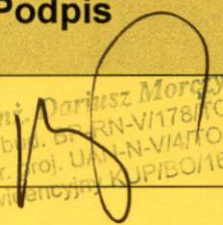




## DOKUMENTACJA TECHNICZNA

- STADIUM** : opinia techniczna dot. możliwości montażu paneli fotowoltaicznych na dachu budynku Gminego Ośrodka Pomocy Społecznej
- BRANŻA** : budowlana
- OBIEKT** : Budynek Gminnego Ośrodka Pomocy Społecznej w Kurzętniku
- LOKALIZACJA** : 13-306 Kurzętnik  
ul Dworcowa 8  
pow. Nowe Miasto Lubawskie
- WŁAŚCICIEL** : Gmina Kurzętnik
- ZARZĄDCA** : Dyrektor Gminnego Ośrodka Pomocy Społecznej w Kurzętniku

Opracował - imię i nazwisko:	branża	Nr upr.	Podpis
mgr inż. Dariusz Morczyński	konstrukcyjno - budowlana	UAN-N- -VI/4/TO/85	
Data opracowania : sierpień 2018 rok			

mgr inż. Dariusz Morczyński  
upr. bud. nr RN-VI/178/TO/83  
upr. proj. UAN-N-VI/4/TO/85  
nr ewidencyjny KUPIBO/1662/01



## I OPINIA TECHNICZNA

### 1.0. Dane ogólne.

#### 1.1 Przedmiot i cel opracowania:

Przedmiotem opracowania jest ocena stanu technicznego dachu wraz z analizą obciążeń.

Celem opracowania jest sprawdzenie możliwości montażu paneli fotowoltaicznych na dachu szkoły, z uwzględnieniem stanu technicznego dachu GOPS-u w Kurzętniku.

#### 1.2. Podstawa opracowania.

##### 1.2.1. Podstawa formalna:

- Umowa z Wójtem Gminy Kurzętnik z dnia 22.08.2018r

##### 1.2.2. Podstawa prawna:

1. Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw, (Dz.U. 1994Nr 89 poz. 414 z późn zmianami – tekst jednolity DU. z 2018 r. poz. 1202, 1276.)
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75 z 15.06.2002r.)

- NORMY TECHNICZNE OBOWIĄZUJĄCE I ZALECANE DO STOSOWANIA W BUDOWNICTWIE

#### 1.3. Zakres opracowania.

Zakres opracowania obejmuje:

- ocenę stanu technicznego konstrukcji dachu – analiza obciążeń
- ocena możliwości montażu paneli fotowoltaicznych ,

#### 1.4. Materiały wykorzystane przy opracowaniu i przeprowadzone badania.

- Instrukcja montażu dla instalatorów i użytkowników - wersja I 2015 system CORAB PI dach płaski - pionowo.
- Dokumentacja - brak

### 2.0. Opis rozwiązań konstrukcyjno - materiałowych dachu.

Budynek Gminnego Ośrodka Pomocy Społecznej ( nr ewidencyjny 1174/8:1) jest budynkiem murowanym, dwukondygnacyjnym, we fragmencie jednokondygnacyjnym. Elementem konstrukcyjnym stropu są płyty kanałowe.

Brak danych dot. Daty powstania obiektu.

Na podstawie wykonanych przewiertów – przygotowanie do montażu stojaków paneli fotowoltaicznych stwierdzono iż element dachu ma grubość 4-10cm, pod nim pustka powietrzna.

Na tej podstawie określono jedynie możliwe warstwy dachu

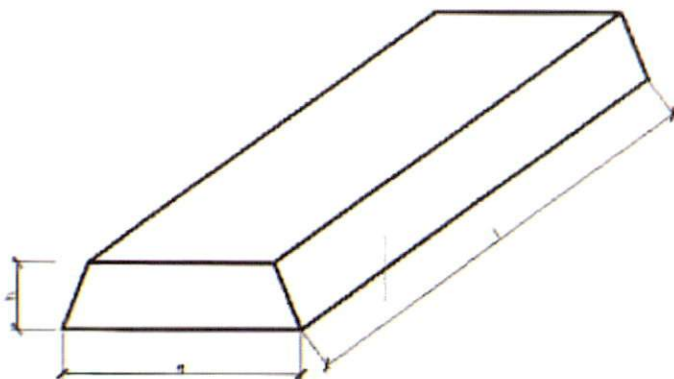
- 2 \* papa,
- Warstwa wyrównawcza 2-5cm,
- Płyty korytkowe DKZ ( lub DK) na ściankach ażurowych układane równolegle do okapu,
- Wentylowana pustka powietrzna
- Ocieplenie
- Strop płyty kanałowe ułożone prostopadle do ul Dworcowej
- Tynk – gładź gipsowocementowa – wapienny.





### 3.0. Analiza wytrzymałości i obciążeń płyty DKZ:

Płyty dachowe korytkowe DKZ stosuje się do wykonania przekryć dachowych.  
Dopuszczalna wartość obciążeń obliczeniowych –  $2,65 \text{ kN/m}^2$ .



#### Dane techniczne:

Minimalna klasa betonu: C20/25  
Stal: AIII(N)  
Długość modułarna(l): 180cm; 240cm; 300cm  
Szerokość modułarna(s): 30cm; 60cm  
Wysokość(h): 10cm  
Masa: 60-220kg

Możliwość stosowania zarówno w budownictwie mieszkaniowym, użyteczności publicznej i przemysłowym z uwagi na niewielki ciężar.



# ZAKŁAD PROJEKTOWANIA I REALIZACJI BUDOWNICTWA

**„BUDM”**

Dariusz Morczyński Grudziądz ul. Sambora 11a

## Obciążenia płyty – stan istniejący

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	$k_d$	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Papa na podłożu betonowym posypana żwirkiem, podwójnie [0,150kN/m <sup>2</sup> ]	0,15	1,30	--	0,19
2.	Warstwa cementowa grub. 2 cm [21,0kN/m <sup>3</sup> ·0,05m]	0,42	1,30	--	0,55
3.	Obciążenie śniegiem dachu jednospadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 3, A=80 m n.p.m. -> Q <sub>k</sub> = 1,2 kN/m <sup>2</sup> , nachylenie połaci 4,0 st. -> C2=0,8) [0,960kN/m <sup>2</sup> ]	0,96	1,50	0,00	1,44
Σ:		1,53	1,39	--	2,18

Obciążenie obliczeniowe  $q_{obl} = 2,18 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie  $q_{obl} = 2,18 \text{ kN/m}^2 < q_{dop} = 2,65 \text{ kN/m}^2$

## Obciążenia płyty – panel fotowoltaiczny

Obciążenia stałe:

- ciężar własny panelu fotowoltaicznego : (pow. A= 1.64x0.992=1.626 m<sup>2</sup>, rozstaw stojaków b=1.20m) 0.18/1.626 = 0.110 x 1.20 kN/m<sup>2</sup> = 0.132 kN/m<sup>2</sup>  $\gamma_f=1.20$   
 - ciężar konstrukcji wsporczej aluminiowej: 0.125x1.626 = 0.20kN/m<sup>2</sup>x1.20= 0.248 kN/m<sup>2</sup>  $\gamma_f=1.20$

Σ:  $q_{ch} = 0,38$       1,2       $q_{obl} = 0,46$

## Obciążenia zewnętrzne płyty z panelem

$q_{cch} = 1,53 + 0,38 = 1,91 \text{ kN/m}^2$

**$q_{obl} = 2,18 + 0,46 = 2,64 \text{ kN/m}^2 < q_{dop} = 2,65 \text{ kN/m}^2$**

## Obciążenie śniegiem instalacji:

II strefa j-jak dach rozstaw stojaków 1,2m      0,72      1,5      1,08

## Obciążenie wiatrem instalacji:

I strefa,  $g_k=0.30 \text{ kN/m}^2$ ,  $\alpha=30-35^\circ$ ,  $czp=0.02x(35^\circ-10^\circ)=0.50$ ,  $\gamma_f=1.50$ ,

H=41.50- 45.42m,  $C_e=1.23+0.0067x45.42=1.530$ ,

rozstaw stojaków a=1.20m  $w_k=0.30x0.50x1.53x1.0x1.80=0.41 \text{ kN/m}^2$   $\gamma_f=1.50$

Suma obciążeń      0.41      1.20      0.49 kN/m

## Obliczenia statyczne:

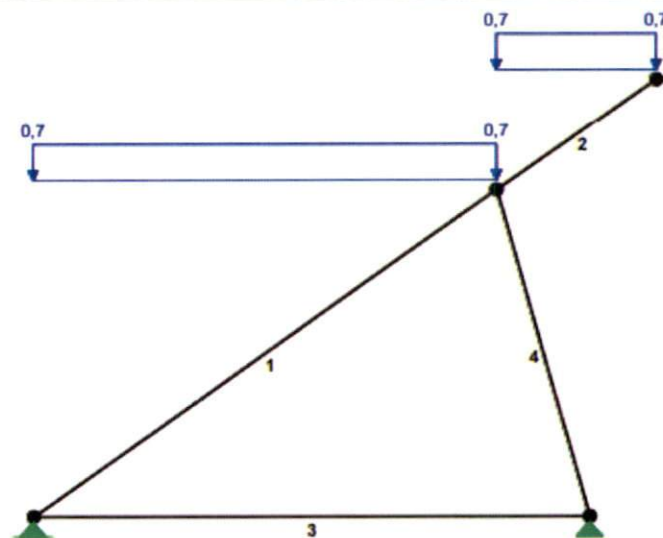
PANEL FOTOWOLTAICZNY

OBCIĄŻNIE ŚNIEGIEM

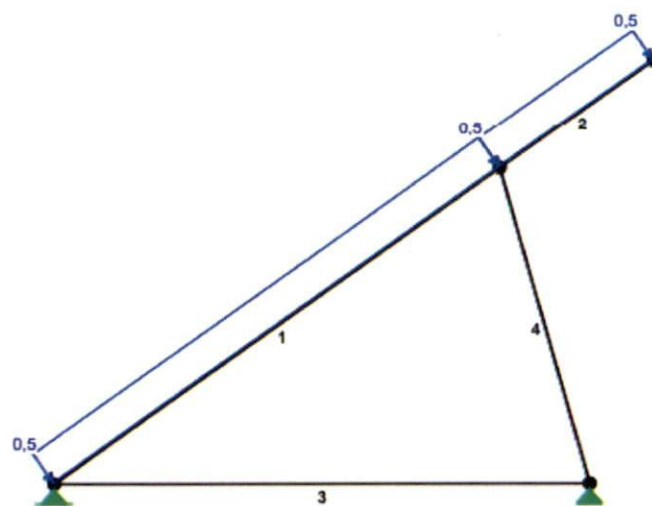
### OBCIĄŻENIA:

( [kN] , [kNm] , [kN/m] )

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
-----						
Grupa:	B	"ociażenie śniegiem"		Zmienne	$\gamma_f= 1,00$	
1	Linowe-Y	0,0	0,72	0,72	0,00	1,22
2	Linowe-Y	0,0	0,72	0,72	0,00	0,42
-----						



# OBCIĄŻNIE WIATREM



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])						
Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: C "obciążenie wiatrem" Zmienne $\gamma_f = 1,00$						
1	Liniowe	35,0	0,49	0,49	0,00	1,22
2	Liniowe	34,8	0,49	0,49	0,00	0,42

OBCIĄŻENIA:

## BLOK BETONOWY

Obciążenie pominięto – zaleca się stosowanie kotwienia na kołki rozporowe

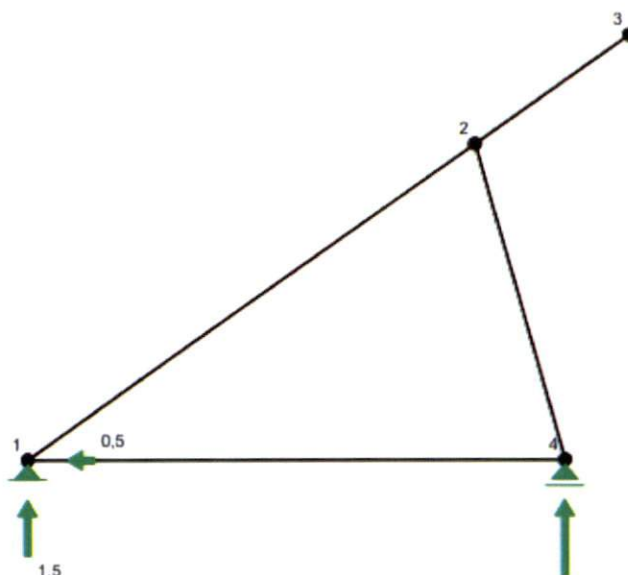




### OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	$\psi_d$ :	$\gamma_f$ :
Ciężar wł.			1,10
A - "ciężar ogniwa + k.wsporcza"	Stałe		1,00
B - "ociążenie śniegiem"	Zmienne	1 1,00	1,00
C - "obciążenie wiatrem"	Zmienne	1 1,00	1,00
D - "ciężar bloku betonowego"	Stałe		1,00

### REAKCJE PODPOROWE:



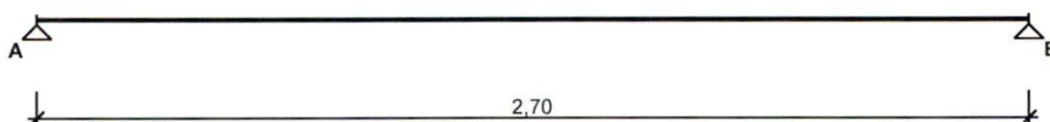
### REAKCJE PODPOROWE:

$R_1 = 1,2 \text{ kN}$

$R_2 = 1,9 \text{ kN}$

MOMENT OD ODZIAŁYWANIA OD SIŁ SKUPIONYCH NA PŁYTĘ KORYTKOWĄ  
(z uwagi na brak dokumentacji obliczenia wykonano dla płyty  $l = 2,7 \text{ m}$ )

### SCHEMAT BELKI

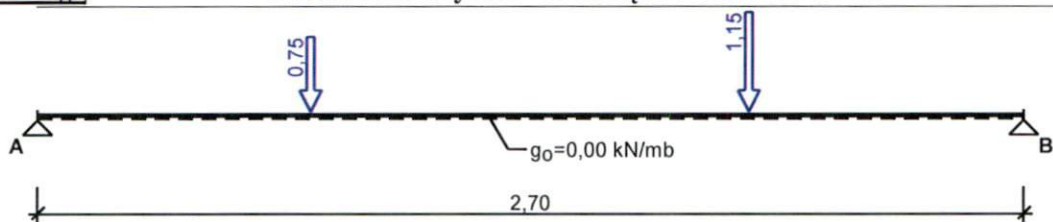


### Parametry belki

- moment bezwładności przekroju  $J_x = 1,0 \text{ cm}^4$ ; moduł sprężystości podłużnej  $E = 205 \text{ GPa}$ ;
- masa belki  $m = 0,0 \text{ kg/m}$ ; współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki  $\gamma_f = 1,1$

### OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



SPRAWDZENIE WYTRZYMAŁOŚCI PŁYTY KORYTKOWEJ

przy oddziaływaniu skupionym stojaka konstrukcji wsporczej na żebra podłużne płyt korytkowych

➤ Reakcje podporowe

$$V_{01} = 1,5 \text{ kN}$$

$$V_{02} = 2,3 \text{ kN}$$

$$H_a = 0,5 \text{ kN}$$

➤ Reakcje na pojedynczą płytę (50%0

$$V_{k1} = 0,75 \text{ kN}$$

$$V_{k2} = 1,15 \text{ kN}$$

$$H_{ak} = 0,25 \text{ kN}$$

Moment od obciążenia zewnętrznego dachu dla płyty:

(bez śniegu → śnieg uwzględniono w panelach)

$$M_P = 0,125 \cdot 0,6 \cdot 0,75 \cdot 2,7^2 = 0,41 \text{ kNm}$$

Moment od obciążenia od instalacji fotowoltaicznej:

$$M_F = 0,078 \text{ kNm} \cdot 1,2 = 0,94 \text{ (z wykresu powyżej)}$$

Moment całkowity:

$$M_{Cobl} = M_{Pobl} + M_{Fobl} = 0,41 + 0,94 = 1,35 \text{ kNm}$$

Nośność płyty  $2,65 \text{ kN/m}^2$



Moment dopuszczalny obliczeniowy:

$$M_{dop} = 0,125 * 2,65 * 0,6 * 2,7^2 = 1,45 \text{ kNm}$$

$$M_{dop} = 1,45 \text{ kNm} > M_{Cobl} = 1,35 \text{ kNm}$$

Wzrost obciążenia zewnętrznego  $\Delta q_{ch} = 2,64 - 2,18 = 0,42 \text{ kN/m}^2$

$$\Delta q_{ch} = 0,42 / 2,18 = 19\%$$

Obciążenie zewnętrzne

$$q_{obl} = 2,18 + 0,46 = 2,64 \text{ kN/m}^2 < q_{dop} = 2,65 \text{ kN/m}^2$$

#### 4.0. Wnioski i zalecenia

- 4.1. Na podstawie przeprowadzonych obliczeń płyty dachowe korytkowe po dociążeniu instalacją paneli fotowoltaicznych spełniają warunki wytrzymałościowe dla dobudowy w 2012r. tj. dla płyt korytkowych ułożonych równolegle do okapu.
- 4.2. Ułożenie stojaków prostopadle do płyt korytkowych,
- 4.3. Kołki kotwiące montować w żebrach płyt korytkowych,
- 4.4. Wzrost obciążeń spowodowany montażem instalacji na dachu wyniesie 14.15% w odniesieniu do 1m<sup>2</sup> połaci dachu.
- 4.5. Wskazane jest usuwanie śniegu przy pojawieniu się pokrywy grubości powyżej 20cm.

Grudziądz 25.08.2018r

Opracował :

107