania obiektu budowlanego z będącą do dyspozycji dokumentacją;
- ogólną ocenę stanu technicznego;

W trakcie dokonanej wizji w terenie stwierdzono zgodność stanu istniejącego z dokumentacją projektową i dokonano oceny istniejącej konstrukcji.

Nie stwierdzono głębokich spękań i zawilgocenia ścian. Nie zaobserwowano nadmiernych ugięć elementów konstrukcji. Konstrukcja budynku pod względem wytrzymałościowym jest w dobrym stanie.

5. Obliczenia

Obciążenia:

- Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości. Obciążenia stałe.

PN-82/B-02000, PN-82/B-02001;

- Obciążenie śniegiem

PN-EN/1991-1-3;

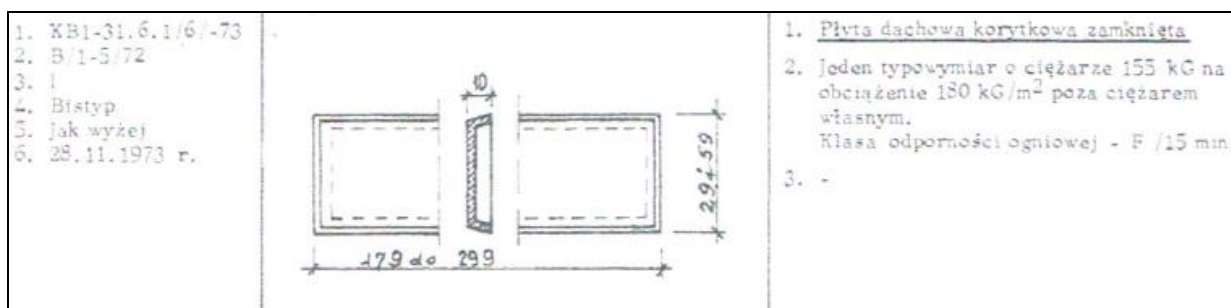
Wymiarowanie:

- Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-B-03264:2002
- Wymiary, rozpiętości i przekroje konstrukcji stropu przyjęto na podstawie dokumentacji projektowej konstrukcji obiektu.

Obciążenie dodatkowe połaci dachu:

- wg wytycznych firmy montującej panele fotowoltaiczne obciążenie dachu 25-35 kg/m² przyjęto 0,35 kN/m²

5.1 Płyta korytkowa



Zebranie obciążeń na płytę dachową:

- | | |
|---|--|
| • 3 x papa na lepiku | $0,18 \cdot 1,3 = 0,23 \text{ kN/m}^2$ |
| • zatarcie spoin przyjęto: | $0,20 \cdot 1,3 = 0,26 \text{ kN/m}^2$ |
| • ciężar własny płyty | $0,90 \cdot 1,1 = 0,99 \text{ kN/m}^2$ |
| • Śnieg II strefa $S = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9$ | $0,72 \cdot 1,5 = 1,08 \text{ kN/m}^2$ |
| • Obciążenie instalacją fotowoltaiczną | $0,35 \cdot 1,2 = 0,42 \text{ kN/m}^2$ |

Razem	2,35	--	2,98 kN/m ²
-------	------	----	------------------------

Dopuszczalne obciążenie na płytę dachową zgodnie z Katalogiem Elementów Typowych „Bistyp” KB1-31.6.1(6)-73 wynosi $1,80 \text{ kN/m}^2$ poza ciężarem własnym.

$$2,35 - 0,90 = 1,45 \text{ kN/m}^2 < q_{\text{dop}} = 1,80 \text{ kN/m}^2$$

Dla stanu istniejącego max. dodatkowe obciążenie charakterystyczne połaci dachu może zostać zwiększone o $0,70 \text{ kN/m}^2$

Maksymalne obciążenie przekazywane na strop poprzez ściankę ażurową dla rozstawu $l_a = 3,0 \text{ m}$

- obciążenie z połaci dachu - istniejące

$$2,56 \cdot 3,0 = 7,68 \text{ kN/mb}$$

- dodatkowe)

$$0,42 \cdot 3,0 = 1,26 \text{ kN/mb}$$

- obciążenie ścianką ażurową

dla średniej wys. ok. 60 cm

$$0,12 \cdot 14,0 \cdot 0,60 \cdot 0,6 = 0,60 \cdot 1,1 = 0,67 \text{ kN/mb}$$

$$\text{Razem } P = 9,61 \text{ kN/mb}$$

5.2 Strop – płyty kanałowe

1	2	3	4
5.7.	1. KB1-31.5.1/8/-69 2. B/2-20/67/69 3. I 4. Centr. Ośr. Bad. - Proj. Bud. Ogólnego 5. Jak wyżej 6. 8.07.1969		1. Płyty stropowe z kanałami o przekroju kołowym o średnicy 19,4 cm 2.

I	Symbol elementu	I/220/90 II/220/90	I/220/120 II/220/120	I/220/150 II/220/150	I/300/90 II/300/90
II	L w cm	236	236	236	296
III	Ciążar w kG	685	855	1120	860

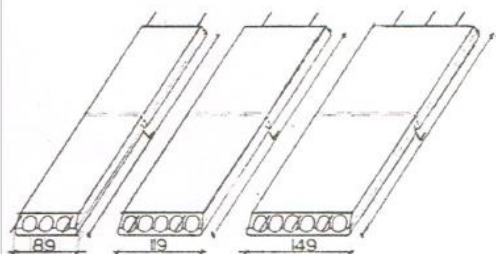
I	I/300/120 II/300/120	I/300/150 II/300/150	I/360/90 II/360/90	I/360/120 II/360/120	I/360/150 II/360/150
II	296	296	356	356	356
III	955	1250	1035	1150	1515

I	I/220/90 II/220/90	I/220/120 II/220/120	I/220/150 II/220/150	I/280/90 II/280/90	I/280/120 II/280/120
II	416	416	416	476	476
III	1220	1345	1770	1400	1545

I	I/280/150 II/280/150	I/340/90 II/340/90	I/340/120 II/340/120	I/340/150 II/340/150	I/600/90 II/600/90
II	476	536	536	536	596
III	2035	1570	1740	2295	1750

I	I/600/120 II/600/120	I/600/150 II/600/150
II	596	596
III	1940	2560

Wariant I dla obciążenia zewnętrznego, równomiernie rozłożonego - 375 kg/m^2 ,
a II - 450 kg/m^2 .



Zebranie obciążeń na płytę stropu:

- warstwy izolacji i ocieplenia przyjęto $0,26 \cdot 1,3 = 0,34 \text{ kN/m}^2$
- ciężar własny stropu $2560 / 6,0 \cdot 1,50$ $2,85 \cdot 1,1 = 3,14 \text{ kN/m}^2$
- zatarcie grub. 0,5 cm $0,005 \cdot 19,0 = 0,10 \cdot 1,3 = 0,13 \text{ kN/m}^2$

Razem $q = 3,61 \text{ kN/m}^2$

✓ Sprawdzenie płyty stropowej – I wariant zbrojenia (I/600/150)

Dopuszczalne obciążenie zewnętrzne, całkowite poza ciężarem własnym $q_{\text{dop}} = 3,75 \text{ kN/m}^2$

Wynika z powyższego dopuszczalny moment przęsłowy dla pasma szer. 1,0m

$$M_{\text{dop}} = 0,125 \cdot 3,75 \cdot 6,0^2 = 16,87 \text{ kNm}$$

Wartość momentu od obciążenia całkowitego

$$M = 0,125 \cdot (0,47) \cdot 6,0^2 + 0,25 \cdot 9,61 \cdot 6,0 = 2,12 + 14,42 = 16,54 \text{ kNm}$$

$16,87 \text{ kNm} > 16,54 \text{ kNm}$ WARUNEK ZOSTAŁ SPEŁNIONY

5.3 Strop – dźwigar strunobetonowy (SB-I-65/9/VI)

7.4.

- KB1-31.6.1/6/-69
- 14623
- I
- Bistyp
- Jak wyżej
- 18.04.1969

- Dźwigar strunobetonowy SB-I-65/9 i SB-I-65/12 zbrojony strunami pojedynczymi i splotami
- Zbrojenie sprężające w dwóch wariantach strunami pojed. $\varnothing 2,5$ lub splotami 2 $\varnothing 2,5$, albo splotami 7 $\varnothing 2,5$ w sześciu rodzajach zbrojeń różniących się ilością strun /splotów/

Nr zbrojenia	I	II	III	IV	V	VI
Ilość strun $\varnothing 2,5$	72	92	116	136	160	180
Ilość splotów 7 $\varnothing 2,5$	12	15	20	22	26	28
Ciężar w kG strun w SB-I-65/9	24,5	34,7	39,5	46,3	54,5	61,3
strun w SB-I-65/12	32,7	41,8	52,7	61,8	72,7	81,8
splotów w SB-I-65/9	28,6	35,8	42,9	52,4	62,0	66,7
splotów w SB-I-65/12	38,2	47,7	57,3	70,0	82,7	89,1
dźwigara SB-I-65/9	ciężar 1900 kG					
dźwigara SB-I-65/12	ciężar 2500 kG					

Dźwigar SB-I-65/9 proj. 14623/9
+ opis techniczny 14623/9/12/15

Dźwigar SB-I-65/12 proj. 14623/12
+ opis techniczny 14623/9/12/15

Klasa odporności ogniowej F i C.

3. -

Oznaczenie elementu	Liczba		Ilość materiałów								Masa elementu kg	Moment, kN · m (kGm) przy pokryciu płytami		Klasa odporności ognio- wej	
	strun Ø 2,5 mm	splotów 7 × 2,5 mm	beton m³		stal zwykła, kg		stal strunowa, kg					PŻ-6	PŁS		
			StO + StOS		struny	sploty	struny	sploty							
SB-I- -50/9 SB-I- -50/12	68 84	12 14	L = 9 m	L = 12 m	L = 9 m	L = 12 m	L = 9 m		L = 12 m		L = 9 m	L = 12 m	358 (35 800) 446 (44 600)	— —	C
			w dźwigarze B500		bez nadbetonu		23,2	28,6	30,9	38,2	bez nadbetonu				
	100	16	0,645	0,861	40,9	51,9	34,1	38,1	45,5	50,9	1650	2200	530 (53 000)	—	
	120	19	w nadbetonie B200		z nadbetonem		40,9	45,3	54,5	60,5	z nadbetonem		592 (59 200)	—	
	136	21	0,287	0,384	57,9	61,2	46,3	50,1	61,8	66,8	2350	3130	630 (63 000)	—	
SB-I- -65/9 SB-I- -65/12	72 92	12 15	L = 9 m	L = 12 m	L = 9 m	L = 12 m	L = 9 m		L = 12 m		L = 9 m	L = 12 m	461 (46 100) 593 (59 300)	— —	dźwigary zbrojone Ø 2,5 lub splotami 2 Ø 2,5 F splotami 7 Ø 2,5
			w dźwigarze B500		bez nadbetonu		24,5	28,5	32,7	38,2	bez nadbetonu				
	116	20	0,753	1,605	51,4	60,0	34,7	35,8	41,8	47,7	593 (59 300)	731 (73 100)	731 (73 100)	—	
	136	22	w nadbetonie B200		z nadbetonem		46,3	52,4	61,8	70,0	z nadbetonem		802 (80 200)	—	
	160 180	26 28	0,297	0,784	62,9	73,2	54,5 61,3	62,0 66,7	72,7 81,8	82,7 89,1	2600	3460	818 (81 800) 918 (91 800)	—	
SB-I- -80/12 SB-I- -80/15	186	31	L = 12 m	L = 15 m	L = 12 m	L = 15 m	L = 12 m		L = 15 m		L = 12 m	L = 15 m	1290 (129 000)	1445 (144 500)	C
			w dźwigarze B500		bez nadbetonu		84,5	98,6	105,7	123,4	bez nadbetonu				
	222	35	1,600	2,000	58,1	66,7	100,9	111,4	126,2	139,3	4000	5000	1470 (147 000)	1670 (167 000)	
	254	39	0,390	0,480	68,5	77,1	115,4	124,1	144,4	155,2	4960	6200	1570 (157 000)	1820 (182 000)	

Zebranie obciążeń na dźwigar:

- obciążenie płyty stropowej
 - obciążenie powierzchni płyty $3,61 \text{ kN/m}^2$
 - rozłożone obciążenie z powierzchni dachu $2 \cdot 9,61 / 6,0 = 3,20 \text{ kN/m}^2$

$$6,81 \text{ kN/m}^2$$

$$6,81 \cdot 6,0 + 9,61 = 50,47 \text{ kN/m}$$

- nadbeton dźwigara $0,13 \cdot 0,24 \cdot 25,0 \cdot 1,1 = 0,86 \text{ kN/m}$
- ciężar własny $(26,0 / 9,0) \cdot 1,1 = 2,89 \text{ kN/m}$

$$\text{Razem } q = 54,22 \text{ kN/m}$$

✓ Sprawdzenie dźwigara strunobetonowego

Rozpiętość dźwigara $L=9,0 \text{ m}$

Moment eksploatacyjny $M_e = 0,125 \cdot 54,22 \cdot 9,0^2 = 549,0 \text{ kNm}$

$M_e = 549,0 \text{ kNm} < M = 918 \text{ kNm}$ WARUNEK ZOSTAŁ SPEŁNIONY

6. Ocena techniczna konstrukcji/podsumowanie

- *Stopień technicznego zużycia obiektu budowlanego jako całości określono na < 35%, a stan techniczny oceniono jako średni.*

Klasyfikacja stanu technicznego elementów wg procentowego zużycia:

1. Dobry → 0-15 %
2. Zadawalający → 16-30 %
3. Średni → 31-50 %
4. Lichy → 51-70 %
5. Zły → 71-100 %

- Budynek odpowiada pod względem konstrukcyjno-budowlanym wszelkim normom bezpieczeństwa i nie powoduje zagrożenia dla osób w nim przebywających.
- Konstrukcja stropodachu oraz konstrukcja nośna połaci dachu pod względem wytrzymałościowym są w dobrym stanie, nie zaobserwowano nadmiernych ugięć i degradacji poszczególnych jej elementów.
- *Nośność konstrukcji stropodachu obliczono na podstawie dostępnych materiałów oraz potwierdzeniu stanu istniejącego poszczególnych elementów konstrukcji.*
Sprawdzono płyty połaci dachu, płyty stropowe konstrukcji nośnej stropodachu i dźwigary dachowe budynku.
- ***Wnioski wynikające z przeprowadzonych obliczeń statycznych i wymiarowania elementów stropodachu:***
 1. *Dla konstrukcji dachu w stanie istniejącym, istnieje możliwość dodatkowego obciążenia połaci dachu poprzez zamontowanie paneli fotowoltaicznych (zgodnie z rysunkiem ich rozmieszczenia i wytycznymi firmy Energy 5 sp. z o.o.).*
 2. *Konstrukcja stropodachu, podciągi, słupy/rdzenie żelbetowe i ściany konstrukcyjne budynku, umożliwiają dodatkowe obciążenie stropodachu panelami fotowoltaicznymi j.w.*
 3. *Fundamenty budynku są wystarczające dla zwiększonego obciążenia.*

Projektowany montaż paneli fotowoltaicznych nie spowoduje wzrostu obciążeń istniejących fundamentów powyżej 10 %. Nowe warunki eksploatacji budowli nie wpłyną na zmianę pracy podłoża i nie wystąpią żadne szkodliwe odkształcenia.

Praktyka wykazuje możliwość zwiększenia nacisków na grunty uprzednio obciążone o 20÷30% w stosunku do uprzednio istniejącego, pod warunkiem, że nowe naciski nie przekroczą o więcej niż 30% naprężeń dopuszczalnych obliczonych wg normy – co w tym przypadku na pewno zostanie spełnione.
- ***Konstrukcja stropodachu umożliwia zwiększenie obciążenia jego połaci poprzez ustawienie paneli fotowoltaicznych zgodnie z przekazanymi przez inwestora wytycznymi - ciężar paneli łącznie z konstrukcją wsporczą i balastem 35kg/m².***

- *Przy dodatkowym obciążeniu stropodach odpowiada pod względem konstrukcyjno-budowlanym wszelkim normom bezpieczeństwa i nie powoduje zagrożenia dla eksploatacji obiektu. Nie wystąpi pogorszenie stanu bezpieczeństwa ani przydatności do użytkowania istniejącego budynku.*

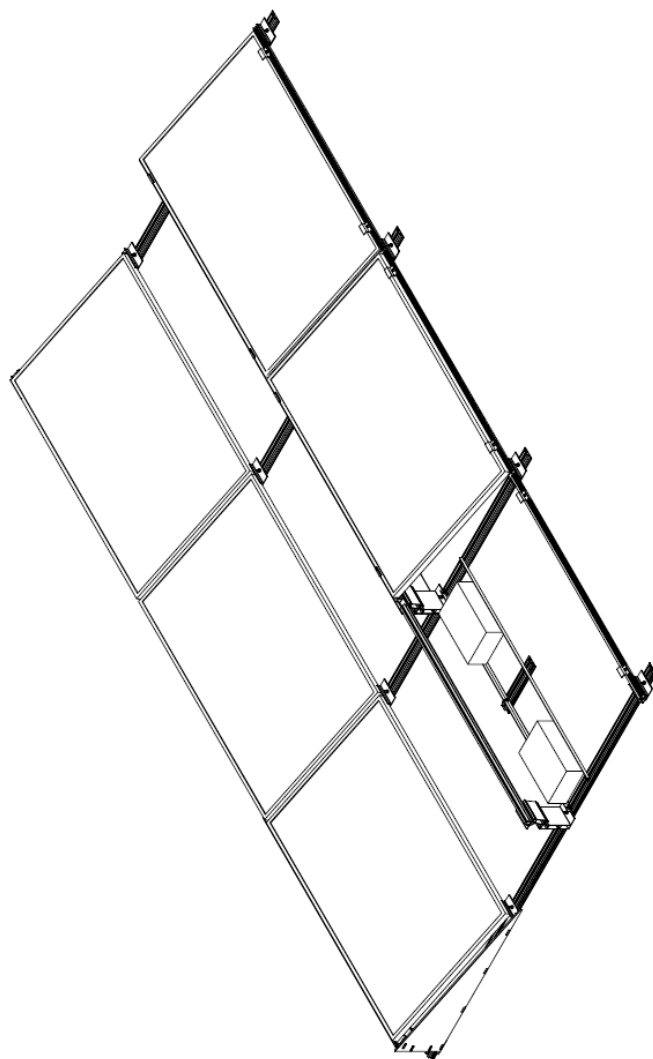
ZAŁACZNIK

WYTYCZNE FIRMY „ENERGY 5 Sp. z o.o.”

RZUT DACHU – USYTUOWANIE PANELI

Energy 5 Sp. z o.o.
ul. Ziętkowa 5, 09-500 Gostynin
tel: +48 (24) 362 08 48
fax: +48 (24) 362 08 49
biuro@energy5.pl

DACH PŁASKI SYSTEM MOCOWANIA AERO S

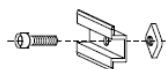
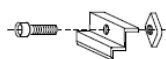


Mocowanie bezinwazyjne - AERO S dla dużego modułu

Specyfikacja techniczna

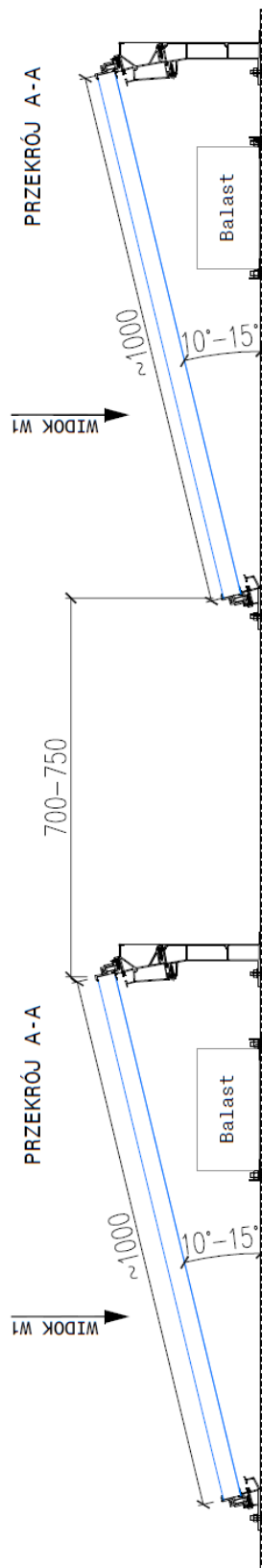
Materiał systemu	aluminium, Magnelis i stal nierdzewna
Rodzaj dachu	dach płaski
Kąt nachylenia ekierki	10°, 15°
Orientacja modułu	pozioma
System montażu	po dłuższym boku
Powierzchnia dachu dla 1 kW	15,35 m ² (dla modułu 1650x992)
Obciążenie dachu wraz z modułami i balastem	25-35 kg/m ² (obciążenie może różnić się w zależności od lokalizacji obiektu. Balast dobierany indywidualnie)

kłema końcowa
śruba imbusowa
nakrętka młotczkowa



kłema środkowa
śruba imbusowa
nakrętka młotczkowa

szyna montażowa trapezowa +
EPDM



Treść zawarta w karcie produktu ma wyłącznie charakter informacyjny i nie stanowi oferty w rozumieniu przepisów prawa. Wszelkie kopiowanie i powielanie jest zabronione.

Firma Energy5 sp. z o.o. zastrzega sobie możliwość zastosowania innego materiału równoważnego niż z powłoką Magnelis. Przy czym równoważny oznacza, że Energy5 sp. z o.o. posiada własne badania materiału zamiennego / równoważnego w zakresie korozyjnym przeprowadzone przez akredytowane laboratorium. Wyniki tych badań potwierdzają parametry nie gorsze niż w przypadku powłoki Magnelis.

www.energy5.pl

Karta produktu