

OBLICZENIA STATYCZNE DO ROZBUDOWY BUDYNKU OSP W DROSZEWIE GMINA BISKUPIEC NR DZIAŁKI 373

Konstrukcja dachu.

1.1. Właściwości zastosowanych materiałów;

- Drewno C-24 wg PN-B-03150:2000

$k_{mod}=0.9$; $f_{myk}=24\text{MPa}$; $f_{t0k}=14\text{MPa}$; $f_{c0k}=21\text{MPa}$; $f_{vk}=2,50\text{MPa}$; $f_{m,y,d}=16,62\text{MPa}$;
 $f_{t0d}=9,69\text{MPa}$; $f_{c0d}=14,54\text{MPa}$; $f_{vd}=1,73\text{MPa}$; $E_{0,mean}=11\text{GPa}$.

1.2. Zestawienie obciążeń;

Pochylenie połaci dachowej $\alpha = 34^\circ$

1.2.1. Obciążenie wiatrem wg PN - 77/B - 02011; 1977/Az1; 2011.

budynek zlokalizowany jest w I strefie obciążenia wiatrem (wg rys. 2 PN-77/B-02011) charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru:

$q_k = 300\text{Pa}$ Współczynnik działania porywów wiatru: $\beta=1.8$ budowla niepodatna na dynamiczne działanie porywów wiatru. Współczynnik ekspozycji: $C_e = 0,5+0,05z$, $C_e=0,892$ teren A otwarty z nielicznymi przeszkodami. Współczynnik aerodynamiczny $C = C_z = C_p$ wg Z1- 3 PN - 77/B - 02011

dla $\alpha = 34^\circ$

Wariant I $CZ_1 = 0.015 \times \alpha - 0.2 = 0.310$ $CZ_2 = -0.4$

Wariant II $CZ_1 = -0.045(40-\alpha) = -0,270$ $CZ_2 = -0.4$

Obciążenia charakterystyczne i obliczeniowe od parcia (ssania) wiatru wg wzoru(1) pkt. 2.2 PN -77/B - 02011

Wariant I parcie $p_{1n} = 0,149\text{kN/m}^2$; ssanie $p_{2n} = -0,193\text{kN/m}^2$;

Wariant II ssanie $p_{1n} = -0,130\text{kN/m}^2$; ssanie $p_{2n} = -0,193\text{kN/m}^2$;

$P_{1o} = p_{1n} \times \gamma_f$ gdzie $\gamma_f = 1.5$,

1.2.2. Obciążenie śniegiem wg PN - 80/B - 02010; 1980/Az1; 2005 budynek zlokalizowany jest w IV strefie obciążenia śniegiem (do 365m.n.p.m.), obciążenie charakterystyczne śniegiem $S_{nk}=1.6\text{kN/m}^2$, współczynnik ekspozycji $C_e=1$, współczynnik termiczny $C_t=1$; współczynnik kształtu dachu przy spadku $\alpha = 34^\circ$ $\mu = 1,04$; obciążenie charakterystyczne śniegiem: $S_k=\mu \times C_e \times C_t \times S_{nk}$

dla $\alpha = 34^\circ$ $S_k = 1,66\text{kN/m}^2$

współczynnik obciążenia: $\gamma_f = 1.5$ obciążenie obliczeniowe od śniegu:

dla $\alpha = 34^\circ$ $S_o = S_k \times \gamma_f$ $S_o = 2,50\text{kN/m}^2$.

1.2.3. Obciążenie stałe od pokrycia dachu;

- dachówka ceramiczna

$$g_{k1}=0,56\text{kN/m}^2 \quad \gamma_f=1,20 \quad g_{d1}=0,67\text{kN/m}^2$$

- łąty, kontrałąty

$$4 \times 4 \times 5 \text{cm} \times 4,6\text{kN/m}^3, \quad g_{k2}=0,04\text{kN/m}^2 \quad \gamma_f=1,30 \quad g_{d2}=0,05\text{kN/m}^2$$

- papa asfaltowa

$$g_{k3}=0,01\text{kN/m}^2 \quad \gamma_f=1,10 \quad g_{d3}=0,01\text{kN/m}^2$$

- deski gr. 2,5cm.
 $2,5\text{cm} \times 4,6\text{kN/m}^3 \quad g_{k4}=0,12\text{kN/m}^2 \quad \gamma_f=1,30 \quad g_{d4}=0,16\text{kN/m}^2$
- wełna mineralna 30cm.
 $0,3 \times 1,2\text{kN/m}^3, \quad g_{k5}=0,36\text{kN/m}^2 \quad \gamma_f=1,35 \quad g_{d5}=0,49\text{kN/m}^2$
- folia
 $g_{k6}=0,01\text{kN/m}^2 \quad \gamma_f=1,10 \quad g_{d6}=0,01\text{kN/m}^2$
- płyta GK na stelażu
 $g_{k7}=0,15\text{kN/m}^2 \quad \gamma_f=1,20 \quad g_{d7}=0,20\text{kN/m}^2$

Ciężar własny program RM-WIN dolicza w trakcie obliczeń wytrzymałościowych w części z ociepleniem razem: $G_k=1,25\text{kN/m}^2, \gamma_f=1,27, G_o=1,59\text{kN/m}^2$
w części bez ocieplenia razem: $G_k=0,73\text{kN/m}^2, \gamma_f=1,22, G_o=0,89\text{kN/m}^2$

1.2.4. Obciążenia jętki;

- deski 2,5cm.
 $2,5\text{cm} \times 4,6\text{kN/m}^3 \quad g_{k1}=0,12\text{kN/m}^2 \quad \gamma_f=1,30 \quad g_{d1}=0,16\text{kN/m}^2$
- folia
 $g_{k2}=0,01\text{kN/m}^2 \quad \gamma_f=1,10 \quad g_{d2}=0,01\text{kN/m}^2$
- wełna mineralna 30cm.
 $0,3 \times 1,2\text{kN/m}^3, \quad g_{k3}=0,36\text{kN/m}^2 \quad \gamma_f=1,35 \quad g_{d3}=0,49\text{kN/m}^2$
- folia
 $g_{k4}=0,01\text{kN/m}^2 \quad \gamma_f=1,10 \quad g_{d4}=0,01\text{kN/m}^2$
- płyta GK na stelażu
 $g_{k5}=0,15\text{kN/m}^2 \quad \gamma_f=1,20 \quad g_{d5}=0,20\text{kN/m}^2$

Ciężar własny program RM-WIN dolicza w trakcie obliczeń wytrzymałościowych

razem: $G_k=0,65\text{kN/m}^2, \gamma_f=1,34 \quad G_o=0,87\text{kN/m}^2$

- użytkowe poddasze $g_{k6}=0,75\text{kN/m}^2 \quad \gamma_f=1,50 \quad g_{d7}=1,13\text{kN/m}^2$

1.3.1 Zestawienie obciążeń na więzary dachowy o rozpiętości $L=8,51\text{m}$ główna część dachu (drewno klasy C - 24)

przyjęty rozstaw krokwi: $l_{kr}=0,8\text{m}$.

rozpiętość przęseł krokwi: $l_d=4,56\text{m}, l_g=1,35\text{m}$

Warianty do kombinacji obciążeń:

- obciążenie stałe na krokiew: $G_{kr}=G_o \times l_{kr}$

- obciążenie stałe na krokiew: $G_j=G_o \times l_j$

- obciążenie śniegiem:

wariant 1: $S_{kr1}=(0,83 - 0,83)\text{kN/mb} \quad (\gamma_f = 1.5)$

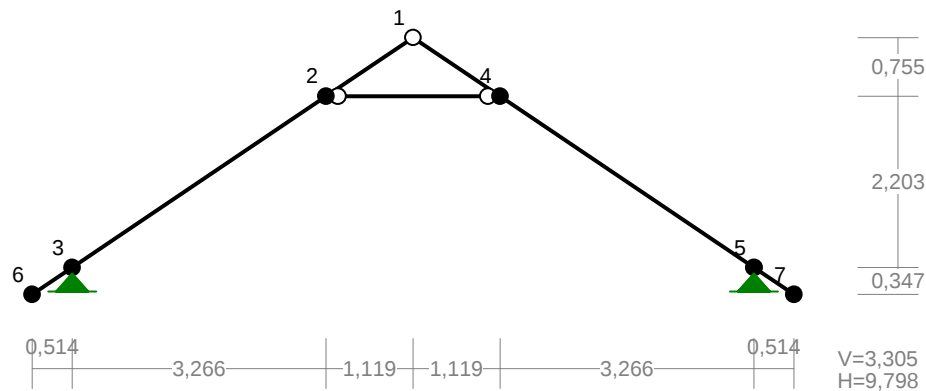
wariant 2: $S_{kr1}=(0,83 - 1,66)\text{kN/mb} \quad (\gamma_f = 1.5)$

wariant 3: $S_{kr1}=(1,66 - 0,83)\text{kN/mb} \quad (\gamma_f = 1.5)$

- obciążenie wiatrem (wiatr z lewej lub prawej strony).

Obliczenia więzara dachowego:

WEZŁY:



WEZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:	Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	4,899	3,305	5	9,284	0,347
2	3,780	2,550	6	0,000	0,000
3	0,514	0,347	7	9,798	0,000
4	6,018	2,550			

PODPORY:

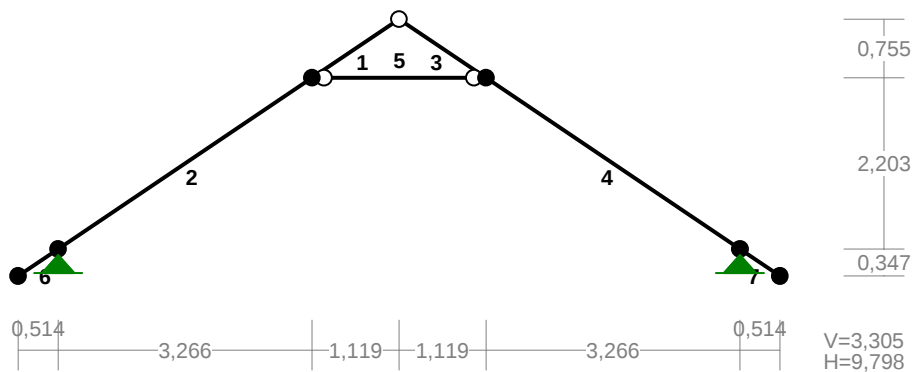
P o d a t n o ś c i

Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx(Do*): [m / k N]	Dy:	DFi: [rad/kNm]
3	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	
5	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	

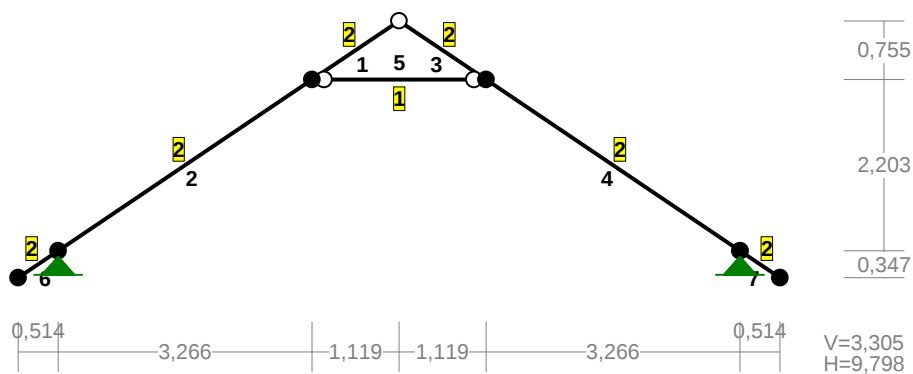
OSIADANIA:

Węzeł:	Kąt:	Wx(Wo*)[m]:	Wy[m]:	Fio[grad]:
B r a k O s i a d a ń				

PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

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

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	01	2	1	1,119	0,755	1,350	1,000	2 Krokiew 10x22
2	00	3	2	3,266	2,203	3,940	1,000	2 Krokiew 10x22
3	10	1	4	1,119	-0,755	1,350	1,000	2 Krokiew 10x22
4	00	4	5	3,266	-2,203	3,940	1,000	2 Krokiew 10x22
5	11	4	2	-2,238	0,000	2,238	1,000	1 Jętką 7x17
6	00	6	3	0,514	0,347	0,620	1,000	2 Krokiew 10x22
7	00	5	7	0,514	-0,347	0,620	1,000	2 Krokiew 10x22

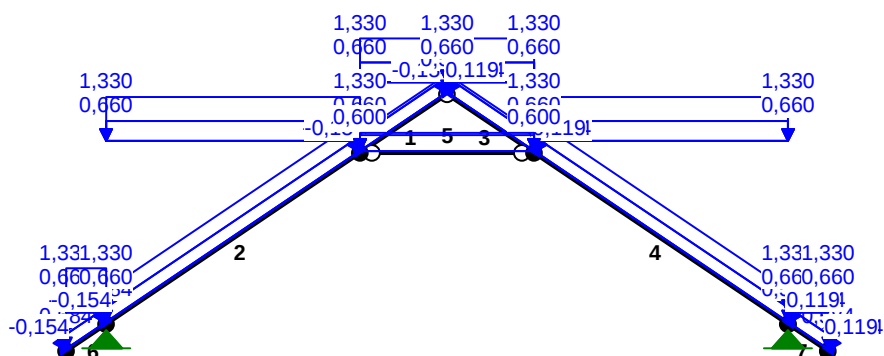
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	I _x [cm ⁴]	I _y [cm ⁴]	W _g [cm ³]	W _d [cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	119,0	2866	486	337	337	17,0	45 Drewno C24
2	220,0	8873	1833	807	807	22,0	45 Drewno C24

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [N/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
45 Drewno C24	11000	24,000	5,00E-06

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: A	"Obciążenia stałe"			Stałe	γ _f = 1,25	
1	Liniowe	0,0	0,584	0,584	0,00	1,35
2	Liniowe	0,0	1,000	1,000	0,00	3,94
3	Liniowe	0,0	0,584	0,584	0,00	1,35
4	Liniowe	0,0	1,000	1,000	0,00	3,94
5	Liniowe	0,0	0,520	0,520	0,00	2,24
6	Liniowe	0,0	0,584	0,584	0,00	0,62
7	Liniowe	0,0	0,584	0,584	0,00	0,62
Grupa: B	"Obciążenie użytkowe"			Zmienne	γ _f = 1,50	
5	Liniowe	0,0	0,600	0,600	0,00	2,24
Grupa: C	"Obc. śniegiem 50%/50%"			Zmienne	γ _f = 1,50	
1	Liniowe-Y	0,0	0,660	0,660	0,00	1,35
2	Liniowe-Y	0,0	0,660	0,660	0,00	3,94
3	Liniowe-Y	0,0	0,660	0,660	0,00	1,35
4	Liniowe-Y	0,0	0,660	0,660	0,00	3,94

6	Liniowe-Y	0,0	0,660	0,660	0,00	0,62
7	Liniowe-Y	0,0	0,660	0,660	0,00	0,62
Grupa: D "Obc. śniegiem 50%/100%" Zmienne $\gamma_f = 1,50$						
1	Liniowe-Y	0,0	0,660	0,660	0,00	1,35
2	Liniowe-Y	0,0	0,660	0,660	0,00	3,94
3	Liniowe-Y	0,0	1,330	1,330	0,00	1,35
4	Liniowe-Y	0,0	1,330	1,330	0,00	3,94
6	Liniowe-Y	0,0	0,660	0,660	0,00	0,62
7	Liniowe-Y	0,0	1,330	1,330	0,00	0,62
Grupa: E "Obc. śniegiem 100%/50%" Zmienne $\gamma_f = 1,50$						
1	Liniowe-Y	0,0	1,330	1,330	0,00	1,35
2	Liniowe-Y	0,0	1,330	1,330	0,00	3,94
3	Liniowe-Y	0,0	0,660	0,660	0,00	1,35
4	Liniowe-Y	0,0	0,660	0,660	0,00	3,94
6	Liniowe-Y	0,0	1,330	1,330	0,00	0,62
7	Liniowe-Y	0,0	0,660	0,660	0,00	0,62
Grupa: F "Obc. wiatrem - z lewej" Zmienne $\gamma_f = 1,50$						
1	Liniowe	34,0	0,119	0,119	0,00	1,35
2	Liniowe	34,0	0,119	0,119	0,00	3,94
3	Liniowe	-34,0	-0,154	-0,154	0,00	1,35
4	Liniowe	-34,0	-0,154	-0,154	0,00	3,94
6	Liniowe	34,0	0,119	0,119	0,00	0,62
7	Liniowe	-34,0	-0,154	-0,154	0,00	0,62
Grupa: G "Obc. wiatrem - z prawej" Zmienne $\gamma_f = 1,50$						
1	Liniowe	34,0	-0,154	-0,154	0,00	1,35
2	Liniowe	34,0	-0,154	-0,154	0,00	3,94
3	Liniowe	-34,0	0,119	0,119	0,00	1,35
4	Liniowe	-34,0	0,119	0,119	0,00	3,94
6	Liniowe	34,0	-0,154	-0,154	0,00	0,62
7	Liniowe	-34,0	0,119	0,119	0,00	0,62

=====

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 -"Obciążenia stałe"	Stale		1,25
B -"Obciążenie użytkowe"	Zmienne	1	1,00
C -"Obc. śniegiem 50%/50%"	Zmienne	1	1,00
D -"Obc. śniegiem 50%/100%"	Zmienne	1	1,00
E -"Obc. śniegiem 100%/50%"	Zmienne	1	1,00
F -"Obc. wiatrem - z lewej"	Zmienne	1	1,00
G -"Obc. wiatrem - z prawej"	Zmienne	1	1,00

RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

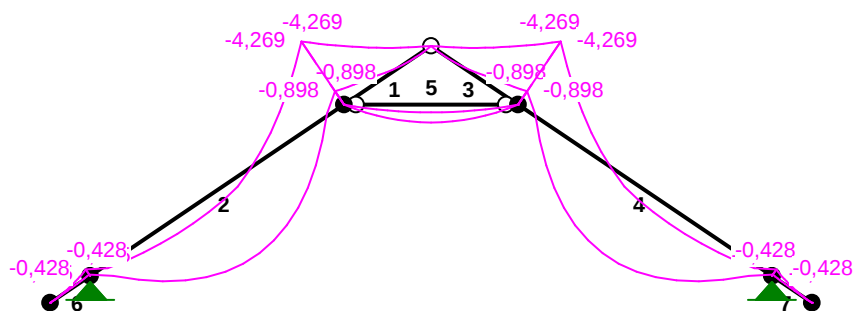
Grupa obc.:	Relacje:
Ciężar wł.	ZAWSZE
A -"Obciążenia stałe"	EWENTUALNIE
B -"Obciążenie użytkowe"	EWENTUALNIE
C -"Obc. śniegiem 50%/50%"	EWENTUALNIE
D -"Obc. śniegiem 50%/100%"	EWENTUALNIE
E -"Obc. śniegiem 100%/50%"	EWENTUALNIE-"Obc. wiatrem - z lewej"
EWENTUALNIE	
G -"Obc. wiatrem - z prawej"	EWENTUALNIE

KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

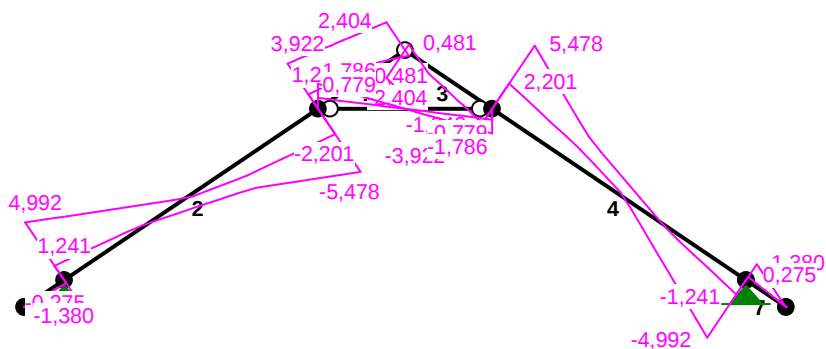
Nr: Specyfikacja:

1 ZAWSZE : A
EWENTUALNIE: B + C / D / E + F / G

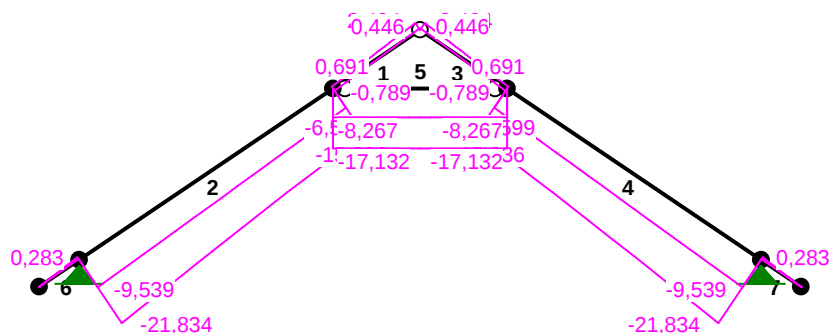
MOMENTY-OBWIEDNIE:



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	1,097	0,051*	0,082	2,034	ABEF
	0,000	-4,269*	3,922	-0,769	ADG
	0,000	-4,269	3,922*	-0,769	ADG
	1,350	0,000	-0,468	2,404*	AEF
	0,000	-4,251	3,908	-0,789*	ABDG
2	1,970	4,251*	-0,241	-17,819	ABEF
	3,940	-4,269*	-4,093	-14,042	ADG
	3,940	-1,396	-5,478*	-12,733	AEF
	3,940	-0,916	-2,723	-6,599*	AF
	0,000	-0,349	3,891	-21,834*	ABEG
3	0,253	0,051*	-0,082	2,034	ABDG

Ro

1	0,000	0,219*		5,258	ADG
	1,350	0,001*		0,020	ABDG
	1,181		0,007*	0,159	ABEF
	0,000		-0,222*	-5,328	ADG
2	3,940	0,194*		4,654	ADG
	1,970	-0,253*		-6,080	ABEF
	1,970		0,189*	4,530	AEF
	3,940		-0,250*	-5,990	ABDG
3	1,350	0,219*		5,258	AEF
	0,000	0,001*		0,020	ABEF
	0,169		0,007*	0,159	ABDG
	1,350		-0,222*	-5,328	AEF
4	0,000	0,194*		4,654	AEF
	1,970	-0,253*		-6,080	ABDG
	1,970		0,189*	4,530	ADG
	0,000		-0,250*	-5,990	ABEF
5	1,119	0,089*		2,146	ABF
	0,000	-0,060*		-1,440	ABD
	0,000		-0,029*	-0,695	AF
	1,119		-0,183*	-4,403	ABD
6	0,620	0,024*		0,569	ABEF
	0,000	-0,000*		-0,000	AE
	0,039		0,000*	0,001	AEG
	0,620		-0,020*	-0,491	ABEF
7	0,000	0,024*		0,569	ABDG
	0,620	-0,000*		-0,000	ABDG
	0,581		0,000*	0,001	ADF
	0,000		-0,020*	-0,491	ABDG

* = Max/Min

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

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
3	16,005*	16,847	23,238		ABEG
	16,005*	14,097	21,328		ABDG
	6,537*	7,872	10,232		AF
	14,648	17,566*	22,872		ABEF
	7,894	7,153*	10,652		AG
	16,005	16,847	23,238*		ABEG
5	-6,537*	7,872	10,232		AG
	-16,005*	16,847	23,238		ABDF
	-16,005*	14,097	21,328		ABEF
	-14,648	17,566*	22,872		ABDG
	-7,894	7,153*	10,652		AF
	-16,005	16,847	23,238*		ABDF

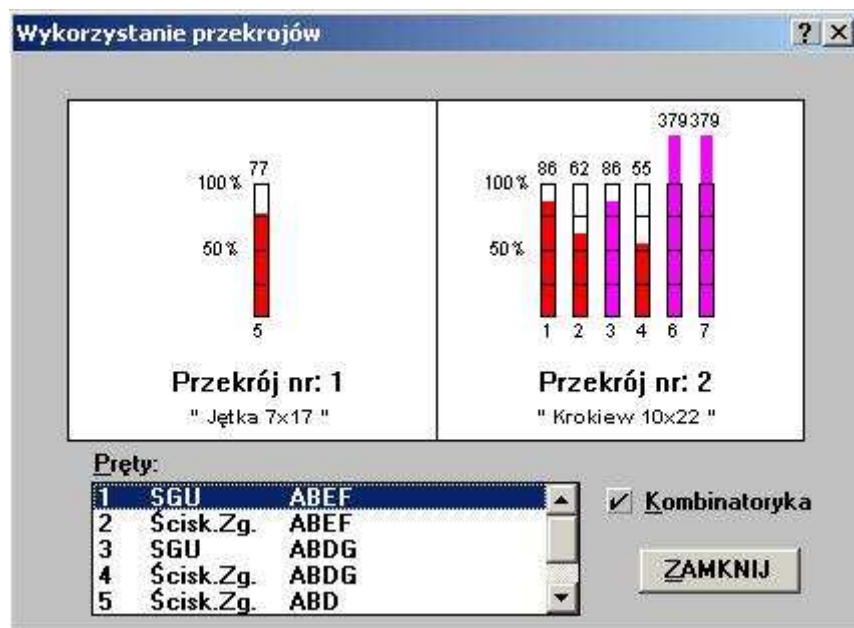
* = Max/Min

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

Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,00001	0,00052	0,00052	AEG ABD ABD
2	0,00241	0,00409	0,00475	ABEF ABEF ABEF
3	0,00000	0,00000	0,00000	ABDG ABEF
4	0,00241	0,00409	0,00475	ABDG ABDG ABDG
5	0,00000	0,00000	0,00000	ABDF ABDG
6	0,00228	0,00337	0,00407	ABEF ABEF ABEF
7	0,00228	0,00337	0,00407	ABDG ABDG ABDG

Przyjęto następujące przekroje elementów więźby dachowej:

1. Krokwie 10x22cm.
2. Jętki 7x17cm.
3. Murłaty 14x14cm.
4. Łaty 4x5cm.



Na końcach krokwi poza obrysem budynku mogą wystąpić zwiększone ugięcia. Ugięcie dopuszczalne $l/150 = 4,27\text{mm}$ zwiększenie o 279% - tj. o 12mm. Ugięcie takie nie wpływa na stateczność konstrukcji i ma znaczenie jedynie estetyczne dla linii okapu.

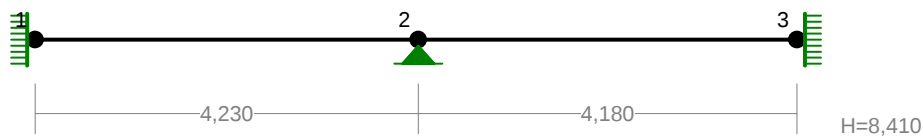
STROP NAD PARTEREM – ST-2

Zebranie obciążeń

Strop projektowany żelbetowy gr.15cm					
Rodzaj obciążenia	Ciężar objętościowy [kN/m³]	Grubość [m]	Wartość charakterystyczna [kN/m²]	Współczynnik obciążeniowy γ_f	Wartość obliczeniowa [kN/m²]
Obciążenia stałe					
Gres/wykładzina	21,00	0,01	0,21	1,20	0,25
Szlichta cementowa	21,00	0,045	0,95	1,30	1,24
Styropian EPS 100	0,45	0,100	0,05	1,20	0,06
Folia			0,01	1,20	0,01
Żelbet	Uwzględniony przez program	0,15	Uwzględniona przez program	Uwzględniony przez program	Uwzględniona przez program
Tynk cem.-wap.	19,00	0,015	0,29	1,30	0,38
Suma obciążeń stałych:			1,51	1,28	1,94
Obciążenia zmienne					
Obciążenie instalacjami			0,20	1,20	0,24
Obciążenie zastępcze od ścianek działowych			1,25	1,20	1,50

Obciążenie użytkowe (pomieszczenia)			4,50	1,30	5,85
Suma obciążeń zmiennych:			5,95	1,28	7,59
Suma wszystkich obciążeń:			7,46	1,28	9,53

WĘZŁY:



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000
2	4,230	0,000
3	8,410	0,000

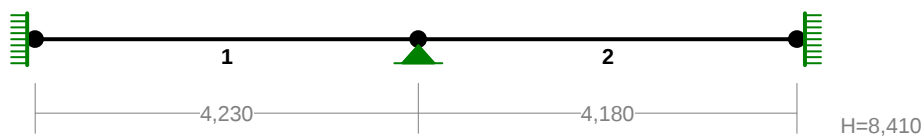
PODPORY: P o d a t n o ś c i

Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx(Do*): [m / k N]	Dy:	DFi: [rad/kNm]
1	utwierdzenie	0,0	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00
2	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	
3	utwierdzenie	180,0	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00

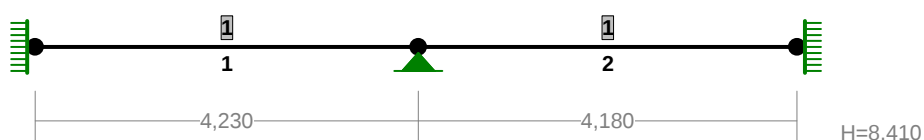
OSIADANIA:

Węzeł:	Kąt:	Wx(Wo*)[m]:	Wy[m]:	Fio[grad]:
B r a k O s i a d a ń				

PRETY:



PRZĘTOJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

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

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	4,230	0,000	4,230	1,000	1 B 15,0x100,0
2	00	2	3	4,180	0,000	4,180	1,000	1 B 15,0x100,0

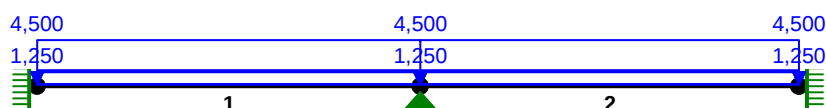
WIELKOŚCI PRZĘTOJOWE:

Nr.	A[cm ²]	Ix[cm ⁴]	Iy[cm ⁴]	Wg[cm ³]	Wd[cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	1500,0	1250000	28125	3750	3750	15,0	35 Beton B25

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [N/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
35 Beton B25	30000	13,300	1,00E-05

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

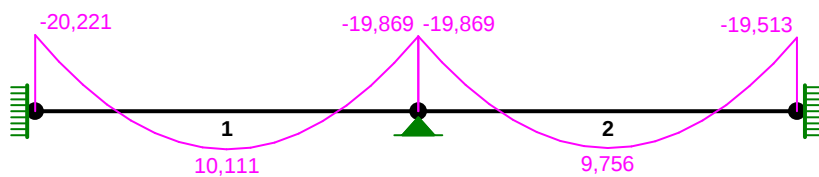
Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	A "CieŜar warstw wykończenia"			Stałe	$\gamma_f = 1,28$	
1	Liniowe	0,0	1,510	1,510	0,00	4,23
2	Liniowe	0,0	1,510	1,510	0,00	4,18
Grupa:	B "Obciążenie instalacjami"			Zmienne	$\gamma_f = 1,20$	
1	Liniowe	0,0	0,200	0,200	0,00	4,23
2	Liniowe	0,0	0,200	0,200	0,00	4,18
Grupa:	C "Obc. od ścianek działowych"			Zmienne	$\gamma_f = 1,20$	
1	Liniowe	0,0	1,250	1,250	0,00	4,23
2	Liniowe	0,0	1,250	1,250	0,00	4,18
Grupa:	D "Obciążenie użytkowe"			Zmienne	$\gamma_f = 1,30$	
1	Liniowe	0,0	4,500	4,500	0,00	4,23
2	Liniowe	0,0	4,500	4,500	0,00	4,18

W Y N I K I **Teoria I-go rzędu**

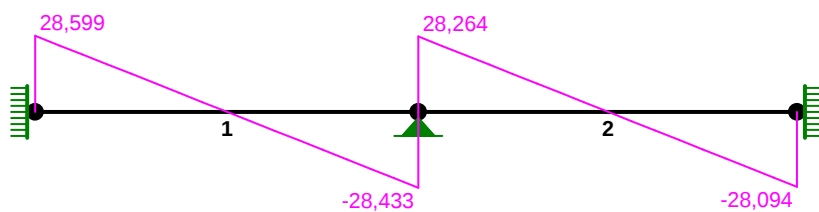
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Cie�zar w�.			1,10
A - "Cie�zar warstw wykończenia"	Stałe		1,28
B - "Obciążenie instalacjami"	Zmienne	1	1,00
C - "Obc. od ścianek działowych"	Zmienne	1	1,00
D - "Obciążenie użytkowe"	Zmienne	1	1,00

MOMENTY:



TNĄCE :



NORMALNE :



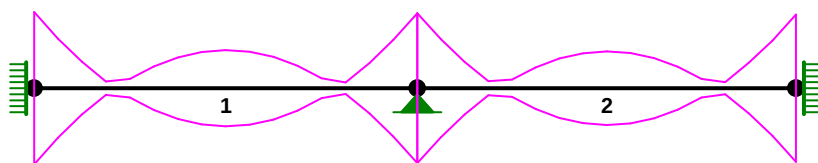
SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABCD

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	-20,221	28,599	0,000
	0,50	2,115	10,111*	0,083	0,000
	1,00	4,230	-19,869	-28,433	0,000
2	0,00	0,000	-19,869	28,264	0,000
	0,50	2,090	9,756*	0,085	0,000
	1,00	4,180	-19,513	-28,094	0,000

* = wartości ekstremalne

NAPRĘŻENIA:

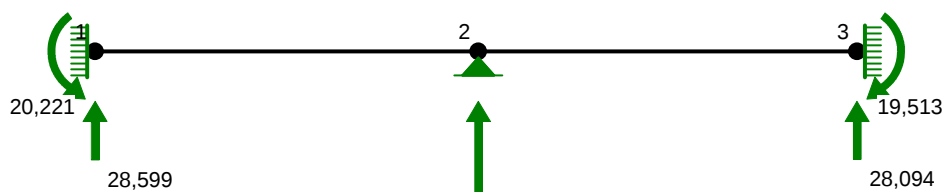


NAPRĘŻENIA: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABCD

Pręt:	x/L:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	SigmaMax/Ro:
[MPa]					
35 Beton B25					
1	0,00	0,000	5,392	-5,392	0,405*
	1,00	4,230	5,298	-5,298	0,398
2	0,00	0,000	5,298	-5,298	0,398*
	1,00	4,180	5,203	-5,203	0,391

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



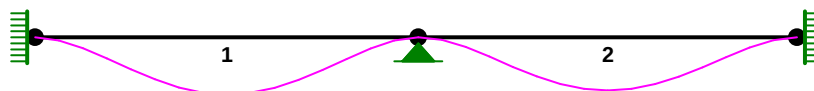
REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABCD

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	0,000	28,599	28,599	20,221
2	0,000	56,697	56,697	
3	0,000	28,094	28,094	-19,513

PRZEMIESZCZENIA WĘZŁÓW: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABCD

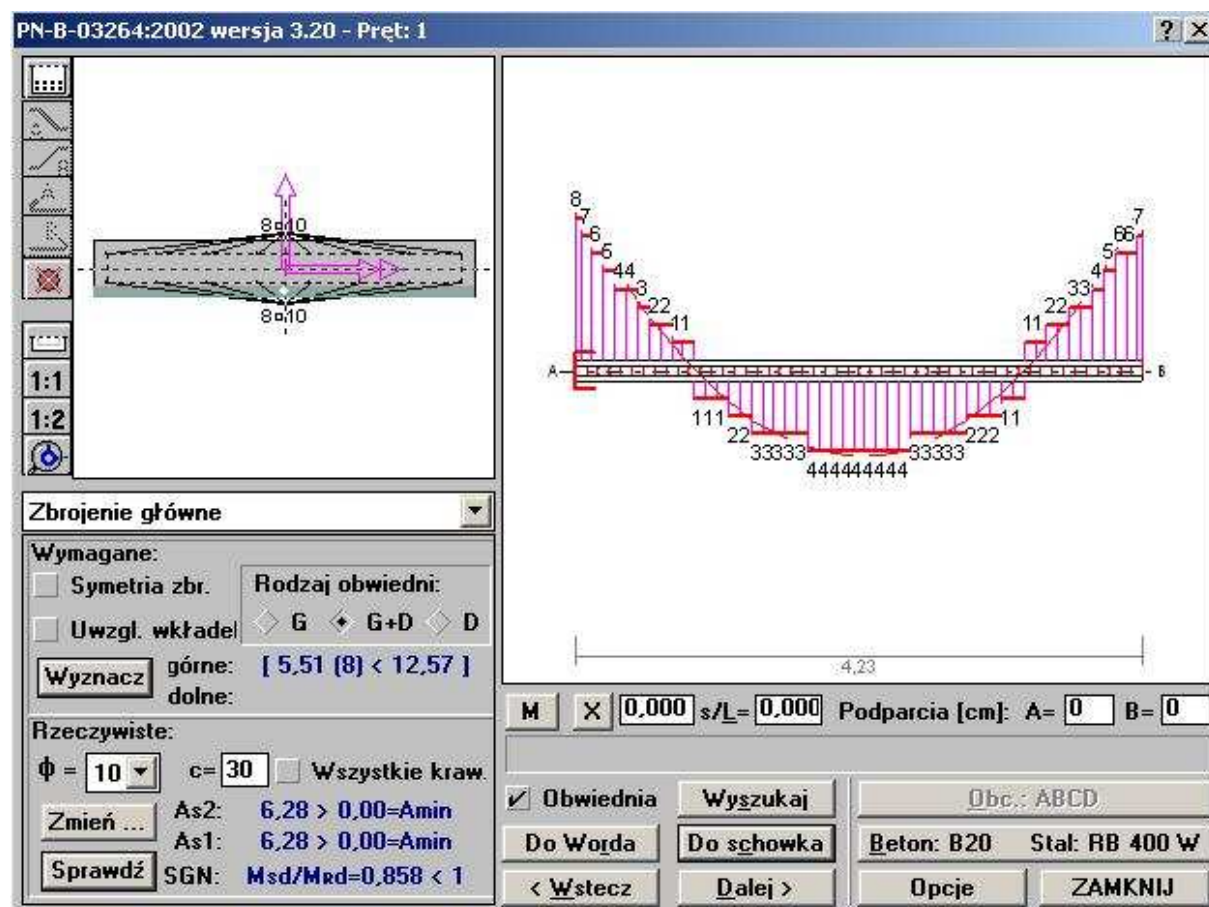
Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Fi[rad]([deg]):
1	0,00000	-0,00000	0,00000	-0,00000 (-0,000)
2	0,00000	-0,00000	0,00000	0,00003 (0,002)
3	0,00000	-0,00000	0,00000	0,00000 (0,000)

PRZEMIESZCZENIA:



DEFORMACJE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABCD

Pręt:	Wa[m]:	Wb[m]:	Fia[deg]:	Fib[deg]:	f[m]:	L/f:
1	-0,0000	-0,0000	-0,000	0,002	0,0013	3138,3
2	-0,0000	0,0000	0,002	0,000	0,0013	3330,6

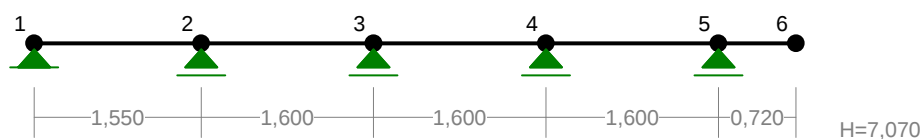


STROP PRZYZIEMIA ST-1

Zebranie obciążeń

Strop projektowany żelbetowy gr.10cm					
Rodzaj obciążenia	Ciężar objętościowy [kN/m³]	Grubość [m]	Wartość charakterystyczna [kN/m²]	Współczynnik obciążeniowy γ_f	Wartość obliczeniowa [kN/m²]
Obciążenia stałe					
Gres/wykładzina	21,00	0,01	0,21	1,20	0,25
Szlichta cementowa	21,00	0,045	0,95	1,30	1,24
Styropian EPS 100	0,45	0,100	0,05	1,20	0,06
Folia			0,01	1,20	0,01
Żelbet	Uwzględniony przez program	0,15	Uwzględniona przez program	Uwzględniony przez program	Uwzględniona przez program
Tynk cem.-wap.	19,00	0,015	0,29	1,30	0,38
Suma obciążeń stałych:			1,51	1,28	1,94
Obciążenia zmienne					
Obciążenie zastępcze od ścianek działowych			1,25	1,20	1,50
Obciążenie użytkowe (pomieszczenia)			4,50	1,30	5,85
Suma obciążeń zmiennych:			5,75	1,28	7,35
Suma wszystkich obciążeń:			7,26	1,28	9,2

WĘZŁY:



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:	Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000	4	4,750	0,000
2	1,550	0,000	5	6,350	0,000
3	3,150	0,000	6	7,070	0,000

PODPORY:

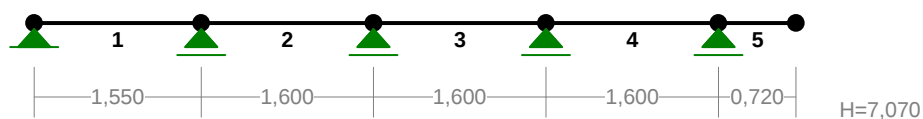
P o d a t n o ś c i

Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx(Do*): [m / k N]	Dy:	DFi: [rad/kNm]
1	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	
2	przesuwna	0,0	0,000E+00*		
3	przesuwna	0,0	0,000E+00*		
4	przesuwna	0,0	0,000E+00*		
5	przesuwna	0,0	0,000E+00*		

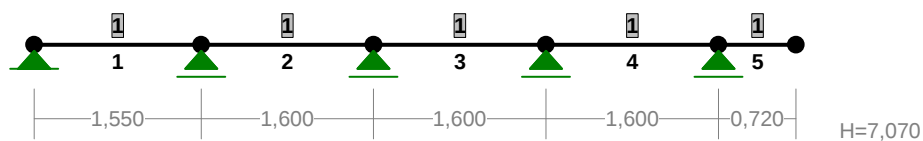
OSIADANIA:

Węzeł:	Kąt:	Wx(Wo*) [m]:	Wy[m]:	Fio[grad]:
B r a k O s i a d a ń				

PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

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

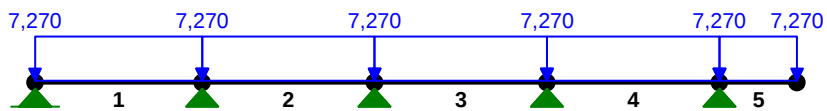
Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	1,550	0,000	1,550	1,000	1 B 10,0x100,0
2	00	2	3	1,600	0,000	1,600	1,000	1 B 10,0x100,0
3	00	3	4	1,600	0,000	1,600	1,000	1 B 10,0x100,0
4	00	4	5	1,600	0,000	1,600	1,000	1 B 10,0x100,0
5	00	5	6	0,720	0,000	0,720	1,000	1 B 10,0x100,0

WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	I _x [cm ⁴]	I _y [cm ⁴]	W _g [cm ³]	W _d [cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	1000,0	833333	8333	1667	1667	10,0	34 Beton B20

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [N/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
34 Beton B20	29000	10,600	1,00E-05

OBCIĄŻENIA:**OBCIĄŻENIA:** ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	A ""			Zmienne	$\gamma_f = 1,28$	
1	Liniowe	0,0	7,270	7,270	0,00	1,55
2	Liniowe	0,0	7,270	7,270	0,00	1,60
3	Liniowe	0,0	7,270	7,270	0,00	1,60
4	Liniowe	0,0	7,270	7,270	0,00	1,60
5	Liniowe	0,0	7,270	7,270	0,00	0,72

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 - ""	Zmienne	1	1,00

RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:

Relacje:

Ciężar wł.

ZAWSZE

A - ""

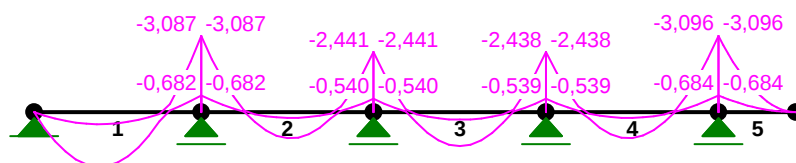
EWENTUALNIE

KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

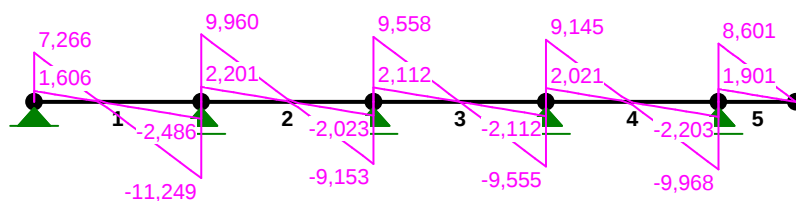
Nr: Specyfikacja:

1 ZAWSZE :
EWENTUALNIE: A

MOMENTY-OBWIEDNIE:



SIŁY-OBWIEDNIE:



NORMALNE-OBWIEDNIE:



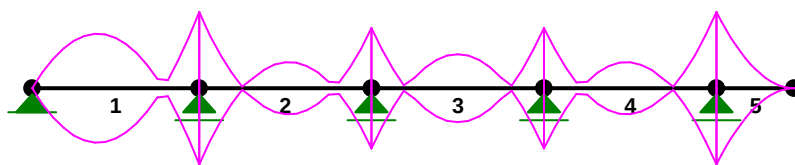
SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,581	2,206*	0,323	0,000	A
	1,550	-3,087*	-11,249	0,000	A
	1,550	-3,087	-11,249*	0,000	A
	1,550	-3,087	-11,249	0,000*	A
	0,581	2,206	0,323	0,000*	A
	1,550	-3,087	-11,249	0,000*	A
	0,581	2,206	0,323	0,000*	A
2	0,800	1,059*	0,403	0,000	A
	0,000	-3,087*	9,960	0,000	A
	0,000	-3,087	9,960*	0,000	A
	0,000	-3,087	9,960	0,000*	A
	0,800	1,059	0,403	0,000*	A
	0,000	-3,087	9,960	0,000*	A
	0,800	1,059	0,403	0,000*	A
3	0,800	1,383*	0,002	0,000	A
	0,000	-2,441*	9,558	0,000	A
	0,000	-2,441	9,558*	0,000	A
	0,000	-2,441	9,558	0,000*	A
	0,800	1,383	0,002	0,000*	A
	0,000	-2,441	9,558	0,000*	A
	0,800	1,383	0,002	0,000*	A
4	0,800	1,055*	-0,411	0,000	A
	1,600	-3,096*	-9,968	0,000	A
	1,600	-3,096	-9,968*	0,000	A
	1,600	-3,096	-9,968	0,000*	A
	0,800	1,055	-0,411	0,000*	A
	1,600	-3,096	-9,968	0,000*	A
	0,800	1,055	-0,411	0,000*	A
5	0,720	0,000*	-0,000	0,000	
	0,000	-3,096*	8,601	0,000	A
	0,000	-3,096	8,601*	0,000	A
	0,000	-3,096	8,601	0,000*	A
	0,720	0,000	-0,000	0,000*	A
	0,000	-3,096	8,601	0,000*	A
	0,720	0,000	-0,000	0,000*	A

* = Max/Min

NAPĘŻENIA-OBWIEDNIE:



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

Pręt:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	Sigma:	Kombinacja obciążeń:
		-----		[MPa]	
		R0			
1	1,550	0,175*		1,852	A
	0,581	-0,125*		-1,323	A
	0,581		0,125*	1,323	A
	1,550		-0,175*	-1,852	A
2	0,000	0,175*		1,852	A
	0,800	-0,060*		-0,635	A
	0,800		0,060*	0,635	A
	0,000		-0,175*	-1,852	A
3	0,000	0,138*		1,465	A
	0,800	-0,078*		-0,830	A
	0,800		0,078*	0,830	A
	0,000		-0,138*	-1,465	A
4	1,600	0,175*		1,858	A
	0,800	-0,060*		-0,633	A
	0,800		0,060*	0,633	A
	1,600		-0,175*	-1,858	A
5	0,000	0,175*		1,858	A
	0,720	-0,000*		-0,000	A
	0,720		0,000*	0,000	A
	0,000		-0,175*	-1,858	A

* = Max/Min

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

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,000*	7,266	7,266		A
	0,000*	1,606	1,606		
	0,000	7,266*	7,266		A
	0,000	1,606*	1,606		
	0,000	7,266	7,266*		A
2	0,000*	21,209	21,209		A
	0,000*	4,687	4,687		
	0,000	21,209*	21,209		A

	0,000	4,687*	4,687	
	0,000	21,209	21,209*	A
3	0,000*	18,711	18,711	A
	0,000*	4,135	4,135	
	0,000	18,711*	18,711	A
	0,000	4,135*	4,135	
	0,000	18,711	18,711*	A
4	0,000*	18,700	18,700	A
	0,000*	4,133	4,133	
	0,000	18,700*	18,700	A
	0,000	4,133*	4,133	
	0,000	18,700	18,700*	A
5	0,000*	18,569	18,569	A
	0,000*	4,104	4,104	
	0,000	18,569*	18,569	A
	0,000	4,104*	4,104	
	0,000	18,569	18,569*	A

				* = Max/Min

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

Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,00000	0,00000	0,00000	A
2	0,00000	0,00000	0,00000	A
3	0,00000	0,00000	0,00000	A
4	0,00000	0,00000	0,00000	A
5	0,00000	0,00000	0,00000	A
6	0,00000	0,00024	0,00024	A

PN-B-03264:2002 wersja 3.20 - Pret: 1

Zbrojenie główne

Wymagane:

☐ Symetria zbr. ☐ Uwzgl. wkładeł

Rodzaj obwiedni: ☒ G ☐ G+D ☐ D

Wyznacz górne: [1.40 (2) < 14.14]
dolne:

Rzeczywiste:

$\phi = 10$ c= 30 ☐ Wszystkie kraw.

Zmień ... As2:
As1: 14.14 > 0.00=Amin
Sprawdź SGN: Msd/Mrd=0.229 < 1

M X 1.550 s/L= 1.000 Podparcia [cm]: A= 0 B= 0

☒ Obwiednia Wyszukaj

Do Wording Do schowka

< Wstecz Dalej >

Opcje ZAMKNIJ

Beton: B20 Stal: RB 400 W

SCHODY

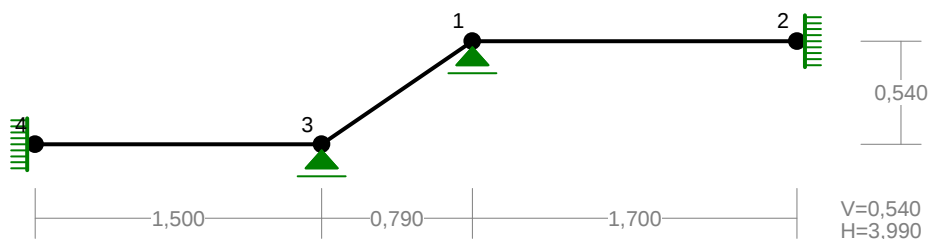
Zebranie obciążeń na 1m2 spocznika PS-1					
Rodzaj obciążenia	Ciężar objętościowy [kN/m ³]	Grubość [m]	Wartość charakterystyczna [kN/m ²]	Współczynnik obciążeniowy γ_f	Wartość obliczeniowa [kN/m ²]
Obciążenia stałe					
Gres	21,00	0,01	0,21	1,20	0,25
Szlichta cementowa	21,00	0,045	0,95	1,30	1,23
Styropian EPS 100	0,45	0,05	0,02	1,20	0,02
Folia			0,01	1,20	0,01
Żelbet	Uwzględniony przez program	0,15	Uwzględniona przez program	Uwzględniony przez program	Uwzględniona przez program
Tynk cem.-wap.	19,00	0,015	0,29	1,30	0,38
Suma obciążeń stałych:			1,48	1,28	1,89
Obciążenia zmienne					
Obciążenie użytkowe			4	1,3	5,2
Suma obciążeń zmiennych:			4	1,3	5,2

Zebranie obciążeń na 1m2 spocznika PS-2					
Rodzaj obciążenia	Ciężar objętościowy [kN/m³]	Grubość [m]	Wartość charakterystyczna [kN/m²]	Współczynnik obciążeniowy γ_f	Wartość obliczeniowa [kN/m²]
Obciążenia stałe					
Gres	21,00	0,02	0,42	1,20	0,5
Żelbet	Uwzględniony przez program	0,15	Uwzględniona przez program	Uwzględniony przez program	Uwzględniona przez program
Tynk cem.-wap.	19,00	0,015	0,29	1,30	0,38
Suma obciążeń stałych:			0,71	1,24	0,88
Obciążenia zmienne					
Obciążenie użytkowe			4	1,30	5,2
Suma obciążeń zmiennych:			4	1,3	5,2

Zebranie obciążeń na 1m2 biegu BS-1, BS-2					
Rodzaj obciążenia	Ciężar objętościowy [kN/m³]	Grubość [m]	Wartość charakterystyczna [kN/m²]	Współczynnik obciążeniowy γ_f	Wartość obliczeniowa [kN/m²]
Obciążenia stałe					
Gres	21,00	0,01	0,21	1,20	0,25
Żelbet	Uwzględniony przez program	0,12	Uwzględniona przez program	Uwzględniony przez program	Uwzględniona przez program
Stopnie wys. 17,2cm 0,5*0,172	24		2,06	1,30	2,68
Tynk cem.-wap.	19,00	0,015	0,29	1,30	0,38
Suma obciążeń stałych:			2,56	1,29	3,31
Obciążenia zmienne					
Obciążenie użytkowe			4,00	1,30	5,20
Suma obciążeń zmiennych:			4,00	1,30	5,20

BIEG BS-1

WEZŁY:



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	2,290	0,540
2	3,990	0,540
3	1,500	0,000
4	0,000	0,000

PODPORY:

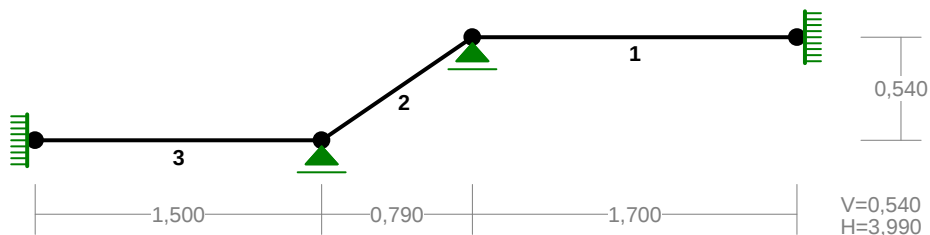
P o d a t n o ś c i

Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx(Do*): [m / k N]	Dy:	DFi: [rad/kNm]
1	przesuwna	0,0	0,000E+00*		
2	utwierdzenie	180,0	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00
3	przesuwna	0,0	0,000E+00*		
4	utwierdzenie	0,0	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00

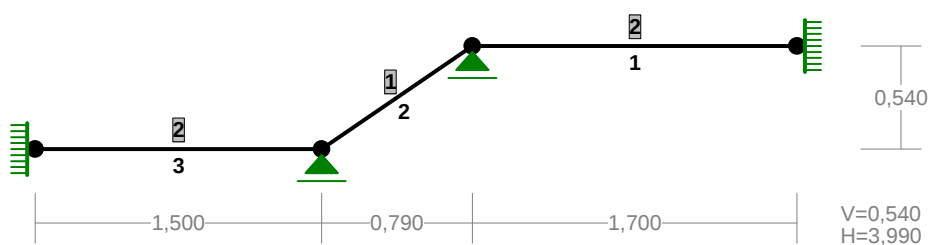
OSIADANIA:

Węzeł:	Kąt:	Wx(Wo*) [m]:	Wy[m]:	Fio[grad]:
B r a k O s i a d a ń				

PRETY:



PRZĘKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

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

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	1,700	0,000	1,700	1,000	2 B 15,0x150,0
2	00	3	1	0,790	0,540	0,957	1,000	1 B 12,0x150,0
3	00	4	3	1,500	0,000	1,500	1,000	2 B 15,0x150,0

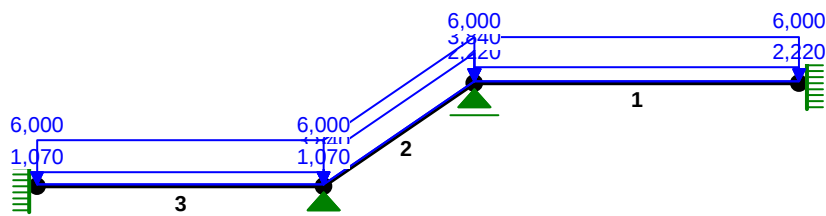
WIELKOŚCI PRZĘKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	Ix[cm ⁴]	Iy[cm ⁴]	Wg[cm ³]	Wd[cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	1800,0	3375000	21600	3600	3600	12,0	35 Beton B25
2	2250,0	4218750	42188	5625	5625	15,0	35 Beton B25

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [N/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
35 Beton B25	30000	13,300	1,00E-05

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: A "Stałe"				Stałe	$\gamma_f = 1,00$	
1	Liniowe	0,0	2,220	2,220	0,00	1,70
Grupa: B "Użytkowe"				Zmienne	$\gamma_f = 1,30$	
1	Liniowe	0,0	6,000	6,000	0,00	1,70
Grupa: C "Stałe"				Stałe	$\gamma_f = 1,29$	
2	Liniowe	0,0	3,840	3,840	0,00	0,96
Grupa: D "Użytkowe"				Zmienne	$\gamma_f = 1,30$	
2	Liniowe	0,0	6,000	6,000	0,00	0,96
Grupa: E "Stałe"				Stałe	$\gamma_f = 1,24$	
3	Liniowe	0,0	1,070	1,070	0,00	1,50
Grupa: F "Użytkowe"				Zmienne	$\gamma_f = 1,30$	
3	Liniowe	0,0	6,000	6,000	0,00	1,50

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 - "Stałe"	Stałe		1,00
B - "Użytkowe"	Zmienne	1	1,00
C - "Stałe"	Stałe		1,29
D - "Użytkowe"	Zmienne	1	1,00

E - "Stałe"	Stałe			1,24
F - "Użytkowe"	Zmienne	1	1,00	1,30

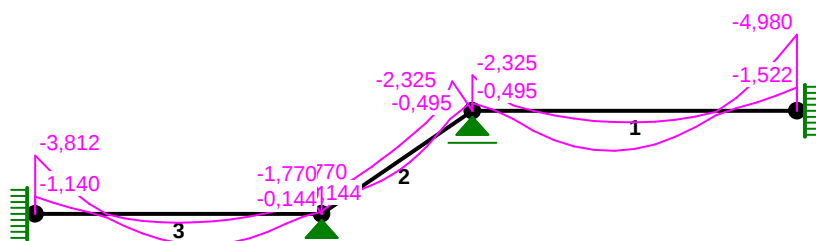
RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:
Ciężar wł.	ZAWSZE
A - "Stałe"	EWENTUALNIE
B - "Użytkowe"	EWENTUALNIE
C - "Stałe"	EWENTUALNIE
D - "Użytkowe"	EWENTUALNIE
E - "Stałe"	EWENTUALNIE
F - "Użytkowe"	EWENTUALNIE

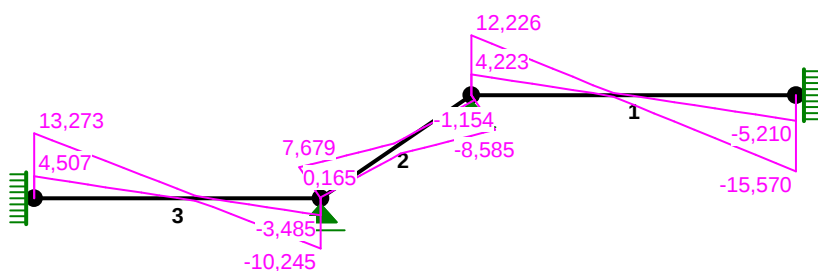
KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

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

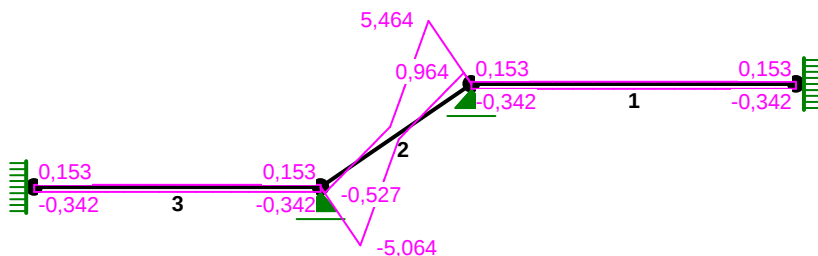
MOMENTY-OBWIEDNIE:



SIŁY-OBWIEDNIE:



NORMALNE - OBWIEDNIE :

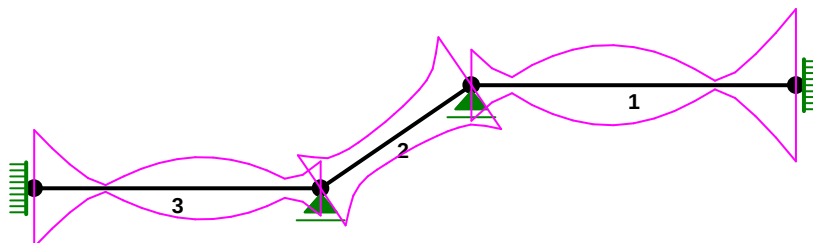


SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,744	2,613*	-0,309	-0,150	ABEF
	1,700	-4,980*	-15,570	-0,150	ABEF
	1,700	-4,980	-15,570*	-0,150	ABEF
	1,700	-1,627	-5,395	0,153*	CDEF
	0,744	0,817	0,285	0,153*	CDEF
	1,700	-4,875	-15,385	-0,342*	AB
	0,744	2,541	-0,124	-0,342*	AB
2	0,478	0,499*	-0,194	0,086	CD
	0,957	-2,325*	-8,585	5,464	ABCD
	0,957	-2,325	-8,585*	5,464	ABCD
	0,957	-2,325	-8,585	5,464*	ABCD
	0,000	-1,770	7,679	-5,064*	CDEF
3	0,844	2,025*	0,561	-0,150	ABEF
	0,000	-3,812*	13,273	-0,150	ABEF
	0,000	-3,812	13,273*	-0,150	ABEF
	0,000	-3,353	12,356	0,153*	CDEF
	0,844	1,709	-0,357	0,153*	CDEF
	0,000	-1,599	5,425	-0,342*	AB
	0,938	0,877	-0,144	-0,342*	AB

* = Max/Min

NAPĘŻENIA-OBWIEDNIE:



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

Pręt:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	Sigma:	Kombinacja obciążeń:
		----- R0		[MPa]	

1	1,700	0,067*		0,885	ABEF
	0,744	-0,035*		-0,465	ABEF
	0,744		0,035*	0,464	ABEF
	1,700		-0,067*	-0,886	ABEF
2	0,957	0,051*		0,676	ABCD
	0,478	-0,010*		-0,138	CD
	0,478		0,010*	0,139	CD
	0,957		-0,046*	-0,615	ABCD
3	0,000	0,051*		0,677	ABEF
	0,844	-0,027*		-0,361	ABEF
	0,844		0,027*	0,359	ABEF
	0,000		-0,051*	-0,678	ABEF

* = Max/Min

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

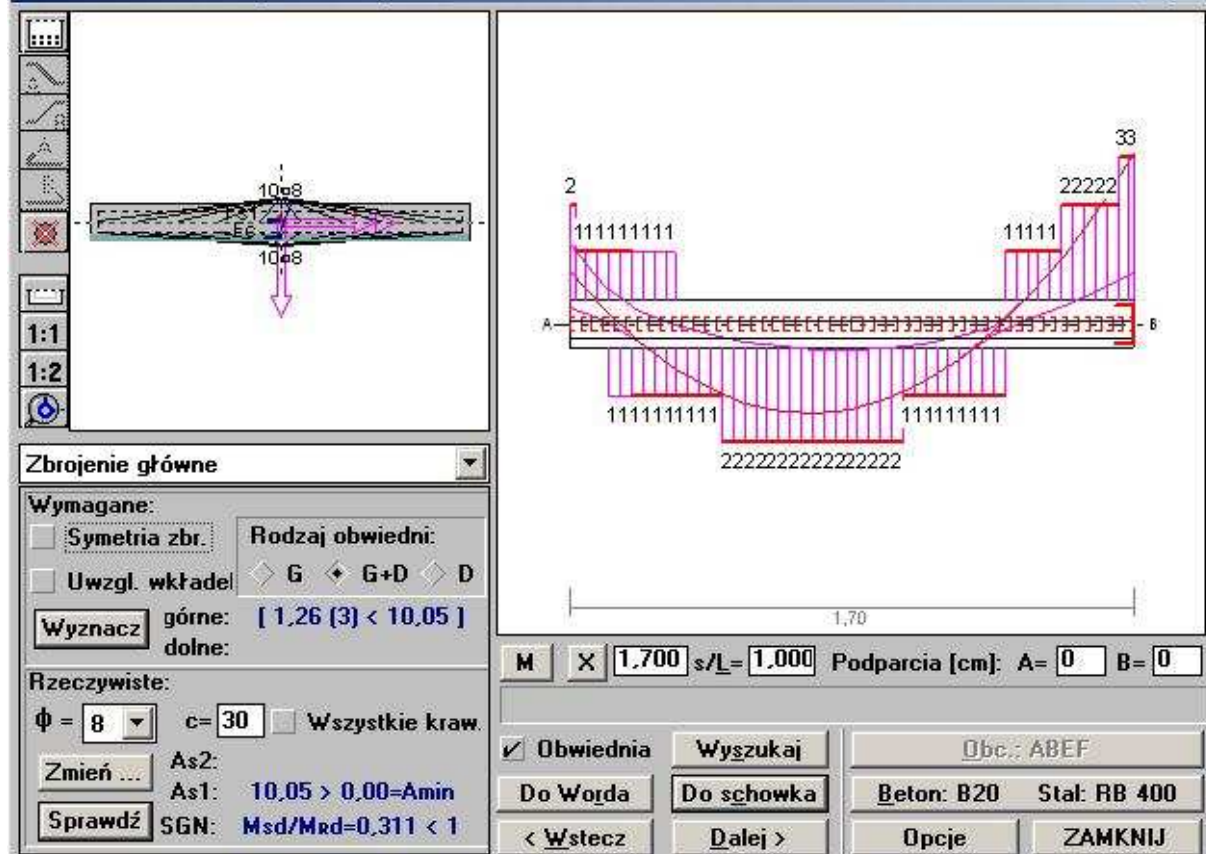
Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	-0,000*	22,397	22,397		ABCD
	-0,000*	5,720	5,720		EF
	-0,000*	6,935	6,935		
	-0,000	22,397*	22,397		ABCD
	-0,000	5,720*	5,720		EF
	-0,000	22,397	22,397*		ABCD
2	0,153*	5,395	5,397	-1,627	CDEF
	-0,342*	15,385	15,389	-4,875	AB
	-0,150	15,570*	15,571	-4,980	ABEF
	-0,039	5,210*	5,210	-1,522	CD
	-0,150	15,570	15,571*	-4,980	ABEF

	-0,039	5,210	5,210	-1,522*	CD
	-0,150	15,570	15,571	-4,980*	ABEF
3	0,000*	19,442	19,442		CDEF
	0,000*	3,919	3,919		AB
	0,000*	5,841	5,841		
	0,000	19,442*	19,442		CDEF
	0,000	3,919*	3,919		AB
	0,000	19,442	19,442*		CDEF
4	0,342*	5,425	5,436	1,599	AB
	-0,153*	12,356	12,356	3,353	CDEF
	0,150	13,273*	13,274	3,812	ABEF
	0,039	4,507*	4,507	1,140	CD
	0,150	13,273	13,274*	3,812	ABEF
	0,150	13,273	13,274	3,812*	ABEF
	0,039	4,507	4,507	1,140*	CD

* = Max/Min

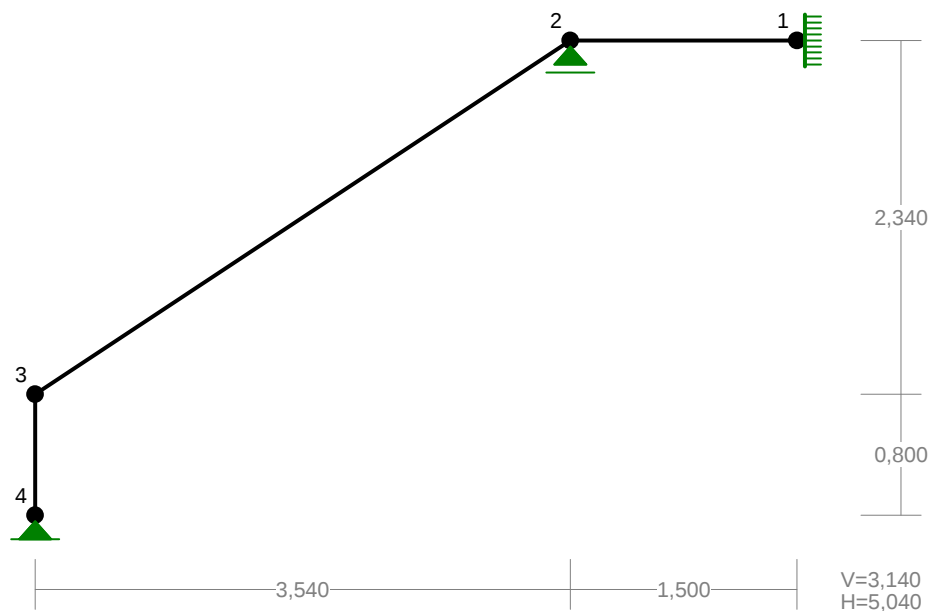
PRZEMIESZCZENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,00000			AB
		0,00000		ABCD
			0,00000	AB
2	0,00000			AB
		0,00000		ABEF
			0,00000	
3	0,00000			AB
		0,00000		CDEF
			0,00000	AB
4	0,00000			AB
		0,00000		ABEF
			0,00000	



BIEG BS-2

WĘZŁY:



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	5,040	3,140
2	3,540	3,140
3	0,000	0,800
4	0,000	0,000

PODPORY:

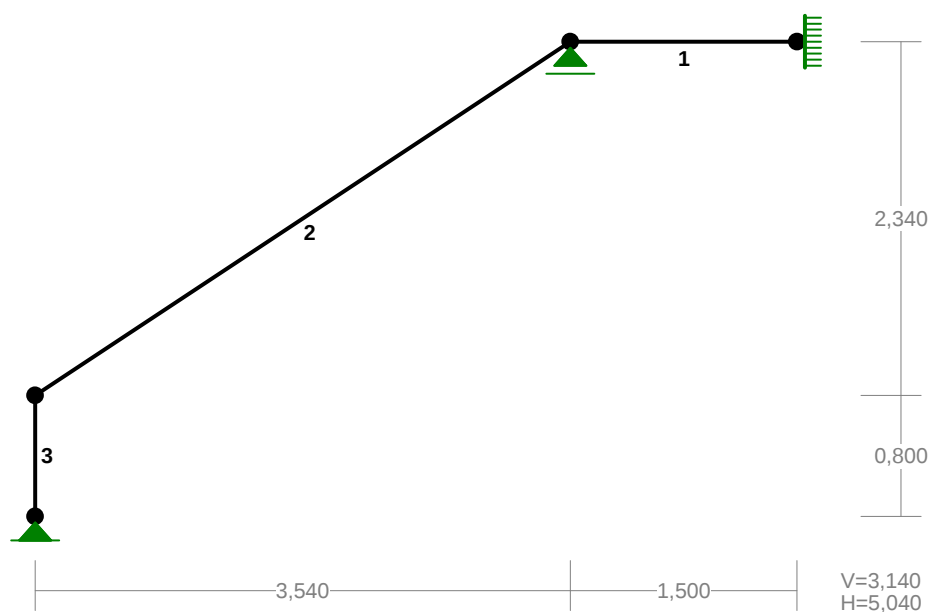
P o d a t n o ś c i

Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx(Do*): [m / k N]	Dy:	DFi: [rad/kNm]
1	utwierdzenie	180,0	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00
2	przesuwna	0,0	0,000E+00*		
4	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	

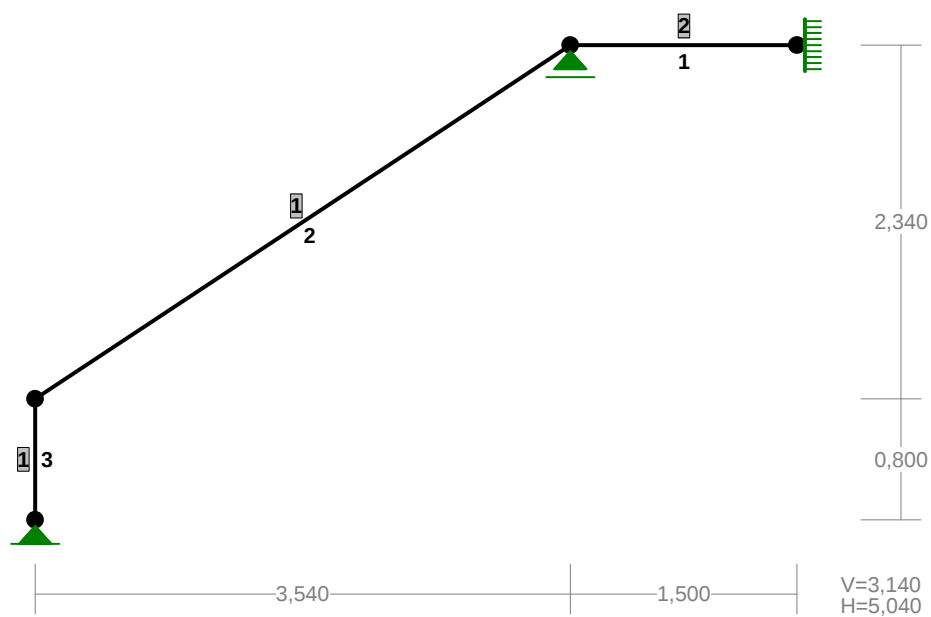
OSIADANIA:

Węzeł:	Kąt:	Wx(Wo*) [m]:	Wy[m]:	Fio[grad]:
B r a k o s i a d a ń				

PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;

10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub
22 - ciągnio

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	2	1	1,500	0,000	1,500	1,000	2 B 15,0x150,0
2	00	3	2	3,540	2,340	4,243	1,000	1 B 12,0x130,0
3	00	4	3	0,000	0,800	0,800	1,000	1 B 12,0x130,0

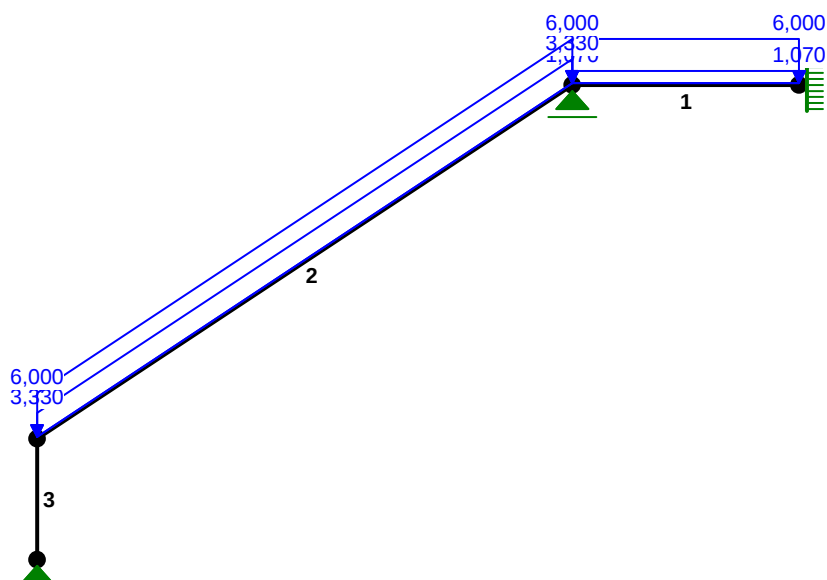
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm2]	Ix[cm4]	Iy[cm4]	Wg[cm3]	Wd[cm3]	h[cm]	Materiał:
1	1560,0	2197000	18720	3120	3120	12,0	35 Beton B25
2	2250,0	4218750	42188	5625	5625	15,0	35 Beton B25

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [N/mm2]	Napręż.gr.: [N/mm2]	AlfaT: [1/K]
35 Beton B25	30000	13,300	1,00E-05

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

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

Grupa:	A	"Stałe"			Stałe	$\gamma_f = 1,24$	
1	Linowe	0,0	1,070	1,070	0,00	1,50	
Grupa:	B	"Użytkowe"			Zmienne	$\gamma_f = 1,30$	
1	Linowe	0,0	6,000	6,000	0,00	1,50	
Grupa:	C	"Stałe"			Stałe	$\gamma_f = 1,29$	
2	Linowe	0,0	3,330	3,330	0,00	4,24	
Grupa:	D	"Użytkowe"			Zmienne	$\gamma_f = 1,30$	
2	Linowe	0,0	6,000	6,000	0,00	4,24	

=====

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 - "Stałe"	Stałe		1,24
B - "Użytkowe"	Zmienne	1	1,00
C - "Stałe"	Stałe		1,29
D - "Użytkowe"	Zmienne	1	1,00

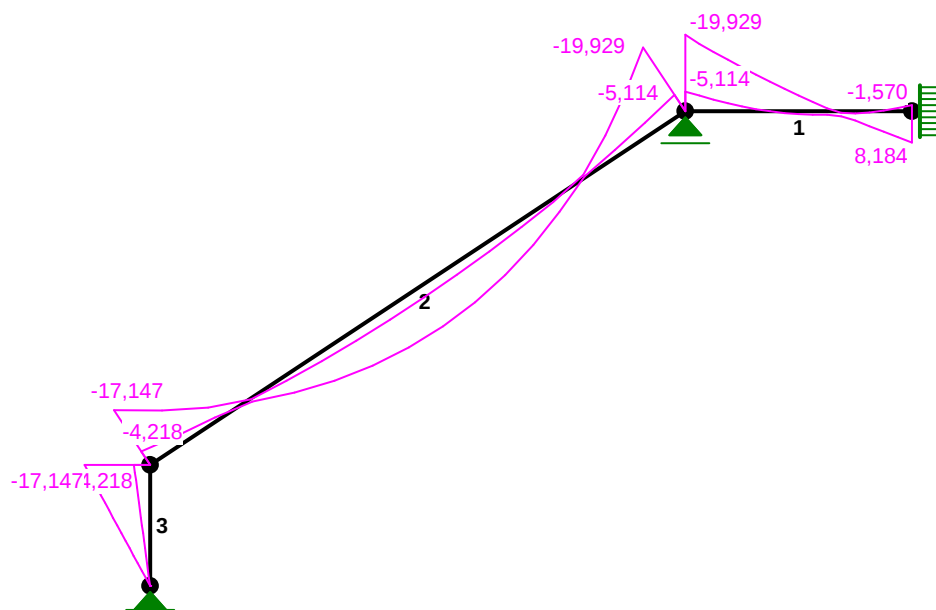
RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:
Ciężar wł.	ZAWSZE
A - "Stałe"	EWENTUALNIE
B - "Użytkowe"	EWENTUALNIE
C - "Stałe"	EWENTUALNIE
D - "Użytkowe"	EWENTUALNIE

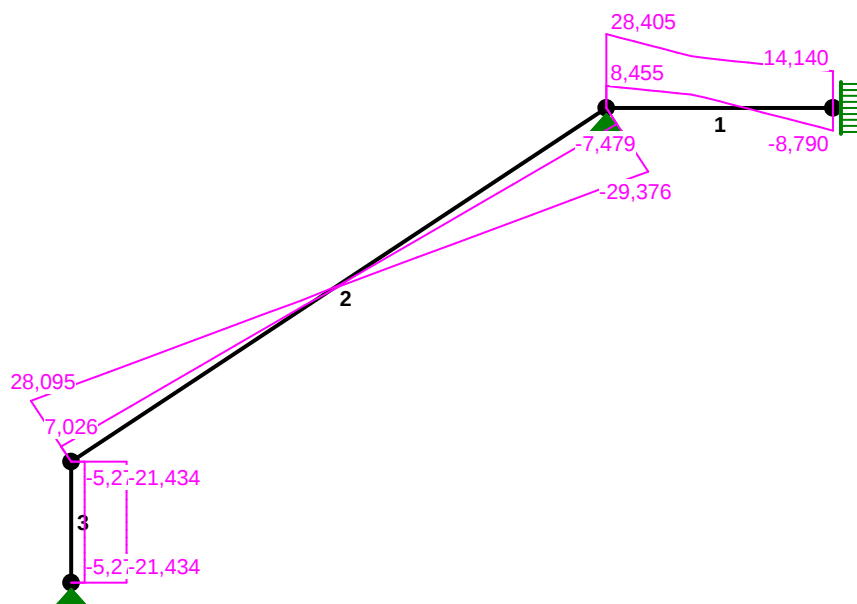
KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

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

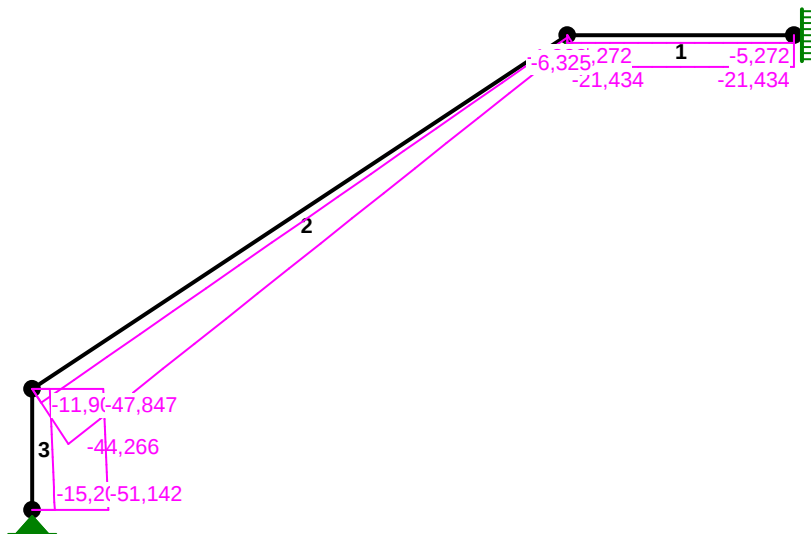
MOMENTY-OBWIEDNIE:



TNACE - OBWIEDNIE :



NORMALNE - OBWIEDNIE :

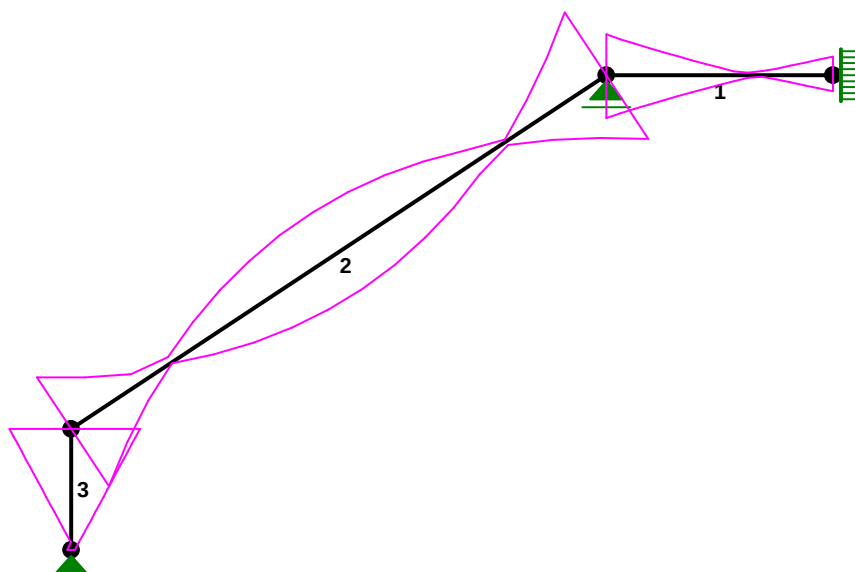


SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	1,500	8,184*	14,140	-21,434	CD
	0,000	-19,929*	28,405	-21,320	ABCD
	0,000	-19,929	28,405*	-21,320	ABCD
	0,000	-5,335	13,810	-5,272*	AB
	0,938	0,991	-0,315	-5,272*	AB
	0,000	-19,708	23,050	-21,434*	CD
	1,500	8,184	14,140	-21,434*	CD
2	2,122	12,018*	-0,603	-25,295	CD
	4,243	-19,929*	-29,376	-6,138	ABCD
	4,243	-19,929	-29,376*	-6,138	ABCD
	4,243	-5,335	-7,553	-1,328*	AB
	0,000	-17,147	28,095	-44,266*	CD
3	0,000	-0,000*	-21,434	-51,142	CD
	0,800	-17,147*	-21,434	-47,847	CD
	0,000	-0,000	-21,434*	-51,142	CD
	0,800	-17,147	-21,434*	-47,847	CD
	0,800	-4,218	-5,272	-11,908*	AB
	0,000	-0,000	-21,434	-51,142*	CD

* = Max/Min

NAPĘŻENIA-OBWIEDNIE:



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

Pręt:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	Sigma:	Kombinacja obciążeń:
		----- Ro		[MPa]	
1	0,000	0,259*		3,448	ABCD
	1,500	-0,117*		-1,550	CD
	1,500		0,102*	1,360	CD
	0,000		-0,274*	-3,638	ABCD
2	4,243	0,477*		6,348	ABCD
	2,122	-0,302*		-4,014	CD
	2,122		0,277*	3,690	CD
	4,243		-0,483*	-6,427	ABCD
3	0,800	0,390*		5,189	CD
	0,000	-0,025*		-0,328	CD
	0,000		-0,007*	-0,097	AB
	0,800		-0,436*	-5,803	CD

* = Max/Min

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

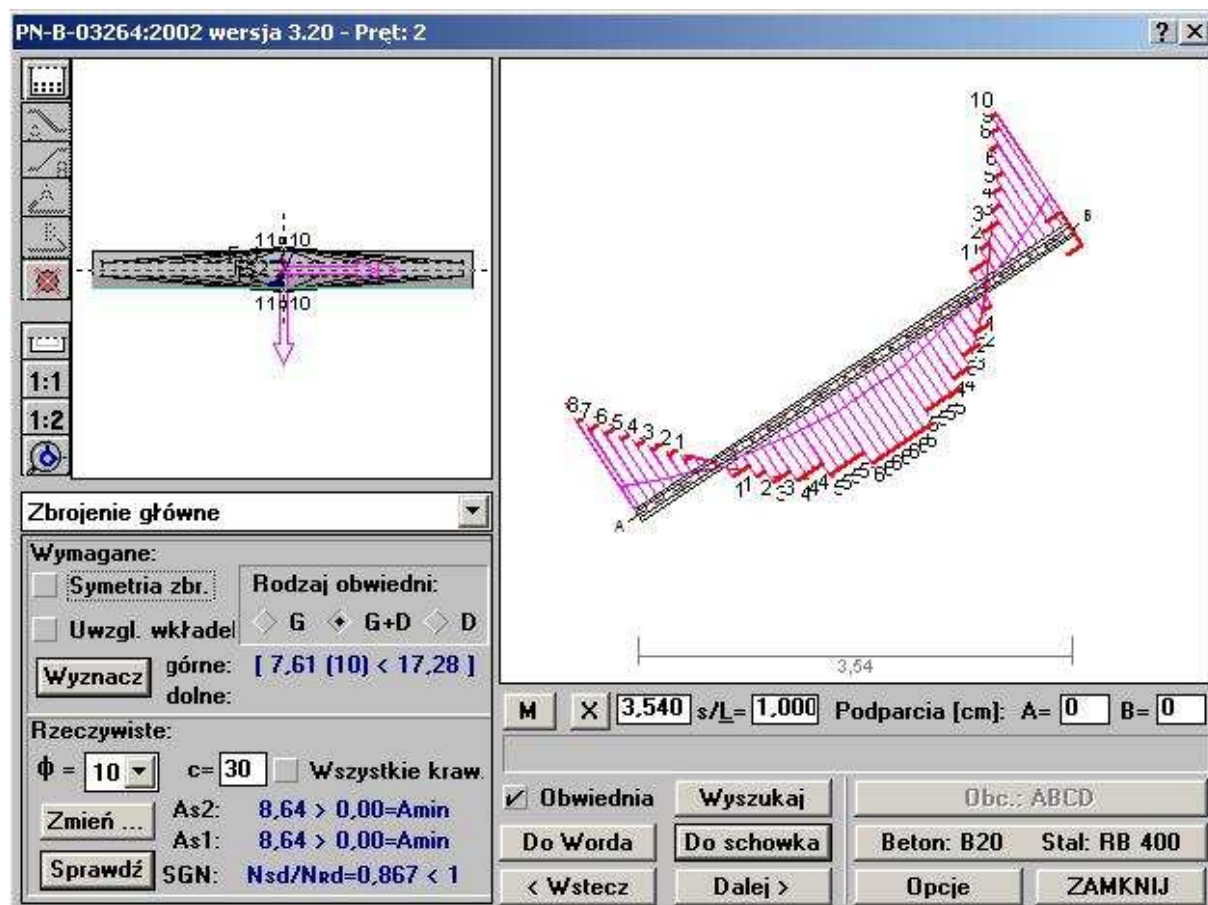
Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	-5,272*	8,790	10,250	-1,570	AB
	-21,434*	-14,140	25,678	8,184	CD
	-5,272	8,790*	10,250	-1,570	AB
	-21,434	-14,140*	25,678	8,184	CD

	-21,434	-14,140	25,678*	8,184	CD
	-21,434	-14,140	25,678	8,184*	CD
	-5,272	8,790	10,250	-1,570*	AB
2	-0,000*	49,526	49,526		ABCD
	-0,000*	13,860	13,860		
	-0,000	49,526*	49,526		ABCD
	-0,000	13,860*	13,860		
	-0,000	49,526	49,526*		ABCD
4	21,434*	51,142	55,452		CD
	5,272*	15,203	16,091		AB
	21,434	51,142*	55,452		CD
	5,272	15,203*	16,091		AB
	21,434	51,142	55,452*		CD

* = Max/Min

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

Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,00000			CD
		0,00000		CD
			0,00000	
2	0,00000			CD
		0,00000		ABCD
			0,00000	CD
3	0,00004			CD
		0,00001		CD
			0,00004	CD
4	0,00000			CD
		0,00000		CD
			0,00000	

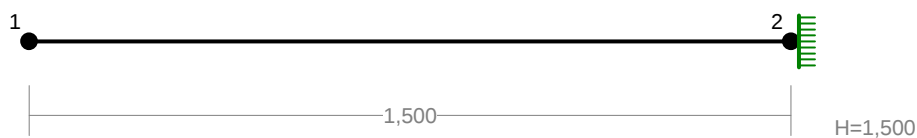


BELKA SPOCZNIKOWA BS-1

Obciążenia:

Reakcja obliczeniowa (między biegiem schodowym a płytą spocznikową ps-2 = 49,53kN rozłożona jako obciążenie ciągłe 49,53kN/1,50m=33,02kN/m
Ciężar belki uwzględniony przez program

WĘZŁY:



WĘZŁY:

Nr: X [m]: Y [m]:

1	0,000	0,000
2	1,500	0,000

PODPORY:

P o d a t n o ś c i

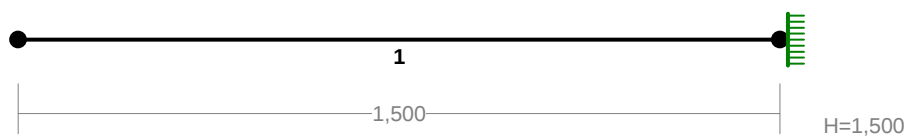
Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx(Do*): [m / k N]	Dy:	DFi: [rad/kNm]
2	utwierdzenie	180,0	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00

OSIADANIA:

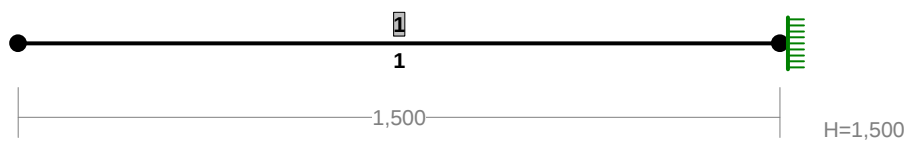
Węzeł:	Kąt:	Wx(Wo*) [m]:	Wy[m]:	Fio[grad]:
--------	------	--------------	--------	------------

B r a k O s i a d a ń

PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

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

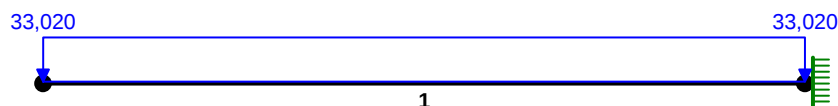
Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	1,500	0,000	1,500	1,000	1 B 35,0x20,0

WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	I _x [cm ⁴]	I _y [cm ⁴]	W _g [cm ³]	W _d [cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	700,0	71458	23333	4083	4083	35,0	35 Beton B25

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [N/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
35 Beton B25	30000	13,300	1,00E-05

OBCIĄŻENIA:**OBCIĄŻENIA:** ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	A "Stałe+Zmienne"			Stałe	$\gamma_f = 1,00$	
1	Liniowe	0,0	33,020	33,020	0,00	1,50

=====

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 - "Stałe+Zmienne"	Stałe		1,00

RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

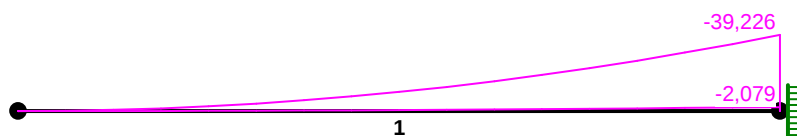
Grupa obc.:	Relacje:
-------------	----------

Ciężar wł.	ZAWSZE
A - "Stałe+Zmienne"	EWENTUALNIE

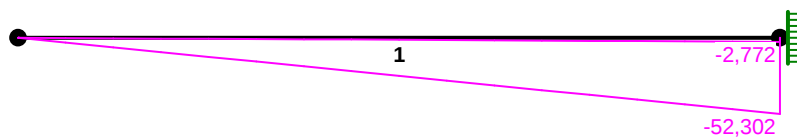
KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

Nr:	Specyfikacja:
1	ZAWSZE :
	EWENTUALNIE: A

MOMENTY-OBWIEDNIE:



TNĄCE-OBWIEDNIE:



NORMALNE-OBWIEDNIE:

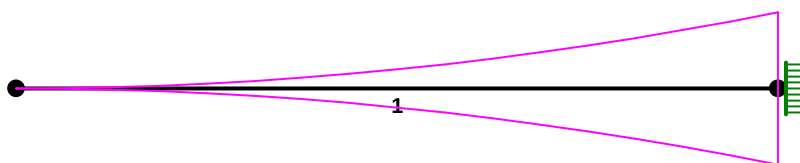


SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt: x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:	
1	0,000	0,000*	0,000	0,000	
	1,500	-39,226*	-52,302	0,000	A
	1,500	-39,226	-52,302*	0,000	A
	1,500	-39,226	-52,302	0,000*	A
	0,000	-0,000	0,000	0,000*	A
	1,500	-39,226	-52,302	0,000*	A
	0,000	-0,000	0,000	0,000*	A

* = Max/Min

NAPĘŻENIA-OBWIEDNIE:



NAPĘŻENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt: x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	Sigma:	Kombinacja obciążeń:	
	-----		[MPa]		
	Ro				
1	1,500	0,722*	9,606	A	
	0,000	-0,000*	-0,000		
	0,000	0,000*	0,000		
	1,500	-0,722*	-9,606	A	

* = Max/Min

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:	
2	0,000*	52,302	52,302	-39,226	A	
	0,000*	2,772	2,772	-2,079		
	0,000	52,302*	52,302	-39,226	A	
	0,000	2,772*	2,772	-2,079		
	0,000	52,302	52,302*	-39,226	A	
	0,000	2,772	2,772	-2,079*		
	0,000	52,302	52,302	-39,226*	A	

* = Max/Min

PRZEMIESZCZENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Kombinacja obciążeń:	
--------	--------	--------	---------------	----------------------	--

1	0,00000	0,00103	0,00103	A
				A
2	0,00000	0,00000	0,00000	A

PN-B-03264:2002 wersja 3.20 - Pret: 1

Zbrojenie główne

Wymagane:

☐ Symetria zbr. ☐ Uwzgl. wkładeł

Rodzaj obwiedni: ☐ G ☒ G+D ☐ D

Wyznacz górne: [4,01 (3) < 6,16]
dolne:

Rzeczywiste:

$\Phi = 14$ c=30 ☐ Wszystkie kraw.

Zmień ... As2: 3,08 > 0,00=Amin
As1: 6,16 > 0,00=Amin
Sprawdź SGN: Msd/Mrd=0,671 < 1

M X 1,500 s/L= 1,000 Podparcia [cm]: A= 0 B= 0

☒ Obwiednia Wyszukaj

Do Wzrda Do schowka

Beton: B20 Stal: RB 400 W

Opcje ZAMKNIJ

BELKA FUNDAMENTOWA BF-1

REAKCJA/OBCIĄŻENIE OBLICZENIOWE	PASMO	OBCIĄŻENIE OBLICZENIOWE
Reakcja z dachu $23,24/0,8=29,05\text{kN/m}$	1,51	$29,05 \times 1,51=43,87\text{kN}$
ścianka kolankowa $(7,00 \times 0,24 \times 0,79 \times 1,1) +$ $(19,00 \times 0,015 \times 0,79 \times 1,2) +$ $(0,45 \times 0,15 \times 0,79 \times 1,2)=1,80\text{kN/m}$	1,51	$1,80 \times 1,51=2,72\text{kN}$
Reakcja ze stropu ST-2 28,60 kN/m	1,51	$28,60 \times 1,51=43,19\text{kN}$
ściana $(7,00 \times 3,35 \times 0,24 \times 1,1) +$ $(19,00 \times 0,015 \times 3,35 \times 1,2) +$ $(0,45 \times 0,15 \times 0,79 \times 1,2)=7,61\text{kN/m}$	1,51	$7,61 \times 1,51=11,49\text{ kN}$

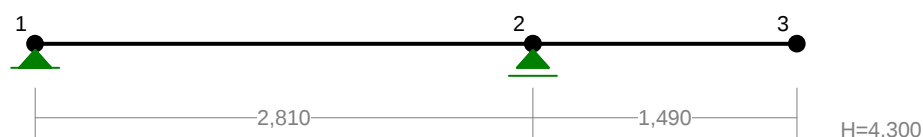
Płyta stropu nadziemna ST-1 (9,20kN/m ² (wg tabeli ST-1))+ (25,00x1,0x0,10x1,1)=11,95kN/m ²	1,51	11,95x1,51=18,04 kN/m ²
Ciężar własny belki uwzględniony programowo		

Obliczeniowe obciążenia skupione razem na paśmie 1,51m:

119,30kN

Obliczeniowe obciążenia równomiernie rozłożone: 18,04 kN/m

WĘZŁY:



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000
2	2,810	0,000
3	4,300	0,000

PODPORY:

P o d a t n o ś c i

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

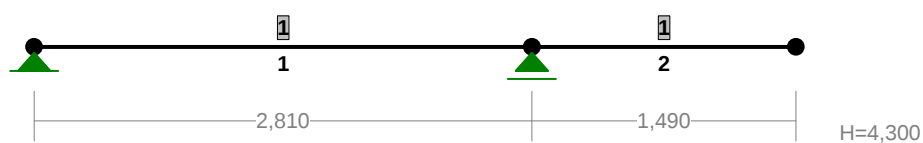
OSIADANIA:

Węzeł:	Kąt:	Wx(Wo*)[m]:	Wy[m]:	Fio[grad]:
B r a k o s i a d a ń				

PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

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

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	2,810	0,000	2,810	1,000	1 B 50,0x24,0
2	00	2	3	1,490	0,000	1,490	1,000	1 B 50,0x24,0

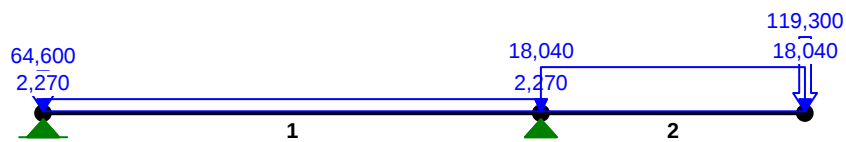
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	Ix[cm ⁴]	Iy[cm ⁴]	Wg[cm ³]	Wd[cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	1200,0	250000	57600	10000	10000	50,0	35 Beton B25

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [N/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
35 Beton B25	30000	13,300	1,00E-05

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kat:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: A ""				Zmienne	$\gamma_f = 1,00$	
1	Skupione	0,0	64,600		0,00	
1	Liniowe	0,0	2,270	2,270	0,00	2,81
2	Skupione	0,0	119,300		1,49	
2	Liniowe	0,0	18,040	18,040	0,00	1,49

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 - ""	Zmienne	1	1,00

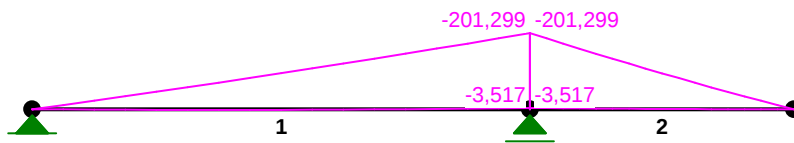
RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:
Ciężar wł.	ZAWSZE
A - ""	EWENTUALNIE

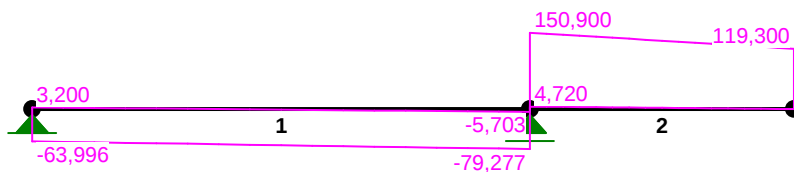
KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

Nr:	Specyfikacja:
1	ZAWSZE : EWENTUALNIE: A

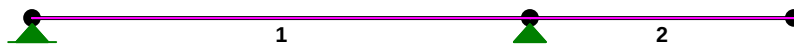
MOMENTY-OBWIEDNIE:



TNACE-OBWIEDNIE:



NORMALNE-OBWIEDNIE:

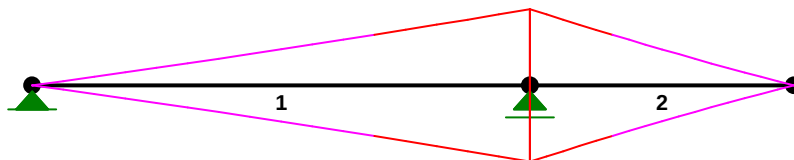


SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	1,054	1,613*	-0,139	0,000	
	2,810	-201,299*	-79,277	0,000	A
	2,810	-201,299	-79,277*	0,000	A
	2,810	-201,299	-79,277	0,000*	A
	0,000	0,000	-63,996	0,000*	A
	2,810	-201,299	-79,277	0,000*	A
	0,000	0,000	-63,996	0,000*	A
2	1,490	0,000*	-0,000	0,000	
	0,000	-201,299*	150,900	0,000	A
	0,000	-201,299	150,900*	0,000	A
	0,000	-201,299	150,900	0,000*	A
	1,490	0,000	119,300	0,000*	A
	0,000	-201,299	150,900	0,000*	A
	1,490	0,000	119,300	0,000*	A

* = Max/Min

NAPĘŻENIA-OBWIEDNIE:



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

Pręt:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	Sigma:	Kombinacja obciążeń:
		----- Ro		[MPa]	
1	2,810	1,514*		20,130	A
	1,054	-0,012*		-0,161	
	1,054		0,012*	0,161	
	2,810		-1,514*	-20,130	A
2	0,000	1,514*		20,130	A
	1,490	-0,000*		-0,000	A
	1,490		0,000*	0,000	A
	0,000		-1,514*	-20,130	A

* = Max/Min

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

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,000*	3,200	3,200		
	0,000*	0,604	0,604		A
	0,000	3,200*	3,200		
	0,000	0,604*	0,604		A
	0,000	3,200	3,200*		
2	0,000*	230,177	230,177		A
	0,000*	10,423	10,423		
	0,000	230,177*	230,177		A
	0,000	10,423*	10,423		
	0,000	230,177	230,177*		A

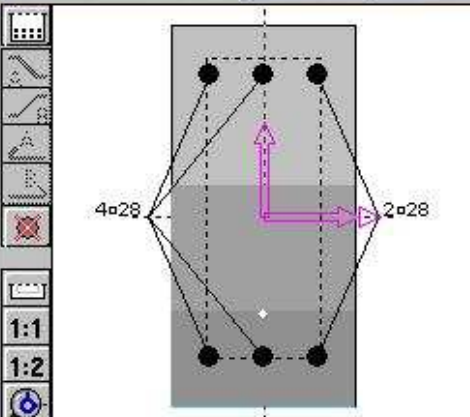
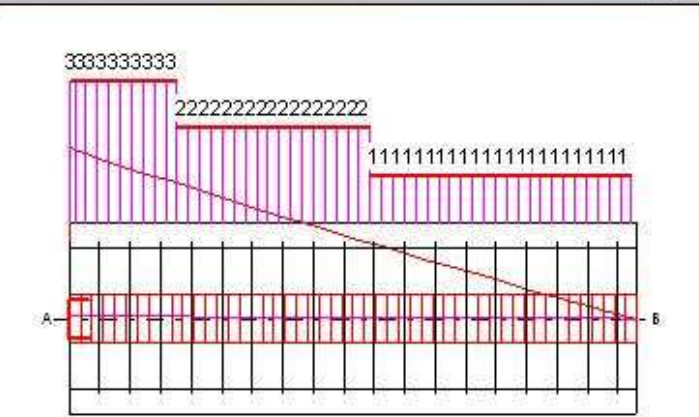
* = Max/Min

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

Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Kombinacja obciążeń:
--------	--------	--------	---------------	----------------------

1	0,00000	0,00000	0,00000	
2	0,00000	0,00000	0,00000	A
3	0,00000	0,00557	0,00557	A A

PN-B-03264:2002 wersja 3.20 - Pręt: 2

Zbrojenie główne

Wymagane:

☐ Symetria zbr. Rodzaj obwiedni: ☐ G ☒ G+D ☐ D

☐ Uwzgl. wkładki

Wyznacz górne: [17,11 (3) < 18,47]
dolne:

Rzeczywiste:

φ = 28 c = 50 ☐ Wszystkie kraw.

Zmień ... As2: 18,47 > 0,00=Amin
As1: 18,47 > 1,64=Amin

Sprawdź SGN: Msd/Mad=0,821 < 1

M X 0,000 s/L= 0,000 Podparcia [cm]: A= 0 B= 0

☒ Obwiednia Wyszukaj Obc.: A

Do Wóda Do schowka Beton: B20 Stal: RB 400 W

< Wstecz Dalej > Opcje ZAMKNIJ

1 Fundamenty

1.1. Warunki geotechniczne.

Zgodnie z Dz.U. 1998 Nr 126, poz. 839 z dnia 1998-09-24 r. Projektowany obiekt zaliczono do pierwszej kategorii geotechnicznej i występują proste warunki gruntowe.

1.2. Fundamenty (oznaczenia jak w projekcie - część rysunkowa)

Techniczne badanie podłoża gruntowego

1.2.1. Informacje ogólne;

Badanie podłoża gruntowego wykonano dla potrzeb projektowych budowy budynku mieszkalnego jednorodzinnego na działce nr 373 w Droszewie gm. Biskupiec.

Do ustalenia charakterystyki gruntu wykorzystano następujące materiały:

- 2 otwory penetracyjnych wykonane świdrem ręcznym na głębokość 2.80m
- obowiązujące normy i przepisy

1.2.2. Położenie oraz opis działki;

Wjazd na działkę zlokalizowany jest od strony północno-zachodniej z drogi gminnej. Droga wewnętrzna prowadząca do budynku jest utwardzona.

1.2.3. Budowa geologiczna oraz warunki wodne.

Na podstawie wykonanych wierceń grunty występujące w podłożu gruntowym zaliczyć należy do osadów wieku czwartorzędowego. Fundamenty należy posadzić na gruncie rodzimym. Podłoże pod posadzkę należy po zdjęciu warstwy humusu dogęścić walcem wibracyjnym przez warstwę podsypki z pospółki.

Teren objęty opracowaniem jest płaski. Różnica poziomów w granicach opracowania wynosi 143,3m.n.p.m. – 143,9m.n.p.m. 0,6m. na długości obszaru rozbudowy, co świadczy o spadku terenu około 6%. W związku z tym, przewiduje się niewielki zakres robót związanych z niwelacją terenu przed wykonaniem wykopów fundamentowych. W celu zbadania podłoża gruntowego wykonano dwa otwory penetracyjne i stwierdzono:

Otwór nr 1 – rzędna terenu 143,3m. n.p.m.

0.00 – 0.20 – humusy – grunty organiczne
0.20 – 0.70 – piasek gliniasty małospoisty wilgotny
0.70 – 1.30 – glina piaszczysta średniospoista wilgotna
1.30 – 1.50 – glina wilgotna twardoplastyczna do plastycznej
1.50 – 2.60 – glina zwięzła twardoplastyczna

Otwór nr 2 – rzędna terenu 155,2m. n.p.m.

0.00 – 0.25 – humusy – grunty organiczne
0.25 – 0.75 – piasek gliniasty małospoisty wilgotny
0.75 – 1.55 – glina piaszczysta średniospoista wilgotna plastyczna
1.55 – 2.80 – glina pylasta twardoplastyczna

Wody gruntowej nie nawiercono.

Na podstawie wykonanych badań stwierdzono, że grunty występujące w podłożu gruntowym zaliczyć należy do osadów wieku czwartorzędowego.

W otworach badawczych nawiercono pod warstwą nasypu i humusu piaski gliniaste oraz gliny piaszczyste. Wody gruntowe nie występują do głębokości 3,5m poniżej poziomu terenu. Jak wynika z opisu poszczególnych otworów w podłożu zalegają osady

czwartorzędowe holocenne i plejstocenne. Holocen obejmuje warstwę gleby humusowej o gr. 0,00-0,25m, którą pokryty jest cały teren badań. Plejstocen reprezentowany jest przez piaski gliniaste w stanie twardoplastycznym oraz gliny piaszczyste w stanie twardoplastycznym do plastycznego. Są to twory morenowe skonsolidowane w okresach glacjańskich. Cechy fizyczne gruntu oznaczono w oparciu o obowiązujące normy na podstawie cech wiążących gruntu, którym w przypadku gruntów spoistych jest stopień plastyczności I_L parametry geotechniczne ustalono metodą „B” i „C” wg PN - 81/B - 03020.

Pod projektowanymi fundamentami nośność podłoża obliczono dla gliny piaszczystej twardoplastycznej do plastycznej $I_L=0,3$.

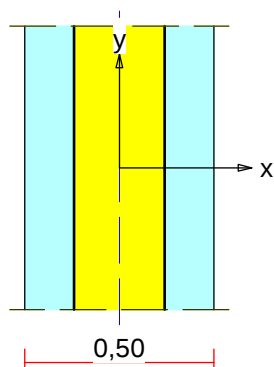
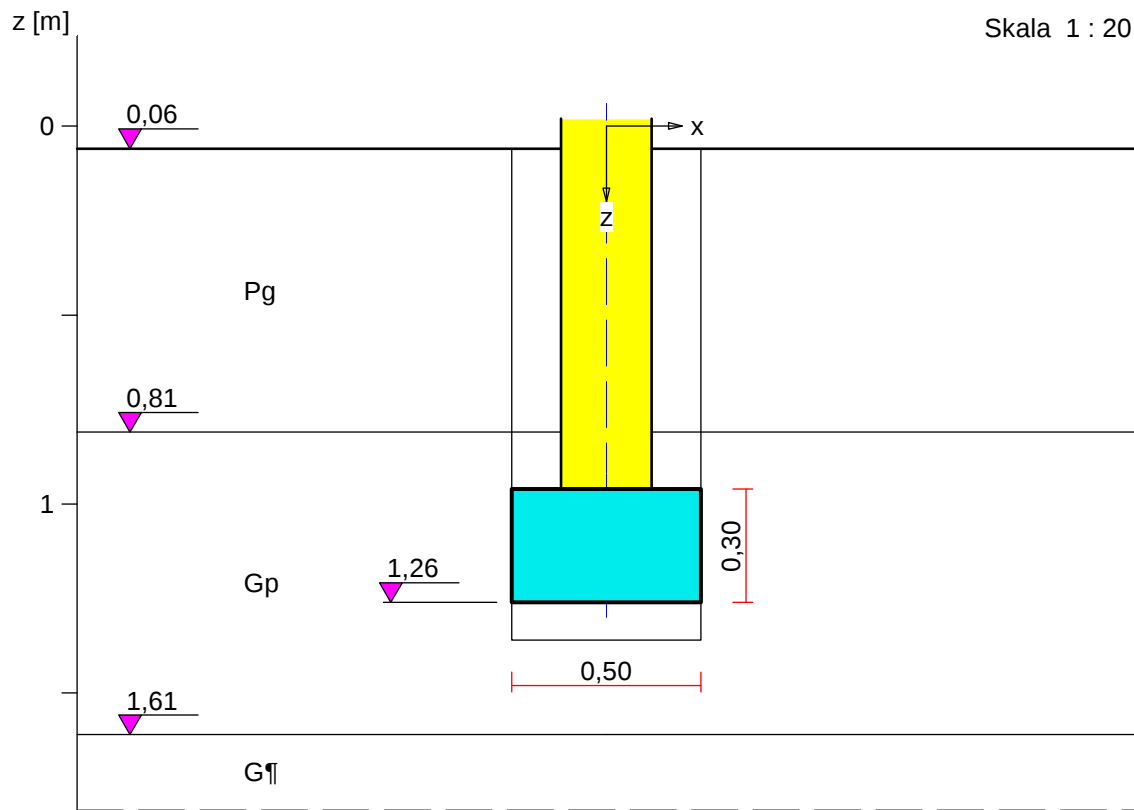
W trakcie wykonywania wykopów nie dopuścić do zalania wodą podłoża pod fundamentami. Gdyby jednak doszło do takiej sytuacji rozmiękły grunt gr. 30cm należy usunąć, zastępując go pospółką stabilizowaną cementem w ilości 50kg/1m³ pospółki.

UWAGA!

Po wykonaniu wykopu fundamentowego należy skontaktować się z autorem niniejszego opracowania lub autorem opinii o warunkach gruntowo - wodnych celem porównania parametrów podłoża gruntowego w gotowym wykopie z parametrami przyjętymi od obliczenia nośności. Fakt ten powinien zostać odnotowany w Dzienniku Budowy.

FUNDAMENT 1. ŁAWA

Nazwa fundamentu: stopa prostokątna



1. Podłoże gruntowe

1.1. Teren

Istniejący poziom terenu: $z_t = 0,06$ m,
Projektowany poziom terenu: $z_{tp} = 0,06$ m.

1.2. Warstwy gruntu

Lp	Poziom stropu	Grubość warstwy	Nazwa gruntu	Poz. wody gruntowej
	[m]	[m]		[m]

1	0,06	0,75	Piasek gliniasty	brak wody
2	0,81	0,80	Gлина piaszczysta	brak wody
3	1,61	nieokresl.	Gлина pylasta	brak wody

1.3. Zasyпка

Charakterystyczny ciężar objętościowy: $\gamma_{z \text{ char}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$,

Współczynnik obciążenia: $\gamma_{zf} = 1,20$.

1.4. Parametry geotechniczne występujących gruntów

Symbol	I_D	I_L	ρ	stopień	c_u	Φ_u	M_0	M
gruntu	[-]	[-]	[t/m ³]	wilgotn.	[kPa]	[°]	[kPa]	[kPa]
Gp		0,30	2,10	m.wilg.	28,00	16,4	29253	39004
Pg		0,25	2,10	m.wilg.	29,70	17,3	32769	43691
Gł		0,24	2,10	m.wilg.	30,10	17,5	33544	44726

2. Konstrukcja na fundamencie

Typ konstrukcji: **ściana**

Szerokość: $b = 0,24 \text{ m}$, długość: $l = 7,06 \text{ m}$,

Współrzędne końców osi ściany:

$$x_1 = 0,00 \text{ m}, \quad y_1 = -3,53 \text{ m},$$

$$x_2 = 0,00 \text{ m}, \quad y_2 = 3,53 \text{ m},$$

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

3. Warstwa wyrównawcza pod fundamentem

Grubość: $h = 0,10 \text{ m}$,

Charakterystyczny ciężar objętościowy: $\gamma_{ww \text{ char}} = 24,00 \text{ kN/m}^3$,

4. Obciążenie od konstrukcji

Poziom redukcji obciążenia: $z_{obc} = 1,60 \text{ m}$.

Lista obciążeń:

Lp	Rodzaj	N	Hx	My	γ
	obciążenia*	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]	[-]
1	D	62,7	0,0	0,00	1,00

* D – obciążenia stałe, zmienne długotrwałe,

D+K - obciążenia stałe, zmienne długotrwałe i krótkotrwałe.

5. Materiał

Rodzaj materiału: **żelbet**

Klasa betonu: B20, nazwa stali: 34GS,

Średnica prętów zbrojeniowych:

na kierunku x: $d_x = 12,0 \text{ mm}$, na kierunku y: $d_y = 12,0 \text{ mm}$,

Kierunek zbrojenia głównego: y,

Grubość otuliny: 5,0 cm.

Dopuszcza się zbrojenie strzemionami, jeżeli warunek na przebicie tego wymaga.

6. Wymiary fundamentu

Poziom posadowienia: $z_f = 1,26 \text{ m}$

Kształt fundamentu: **prosty**

Szerokość: $B = 0,50 \text{ m}$, wysokość: $H = 0,30 \text{ m}$, mimośród: $E = 0,00 \text{ m}$.

7. Stan graniczny I

7.1. Zestawienie wyników analizy nośności i mimośródów

Nr obc.	Rodzaj obciążenia	Poziom [m]	Wsp. nośności	Wsp. mimośr.
* 1	D	1,26	0,47	0,00
	D	1,61	0,35	0,00

7.2. Analiza stanu granicznego I dla obciążenia nr 1

Wymiary podstawy fundamentu rzeczywistego: $B = 0,50 \text{ m}$, $L = 7,06 \text{ m}$.

Poziom posadowienia: $H = 1,26 \text{ m}$.

Rodzaj obciążenia: D,

Zestawienie obciążeń:

Pozycja	Obc. char.	Ex	γ	Obc. obl. G	Mom. obl. M_G
	[kN/m]	[m]	[-]	[kN/m]	[kNm/m]
Fundament	3,68	0,00	1,10	4,05	0,00
Zasyпка - pole 1	2,34	-0,18	1,20	2,81	-0,52
Zasyпка - pole 2	2,34	0,18	1,20	2,81	0,52
			Suma	9,66	0,00

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji na jednostkę długości fundamentu:

siła pionowa: $N = 62,70 \text{ kN/m}$, mimośród względem podstawy fund. $E = 0,00 \text{ m}$,

siła pozioma: $H_x = 0,00 \text{ kN/m}$, mimośród względem podstawy fund. $E_z = -0,34 \text{ m}$,

moment: $M_y = 0,00 \text{ kNm/m}$.

Sprawdzenie położenia wypadkowej obciążenia względem podstawy fundamentu

Obciążenie pionowe:

$$N_r = (N + G) \cdot L = (62,70 + 9,66) \cdot 7,06 = 510,88 \text{ kN}.$$

Moment względem środka podstawy:

$$M_r = (-N \cdot E + H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy}) \cdot L = (-62,70 \cdot 0,00 + 0,00) \cdot 7,06 = 0,00 \text{ kNm}.$$

Mimośród siły względem środka podstawy:

$$e_r = |M_r / N_r| = 0,00 / 510,88 = 0,00 \text{ m}.$$

$$e_r = 0,00 \text{ m} < 0,08 \text{ m}.$$

Wniosek: Warunek położenia wypadkowej jest spełniony.

Sprawdzenie warunku granicznej nośności fundamentu rzeczywistego

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$$B' = B - 2 \cdot e_r = 0,50 - 2 \cdot 0,00 = 0,50 \text{ m}, \quad L' = L = 7,06 \text{ m}.$$

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

średnia gęstość obl.: $\rho_{D(r)} = 1,89 \text{ t/m}^3$, min. wysokość: $D_{\min} = 1,20 \text{ m}$,

obciążenie: $\rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} = 1,89 \cdot 9,81 \cdot 1,20 = 22,25 \text{ kPa}$.

Współczynniki nośności podłoża:

$$\text{obliczeniowy kąt tarcia wewnętrzznego: } \Phi_{u(r)} = \Phi_{u(n)} \cdot \gamma_m = 16,40 \cdot 0,90 = 14,76^\circ,$$

$$\text{spójność: } c_{u(r)} = c_{u(n)} \cdot \gamma_m = 28,00 \cdot 0,90 = 25,20 \text{ kPa},$$

$$N_B = 0,56 \quad N_C = 10,83, \quad N_D = 3,85.$$

Wpływ odchylenia wypadkowej obciążenia od pionu:

$$\text{tg } \delta = |H_x| \cdot L / N_r = 0,00 \cdot 7,06 / 510,88 = 0,0000, \quad \text{tg } \delta / \text{tg } \Phi_{u(r)} = 0,0000 / 0,2635 = 0,000,$$

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

Ciężar objętościowy gruntu pod ławą fundamentową:

$$\rho_{B(n)} \cdot \gamma_m \cdot g = 2,10 \cdot 0,90 \cdot 9,81 = 18,54 \text{ kN/m}^3.$$

Współczynniki kształtu:

$$m_B = 1 - 0,25 \cdot B'/L' = 0,98, \quad m_C = 1 + 0,3 \cdot B'/L' = 1,02, \quad m_D = 1 + 1,5 \cdot B'/L' = 1,11$$

Odpór graniczny podłoża:

$$Q_{fNB} = B' L' (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_C + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_D + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B' \cdot i_B) = 1336,40 \text{ kN}.$$

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$$N_r = 510,88 \text{ kN} < m \cdot Q_{fNB} = 0,81 \cdot 1336,40 = 1082,48 \text{ kN}.$$

Wniosek: warunek nośności jest spełniony.

Sprawdzenie warunku granicznej nośności dla fundamentu zastępczego

Wymiary podstawy fundamentu zastępczego: $B = 0,59 \text{ m}$, $L = 7,15 \text{ m}$.

Poziom: $H = 1,61 \text{ m}$.

Ciężar fundamentu zastępczego: $G_z = 4,66 \text{ kN/m}$.

Całkowite obciążenie pionowe fundamentu zastępczego (L_0 – długość fundamentu rzeczywistego):

$$N_r = (N + G) \cdot L_0 + G_z \cdot L = (62,70 + 9,66) \cdot 7,06 + 4,66 \cdot 7,15 = 544,19 \text{ kN}.$$

Moment względem środka podstawy:

$$M_r = (-N \cdot E + H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy}) \cdot L_0 = (-62,70 \cdot 0,00 + 0,00) \cdot 7,06 = 0,00 \text{ kNm}.$$

Mimośród siły względem środka podstawy:

$$e_r = |M_r/N_r| = 0,00/544,19 = 0,00 \text{ m}.$$

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$$B' = B - 2 \cdot e_r = 0,59 - 2 \cdot 0,00 = 0,59 \text{ m}, \quad L' = L = 7,15 \text{ m}.$$

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

$$\text{średnia gęstość obl.: } \rho_{D(r)} = 1,89 \text{ t/m}^3, \quad \text{min. wysokość: } D_{\min} = 1,55 \text{ m},$$

$$\text{obciążenie: } \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} = 1,89 \cdot 9,81 \cdot 1,55 = 28,74 \text{ kPa}.$$

Współczynniki nośności podłoża:

$$\text{obliczeniowy kąt tarcia wewnętrznego: } \Phi_{u(r)} = \Phi_{u(n)} \cdot \gamma_m = 17,50 \cdot 0,90 = 15,75^\circ,$$

$$\text{spójność: } c_{u(r)} = c_{u(n)} \cdot \gamma_m = 30,10 \cdot 0,90 = 27,09 \text{ kPa},$$

$$N_B = 0,68 \quad N_C = 11,46, \quad N_D = 4,23.$$

Wpływ odchylenia wypadkowej obciążenia od pionu:

$$\text{tg } \delta = |H_x| \cdot L/N_r = 0,00 \cdot 7,15/544,19 = 0,00, \quad \text{tg } \delta/\text{tg } \Phi_{u(r)} = 0,0000/0,2820 = 0,000,$$

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

Ciężar objętościowy gruntu pod ławą fundamentową:

$$\rho_{B(n)} \cdot \gamma_m \cdot g = 2,10 \cdot 0,90 \cdot 9,81 = 18,54 \text{ kN/m}^3.$$

Współczynniki kształtu:

$$m_B = 1 - 0,25 \cdot B'/L' = 0,98, \quad m_C = 1 + 0,3 \cdot B'/L' = 1,02, \quad m_D = 1 + 1,5 \cdot B'/L' = 1,12$$

Odpór graniczny podłoża:

$$Q_{fNB} = B' L' (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_C + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_D + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B' \cdot i_B) = 1940,49 \text{ kN}.$$

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$$N_r = 544,19 \text{ kN} < m \cdot Q_{fNB} = 0,81 \cdot 1940,49 = 1571,80 \text{ kN}.$$

Wniosek: warunek nośności jest spełniony.

8. Stan graniczny II

8.1. Osiadanie fundamentu

Osiadanie pierwotne: $s' = 0,39 \text{ cm}$.

Osiadanie wtórne: $s'' = 0,00$ cm.

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

Osiadanie całkowite: $s = s' + \lambda \cdot s'' = 0,39 + 0 \cdot 0,00 = 0,39$ cm,

Sprawdzenie warunku osiadania:

Dopuszczalne osiadanie: $s_{dop} = 0,50$ cm.

$s = 0,39$ cm $<$ $s_{dop} = 0,50$ cm

Wniosek: Warunek osiadania jest spełniony.

8.2. Szczegółowe wyniki osiadania fundamentu

Nr warstwy	Poziom stropu w.	Grubość warstwy	Napr. pierwotne	Napr. wtórne	Napr. dodatk.	Osiadanie pierwotne	Osiadanie wtórne	Osiadanie sumaryczne
	[m]	[m]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[cm]	[cm]	[cm]
1	0,06	0,09	1	0	0	0,00	0,00	0,00
2	0,15	0,09	3	0	0	0,00	0,00	0,00
3	0,25	0,09	5	0	0	0,00	0,00	0,00
4	0,34	0,09	7	0	0	0,00	0,00	0,00
5	0,44	0,09	9	0	0	0,00	0,00	0,00
6	0,53	0,09	11	0	0	0,00	0,00	0,00
7	0,62	0,09	13	0	0	0,00	0,00	0,00
8	0,72	0,09	14	0	0	0,00	0,00	0,00
9	0,81	0,09	16	0	0	0,00	0,00	0,00
10	0,90	0,09	18	0	0	0,00	0,00	0,00
11	0,99	0,09	20	0	0	0,00	0,00	0,00
12	1,08	0,09	22	0	0	0,00	0,00	0,00
13	1,17	0,09	24	0	0	0,00	0,00	0,00
14	1,26	0,09	26	0	119	0,04	0,00	0,04
15	1,35	0,09	27	0	106	0,03	0,00	0,03
16	1,44	0,09	29	0	94	0,03	0,00	0,03
17	1,52	0,09	31	0	83	0,02	0,00	0,02
18	1,61	0,10	33	0	74	0,02	0,00	0,02
19	1,71	0,10	35	0	65	0,02	0,00	0,02
20	1,81	0,10	37	0	58	0,02	0,00	0,02
21	1,91	0,10	39	0	52	0,02	0,00	0,02
22	2,01	0,10	41	0	47	0,01	0,00	0,01
23	2,11	0,10	43	0	42	0,01	0,00	0,01
24	2,21	0,10	45	0	39	0,01	0,00	0,01
25	2,31	0,10	47	0	36	0,01	0,00	0,01
26	2,41	0,10	49	0	33	0,01	0,00	0,01
27	2,51	0,10	52	0	31	0,01	0,00	0,01
28	2,61	0,10	54	0	29	0,01	0,00	0,01
29	2,71	0,10	56	0	27	0,01	0,00	0,01
30	2,81	0,10	58	0	26	0,01	0,00	0,01
31	2,91	0,10	60	0	24	0,01	0,00	0,01
32	3,01	0,10	62	0	23	0,01	0,00	0,01
33	3,11	0,10	64	0	22	0,01	0,00	0,01

34	3,21	0,10	66	0	21	0,01	0,00	0,01
35	3,31	0,10	68	0	20	0,01	0,00	0,01
36	3,41	0,10	70	0	19	0,01	0,00	0,01
37	3,51	0,10	72	0	18	0,01	0,00	0,01
38	3,61	0,10	74	0	17	0,01	0,00	0,01
39	3,71	0,10	76	0	17	0,00	0,00	0,00
40	3,81	0,10	78	0	16	0,00	0,00	0,00
41	3,91	0,10	80	0	15	0,00	0,00	0,00
42	4,01	0,10	82	0	15	0,00	0,00	0,00
43	4,11	0,10	84	0	14	0,00	0,00	0,00
44	4,21	0,10	87	0	14	0,00	0,00	0,00
45	4,31	0,10	89	0	13	0,00	0,00	0,00
46	4,41	0,10	91	0	13	0,00	0,00	0,00
47	4,51	0,10	93	0	12	0,00	0,00	0,00
48	4,61	0,10	95	0	12	0,00	0,00	0,00
49	4,71	0,10	97	0	12	0,00	0,00	0,00
50	4,81	0,10	99	0	11	0,00	0,00	0,00
51	4,91	0,10	101	0	11	0,00	0,00	0,00
52	5,01	0,10	103	0	11	0,00	0,00	0,00
53	5,11	0,10	105	0	10	0,00	0,00	0,00
					Suma	0,39	0,00	0,39

Uwaga: Wartości naprężeń są średnimi wartościami naprężeń w warstwie

9. Wymiarowanie fundamentu

9.1. 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	212	-

9.2. Sprawdzenie ławy na przebicie dla obciążenia nr 1

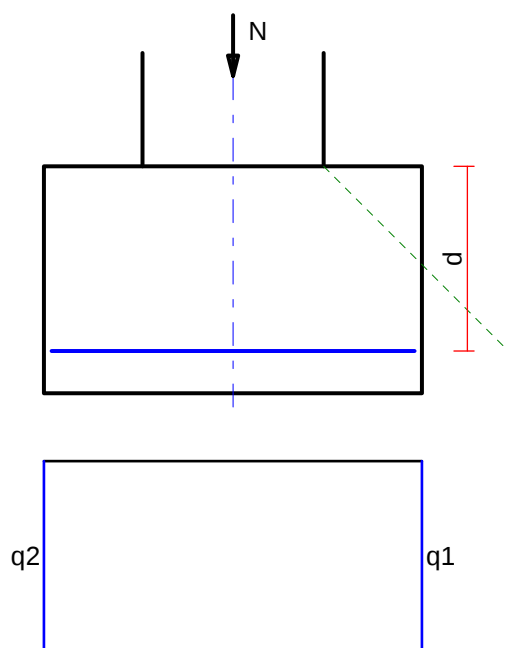
Zestawienie obciążeń:

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do osi ławy:

siła pionowa: $N_r = 63 \text{ kN/m}$, moment: $M_r = 0,00 \text{ kNm/m}$.

Mimośród siły względem środka podstawy:

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



Oddziaływanie podłoża na fundament:

Oddziaływania na brzegach fundamentu: $q_1 = 125 \text{ kPa}$, $q_2 = 125 \text{ kPa}$.

Oddziaływanie podłoża w przekroju 1: $c = -0,11 \text{ m}$, $q_c = 125,40 \text{ kPa}$.

Przebieg ławy w przekroju 1:

Siła ścinająca: $V_{sd} = 0,5 \cdot (q_1 + q_c) \cdot c = 0 \text{ kN/m}$.

Nośność betonu na ścinanie: $V_{Rd} = f_{ctd} \cdot d = 870 \cdot 0,24 = 212 \text{ kN/m}$.

$V_{sd} = 0 \text{ kN/m} < V_{Rd} = 212 \text{ kN/m}$.

Wniosek: warunek na przebieg ławy jest spełniony.

9.3. Zestawienie wyników sprawdzenia ławy na zginanie

Nr obc.	Przekrój	Moment zginający	Nośność betonu
		$M \text{ [kNm/m]}$	$M_r \text{ [kNm/m]}$
* 1	1	1	-

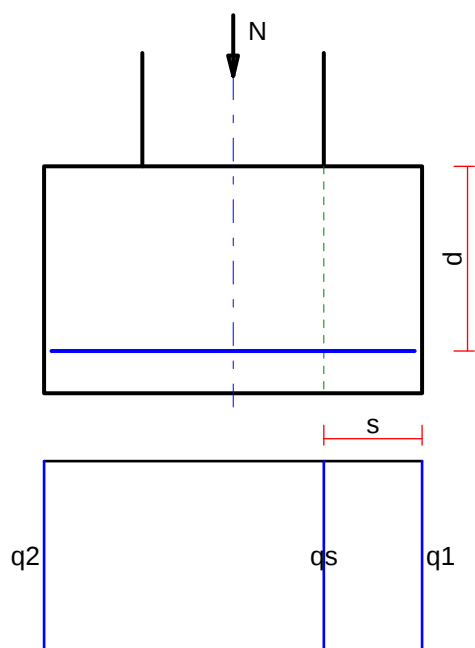
9.4. Sprawdzenie ławy na zginanie dla obciążenia nr 1

Zestawienie obciążeń:

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do osi ławy:

siła pionowa: $N_r = 63 \text{ kN/m}$, moment: $M_r = 0,00 \text{ kNm/m}$.

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



Oddziaływanie podłoża na fundament:

Oddziaływania na brzegach fundamentu: $q_1 = 125 \text{ kPa}$, $q_2 = 125 \text{ kPa}$.

Oddziaływanie podłoża w przekroju 1: $s = 0,13 \text{ m}$, $q_s = 125,40 \text{ kPa}$.

Zginanie ławy w przekroju 1:

Moment zginający: $M_{sd} = (2 \cdot q_1 + q_s) \cdot s^2 / 6 = (2 \cdot 125,4 + 125,4) \cdot 0,02 = 1 \text{ kNm/m}$.

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

Wniosek: warunek na zginanie jest spełniony.

10. Zbrojenie ławy

Zbrojenie główne na kierunku x:

Obliczona powierzchnia przekroju poprzecznego: $A_s = 3,7 \text{ cm}^2/\text{m}$.

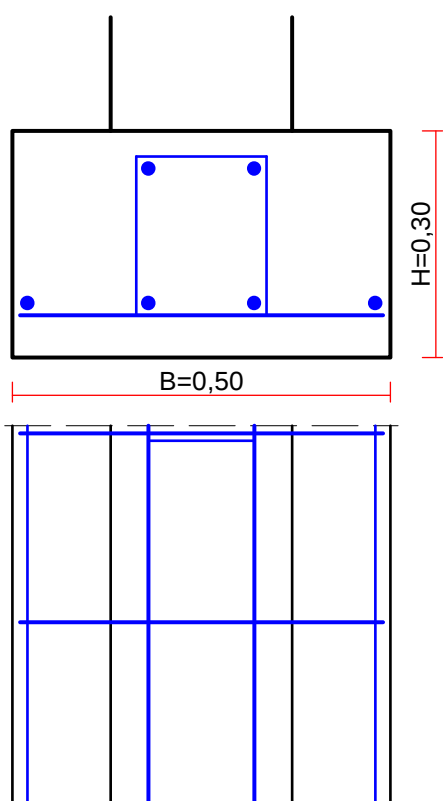
Średnica prętów: $\phi = 12 \text{ mm}$, rozstaw prętów: $s = 25 \text{ cm}$.

Pręty rozdzielcze:

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

Zbrojenie dodatkowe podłużne:

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



Ilość stali na 1 mb: 8,0 kg/m, ilość stali na całą ławę: 56 kg.