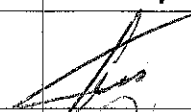
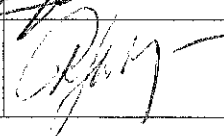


**PROJEKT LODOWISKA STAŁEGO WRAZ Z ZAPLECZEM ORAZ  
INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ PRZY UL. JELENIOGÓRSKIEJ  
W ŁAGOWIE DZ. NR EW. 513/2 OBR. AM-1**

**TOM 2B**

**CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA DO PROJEKTU BUDOWLANEGO  
(ZADASZENIE LODOWISKA)**

<i>Numer tomu</i>	<i>Tytuł tomu</i>
TOM 1	ARCHITEKTURA
TOM 2A	KONSTRUKCJA
<b>TOM 2B</b>	<b>KONSTRUKCJA ZADASZENIA LODOWISKA</b>
TOM 3	INSTALACJE SANITARNE
TOM 4	INSTALACJA ELEKTRYCZNA
TOM 5	TECHNOLOGIA LODOWISKA

	<i>Branża</i>	<i>Imię i nazwisko</i>	<i>Nr uprawnień</i>	<i>Podpis</i>
<b>Projektant</b>	konstrukcja	Mirosław Mańczyk	UAN UPR. 38/90	
<b>Sprawdzający</b>	konstrukcja	Ryszard Firlit	NR EWID.60/69	

**INWESTOR:**  
GMINA ZGORZELEC  
ul. Kościuszki 70,  
59-900 Zgorzelec

**JEDNOSTKA PROJEKTOWA:**  
BRONISZ LAND DESIGN  
05-070 Sulejówek  
ul Truskawkowa 10  
tel. (022) 783 37 16

**Opracowanie zawiera :**

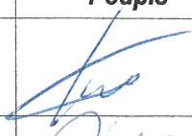
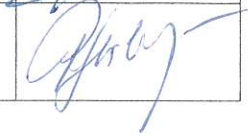
1. Stronę tytułową
2. Oświadczenie Projektantów i Sprawdzających o sporządzeniu projektu budowlanego, zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej
3. Dokumenty formalno-prawne- uprawnienia projektantów i zaświadczenia o przynależności do Izby samorządu zawodowego
4. Projekt budowlany składający się z części opisowej oraz graficznej

**LIPIEC 2011**

BRONISZ LAND DESIGN

**OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW O SPORZĄDZENIU PROJEKTU, ZGODNIE Z OBOWIĄZUJĄCYMI  
PRZEPISAMI I NORMAMI ORAZ, ŻE ZOSTAJE WYDANY W STANIE KOMPLETNYM Z PUNKTU WIDZENIA  
CELU, KTÓREMU MA SŁUżyć**

Oświadczamy, że projekt pt „PROJEKT LODOWISKA STAŁEGO WRAZ Z ZAPLECZEM ORAZ  
INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ PRZY UL. JELENIOGÓRSKIEJ W ŁAGOWIE” , został sporządzony zgodnie z  
obowiązującymi przepisami i normami oraz, że zostaje wydany w stanie kompletnym z punktu widzenia celu, któremu  
ma służyć.

	<b>Branża</b>	<b>Imię i nazwisko</b>	<b>Nr uprawnień</b>	<b>Podpis</b>
<b>Projektant</b>	konstrukcja	Mirosław Mańczyk	UAN UPR. 38/90	
<b>Sprawdzający</b>	konstrukcja	Ryszard Firlit	NR EWID.80/69	

DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO  
DO PEŁNIENIA SAMODZIELNYCH FUNKCJI TECHNICZNYCH  
W BUDOWNICTWIE

Na podstawie § 4 ust. 2 § 6 ust. 3 § 7 i § 13 ust. 1 pkt. 2  
rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony  
Środowiska z dnia 20 lutego 1975r. w sprawie samodzielnych  
funkcji technicznych w budownictwie /Dz.U. Nr 8 poz. 46/

stwierdza się, że:

Obywatel Mirosław MANCZYK  
magister inżynier budownictwa  
urodzony dnia 16 kwietnia 1956r. w Łodzi  
posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania  
samodzielnej funkcji projektanta  
w specjalności konstrukcyjno - budowlanej

Obywatel Mirosław MANCZYK jest upoważniony do:

- 1/ sporządzania projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-  
budowlanych budynków oraz innych budowli z wyłączeniem  
linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych  
dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli  
hydrotechnicznych i melioracji wodnych
- 2/ sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów  
w zakresie rozwiązań architektonicznych
  - a/ budynków inwentarskich i gospodarczych, adaptacji  
projektów typowych powtarzalnych innych budynków oraz  
sporządzenia planów zagospodarowania działki związanych  
z realizacją tych budynków
  - b/ budowli nie będących budynkami
- 3/ w budownictwie osób fizycznych - kierowania, nadzorowania  
i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania  
wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych  
oraz oceniania i badania stanu technicznego obiektów  
budowlanych.

Otrzymują:

1. mgr inż. Mirosław MANCZYK
2. a/a



*[Signature]*  
mgr inż. arch. Stefan Tabak

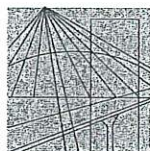
ORYGINAŁ wdziału-alm

24 LUT. 2011

*Aurea Szabowska*

MAŁOPOLSKA OKRĘGOWA IZBA  
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
W KRAKOWIE

mgr inż. MIROSŁAW MANCZYK  
UPR. PROJ. UAN UPR. BUD. 38/90  
UPR. WYK. RP UPR. 179/96  
30-206 Kraków, ul. Ks. Józefa 79/2  
tel. 012/427 00 57



MAŁOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
I Z B A  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA



24 lutego 2011 r.  
Kraków, .....

e-mail: map@map.pitb.org.pl

www.map.pitb.org.pl

tel. + 48 12 630 90 60, 630 90 61, fax +48 12 632 35 59

30-054 Kraków, ul. Czarnowiejska 80,

## Zaświadczenie

Pan/Pani **Mirosław Mańczyk**

miejsce zamieszkania **ul. Ks. Józefa 79/2**

**30-206 Kraków**

jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

o numerze ewidencyjnym **MAP/BO/1540/01**

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia **1 stycznia 2011 r.**

do dnia **31 grudnia 2011 r.**

PRZEWODNICZĄCY RADY  
MAŁOPOLSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY  
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
w Krakowie

*dr. inż. Stanisław Karczmarski*  
(pieczęć i podpis przewodniczącego OIIB)

MAŁOPOLSKA OKRĘGOWA IZBA  
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
W KRAKOWIE

218/6/4/11

ZA ZGODNOŚĆ z oryg.

**mgr inż. MIROSLAW MAŃCZYK**  
UPR. PROJ. UAN UPR. BUD 38/98  
UPR. WYK. RP UPR. 179/98  
30-206 Kraków, ul. Ks. Józefa 79  
tel. 012/427 00 87



Kraków dnia 21. IV. 1969 r.

wid. uprawn. 60/69

## UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Na podstawie art. 18, art. 19 ust. 1 i art. 20 ust. 1 ustawy z dnia 31 stycznia 1961 roku - prawo budowlane (Dz. U. Nr 7, poz. 46) oraz § 29 i § 6 ust. 1 pkt. 1 rozporządzenia Przewodniczącego Komitetu Budownictwa, Urbanistyki i Architektury z dnia 10 września 1962 roku w sprawie kwalifikacji fachowych osób wykonujących funkcje techniczne w budownictwie powszechnym (Dz. U. Nr 53, poz. 266)

Ob. Ryszard Marian Firliński  
inżynier budownictwa lądowego  
urodzony(a) dnia 15 października 1937r. w Krakowie

otrzymuje

w specjalności konstrukcyjno - inżynierskiej  
uprawnienia budowlane do sporządzania projektów budowlanych konstrukcyjnych wszelkich obiektów budowlanych, projektów instalacji i urządzeń sanitarnych z wyjątkiem skomplikowanych urządzeń i instalacji oraz następujących projektów budowlanych architektonicznych: a/ projektów obiektów budowlanych inżynierskich zaliczanych do budownictwa normalnego, b/ obiektów budowlanych o prostej architekturze/§ 1 ust. 2/, c/ budynków przemysłowych o charakterze wyłącznie produkcyjnym lub magazynowym.



MACI GŁÓWNEGO ARCHITEKTA KRAKÓW

mgr inż. Andrzej Janusz Janusz

ORYGINAŁ widziałam

24 LUT. 2011

Anna Szabońska

MAŁOPOLSKA OKRĘGOWA IZBA  
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
W KRAKOWIE



MAŁOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
I Z B A  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

WOJEWÓDZTWO  
MAŁOPOLSKIE



Kraków, 20 grudnia 2010 r.

## Zaświadczenie

Pan/Pani..... **Ryszard Firlit**

miejsce zamieszkania..... **ul. Żwirki i Wigury 18/35**

..... **31-465 Kraków**

jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

o numerze ewidencyjnym ..... **MAP/BO/4286/01**

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia ..... **1 stycznia 2011 r.**

do dnia ..... **31 grudnia 2011 r.**

MAŁOPOLSKA OKRĘGOWA IZBA  
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
W KRAKOWIE

PRZEWODNICZĄCY RADY  
MAŁOPOLSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY  
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
w Krakowie

*dr inż. Stanisław Karczmarczyk*  
(pieczęć i podpis przewodniczącego OIIB)

75/710

*[Two large handwritten signatures in blue ink]*

e-mail: map@map.pis.psg.pl  
www.map.pis.org.pl  
tel: + 48 12 632 35 59  
fax +48 12 630 90 61  
30-054 Kraków ul. Czarnowiejska 80.

## **SPIS TREŚCI**

### **I. Część ogólna**

- 1.0 Dane ogólne
- 2.0 Opis techniczny
- 3.0 Wytyczne montażu i demontażu
- 4.0 Zalecenia eksploatacyjne
- 5.0 Projektowane materiały elementów konstrukcji i ich charakterystyki
- 6.0 Projektowane stalowe profile i ich charakterystyki
- 7.0 Obciążenia
- 8.0 Schematy statyczne
- 9.0 Wnioski

### **II. Wymiarowanie elementów konstrukcji**

- 1.0 Rama główna
- 2.0 Słupy szczytowe
- 3.0 Tężniki
- 4.0 Cięgno
- 5.0 Śr. M12 mocująca tężniki do ramy
- 6.0 Śr. M20 mocująca łącznik w ramie
- 7.0 Stopy fundamentowe
- 8.0 Poszycie

### **III. Rysunki**

- 1. Wymiary światła ramy zadaszenia
- 2. Schemat montażowy stóp fund. i belek gruntowych zadaszenia
- 3. Przekrój poprzeczny zadaszenia
- 4. Przekrój podłużny zadaszenia
- 5. Schemat montażowy-rzut konstrukcji dachu zadaszenia
- 6. Schemat montażowy- aksonometria szkieletu konstrukcji zadaszenia
- 7. Schemat montażowy konstrukcji ściany szczytowej w osi nr1 zadaszenia
- 8. Schemat montażowy konstrukcji ściany szczytowej w osi nr2 zadaszenia

### **IV. Załącznik - w egz. arch.**

Załącznik zawiera obliczenia statyczne oraz rysunki warsztatowe poszczególnych elementów konstrukcyjnych

## **I. CZĘŚĆ OGÓLNA**

### **1.0 Dane wyjściowe**

- 1.1 Przedmiot i zakres opracowania
- 1.2 Podstawa opracowania
- 1.3 Normy polskie związane z opracowaniem
- 1.4 Pomoce projektowe

### **2.0 Opis techniczny**

- 2.1 Wymiary zadaszenia namiotowego
- 2.2 Materiały pokrycia i ścian
- 2.3 Kotwienie stóp gruntowych
- 2.4 Zabezpieczenia antykorozyjne

### **3.0 Wytyczne montażu i demontażu**

- 3.1 Montaż
- 3.2 Demontaż

### **4.0 Zalecenia eksploatacyjne**

### **5.0 Projektowane materiały elementów konstrukcji i ich charakterystyki**

- 5.1 Stal R 35
- 4.2 Stal St3SX
- 4.3 Sworznie i śruby min.kl.4.8(4)

### **6.0 Projektowane profile stalowe i ich charakterystyki**

### **7.0 Obciążenia**

- 7.1 Obciążenia stałe
- 7.2 Obciążenie wiatrem
- 7.3 Obciążenie śniegiem

### **8.0 Schematy statyczne**

- 8.1 Schematy statyczne obciążania ramy głównej
- 8.2 Schemat statyczny obciążenia wzdłużnego

### **9.0 Wnioski**



## **1.0 Dane wyjściowe**

### **1.1 Przedmiot i zakres opracowania**

Przedmiotem opracowania jest zadaszenie namiotowe o szerokości 25.00 m i długości  $L = 47.12\text{m}$  o rozstawie modułowym  $l_0 = 2.48\text{m}$ .

Zakres opracowania – projekt konstrukcyjny

### **1.2 Podstawa opracowania**

- Założenia architektoniczno budowlane

### **1.3 Normy polskie związane z opracowaniem**

PN – 82 / B – 02001 Obciążenia budowli . Obciążenia stałe .

PN – 90 / B – 03200 Konstrukcje stalowe . Obliczenia statyczne i proj.

PN-EN 1991-1-4 Eurokod 1. Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4  
Oddziaływania wiatru

### **1.4 Pomoce projektowe**

Raport nr 3 / BA – A1 / 08 / D

Badanie aerodynamiczne rozkładu ciśnienia na powierzchni modelu hali namiotowej typu UNI23.

Badanie wykonano w Laboratorium Badań Aerodynamicznych w Instytucie Lotnictwa w Warszawie

PN-EN 13782 – Obiekty tymczasowe. Namioty. Bezpieczeństwo

## **2.0 Opis techniczny**

Projektowane zadaszenie namiotowe o szkielecie stalowym przeznaczone jest do szybkiego montażu i demontażu. Umożliwia to szybką relokację.

Konstrukcję nośną zadaszenia stanowią ramy wykonane z ocynkowanych rur stalowych. Rama zaprojektowana w następującym kształcie – z łukowej w dolnej części przechodzi w prosty rygiel wznoszący się pod kątem  $25^\circ$ , który przechodzi w łuk w górnej części. Elementy ramy łączone są za pomocą rur ze stali ocynkowanej i śrub. Tężniki wykonane są z profili stalowych połączonych ze sobą stalowymi śrubami. Belki gruntowe stalowe, na których przegubowo mocuje się ramy, kotwi się do betonowych stóp fundamentowych za pomocą śrub M16.

Stabilność poprzeczną konstrukcji zapewniają sztywne ramy przegubowo mocowane do belek gruntowych z profili stalowych.

Stabilność podłużną zapewniają stężenia z lin stalowych i tężników stalowych. Pokrycie hali jak i ściany szczytowe z plandeki z PVC Firmy Mehler lub inną o podobnych właściwościach.

## **2.1 Wymiary projektowanego zadaszenia namiotowego**

### **2.1.1 Podstawowe wymiary modułarne :**

- Długość / w osiach modułarnych / :

$$L = 47.12 \text{ m}$$

- Szerokość / w osiach stóp gruntowych /

$$B = 25.00 \text{ m}$$

- Wysokość w kalenicy / max. wysokość osi ramy głównej / :

$$H = 9.253 \text{ m}$$

- Kąt nachylenia połaci dachu :

$$\alpha = 25^\circ$$

### **2.1.2 Zewnętrzne wymiary hali mierzone po skrajnych obrysach elementów**

- długość

$$L = 47.12 + 0.3 = 47.42\text{m}$$

- szerokość

$$B = 23.00 + 0.3 = 25.30 \text{ m}$$

- wysokość max.:

$$H_{\text{max}} = 9.338 \text{ m}$$

### **2.2 Materiały pokrycia i ścian**

Plandeki pokrycia to miękki poliester powleczony wysokiej jakości materiałem PVC - niezapalnym zgodnie z europejskimi normami M2 ( Francja ) , DIN 4102 B1 ( Niemcy ) , PN – 91 / P- 04740 oraz PN – 91 / P – 04824 ( Polska ) . Materiał ten odporny jest na działanie promieniowania ultrafioletowego i zabezpieczony przeciwgrzybicznie .W projekcie przyjęto materiał PVC firmy Mehler.Można zastosować materiał inny lecz o podobnych właściwościach.

### **2.3 Kotwienie**

Stalowe belki gruntowe mocowane do kotew śrubowych M16(kl.5.8) zabetonowanych w betonowych stopach fundamentowych z betonu B20. Przyjęto po 2 śr.M16 na stopę główną i szczytową oraz po 4śr.M16 w stopach głównych przy modułach stężonych. W każdej stopie jedna śruba długa na tyle , aby zagłębiła się w gruncie min.20cm – śruby te są elementem uziemienia.

### **2.4 Zabezpieczenia antykorozyjne**

Wszystkie elementy stalowe występujące w konstrukcji hali powinny być ocynkowane - grubość powłoki min. 80 mikronów

### 3.0 Wytyczne montażu i demontażu

Montaż i demontaż hali powinien być wykonywany przez ludzi odpowiednio przeszkolonych w zakresie montażu i demontażu powyższych hal oraz bhp . Powyższe prace winny być nadzorowane przez osobę posiadającą wykonawcze uprawnienia budowlane bez ograniczeń . Osoba ta winna za każdym razem przy montażu i demontażu kontrolować stan techniczny elementów konstrukcji .

#### 3.1 Montaż

Każdy montaż hali namiotowej powinien być poprzedzony :

- wstępnym wytyczeniem hali w terenie / usytuowanie stóp fundamentowych /
- zlokalizowaniem uzbrojenia terenu / kable elektryczne , rurociągi gazowe , wodne , ciepłownicze , kanalizacyjne , instalacje tel .
- oceną czy istniejące uzbrojenie terenu nie będzie kolidować ze stopami fundamentowymi

Po wykonaniu powyższych czynności można przystąpić do montażu hali w następującej kolejności :

- dokładnie wytyczyć usytuowanie belek gruntowych
- wykonać wykopy dla betonowych stóp fundamentowych
- zmontować belki gruntowe wraz z kotwami śrubowymi
- zabetonować stopy f. z kotwami śrubowymi

Po min14 dniach można przystąpić do dalszych prac montażowych:

- zmontować na terenie ramy konstrukcji głównej w.g szczegółów połączeń
- zamontować stężenia z lin stalowych zgodnie ze schematem mont.
- podnieść do pionu pierwszą ramę za pomocą dźwigu , podnośnika JVC lub MERLO . Ramę tą ustabilizować za pomocą 4 pasów z napinaczami .
- podnieść drugą ramę i za pomocą śrub połączyć odpowiednie tężniki z pierwszą ramą
- zmontować w podobny sposób pozostałe ramy i tężniki zgodnie ze

schematem montażowym

- zmontować słupy ścian szczytowych
- zamontować plandeki szczytowe i naprężyć je za pomocą odpowiednich rur napinających
- 
- wciągnąć plandekę główną pokrycia i naprężyć je za pomocą rur napinających .
- zamontować belki nadprożowe i drzwi i w ścianach szczytowych.
- zamontować prowadnice oraz kurtyny boczne

### **3.2 Wytyczne demontażu**

Demontaż prowadzić w kolejności odwrotnej do montażu w taki sposób, aby na każdym etapie zachować stabilność pozostałej części konstrukcji .

### **4.0 Zalecenia eksploatacyjne**

W normalnych warunkach śnieg pod wpływem własnego ciężaru zsuwa się z powłoki hali namiotowej . Pomimo tego przyjęto dla bezpieczeństwa obciążenie śniegiem gr.16cm (0.992kN/m na ramę)

Liny stalowe stężeń winny być utrzymywane w stanie napiętym

Przy prognozach o prędkości wiatru powyżej 118km/h hali nie użytkować

### **5.1 Projektowane materiały elementów konstrukcji i ich charakterystyki**

#### **5.2 Stal**

##### **5.2.1 Stal o symbolu R 35**

$$g < 16 \text{ mm}$$

- granica plastyczności

$$R_e = 235000 \text{ kN/m}^2$$

- wytrzymałość na rozciąganie

$$R_m = 345000 \text{ kN/m}^2$$

- moduł sprężystości podłużnej

$$f_d = 210\,000 \text{ kN/m}^2$$



- współczynnik sprężystości podłużnej

$$E = 205\,000\,000 \text{ kN/m}^2$$

### 5.2.2 Stal o symbolu St3SX

$$g < 16 \text{ mm}$$

- granica plastyczności

$$R_e = 235000 \text{ kN/m}^2$$

- wytrzymałość na rozciąganie

$$R_m = 375000 \text{ kN/m}^2$$

- moduł sprężystości podłużnej

$$f_d = 215\,000 \text{ kN/m}^2$$

- współczynnik sprężystości podłużnej

$$E = 205\,000\,000 \text{ kN/m}^2$$

### 5.3 Sworznie i śruby

- klasa min.5.8 ( 5 )

- granica plastyczności

$$R_e = 420\,000 \text{ kN/m}^2$$

- wytrzymałość na rozciąganie

$$R_m = 520\,000 \text{ kN/m}^2$$

## 6.0 Projektowane profile stalowe i ich charakterystyki

### 6.1 Rura stalowa $\varnothing 168.3 \times 5$ (rama główna)

$$A = 0.00257 \text{ m}^2$$

$$I = 0.00000856 \text{ m}^4$$

$$W = 0.000102 \text{ m}^3$$

### 6.2 Tuleja stalowa $\varnothing 155 \times 8$ (łącznik ramy głównej)

Tuleja wykonana z rury stalowej  $\varnothing 159 \times 10$  stoczona do średnicy  $\varnothing 155 \times 8$

$$A = 0.003253 \text{ m}^2$$

$$I = 0.000008926 \text{ m}^4$$

$$W = 0.0001517 \text{ m}^3$$

### 6.3 Rura stalowa $\varnothing 127 \times 4$ (słupy szczytowe)

$$A = 0.00155 \text{ m}^2$$

$$I = 0.00000293 \text{ m}^4$$

$$W = 0.0000461 \text{ m}^3$$

### 6.4 Ceownik zimnogięty $50 \times 50 \times 50 \times 4$

$$A = 0.000548 \text{ m}^2$$

$$I_{\min} = 0.000\,000\,137 \text{ m}^4$$

## **7.0 Obciążenia**

### **7.1 Obciążenia stałe**

#### **7.1.1 Obciążenia stałe ciągle na ramie głównej**

- ciężar ramy / zostanie przyjęty przez program komp.  
po określeniu profilu stalowego jako ciężar  
własny rury stalowej (obc. grawitacyjne)

- ciężar powłoki

$$0.0065 \times 2.67 \times 1.2 = 0.02 \text{ kN/m}$$

#### **7.1.2 Obciążenia skupione na ramie głównej**

- ciężar łączników ramy głównej - 0.23 kN
- reakcje od tężników - 0.10 kN
- obciążenie technologiczne - 0.50 kN

## **7.2 Obciążenie wiatrem**

### **Strefa wiatrowa**

Strefa wiatrowa **III** w Polsce (Zgorzelec)

- charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru w strefie „III”  
dla A=210 m.n.p.m. wg PN-EN 1991-1-4

$$q_{bo} = 0.30 \text{ kN/m}^2$$

- kategoria i parametry terenu- II
- współczynnik ekspozycji  $C_e=2.25$

### **Współczynniki aerodynamiczne $C_p$ na ścianie podłużnej**

Współczynniki ciśnienia wiatru  $C_p$  użyte w obliczeniach są wynikiem badania w tunelu aerodynamicznym w laboratorium badań aerodynamicznych w Instytucie Lotnictwa w Warszawie.

Wyniki badań opisuje raport Nr3/BA-A1/08/D pt.”Badania aerodynamiczne

rozkładu ciśnienia na powierzchni modelu hali namiotowej typu UNI23" i jest on własnością projektanta niniejszego projektu konstr. - mgr inż. M. Mańczyka (0607-943 122) . Wykorzystywanie i rozpowszechnianie wyników zawartych w raporcie jest zabronione bez porozumienia z właścicielem.

od  $C_{p1}=0.429$  do  $C_{p6}=0$

### **Współczynniki aerodynamiczne $C_p$ na ścianach szczytowych**

na stronie nawietrznej  $C_p = 0.8$

na stronie zawietrznej  $C_p = 0.5$

### **Obciążenie ciągłe od wiatru na ścianie podłużnej**

$$P_{CPn} = 0.675 \text{ kN/m}^2$$

Jest to ciśnienie wiatru o prędkości  $v=118 \text{ km/h}$

Obciążenie ramy parciem wiatru:

od  $P_{cp1}=0.72 \text{ kN/m}$  do  $P_{cp6}=0.00 \text{ kN/m}^2$

### **Obciążenia od wiatru na ścianie szczytowej**

-strona nawietrzna

$$P_{CP1szcz} = 0.540 \text{ kN/m}^2$$

-strona zawietrzna

$$P_{CP1szcz} = 0.338 \text{ kN/m}^2$$

Wiatr wiejąc na ścianę szczytową obciąża reakcjami od słupów układ konst. złożony z tężników i cięgien stalowych o następujących wartościach:

- na stronie nawietrznej

$$R_1 = 0.54 \times 2.5 \times 4.895 \times 0.5 = 3.304 \text{ kN}$$

$$R_2 = 0.54 \times 2.5 \times 6.257 \times 0.5 = 4.223 \text{ kN}$$

$$R_3 = 0.54 \times 2.5 \times 7.422 \times 0.5 = 5.010 \text{ kN}$$

$$R_4 = 0.54 \times 2.5 \times 8.588 \times 0.5 = 5.80 \text{ kN}$$

$$R_5 = 0.54 \times 2.5 \times 9.134 \times 0.5 = 6.165 \text{ kN}$$

- na stronie zawietrznej

$$R_1 = 0.338 \times 2.5 \times 4.895 \times 0.5 = 2.068 \text{ kN}$$

$$R_2 = 0.338 \times 2.5 \times 6.257 \times 0.5 = 2.644 \text{ kN}$$

$$R_3 = 0.338 \times 2.5 \times 7.422 \times 0.5 = 3.136 \text{ kN}$$

$$R_4 = 0.338 \times 2.5 \times 8.588 \times 0.5 = 3.628 \text{ kN}$$

$$R_5 = 0.338 \times 2.5 \times 9.134 \times 0.5 = 3.859 \text{ kN}$$

### 7.3 Obciążenia śniegiem:

Do obliczeń statycznych przyjęto obciążenie od 16 cm warstwy śniegu tj.  $0.40 \text{ kN/m}^2$ . Z uwagi na silnie napiętą i gładką powłokę poszycia śnieg będzie się zsuwał po nachylonej połaci dachowej.

Jeżeli z jakiegoś powodu wystąpiłoby większe nagromadzenie śniegu należy ogrzać powietrze w hali do takiej temperatury, która spowoduje zsuniecie się śniegu z poszycia hali (jest to ok  $12^\circ\text{C}$ ).

### 8.0 Schematy statyczne

#### 8.1 Schematy statyczne obciążenia ramy głównej

1. Obciążenie ramy głównej ciężarem własnym
2. Obciążenie ramy głównej przy pokrywie śnieżnej gr. 16 cm
3. Obciążenie technologiczne  $0.5 \text{ kN}$
4. Obciążenie ramy głównej gdy wiatr na ścianie podłużnej
5. Obciążenie ramy głównej gdy wiatr na ścianie szczytowej

Kombinacje obciążeń :

- 1 + 5
- 1 + 4
- 1 + 3 + 5
- 1 + 2 + 4
- 1 + 2 + 3
- 1 + 2 + 3 + 4
- 1 + 2 + 3 + 5

#### 8.2 Schemat statyczny obciążenia wzdłużnego

4. Wiatr ze ścian szczytowych obciąża w formie reakcji słupowych cały układ konstrukcyjny



## 9.0 Wnioski

Podstawą do przyjęcia założonych przekrojów w elementach konstrukcji niniejszej hali namiotowej są obliczenia statyczne i rysunki, które zawiera niniejsze opracowanie.

Wymiarowanie konstrukcji przeprowadzono metodą stanów granicznych wg PN-76 / B-03001

Obciążenia śniegiem o grubości pokrywy śnieżnej więcej niż 16cm nie przewiduje się. Śnieg musi zsuwać się z powłoki

Obciążenia workami wodnymi nie przewiduje się. Plandeka powłoki musi być silnie napięta co uniemożliwi gromadzenie się wody.

Hala niniejsza może być zmontowana na terenie Polski w „III” strefie wiatrowej w terenie kat.II – w Zgorzelcu

Montaż hali w innej lokalizacji wymaga odrębnej analizy obciążenia wiatrem przez projektanta konstrukcji niniejszej

Przy prognozach o porywach wiatru powyżej 118 km/h hali nie użytkować.

  
inż. RYSZARD FIRLIT  
ul. Żwirki i Wigury 18/35  
31-465 Kraków tel. 42 41-53-13  
UPRAWNIENIA BUDOWLANE  
w spec. konstrukcyjno-budowlanej  
do projektowania bez ograniczeń  
Nr ewid. 60/69

  
mgr inż. MIROSŁAW MAŃCZYK  
UPR. PROJ. UAN UPR. BUD. 38/90  
UPR. WYK. RP UPR. 179/96  
30-206 Kraków, ul. Ks. Józefa 79/2  
tel. 012/427 00 57

## **II. WYMIAROWANIE ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH**

### **1.0 Rama główna**

- 1.1 Sprawdzenie ramy głównej z rury stalowej  $\varnothing 168.3 \times 5$
- 1.2 Sprawdzenie łącznika w ramie głównej z rury stalowej  $\varnothing 155 \times 8$
- 1.3 Sprawdzenie tulei  $\varnothing 28 \times 4 - 30$  łączącej ramę z belką gruntową

### **2.0 Słupy szczytowe**

- 2.1 Słup nr 1
- 2.2 Słup nr 2
- 2.3 Słup nr 3
- 2.4 Słup nr 4
- 2.5 Słup nr 5

### **3.0 Płatew**

### **4.0 Cięgno**

### **5.0 Śr.M12 mocująca płatwie do ramy**

### **6.0 Śr. M20 mocująca łącznik w ramie**

### **7.0 Stopy fundamentowe**

### **8.0 Poszycie**

## 1. Rama główna

### 1.1 Profil rurowy $\varnothing 168.3 \times 5 \text{ mm}$ (stal R35)

$$\begin{aligned} A &= 0.00257 \text{ m}^2 \\ J &= 0.00000856 \text{ m}^4 \\ W &= 0.000102 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$N_{Rt} = A * f_d = 0.00257 * 210000 = 539.70 \text{ kN}$$

$$M_{Rx} = \alpha * W * f_d = 1 * 0.000102 * 210000 = 21.42 \text{ kNm}$$

$$M(25)_{\max} = -20.204 \text{ kNm}$$

$$N(25) = -18.692 \text{ kN}$$

$$N / N_{Rt} + M_x / M_{Rx} \leq 1$$

$$18.692/539.70 + 20.204/21.42 = 0.98 < 1$$

### 1.2 Profil rurowy $\varnothing 155 \times 8 \text{ mm}$ – wytoczony z rury 159x10mm (stal R35)

$$\begin{aligned} A &= 0.003694 \text{ m}^2 \\ J &= 0.000010 \text{ m}^4 \\ W &= 0.0001291 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$N_{Rt} = A * f_d = 0.003694 * 210000 = 775.74 \text{ kN}$$

$$M_{Rx} = \alpha * W * f_d = 1 * 0.0001291 * 210000 = 27.12 \text{ kNm}$$

$$M(18) = 8.037 \text{ kNm}$$

$$N(18) = -12.106 \text{ kN}$$

$$N / N_{Rt} + M_x / M_{Rx} \leq 1$$

$$12.106/775.74 + 8.037/27.12 = 0.312 < 1$$

Ugięcie ramy głównej od obciążenia stałego i jednego obc. zmiennego

$$f_{\max} = 31.50 \text{ mm} < f_{dop} = 25000/250 = 100 \text{ mm}$$

### 1.3 Tuleja $\varnothing 28 \times 4 - 30$

Max. siła obciążająca tuleje na belce gruntowej

$$N_{\max} = \sqrt{(11.66^2 + 17.584^2)} \times 0.5 = 10.54 < (0.03 \times 0.004) \times 210000 = 25.2 \text{ kN}$$

## 2.0 Słupy szczytowe

### 2.3 Słup nr 1 i nr 2

$$M_{\max} = 0.125 \times (0.54 \times 2.5) \times 6.257^2 = 6.60 \text{ kNm}$$

profil rurowy  $127 \times 4 \text{ mm}$   
2

$$A = 0.00155 \text{ m}^2$$

$$J = 0.00000293 \text{ m}^4$$

$$W = 0.0000621 \text{ m}^3$$

$$M_R = W \times f_d = 1 \times 0.0000461 \times 210000 = 9.681 \text{ kNm}$$

$$M / \varphi_l M_R = 6.60 / 9.681 = 0.68 < 1$$

### 2.4 Słup nr 3, nr 4, nr 5

$$M_{\max} = 0.125 \times (0.54 \times 2.5) \times 9.035^2 = 13.77 \text{ kNm}$$

Profil rurowy  $\varnothing 168.3 \times 5 \text{ mm}$  (stal R35)

$$A = 0.00257 \text{ m}^2$$

$$J = 0.00000856 \text{ m}^4$$

$$W = 0.000102 \text{ m}^3$$

$$M_{R_x} = \alpha \times W \times f_d = 1 \times 0.000102 \times 210000 = 21.42 \text{ kNm}$$

$$M / \varphi_l M_{R_x} = 13.77 / 21.42 = 0.642 < 1$$

### 3.0 Tężnik

$$N_{\min} = -17.462 \text{ kN}$$

**przyjęto ceownik zimnogięty 50x50x50x4**

$$l_0 = 267 \text{ cm}$$

$$i_{\min} = 1.599 \text{ cm}$$

$$A = 0.000548 \text{ m}^2$$

$$N_{Rc} = 0.000548 \cdot 215000 = 117.82 \text{ kN}$$

$$\lambda = 248 / 1.599 = 155.09$$

$$\lambda_p = 84$$

$$\lambda / \lambda_p = 155.09 / 84 = 1.85$$

$$\varphi = 0.246$$

$$N / \varphi \cdot N_{Rc} = 17.462 / 0.246 \cdot 117.82 = 0.60 < 1$$

### 4.0 Ciężno

Ciężno musi posiadać atest na min. siłę niszczącą  **$N_{\min}=30\text{kN}$**

Maksymalna siła w ciężnie wynosi:  $N_{\max} = 28.055 \text{ kN}$

Ciężno składa się z liny stalowej, ściągacza stalowego i szekli stalowej

Zaleca się zastosowanie w ciężnie liny stalowej d10mm

### 5.0 Śruba M12 mocująca tężniki

Przyjęto śr M12 kl. min 5.8 ( 5 )

Nośność na ścięcie  $S_{Rv} = 26.4 \text{ kN}$

$$N = 17.462 < S_{Rv} = 26.4 \text{ kN}$$



## **6.0 Śruba M20 mocująca łącznik w ramie głównej**

Przyjęto śr M16 kl. min 5.8 ( 5 )       $N(22) = 15.074 \text{ kN}$

Nośność na ścięcie  $S_{Rv} = 59.3 \text{ kN}$

$$N = 15.074 < S_{Rv} = 59.30 \text{ kN}$$

## **7.0 Stopy fundamentowe**

### **7.1 Stopy fundamentowe pod ramy główne**

Wyrywanie:

Max. siła odrywająca  $F_{odr.} = -10.154 \text{ kN}$

Masa stopy fundamentowej utrzymująca  $F_u = 0.8 \times 0.8 \times 0.8 \times 22 = 11.264 \text{ kN}$

$$F_{odr.} = 10.154 < F_u = 11.264$$

Przyjęto stopy betonowe z betonu B20 o wymiarach min.  $0.8 \times 0.8 \times 0.8 \text{ m}$

Stopy wykonać bezpośrednio w gruncie . W trakcie wylewania stóp zabetonować śruby kotwiące M16(kl.5.8)ocynk.- $l_{min} = 500 \text{ mm}$  i M16(kl.5.8)ocynk.- $l_{min} = 1000 \text{ mm}$

Przyjęto po 2 śr.M16 na stopę główną oraz po 4śr.M16 w stopach głównych przy modułach stężonych. W każdej stopie jedna śruba o dł.  $l_{min.1000 \text{ mm}}$  , aby zagłębiła się w gruncie min.20cm – śruby te są elementem uziemienia.

Max. siła rozciągająca śrubę  $F_{odr.} = 10.154 - 2.578 \times 0.134 / 0.21 = 11.80 \text{ kN}$

Nośność śr.M16kl.5.8(5)=47kN

### **7.2 Stopy fundamentowe pod słupy szczytowe**

Stopy pod słupy szczytowe  $0.6 \times 0.6 \times 0.8$  wykonać z betonu B20 bezpośrednio w gruncie zapewniając w ten sposób stateczność stopy. Stopy te nie są odrywane.

Przyjęto po 2 śr.M16 na każdą stopę szczytową. W każdej stopie jedna śruba o dł.  $l_{min.1000 \text{ mm}}$  , aby zagłębiła się w gruncie min.20cm – śruby te są elementem uziemienia.

## 8.0 Poszycie

Poszycie projektuje się z materiału PVC np. firmy Mehler  
Materiał ten charakteryzuje się wytrzymałością na rozciąganie zarówno wzdłuż  
wątku i osnowy 250/250 daN/5cm tj  $R_m=50\text{kN/m}$

Max. reakcja  $R=-10.154/2.3=4.41\text{ kN/m}$

$R < R_m$



inż. RYSZARD FIRLIT  
ul. Żwirki i Wigury 18/35  
31-465 Kraków tel. 411-53-13  
UPRAWNIENIA BUDOWLANE  
w spec. konstrukcyjno-budowlanej  
do projektowania bez ograniczeń  
Nr ewid. 60/69

mgr inż. MIROSŁAW MAŃCZYK  
UPR. PROJ. UAN UPR. BUD. 38/90  
UPR. WYK. RP UPR. 79/96  
30-206 Kraków, ul. Ks. Józefa 79/2  
tel. 012/427 00 57

