

**PROJEKT WZMOCNIENIA KONSTRUKCJI BELKI  
KOSZOWEJ W ŁĄCZNIKU  
BUDYNKU HALOWEGO ŁUKOWEGO  
JAKO LEKKIEGO ZADASZENIA  
3. KORTÓW TENISOWYCH  
W CELU UMOŻLIWIENIA DOCIEPLENIA JEJ ZADASZENIA METODĄ  
WDMUCHIWANIA GRANULATU STYROPIANOWEGO  
POMIĘDZY WARSTWY MEMEBRANY  
HALA ZLOKALIZOWANA W POZNANIU NA OS. PIASTOWSKIM 106 A**

**INWESTOR:**

Miasto Poznań – Poznańskie Ośrodki Sportu i Rekreacji  
Samorządowy Zakład Budżetowy  
ul. J. Sychalskiego 34  
61-553 Poznań

**OBLICZENIA WYKONAŁ:**

mgr inż. Ryszard Okularczyk

Poznań, listopad 2023 roku

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

### **1. Strona tytułowa.**

### **2. Obliczenia statyczne konstrukcyjne do projektu wzmocnienia konstrukcji belki koszowej w łączniku budynku halowego łukowego jako lekkiego zadaszania 3. kortów tenisowych w celu umożliwienia docieplenia jej zadaszania metodą wdmuchiwania granulatu styropianowego pomiędzy warstwy membrany.**

### **3. Załączniki rysunkowe do „Obliczeń statycznych konstrukcyjnych ...” – punkt 2.**

#### **2.3.2.0. Schemat i umiejscowienie belek do wzmocnienia.**

**System wzmocnień belki z RK 80 x 80 x 5.**

#### **2.3.2.1. Szczegół wzmocnienia belki koszowej łącznika.**

**System wzmocnień przez dodanie belki z RK 80 x 80 x 5 – spawanie.**

#### **2.3.2.2. Szczegół wzmocnienia belki koszowej łącznika.**

**System wzmocnień przez dodanie belki z RK 80 x 80 x 5 – skręcenie z nakładkami mocowanymi na wkręty samowierzące.**

#### **2.3.2.3. Szczegół wzmocnienia belki koszowej łącznika.**

**System wzmocnień z taśm z włókien węglowych S&P.**

### **4. Kopia uprawnień projektowych i przynależności do W.I.I.B. autora opracowania.**

**PROJEKT WZMOCNIENIA KONSTRUKCJI BELKI KOSZOWEJ  
W ŁĄCZNIKU BUDYNKU HALOWEGO ŁUKOWEGO  
JAKO LEKKIEGO ZADASZENIA 3. KORTÓW TENISOWYCH  
W CELU UMOŻLIWIENIA DOCIEPLENIA JEJ ZADASZENIA METODĄ WDMUCHIWANIA  
GRANULATU STYROPIANOWEGO POMIĘDZY WARSTWY MEMBRANY  
HALA ZLOKALIZOWANA W POZNANIU NA OS. PIASTOWSKIM 106 A**

**2. Obliczenia statyczne konstrukcyjne wzmocnienia konstrukcji belki koszowej w łączniku istniejącego budynku halowego łukowego kortów tenisowych:**

**2.1. Adres Inwestycji:**

61-164 Poznań, os. Piastowskie 106 A

**2.2. Podstawa opracowania:**

1/ Zlecenie Zamawiającego: Miasto Poznań – Poznańskie Ośrodki Sportu i Rekreacji, Samorządowy Zakład Budżetowy

61-553 Poznań, ul. J. Spychalskiego 34

2/ „Ekspertyza – Analiza Techniczna Konstrukcyjna budynku halowego łukowego jako lekkiego zadaszania 3. kortów tenisowych w zakresie możliwości docieplenia jej zadaszania metodą wdmuchiwania granulatu styropianowego pomiędzy warstwy membrany – hala zlokalizowana w Poznaniu na os. Piastowskim 106 A” wykonana w październiku 2023 roku przez autora niniejszego opracowania. Wzmocnienie belki koszowej wynika z analizy wytrzymałościowej w/w opracowania – patrz punkt 3.2. – POZ. 3. Obliczenia dla tego elementu będą podstawą dla zaproponowanych rozwiązań wzmocnienia belki koszowej POZ. 3.

3/ Dokumentacja projektowa archiwalna „Projekt Wykonawczy trzech zadaszonych kortów wraz z zapleczem szatniowym, Poznań os. Piastowskie 106A” wykonana przez pracownię „Abrys Agencja Projektowa Juliusz Malepszak” z Poznania w maju 2016 roku.

4/ Normy przedmiotowe oraz przepisy Prawa Budowlanego.

**2.3. Analiza projektowa proponowanych rozwiązań wzmocnienia konstrukcji istniejącej belki koszowej poprzecznej POZ. 3 hali tenisowej:**

P.U.I i T. „PROBUD-INVEST” Ryszard Okularczyk, os. Armii Krajowej 57/6, 61-377 Poznań,  
Tel. +48 602 38 56 23  
Email: [probudinvest@hotmail.com](mailto:probudinvest@hotmail.com); [probudinvest@gmail.com](mailto:probudinvest@gmail.com); [probudinvest@poczta.onet.pl](mailto:probudinvest@poczta.onet.pl); [probudinvest@o2.pl](mailto:probudinvest@o2.pl);

### 2.3.1. Wyciąg z punktu 3.2. dla POZ. 3 z w/w „Ekspertyzy ...” z 10.2023 r.:

” ...

- Dane wyjściowe dla projektowanych zmian:

- Ciężar jednostkowy pojedynczej plandeki –  $0,0068 \text{ kN/m}^2 (680 \text{ g/m}^2) \approx 0,007 \text{ kN/m}^2 (700 \text{ g/m}^2)$ ,
- Ciężar jednostkowy podwójnej plandeki –  $2 \times 0,007 \text{ kN/m}^2 (700 \text{ g/m}^2) = 0,014 \text{ kN/m}^2 (1400 \text{ g/m}^2)$ ,
- Ciężar jednostkowy sprężonego powietrza (dla ciśnienia atmosferycznego) –  $1,3 \text{ g/l} = 1300 \text{ g/m}^3 \approx 0,013 \text{ kN/m}^3$ ,
- Ciężar jednostkowy sprężonego powietrza (dla ciśnienia 10 atm) –  $1300 \text{ g/m}^3 \times 10 = 13000 \text{ g/m}^3 = 0,13 \text{ kN/m}^3$ ,
- Ciężar jednostkowy warstwy granulatu styropianowego między warstwami plandeki –  $2,0 \text{ kg/m}^2 = 0,02 \text{ kN/m}^2$ ,
- Ciężar jednostkowy oprzyrządowania do pikowania plandek – przyjęto szacunkowo –  $0,005 \text{ kN/m}^2$ ,
- Przyjęte zasady projektowania elementów konstrukcyjnych hali wg normy **PN-EN – 13782 – „Obiekty tymczasowe, namioty , bezpieczeństwo ....’**
- Obciążenie wiatrem – I strefa, obciążenie  $q_k = 0,30 \text{ kN/m}^2$ , dla prędkości wiatru  $22 \text{ m/s} = 79 \text{ km/h}$ , teren B, redukcja o 20% dla obiektów namiotowych,
- Obciążenie śniegiem –  $s_k = 0,20 \text{ kN/m}^2$ ; dopuszczalna grubość warstwy zalegającego śniegu osiadłego suchego  $g = 0,08 \text{ m}$  ( $g = 8,0 \text{ cm}$ ) – obciążenie zredukowane dla obiektów namiotowych,

...”; “...

### **POZ. 3 - Belka poprzeczna pod podporami płatwi POZ. 2**

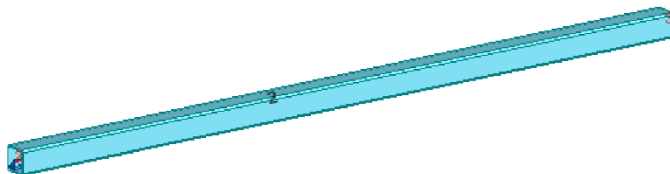
#### 3.1. Obciążenia;

**obciążenie od reakcji z płatwi POZ. 2**

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m <sup>2</sup> ]	obciążenie charakter. [kN]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN]
1	Obciążenie od reakcji z płatwi POZ. 2	$2 \times 2,82 / (0,305 \times 1,275) = 14,504$	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.000	14,504	1.275	18.492
				1.000	$p_{k1} = 14.504$	1.275	$p_{d1} = 18.492$

#### 3.2. Schemat statyczny:

Projektuje się belkę jednoprzęsłową o długości  $L_o = 1,05 \times 2,285 = 2,400 \text{ m}$ . Podparcie na podporach przegubowe.



### 3.3. Wymiarowanie:

Wymiarowanie – program obliczeniowy „ROBOT ARSAP 2013”:

## OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

**NORMA:** *PN-EN 1993-1:2006/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.*

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 2

**PUNKT:** 2

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.50 L = 1.20 \text{ m}$

**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 2 STA2

**MATERIAŁ:**

S 235 ( S 235 )  $f_y = 215.00 \text{ MPa}$



**PARAMETRY PRZEKROJU: RK 80x80x5**

$h=8.0 \text{ cm}$

$gM0=1.00$

$gM1=1.00$

$b=8.0 \text{ cm}$

$A_y=7.35 \text{ cm}^2$

$A_z=7.35 \text{ cm}^2$

$A_x=14.70 \text{ cm}^2$

$tw=0.5 \text{ cm}$

$I_y=137.00 \text{ cm}^4$

$I_z=137.00 \text{ cm}^4$

$I_x=210.94 \text{ cm}^4$

$tf=0.5 \text{ cm}$

$W_{ply}=41.10 \text{ cm}^3$

$W_{plz}=39.74 \text{ cm}^3$

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

$M_{y,Ed} = 10.44 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{y,pl,Rd} = 8.84 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{y,c,Rd} = 8.84 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{b,Rd} = 8.84 \text{ kN}\cdot\text{m}$

KLASA PRZEKROJU = 1



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

$z = 1.00$

$M_{cr} = 318.95 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Krzywa,LT - d

$XLT = 1.00$

$L_{cr,upp}=2.40 \text{ m}$

$\Lambda_{m,LT} = 0.17$

$f_{i,LT} = 0.42$

$XLT,mod = 1.00$

#### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:



względem osi z:

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

**Kontrola wytrzymałości przekroju:**

$$M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 1.18 > 1.00 \quad (6.2.5.(1))$$

**Kontrola stateczności globalnej pręta:**

$$M_{y,Ed}/M_{b,Rd} = 1.18 > 1.00 \quad (6.3.2.1.(1))$$

#### PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



**Ugięcia**

$$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y \max} = L/200.00 = 1.2 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 1 STA1

$$u_z = 2.2 \text{ cm} > u_{z \max} = L/200.00 = 1.2 \text{ cm}$$

Nie zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 2 STA2



**Przemieszczenia** Nie analizowano

**Profil niepoprawny !!!**

**W celu zwiększenia nośności belki (kalenicowej) koszowej należy ją wzmocnić przez wstawienie dodatkowego profilu pod belką koszową z rury kwadratowej RK 80x80x5. Belkę istniejącą wzmocnić przez dodanie profilu metodą spawania spoiną ciągłą, przez połączenie profili j.w. przez skręcenie wkretami samowiercącymi lub przez wzmocnienie przy pomocy podklejenie profilu wzmacnianego przy pomocy taśm z włókien węglowych.**

Reakcje w układzie globalnym - Przypadki: 1 2

Obwiednia 1

w układzie globalnym - Przypadki: 1 2

Filtrowanie	Węzeł	Przypadek
Lista pełna	2 3	1 2
Wybór	2 3	1 2
Ilość całkowita	2	2
Ilość wybrana	2	2

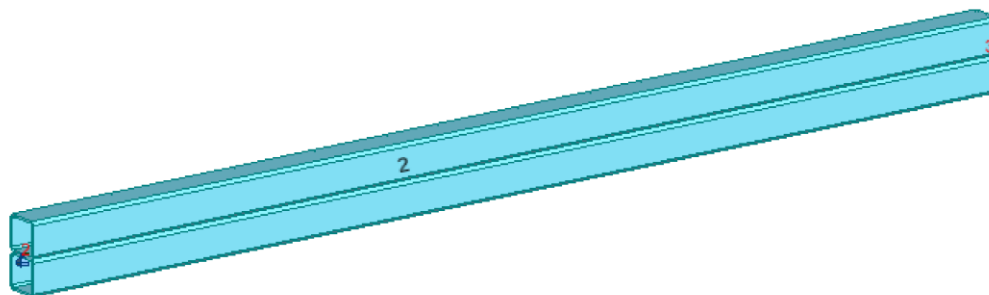
w układzie globalnym - Przypadki: 1 2

Węzeł/Przypadek	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
2/ 1	0,0>>	0,27	0,00
2/ 1	0,0<<	0,27	0,00
2/ 2	0,0	17,40>>	0,0
2/ 1	0,0	0,27<<	0,00
2/ 1	0,0	0,27	0,00>>
2/ 2	0,0	17,40	0,0<<
3/ 1	0,0>>	0,27	-0,00
3/ 1	0,0<<	0,27	-0,00
3/ 2	0,0	17,40>>	0,0
3/ 1	0,0	0,27<<	-0,00
3/ 2	0,0	17,40	0,0>>
3/ 1	0,0	0,27	-0,00<<

...”;

### 2.3.2. Analiza proponowanych rozwiązań alternatywnych wzmocnienia belki koszowej POZ. 3:

#### 2.3.2.1. Wzmocnienie przy pomocy dospawanej dodatkowej belki z RK 80x80x5:



## ANALIZA PRZEKROJU

### Opis geometrii

Punkt nr	Y	Z	
1	-4.0 cm	-4.8 cm	Kąt = -90.0 Deg
2	-3.3 cm	-4.0 cm	
3	3.3 cm	-4.0 cm	Kąt = -90.0 Deg
4	4.0 cm	-4.8 cm	
5	4.0 cm	-11.3 cm	Kąt = -90.0 Deg
6	3.3 cm	-12.0 cm	
7	-3.3 cm	-12.0 cm	Kąt = -90.0 Deg
8	-4.0 cm	-11.3 cm	
9	-3.5 cm	-5.0 cm	Kąt = -90.0 Deg
10	-3.0 cm	-4.5 cm	
11	3.0 cm	-4.5 cm	Kąt = -90.0 Deg
12	3.5 cm	-5.0 cm	
13	3.5 cm	-11.0 cm	Kąt = -90.0 Deg
14	3.0 cm	-11.5 cm	
15	-3.0 cm	-11.5 cm	Kąt = -90.0 Deg
16	-3.5 cm	-11.0 cm	
17	-4.0 cm	-3.3 cm	Kąt = 90.0 Deg
18	-3.3 cm	-4.0 cm	

19	3.3 cm	-4.0 cm	Kąt = 90.0 Deg
20	4.0 cm	-3.3 cm	
21	4.0 cm	3.3 cm	Kąt = 90.0 Deg
22	3.3 cm	4.0 cm	
23	-3.3 cm	4.0 cm	Kąt = 90.0 Deg
24	-4.0 cm	3.3 cm	
25	-3.5 cm	-3.0 cm	Kąt = 90.0 Deg
26	-3.0 cm	-3.5 cm	
27	3.0 cm	-3.5 cm	Kąt = 90.0 Deg
28	3.5 cm	-3.0 cm	
29	3.5 cm	3.0 cm	Kąt = 90.0 Deg
30	3.0 cm	3.5 cm	
31	-3.0 cm	3.5 cm	Kąt = 90.0 Deg
32	-3.5 cm	3.0 cm	

### Rezultaty generalne

Powierzchnia

$$A = 29.46 \text{ cm}^2$$

Środek ciężkości

$$Y_c = 0.0 \text{ cm}$$

$$Z_c = -4.0 \text{ cm}$$

Obwód

$$S = 48.4 \text{ cm}$$

Materiał bazowy

STAL

$$E = 205000.00 \text{ MPa}$$

$$\rho = 7852.83 \text{ kg/m}^3$$

$$C_J = 23.14 \text{ kG/m}$$

### Układ osi głównych

Kąt

$$\alpha = 0.0 \text{ Deg}$$

Momenty bezwładności

$$I_x = 596.62 \text{ cm}^4$$

$$I_y = 744.64 \text{ cm}^4$$

$$I_z = 273.23 \text{ cm}^4$$

Promienie bezwładności

$$i_y = 5.0 \text{ cm}$$

$$i_z = 3.0 \text{ cm}$$

Współczynniki sztywności ścinania

$$A_y = 15.56 \text{ cm}^2$$

$$A_z = 16.81 \text{ cm}^2$$

Wskaźniki wytrzymałości na zginanie

$$W_{ely} = 93.08 \text{ cm}^3$$

$$W_{elz} = 68.31 \text{ cm}^3$$

Wskaźniki wytrzymałości na ścinanie

$$W_y = 13.29 \text{ cm}^2$$

$$W_z = 12.99 \text{ cm}^2$$

Plastyczne wskaźniki wytrzymałości

$$W_{ply} = 119.04 \text{ cm}^3$$

$$W_{plz} = 82.57 \text{ cm}^3$$

Ekstremalne odległości

$$V_y = 4.0 \text{ cm}$$

$$V_{py} = 4.0 \text{ cm}$$

$$V_z = 8.0 \text{ cm}$$

$$V_{pz} = 8.0 \text{ cm}$$



### Układ osi centralnych

#### Momenty bezwładności

$$\begin{aligned}I_{yc} &= 744.64 \text{ cm}^4 \\I_{zc} &= 273.23 \text{ cm}^4 \\I_{yczc} &= 0.00 \text{ cm}^4\end{aligned}$$

#### Promienie bezwładności

$$\begin{aligned}i_{yc} &= 5.0 \text{ cm} \\i_{zc} &= 3.0 \text{ cm}\end{aligned}$$

#### Ekstremalne odległości

$$\begin{aligned}V_{yc} &= 4.0 \text{ cm} \\V_{pyc} &= 4.0 \text{ cm} \\V_{zc} &= 8.0 \text{ cm} \\V_{pzc} &= 8.0 \text{ cm}\end{aligned}$$

### Układ dowolny

#### Położenie układu

$$\begin{aligned}y_{c'} &= 0.0 \text{ cm} \\z_{c'} &= -4.0 \text{ cm}\end{aligned} \quad \text{Kąt} = 0.0 \text{ Deg}$$

#### Momenty bezwładności

$$\begin{aligned}I_{y'} &= 744.64 \text{ cm}^4 \\I_{z'} &= 273.23 \text{ cm}^4 \\I_{y'z'} &= 0.00 \text{ cm}^4\end{aligned}$$

#### Promienie bezwładności

$$\begin{aligned}i_{y'} &= 5.0 \text{ cm} \\i_{z'} &= 3.0 \text{ cm}\end{aligned}$$

#### Momenty statyczne

$$\begin{aligned}S_{y'} &= -0.00 \text{ cm}^3 \\S_{z'} &= -0.00 \text{ cm}^3\end{aligned}$$

#### Ekstremalne odległości

$$\begin{aligned}V_{y'} &= 4.0 \text{ cm} \\V_{py'} &= 4.0 \text{ cm} \\V_{z'} &= 8.0 \text{ cm} \\V_{pz'} &= 8.0 \text{ cm}\end{aligned}$$

## OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

**NORMA:** *PN-EN 1993-1:2006/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.*

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

#### GRUPA:

**PRĘT:** 2

**PUNKT:** 2

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.50 L = 1.20 \text{ m}$

#### OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 2 STA2

#### MATERIAŁ:

S 235 ( S 235 )  $f_y = 215.00 \text{ MPa}$



#### PARAMETRY PRZEKROJU: RKPO 16x8x0.5

$h=16.0 \text{ cm}$	$gM0=1.00$	$gM1=1.00$	
$b=8.0 \text{ cm}$	$A_y=9.82 \text{ cm}^2$	$A_z=19.64 \text{ cm}^2$	$A_x=29.46 \text{ cm}^2$
$tw=0.5 \text{ cm}$	$I_y=744.64 \text{ cm}^4$	$I_z=273.23 \text{ cm}^4$	$I_x=596.62 \text{ cm}^4$
$tf=0.5 \text{ cm}$	$W_{ply}=119.04 \text{ cm}^3$	$W_{plz}=82.57 \text{ cm}^3$	

#### SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

P.U.I i T. „PROBUD-INVEST” Ryszard Okularczyk, os. Armii Krajowej 57/6, 61-377 Poznań,  
Tel. +48 602 38 56 23

Email: [probudinvest@hotmail.com](mailto:probudinvest@hotmail.com); [probudinvest@gmail.com](mailto:probudinvest@gmail.com); [probudinvest@poczta.onet.pl](mailto:probudinvest@poczta.onet.pl); [probudinvest@o2.pl](mailto:probudinvest@o2.pl);

$$\begin{aligned}M_{y,Ed} &= 10.44 \text{ kN}\cdot\text{m} \\M_{y,pl,Rd} &= 25.59 \text{ kN}\cdot\text{m} \\M_{y,c,Rd} &= 25.59 \text{ kN}\cdot\text{m}\end{aligned}$$

KLASA PRZEKROJU = 1



#### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

#### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:



względem osi z:

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

*Kontrola wytrzymałości przekroju:*

$$M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.41 < 1.00 \quad (6.2.5.(1))$$

#### PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



*Ugięcia*

$$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y \max} = L/200.00 = 1.2 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

*Decydujący przypadek obciążenia:* 1 STA1

$$u_z = 0.4 \text{ cm} < u_{z \max} = L/200.00 = 1.2 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

*Decydujący przypadek obciążenia:* 2 STA2



*Przemieszczenia Nie analizowano*

**Profil poprawny !!!**

**Belkę istniejącą zespawać spoiną ciągłą z belką dodaną; spawać przy pomocy MIGOMAT-u w osłonie gazu obojętnego. Grubość spoiny  $a = 3,0 \text{ mm}$ .**

**2.3.2.2. Wzmocnienie przy pomocy dokręcanej dodatkowej belki z RK 80x80x5 mocowanej do istniejącej przy pomocy bocznych blach gr. 2,5 mm – płytki perforowane typu BMF – 100 x 1200 x 2,5:**

**Obliczenia wytrzymałościowe profilu złożonego – jak dla p. 2.3.2.1. (!)**

**Płytki mocować do profili – wzmacnianego i wzmacniającego przy pomocy wkrętów samowiercących „WS 4,2 x 19” lub „GT3 4,8 x 19”. Rozstaw co min. 40 mm – mocować w skrajnych rzędach płytek perforowanych**

**2.3.2.3. Wzmocnienie przy pomocy podklejanej taśmy z włókien węglowych o szerokości 50 mm typu CFRP-S&P – 50/1,2:**

Nośność pojedynczej taśmy – wytrzymałość na siłę rozciągającą przy odkształceniu 0,6% wynosi  **$S = 63,0 \text{ kN}$** .

Wzmocnienie istniejącej belki nośnej na siłę normalną  **$N_g = (10,44/0,04) / 6 = 43,5 \text{ kN} < S = 63,0 \text{ kN}$** .

**2.3.2.4. W trakcie eksploatacji zadaszenia plandekowego kortu należy przestrzegać zaleceń wynikających z zastosowanego systemu docieplenia.**

**2.3.2.5. Bardzo ważne jest także ściśle stosowanie się do wymogu bezpiecznej eksploatacji hali zawartej w**

**Opisie Technicznym do Projektu Wykonawczego w punkcie 3, podpunkt nr 3.2. (projekt będący częścią dokumentacji projektowej do Pozwolenia na budowę):**

**3. ZADASZENIE KORTÓW**

**3.1. Dane ogólne**

Zaprojektowano 3 korty zadaszone lekką konstrukcją stalową złożoną z łukowych dźwigarów stalowych. Dźwigar zaprojektowano jak element łączony z trzech części. Całość powiązana jest systemem pławi stalowych. Pokrycie zewnętrzne stanowi wysoko wytrzymała tkanina syntetyczna do wykonywania przekryć dwupowłokowych. Korty będą połączone między sobą za pomocą łączników o konstrukcji ze stalowych profili, przekrycie tkanina syntetyczna.

Poniższy opis prezentuje założenie wyjściowe oraz przyjęte rozwiązania konstrukcyjne w celu zapewnienia bezpieczeństwa użytkowania ww. obiektów stanowiących własność Poznańskich Ośrodków Sportu i Rekreacji.

**3.2. Przyjęte obciążenia**

- obciążenie wiatrem – I strefa wg PN-EN 1991 1-4
- obciążenie śniegiem ustalono indywidualnie – zgodnie z PN-EN 13782 – dotyczącej projektowania lekkich zadaszeń namiotowych – przyjęto obciążenie podstawowe w wysokości 0,20 kN/m<sup>2</sup> (= 8 cm warstwy śniegu) pokrycia w strefie zalegania pokrywy śnieżnej.

**UWAGA:**

- Po osiągnięciu w.w. Wartości obciążenia (grubości warstwy śniegu), należy uruchomić nadmuchowy system grzewczy w celu eliminacji pokrywy śnieżnej lub wyłączyć obiekt z użytkowania. W okresie zimowym – z możliwymi opadami śniegu, należy utrzymywać temperatury dodatnie odpowiednie do eliminacji pokrywy śnieżnej!!

Obliczenia wykonał:

mgr inż. Ryszard Okularczyk