

SPIS TREŚCI

I.	OPIS TECHNICZNY	
II.	OBLICZENIA STATYCZNE	
III.	ZESTAWIENIE STALI	
IV.	RYSUNKI	
K-01	- Rzut fundamentów	1:100
K-02	- Ławy fundamentowe	1:20
K-03	- Schody zewnętrzne	1:20
K-04	- Rzut parteru – układ elementów	1:100
K-05	- Nadproża	1:20
K-06	- Podciągi, żebra, filarki	1:20
K-07	- Strop TERIVA	1:100
K-08	- Wieńce	1:20
K-09	- Rzut więźby dachowej	1:100

I. OPIS TECHNICZNY

NORMY I NORMATYWY:

PN-B-03264:1999/2002	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.
PN-87/B-03002	Konstrukcje murowe
PN-90/B-03200	Konstrukcje stalowe
PN-80/B-02000 oraz 02001 i 02003	Obciążenia w obliczeniach statycznych stałe i zmienne
PN-80/B-02010 /Az-1	Obciążenia śniegiem
PN-77/B-2011/Az-1	Obciążenia wiatrem
PN-81/B-03020	Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli.

Wytyczne do projektowania stropów TERIVA opracowane przez dr. inż. Romana Jarmontowicza dla PPPuU INWENTA sp. z o.o

Budynek zalicza się do pierwszej kategorii geotechnicznej.

1, Fundamenty**1.1. Warunki gruntowo wodne**

Teren inwestycji jest to teren zagospodarowany szkolny. Powierzchnia w obrębie projektowanej budowy jest mało zróżnicowana, deniwelacja terenu wynosi 0,53m (98,22-98,75). Projektowany budynek jest nie podpiwniczony parterowy z poddaszem nieużytkowym. Został on zrealizowany w technologii tradycyjnej z elementami żelbetowymi.

Na podstawie analizy badań geotechnicznych opracowanych w 2015r przez mgr inż. Janusza Konarzewskiego przyjęto występowanie w strefie posadowienia fundamentów piasków drobnych w stanie średnio-zagęszczonym o $ID=0,6$. Projektowany budynek będzie przylegał do projektowanego budynku szkoły (etap pierwszy inwestycji). Głębokość posadowienia projektowanego budynku przedszkola jest taka sama jak projektowanej szkoły.

Warunki wodne są średnio korzystne. Woda gruntowa występuje w postaci ciągłego poziomu o swobodnym zwierciadle na głębokości 1,50-2,0t40m ppt . Przy stanach maksymalnych może występować 0,5m płycej.

1.2. Stopy i ławy fundamentowe - żelbetowe monolityczne wylewane z betonu żwirowego C-16/20 . Głębokość posadowienia ław fundamentowych oraz stóp fundamentowych -1,30m ppt na rzędnej 97,50m npm.

Lokalizacja , kształt materiał oraz głębokość posadowienia wg. rysunków dokumentacji wykonawczej.

1.3 Ściany fundamentowe – gr. 25cm z bloczków betonowych na zaprawie betonowej M-5 alternatywnie wylewane z betonu żwirowego C-16/20.

UWAGI REALIZACYJNE:

- ostatnie 20 cm wykopu należy wybrać ręcznie, aby nie naruszyć naturalnej struktury gruntu w poziomie posadowienia ław
- po wykonaniu wykopów dokonać sprawdzenia zgodności podłoża w poziomie posadowienia z danymi p.t. konstrukcji i badań geotechnicznych odbioru gruntu).
- w przypadku stwierdzenia gruntu nasypowego wybrać go, a miejsce wypełnić ubitym warstwowo piaskiem średnim, grubym, żwirem, pospółką lub chudym betonem. Zalecany wskaźnik zagęszczenia $IS=0,97$.
- na projekcie fundamentów nie zaznaczono przejść instalacyjnych. Podczas wykonawstwa fundamentów lokalizację przejść określić wg. projektów sanitarnych.

2. Ściany

2.1 Ściany zewnętrzne – warstwowe część nośna gr.24 cm z bloczków gazobetonowych PP4/06 na zaprawie cienkowarstwowej.

2.2 Ściany wewnętrzne nośne – gr.24cm z bloczków gazobetonowych PP4/06 na zaprawie cienkowarstwowej.

Uwaga: pod płytami stropowymi oraz pod żebrami i podciągami opartymi na ścianach nośnych ostatnie warstwy wykonać z cegły pełnej silikatowej na zaprawie cienkowarstwowej.

2.3 Ściany działowe - gr. 12cm z bloczków gazobetonowych na zaprawie cienkowarstwowej.

3. Stropy – zaprojektowano stropy jako prefabrykowane gęstożebrowe typu „TERIVA 4.0/2” grubości 30cm i rozstawie żeber 60cm. Należy wykonać żebra rozdzielcze oraz zbrojenie przypodporowe wg rys. wykonawczych

4. Płyty i wylewki monolityczne:

Żelbetowe gr.15cm wylewane monolitycznie z betonu żwirowego C16/20.

Wymiary, kształt, zbrojenie i materiały - wg. rysunków konstrukcyjnych

5. Wieńce

Wieńce żelbetowe z betonu żwirowego C16/20 , zbrojone podłużnie 4 ϕ 12 stal RB500W , strzemiona ϕ 6 stal StOS co 20 cm .

6. Słupy i filarki

Żelbetowe, wylewane z betonu żwirowego C16/20 . Wymiary, kształt, zbrojenie i materiały - wg. rysunków konstrukcyjnych.

7. Podciąg:

Żelbetowe, wylewane z betonu żwirowego C16/20 . Wymiary, kształt, zbrojenie i materiały - wg. rysunków konstrukcyjnych.

8. Nadproża:

Żelbetowe wylewane z betonu żwirowego C16/20 . Wymiary, kształt, zbrojenie i materiały - wg. rys. konstrukcji.

9. Więźba dachowa.

Drewniana z drewna C-24 o układzie krokwiowo płatwiowym.

OPRACOWAŁ

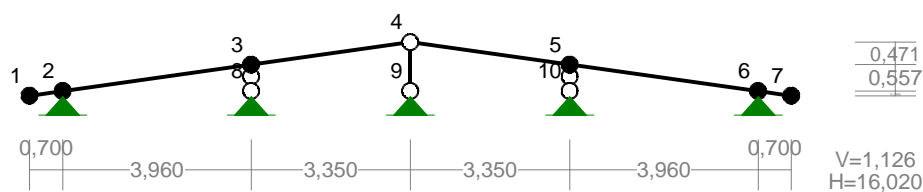
II. OBLICZENIA STATYCZNE PODSTAWOWYCH ELEMENTÓW KONSTRUKCJI.

1 ZAŁOŻENIA OBCIĄŻENIOWE:

- Obciążenie śniegiem - strefa 3 - $s_k = 1,2 \text{ kN/m}^2$
- Obciążenia wiatrem - strefa 1 - $q_k = 0,25 \text{ kN/m}^2$
- Warstwy sufitowe stropów międzykondygnacyjnych - $2,0 \text{ kN/m}^2$
- Pokrycie dachu blacha dachówkowa - $0,1 \text{ kN/m}^2$
- Obciążenie użytkowe stropu:
 - poddasze nieużytkowe - $0,5 \text{ kN/m}^2$

Poz. 1,0 Konstrukcja dachu.

WĘZŁY:



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:	Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000	6	15,320	0,098
2	0,700	0,098	7	16,020	0,000
3	4,660	0,655	8	4,660	0,098
4	8,010	1,126	9	8,010	0,098
5	11,360	0,655	10	11,360	0,098

PODPORY:

P o d a t n o ś c i

Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx(Do*): [m / k N]	Dy:	DFi: [rad/kNm]
2	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	
6	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	
8	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	
9	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	
10	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	

OBCIĄŻENIA: ([kN],[kNm],[kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:

Grupa:	A "pokrycie"			Stałe	$\gamma_f = 1,30$	
1	Liniowe	0,0	0,20	0,20	0,00	0,71
2	Liniowe	0,0	0,20	0,20	0,00	4,00
3	Liniowe	0,0	0,20	0,20	0,00	3,38
4	Liniowe	0,0	0,20	0,20	0,00	3,38
5	Liniowe	0,0	0,20	0,20	0,00	4,00
6	Liniowe	0,0	0,20	0,20	0,00	0,71
Grupa:	B "obciążenie śniegiem"			Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe	0,0	0,96	0,96	0,00	0,71
2	Liniowe	0,0	0,96	0,96	0,00	4,00
3	Liniowe	0,0	0,96	0,96	0,00	3,38
4	Liniowe	0,0	0,96	0,96	0,00	3,38
5	Liniowe	0,0	0,96	0,96	0,00	4,00
6	Liniowe	0,0	0,96	0,96	0,00	0,71
Grupa:	C "obciążenie wiatrem"			Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe	8,0	-0,49	-0,49	0,00	0,71
2	Liniowe	8,0	-0,49	-0,49	0,00	4,00
3	Liniowe	8,0	-0,49	-0,49	0,00	3,38
4	Liniowe	-8,0	-0,22	-0,22	0,00	3,38
5	Liniowe	-8,0	-0,22	-0,22	0,00	4,00
6	Liniowe	-8,0	-0,22	-0,22	0,00	0,71

=====

W Y N I K I
Teoria I-go rzędu
Kombinatoryka obciążeń

=====

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :

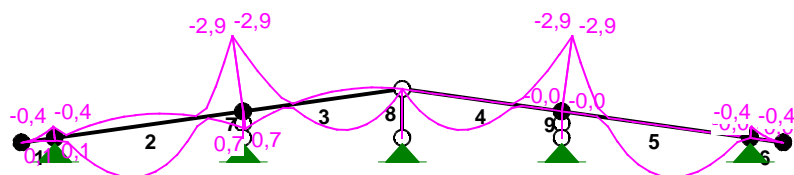
Ciężar wł.			1,10
A -"pokrycie"	Stałe		1,30
B -"obciążenie śniegiem"	Zmienne	1	1,00
C -"obciążenie wiatrem"	Zmienne	1	1,00

KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

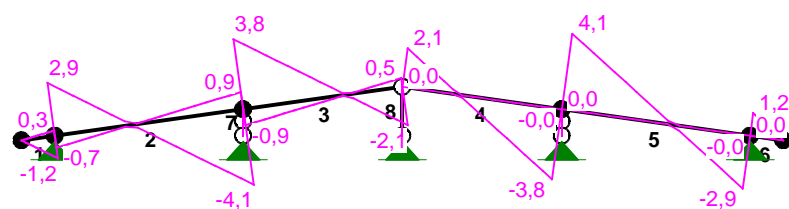
Nr:	Specyfikacja:

1	ZAWSZE : A
	EWENTUALNIE: B+C

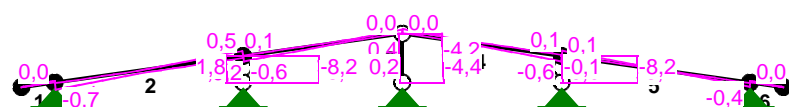
MOMENTY-OBWIEDNIE:



TNACE-OBWIEDNIE:



NORMALNE-OBWIEDNIE:



SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
 Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,707	0,1*	0,3	0,0	AC
	0,707	-0,4*	-1,2	0,2	AB
	0,707	-0,4	-1,2*	0,2	AB
	0,707	-0,4	-1,2	0,2*	AB
	0,000	0,0	-0,0	-0,0*	ABC
2	1,750	1,9*	-0,2	-0,0	AB
	3,999	-2,9*	-4,1	0,5	AB
	3,999	-2,9	-4,1*	0,5	AB
	3,999	-2,9	-4,1	0,5*	AB
	0,000	-0,3	1,7	-0,7*	ABC

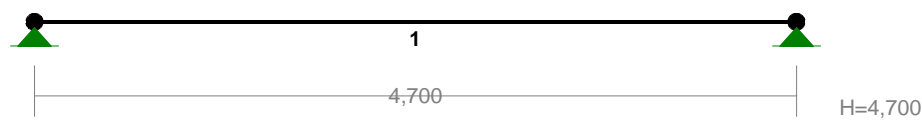
3	2,114	1,3*	0,1	-0,1	AB
	0,000	-2,9*	3,8	-0,6	AB
	0,000	-2,9	3,8*	-0,6	AB
	3,383	-0,0	-1,2	0,4*	ABC
	0,000	-2,9	3,8	-0,6*	AB
4	1,269	1,3*	-0,1	-0,1	AB
	3,383	-2,9*	-3,8	-0,6	AB
	3,383	-2,9	-3,8*	-0,6	AB
	0,000	0,0	1,7	0,5*	ABC
	3,383	-2,9	-3,8	-0,6*	AB
5	2,249	1,9*	0,2	-0,0	AB
	0,000	-2,9*	4,1	0,5	AB
	0,000	-2,9	4,1*	0,5	AB
	0,000	-2,4	3,4	0,6*	ABC
	3,999	-0,4	-2,9	-0,4*	AB
6	0,663	-0,0*	0,0	0,0	AC
	0,707	-0,0*	0,0	-0,0	AB
	0,000	-0,4*	1,2	0,2	AB
	0,000	-0,4	1,2*	0,2	AB
	0,000	-0,4	1,2	0,2*	AB
	0,707	0,0	0,0	-0,0*	ABC
7	0,000	0,0*	0,0	-8,1	AB
	0,557	0,0*	0,0	-8,2	AB
	0,000	0,0*	0,0	-8,1	AB
	0,557	0,0*	0,0	-8,2	AB
	0,000	0,0	0,0*	-8,1	AB
	0,557	0,0	0,0*	-8,2	AB
	0,000	0,0	0,0	1,8*	AC
	0,557	0,0	0,0	-8,2*	AB
8	0,000	0,0*	0,0	-4,2	AB
	1,028	0,0*	0,0	-4,4	AB
	0,000	0,0*	0,0	-4,2	AB
	1,028	0,0*	0,0	-4,4	AB
	0,000	0,0	0,0*	-4,2	AB
	1,028	0,0	0,0*	-4,4	AB
	0,000	0,0	0,0	0,4*	AC
	1,028	0,0	0,0	-4,4*	AB
9	0,000	0,0*	0,0	-8,1	AB
	0,557	0,0*	0,0	-8,2	AB
	0,000	0,0*	0,0	-8,1	AB
	0,557	0,0*	0,0	-8,2	AB
	0,000	0,0	0,0*	-8,1	AB
	0,557	0,0	0,0*	-8,2	AB
	0,000	0,0	0,0	-0,0*	AC
	0,557	0,0	0,0	-8,2*	AB

* = Wartości ekstremalne

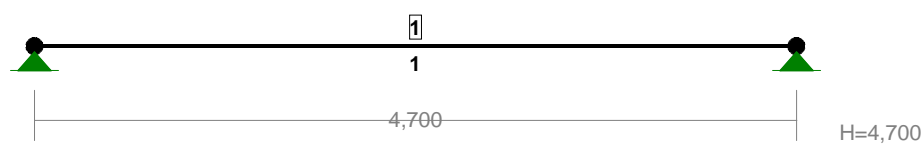
REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
2	0,6*	2,5	2,6		ABC
	0,0*	0,8	0,8		A
	0,0	4,2*	4,2		AB
	0,5	-0,9*	1,0		AC
	0,0	4,2	4,2*		AB

PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:

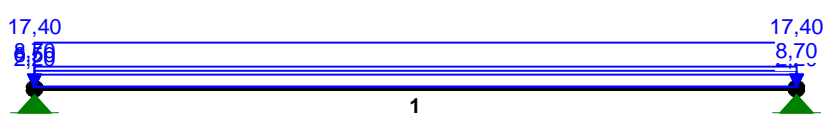


PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;
10 - przegub-szttyw.; 11 - przegub-przegub
22 - ciągnio

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	4,700	0,000	4,700	1,000	1 B 40,0x25,0

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN],[kNm],[kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: 1	A "strop teriva" Liniowe	0,0	17,40	Stałe 17,40	γf= 1,10 0,00	4,70
Grupa: 1	B "warstwy sufitowe" Liniowe	0,0	6,50	Stałe 6,50	γf= 1,30 0,00	4,70
Grupa: 1	C "użytkowe" Liniowe	0,0	2,20	Zmienne 2,20	γf= 1,30 0,00	4,70
Grupa: 1	D "obciążenie dachem" Liniowe	0,0	8,70	Stałe 8,70	γf= 1,50 0,00	4,70

=====

W Y N I K I

Teoria I-go rzędu

Kombinatoryka obciążeń

=====

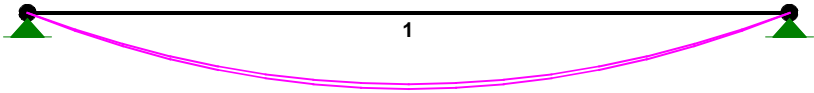
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψd:	γf:
Ciężar wł.			1,10
A -"strop „Teriva"	Stałe		1,10
B -"warstwy sufitowe"	Stałe		1,30
C -"użytkowe"	Zmienne	1 1,00	1,30
D -"obciążenie dachem"	Stałe		1,50

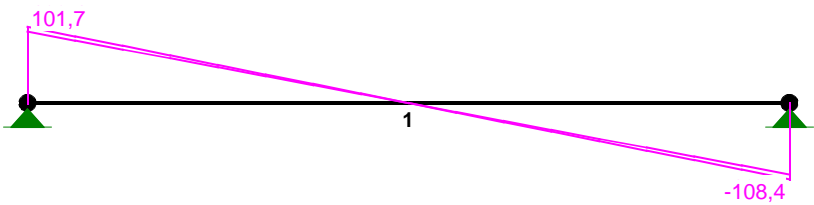
KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

Nr:	Specyfikacja:
1	ZAWSZE : A+B+D EWENTUALNIE: C

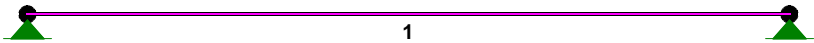
MOMENTY-OBWIEDNIE:



TNĄCE-OBWIEDNIE:



NORMALNE-OBWIEDNIE:



SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	2,350	127,4*	0,0	0,0	ABCD
	0,000	-0,0*	101,7	0,0	ABD
	0,000	-0,0	108,4*	0,0	ABCD
	0,000	-0,0	101,7	0,0*	ABD
	2,350	127,4	0,0	0,0*	ABCD
	0,000	-0,0	101,7	0,0*	ABD
	2,350	127,4	0,0	0,0*	ABCD

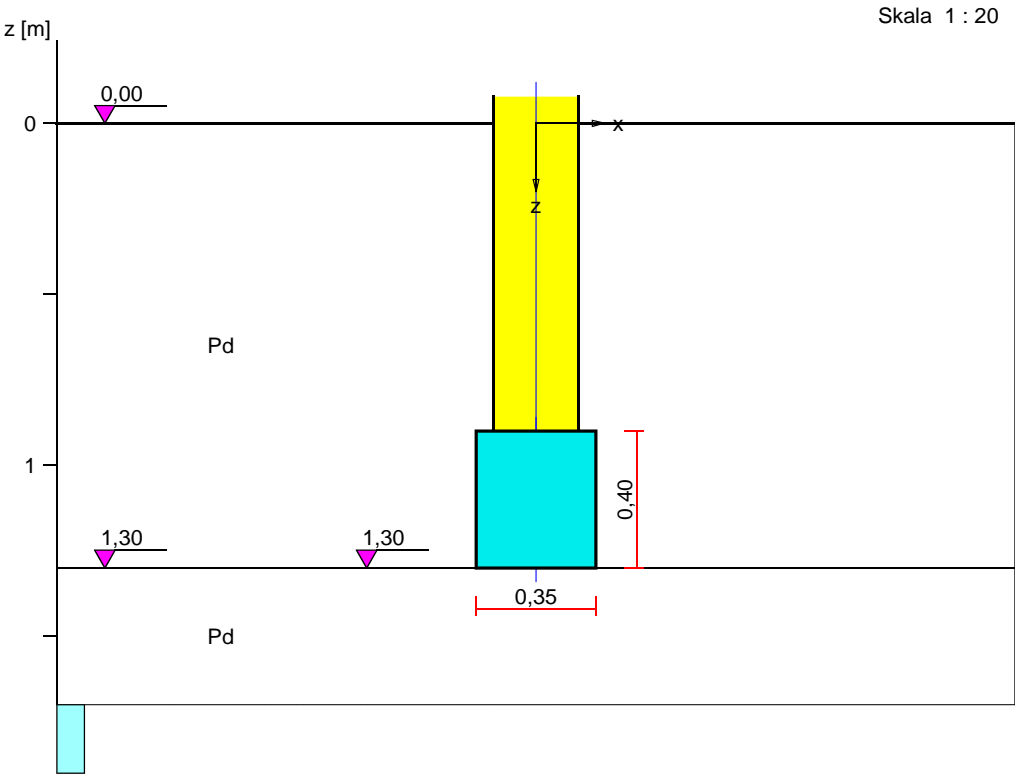
* = Wartości ekstremalne

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,0*	108,4	108,4		ABCD
	0,0*	101,7	101,7		ABD
	0,0	108,4*	108,4		ABCD
	0,0	101,7*	101,7		ABD
	0,0	108,4	108,4*		ABCD
2	0,0*	108,4	108,4		ABCD
	0,0*	101,7	101,7		ABD
	0,0	108,4*	108,4		ABCD
	0,0	101,7*	101,7		ABD
	0,0	108,4	108,4*		ABCD

* = Wartości ekstremalne

Poz. 3,0 Fundamenty



1. Podłoże gruntowe

1.1. Teren

Względny poziom terenu: istniejący $z_t = 0,00$ m, projektowany $z_{tp} = 0,00$ m.

1.2. Warstwy gruntu

Lp.	Poziom stropu [m]	Grubość warstwy [m]	Nazwa gruntu	Poz. wody gruntowej [m]	I_D/I_L	Stopień wilgotn.
1	0,00	1,30	Piasek drobny	brak wody	0,35	m.wilg.
2	1,30	nieokreśl.	Piasek drobny	1,90	0,60	wilg.

2. Konstrukcja na fundamencie

Typ konstrukcji: **ściana**

Szerokość: $b = 0,25$ m, długość: $l = 1,00$ m,

Współrzędne końców osi ściany:

$x_1 = 2,29$ m, $y_1 = 6,49$ m, $x_2 = 2,29$ m, $y_2 = 7,49$ m,

Kąt obrotu układu lokalnego względem globalnego: $\phi = 0,00^\circ$.

3. Obciążenie od konstrukcji

Względny poziom przyłożenia obciążenia: $z_{obc} = 0,85$ m.

Lista obciążeń:

Lp	Rodzaj	N	Hx	My	γ
	obciążenia*	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]	[–]
1	D	100,0	0,0	0,00	1,20

4. Materiał

Rodzaj materiału: **żelbet**

Klasa betonu: B20, nazwa stali: RB 500 W,

Średnica prętów zbrojeniowych: $d_x = 12,0$ mm, $d_y = 12,0$ mm,

Grubość otuliny: 5,0 cm.

5. Wymiary fundamentu

Względny poziom posadowienia: $z_f = 1,30$ m

Kształt fundamentu: **prosty**

Wymiary podstawy: $B = 0,35$ m, $L = 1,00$ m,

Wysokość: $H = 0,40$ m, mimośród: $E = 0,00$ m.

6. Stan graniczny I

6.1. Zestawienie wyników analizy nośności i mimośródów

Nr obc.	Rodzaj obciążenia	Poziom [m]	Wsp. nośności	Wsp. mimośr.
* 1	D	1,30	0,84	0,00
	D	1,90	0,18	0,00

6.2. Analiza stanu granicznego I dla obciążenia nr 1

Wymiary podstawy fundamentu rzeczywistego: $B = 0,35$ m, $L = 1,00$ m.

Względny poziom posadowienia: $H = 1,30$ m.

Zestawienie obciążeń:

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji na jednostkę długości fundamentu:

siła pionowa: $N = 100,00$ kN/m, mimośród względem podstawy fund. $E = 0,00$ m,

siła pozioma: $H_x = 0,00 \text{ kN/m}$, mimośród względem podstawy fund. $E_z = 0,45 \text{ m}$,
moment: $M_y = 0,00 \text{ kNm/m}$.

Ciężar własny fundamentu, gruntu, posadzek, obciążenia posadzek na jednostkę długości fundamentu:

siła pionowa: $G = 5,52 \text{ kN/m}$, moment: $M_{Gy} = 0,00 \text{ kNm/m}$.

Sprawdzenie położenia wypadkowej obciążenia względem podstawy fundamentu

Obciążenie pionowe:

$$N_r = (N + G) \cdot L = (100,00 + 5,52) \cdot 1,00 = 105,52 \text{ kN}.$$

Moment względem środka podstawy:

$$M_r = (-N \cdot E + H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy}) \cdot L = (-100,00 \cdot 0,00 + 0,00) \cdot 1,00 = 0,00 \text{ kNm}.$$

Mimośród siły względem środka podstawy:

$$e_r = |M_r / N_r| = 0,00 / 105,52 = 0,00 \text{ m}.$$

$$e_r = 0,00 \text{ m} < 0,06 \text{ m}.$$

Wniosek: Warunek położenia wypadkowej jest spełniony.

Sprawdzenie warunku granicznej nośności fundamentu rzeczywistego

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$$B' = B - 2 \cdot e_r = 0,35 - 2 \cdot 0,00 = 0,35 \text{ m}, \quad L' = L = 1,00 \text{ m}.$$

Obciążenie podłoża obok ławy (min. średnia gęstość dla pola 2):

$$\text{średnia gęstość obl.: } \rho_{D(r)} = 1,49 \text{ t/m}^3, \quad \text{min. wysokość: } D_{\min} = 1,30 \text{ m},$$

$$\text{obciążenie: } \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} = 1,49 \cdot 9,81 \cdot 1,30 = 18,94 \text{ kPa}.$$

Współczynniki nośności podłoża:

$$\text{kąt tarcia wewn.: } \Phi_{u(r)} = \Phi_{u(n)} \cdot \gamma_m = 27,81^\circ, \quad \text{spójność: } c_{u(r)} = c_{u(n)} \cdot \gamma_m = 0,00 \text{ kPa},$$

$$N_B = 5,31 \quad N_C = 25,44, \quad N_D = 14,42.$$

Wpływ odchylenia wypadkowej obciążenia od pionu:

$$\text{tg } \delta = |H_x| \cdot L / N_r = 0,00 \cdot 1,00 / 105,52 = 0,0000, \quad \text{tg } \delta / \text{tg } \Phi_{u(r)} = 0,0000 / 0,5275 = 0,000,$$

$$i_B = 1,00, \quad i_C = 1,00, \quad i_D = 1,00.$$

Ciężar objętościowy gruntu pod ławą fundamentową:

$$\rho_{B(n)} \cdot \gamma_m \cdot g = 1,75 \cdot 0,90 \cdot 9,81 = 15,45 \text{ kN/m}^3.$$

Współczynniki kształtu:

$$m_B = 1 - 0,25 \cdot B' / L' = 0,91, \quad m_C = 1 + 0,3 \cdot B' / L' = 1,10, \quad m_D = 1 + 1,5 \cdot B' / L' = 1,53.$$

Odpór graniczny podłoża:

$$Q_{INB} = B' \cdot L' (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_C + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_D + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B' \cdot i_B) = 154,89 \text{ kN}.$$

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$$N_r = 105,52 \text{ kN} < m \cdot Q_{INB} = 0,81 \cdot 154,89 = 125,46 \text{ kN}.$$

Wniosek: warunek nośności jest spełniony.

7. Stan graniczny II

7.1. Osiadanie fundamentu

Osiadanie całkowite:

Osiadanie pierwotne: $s' = 0,14 \text{ cm}$.

Osiadanie wtórne: $s'' = 0,00 \text{ cm}$.

Współczynnik stopnia odprężenia podłoża: $\lambda = 0$.

Osiadanie: $s = s' + \lambda \cdot s'' = 0,14 + 0 \cdot 0,00 = 0,14 \text{ cm}$,

Sprawdzenie warunku osiadania:

Warunek nie jest określony.

8. Wymiarowanie fundamentu

8.1. Zestawienie wyników sprawdzenia ławy na przebicie

Nr obc.	Przekrój	Siła tnąca	Nośność betonu	Nośność strzemion
		V [kN/m]	V_r [kN/m]	V_s [kN/m]
* 1	1	0	299	–

8.2. Sprawdzenie ławy na przebicie dla obciążenia nr 1

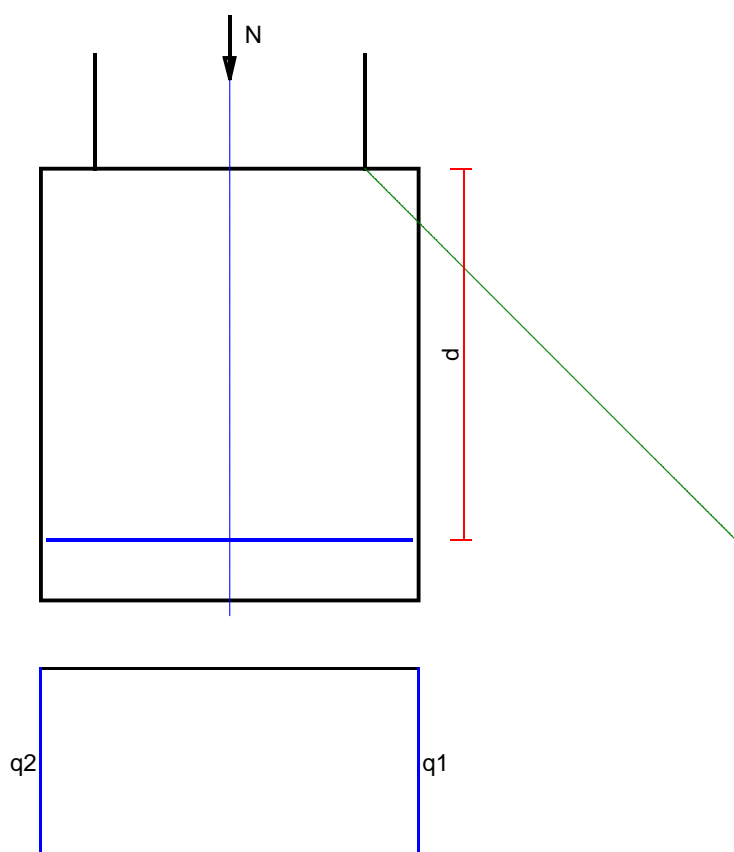
Zestawienie obciążeń:

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do osi ławy:

siła pionowa: $N_r = 100$ kN/m, moment: $M_r = 0,00$ kNm/m.

Mimośrodek siły względem środka podstawy:

$e_r = |M_r/N_r| = 0,00$ m.



Przebicie ławy w przekroju 1:

Siła ścinająca: $V_{sd} = 0,5 \cdot (q_l + q_c) \cdot c = 0,5 \cdot (285,7 + 285,7) \cdot 0,29 = 0$ kN/m.

Nośność betonu na ścinanie: $V_{rd} = f_{ctd} \cdot d = 870 \cdot 0,34 = 299$ kN/m.

$V_{sd} = 0$ kN/m < $V_{rd} = 299$ kN/m.

Wniosek: warunek na przebicie jest spełniony.

8.3. Zestawienie wyników sprawdzenia ławy na zginanie

Nr obc.	Przekrój	Moment zginający	Nośność betonu
---------	----------	------------------	----------------

		M [kNm/m]	M _r [kNm/m]
* 1	1	0	–

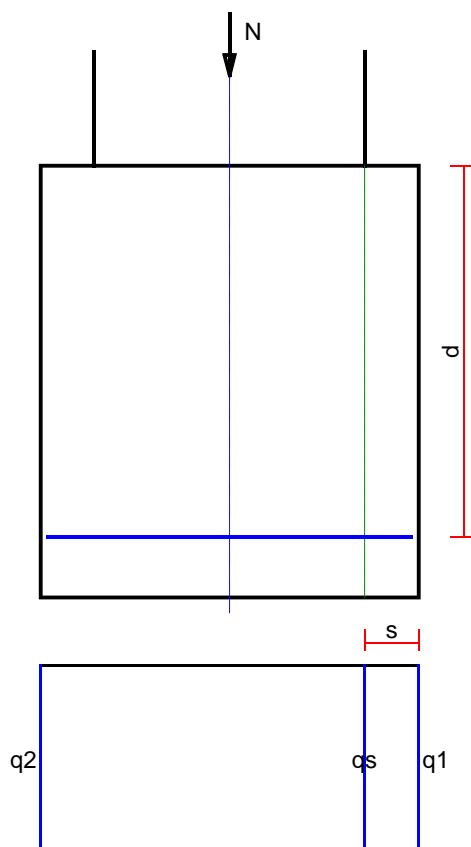
8.4. Sprawdzenie ławy na zginanie dla obciążenia nr 1

Zestawienie obciążeń:

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do osi ławy:

siła pionowa: $N_r = 100 \text{ kN/m}$, moment: $M_r = 0,00 \text{ kNm/m}$.

Mimośród siły względem środka podstawy: $e_r = |M_r/N_r| = 0,00 \text{ m}$.



Zginanie ławy w przekroju 1:

Moment zginający: $M_{sd} = (2 \cdot q_1 + q_s) \cdot s^2 / 6 = (2 \cdot 285,7 + 285,7) \cdot 0,00 = 0 \text{ kNm/m}$.

Konieczna powierzchnia przekroju zbrojenia: $A_s = 0,0 \text{ cm}^2/\text{m}$.

Wniosek: warunek na zginanie jest spełniony.

9. Zbrojenie ławy

Zbrojenie główne na kierunku x:

Obliczona powierzchnia przekroju poprzecznego: $A_s = 1,0 \text{ cm}^2/\text{m}$.

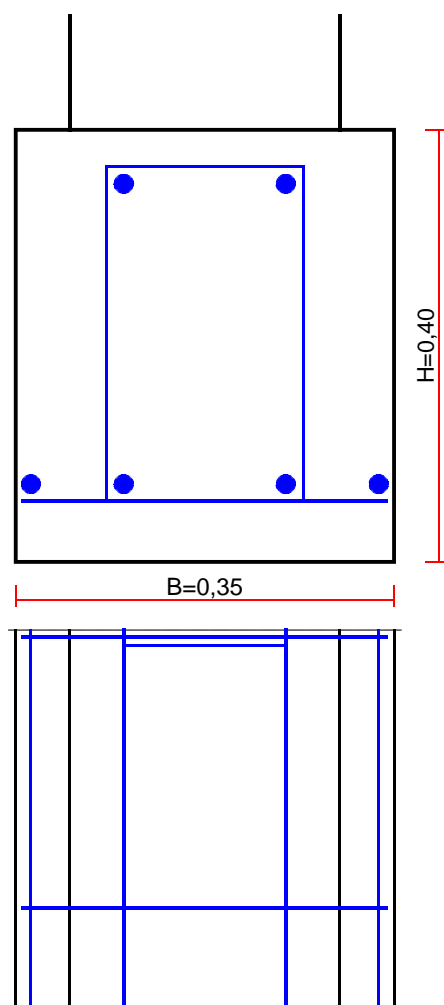
Średnica prętów: $\phi = 12 \text{ mm}$, rozstaw prętów: $s = 25,0 \text{ cm}$.

Pręty rozdzielcze:

Średnica prętów: $\phi_r = 6 \text{ mm}$, liczba prętów: $n_r = 2$.

Zbrojenie dodatkowe podłużne:

Pręty podłużne: $4 \cdot \phi 12$ mm, strzemiona: $\phi 6$ mm co 50 cm.



Ilość stali na 1 mb: **8,1 kg/m**, ilość stali na całą ławę: **8 kg**.

Ilość betonu na 1 mb: **$0,14 \text{ m}^3/\text{m}$** , ilość betonu na całą ławę: **$0,14 \text{ m}^3$** .

Ilość stali na 1 m^3 betonu: **$57,7 \text{ kg/m}^3$** .

OPRACOWAŁ: