

Oświadczenie

**Zgodnie z art. 20, ust.4 ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994r.
oświadczamy że niniejszy projekt został sporządzony z obowiązującymi
przepisami, normami oraz zasadami wiedzy technicznej.**

mgr inż. Marcin Karpiński

upr. proj. nr ZAP/0004/POOK/10

mgr inż. Artur Mączyński

upr. proj. nr ZAP/0048/PWOK/12

SPIS ZAWARTOŚCI TECZKI

Część opisowa – opis techniczny

| | |
|--------------------------------|---------|
| 1. Dane ogólne | Str. 8 |
| 2. Zakres opracowania | Str. 9 |
| 3. Warunki gruntowe | Str. 9 |
| 4. Opis rozwiązań projektowych | Str. 10 |
| 5. Pielęgnacja betonu | Str. 11 |
| 6. Uwagi końcowe | Str. 12 |

Część obliczeniowa

Część rysunkowa

OPIS TECHNICZNY

1. Dane ogólne

Inwestor: Zespół Parków Krajobrazowych
Województwa Zachodniopomorskiego
ul. Starzyńskiego 3-4, 70-506 Szczecin

Przedsięwzięcie: PLATFORMA OBSERWACYJNO – WIDOKOWA NA
GÓRZE SŁOWIAŃSKIEJ

Lokalizacja: Słowiańska Góra, Widuchowa
dz. geod. 422, obręb Widuchowa 1,
Gmina Widuchowa, Powiat Gryfiński,
Województwo Zachodniopomorskie

Branża: Konstrukcja.

Faza projektu: Projekt wykonawczy.

Obciążenia zebrano zgodnie z:
PN-82/B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
PN-82/B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenie stałe.

PN-82/B-02003 Obciążenia budowli. Obciążenie zmienne technologiczne.
Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.

PN-80/B-02010 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem.

PN-77/B-02011 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.

Elementy konstrukcyjne budynku wymiarowano zgodnie z:

PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-B 03264 2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.
Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.

2. Zakres opracowania:

Niniejsze opracowanie dotyczy wykonania projektu wykonawczego platformy obserwacyjno – widokowej na Górze Słowińskiej obręb Widuchowa, Powiat Gryfiński. Planuje się wykonać platformę w konstrukcji szkieletu stalowego opartą poprzez stalowe słupy bezpośrednio na gruncie poprzez stopy żelbetowe. Całość konstrukcji obłożona zostanie elementami architektonicznymi.

3. Warunki gruntowe:

Opinię dotyczącą podłoża wykonano na podstawie dokumentacji badań podłoża gruntowego wykonanej przez dr Barbarę Bryl w listopadzie 2016r.

Dokumentowany obszar badań położony jest w obrębie temu zbudowanego z osadów czwartorzędowych, plejstoceńskich. W miejscu projektowanego posadowienia wieży widokowej, podłoże jest jednorodne zbudowane z wodnolodowcowych piasków drobnych. W podłożu dokumentowanej działki do głębokości 4,0 m p.p.t. nie stwierdzono występowania wody gruntowej. Budujące dokumentowane podłoże:

- piaski drobne są w stanie średnio zagęszczonym o $ID = 0,55 - 0,6$

W dokumentowanych warunkach gruntowo – wodnych dopuszcza się posadowienie projektowanej wieży widokowej w sposób płaski, bezpośredni. Należy posadzić ją w warstwie gruntów rodzimych, po usunięciu nasypów piaszczysto – humusowych i

uwzględniając minimalną głębokość posadowienia wynikającą z granicy przemarzania: $h_Z = 0,8$ m. Projektowaną ścieżkę prowadzącą od podnóża na szczyt pagórka można wykonać bezpośrednio na podłożu piaszczystym. Dokumentowane podłoże jest jednorodne i charakteryzuje się równomiernym osiadaniem. Ponadto piaski drobne budujące podłoże nie są zaliczane do gruntów wysadzinowych. Naciski od obciążeń zewnętrznych przekazywane przez fundamenty na podłoże, obliczone wg p. 7.4. nie powinny przekraczać wartości:

$$q_{rs} \leq 200 \text{ kPa}$$

Wg „Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych” – na dokumentowanym terenie występują **PROSTE WARUNKI GRUNTOWE** a projektowane budynki należą do **I KATEGORII GEOTECHNICZNEJ**.

4. Opis rozwiązań projektowych.

- posadowienie:

Zaprojektowano posadowienie bezpośrednie poprzez stopy żelbetowe. Beton C25/30 W-10, stal A-IIIN (RB-500W). Posadowienie wykonać na poduszce z betonu chudego grubości min. 5cm na rodzimym gruncie. Pomiędzy stopami wykonać ławy żelbetowe spinające i usztywniające konstrukcję wg rysunku K1.

- ścianki fundamentowe:

Ścianki fundamentowe wykonać jako żelbetowe. Beton C20/25 W-8, stal A-IIIN (RB-500W). Geometria oraz lokalizacje ścianek wg rysunku K2. Część ścianek stanowiących murki wykonać z betonu C25/30 W10 zbrojonych zbrojeniem rozproszonym w ilości 30kg/m³.

- posadzki na gruncie:

Płyty posadzkowe przyziemia wykonać jako płyty betonowe zbrojone zbrojeniem rozproszonym w ilości 30kg/m³. Podparcie poprzez układ słupków betonowych średnicy 30cm w rozstawie co 1m. Przestrzeń pomiędzy słupkami wypełnić gruntem zasypowy tworząc szalunek dla płyty.

- konstrukcja stalowa:

Zaprojektowano konstrukcję platformy w postaci stalowych ram przestrzennych. Elementami głównymi konstrukcji są podpory stalowe pokazane na rys K4 – słupy w kształcie litery „V” z profili RP200x100x6 oraz belki wieńczącej RP200x100x6 tworzące trójkątny sztywny układ oraz słupków pochwytowych z profili RK100x5. Stalowe ramy o trójkątnym układzie osadzone zostaną na stopach fundamentowych wg rysunku K2. Pomiedzy ramami konstrukcję spinać będą spawane pomosty kratowe składające się z podłogi oraz ścianek pochwytowych stanowiących jeden element wypełniający. Konstrukcja belek pochwytowych z profili RP200x100x6 oraz krzyżulców posadzkowych oraz pochwytowych z profili RK100x5. Elementy wypełniające połączone zostaną z ramami poprzez skręcanie. Geometria schodów oraz obłych kształtów konstrukcji wykonana zostanie w systemie płyt elewacyjnych wg projektu architektury. Stal kształtowa S235. Zabezpieczenie elementów stalowych oraz stopień dokładności konstrukcji przedstawiono w tabelach na rysunkach warsztatowych.

5. Pielęgnacja i dojrzewanie betonu

W okresie pielęgnacji betonu należy:

- chronić odsłonięte powierzchnie betonu przed szkodliwym działaniem warunków atmosferycznych, a szczególnie wiatru i promieni słonecznych (a w okresie zimowym mrozu) przez ich osłanianie i zwilżanie w dostosowaniu do pory roku,
- utrzymywać ułożony beton w stałej wilgotności przez co najmniej 7 dni przy stosowaniu cementów portlandzkich,
- polewać wodą beton normalnie twardniejący, rozpoczynając po 24 godzinach od chwili jego ułożenia:

- przy temperaturze $+15^{\circ}\text{C}$ i wyżej beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej jeden raz w nocy, a w następne dni co najmniej 3 razy na dobę,
- przy temperaturze poniżej $+5^{\circ}\text{C}$ betonu nie należy polewać.
- powierzchnia betonu może być powlekana środkami błonotwórczymi zabezpieczającymi przed parowaniem wody.

6. Uwagi końcowe

W przypadku stwierdzenia warunków odmiennych od założonych w projekcie niezwłocznie powiadomić Projektanta.

Prace budowlane należy wykonywać zgodnie z dokumentacją techniczną i sztuką budowlaną oraz obowiązującymi normami i wymaganiami technicznymi z zachowaniem Przepisów o Bezpieczeństwie i Ochronie Zdrowia.

Projekt wykonawczy jest objęty prawem autorskim. Wszelkie kopiowanie, powielanie i dokonywanie zmian w projekcie jest niedozwolone.

Projektant

mgr inż. Marcin Karpiński
upr. nr ZAP/0004/POOK/10
Szczecin, IX-X 2016r.

CZĘŚĆ OBLICZENIOWA:

ZAŁOŻENIA DO OBLICZEŃ KONSTRUKCJI:

OBCIĄŻENIE WIATREM:

Przyjęto obciążenie wiatrem dla I strefy wiatrowej $q_k=0,25$ Pa
 $p_k=0,55$ kN/m² – łączne parcie wiatru na konstrukcje budynku.

OBCIĄŻENIE ŚNIEGIEM:

Przyjęto charakterystyczne obciążenie śniegiem jak dla strefy I $Q_k=0,7$ kN/m²
 $S_k=0,67$ kN/m² – łączne obciążenie śniegiem powierzchni płaskich najwyższych kondygnacji.

OBCIĄŻENIA STAŁE KONSTRUKCJI:

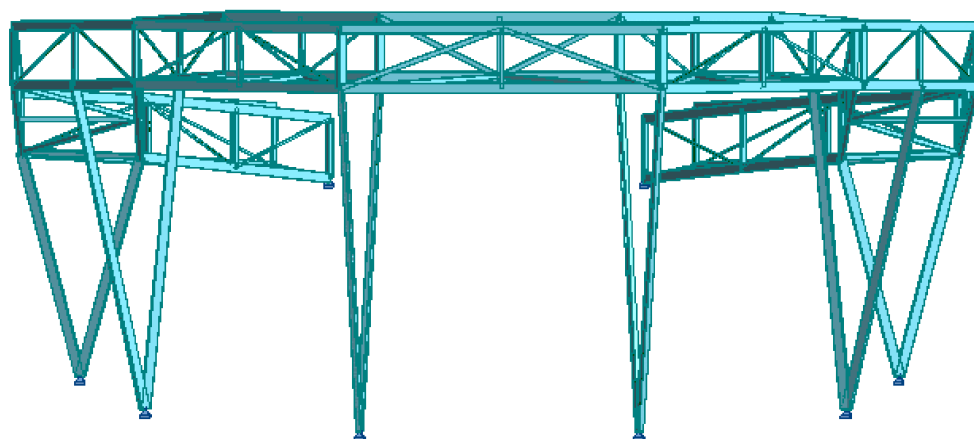
Założono obciążenia konstrukcji ponad ciężar własny wynoszące 100 kg/m².

OBCIĄŻENIA UŻYTKOWE:

Założono obciążenie użytkowe podestu platformy wynoszące 300 kg/m².

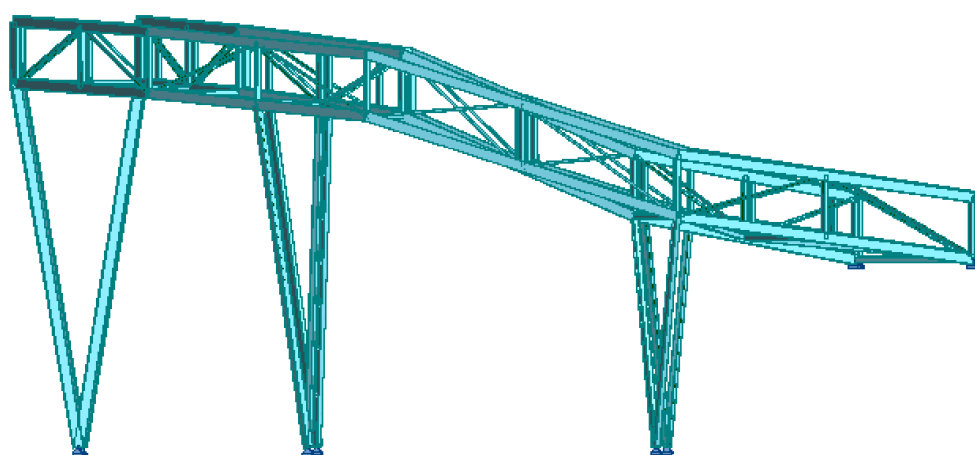
WYNIKI OBLICZEŃ KONSTRUKCJI STALOWEJ:

WIDOK Z PRZODU KONSTRUKCJI:



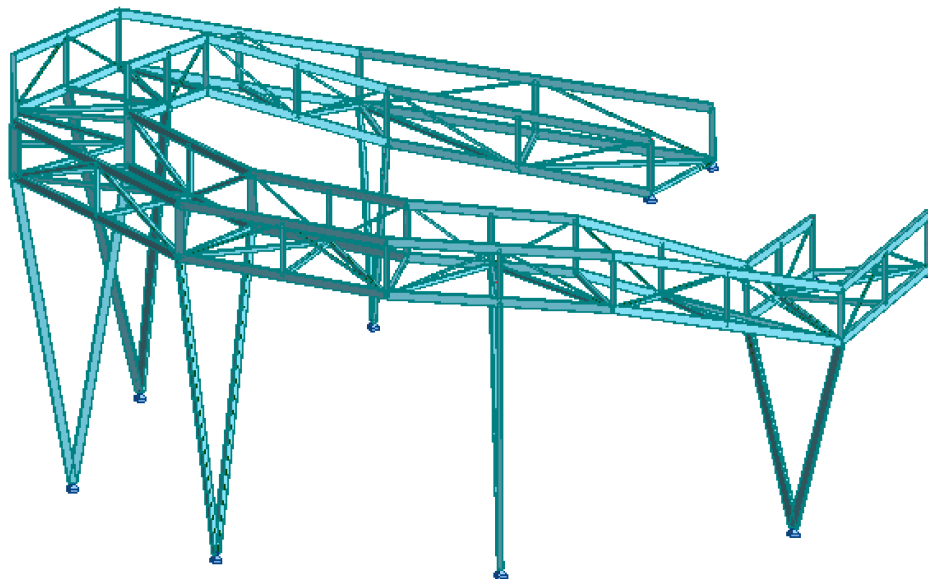
Przypadki: 3 (EKSP1)

WIDOK Z BOKU KONSTRUKCJI:



Przypadki: 3 (EKSP1)

WIDOK KONSTRUKCJI AKSONOMETRYCZNY:



Przypadki: 3 (EKSP1)

WYTYŻENIE NAJBARDZIEJ WYTYŻONYCH ELEMENTÓW STALOWYCH:

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: [PN-90/B-03200](#)

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 38 Belka_38

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.00$ $L = 0.00$ m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 3 EKSP1

MATERIAŁ: S 235

 $f_d = 215.00$ MPa $E = 210000.00$ MPa

PARAMETRY PRZĘKROJU: RK 100x100x4

 $h = 10.0$ cm $b = 10.0$ cm $t_w = 0.4$ cm $t_f = 0.4$ cm $A_y = 7.60$ cm² $I_y = 232.00$ cm⁴ $W_{ely} = 46.40$ cm³ $A_z = 7.60$ cm² $I_z = 232.00$ cm⁴ $W_{elz} = 46.40$ cm³ $A_x = 15.20$ cm² $I_x = 354.71$ cm⁴

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

 $N = 1.43$ kN $N_{rc} = 326.80$ kN $M_y = -2.46$ kN*m $M_{ry} = 9.98$ kN*m $M_{ry_v} = 9.98$ kN*m $B_y * M_{y\max} = -2.46$ kN*m $M_z = -0.31$ kN*m $M_{rz} = 9.98$ kN*m $M_{rz_v} = 9.98$ kN*m $B_z * M_{z\max} = -0.31$ kN*m $V_y = -0.57$ kN $V_{ry} = 94.77$ kN $V_z = 3.40$ kN $V_{rz} = 94.77$ kN

KLASA PRZĘKROJU = 2

 $z = 1.00$ 

PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

 $L_{a_L} = 0.11$ $N_w = 92959.43$ kN $f_i L = 1.00$

Ld = 1.20 m

Nz = 3339.19 kN

Mcr = 1024.74 kN*m

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N/(f_i \cdot N_{rc}) + B_y \cdot M_{y_{max}} / (f_i L \cdot M_{ry}) + B_z \cdot M_{z_{max}} / M_{rz} = 0.00 + 0.25 + 0.03 = 0.28 < 1.00 - \Delta y = 1.00$ (58)

$V_y / V_{ry} = 0.01 < 1.00 \quad V_z / V_{rz} = 0.04 < 1.00$ (53)

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y \text{ max}} = L/250.00 = 0.5 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 3 EKSP1

$u_z = 0.0 \text{ cm} < u_{z \text{ max}} = L/250.00 = 0.5 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 3 EKSP1



Przemieszczenia Nie analizowano

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: PN-90/B-03200

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 56 Belka_56

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.00 L = 0.00 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 3 EKSP1

MATERIAŁ: S 235

$f_d = 215.00 \text{ MPa}$

$E = 210000.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: RK 100x100x4

$h = 10.0 \text{ cm}$

$b = 10.0 \text{ cm}$

$t_w = 0.4 \text{ cm}$

$t_f = 0.4 \text{ cm}$

$A_y = 7.60 \text{ cm}^2$

$I_y = 232.00 \text{ cm}^4$

$W_{ely} = 46.40 \text{ cm}^3$

$A_z = 7.60 \text{ cm}^2$

$I_z = 232.00 \text{ cm}^4$

$W_{elz} = 46.40 \text{ cm}^3$

$A_x = 15.20 \text{ cm}^2$

$I_x = 354.71 \text{ cm}^4$

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N = 1.44 \text{ kN}$

$N_{rc} = 326.80 \text{ kN}$

$M_y = 0.26 \text{ kN*m}$

$M_{ry} = 9.98 \text{ kN*m}$

$M_{ry \text{ v}} = 9.98 \text{ kN*m}$

$B_y \cdot M_{y_{max}} = 0.26 \text{ kN*m}$

$M_z = -2.47 \text{ kN*m}$

$M_{rz} = 9.98 \text{ kN*m}$

$M_{rz \text{ v}} = 9.98 \text{ kN*m}$

$B_z \cdot M_{z_{max}} = -2.47 \text{ kN*m}$

$V_y = -3.44 \text{ kN}$

$V_{ry} = 94.77 \text{ kN}$

$V_z = -0.22 \text{ kN}$

$V_{rz} = 94.77 \text{ kN}$

KLASA PRZEKROJU = 2



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$z = 1.00$

$L_d = 1.20 \text{ m}$

$L_a \text{ L} = 0.11$

$N_z = 3339.19 \text{ kN}$

$N_w = 92959.43 \text{ kN}$

$M_{cr} = 1024.74 \text{ kN*m}$

$f_i \text{ L} = 1.00$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N/(f_i \cdot N_{rc}) + B_y \cdot M_{y_{max}} / (f_i L \cdot M_{ry}) + B_z \cdot M_{z_{max}} / M_{rz} = 0.00 + 0.03 + 0.25 = 0.28 < 1.00 - \Delta y = 1.00$ (58)

$V_y / V_{ry} = 0.04 < 1.00 \quad V_z / V_{rz} = 0.00 < 1.00$ (53)

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y \text{ max}} = L/250.00 = 0.5 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 3 EKSP1

$u_z = 0.0 \text{ cm} < u_{z \text{ max}} = L/250.00 = 0.5 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 4 WIATR1



Przemieszczenia Nie analizowano

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: PN-90/B-03200

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 41 Belka_41

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.00 L = 0.00 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 3 EKSP1

MATERIAŁ: S 235

f_d = 215.00 MPa

E = 210000.00 MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: RK 100x100x4

h=10.0 cm

b=10.0 cm

tw=0.4 cm

tf=0.4 cm

A_y=7.60 cm²

I_y=232.00 cm⁴

W_{ely}=46.40 cm³

A_z=7.60 cm²

I_z=232.00 cm⁴

W_{elz}=46.40 cm³

A_x=15.20 cm²

I_x=354.71 cm⁴

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N = -2.19 kN

N_{rt} = 326.80 kN

M_y = 1.13 kN*m

M_{ry} = 9.98 kN*m

M_{ry_v} = 9.98 kN*m

M_z = 1.10 kN*m

M_{rz} = 9.98 kN*m

M_{rz_v} = 9.98 kN*m

V_y = 1.90 kN

V_{ry_n} = 94.77 kN

V_z = -1.47 kN

V_{rz_n} = 94.77 kN

KLASA PRZEKROJU = 2



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

z = 1.00

L_d = 1.20 m

La_L = 0.11

N_z = 3339.19 kN

N_w = 92959.43 kN

M_{cr} = 1024.74 kN*m

f_i L = 1.00

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N/N_{rt} + M_y/(f_i L \cdot M_{ry}) + M_z/M_{rz} = 0.01 + 0.11 + 0.11 = 0.23 < 1.00$ (54)

$V_y/V_{ry_n} = 0.02 < 1.00$ $V_z/V_{rz_n} = 0.02 < 1.00$ (56)

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

u_y = 0.0 cm < u_y max = L/250.00 = 0.5 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 3 EKSP1

u_z = 0.0 cm < u_z max = L/250.00 = 0.5 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 3 EKSP1



Przemieszczenia Nie analizowano

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: PN-90/B-03200

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 52 Belka_52

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.00 L = 0.00 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 3 EKSP1

MATERIAŁ: S 235

f_d = 215.00 MPa

E = 210000.00 MPa



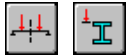
PARAMETRY PRZEKROJU: RK 100x100x4

| | | | |
|-----------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|
| h=10.0 cm | Ay=7.60 cm ² | Az=7.60 cm ² | Ax=15.20 cm ² |
| b=10.0 cm | Iy=232.00 cm ⁴ | Iz=232.00 cm ⁴ | Ix=354.71 cm ⁴ |
| tw=0.4 cm | Wely=46.40 cm ³ | Welz=46.40 cm ³ | |
| tf=0.4 cm | | | |

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

| | | | |
|-----------------|-------------------|-------------------|------------------|
| N = -2.19 kN | My = 0.80 kN*m | Mz = 1.35 kN*m | Vy = 1.87 kN |
| Nrt = 326.80 kN | Mry = 9.98 kN*m | Mrz = 9.98 kN*m | Vry_n = 94.77 kN |
| | Mry_v = 9.98 kN*m | Mrz_v = 9.98 kN*m | Vz = -1.50 kN |
| | | | Vrz_n = 94.77 kN |

KLASA PRZEKROJU = 2



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

| | | | |
|-------------|-----------------|--------------------|-------------|
| z = 1.00 | La_L = 0.11 | Nw = 92959.43 kN | fi L = 1.00 |
| Ld = 1.20 m | Nz = 3339.19 kN | Mcr = 1024.74 kN*m | |

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$N/Nrt + My/(fiL * Mry) + Mz/Mrz = 0.01 + 0.08 + 0.14 = 0.22 < 1.00 \quad (54)$$

$$Vy/Vry_n = 0.02 < 1.00 \quad Vz/Vrz_n = 0.02 < 1.00 \quad (56)$$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$$uy = 0.0 \text{ cm} < uy_{\text{max}} = L/250.00 = 0.5 \text{ cm} \quad \text{Zweryfikowano}$$

Decydujący przypadek obciążenia: 3 EKSP1

$$uz = 0.0 \text{ cm} < uz_{\text{max}} = L/250.00 = 0.5 \text{ cm} \quad \text{Zweryfikowano}$$

Decydujący przypadek obciążenia: 3 EKSP1



Przemieszczenia Nie analizowano

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: PN-90/B-03200

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 186 Słup_186

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: x = 1.00 L = 6.85 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 3 EKSP1

MATERIAŁ: S 235

fd = 215.00 MPa

E = 210000.00 MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: RP 200x100x5

| | | | |
|-----------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| h=20.0 cm | Ay=9.57 cm ² | Az=19.13 cm ² | Ax=28.70 cm ² |
| b=10.0 cm | Iy=1495.00 cm ⁴ | Iz=505.00 cm ⁴ | Ix=1183.36 cm ⁴ |
| tw=0.5 cm | Wely=149.50 cm ³ | Welz=101.00 cm ³ | |
| tf=0.5 cm | | | |

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

| | | | |
|---------------------|-----------------------|----------------------|-----------------|
| N = 32.21 kN | My = -0.10 kN*m | Mz = 0.17 kN*m | Vy = -0.03 kN |
| Nrc = 537.71 kN | Mry = 32.14 kN*m | Mrz = 18.92 kN*m | Vry = 119.30 kN |
| | Mry_v = 32.14 kN*m | Mrz_v = 18.92 kN*m | Vz = -0.01 kN |
| KLASA PRZEKROJU = 4 | By*Mymax = -0.10 kN*m | Bz*Mzmax = 0.17 kN*m | Vrz = 238.59 kN |



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

Ly = 6.85 m Lambda_y = 1.04
Lwy = 6.85 m Ncr y = 661.01 kN
Lambda y = 94.86 fi y = 0.62



względem osi Z:

Lz = 6.85 m Lambda_z = 1.78
Lwz = 6.85 m Ncr z = 223.29 kN
Lambda z = 163.22 fi z = 0.29

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N/(fi*Ncr)+By*Mymax/(fiL*Mry)+Bz*Mzmax/Mrz = 0.21 + 0.00 + 0.01 = 0.22 < 1.00 - \Delta z = 1.00$ (58)
 $Vy/Vry = 0.00 < 1.00$ $Vz/Vrz = 0.00 < 1.00$ (53)

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia Nie analizowano



Przemieszczenia

$v_x = 0.1 \text{ cm} < v_{x \text{ max}} = L/150.00 = 4.6 \text{ cm}$ Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 4 WIATR1
 $v_y = 1.0 \text{ cm} < v_{y \text{ max}} = L/150.00 = 4.6 \text{ cm}$ Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 4 WIATR1

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STAŁOWYCH

NORMA: PN-90/B-03200

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 182 Słup_182

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: x = 1.00 L = 6.85 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 3 EKSP1

MATERIAŁ: S 235

fd = 215.00 MPa

E = 210000.00 MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: RP 200x100x5

h=20.0 cm Ay=9.57 cm² Az=19.13 cm² Ax=28.70 cm²
b=10.0 cm Iy=1495.00 cm⁴ Iz=505.00 cm⁴ Ix=1183.36 cm⁴
tw=0.5 cm Wely=149.50 cm³ Welz=101.00 cm³

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N = 32.17 kN My = -0.11 kN*m Mz = -0.17 kN*m Vy = 0.03 kN
Nrc = 537.71 kN Mrz = 32.14 kN*m Mrz_v = 18.92 kN*m Vry = 119.30 kN
KLASA PRZEKROJU = 4 Mrz_v = 18.92 kN*m Vz = -0.01 kN
By*Mymax = -0.11 kN*m Bz*Mzmax = -0.17 kN*m Vr = 238.59 kN



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

Ly = 6.85 m Lambda_y = 1.04
Lwy = 6.85 m Ncr y = 661.01 kN
Lambda y = 94.86 fi y = 0.62



względem osi Z:

Lz = 6.85 m Lambda_z = 1.78
Lwz = 6.85 m Ncr z = 223.28 kN
Lambda z = 163.22 fi z = 0.29

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N/(fi*Nrc)+By*Mymax/(fiL*Mry)+Bz*Mzmax/Mrz = 0.21 + 0.00 + 0.01 = 0.22 < 1.00 - \Delta z = 1.00$ (58)
 $Vy/Vry = 0.00 < 1.00$ $Vz/Vrz = 0.00 < 1.00$ (53)

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia Nie analizowano



Przemieszczenia

$v_x = 0.4 \text{ cm} < v_{x \text{ max}} = L/150.00 = 4.6 \text{ cm}$ Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 4 WIATR1

$v_y = 0.9 \text{ cm} < v_{y \text{ max}} = L/150.00 = 4.6 \text{ cm}$
Decydujący przypadek obciążenia: 4 WIATR1

Zweryfikowano

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: PN-90/B-03200

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 106 Belka_106

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 1.00 \text{ L} = 2.82 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 3 EKSP1

MATERIAŁ: S 235

$f_d = 215.00 \text{ MPa}$

$E = 210000.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: RK 50x50x2.5

$h=5.0 \text{ cm}$

$b=5.0 \text{ cm}$

$t_w=0.3 \text{ cm}$

$t_f=0.3 \text{ cm}$

$A_y=2.34 \text{ cm}^2$

$I_y=17.50 \text{ cm}^4$

$W_{ely}=7.00 \text{ cm}^3$

$A_z=2.34 \text{ cm}^2$

$I_z=17.50 \text{ cm}^4$

$W_{elz}=7.00 \text{ cm}^3$

$A_x=4.68 \text{ cm}^2$

$I_x=26.89 \text{ cm}^4$

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N = -19.65 \text{ kN}$

$N_{rt} = 100.62 \text{ kN}$

$M_y = -0.02 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{ry} = 1.50 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{ry_v} = 1.50 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_z = -0.01 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{rz} = 1.50 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{rz_v} = 1.50 \text{ kN}\cdot\text{m}$

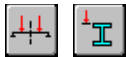
$V_y = 0.01 \text{ kN}$

$V_{ry_n} = 28.62 \text{ kN}$

$V_z = -0.01 \text{ kN}$

$V_{rz_n} = 28.62 \text{ kN}$

KLASA PRZEKROJU = 1



$z = 1.00$

$L_d = 2.82 \text{ m}$

PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$L_a_L = 0.24$

$N_z = 45.73 \text{ kN}$

$N_w = 28766.68 \text{ kN}$

$M_{cr} = 35.16 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$f_i L = 1.00$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N/N_{rt} + M_y/(f_d L M_{ry}) + M_z/M_{rz} = 0.20 + 0.01 + 0.01 = 0.22 < 1.00 \quad (54)$

$V_y/V_{ry_n} = 0.00 < 1.00 \quad V_z/V_{rz_n} = 0.00 < 1.00 \quad (56)$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y \text{ max}} = L/250.00 = 1.1 \text{ cm}$

Decydujący przypadek obciążenia: 4 WIATR1

$u_z = 0.0 \text{ cm} < u_{z \text{ max}} = L/250.00 = 1.1 \text{ cm}$

Decydujący przypadek obciążenia: 3 EKSP1



Przemieszczenia Nie analizowano

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: PN-90/B-03200

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 115 Belka_115

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.00 \text{ L} = 0.00 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 3 EKSP1

MATERIAŁ: S 235

$f_d = 215.00 \text{ MPa}$

$E = 210000.00 \text{ MPa}$

**PARAMETRY PRZEKROJU:** RK 50x50x2.5

h=5.0 cm
b=5.0 cm
tw=0.3 cm
tf=0.3 cm

Ay=2.34 cm²
Iy=17.50 cm⁴
Wely=7.00 cm³

Az=2.34 cm²
Iz=17.50 cm⁴
Welz=7.00 cm³

Ax=4.68 cm²
Ix=26.89 cm⁴

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

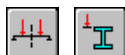
N = -19.61 kN
Nrt = 100.62 kN

My = -0.02 kN*m
Mry = 1.50 kN*m
Mry_v = 1.50 kN*m

Mz = -0.01 kN*m
Mrz = 1.50 kN*m
Mrz_v = 1.50 kN*m

Vy = -0.01 kN
Vry_n = 28.62 kN
Vz = 0.01 kN
Vrz_n = 28.62 kN

KLASA PRZEKROJU = 1



z = 1.00
Ld = 2.81 m

PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

La_L = 0.24
Nz = 45.80 kN

Nw = 28766.68 kN
Mcr = 35.18 kN*m

fi L = 1.00

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$N/Nrt + My/(fiL \cdot Mry) + Mz/Mrz = 0.19 + 0.01 + 0.01 = 0.22 < 1.00 \quad (54)$$

$$Vy/Vry_n = 0.00 < 1.00 \quad Vz/Vrz_n = 0.00 < 1.00 \quad (56)$$
PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**Ugięcia**

$$uy = 0.0 \text{ cm} < uy_{\max} = L/250.00 = 1.1 \text{ cm}$$

Decydujący przypadek obciążenia: 4 WIATR1

$$uz = 0.0 \text{ cm} < uz_{\max} = L/250.00 = 1.1 \text{ cm}$$

Decydujący przypadek obciążenia: 3 EKSP1



Przemieszczenia Nie analizowano

Zweryfikowano

Zweryfikowano

Profil poprawny !!!

Stopa fundamentowa 100x100x30

1. Założenia:

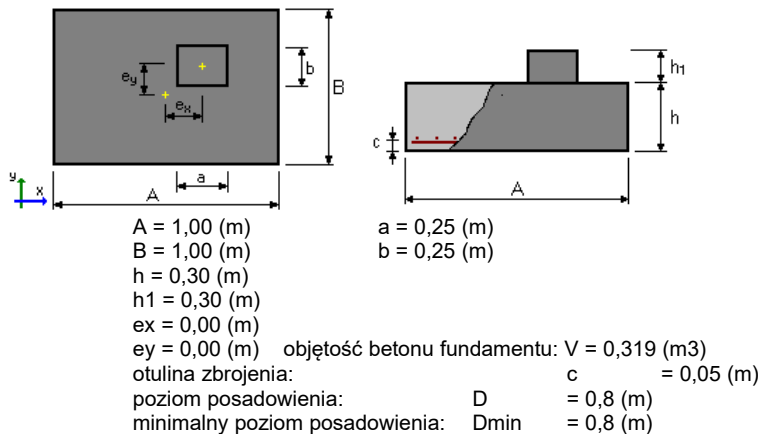
MATERIAŁ:

BETON: klasa B25, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m³)
STAL: klasa A-III-N, $f_{yd} = 420,00$ (MPa)

OPCJE:

- Obliczenia wg normy: betonowej: PN-B-03264 (2002)
gruntowej: PN-81/B-03020
- Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: B
współczynnik $m = 0,81$ - do obliczeń nośności
współczynnik $m = 0,72$ - do obliczeń poślizgu
współczynnik $m = 0,72$ - do obliczeń obrotu
- Wymiarowanie fundamentu na:
Nośność
Osiadanie
- $S_{dop} = 5,00$ (cm)
- czas realizacji budynku: $t_b < 12$ miesięcy
- współczynnik odprężenia: $\lambda = 0,00$
Obrót
Poślizg
Przebiecie / ścinanie
- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:
- długotrwałych w rdzeniu I
- całkowitych w rdzeniu I

2. Geometria



3. Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

| Warstwa Nazwa | | Poziom [m] | IL / ID | Symbol konsolidacji | Typ wilgotności | | |
|-----------------------------|---------------|-----------------|-------------------|------------------------|------------------------|-------------|------------|
| 1 | Piasek drobny | 0,0 | 0,55 | --- | mokre | | |
| Pozostałe parametry gruntu: | | | | | | | |
| Warstwa | Nazwa | Mięszość [m] | Spójność [kPa] | Kąt tarcia [deg] | Ciężar obj. [kN/m3] | Mo [kPa] | M [kPa] |
| 1 | Piasek drobny | --- | 0,0 | 30,7 | 19,0 | 68165,7 | |
| 85207,1 | | | | | | | |

4. Obciążenia

OBLICZENIOWE

| Lp. | Nazwa | N [kN] | Mx [kN*m] | My [kN*m] | Fx [kN] | Fy [kN] | Nd/Nc |
|-----|-------|-----------|--------------|--------------|------------|------------|-------|
| 1 | L1 | 142,00 | 0,00 | 0,00 | 11,00 | 0,00 | 1,00 |

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = 1,20

5. Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N = 142,00 \text{ kN}$ $F_x = 11,00 \text{ kN}$
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 18,21$ (kN)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 160,21 \text{ kN}$ $M_x = -0,00 \text{ kN*m}$ $M_y = 6,60 \text{ kN*m}$
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_+ = 0,92$ (m) $B_+ = 1,00$ (m)
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$$N_B = 5,13 \quad i_B = 0,77$$

$$N_C = 25,02 \quad i_C = 0,85$$

$$N_D = 14,08 \quad i_D = 0,90$$

- Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 420,82$ (kN)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f \cdot m / N_r = 2,13$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1
 $N=118,33\text{kN}$ $F_x=9,17\text{kN}$
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: $16,56$ (kN)
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 135$ (kPa)
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 2,0$ (m)
- Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 15$ (kPa)
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 53$ (kPa)
- Osiadanie:
 - pierwotne: $s' = 0,13$ (cm)
 - wtórne: $s'' = 0,00$ (cm)
 - CAŁKOWITE: $S = 0,13$ (cm) < $S_{dop} = 5,00$ (cm)

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=142,00\text{kN}$ $F_x=11,00\text{kN}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 14,90$ (kN)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 156,90\text{kN}$ $M_x = -0,00\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_y = 6,60\text{kN}\cdot\text{m}$
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - $M_x(\text{stab}) = 78,45$ (kN·m)
 - $M_y(\text{stab}) = 78,45$ (kN·m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) \cdot m / M = 8,56$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=142,00\text{kN}$ $F_x=11,00\text{kN}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 14,90$ (kN)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 156,90\text{kN}$ $M_x = -0,00\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_y = 6,60\text{kN}\cdot\text{m}$
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_+ = 1,00$ (m) $B_+ = 1,00$ (m)
- Współczynnik tarcia:
 - fundament grunt: $\mu = 0,41$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu: $0,20$
- Wartość siły poślizgu: $F = 11,00$ (kN)
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
 - w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 64,38$ (kN)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(\text{stab}) \cdot m / F = 4,21$

ŚCINANIE

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=142,00\text{kN}$ $F_x=11,00\text{kN}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 156,90\text{kN}$ $M_x = -0,00\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_y = 6,60\text{kN}\cdot\text{m}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q / Q_r = 7,34$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=142,00\text{kN}$ $F_x=11,00\text{kN}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 160,21\text{kN}$ $M_x = -0,00\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_y = 6,60\text{kN}\cdot\text{m}$

Wzdłuż boku B:

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=142,00\text{kN}$ $F_x=11,00\text{kN}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 160,21\text{kN}$ $M_x = -0,00\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_y = 6,60\text{kN}\cdot\text{m}$
- Powierzchnia zbrojenia [cm²/m]:

- minimalna: $A_x = 4,40$
 - wyliczona: $A_x = 4,40$
 - przyjęta: $A_x = 4,52 \phi 12$ co 25 (cm)

wzdłuż boku B
 $A_y = 4,40$
 $A_y = 4,40$
 $A_y = 4,52 \phi 12$ co 25 (cm)