



ZAKŁAD PROJEKTOWO-
BUDOWLANY
MGR INŻ. MARIAN
SŁOWIK-SUŁKOWSKI
34-500 ZAKOPANE
UL. WITKIEWICZA 18G
TEL 606246884

**EKSPERTYZA TECHNICZNA DOTYCZĄCA
MOŻLIWOŚCI POPRAWNEGO MONTAŻU CHOINKI
NA ŚWIĘTA BOŻEGO NARODZENIA W OCZKU
WODNYM PRZY UL. KRUPÓWKI**

**INWESTOR: GMINA MIASTO ZAKOPANE
– URZĄD MIASTA ZAKOPANE
UL. T. KOŚCIUSZKI 13, 34-500 ZAKOPANE**

**LOKALIZACJA: DZIAŁKA NR 649/36 OBRĘB 0005
UL. KRUPÓWKI
34-500 ZAKOPANE**

BRANŻA: KONSTRUKCYJNA

**OPRACOWAŁ: mgr inż. Marian Słowik- Sułkowski
UPR. NR GAS.834/A-147/82**

ZAKOPANE, SIERPIEŃ 2021

SPIS TREŚCI

| | |
|--|---|
| CZĘŚĆ I OPIS TECHNICZNY DO MOCOWANIA CHOINKI W OCZKU WODNYM PRZY ULICY KRUPÓWKI..... | 3 |
| 1. Cel i zakres opracowania..... | 3 |
| 2. Podstawy formalne | 3 |
| 3. Opis istniejącego sposobu mocowania choinki | 3 |
| 4. Analiza techniczna występujących zjawisk i ich przyczyn | 3 |
| 5. Wyniki przeprowadzonych badań i obliczeń | 4 |
| 6. Wnioski i zalecenia:..... | 5 |
| 7. Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe | 7 |

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

| <i>Nazwa rysunku</i> | <i>Numer rysunku</i> |
|---|----------------------|
| Mapa sytuacyjna z zakotwieniem drzewa | Rys. nr 01 |
| Przekrój pionowy z odcągami | Rys. nr 02 |
| Obejmy na drzewa i poręcz | Rys. nr 03 |
| Schemat mocowania drzewa w oczku wodnym przy ul. Krupówki | Rys. nr 04 |

1. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest podanie poprawnego sposobu mocowania choinki w oczku wodnym przy ul. Krupówki.

Zakres opracowanie obejmuje:

- dobór choinki,
- sposób zamocowania,
- obliczenia statyczno-wytrzymałościowe
- wnioski i zalecenia.

2. Podstawy formalne

- umowa nr WDT/30/2020 z dnia 03.09.2020,
- mapa zasadnicza,
- inwentaryzacja stanu istniejącego,
- obliczenia statyczno-wytrzymałościowe.

3. Opis istniejącego sposobu mocowania choinki

Choinka jest mocowana w oczku wodnym na prawym brzegu Potoku Foluszowego w rurze stalowej o średnicy wewnętrznej 330,6 mm i ściankach grubości 10 mm. Głębokość posadowienia rury 1,30m od poziomu terenu prawego brzegu oczka.

4. Analiza techniczna występujących zjawisk i ich przyczyn

Choinka przeznaczona do montażu winna spełniać następujące wymagania:

- być zdrowa- bez wad, a w szczególności nie zagrożona częściowym schnięciem,
- przed montażem choinka musi być sprawdzona przez uprawnionego leśnika,
- średnica pnia montowanej choinki winna wynosić od 33 do 34 cm,

- średnicę choinki można pomniejszyć maksymalnie o 1 cm,
- wysokość choinki winna wynosić do 15 m, licząc od poziomu prawego brzegu oczka wodnego, w miejscu zamocowanej rury, z pniem opuszczonym do rury do 16,3 m,
- średnica gałęzi na samym dole do 7 m,
- pień choinki powinien być opuszczony do rury na długość 1,3 m.

Całkowita wysokość drzewka do $15+1,3=16,3\text{m}$

5. Wyniki przeprowadzonych badań i obliczeń

Na podstawie przeprowadzonych oględzin, badań i obliczeń statyczno-wytrzymałościowych przeprowadzonych dla drzewa o całkowitej wysokości do 16,3m, wysokości pnia ponad poziomem terenu do 15m, rozpiętości dolnych gałęzi (łącznie po lewej i prawej stronie) wynoszącej do 7m podano następujący sposób zakotwienia drzewa:

- drzewo zostanie zamocowane w istniejącej rurze o średnicy wewnętrznej 330,6 mm na głębokość 1,3 m,
- drzewo zostanie zakotwione czterema linami stalowymi fi 12 mm na poziomie 5m od poziomu terenu prawego brzegu oczka (tj. poziomu rury fi 350,6 mm) oraz czterema linami stalowymi fi 12 na poziomie 9 m od poziomu terenu prawego brzegu oczka, liny powinny się przecinać w dwóch kierunkach pod kątem 90 stopni,
- liny zostaną zamocowane do dwóch stalowych obręczy, jedna obręcz będzie na wysokości 5 m od poziomu prawego brzegu oczka, a druga na wysokości 9 m; liny ze śrubami rzymskimi można zamocować do istniejących poręczy oczka wodnego o średnicy zewnętrznej 75 mm,
- liny zostaną zamocowane do poręczy za pomocą stalowych obejm.

Przeprowadzone obliczenia statyczno-wytrzymałościowe dla wyżej przedstawionego modelu drzewa z wypełnieniem gałęziami w ilości 28% wyznaczyły maksymalną długość podparcia ściągami stalowymi 5 m w pionie. Przy większej rozpiętości nastąpiło przekroczenie naprężeń zginających w pniu drzewa i utrata stateczności. Średnica liny zależy od siły wywołanej parciem wiatru oraz kąta nachylenia liny do poziomu terenu. Biorąc pod uwagę jedyne możliwe mocowanie, które może być do poręczy oczka, przyjęto na podstawie obliczeń średnicę liny 12 mm. Drzewko jest montowane do stalowych poręczy od ponad 20 lat, które się nie odspoiły od konstrukcji żelbetowej ściany oczka, ani się też nie wygięły. Stąd można

wnioskować, że mogą służyć nadal do mocowania lin. Czas instalacji drzewka w oczku wodnym do trzech miesięcy.

6. Wnioski i zalecenia:

1. Zamocowanie pnia drzewa w prawym brzegu oczka wodnego Potoku Folszowego w rurze o średnicy wewnętrznej 330,6 mm jest poprawne.
2. Drzewo należy zamocować na dwóch poziomach wysokościowych 5 i 9 m za pomocą obręczy stalowych i lin fi 12 mm na których zostaną zamocowane śruby rzymskie regulujące napięcie lin do istniejących poręczy oczka wodnego o średnicy 75 mm za pomocą obręczy.
3. Obręcze na drzewach i poręczach oczka wodnego, liny ze śrubami rzymskimi wykonać zgodnie z rysunkami.
4. Ciężar choinki uwzględniony w obliczeniach konstrukcyjnych, wraz z wagą ozdób.
5. W przypadku widocznych odkształceń poręczy zaistnieje konieczność zamocowania haków do ściany żelbetowej oczka wodnego o wytrzymałości 80 kN.
6. Okres przydatności rury przy oczku wodnym zależy od jej konserwacji.
Rura powinna być zakonserwowana od zewnątrz i od wewnątrz, aby wyeliminować korozję metalu, należy ją sprawdzać co 2 lata ze względu na stan techniczny z uwzględnieniem korozji metalu. Pod względem statycznym rura przenosi tylko część obciążeń, większą pozostałą część przenoszą ściągi.
7. W formie tabeli zamieszczono metody montażu i parametry dopuszczalne choinki montowanej w oczku wodnym dla wysokości od 10,3 do 16,3 m.
8. Optymalnym rozwiązaniem byłoby gdyby średnica pnia dla wszystkich choinek o różnych wysokościach wynosiła 330 mm. W przypadku pnia o mniejszej średnicy należy zaklinować go do średnicy rury sześcioma stalowymi klinami.

Tabela parametrów choinki, wysokość montażu obręczy i średnicy lin

| | | | | |
|---------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Wysokość choinki [m] | 10,3 | 12,3 | 14,3 | 16,3 |
| Średnica pnia [mm] | 240-330 | 270-330 | 300-330 | 330 |
| Rozpiętość choinki [m] | 4,6-5,0 | 5,0-5,4 | 5,4-6,0 | 6,8-7,2 |
| Wysokość montażu obręczy: | | | | |
| 1. obręcz [m] | 4 | 4 | 5 | 5 |
| 2. obręcz [m] | 7 | 8 | 9 | 9 |
| Średnica lin [mm] | 8 | 10 | 12 | 12 |

7. Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe

- 1 -

Kalkulator Obciążeń Normowych 1.5
ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

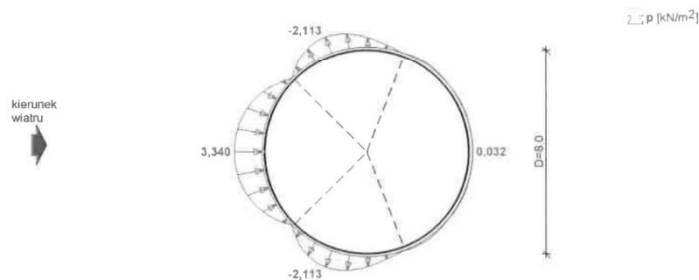
Użytkownik: Zakład Projektowo-Budowlany mgr inż. Marian Słowik

©2004-2012 SPECBUD Gliwice

Autor: mgr inż. Marian Słowik-Sułkowski

Tytuł: obliczenie parcia wiatru

Obciążenie wiatrem wg PN-B-02011:1977/Az1 / Z1-12



Ściana budowli walcowej, kąt 0 st.:

- Budowla walcowa o wymiarach: $D = 8,0 \text{ m}$ $H = 14,0 \text{ m}$
- Charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru:
 - strefa obciążenia wiatrem III; $H = 850 \text{ m n.p.m.} \rightarrow q_k = 300 \cdot [1 + 0,0006 \cdot (H - 300)]^2 \cdot [(20000 - H) / (20000 + H)] = 487 \text{ Pa}$
 - budowla monumentalna \rightarrow zwiększenie obciążenia q_k o 20%
 $q_k = 1,2 \cdot 0,487 = 0,585 \text{ kN/m}^2$
- Współczynnik ekspozycji:
rodzaj terenu: A; $z = H = 14,0 \text{ m} \rightarrow C_e(z) = 0,8 + 0,02 \cdot 14,0 = 1,08$
- Współczynnik działania porywów wiatru:
 $\beta = 2,52$
- Współczynnik ciśnienia wewnętrznego:
budowla otwarta od góry i od dołu, wg Z1-13 $\rightarrow C_w = -0,4$
- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:
 $C_z = C_{\alpha=0} = 0,999$
- Współczynnik aerodynamiczny C:
 $C = C_z - C_w = 0,999 - (-0,4) = 1,399$

Obciążenie charakterystyczne:

$$p_k = q_k \cdot C_e \cdot C \cdot \beta = 0,585 \cdot 1,08 \cdot 1,399 \cdot 2,52 = 2,227 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$p = p_k \cdot \gamma_f = 2,227 \cdot 1,5 = 3,340 \text{ kN/m}^2$$

OBLICZENIA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE BELKI DREWNIANEJ

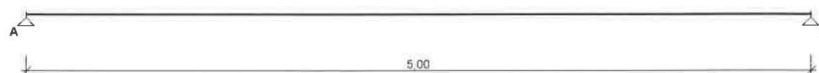
Użytkownik: Zakład Projektowo-Budowlany mgr inż. Marian Słowik

©1998-2012 SPECBUD Gliwice

Autor obliczeń: mgr inż. Marian Słowik-Sulkowski

Tytuł obliczeń: **obliczenie naprężeń w pniu przy podparciu co 5 m**

SCHEMAT BELKI



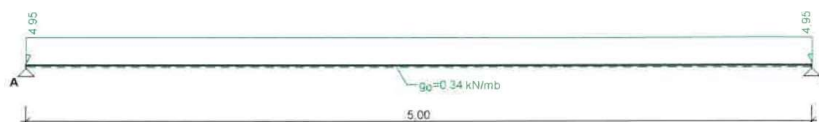
Parametry belki:

- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki $\gamma_f = 1,10$

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Przypadek **P1: Przypadek 1** ($\gamma_f = 1,15$, klasa trwania - stałe)

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie): [kNm]



ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Klasa użytkowania konstrukcji - 2

Parametry analizy zwijczenia:

- brak stężeń bocznych na długości belki
 - stosunek $l_d/l = 1,00$
 - obciążenie przyłożone na pasie ściskanym (górnym) belki
- Ugięcie graniczne przęsła $u_{net,fin} = l_0 / 300$

WYNIKI OBLICZEŃ WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH

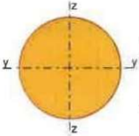
WYMIAROWANIE WG PN-B-03150:2000

Przekrój okrągły $\phi 33$ cm

$W_y = 3528 \text{ cm}^3$, $J_y = 58214 \text{ cm}^4$, $m = 31,6 \text{ kg/m}$

podpory skrajne: wysokość efektywna $h_e = 16,5 \text{ cm}$, długość oparcia $a_p = 10,0 \text{ cm}$
odległość $x = 10,0 \text{ cm}$, długość skosu podcięcia $a = 4,0 \text{ cm}$

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C27**
 $\rightarrow f_{m,k} = 27 \text{ MPa}$, $f_{t,0,k} = 16 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 22 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 2,8 \text{ MPa}$, $E_{0,mean} = 11,5 \text{ GPa}$, $\rho_k = 370 \text{ kg/m}^3$



Zginanie

Przekrój $x = 2,50 \text{ m}$
Moment maksymalny $M_{\max} = 16,54 \text{ kNm}$
 $\sigma_{m,y,d} = 4,69 \text{ MPa}$, $f_{m,y,d} = 12,46 \text{ MPa}$
Warunek nośności:
 $\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,38 < 1$
Warunek stateczności:
 $k_{\text{crit}} = 1,000$
 $\sigma_{m,y,d} = 4,69 \text{ MPa} < k_{\text{crit}} \cdot f_{m,y,d} = 12,46 \text{ MPa} \quad (37,6\%)$

Ścinanie

Przekrój $x = 5,00 \text{ m}$
Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = -13,23 \text{ kN}$
 $\tau_d = 0,43 \text{ MPa} < f_{v,d} = 0,44 \text{ MPa} \quad (99,3\%)$

Docisk na podporze

Reakcja podporowa $R_B = 13,23 \text{ kN}$
 $a_p = 10,0 \text{ cm}$, $k_{c,90} = 1,00$
 $\sigma_{c,90,y,d} = 0,40 \text{ MPa} < k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} = 1,20 \text{ MPa} \quad (33,4\%)$

Stan graniczny użytkowalności

Przekrój $x = 2,50 \text{ m}$
Ugięcie maksymalne $u_{\text{fin}} = u_M + u_V = 10,94 \text{ mm}$
Ugięcie graniczne $u_{\text{net,fin}} = l_o / 300 = 5000 / 300 = 16,67 \text{ mm}$
 $u_{\text{fin}} = 10,94 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = 16,67 \text{ mm} \quad (65,7\%)$

Obliczenie siły parcia wiatru na ściąg nachylony pod największym kątem do poziomemu.

$$5,0 \times 4,05 \times 3,37 \times 0,28 = 19,10 \text{ kN}$$

$$4,0 \times 4,95 \times 3,37 \times 0,28 \times 0,5 = 9,34 \text{ kN}$$

$$\text{Reakcja } R_1 = 19,10 \times 0,5 + 9,34 = 18,89 \text{ kN}$$

$$18,89 / \cos 75 = 72,90 \text{ kN}$$

Przyjęto linę średnicy $\phi 12$ mm o wytrzymałości 75,2 kN

OPRACOWAŁ:

mgr inż. Marian Słowik - Sułkowski
UPR. NR GAS.834/A-147/82

Zakopane 03.08.2021r.

OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że:

EKSPERTYZA TECHNICZNA DOT. MOŻLIWOŚCI POPRAWNEGO MONTAŻU CHOINEK NA ŚWIĘTA BOŻEGO NARODZENIA PRZY OCZKU WODNYM

Lokalizacja:

**34-500 ZAKOPANE,
UL. KRUPÓWKI, DZIAŁKA NR 649/36
OBRĘB 0005**

Inwestor:

**GMINA MIASTO ZAKOPANE
– URZĄD MIASTA ZAKOPANE
UL. T. KOŚCIUSZKI 13, 34-500 ZAKOPANE**

została wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

.....

Nowy Sącz, dnia 31 grudnia 1982 r.

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Ob. Marian S ł o w i k 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 i powtarzalnych innych budynków oraz sporządzania planów zagospodarowania działki związanych z realizacją tych budynków,
 - b/ budowli nie będących budynkami,
- 3/ w budownictwie osób fizycznych-do kierowania,nadzorowania i kontrowania budowy,kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego obiektów budowlanych.



Z up. Wojewody
mgr Leszek Sułkowski
Szef Archiwum Województwa
DYREKTOR



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-WC1-NKH-VLS *

Pan Marian Słowik-Sułkowski o numerze ewidencyjnym MAP/BO/5151/01
adres zamieszkania ul. Witkiewicza 18G, 34-500 Zakopane
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2020-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-12-30 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

