

OPIS TECHNICZNY

Budynek „B” (bud. logistyki) 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 „B” 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 „B” kompleksu zaplecza szpitala.

Budynek parterowy częściowo podpiwniczony. Układ konstrukcyjny poprzeczny, technologia szkieletowa wg systemu P-70. Konstrukcja nośna szkieletowa, żelbetowa, stanowią ją słupy oraz podciągi i nadproża. Rozstaw słupów w kierunku podłużnym 6,0 m. Wysokość kondygnacji parteru 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. Strop nad piwnicą prefabrykowany z płyt kanałowych wzmocnionych (płyty szkolne), częściowo płyta żelbetowa monolityczna.

Konstrukcja nośna stropodachu z płyt prefabrykowanych - płyty stropowe kanałowe.

Na fragmentach płyta żelbetowa monolityczna.

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 iłów sporadycznie iłów pylastych, wg PN-74/B-03020 grunt zaliczono do grupy D.
 - Stwierdzono występowanie dwóch poziomów wodonośnych:
 - 1) utrzymujący się w plejstocénskich osadach piaszczysto – żwirowych;
 - 2) związany z osadami pliocénскими 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 iłów (sporadycznie iłów 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 półzwartej;

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 połączy do wewnątrz. Stropodach wentylowany.

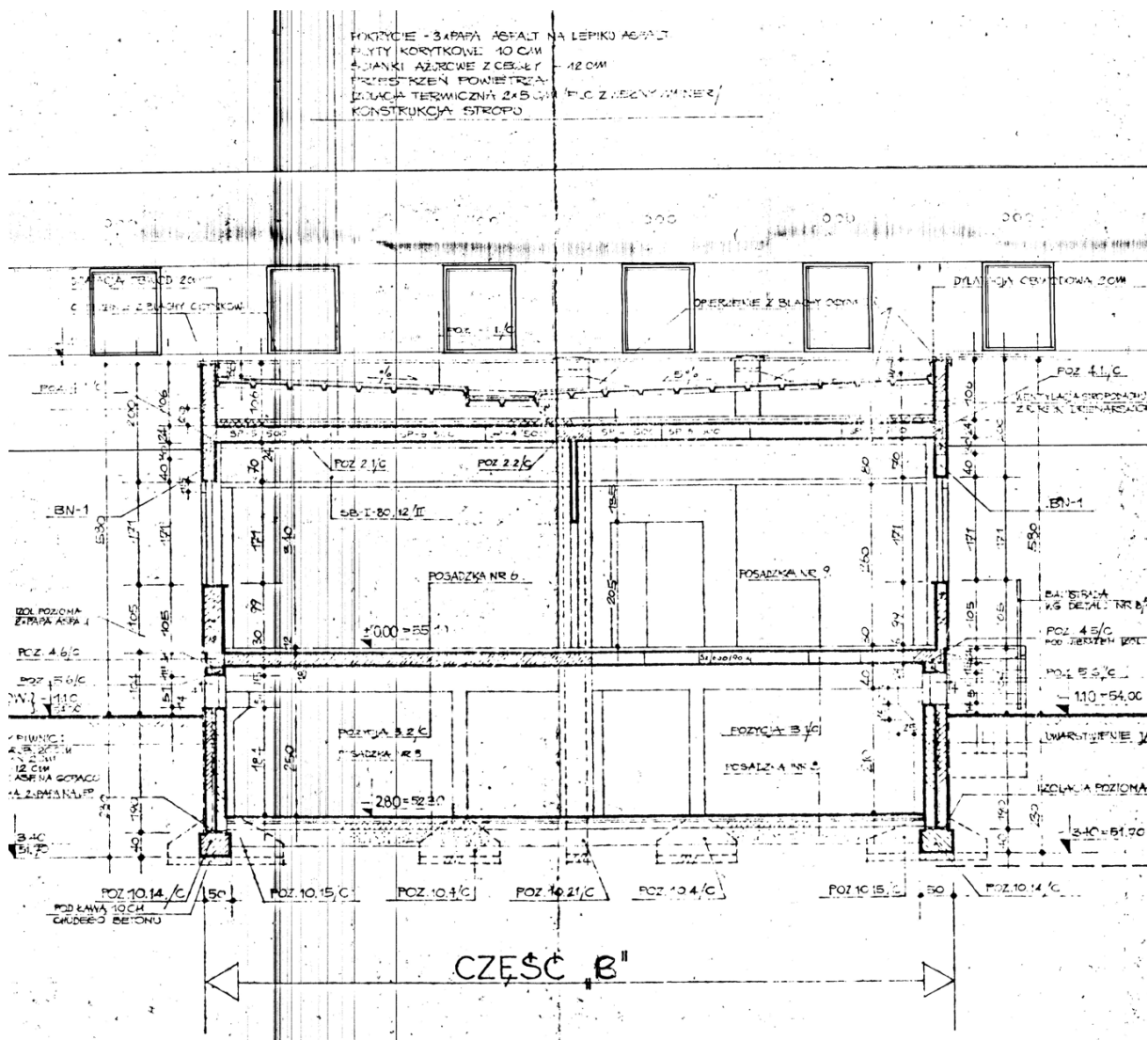
Prefabrykowane typowe płyty korytkowe wg KB, oparte na stropie za pośrednictwem ażurowych ścianek grub. 12 cm z cegły dziurawki. Ściany attykowe o grubości 25 cm z cegły pełnej.

Strop – płyty żelbetowe, prefabrykowane, kanałowe.

a) płyty kanałowe wg KB

Podciągi/dźwigary dachowe, żelbetowe, strunobetonowe SB-I-80/12/II.

Rozpiętość podciągów 12,0 m.



PRZEKRÓJ POPRZECZNY BUDYNKU

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;

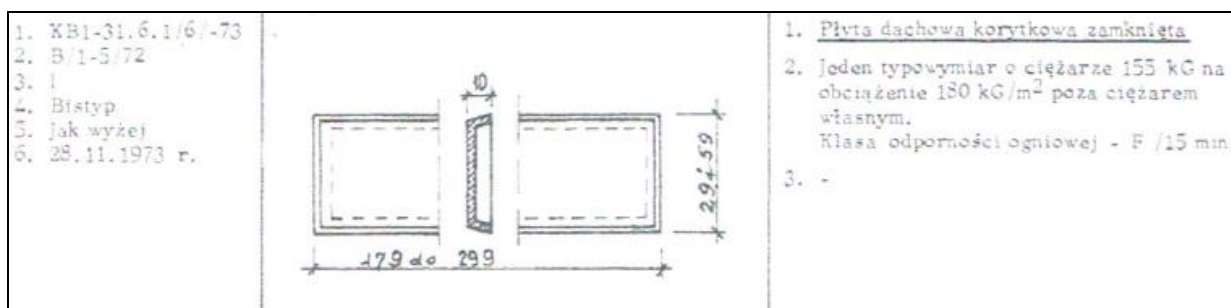
Wymiarowanie:

- 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	Ciężar w kG	685	855	1120	860

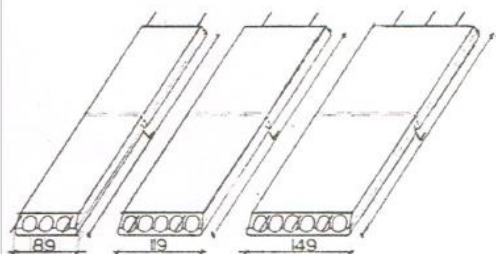
I	I/300/120 II/300/120	I/300/150 II/300/150	I/360/90 II/360/90	I/360/120 II/360/120	I/360/150 II/360/150
II	296	296	356	356	356
III	955	1250	1035	1150	1515

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

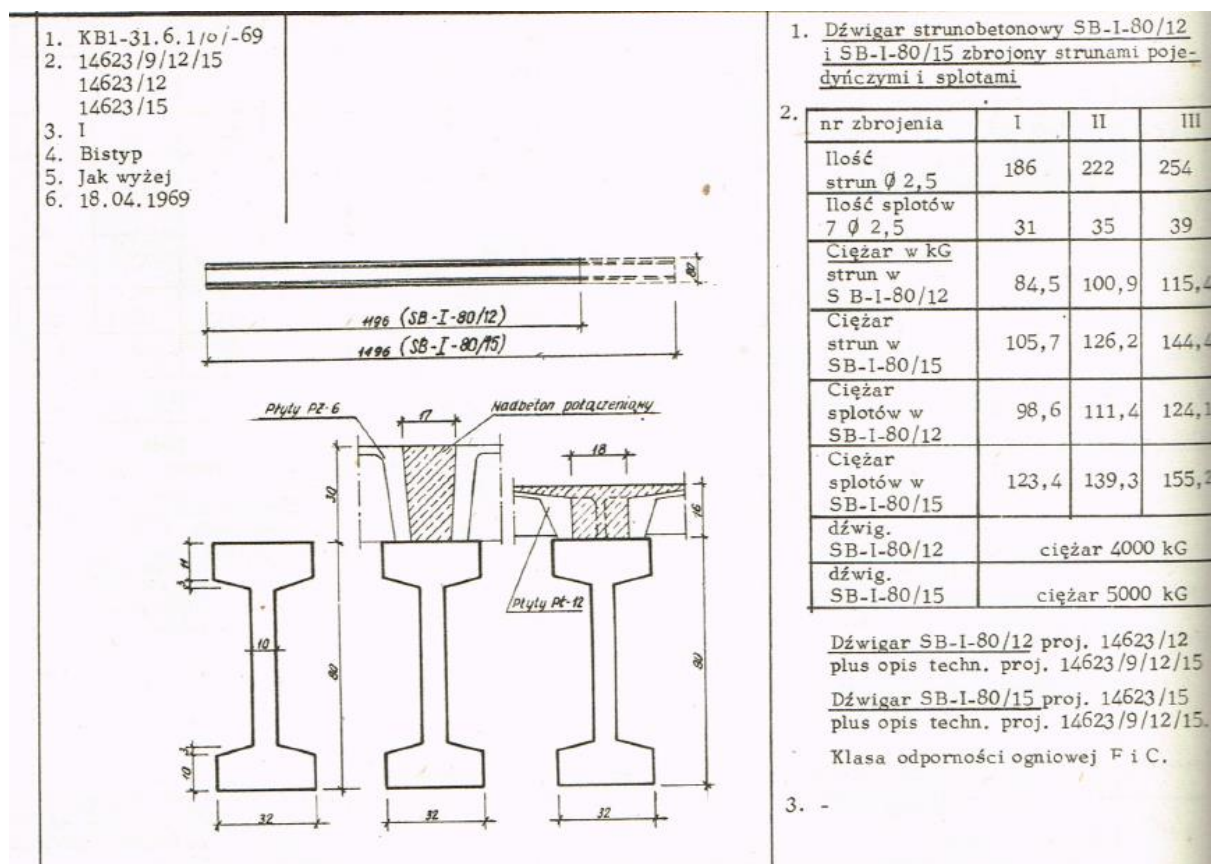
$$M_{\text{dop}} = 0,125 \cdot 3,75 \cdot 6,0^2 = 16,87 \text{ kNm}$$

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-80/12/II)



Oznaczenie ele- mentu	Liczba		Ilość materiałów								Masa elementu kg	Moment, kN · m (kGm) przy pokryciu płytami		Klasa odpor- ności ognio- wej	
	strun Ø 2,5 mm	spłotów 7 × 2,5 mm	beton m³		stal zwykła, kg		stal strunowa, kg					PŻ-6	PŁS		
					StO + StOS		struny	spłoty	struny	spłoty					
SB-I- -50/9 SB-I- -50/12			L = 9 m	L = 12 m	L = 9 m	L = 12 m	L = 9 m	L = 12 m	L = 9 m	L = 12 m					
	68	12	w dźwigarze B500		bez nadbetonu		23,2	28,6	30,9	38,2	bez nadbetonu		358 (35 800)	—	C
	84	14					28,6	33,4	38,2	44,5			446 (44 600)	—	
	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			L = 9 m	L = 12 m	L = 9 m	L = 12 m	L = 9 m	L = 12 m	L = 9 m	L = 12 m					
	72	12	w dźwigarze B500		bez nadbetonu		24,5	28,5	32,7	38,2	bez nadbetonu		461 (46 100)	—	dźwigary zbrojone Ø 2,5 lub spłotami 2 Ø 2,5 F spłotami 7 Ø 2,5
	92	15					34,7	35,8	41,8	47,7			593 (59 300)	—	
	116	20	0,753	1,605	51,4	60,0	39,5	42,9	52,7	57,3	1900	2550	731 (73 100)	—	
	136	22	w nadbetonie B200		z nadbetonem		46,3	52,4	61,8	70,0	z nadbetonem		802 (80 200)	—	
160	26	0,297	0,784	62,9	73,2	54,5	62,0	72,7	82,7	2600	3460	818 (81 800)	—		
180	28					61,3	66,7	81,8	89,1			918 (91 800)			
SB-I- -80/12 SB-I- -80/15			L = 12 m	L = 15 m	L = 12 m	L = 15 m	L = 12 m	L = 15 m	L = 12 m	L = 15 m					
	186	31	w dźwigarze B500		bez nadbetonu		84,5	98,6	105,7	123,4	bez nadbetonu		1290 (129 000)	1445 (144 500)	C
			1,600	2,000	58,1	66,7					4000	5000			
222	35	w nadbetonie B200		z nadbetonem		100,9	111,4	126,2	139,3	z nadbetonem		1470 (147 000)	1670 (167 000)		
254	39	0,390	0,480	68,5	77,1	115,4	124,1	144,4	155,2			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 $(25,5 / 12,0) \cdot 1,1 = 2,13 \text{ kN/m}$

$$\text{Razem } q = 53,46 \text{ kN/m}$$

✓ Sprawdzenie dźwigara strunobetonowego

Rozpiętość dźwigara $L=12,0 \text{ m}$

$$\text{Moment eksploatacyjny } M_e = 0,125 \cdot 53,46 \cdot 12,0^2 = 962,28 \text{ kNm}$$

$$M_e = 962,28 \text{ kNm} < M = 1470 \text{ kNm} \quad \text{WARUNEK ZOSTAŁ SPEŁNIONY}$$

6. Ocena techniczna konstrukcji/podsumowanie

- *Stopień technicznego zużycia obiektu budowlanego jako całości określono na < 15%, a stan techniczny oceniono jako dobry.*

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.*

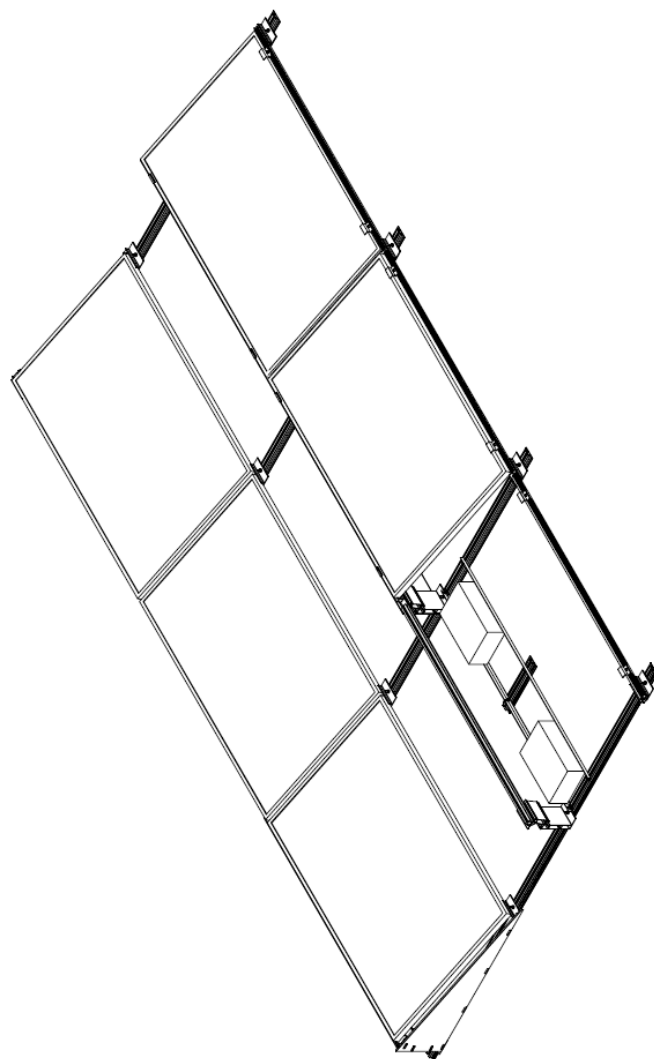
ZAŁACZNIK

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

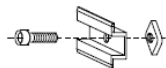
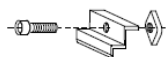


Mocowanie bezinwazyjne - AERO S dla dużego modułu

Specyfikacja techniczna

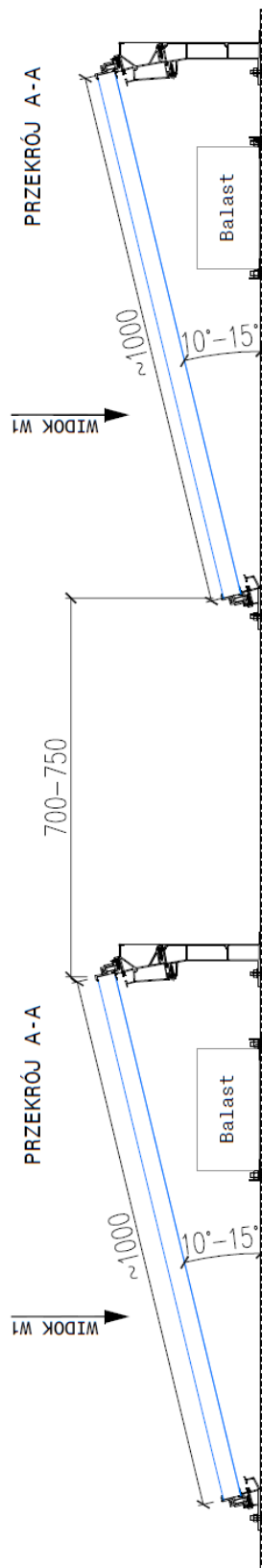
Materiał systemu	aluminium, Magnelis i stal nierdzewna
Rodzaj dachu	dach płaski
Kąt nachylenia ekierki	10°, 15°
Orientacja modułu	pozioma
System montażu	po dłuższym boku
Powierzchnia dachu dla 1 kW	15,35 m ² (dla modułu 1650x992)
Obciążenie dachu wraz z modułami i balastem	25-35 kg/m ² (obciążenie może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