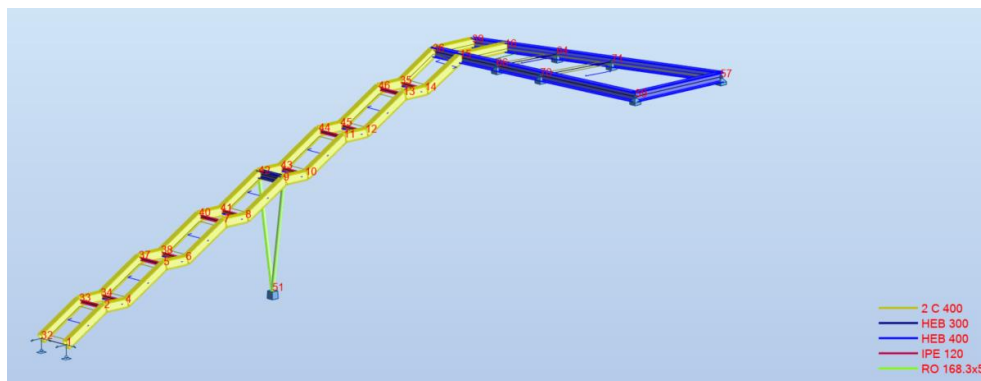


II. CZĘŚĆ OBLICZENIOWA

POZ.1.	KONSTRUKCJA STALOWA	15
Poz.1.1.	Podest tarasu	18
Poz.1.2.	Stopnie schodowe	18
Poz.1.3.	Słup	18
Poz.1.4.	Belki podłużne schodów	18
Poz.1.5.	Belki poprzeczne schodów	19
Poz.1.6.	Belki poprzeczna schodów przy słupie	19
Poz.1.7.	Belki główne przy wsporniku	19
Poz.1.8.	Belki główne tarasu	19
Poz.1.9.	Belki poprzeczne tarasu rozpiętości do 4,73	20
Poz.1.10.	Belki poprzeczne tarasu wspornikowe	21
Poz.1.11.	Belki poprzeczne tarasu	22
Poz.1.12.	Tezniki	23
Poz.1.13.	Belki krawędziowe	23
Poz.1.14.	Belki do mocowania obudowy	23
Poz.1.15.	Belki do mocowania obudowy wzdłuż belki Poz. 1.7	24
Poz.1.16.	Belka główna na końcu tarasu	24
Poz.1.17.	Stezenia	25
POZ.2.	POSADOWIENIE	25
Poz.2.1.	Stopa fundamentowa pod słup	25
Poz.2.2.	Stopa na początku schodów	27

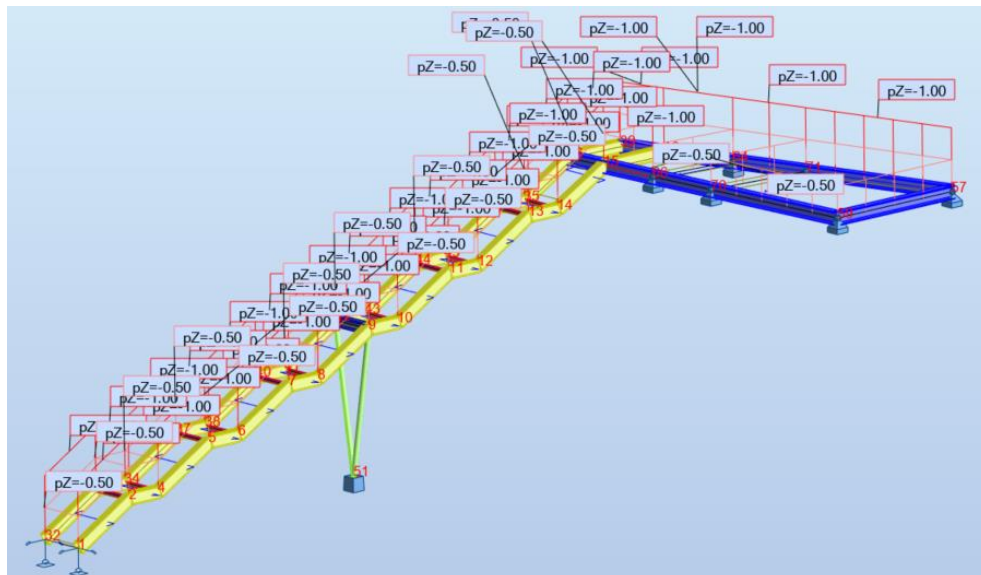
Poz.1. Konstrukcja stalowa

MODEL OBLICZENIOWY

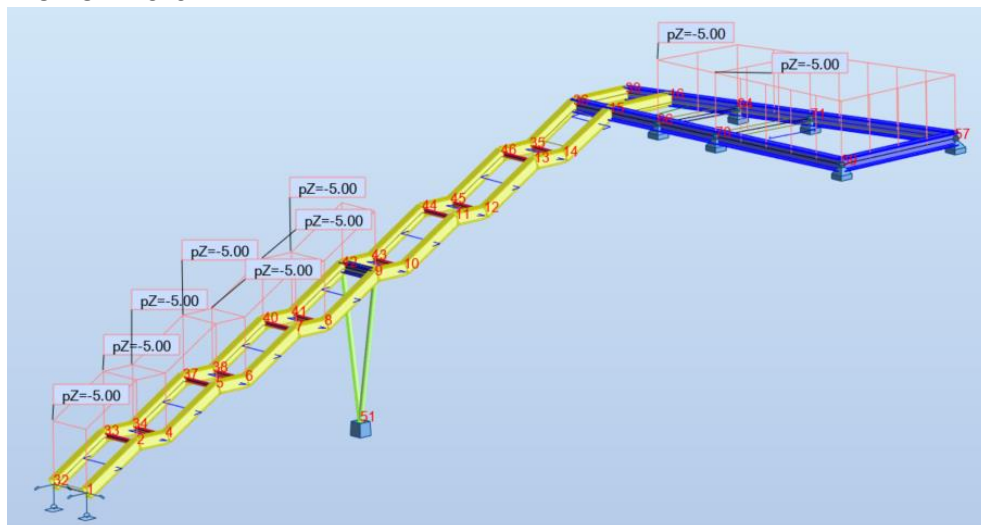


OBCIAZENIA

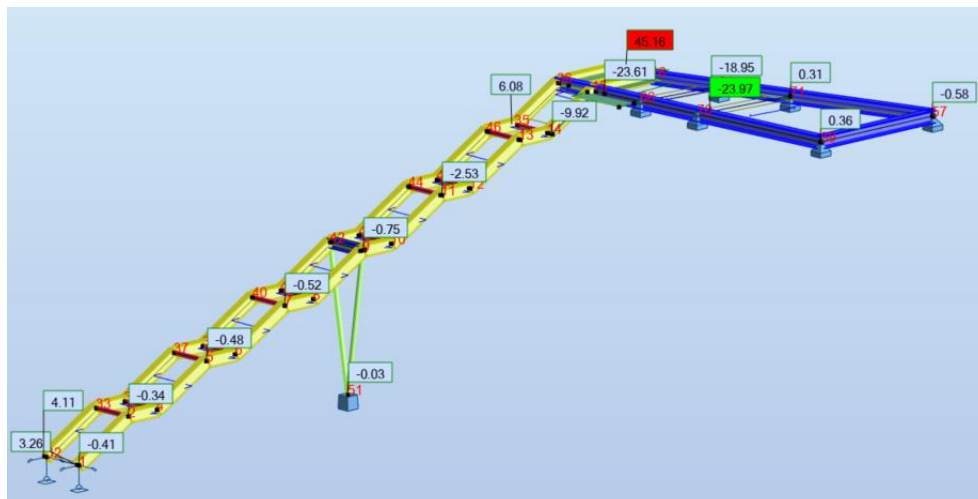
OBCIAZENIA STAŁE



EKSPLLOATACYJNE 1



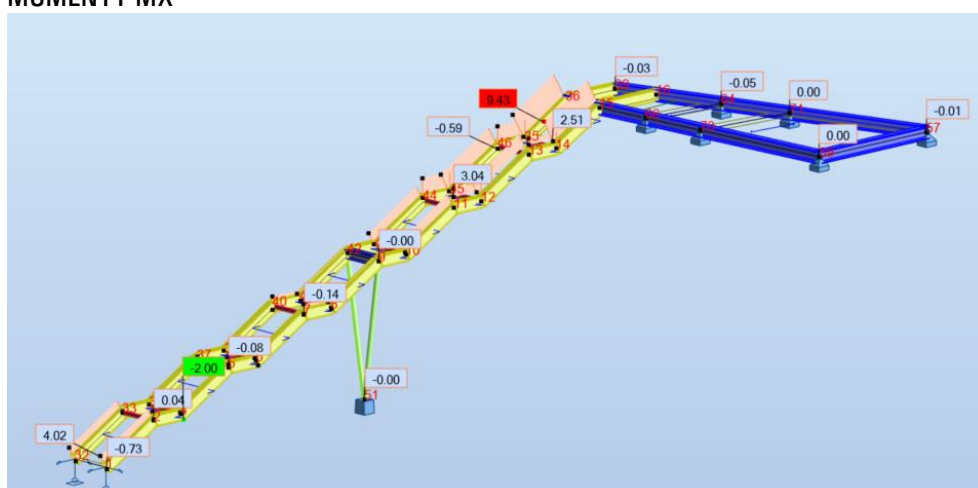
SIŁY FY



SIŁY FZ



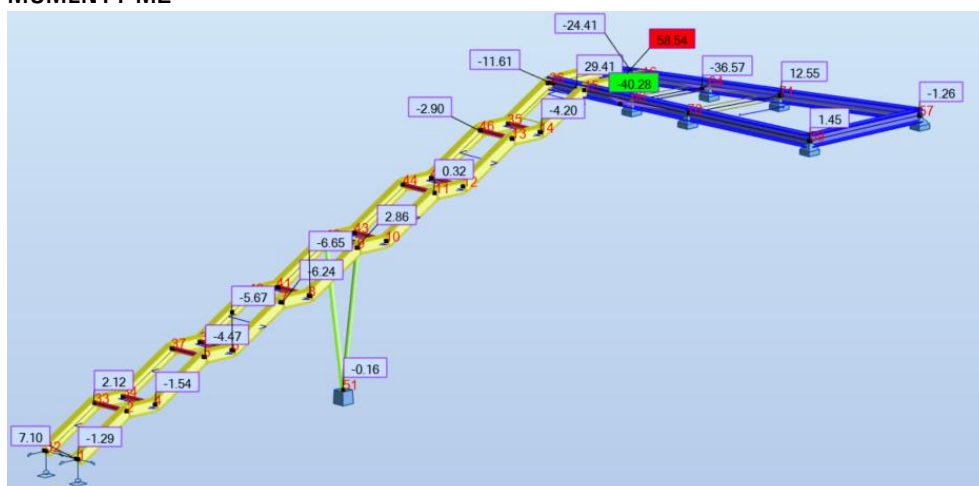
MOMENTY MX



MOMENTY MY



MOMENTY MZ



Poz.1.1. Podest tarasu

Przyjęto: kraty pomostowe typu Wema 30x3 t/g=34,3/25,5 ocynkowane i zabezpieczone przeciwpożarowo do odporności ogniowej R30.

Poz.1.2. Stopnie schodowe

Przyjęto: stopnie schodowe typu Wema 30x3 ocynkowane i zabezpieczone przeciwpożarowo do odporności ogniowej R30.

Poz.1.3. Słup

Przyjęto: słup R0168.3x5 stezony przewiazkami R0101.6x5 ze stali S355 szczegoly oparcia wg projektu wykonawczego. Wszystkie elementy nalezy ocynkowac i zabezpieczyc powlokami malarskimi do odpornosci ogniowej R30.

Poz.1.4. Belki podłużne schodow

Przyjęto: belki z dwuch ceowników C400 spawanych w profil zamknięty stali S355 szczegoly oparcia wg projektu wykonawczego. Wszystkie elementy nalezy ocynkowac i zabezpieczyc powlokami malarskimi do odpornosci ogniowej R30.

Poz.1.5. Belki poprzeczne schodow

Przyjęto: belki z dwuteowników IPE 120 stali S355 szczegóły oparcia wg projektu wykonawczego. Wszystkie elementy należy ocynkować i zabezpieczyć powłokami malarskimi do odporności ogniowej R30.

Poz.1.6. Belki poprzeczna schodow przy słupie

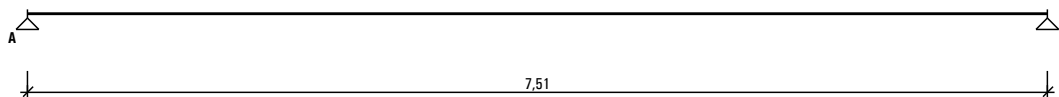
Przyjęto: belke stalową HEB300 stali S355 szczegóły oparcia wg projektu wykonawczego. Wszystkie elementy należy ocynkować i zabezpieczyć powłokami malarskimi do odporności ogniowej R30.

Poz.1.7. Belki główne przy wsporniku

Przyjęto: belke stalową HEB400 ze stali S355 szczegóły oparcia wg projektu wykonawczego. Wszystkie elementy należy ocynkować i zabezpieczyć powłokami malarskimi do odporności ogniowej R30.

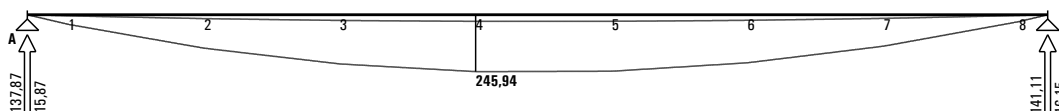
Poz.1.8. Belki główne tarasu

SCHEMAT BELKI



Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



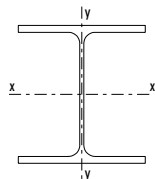
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- brak stężeń bocznych na długości przęsła belki;

WYMIAROWANIE



Przekrój: **HE 340 A**

$$A_v = 31,4 \text{ cm}^2, m = 105 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 27690 \text{ cm}^4, J_y = 7440 \text{ cm}^4, J_{\omega} = 1824000 \text{ cm}^6, J_T = 128 \text{ cm}^4, W_x = 1680 \text{ cm}^3$$

Stal: **S355** (wg PN-EN 1993-1-1:2006)

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ($\alpha_p = 1,051$) $M_R = 544,85 \text{ kNm}$
- ścinanie: klasa przekroju 1 $V_R = 561,30 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

$$\text{Przekrój } z = 3,30 \text{ m (K2: } 1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2)$$

$$\text{Współczynnik zwichrzenia } \phi_L = 0,659$$

$$\text{Moment maksymalny } M_{\max} = 245,94 \text{ kNm}$$

$$(52) \quad M_{\max} / (\phi_L \cdot M_R) = 0,685 < 1$$

Nośność na ścinanie

Przekrój z = 7,51 m (K2: 1,0·P1 + 1,0·P2)

Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = -141,11$ kN

$$(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,251 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = (-)141,11 \text{ kN} < V_0 = 0,6 \cdot V_R = 336,78 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiernodajny}$$

Stan graniczny użytkowania

Przekrój z = 3,75 m (K2: 1,0·P1 + 1,0·P2)

Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 17,45$ mm

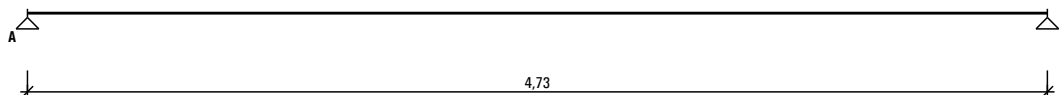
Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_0 / 350 = 7510 / 350 = 21,46$ mm

$$f_{k,\max} = 17,45 \text{ mm} < f_{gr} = 21,46 \text{ mm} \quad (81,3\%)$$

Przyjęto: belkę stalową HEA340 ze stali S355 szczegóły oparcia wg projektu wykonawczego. Wszystkie elementy należy ocynkować i zabezpieczyć powłokami malarskimi do odporności ogniowej R30.

Poz.1.9. Belki poprzeczne tarasu rozpiętości do 4,73

SCHEMAT BELKI



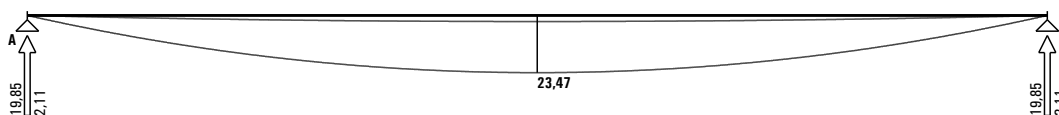
Parametry belki:

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

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



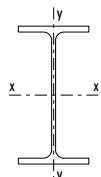
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- rozstaw stężeń bocznych $l_1 = 2,37$ m;

WYMIAROWANIE



Przekrój: **IPE 200**

$$A_v = 11,2 \text{ cm}^2, \quad m = 22,4 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 1940 \text{ cm}^4, \quad J_y = 142 \text{ cm}^4, \quad J_{\omega} = 12980 \text{ cm}^6, \quad J_T = 6,98 \text{ cm}^4, \quad W_x = 194 \text{ cm}^3$$

Stal: **S355** (wg PN-EN 1993-1-1:2006)

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ($\alpha_p = 1,067$)

$$M_R = 63,90 \text{ kNm}$$

- ścinanie: klasa przekroju 1

$$V_R = 200,53 \text{ kN}$$

Nośność na zginanie

Przekrój z = 2,37 m (K2: 1,0·P1 + 1,0·P2)

Współczynnik zwężenia $\phi_L = 0,698$

Moment maksymalny $M_{\max} = 23,47 \text{ kNm}$

$$(52) \quad M_{\max} / (\phi_L \cdot M_R) = 0,526 < 1$$

Nośność na ścinanie

Przekrój z = 4,73 m (K2: 1,0·P1 + 1,0·P2)

Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = -19,85 \text{ kN}$

$$(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,099 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = (-)19,85 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 120,32 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiernodajny}$$

Stan graniczny użytkowania

Przekrój z = 2,37 m (K2: 1,0·P1 + 1,0·P2)

Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 9,37 \text{ mm}$

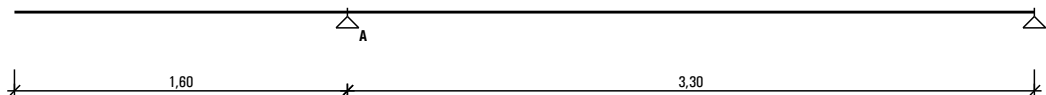
Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 500 = 4730 / 500 = 9,46 \text{ mm}$

$$f_{k,\max} = 9,37 \text{ mm} < f_{gr} = 9,46 \text{ mm} \quad (99,1\%)$$

Przyjęto: belkę stalową IPE200 ze stali S355 szczegóły oparcia wg projektu wykonawczego. Wszystkie elementy należy ocynkować i zabezpieczyć powłokami malarskimi do odporności ogniowej R30.

Poz.1.10. Belki poprzeczne tarasu wspornikowe

SCHEMAT BELKI



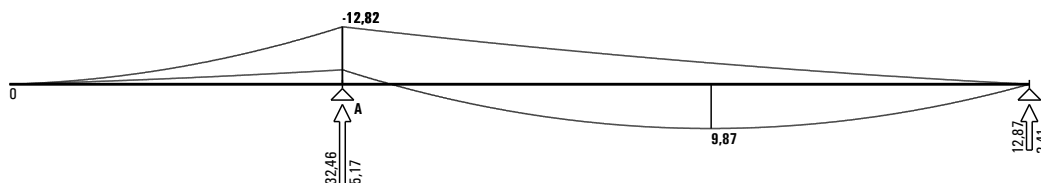
Parametry belki:

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

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



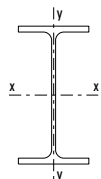
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwężenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- brak stężeń bocznych na długości przęseł belki;

WYMIAROWANIE



Przekrój: **IPE 200**

$$A_v = 11,2 \text{ cm}^2, \quad m = 22,4 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 1940 \text{ cm}^4, \quad J_y = 142 \text{ cm}^4, \quad J_{\omega} = 12980 \text{ cm}^6, \quad J_T = 6,98 \text{ cm}^4, \quad W_x = 194 \text{ cm}^3$$

Stal: **S355** (wg PN-EN 1993-1-1:2006)

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ($\alpha_p = 1,067$) $M_R = 63,90 \text{ kNm}$
- ścinanie: klasa przekroju 1 $V_R = 200,53 \text{ kN}$

Belka

Nośność na zginanie

Przekrój z = 1,60 m (**K2**: 1,0-P1 + 1,0-P2)
Współczynnik zwichrzenia $\phi_L = 0,449$
Moment maksymalny $M_{\max} = -12,82 \text{ kNm}$
(52) $M_{\max} / (\phi_L \cdot M_R) = 0,447 < 1$

Nośność na ścinanie

Przekrój z = 1,60 m (**K3**: 1,0-P1 + 1,0-P2 + 1,0-P3)
Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = 17,73 \text{ kN}$
(53) $V_{\max} / V_R = 0,088 < 1$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$V_{\max} = (-)14,73 \text{ kN} < V_0 = 0,6 \cdot V_R = 120,32 \text{ kN} \rightarrow$ warunek niemiarodajny

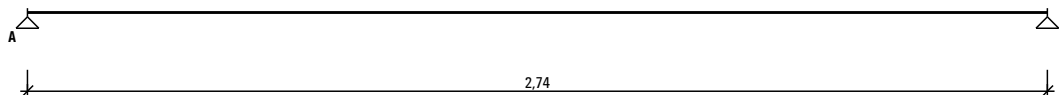
Stan graniczny użytkowania

Przekrój z = 0,00 m (**K2**: 1,0-P1 + 1,0-P2)
Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 5,04 \text{ mm}$
Ugięcie graniczne $f_{gr} = 2 \cdot l_0 / 500 = 2 \cdot 1600 / 500 = 6,40 \text{ mm}$
 $f_{k,\max} = 5,04 \text{ mm} < f_{gr} = 6,40 \text{ mm}$ (78,7%)

Przyjęto: belkę stalową IPE200 ze stali S355 szczegóły oparcia wg projektu wykonawczego. Wszystkie elementy należy ocynkować i zabezpieczyć powłokami malarskimi do odporności ogniowej R30.

Poz.1.11. Belki poprzeczne tarasu

SCHEMAT BELKI

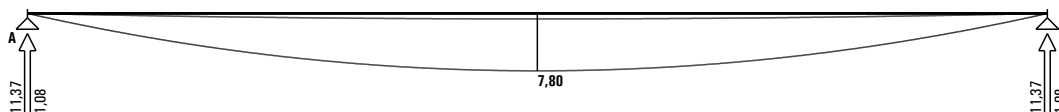


Parametry belki:

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

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



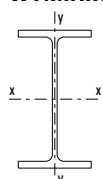
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- brak stężeń bocznych na długości przęseł belki;

WYMIAROWANIE



Przekrój: **IPE 140**

$A_v = 6,58 \text{ cm}^2$, $m = 12,9 \text{ kg/m}$

$J_x = 541 \text{ cm}^4$, $J_y = 44,9 \text{ cm}^4$, $J_{\omega} = 1980 \text{ cm}^6$, $J_T = 2,45 \text{ cm}^4$, $W_x = 77,3 \text{ cm}^3$
Stal: **S355** (wg PN-EN 1993-1-1:2006)

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ($\alpha_p = 1,072$) $M_R = 25,58 \text{ kNm}$
- ścinanie: klasa przekroju 1 $V_R = 117,81 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

Przekrój $z = 1,37 \text{ m}$ (K2: 1,0-P1 + 1,0-P2)
Współczynnik zwężenia $\phi_L = 0,442$
Moment maksymalny $M_{\max} = 7,80 \text{ kNm}$
(52) $M_{\max} / (\phi_L \cdot M_R) = 0,690 < 1$

Nośność na ścinanie

Przekrój $z = 0,00 \text{ m}$ (K2: 1,0-P1 + 1,0-P2)
Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = 11,37 \text{ kN}$
(53) $V_{\max} / V_R = 0,096 < 1$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$V_{\max} = 11,37 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 70,69 \text{ kN} \rightarrow$ warunek niemiernodajny

Stan graniczny użytkowania

Przekrój $z = 1,37 \text{ m}$ (K2: 1,0-P1 + 1,0-P2)
Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 3,74 \text{ mm}$
Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 500 = 2743 / 500 = 5,49 \text{ mm}$
 $f_{k,\max} = 3,74 \text{ mm} < f_{gr} = 5,49 \text{ mm}$ (68,2%)

Przyjęto: belke stalowa IPE140 ze stali S355 szczegóły oparcia wg projektu wykonawczego. Wszystkie elementy należy ocynkować i zabezpieczyć powłokami malarskimi do odporności ogniowej R30.

Poz.1.12. Tezniki

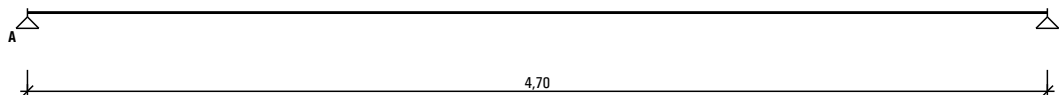
Przyjęto: tezniki stalowe C100 ze stali S355 szczegóły oparcia wg projektu wykonawczego. Wszystkie elementy należy ocynkować i zabezpieczyć powłokami malarskimi do odporności ogniowej R30.

Poz.1.13. Belki krawedziowe

Przyjęto: belke stalowa IPE200 ze stali S355 szczegóły oparcia wg projektu wykonawczego. Wszystkie elementy należy ocynkować i zabezpieczyć powłokami malarskimi do odporności ogniowej R30.

Poz.1.14. Belki do mocowania obudowy

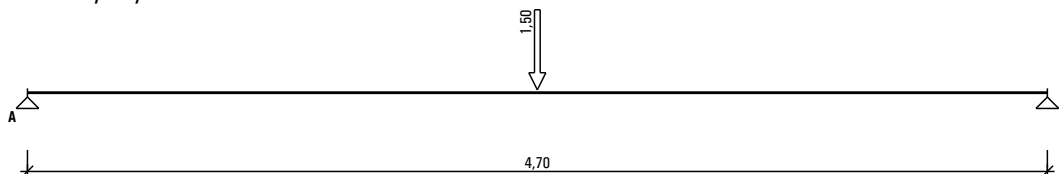
SCHEMAT BELKI



OBCIĄŻENIA CHARAKTERYSTYCZNE BELKI

Przypadek **P1: obc.zmienne przęsło B - C** ($\gamma_f = 1,5$)

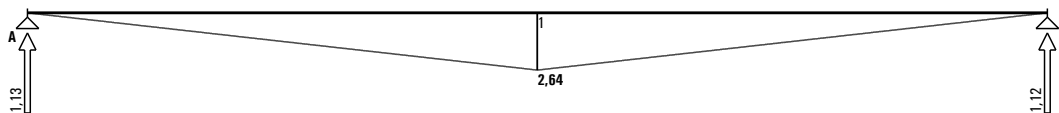
Schemat statyczny:



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: obc.zmienne przęsło B - C**

Momenty zginające [kNm]:



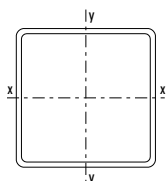
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Model obliczeniowy niestateczności miejscowej: stan krytyczny;

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- brak stężeń bocznych na długości przęsła belki;

WYMIAROWANIE



Przekrój: **80x80x3,0**

$$A_v = 4,62 \text{ cm}^2, m = 7,18 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 89,8 \text{ cm}^4, J_y = 89,8 \text{ cm}^4, J_{\omega} = 0,00 \text{ cm}^6, J_T = 140 \text{ cm}^4, W_x = 22,5 \text{ cm}^3$$

Stal: **S355** (wg PN-EN 1993-1-1:2006)

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 4 ($\psi = \phi_p = 1,000$) $M_R = 6,93 \text{ kNm}$
- ścinanie: klasa przekroju 1 $V_R = 82,72 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

$$\text{Przekrój } z = 2,35 \text{ m}$$

$$\text{Współczynnik zwichrzenia } \phi_L = 1,000$$

$$\text{Moment maksymalny } M_{\max} = 2,64 \text{ kNm}$$

$$(52) \quad M_{\max} / (\phi_L \cdot M_R) = 0,381 < 1$$

Nośność na ścinanie

$$\text{Przekrój } z = 0,00 \text{ m}$$

$$\text{Maksymalna siła poprzeczna } V_{\max} = 1,13 \text{ kN}$$

$$(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,014 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = 1,13 \text{ kN} < V_0 = 0,3 \cdot V_R = 24,82 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiarodajny}$$

Stan graniczny użytkowania

$$\text{Przekrój } z = 2,35 \text{ m}$$

$$\text{Ugięcie maksymalne } f_{k,\max} = 17,62 \text{ mm}$$

$$\text{Ugięcie graniczne } f_{gr} = l_0 / 250 = 4700 / 250 = 18,80 \text{ mm}$$

$$f_{k,\max} = 17,62 \text{ mm} < f_{gr} = 18,80 \text{ mm} \quad (93,7\%)$$

Przyjęto: belke stalowa z rury kwadratowej 80x80x3 ze stali S355 szczegóły oparcia wg projektu wykonawczego.
Wszystkie elementy należy ocynkować i zabezpieczyć powłokami malarskimi do odporności ogniowej R30.

Poz.1.15. Profil do mocowania obudowy wzdłuż belki Poz. 1.7

Przyjęto: blache stalowa o przekroju 50x10mm ze stali S355. Wszystkie elementy należy ocynkować i zabezpieczyć powłokami malarskimi do odporności ogniowej R30.

Poz.1.16. Belka główna na koncu tarasu

Przyjęto: belke stalowa HEA400 ze stali S355 szczegóły oparcia wg projektu wykonawczego. Wszystkie elementy należy ocynkować i zabezpieczyć powłokami malarskimi do odporności ogniowej R30.

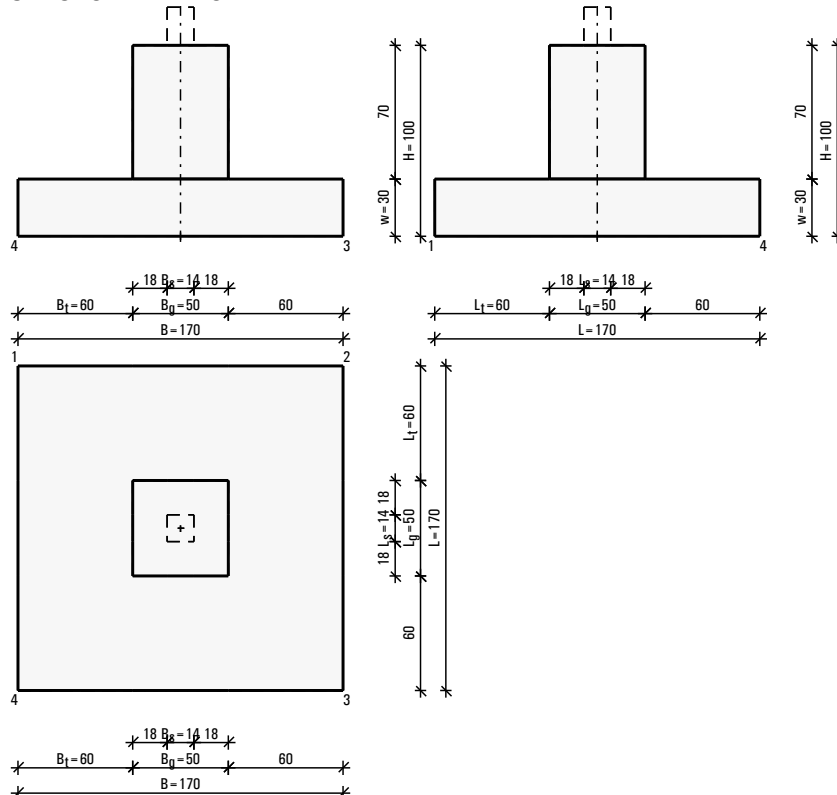
Poz.1.17. Stezenia

Przyjęto: stezenia z preta stalowego srednicy 12mm szczegoly wg projektu wykonawczego. Wszystkie elementy nalezy ocynkować i zabezpieczyć powłokami malarskimi do odporności ogniowej R30.

Poz.2. Posadowienie

Poz.2.1. Stopa fundamentowa pod słup

SKIC FUNDAMENTU



GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: stopa schodkowa

B = 1,70 m	L = 1,70 m	H = 1,00 m	w = 0,30 m
B _g = 0,50 m	L _g = 0,50 m	B _t = 0,60 m	L _t = 0,60 m
B _s = 0,14 m	L _s = 0,14 m	e _B = 0,00 m	e _L = 0,00 m

Posadowienie fundamentu:

D = 1,20 m D_{min} = 1,20 m
 Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Napężenie dopuszczalne dla podłoża σ_{Dop} [kPa] = 200,0 kPa

DANE MATERIAŁOWE

Zasypka:

Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m³
 Współczynniki obciążenia: γ_{f,min} = 0,90; γ_{f,max} = 1,20

Parametry betonu:

Klasa betonu: C25/30 → f_{cd} = 16,67 MPa, f_{ctd} = 1,20 MPa, E_{cm} = 31,0 GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 24,0 \text{ kN/m}^3$
Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$
Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,\min} = 0,90$; $\gamma_{f,\max} = 1,10$

Zbrojenie:

Gatunek stali: B500SP \rightarrow klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
Średnica prętów wzdłuż boku B $\varnothing_B = 12 \text{ mm}$
Średnica prętów wzdłuż boku L $\varnothing_L = 12 \text{ mm}$
Maksymalny rozstaw prętów $= 20,0 \text{ cm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 50 \text{ mm}$
Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 50 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:
- dla nośności pionowej $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót $m = 0,72$
Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: $\beta = 1,50$
Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu $f = 0,50$
Współczynniki redukcji spójności:
- przy sprawdzaniu przesunięcia $= 0,50$
Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda = 1,00$)
Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1,20$

WYNIKI-SPRAWDZENIE

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**
Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**
Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fNB} = 2337,5 \text{ kN}$, $Q_{fNL} = 2337,5 \text{ kN}$
 $N_r = 477,6 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 2337,5 \text{ kN} = 1893,4 \text{ kN}$ (25,2%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 2**
Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**
Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 54,1 \text{ kN}$
 $T_r = 10,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 54,1 \text{ kN} = 38,9 \text{ kN}$ (25,7%)

Obciążenie jednostkowe podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**
Napężenie maksymalne $\sigma_{\max} = 189,7 \text{ kPa}$
 $\sigma_{\max} = 189,7 \text{ kPa} < \sigma_{dop} = 200,0 \text{ kPa}$ (94,8%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 2**
Decyduje moment wywracający $M_{oB,2,3} = 20,00 \text{ kNm}$, moment utrzymujący $M_{uB,2,3} = 91,89 \text{ kNm}$
 $M_o = 20,00 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 91,9 \text{ kNm} = 66,2 \text{ kNm}$ (30,2%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**
Osiadanie pierwotne $s' = 0,18 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,05 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,23 \text{ cm}$
 $s = 0,23 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm}$ (23,3%)

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU

Nośność na przebicie:

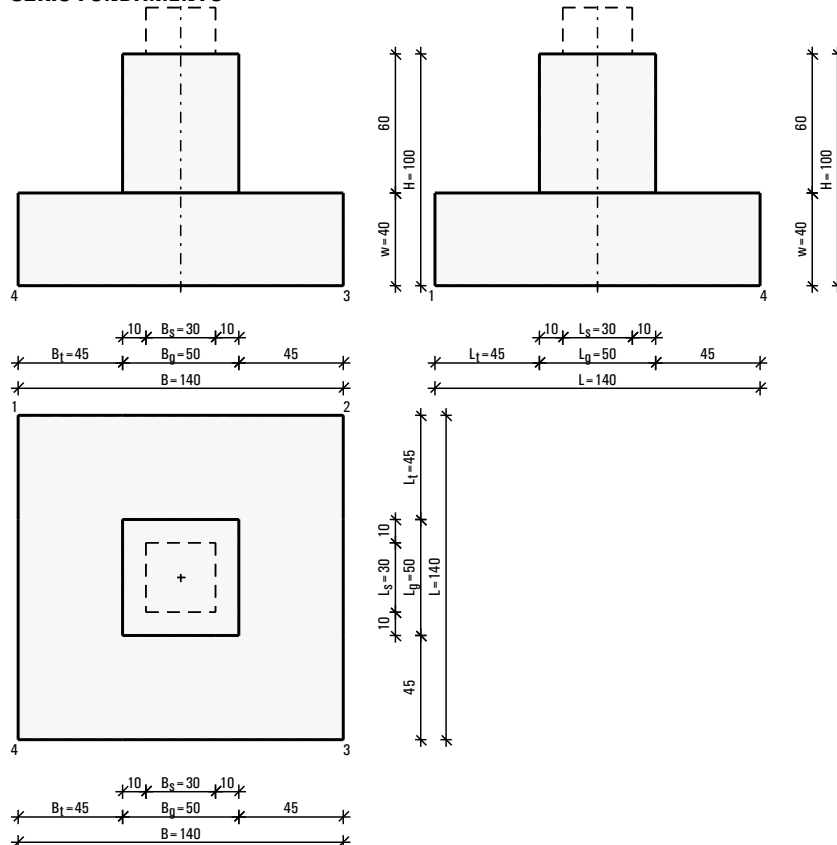
Decyduje: **kombinacja nr 1**
Pole powierzchni wielokąta $A = 0,48 \text{ m}^2$
Siła przebijająca $N_{sd} = (g + q)_{\max} \cdot A = 91,9 \text{ kN}$
Nośność na przebicie $N_{Rd} = 210,8 \text{ kN}$

$$N_{sd} = 91,9 \text{ kN} < N_{rd} = 210,8 \text{ kN} \quad (43,6\%)$$

Przyjęto: Stopie fundamentowa 170x170x30cm + 50x50x70cm z betonu C20/37 (B37),
 zbrojenie $\phi 12$ co 20cm dołem i góra w obu kierunkach (A-IIIN), otulina 5cm.
 Pod stopa wykonać warstwę betonu podkładowego gr. 10cm z betonu B10.

Poz.2.2. Stopa na początku schodów

SZKIC FUNDAMENTU



GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: stopa schodkowa

$B = 1,40 \text{ m}$	$L = 1,40 \text{ m}$	$H = 1,00 \text{ m}$	$w = 0,40 \text{ m}$
$B_g = 0,50 \text{ m}$	$L_g = 0,50 \text{ m}$	$B_t = 0,45 \text{ m}$	$L_t = 0,45 \text{ m}$
$B_s = 0,30 \text{ m}$	$L_s = 0,30 \text{ m}$	$e_B = 0,00 \text{ m}$	$e_L = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 1,20 \text{ m}$ $D_{min} = 1,20 \text{ m}$
 Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Napężenie dopuszczalne dla podłoża $\sigma_{Ddop} [\text{kPa}] = 200,0 \text{ kPa}$

DANE MATERIAŁOWE

Zasypka:

Ciężar objętościowy: $20,0 \text{ kN/m}^3$

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,20$

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** → $f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy $\rho = 24,0 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,10$

Zbrojenie:

Gatunek stali: B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

Średnica prętów wzdłuż boku B $\varnothing_B = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów wzdłuż boku L $\varnothing_L = 12 \text{ mm}$

Maksymalny rozstaw prętów $= 20,0 \text{ cm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 50 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 50 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$

- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$

- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: $\beta = 1,50$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia $= 0,50$

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda = 1,00$)

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1,20$

WYNIKI-SPRAWDZENIE

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 2**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fNB} = 703,5 \text{ kN}$, $Q_{fNL} = 398,8 \text{ kN}$

$N_r = 126,3 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 398,8 \text{ kN} = 323,0 \text{ kN}$ (39,1%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 2**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 56,7 \text{ kN}$

$T_r = 35,2 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 56,7 \text{ kN} = 40,8 \text{ kN}$ (86,3%)

Obciążenie jednostkowe podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 2**

Naprężenie maksymalne $\sigma_{max} = 152,1 \text{ kPa}$

$\sigma_{max} = 152,1 \text{ kPa} < \sigma_{dop} = 200,0 \text{ kPa}$ (76,1%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 2**

Decyduje moment wywracający $M_{oL,3-4} = 35,00 \text{ kNm}$, moment utrzymujący $M_{uL,3-4} = 79,36 \text{ kNm}$

$M_o = 35,00 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 79,4 \text{ kNm} = 57,1 \text{ kNm}$ (61,3%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,02 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,04 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,06 \text{ cm}$

$s = 0,06 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm}$ (6,0%)

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU

Nośność na przebiecie:

Decyduje: **kombinacja nr 2**

Pole powierzchni wielokąta $A = 0,14 \text{ m}^2$

Siła przebijająca $N_{sd} = (g + q)_{max} \cdot A = 21,9 \text{ kN}$

Nośność na przebicie $N_{Rd} = 377,7 \text{ kN}$

$N_{sd} = 21,9 \text{ kN} < N_{Rd} = 377,7 \text{ kN} \quad (5,8\%)$

Przyjęto: Stope fundamentowa 170x170x30cm + 50x50x70cm z betonu C20/37 (B37),
zbrojenie $\phi 12$ co 20cm dołem i góra w obu kierunkach (A-IIIN), otulina 5cm.
Pod stopa wykonać warstwę betonu podkładowego gr. 10cm z betonu B10.

KONIEC OBLICZEN

Autor opracowania:

Sprawdził:

.....
mgr inż. Tomasz KOZIELSKI
upr. bud. nr 325/01/Kt.

.....
mgr inż. Grzegorz KOMRAUS
nr upr. bud. 204/90/Kt.

**** ORZESZE– LUTY 2025r. ****