

NADZORY I PROJEKTY BUDOWLANE
mgr inż. Grzegorz Starmach
34-400 Nowy Targ, ul. Ustronie 30, tel. 600 889 729

TYTUŁ OPRACOWANIA :

KOLUMBARIUM
NA CMENTARZU KOMUNALNYM W NOWYM TARGU

INWESTOR : Gmina Miasto Nowy Targ
ul. Krzywa 1
34-400 Nowy Targ

LOKALIZACJA : ul. Zacisze
34-400 Nowy Targ
dz. ewid. 4313, 4355/3, 4342/2

BRANŻA : konstrukcja

STADIUM : projekt techniczny

DATA OPRACOWANIA : luty 2023 r.

PROJEKTOWAŁ : mgr inż. Grzegorz Starmach
NR. UPR. MAP/0412/POOK/14

SPIS TREŚCI:	strona
OPIS TECHNICZNY WRAZ Z OPINIĄ GEOTECHNICZNA	– 3
OBLICZENIA STATYCZNE	–6
OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA	-15
UPRAWNIENIA BUDOWLANE	- 16
ZAŚWIADCZENIE O PRZYNALEŻNOŚCI DO IZBY ZAWODOWEJ	-17
RYSUNKI KONSTRUKCYJNE	– 18-27
 RAZEM	 – 27str.

1. Podstawa opracowania.

- a. Projekt architektoniczny
- b. Polskie Normy Budowlane i literatura techniczna
- c. PN-82/B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
- d. PN-82/B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
- e. PN-EN 1991-1-1 Obciążenia użytkowe powierzchni stropów i dachów.
- f. PN-EN 1991-1-3 Obciążenie śniegiem.
- g. PN-EN 1991-1-4 Obciążenie wiatrem.
- h. PN-B-03264 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone

2. Opinia geotechniczna

Bezpośrednio pod warstwą gleby na poziomie stóp fundamentowych założono że występują utwory gliny piaszczystej twardoplastycznej. Teren na którym projektuje się obiekty wykazuje się dużą stabilnością, działka przedmiotowa oraz działki sąsiednie nie wykazują żadnych niekorzystnych czynników mających wpływ na stateczność tych obiektów. Na tej podstawie w obrębie projektowanej lokalizacji określa się proste warunki gruntowe, przedmiotowy obiekt zalicza się do pierwszej kategorii geotechnicznej na podstawie: Rozporządzenia Transportu, Budownictwa i Gospodarki Wodnej z dnia 25.04.2012r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych- Dz. U. z 27.04.2012r. poz. 463 (zwanej dalej rozporządzeniem).

3. Opis konstrukcji

a) fundamenty

- Projektowany obiekt zostanie posadowiony na żelbetowych stopach fundamentowych wylewanych na mokro (beton C20/25, stal A-III (RB500) o wymiarach 53x86cm. Fundament zbrojony krzyżowo 6/4 prętami o średnicy #12. Wszystkie stopy zbrojone jak na rysunku nr 5. Fundamenty bezwzględnie posadowić na warstwie chudego betonu C8,5/10 o grubości 10 cm. Wysokość stóp fundamentowych przyjęto równą 86cm. (Ze względu na uskokowy charakter kolumbarium przed wykonaniem każdej stopy każdorazowo należy wysokość dostosować do aktualnej sytuacji w każdej osi). Stopy fundamentowe ułożyć na gruncie rodzimym, nienaruszonym wykopami.

b) elementy konstrukcyjne pod kolumbarium (belki wraz z płytą)

Pod przęsłami kolumbarium oraz ogrodzeniem zaprojektowano konstrukcję nośną stanowiącą dwie belki żelbetowe o wymiarach 25x70cm (w przęsłach) oraz 25x94cm (na podporach z uskokiem). Całość przewiązana jest płytą żelbetową o grubości 15cm (beton C20/25 z dodatkiem mrozoodpornym, stal A-III (RB500)). Płytę stanowiącą łącznik dwóch belek wykonać w szalunku traconym. Jako wypełnienie proponuje się użycie kruszywa granitowego, ułożonego na styropianie miękkim EPS gr.10cm. Całość zazbroić zgodnie z rysunkami wykonawczymi.

c) dylatacje

Wykonać dylatacje co 2 lub 3 przęsła muru. W związku z planowanym etapowaniem prac przez inwestora, dylatacje wykonać również na końcu każdego etapu.

d) ściany zewnętrzne

Ściana zewnętrzna o grubości 71 cm została zaprojektowana jako murowana z cegieł oryginalnych pochodzących z rozbiórki istniejącego muru oraz w przypadku gdy ilość oryginalnych cegieł będzie niewystarczająca należy zastosować nowe cegły o identycznych wymiarach jak w stanie pierwotnym 13,5x28cm. Ściany nisz wykonane z cegły „niemki” gr. 13,5cm na zaprawie cementowej M-20.

e) płyty pomiędzy niszami

Płyty stropowe między poszczególnymi poziomami nisz wykonane z podwójnie wiązanych cegieł gr. 15cm osadzonych na kątownikach stalowych opartych na słupach i ściankach dzielących. Wykonanie przesklepień otworów w ścianach z cegieł z kształtowników stalowych 50x50x5mm zabezpieczonych antykorozyjnie.

f) zadaszenie

Daszek wieńczący kolumbarium w postaci płyty z betonu wylewanego na mokro (beton C20/25 z dodatkiem mrozoodpornym), zacierany na gładko o spadku 36%. Daszek wysunięty minimum 10cm poza lico ściany. W dolnej płaszczyźnie płyty betonowej stanowiącej daszek wykonać wyżłobione podcięcie stanowiące kapinos, uniemożliwiające spływanie wody na ściany kolumbarium.

g) izolacja przeciwwilgociowa

Izolacja przeciwwilgociowa fundamentów i belek fundamentowych na bazie cementu zacierana na gładko. Dodatkowo poniżej poziomu terenu zastosować izolację z folii fundamentowej kubełkowej.

Rodzaj zastosowanych materiałów konstrukcyjnych:

- Beton klasy C20/25 (B25).
- Stal zbrojeniowa:
 - podstawowa AIIIIN (RB500) żebrowana,
oznaczona symbolem - #
 - pomocnicza AI (St3SX-b) gładka,
oznaczona symbolem - ϕ
- Stal konstrukcyjna: S355
- Cegła ceramiczna pełna gr. 13,5cm,

Uwagi i zalecenia:

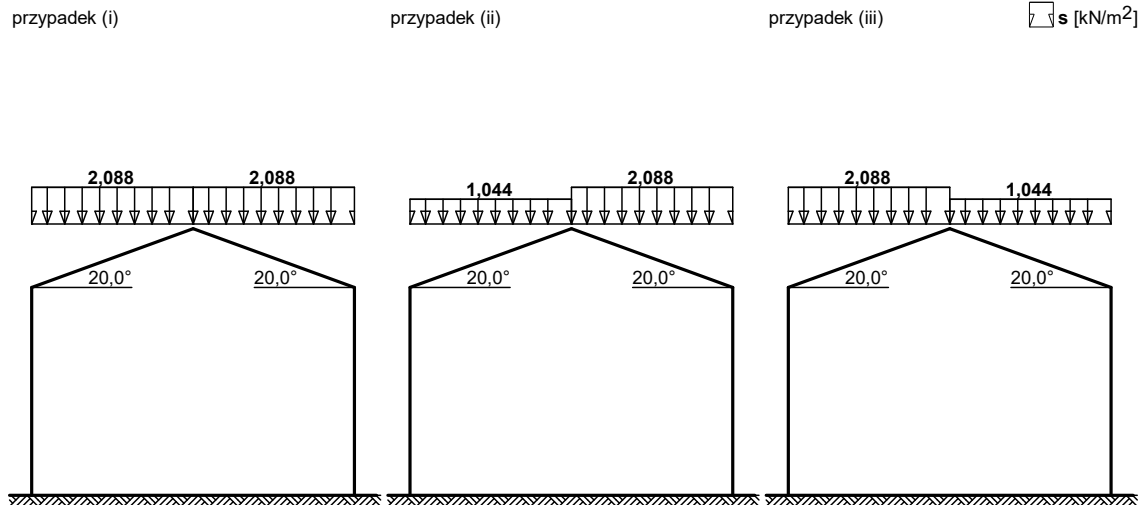
- Zaleca się sprawdzenie warunków gruntowych w wykopie budowlanym, do odbioru wykopów fundamentowych zaleca się wezwać projektanta.
- O zamiarze wprowadzenia zmian do przyjętych w niniejszym opracowaniu rozwiązań budowlano - konstrukcyjnych, przez osoby uczestniczące w procesie budowlanym należy niezwłocznie powiadomić projektanta.
- Wszystkie roboty budowlane wykonywane przy budowie projektowanego obiektu należy realizować zgodnie z zatwierdzonym decyzją projektem budowlanym, obowiązującymi przepisami, normami budowlanymi oraz tzw. sztuką budowlaną, pod fachowym nadzorem osoby posiadającej uprawnienia do kierowania i nadzorowania robót budowlanych (kierownik budowy), o odpowiedniej specjalności.
- Zbrojenie elementów żelbetowych, konstrukcyjnych należy wykonać zgodnie z projektem konstrukcji - przed zabetonowaniem i zakryciem, należy zgłosić do odbioru technicznego kierownikowi budowy.
- Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby i materiały dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie, na które wydano odpowiednie świadectwa, atesty, certyfikaty, aprobaty techniczne i inne deklaracje zgodności z normami itp.

OPRACOWAŁ:

Obliczenia statyczne

Śnieg

Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 / Dachy dwupołaciowe (p.5.3.3)



Połąć dachu obciążonego równomiernie - przypadek (i):

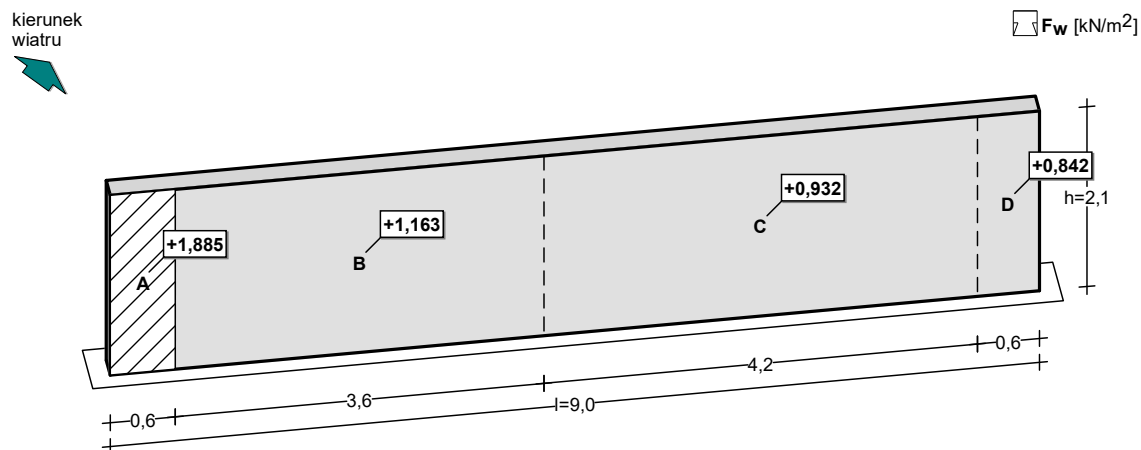
- Dach dwupołaciowy
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg Załącznika krajowego NA):
- strefa obciążenia śniegiem 5; $A = 634$ m n.p.m. $\rightarrow s_k = 0,93 \cdot \exp(0,00134 \cdot A) = 2,175$ kN/m²
- Warunki lokalizacyjne: wyjątkowe, przypadek B1 (wyjątkowe opady i brak wyjątkowych zamieci)
- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Współczynnik ekspozycji:
 - teren osłonięty od wiatru $\rightarrow C_e = 1,2$
- Współczynnik termiczny $\rightarrow C_t = 1,0$
- Współczynnik kształtu dachu:
 - nachylenie połaci $\alpha = 20,0^\circ$
 - $\mu_1 = 0,8$

Obciążenie charakterystyczne:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,2 \cdot 1,0 \cdot 2,175 = 2,088 \text{ kN/m}^2$$

Wiatr

Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Ściany wolno stojące i attyki (p.7.4.1)



Ściana - pole A:

- Ściana wolno stojąca o wymiarach: $l = 9,0 \text{ m}$, $h = 2,1 \text{ m}$ bez załamania w narożniku
- Współczynnik wypełnienia 100 %
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru (wg Załącznika krajowego NA):
 - strefa obciążenia wiatrem 3; $A = 634 \text{ m n.p.m.} \rightarrow v_{b,0} = 22 \cdot [1 + 0,0006 \cdot (A - 300)] = 26,41 \text{ m/s}$

- Współczynnik kierunkowy: $c_{dir} = 1,0$
- Współczynnik sezonowy: $c_{season} = 1,00$
- Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 26,41 \text{ m/s}$
- Wysokość odniesienia: $z_e = h = 2,10 \text{ m}$
- Kategoria terenu III \rightarrow współczynnik chropowatości: $c_r(z_e) = 0,8 \cdot (5,0/10)^{0,19} = 0,70$ (wg Załącznika krajowego NA.6)
- Współczynnik rzeźby terenu (orografii): $c_o(z_e) = 1,00$
- Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 18,52 \text{ m/s}$
- Intensywność turbulencji: $I_v(z_e) = 0,355$
- Gęstość powietrza: $\rho = 1,25 \cdot [(20000 - A)/(20000 + A)] = 1,17 \text{ kg/m}^3$
- Wartość szczytowa ciśnienia prędkości:

$$q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 701,8 \text{ Pa} = 0,702 \text{ kPa}$$

- Współczynnik konstrukcyjny: $c_s c_d = 1,000$
- Wypadkowy współczynnik ciśnienia $c_{p,net} = 2,686$

Charakterystyczne ciśnienie wypadkowe:

$$F_w = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{p,net} = 1,000 \cdot 0,702 \cdot 2,686 = 1,885 \text{ kN/m}^2$$

Poz. 1.1– płyta jednokierunkowo zbrojona spinająca belki pod kolumbarium Obciążenie stałe i zmienne stropu żelbetowego

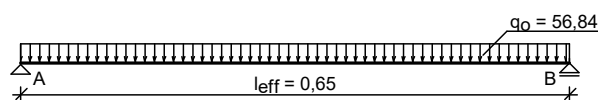
L.p.	Opis oddziaływania	Wartość char. kN/m ²
1.	Obciążenie kolumbarium 1,75x21 [21,0kN/m ³ ·1,75m] [36,750kN/m ²]	36,75
2.	Obciążenie śniegiem zadaszania	2,09
3.	Obciążenie pokryciem dachowym 0,20x24 [4,800kN/m ²]	4,80
4.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm [19,0kN/m ³ ·0,015m]	0,29
	Σ :	43,93

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

L.p.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Obciążenie stałe i zmienne stropu żelbetowego	43,93	1,20	--	52,72
2.	Płyta żelbetowa grub.15 cm	3,75	1,10	--	4,13
	Σ :	47,68	1,19		56,84

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 0,65 \text{ m}$

Grubość płyty 15,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 3,00 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 2,52 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 2,52 \text{ kNm/m}$

Reakcja obliczeniowa lewa $R_A = 18,47 \text{ kN/m}$

Reakcja obliczeniowa prawa $R_B = 18,47 \text{ kN/m}$

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25 (B25)** $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,01$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIN (RB500W)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów w przęśle $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

Klasa stali **A-0 (St0S-b)** $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

Średnica prętów $\phi = 6 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 20 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,61 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 12$ co $18,0 \text{ cm}$** o $A_s = 6,28 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,51\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 3,00 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 30,11 \text{ kNm/mb}$ (10,0%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,05 \text{ mm} < a_{lim} = 3,25 \text{ mm}$ (1,4%)

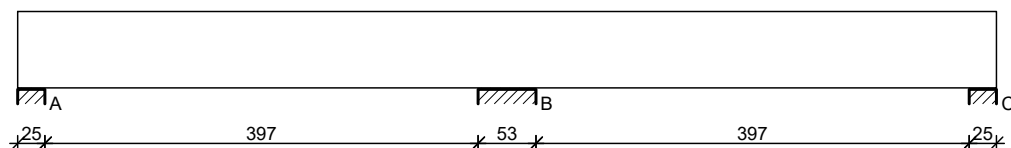
Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 18,47 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 83,36 \text{ kN/mb}$ (22,2%)

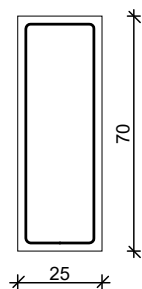
Przyjęto zbrojenie rozdzielcze **$\phi 6$ co max. $20,0 \text{ cm}$** o $A_s = 1,41 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Poz. 1.2– belki żelbetowe dwuprzęsłowe 25x(15+55)70

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny
 Szerokość przekroju $b_w = 25,0 \text{ cm}$
 Wysokość przekroju $h = 70,0 \text{ cm}$

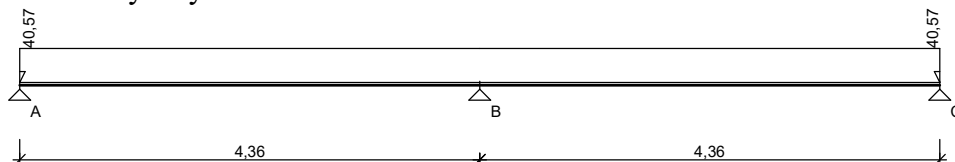
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

L p.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obciążenie kolumnarium 0,715x1,75x21	26,28	1,10	--	28,91	cała belka
2.	Obciążenie śniegiem	2,09	1,00	--	2,09	cała belka
3.	Obciążenie pokryciem dachowym 0,91x0,20x24	4,32	1,10	--	4,75	cała belka
4.	Ciężar własny belki [0,25m·0,70m·25,0kN/m ³]	4,38	1,10	--	4,82	cała belka
	Σ :	37,07	1,09		40,57	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25** (B25) $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,91$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali A-0 (**St0S-b**) $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\phi_s = 8 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-0 (St0S-b)

Średnica prętów $\phi = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5 \text{ mm}$

→ nominalna grubość otulenia $c_{\text{nom}} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

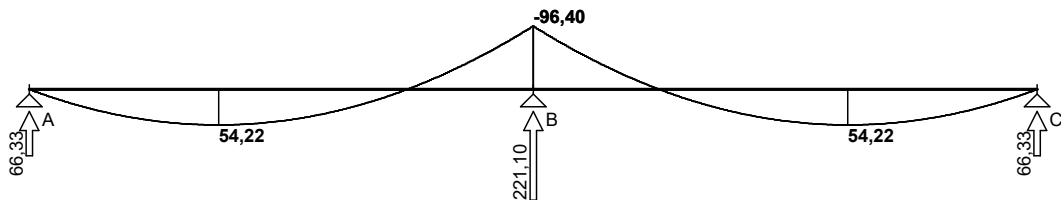
Graniczna szerokość rys $w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{\text{lim}} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

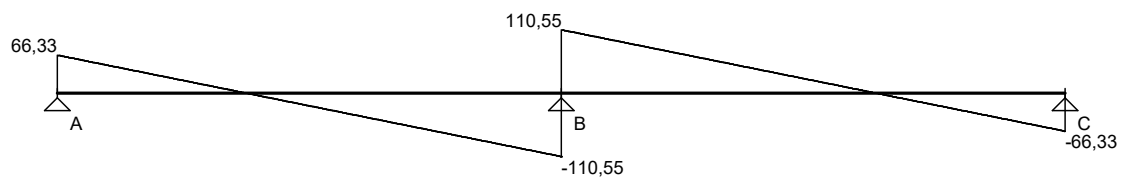
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{\text{lim}} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

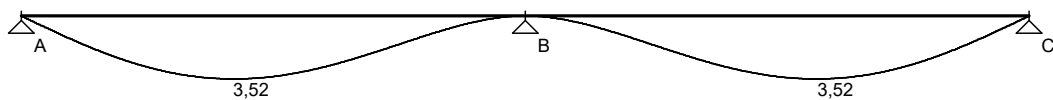
Momenty zginające [kNm]:



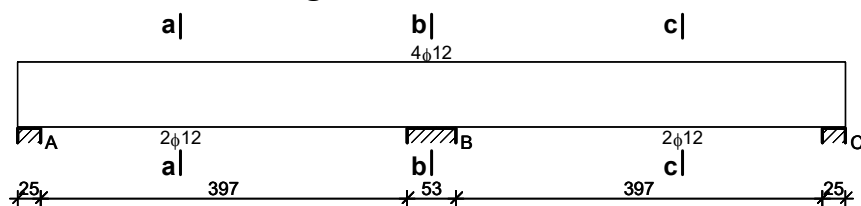
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{\text{Sd}} = 54,22 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne dolne (war. konstrukcyjny) $A_{\text{s1}} = 2,16 \text{ cm}^2$. Przyjęto $2\phi 12$ o $A_{\text{s}} = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,14\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{\text{Sd}} = 54,22 \text{ kNm} < M_{\text{Rd}} = 61,92 \text{ kNm}$ (87,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{\text{Sd}} = (-)72,78 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 8$ co 400 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)72,78 \text{ kN} < V_{Rd1} = 76,26 \text{ kN}$ (95,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 49,55 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 49,55 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,291 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (96,9%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 3,52 \text{ mm} < a_{lim} = 4360/200 = 21,80 \text{ mm}$ (16,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 91,19 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora B:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)96,40 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 3,57 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4 $\phi 12$** o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,27\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)96,40 \text{ kNm} < M_{Rd} = 121,13 \text{ kNm}$ (79,6%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)88,09 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)88,09 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,257 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (85,6%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 54,22 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne dolne (war. konstrukcyjny) $A_{s1} = 2,16 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2 $\phi 12$** o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,14\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 54,22 \text{ kNm} < M_{Rd} = 61,92 \text{ kNm}$ (87,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 72,78 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 8$ co 400 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 72,78 \text{ kN} < V_{Rd1} = 76,26 \text{ kN}$ (95,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 49,55 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 49,55 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,291 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (96,9%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 3,52 \text{ mm} < a_{lim} = 4360/200 = 21,80 \text{ mm}$ (16,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 91,19 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Fundamenty

Zestawienie największych obciążeń na ścianę wewnętrzną

Obciążenie	Obciążenie charakterystyczne $\frac{kN}{m}$	Współczynnik obciążenia	Obciążenie obliczeniowe $\frac{kN}{m}$
Stałe			
Ciężar własny 0,60 x 0,40 x 25kN/m ³	6,0	1,1	6,60
Obciążenie ze ściany fundamentowej – h=1,20m			
- styropian – 15cm x 1,20 x 45kN/m ³	0,08	1,2	0,10

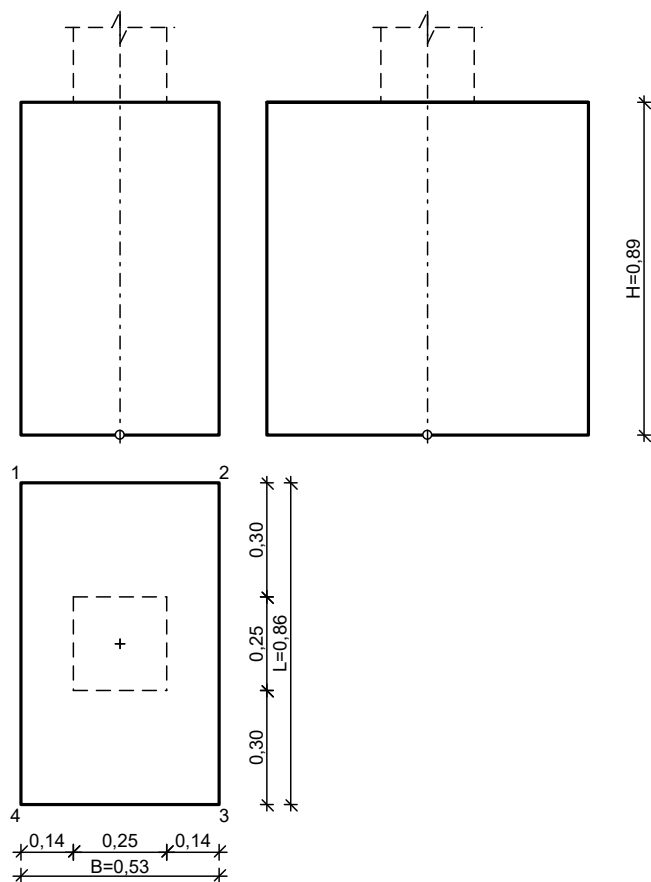
- ściana żelbetowa gr 25 cm 25cm x 25kN/m ³ x 1,20m	7,50	1,1	8,25
Razem			8,35
Obciążenie ze ściany wewnętrznej – h =11,00m			
- tynk mineralny - 1.5 cm wew 1,50 x 11,00m x 19kN/m ³	3,14	1,3	4,08
- pustak Silka24cm 24 x 11,00x 14,5 kN/m ³	38,28	1,1	42,11
- styropian – 15cmx11,00x45kN/m ³	0,74	1,2	0,89
- tynk cem-wap - 1.5 cm zew 1,50 x 11,00m x 19kN/m ³	3,14	1,3	4,08
Razem			51,16
Obciążenie z wieńca żelbetowego 3szt 0,25x0,25x25kN/m ³	4,69	1,1	5,16
Obciążenie z płyty nad parterem			26,78
Obciążenie z płyty nad piętrem			16,45
RAZEM WSZYSTKO			114,50

Stopa 53x86x89

Zestawienie obciążeń

Z poz. belek – 221,10kN

SKZIC FUNDAMENTU



$$V = 0,41 \text{ m}^3$$

GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **stopa prostopadłościenna**

$B = 0,53 \text{ m}$ $L = 0,86 \text{ m}$ $H = 0,89 \text{ m}$

$B_s = 0,25 \text{ m}$ $L_s = 0,25 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$ $e_L = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 1,20 \text{ m}$ $D_{\min} = 1,20 \text{ m}$

Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Zestawienie warstw podłoża

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,\min}$	$\gamma_{f,\max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Gliny piaszczyste	4,00	nie	2,20	0,90	1,10	17,11	29,76	40862	54469

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN]	T_B [kN]	M_B [kNm]	T_L [kN]	M_L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	221,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

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: **C20/25 (B25)** $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

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:

Klasa stali: **A-IIIN (RB500W)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

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

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

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 85 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 25 \text{ mm}$

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-PROJEKTOWANIE

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 294,5 \text{ kN}$

$N_r = 234,7 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 294,5 \text{ kN} = 238,5 \text{ kN} \quad (98,4\%)$

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 78,2 \text{ kN}$

$T_r = 0,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 78,2 \text{ kN} = 56,3 \text{ kN} \quad (0,0\%)$

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 0,00 \text{ kNm}$, moment utrzymujący $M_{uB,2-3} = 61,50 \text{ kNm}$

$M_o = 0,00 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 61,5 \text{ kNm} = 44,3 \text{ kNm} \quad (0,0\%)$

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,52 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,02 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,55 \text{ cm}$

$s = 0,55 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm} \quad (54,6\%)$

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebicie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 0,23 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **6 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku L:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 0,53 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **4 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$

KONIEC OBLICZEŃ

Nowy Targ 22.02.2023 r.

Oświadczenie

Oświadczam, że projekt techniczny konstrukcyjny pt: „Kolumbarium na cmentarzu komunalnym w Nowym Targu” w miejscowości Nowy Targ ul. Zacisze, położony na działkach nr ewid. 4313, 4355/3, 4342/2 sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.