

OPIS TECHNICZNY PROJEKT BUDOWLANY (TECHNICZNY)- BRANŻA KONSTRUKCJA TOM III

SPIS TREŚCI

CZĘŚĆ OPISOWA

KONSTRUKCJA:

1. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE OBIEKTU BUDOWLANEGO	3
2. ZASTOSOWANE SCHEMATY KONSTRUKCYJNE	3
3. ZAŁOŻENIA PRZYJĘTE DO OBLICZEŃ KONSTRUKCJI	3
4. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNO – MATERIAŁOWE PODSTAWOWYCH ELEMENTÓW KONSTRUKCJI	3
5. GEOTECHNICZNE WARUNKI I SPOSÓB POSADOWIENIA	4
6. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNO – MATERIAŁOWE WEWNĘTRZNYCH I ZEWNĘTRZNYCH PRZEGRÓD BUDOWLANYCH	5
7. WYCIĄG Z OBLICZEŃ STATYCZNYCH	5

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

KONSTRUKCJA:

K-01	RZUT FUNDAMENTÓW
K-02	RZUT PARTERU
K-03	RZUT STROPU NAD PARTEREM
K-04	STROPY I SCHODY ŻELBETOWE
K-05	RZUT WIEŻBY
K-06	WIĄZARY DACHOWE
K-07	PRZEKRÓJ POPRZECZNY

OPIS TECHNICZNY PROJEKT BUDOWLANY (TECHNICZNY)- BRANŻA KONSTRUKCJA TOM III

OPIS TECHNICZNY

1. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE OBIEKTU BUDOWLANEGO.

- Projektowany budynek oparto na planie dwóch równoległych do siebie prostokątów zorientowanych w kierunku wschód – zachód, połączonych łącznikiem. Oba segmenty są budynkami parterowymi, krytymi dachami dwuspadowymi o kącie nachylenia 35°. Budynek z garażem na wóz strażacki posiada dodatkowo antresolę przeznaczoną na magazynowanie sprzętu strażackiego.
- Oba budynki posiadają poddasze nieużytkowe ze stropem drewnianym nad parterem. Strop zaprojektowano na przeniesienie obciążeń od sufitu podwieszanego i warstw izolacji. W obliczeniach uwzględniono obciążenie użytkowe do 0.5kN/m² jako obciążenie techniczne. Na stropodachu zabrania się magazynowania przedmiotów, sprzętu itp. Na stropodachu należy wykonać trap techniczny z desek na legarach i wyłaz w suficie podwieszanym, w celu umożliwienia przeprowadzenia okresowych kontroli stanu elementów konstrukcyjnych więźby.
- Strop łącznika i strop antresoli zaprojektowano, jako monolityczne, żelbetowe.
- Ściany zaprojektowano w układzie mieszanym, głównie podłużnym. W ścianach zaprojektowano dodatkowe trzpienie usztywniające. Ściany nośne spięto wieńcami w poziomach stropów i podparcia dachu.
- Fundamenty zaprojektowano jako bezpośrednie, w postaci łąw fundamentowych i stóp fundamentowych.

2. ZASTOSOWANE SCHEMATY KONSTRUKCYJNE.

- Zastosowano układ mieszany konstrukcji, w przeważającej części podłużny. Więźbę obliczono jako więzary drewniane. Dopuszcza się wykonanie zamiennie wiązarów drewnianych prefabrykowanych systemowych z połączeniem na płytki kolczaste.
- Strop antresoli zaprojektowano, jako płytę żelbetową krzyżowo zbrojoną opartą na ścianach pośrednio, poprzez wieńce stropowe. Strop nad łącznikiem zaprojektowano, jako płytę zginaną jednokierunkowo.
- Podciagi i nadproża zaprojektowano jako belki żelbetowe swobodnie podparte jedno i wieloprzęsłowe.
- Wieńce zaprojektowano na siłę rozciągającą do 120kN.
- Ławy zaprojektowano jako betonowe, zbrojone wieńcowo. Stopę fundamentową zaprojektowano jako żelbetową.

3. ZAŁOŻENIA PRZYJĘTE DO OBLICZEŃ KONSTRUKCJI.

STREFA OBCIĄŻENIA ŚNIEGIEM: I

Wys. nad poziom morza: A=212m

$s_k=0.084$ i $s_k \geq 0.7$

$C_e = C_t = 1$

$s = \mu_i * C_e * C_t * s_k$

$\alpha=35^\circ$

$\mu_i = 0.8 * (60 - \alpha) / 30 = 0.667$

$s_1 = \mu_i * s_k = 0.47 \text{ kN/m}^2$

$s_2 = 0.5 * \mu_i * s_k = 0.23 \text{ kN/m}^2$

STREFA OBCIĄŻENIA WIATREM: III

$v_{b,0} = 22 \text{ m/s}$

$C_{dir} = C_{season} = 1$

$v_b = 22 \text{ m/s}$

$\rho_{AIR} = 1.25 \text{ kg/m}^3$

$q_b = 0.5 * \rho_{AIR} * v_b^2 = 0.303 \text{ kN/m}^2$

$C_{e(z)} = 1.9 * (z/10)^{0.26} = 1.799$

$q_p = C_{e(z)} * q_b = 0.54 \text{ kN/m}^2$

$C_{p,e}^H = 0.47 \rightarrow q_p^H = 0.26 \text{ kN/m}^2$

$C_{p,e}^I = -0.33 \rightarrow q_p^I = -0.18 \text{ kN/m}^2$

Zestawienie pozostałych obciążeń w wyciągu z obliczeń statycznych (pkt. 6 cz. opisowej Projektu Technicznego)

4. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNO – MATERIAŁOWE PODSTAWOWYCH ELEMENTÓW KONSTRUKCJI.

FUNDAMENTY

Zaprojektowano ławy fundamentowe o wysokości 40cm i szerokości, oraz stopę fundamentową o wymiarach 160x160x40cm, przenoszące obciążenia od ścian i słupów budynku bezpośrednio na grunt rodzimy. Ławy zbrojone podłużnie prętami 2x 2Ø12 i strzemionami Ø6 co 25cm. Przyjęto poziom posadowienia na głębokości ok. -1.20m (210.30m n.p.m.). Pod fundamentem należy wymienić grunty nasypowe i namuły na pospółkę zagęszczoną do $I_s=0.98$ warstwami co 25cm. Grunt wymienić do stropu warstwy glin (warstwa IIIa – wg. opinii geotechnicznej). Przed wykonaniem fundamentów potwierdzić stopień zagęszczenia gruntów wymienianych przez uprawnionego geologa.

ŚCIANY FUNDAMENTOWE

Zaprojektowano ściany fundamentowe murowane z bloczków betonowych klasy M6 na zaprawie cementowej klasy M10.

ŚCIANY

Zaprojektowano ściany murowane z bloczków gazobetonowych klasy minimum 600 na zaprawie klejowej lub tradycyjnej cementowo-wapiennej o wytrzymałości min. 5MPa. Ściany zewnętrzne i ściany nośne grubości 24cm, a ściany działowe grubości 12cm

TRZPIENIE I SŁUPY

Zaprojektowano trzpienie żelbetowe w ścianach z betonu klasy C20/25 o grubościach wg dokumentacji rysunkowej. Trzpienie i słupy w ścianach łączyć z elementami murowymi na strzępia (szerokość strzępi min. 10cm).. Zbrojenie słup trzpieni wykonać wg dokumentacji rysunkowej.

NADPROŻA I PODCIĄGI

Nadproża zaprojektowano jako prefabrykowane: w ścianach nośnych typu L19, w ścianach działowych ceramiczne, oraz nadproża żelbetowe. Nadproża typu L19, o rozpiętości w świetle podpór przekraczającej 150cm, dobroić dwoma prętami Ø12. Nadproża i podciągi żelbetowe lane na mokro wykonać z betonu C20/25. Zbrojenie wg dokumentacji zawartej w części rysunkowej Projektu Technicznego.

WIEŃCE

Zaprojektowano wieńce obwodowe i wewnętrzne w poziomym stropów, oraz wieńce pod murlaty, z betonu klasy C20/25 o wymiarach 24x25cm i 25x67cm, zbrojone prętami 4x Ø12 i strzemionami Ø6 co 25cm. **ZBROJENIE WIENCÓW WYKONAĆ JAKO CIĄGŁE**, poprzez zastosowanie odpowiednich połączeniach w narożach i przy połączeniu prostopadłym wieńców, oraz poprzez zastosowanie odpowiednich zakładów prętów zbrojeniowych. Wieńce zaprojektowano na siłę rozciągającą 120kN. Na ścianach szczytowych należy wykonać wieńce skośne pod połącią dachu, zbrojone dwoma prętami Ø12, spinanymi spinkami z pręta Ø6 w rozstawie co max. 30cm.

STROP ANTRESOLI

Na antresoli zaprojektowano płytę żelbetową z betonu klasy C20/25, zbrojoną krzyżowo, grubości 20cm. Zbrojenie wg części rysunkowej Projektu Technicznego.

STROP NAD ŁĄCZNIKIEM

Nad łącznikiem zaprojektowano płytę żelbetową z betonu klasy C20/25, zbrojoną jednokierunkowo, grubości 9cm. Zbrojenie wg części rysunkowej Projektu Technicznego.

SCHODY

Zaprojektowano schody jednobiegowe żelbetowe z betonu C20/25 na płycie grubości 14cm. Zbrojenie wg części rysunkowej Projektu Technicznego.

WIEŻBA DACHOWA

Nad obydwooma segmentami zaprojektowano wieżbę dachową z wiązarów drewnianych z drewna klasy C24. Geometria, przekroje i połączenia wg dokumentacji rysunkowej Projektu Technicznego. Na krokwiach zaprojektowano połączeniowe stężenia dachowe systemowe z taśm stalowych.

Dopuszcza się zastosowanie prefabrykowanych dźwigarów drewnianych łączonych na płytki kolczaste, pod warunkiem wykonania projektu technicznego zamiennego wieżby przez osobę o odpowiednich uprawnieniach.

POSADZKA GARAŻU

Zaprojektowano posadzkę betonową grubości 20 – 25 cm zbrojoną siatką z prętów Ø4 o oczku 15x15cm. Posadzkę należy dylatować polami o wymiarach maximum 3.0x5.0m.

Pod posadzką wykonać podłoże składające się kolejno z: podsypki piaskowej 10cm zagęszczonej do $I_s=0.98$, podłoża ze żwiru grubości 25cm zagęszczonego do $I_s=0.98$, warstwy stabilizacji $R_m=2.5$ MPa grubości 15cm.

5. GEOTECHNICZNE WARUNKI I SPOSÓB POSADOWIENIA

Warunki gruntowe określono na podstawie badań geotechnicznych przeprowadzonych przez firmę: PRACOWNIA GEOLOGICZNA JASPI S s.c. Geologia, Hydrogeologia, Geotechnika, Ochrona Środowiska. Na podstawie wykonanych dwóch odwiertów na głębokość 3.0m stwierdzono, że w gruncie do głębokości ok. 80-130 cm ppt. zalega warstwa nasypów niekontrolowanych. Poniżej występuje soczewka glin pylastych, a głębiej warstwa gruntów organicznych (namuły), zalegających do poziomu ok. 209.50 m n.p.m. (ok. 1.70 do 1.80 m ppt.). Pod wymienionymi powyżej warstwami zalega warstwa gruntu rodzimego oznaczonego jako IIIa i IIIb – gliny i gliny piaszczyste małowilgotne w stanie twaroplastycznym, nadające się do bezpośredniego posadowienia obiektów budowlanych.

Podczas badań nie stwierdzono występowania wód gruntowych.

Poziom posadowienia przyjęto na głębokości ok. 1.20 m poniżej projektowanego poziomu terenu, tj. na poziomie 210.30 m n.p.m. Fundamenty należy wykonać na podlewce z betonu podkładowego o grubości min. 5cm.

Grunt poniżej projektowanych fundamentów należy wymienić do głębokości ok. 50 do 100 cm, tj. do warstwy glin (warstwa IIIa). Wymianę należy wykonać na pospółkę układaną i zagęszczaną warstwami 20cm do stopnia $I_s=0.98$. Przed wykonaniem fundamentowania należy potwierdzić właściwości wymienionego gruntu przez uprawnionego geologa.

Z uwagi na budowę geologiczną - grunty jednorodne, zalegające poziomo, brak wód gruntowych powyżej poziomu posadowienia – warunki gruntowe określa się, jako proste.

Z uwagi na warunki gruntowe i rodzaj budynku – budynki jedno- i dwukondygnacyjne, budynek zalicza się do I Kategorii Geotechnicznej.

Z uwagi na występowanie gruntów antropogenicznych i konieczność częściowej wymiany gruntów, roboty ziemne i roboty fundamentowe należy prowadzić pod stałym nadzorem kierownika budowy. Fundamenty wykonać na poduszce z podbetonu klasy C12/15 grubości minimum 5cm.

6. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNO – MATERIAŁOWE WEWNĘTRZNYCH I ZEWNĘTRZNYCH PRZEGRÓD BUDOWLANYCH.

Zgodnie z projektem architektoniczno – budowlanym.

7. WYCIĄG Z OBLICZEŃ STATYCZNYCH

7.1 Zestawienie obciążeń

Obciążenia na połac dachu.

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Dachówka ceramiczna karpiówka (podwójnie) [0,950kN/m ²]	0,95	1,35	--	1,28
2.	Łaty i kontrłaty	0,10	1,35	--	0,14
3.	Membrana dachowa	0,05	1,35	--	0,07
Σ :		1,10	1,35	--	1,49

Obciążenia na strop drewniany.

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Deski grub. 3 cm [5,5kN/m ³ -0,03m]	0,17	1,35	--	0,23
2.	Wełna mineralna w matach typu L grub. 30 cm [1,0kN/m ³ -0,30m]	0,30	1,35	--	0,41
3.	Sufit podwieszany na ruszcie stalowym z poj. obudową z płyt GK	0,15	1,35	--	0,20
4.	Folia paroszczelna	0,05	1,35	--	0,07
5.	Obciążenie zmienne (stropy poddaszy oraz stropodachów wentylowanych, w których ciężar pokrycia dachowego nie obciąża konstrukcji stropu z dostępem poprzez wyłaz rewizyjny) [0,5kN/m ²]	0,50	1,50	0,8 0	0,75
Σ :		1,17	1,41	--	1,65

Obciążenia na strop łącznika.

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Papa na podłożu betonowym posypana żwirkiem, podwójnie [0,150kN/m ²]	0,15	1,35	--	0,20
2.	Styropian grub. 35 cm [0,45kN/m ³ -0,35m]	0,16	1,35	--	0,22
3.	Izolacje przeciwwodne mineralne na bazie cementu i izolacje z mas asfaltowych	0,21	1,35	--	0,28
4.	Maksymalne obciążenie dachu niższego (strefa 1, A=210 m n.p.m. -> Q _k = 0,7 kN/m ² , C ₄ =3,350) [2,345kN/m ²]	2,34	1,50	0,00	3,51
Σ :		2,86	1,47	--	4,21

Obciążenia na strop antresoli.

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Płytki kamionkowe grubości 14 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm [0,640kN/m ²]	0,64	1,35	--	0,86
2.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, niezbrojony, niezagęszczony grub. 5 cm [23,0kN/m ³ -0,05m]	1,15	1,35	--	1,55
3.	folia paroszczelna	0,05	1,35	--	0,07
4.	Styropian grub. 3 cm [0,45kN/m ³ -0,03m]	0,01	1,35	--	0,01
5.	Obciążenie zmienne (tarasy (i dachy płaskie z dostępem), które mogą być obciążone tłumem ludzi w sposób statyczny, pomosty i galerie niewspornikowe przeznaczone do obsługi urządzeń w zakładach produkcyjnych.) [2,0kN/m ²]	2,50	1,50	0,8 0	3,75
Σ :		4,35	1,44	--	6,25

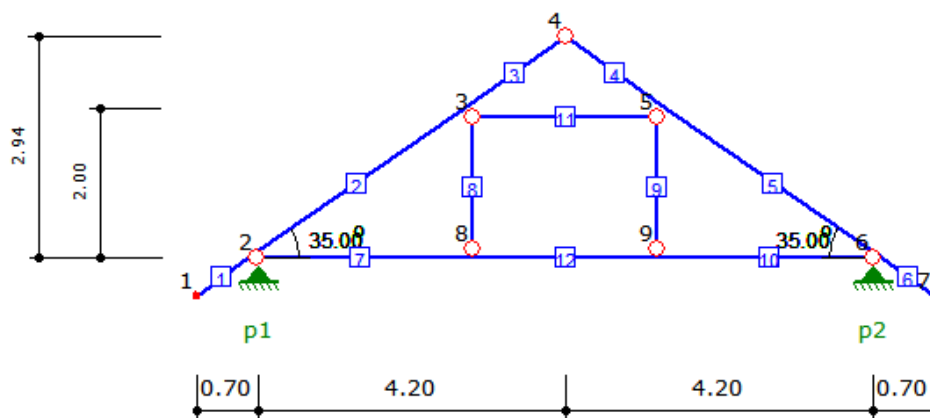
Ciężar ściany zewnętrznej.

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm [19,0kN/m ³ -0,015m]	0,29	1,35	--	0,39
2.	Beton lekki komórkowy konstrukcyjny, niezbrojony, niezagęszczony grub. 24 cm [9,0kN/m ³ -0,24m]	2,16	1,35	--	2,92
3.	Styropian grub. 20 cm [0,45kN/m ³ -0,20m]	0,09	1,35	--	0,12
4.	Warstwa zbrojąca - siatka z klejem oraz tynk mineralny cienkowarstwowy	0,21	1,35	--	0,28
Σ :		2,75	1,35	--	3,71

7.2 Wieżba dachowa

• WIAZAR NAD SALĄ SPOTKAŃ

Geometria układu



Lista węzłów

Nr węzła	X [m]	Y [m]
1	0.00	0.00
2	0.70	0.49
3	3.56	2.49
4	4.90	3.43
5	6.24	2.49
6	9.10	0.49
7	9.80	0.00
8	3.56	0.49
9	6.24	0.49

Lista materiałów

Nr materiału	Typ	Klasa	$E_{0,mean}$ [MPa]
1	Lite	C24	11000

Lista przekrojów

Nr przekroju	h [cm]	b [cm]	Liczba elementów	A [cm ²]	J _z [cm ⁴]	J _y [cm ⁴]	Nr materiału
1	18.0	8.0	1	144.0	3888	768	1
2	18.0	8.0	2	288.0	7776	768	1
3	12.0	8.0	1	96.0	1152	512	1
4	16.0	6.0	2	192.0	4096	288	1

Lista prętów

Nr pręta	Typ pręta	Nr węzła pocz.	Nr węzła końc.	Nr przekroju	Połączenie (węzeł pocz.)	Połączenie (węzeł końc.)	Długość [m]
1	krokiew	1	2	1	szttywne	szttywne	0.85
2	krokiew	2	3	1	szttywne	szttywne	3.49
3	krokiew	3	4	1	szttywne	przegub	1.64
4	krokiew	4	5	1	przegub	szttywne	1.64
5	krokiew	5	6	1	szttywne	szttywne	3.49
6	krokiew	6	7	1	szttywne	szttywne	0.85
7	belka	2	8	2	przegub	szttywne	2.86
8	podwiesz.	3	8	3	przegub	przegub	2.00
9	podwiesz.	5	9	3	przegub	przegub	2.00
10	belka	9	6	2	szttywne	przegub	2.86
11	kleszcze	3	5	4	przegub	przegub	2.69
12	belka	8	9	2	szttywne	szttywne	2.69

Rozstaw krokwi	[m]	1.00
----------------	-----	------

Lista podpór

Nr podpory	Nr węzła	Typ	k_x [kN/m]	k_y [kN/m]
1	2	stała	0.00	0.00
2	6	stała	0.00	0.00

Zbiorcze zestawienie wyników**Tabela wykorzystania nośności przekroju pręta**

Nr	Typ pręta	Zgin. i statecz.	Zgin. ze ścisk.	Ścisk. ze zgin.	Ścisk.	Rozciąg. ze zgin.	Rozciąg.	Ścin.	u_{fin} [cm]	Uwagi
1	krokiew	$0.09 \leq 1$	-	-	-	$0.09 \leq 1$	-	$0.05 \leq 1$	$0.45 \leq 0.85$	-
2	krokiew	-	-	$0.35 \leq 1$	-	-	-	$0.12 \leq 1$	$0.59 \leq 1.74$	-
3	krokiew	-	-	$0.20 \leq 1$	-	-	-	$0.08 \leq 1$	$0.28 \leq 0.82$	-
4	krokiew	-	-	$0.21 \leq 1$	-	-	-	$0.08 \leq 1$	$0.25 \leq 0.82$	-
5	krokiew	-	-	$0.32 \leq 1$	-	-	-	$0.11 \leq 1$	$0.54 \leq 1.74$	-
6	krokiew	$0.08 \leq 1$	-	-	-	$0.08 \leq 1$	-	$0.05 \leq 1$	$0.41 \leq 0.85$	-
7	belka	$0.13 \leq 1$	-	-	-	-	-	$0.05 \leq 1$	$0.30 \leq 1.43$	-
8	podw.	-	-	-	-	-	$0.06 \leq 1$	-	$0.24 \leq 1.00$	-
9	podw.	-	-	-	-	-	$0.06 \leq 1$	-	$0.21 \leq 1.00$	-
10	belka	$0.14 \leq 1$	-	-	-	-	-	$0.05 \leq 1$	$0.27 \leq 1.43$	-
11	kleszcze	-	-	$0.08 \leq 1$	-	-	-	$0.00 \leq 1$	$0.24 \leq 1.34$	-
12	belka	$0.14 \leq 1$	-	-	-	-	-	$0.05 \leq 1$	$0.24 \leq 1.34$	-

Obwiednia reakcji dla podpory nr 1

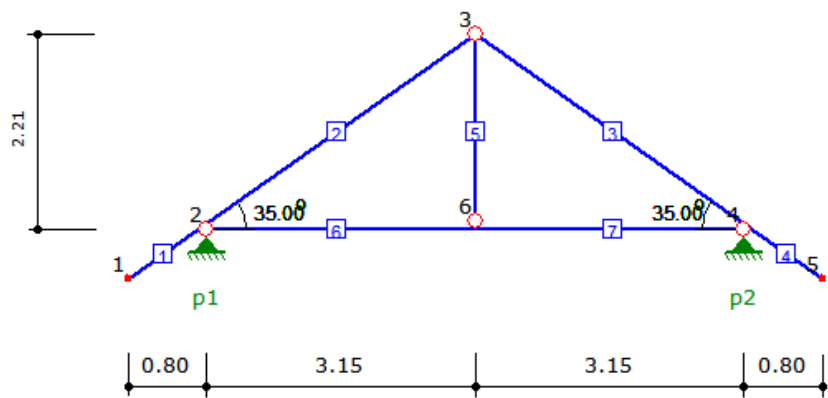
Reakcja ekstremalna	R_x [kN]	R_y [kN]	M_z [kNm]	Grupy obciążeń
$R_{x \max}$	15.83	16.51	0.00	1 2 3 5
$R_{x \min}$	12.17	13.98	0.00	1 4
$R_{y \max}$	14.60	17.17	0.00	1 2 3 4
$R_{y \min}$	13.40	13.31	0.00	1 5

Obwiednia reakcji dla podpory nr 2

Reakcja ekstremalna	R_x [kN]	R_y [kN]	M_z [kNm]	Grupy obciążeń
$R_{x \max}$	-12.17	13.98	0.00	1 5
$R_{x \min}$	-15.83	15.85	0.00	1 2 3 4
$R_{y \max}$	-14.60	16.52	0.00	1 2 3 5
$R_{y \min}$	-13.40	13.31	0.00	1 4

• WIAZAR NAD GARAŻEM

Geometria układu



Lista węzłów

Nr węzła	X [m]	Y [m]
1	0.00	0.00
2	0.80	0.56
3	3.95	2.77
4	7.10	0.56
5	7.90	0.00
6	3.95	0.56

Lista materiałów

Nr materiału	Typ	Klasa	$E_{0,mean}$ [MPa]
1	Lite	C24	11000

Lista przekrojów

Nr przekroju	h [cm]	b [cm]	Liczba elementów	A [cm ²]	J_z [cm ⁴]	J_y [cm ⁴]	Nr materiału
1	18.0	8.0	1	144.0	3888	768	1
2	8.0	12.0	1	96.0	512	1152	1
3	18.0	8.0	2	288.0	7776	768	1
4	16.0	8.0	2	256.0	5461	683	1

Lista prętów

Nr pręta	Typ pręta	Nr węzła pocz.	Nr węzła końc.	Nr przekroju	Połączenie (węzeł pocz.)	Połączenie (węzeł końc.)	Długość [m]
1	krokiew	1	2	1	szttywne	szttywne	0.98
2	krokiew	2	3	1	szttywne	przegub	3.85
3	krokiew	3	4	1	przegub	szttywne	3.85
4	krokiew	4	5	1	szttywne	szttywne	0.98
5	podwiesz.	3	6	2	przegub	przegub	2.21
6	belka	2	6	3	przegub	szttywne	3.15
7	belka	6	4	4	szttywne	przegub	3.15

Rozstaw krokwi	[m]	1.00
----------------	-----	------

Lista podpór

Nr podpory	Nr węzła	Typ	k_x [kN/m]	k_y [kN/m]
1	2	stała	0.00	0.00
2	4	stała	0.00	0.00

Zbiórce zestawienie wyników

Tabela wykorzystania nośności przekroju pręta

Nr	Typ pręta	Zgin. i statecz.	Zgin. ze ścisk.	Ścisk. ze zgin.	Ścisk.	Rozciąg. ze zgin.	Rozciąg.	Ścin.	u_{fin} [cm]	Uwagi
1	krokiew	$0.11 \leq 1$	-	-	-	$0.12 \leq 1$	-	$0.06 \leq 1$	$0.85 \leq 0.98$	-
2	krokiew	-	-	$0.45 \leq 1$	-	-	-	$0.13 \leq 1$	$1.06 \leq 1.92$	-
3	krokiew	-	-	$0.42 \leq 1$	-	-	-	$0.12 \leq 1$	$1.00 \leq 1.92$	-
4	krokiew	$0.10 \leq 1$	-	-	-	$0.11 \leq 1$	-	$0.06 \leq 1$	$0.81 \leq 0.98$	-
5	podw.	-	-	-	-	-	$0.05 \leq 1$	-	$0.06 \leq 1.10$	-
6	belka	$0.09 \leq 1$	-	-	-	-	-	$0.04 \leq 1$	$0.15 \leq 1.58$	-
7	belka	$0.12 \leq 1$	-	-	-	-	-	$0.05 \leq 1$	$0.19 \leq 1.57$	-

Obwiednia reakcji dla podpory nr 1

Reakcja ekstremalna	R_x [kN]	R_y [kN]	M_z [kNm]	Grupy obciążeń
$R_{x \max}$	8.34	12.16	0.00	1 2 3 5
$R_{x \min}$	6.12	10.19	0.00	1 4
$R_{y \max}$	7.35	12.79	0.00	1 2 3 4
$R_{y \min}$	7.12	9.56	0.00	1 5

Obwiednia reakcji dla podpory nr 2

Reakcja ekstremalna	R_x [kN]	R_y [kN]	M_z [kNm]	Grupy obciążeń
$R_{x \max}$	-6.12	10.16	0.00	1 5
$R_{x \min}$	-8.34	11.56	0.00	1 2 3 4
$R_{y \max}$	-7.35	12.19	0.00	1 2 3 5
$R_{y \min}$	-7.12	9.53	0.00	1 4

7.3 Stropy żelbetowe

• STROP ANTRESOLI ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Płytki kamionkowe grubości 14 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm [0,640kN/m ²]	0,64	1,35	--	0,86
2.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, niezbrojony, niezagęszczony grub. 6 cm [23,0kN/m ³ -0,06m]	1,38	1,35	--	1,86
3.	folia paroszczelna	0,05	1,35	--	0,07
4.	Styropian grub. 5 cm [0,45kN/m ³ -0,05m]	0,02	1,35	--	0,03
5.	Obciążenie zmienne (tarasy i dachy płaskie z dostępem), które mogą być obciążone tłumem ludzi w sposób statyczny, pomosty i galerie niewspornikowe przeznaczone do obsługi urządzeń w zakładach produkcyjnych.) [2,0kN/m ²]	2,50	1,50	0,80	3,75
6.	Płyta żelbetowa grub.20 cm	5,00	1,35	--	6,75
Σ :		9,59	1,39		13,32

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x} = 6,26$ m

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y} = 9,56$ m

Grubość płyty 20,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 34,87$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Skx} = 27,70$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt} = 26,26$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox,max} = 37,78$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox} = 31,01$ kN/m

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 14,95$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sdy} = 11,88$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sdy,lt} = 11,26$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy,max} = 37,78$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy} = 23,61$ kN/m

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,88$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)** → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów w przęśle w kierunku x $\phi_{d,x} = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów w przęśle w kierunku y $\phi_{d,y} = 8 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 25 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 25 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

Graniczne ugięcie $a_{lim} = 30 \text{ mm}$ - jak dla stropów (tablica 8)

WYMIAROWANIE

Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 5,16 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 12$ co 12,0 cm** o $A_s = 9,42 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,56\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd,x} = 34,87 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x} = 61,02 \text{ kNm/mb}$ (57,1%)

Szerokość rys prostopadłych: $w_{kx} = 0,144 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (48,1%)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd,x} = 37,78 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,x} = 111,01 \text{ kN/mb}$ (34,0%)

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,29 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 8$ co 20,0 cm** o $A_s = 2,51 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,16\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd,y} = 14,95 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y} = 16,37 \text{ kNm/mb}$ (91,4%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{sk,y}$)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd,y} = 37,78 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 98,77 \text{ kN/mb}$ (38,3%)

Ugięcie całkowite płyty:

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 28,02 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$ (93,4%)

• STROP NAD ŁĄCZNIKIEM

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m^2]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Papa na podłożu betonowym posypana żwirkiem, podwójnie [0,150kN/m ²]	0,15	1,35	--	0,20
2.	Styropian grub. 35 cm [0,45kN/m ³ ·0,35m]	0,16	1,35	--	0,22
3.	Izolacje przeciwwodne mineralne na bazie cementu i izolacje z mas asfaltowych	0,21	1,35	--	0,28
4.	Maksymalne obciążenie dachu niższego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-4 (strefa 1, A=210 m n.p.m. → $Q_k = 0,7 \text{ kN/}$ m^2 , $C_4=3,350$) [2,345kN/m ²]	2,34	1,50	0,00	3,51
5.	Płyta żelbetowa grub.9 cm	2,25	1,35	--	3,03
6.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 2 cm [19,0kN/m ³ ·0,02m]	0,38	1,35	--	0,51
Σ :		5,49	1,41		7,76

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 2,39 \text{ m}$

Grubość płyty **9,0 cm**

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 5,14 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 3,92 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 2,25 \text{ kNm/m}$

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 8,60 \text{ kN/m}$

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25$ kN/m³

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,28$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów w przęśle $\phi_d = 8$ mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

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

Średnica prętów $\phi = 6$ mm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 30$ mm

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 30$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

WYMIAROWANIE

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,34$ cm²/mb. Przyjęto **$\phi 8$ co 12,0 cm** o $A_s = 4,19$ cm²/mb ($\rho = 0,75\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 5,14$ kNm/mb < $M_{Rd} = 8,69$ kNm/mb (59,1%)

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,083$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm (27,6%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,It}$: $a(M_{Sk,It}) = 3,08$ mm < $a_{lim} = 11,95$ mm (25,8%)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 8,60$ kN/mb < $V_{Rd1} = 40,84$ kN/mb (21,1%)

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze **$\phi 6$ co max.29,5 cm** o $A_s = 0,96$ cm²/mb

7.4 Schody żelbetowe

GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów:

Długość biegu $l_n = 3,50$ m

Różnica poziomów spoczników $h = 2,85$ m

Liczba stopni w biegu $n = 15$ szt.

Grubość płyty **$t = 14,0$ cm**

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu 1,10 m

- Schody dwubiegowe

Dusza schodów 10,0 cm

Oparcia: (szerokość / wysokość)

Podwalina podpierająca bieg schodowy $b = 25,0$ cm, $h = 89,0$ cm

Wieniec ściany podpierającej górny bieg schodowy $b = 24,0$ cm, $h = 36,6$ cm

Oparcie belek:

Długość podpory lewej $t_L = 20,0$ cm

Długość podpory prawej $t_P = 20,0$ cm

OBCIĄŻENIA NA SCHODACH

Obciążenia zmienne [kN/m²]:

Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (budowle o obciążeniu technologicznym pomieszczeń ustalonym indywidualnie) [5,0kN/m ²]	5,00	1,30	0,35	6,50

Obciążenia stałe na biegu schodowym [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okladzina górna biegu (Granit, sjenit [28,0kN/m ³]) grub.3 cm	0,84	1,20	1,01
2.	Okladzina boczna biegu (Granit, sjenit [28,0kN/m ³]) grub.2 cm	0,43	1,20	0,51
3.	Płyta żelbetowa biegu grub.14 cm + schody 19/25	6,77	1,10	7,45
4.	Okladzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³]) grub.1,5 cm	0,36	1,20	0,43
Σ :		8,39	1,12	9,40

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,11$

Zbrojenie główne - płyta:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}, f_{yd} = 420 \text{ MPa}, f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów $\phi = 12 \text{ mm}$

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne) - płyta:

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

Średnica prętów $\phi = 6 \text{ mm}$

Maksymalny rozstaw prętów rozdzielczych 30 cm

Otulinie:

Klasa środowiska: XC1

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

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 23,15 \text{ kNm/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = R_{Sd,B} = 27,13 \text{ kN/mb}$

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 23,15 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 5,21 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 12$ co 10,0 cm** o $A_s = 11,31 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,99\%$)
(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 23,15 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 45,69 \text{ kNm/mb}$ (50,7%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 26,02 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 26,02 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 53,15 \text{ kN/mb}$ (49,0%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 19,51 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 14,78 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,082 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (27,2%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 14,41 \text{ mm} < a_{lim} = 3414/200 = 17,07 \text{ mm}$ (84,4%)

7.5 Nadproża i podciągi.

• Nadproże N2

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 30,0 \text{ cm}$

Rodzaj belki: monolityczna

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

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) $\phi = 3,07$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}, f_{yd} = 420 \text{ MPa}, f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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 $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-0 (**St0S-b**)

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

Otulinie:

Klasa środowiska: XC1

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

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

WYMIAROWANIE

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 23,22 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $2\phi 12$ o $A_{s2} = 2,26 \text{ cm}^2$

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 12$ o $A_{s1} = 3,39 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,53\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 23,22 \text{ kNm} < M_{Rd} = 35,02 \text{ kNm}$ (66,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = 27,40 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 200 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 27,40 \text{ kN} < V_{Rd1} = 42,31 \text{ kN}$ (64,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 18,46 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 18,46 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,191 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (63,7%)

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 4,90 \text{ mm} < a_{lim} = 2650/200 = 13,25 \text{ mm}$ (37,0%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{sk,lt} = 23,06 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

• Nadproże N3

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 30,0 \text{ cm}$

Rodzaj belki: monolityczna

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

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) $\phi = 3,07$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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 $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-0 (**St0S-b**)

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

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

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

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

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

WYMIAROWANIE

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 17,41 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $2\phi 12$ o $A_{s2} = 2,26 \text{ cm}^2$

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 12$ o $A_{s1} = 3,39 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,53\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 17,41 \text{ kNm} < M_{Rd} = 35,02 \text{ kNm}$ (49,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = 26,26 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 200 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 26,26 \text{ kN} < V_{Rd1} = 42,31 \text{ kN}$ (62,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 13,82 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 13,82 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,132 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (43,9%)

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 2,61 \text{ mm} < a_{lim} = 2250/200 = 11,25 \text{ mm}$ (23,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{sk,lt} = 22,05 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

• Nadproże N4

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 30,0 \text{ cm}$

Rodzaj belki: monolityczna

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

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) $\phi = 3,07$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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 $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-0 (**St0S-b**)

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

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

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

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

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

WYMIAROWANIE

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 32,98 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $2\phi 12$ o $A_{s2} = 2,26 \text{ cm}^2$

Przyjęto indywidualnie dołem $4\phi 12$ o $A_{s1} = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,70\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 32,98 \text{ kNm} < M_{Rd} = 45,28 \text{ kNm}$ (72,8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = 39,30 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 200 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 39,30 \text{ kN} < V_{Rd1} = 44,42 \text{ kN}$ (88,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 26,11 \text{ kNm}$
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 26,11 \text{ kNm}$
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,182 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (60,6%)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 6,66 \text{ mm} < a_{lim} = 2950/200 = 14,75 \text{ mm}$ (45,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,k} = 32,32 \text{ kN}$
Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

• Nadproże N5

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 50,0 \text{ cm}$

Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obciążenie od ściany	9,00	1,14	--	10,26	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,24m·0,50m·25,0kN/m ³]	3,00	1,10	--	3,30	cała belka
Σ :		12,00	1,13		13,56	

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

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) $\phi = 3,07$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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 $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-0 (**St0S-b**)

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

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

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

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

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

WYMIAROWANIE

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 31,93 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **2φ12** o $A_{s2} = 2,26 \text{ cm}^2$

Przyjęto indywidualnie dołem **2φ12** o $A_{s1} = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,20\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 31,93 \text{ kNm} < M_{Rd} = 43,05 \text{ kNm}$ (74,2%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-)21,45 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 250 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-)21,45 \text{ kN} < V_{Rd1} = 56,99 \text{ kN} \quad (37,6\%)$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 28,25 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 28,25 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,261 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (86,9\%)$

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 6,35 \text{ mm} < a_{lim} = 4340/200 = 21,70 \text{ mm} \quad (29,3\%)$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{sk,lt} = 24,60 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

• Podciąg P1

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 67,0 \text{ cm}$

Rodzaj belki: monolityczna

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

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) $\phi = 2,93$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}, f_{yd} = 420 \text{ MPa}, f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\phi_g = 16 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 16 \text{ mm}$

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 $\Delta c = 5 \text{ mm}$

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

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

WYMIAROWANIE

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Przyjęto indywidualnie górą **2 $\phi 16$** o $A_{s2} = 4,02 \text{ cm}^2$

Przyjęto indywidualnie dołem **2 $\phi 16$** o $A_{s1} = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,26\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 0,00 \text{ kNm} < M_{Rd} = 102,62 \text{ kNm} \quad (0,0\%)$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-)91,18 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **$\phi 8$ co 150 mm** na odcinku 120,0 cm przy

prawej podporze oraz co 250 mm na pozostałej części przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-)91,18 \text{ kN} < V_{Rd3} = 145,32 \text{ kN} \quad (62,7\%)$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{sk} = (-)96,98 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = (-)96,98 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = (-)0,59 \text{ mm} < a_{lim} = 2100/200 = 10,50 \text{ mm} \quad (5,6\%)$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{sk,lt} = 71,74 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,076 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (25,3\%)$

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{sd} = (-)123,27 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górną $4\phi 16$ o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,53\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)123,27 \text{ kNm} < M_{Rd} = 196,33 \text{ kNm}$ (62,8%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)96,98 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)96,98 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,159 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (53,1%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 104,21 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górną $2\phi 16$ o $A_{s2} = 4,02 \text{ cm}^2$

Przyjęto indywidualnie dolną $4\phi 16$ o $A_{s1} = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,53\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 104,21 \text{ kNm} < M_{Rd} = 201,99 \text{ kNm}$ (51,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 127,16 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 8$ co 150 mm na odcinku $135,0 \text{ cm}$ przy lewej podporze i na odcinku $120,0 \text{ cm}$ przy prawej podporze oraz co 250 mm na pozostałej części belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 127,16 \text{ kN} < V_{Rd3} = 145,32 \text{ kN}$ (87,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 81,96 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 81,96 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,126 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (41,9%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 6,58 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$ (21,9%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 99,95 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,059 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (19,6%)

7.6 Wieńce.

Wieniec żelbetowy

DANE

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b = 24,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 24,0 \text{ cm}$

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B25** (C20/25) $\rightarrow f_{cd} = 11,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 0,85 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia $t = 28 \text{ dni}$

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,12$

Otulenie:

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

Zbrojenie podłużne:

Klasa stali: A-IIIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów $\phi = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Średnica $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Obciążenia:

Siła rozciągająca obliczeniowa $N_{Sd} = 120,00 \text{ kN}$

Siła rozciągająca charakterystyczna $N_{Sk} = 90,00 \text{ kN}$

Siła rozciągająca charakterystyczna długotrwała $N_{Sk,lt} = 90,00 \text{ kN}$

Moment obliczeniowy $M_{Sd,x} = 0,00 \text{ kNm}$

Moment charakterystyczny $M_{Sk,x} = 0,00 \text{ kNm}$

Moment charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt,x} = 0,00 \text{ kNm}$

Moment rozciągający pręty dolne

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

- element konstrukcyjny o wyjątkowym znaczeniu

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

WYNIKI - ROZCIĄGANIE

Rozciąganie ze zginaniem:

Zbrojenie potrzebne rozciągane $A_{s2} = 1,43 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2 ϕ 12** o $A_{s1} = 2,26 \text{ cm}^2$

Zbrojenie potrzebne rozciągane $A_{s1} = 1,43 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2 ϕ 12** o $A_{s2} = 2,26 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto **4 ϕ 12** o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,91\%$)

SGU:

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono

7.7 Fundamenty.

• ŁAWA FUNDAMENTOWA

Geometria

Szerokość ławy B	[m]	0.60
Długość ławy L	[m]	10.00
Wysokość ławy H_f	[m]	0.40
Grubość ściany b	[m]	0.24
Mimośród e_y	[m]	-0.00

Materiały

Klasa betonu		C20/25
Klasa stali		RB 500
Otulina	[cm]	5.00
Średnica prętów	[mm]	12.00

Warunki gruntowe

Warstwa	Nazwa gruntu	Miażdżość [m]	$\rho^{(n)}$ [t/m ³]	$C^{(n)}_u$ [kPa]	$\phi^{(n)}_u$ [°]	M [kPa]	M_o [kPa]
1	Pospółki	1.00	1.85	0.00	41.71	257595.31	257595.31
2	Gliny	1.30	2.15	35.48	20.13	64102.37	48088.80

Metoda określenia parametrów geotechnicznych		B
Głębokość posadowienia	[m]	1.20
Ciężar zasypki	[kN/m ³]	20.00

Obciążenia

Numer zestawu	N [kN]	M_y [kNm]	T_y [kN]	M_x [kNm]	T_x [kN]
1	200.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Stan graniczny nośności

DLA SCHEMATU NR 1

DLA WARSTWY NR 1

$$N = 335.12 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{fNB} = 0.81 \cdot 8037.41 = 6510.30 \text{ kN}$$

DLA WARSTWY NR 2

$$N = 610.07 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{fNB} = 0.81 \cdot 9474.92 = 7674.69 \text{ kN}$$

Naprężenia pod fundamentem

DLA SCHEMATU NR 1

Naprężenia w narożach:

$$q_1 = 55.85 \text{ kN/m}^2$$

$$q_2 = 55.85 \text{ kN/m}^2$$

$$q_3 = 55.85 \text{ kN/m}^2$$

$$q_4 = 55.85 \text{ kN/m}^2$$

Odrywanie nie występuje.

Osiadanie fundamentu

DLA SCHEMATU NR1

$$\text{Osiadania pierwotne} = 0.036 \text{ cm}$$

$$\text{Osiadania wtórne} = 0.000 \text{ cm}$$

$$\text{Osiadania całkowite} = 0.036 \text{ cm}$$

$$\text{Tangens kąta nachylenia względem osi X} = 0.00000$$

$$\text{Tangens kąta nachylenia względem osi Y} = 0.00000$$

$$\text{Przechyłka} = 0.00000 \text{ rad}$$

$$\text{Warunek naprężeniowy } 0.3 \cdot \sigma_{zp} = 0.3 \cdot 49.79 \text{ kN/m}^2 = 14.94 \text{ kN/m}^2 \geq \sigma_{zd} = 13.22 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Głębokość, na której zachodzi warunek wytrzymałościowy} = 2.50 \text{ m}$$

Tabela z wartościami:

N r	H [m]	σ_{ZR} [kN/m ²]	σ_{ZS} [kN/m ²]	σ_{ZD} [kN/m ²]	Suma = $\sigma_{ZS} + \sigma_{ZD} + \sigma_{ZDsila} + \sigma_{ZDfund}$
0	1.20	22.37	22.37	24.18	46.54
1	1.30	24.48	22.06	23.84	45.90
2	1.50	28.69	18.45	19.94	38.39
3	1.70	32.91	14.08	15.22	29.30
4	1.90	37.13	10.98	11.86	22.84
5	2.10	41.35	8.88	9.60	18.48
6	2.30	45.57	7.42	8.02	15.44
7	2.50	49.79	6.35	6.87	13.22

Legenda:

H [m]	- głębokość liczona od poziomu terenu
σ_{ZR} [kN/m ²]	- naprężenia pierwotne
σ_{ZS} [kN/m ²]	- naprężenia wtórne
σ_{ZD} [kN/m ²]	- naprężenia dodatkowe

• SOPA FUNDAMENTOWA

Geometria

Szerokość stopy B	[m]	1.60
Długość stopy L	[m]	1.60
Wysokość stopy H _f	[m]	0.40
Szerokość przekroju słupa b	[m]	0.30
Wysokość przekroju słupa h	[m]	0.24
Mimośród e _x	[m]	0.00
Mimośród e _y	[m]	-0.03

Materiały

Klasa betonu		C20/25
Klasa stali		RB 500
Otulina	[cm]	5.00
Średnica prętów	[mm]	12.00

Warunki gruntowe

Warstwa	Nazwa gruntu	Miaższkość [m]	$\rho^{(n)}$ [t/m ³]	$C^{(n)}_u$ [kPa]	$\phi^{(n)}_u$ [°]	M [kPa]	M _o [kPa]
1	Pospółki	0.80	1.85	0.00	41.71	257595.31	257595.31
2	Gliny	1.30	2.15	35.48	20.13	64102.37	48088.80

Metoda określenia parametrów geotechnicznych		B
Głębokość posadowienia	[m]	1.20
Ciężar zasypki	[kN/m ³]	20.00

Obciążenia

Numer zestawu	N [kN]	M _y [kNm]	T _y [kN]	M _x [kNm]	T _x [kN]
1	250.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Stan graniczny nośności

DLA SCHEMATU NR 1

DLA WARSTWY NR 1

$$N=325.93 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{fNB}=0.81 \cdot 7442.74 = 6028.62 \text{ kN}$$

$$N=325.93 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{fNL}=0.81 \cdot 7483.23 = 6061.42 \text{ kN}$$

DLA WARSTWY NR 2

$$N=382.66 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{fNB}=0.81 \cdot 3520.04 = 2851.23 \text{ kN}$$

$$N=382.66 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{fNL}=0.81 \cdot 3522.11 = 2852.91 \text{ kN}$$

Naprężenia pod fundamentem

DLA SCHEMATU NR 1

Naprężenia w narożach:

$$q_1=116.33 \text{ kN/m}^2$$

$$q_2=138.30 \text{ kN/m}^2$$

$$q_3=138.30 \text{ kN/m}^2$$

$$q_4=116.33 \text{ kN/m}^2$$

Odrywanie nie występuje.

Wymiarowanie zbrojenia

POTRZEBNE ZBROJENIE DLA SCHEMATU NR 1

$$A_y = 1.16 \text{ cm}^2/\text{mb} \quad A_x = 1.18 \text{ cm}^2/\text{mb}$$

Minimalne zbrojenie konstrukcyjne dla fundamentu wynosi: $A_k=4.65 \text{ cm}^2/\text{mb}$

W kierunku y (B) przyjęto $f_i=12.0 \text{ mm}$ w rozstawie $s_1=25.0 \text{ cm}$ $A_{s1}=5.06 \text{ cm}^2/\text{mb}$

W kierunku x (L) przyjęto $f_i=12.0 \text{ mm}$ w rozstawie $s_2=25.0 \text{ cm}$ $A_{s2}=5.06 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Wyniki obliczeń przebiecia

DLA SCHEMATU NR 1

$$\text{Przebiecie OK. } N_y=40.9 \text{ kN} \leq A_y \cdot f_{ctd}=0.21 \cdot 1000 = 206.5 \text{ kN}$$

$$\text{Przebiecie OK. } N_x=42.7 \text{ kN} \leq A_x \cdot f_{ctd}=0.23 \cdot 1000 = 227.5 \text{ kN}$$

Stateczność fundamentu

STATECZNOŚĆ NA OBRÓT:

DLA SCHEMATU NR 1

$$\text{Stateczność OK. } M_{wyp}=0.0 \text{ kNm} \leq m \cdot M_{otrzym} = 0.72 \cdot 236.4 = 170.2 \text{ kNm}$$

$$\text{Stateczność OK. } M_{wyp}=0.0 \text{ kNm} \leq m \cdot M_{otrzym} = 0.72 \cdot 243.9 = 175.6 \text{ kNm}$$

STATECZNOŚĆ NA PRZESUW:

DLA SCHEMATU NR 1

Przesuw po warstwie 1

$$\text{Stateczność OK. } T_{xy}=0.0 \text{ kN} \leq m \cdot T_{uxy} = 0.72 \cdot 106.7 = 76.8 \text{ kN}$$

Przesuw po warstwie 2

$$\text{Stateczność OK. } T_{xy}=0.0 \text{ kN} \leq m \cdot T_{uxy} = 0.72 \cdot 114.9 = 82.8 \text{ kN}$$

Osiadanie fundamentu

DLA SCHEMATU NR1

Osiadania pierwotne = 0.186 cm

Osiadania wtórne = 0.000 cm

Osiadania całkowite = 0.186 cm

Tangens kąta nachylenia względem osi X = 0.00000

Tangens kąta nachylenia względem osi Y = -0.00014

Przechyłka = 0.00014 rad

$$\text{Warunek naprężeniowy } 0.3 \cdot \sigma_{zp} = 0.3 \cdot 71.47 \text{ kN/m}^2 = 21.44 \text{ kN/m}^2 \geq \sigma_{zd} = 20.57 \text{ kN/m}^2$$

Głębokość, na której zachodzi warunek wytrzymałościowy = 3.50 m

Rozkład naprężeń pod analizowanym fundamentem:

Tabela z wartościami:

Nr	H [m]	σ_{ZR} [kN/m ²]	σ_{ZS} [kN/m ²]	σ_{ZD} [kN/m ²]	Suma = $\sigma_{ZS} + \sigma_{ZD} + \sigma_{ZDsila} + \sigma_{ZDfund}$
0	1.20	22.96	22.96	83.14	106.10
1	1.30	25.06	22.92	83.01	105.92
2	1.50	29.28	22.20	80.42	102.62
3	1.70	33.50	20.29	73.49	93.77
4	1.90	37.72	17.67	64.01	81.69
5	2.10	41.94	14.96	54.18	69.14
6	2.30	46.16	12.42	44.99	57.41
7	2.50	50.37	10.29	37.26	47.55
8	2.70	54.59	8.56	30.99	39.55
9	2.90	58.81	7.17	25.97	33.14
10	3.10	63.03	6.06	21.95	28.01
11	3.30	67.25	5.17	18.73	23.90
12	3.50	71.47	4.45	16.12	20.57

Legenda:

H [m]

σ_{ZR} [kN/m²]

σ_{ZS} [kN/m²]

σ_{ZD} [kN/m²]

- głębokość liczona od poziomu terenu

- naprężenia pierwotne

- naprężenia wtórne

- naprężenia dodatkowe

mgr inż. Marek Stańczak

uprawnienia do projektowania
bez ograniczeń w specjalności
konstrukcyjno – budowlanej
nr: DOŚ/0014/PBKb/17

mgr inż. Grzegorz Potoniec

uprawnienia budowlane do projektowania bez
ograniczeń
w specj. konstrukc-budowlanej nr 184/02/DUW