



BIURO ROZWOJU I REALIZACJI PROJEKTÓW BUDOWLANYCH

„HOL–BUD” sp. z o.o.

PROJEKTOWANIE, NADZÓR I WYKONAWSTWO BUDOWLANE

Egz. 1.

PODSTAWOWE WYNIKI OBLICZEŃ

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	ROZBUDOWA, NADBUDOWA, PRZEBUDOWA I REMONT BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ W LUCIENIU WRAZ Z NIEZBĘDNA INFRASTRUKTURĄ	
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO	NR EWID. 16/12 LUCIEŃ 46 GMINA GOSTYNIN	
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	BUDYNEK SZKOLNY – IX NIEZBĘDNA INFRASTRUKTURA - URZĄDZENIE	
IDENTYFIKATOR DZIAŁKI	140402_2.0021.16/12	
NAZWA I ADRES INWESTORA	GMINA GOSTYNIN UL. RYNEK 26 09-500 GOSTYNIN	
ZAKRES OPRACOWANIA	PROJEKTANT	PODPIS
ARCHITEKTONICZNA, KOSTRUKCYJNA,	MGR INŻ. ARCH. TOMASZ RESZKOWSKI UPR. ARCH. NR MA/070/14, UPR.KONSTR.-BUD. MAZ/0159/PWOK/03	
KOSTRUKCYJNA	MGR INŻ. PAWEŁ KAŻMIERSKI UPR.KONSTR.-BUD. MAZ/0100/PWOK/08	

Asystent projektanta: mgr inż. Małgorzata Karolina Bednarz

7 maj 2025 r.

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ:
OBCIĄŻENIA ZMIENNE

Nr.obc.	Nazwa elementu	Nazwa obciążenia	Obciążenie Charakterystyczne	wsp. Obciążenia	Obciążenie Obliczeniowe
			kN/m^2	γ_f	kN/m^2
1.1.1	śnieg	Obciążenie śniegiem II strefa połać dachu $Q_k=0,9 C=0,8$	0,72	1,5	1,08
1.1.2	śnieg	Obciążenie śniegiem II strefa attyka $Q_k=0,9 C=1,08$	0,972	1,5	1,458
1.2.1	Wiatr Ia	Obciążenie śniegiem II strefa $q=0,3 C=1, Cz=0 \beta=1,8$	0	1,5	0
1.2.2	Wiatr II	Obciążenie śniegiem II strefa $q=0,3 C=1, Cz=-0,9 \beta=1,8$	-0,486	1,5	-0,729
1.2.3	Wiatr IV	Obciążenie śniegiem II strefa $q=0,3 C=1, Cz=-0,4 \beta=1,8$	-0,216	1,5	-0,324

Nr.obc.	Nazwa elementu	Nazwa obciążenia	Obciążenie Charakterystyczne kN/m^2	wsp. Obciążenia γ_f	Obciążenie Obliczeniowe kN/m^2
2.1	Użytkowe	Obciążenie użytkowe	3,0	1,4	4,20
		RAZEM	3,0		4,20

OBCIĄŻENIA STAŁE

Nr.obc.	Nazwa elementu	Nazwa obciążenia	Obciążenie Charakterystyczne kN/m^2	wsp. Obciążenia γ_f	Obciążenie Obliczeniowe kN/m^2
3.1	Dach	Pokrycie dachu	0,35	1,35	0,4725
		Płyta OSB 0,032mx9kN/m ³	0,288	1,35	0,3888
		Kratownica stalowa	Ciężar uwzględnia program	1,35	---
		Wełna minerlana 0,3mx0,5 kN/m ³	0,15	1,35	0,2025
		Sufit KG EI30	0,50	1,35	0,675
		Instalacje	0,20	1,35	0,27
		RAZEM	1,488		2,009

Nr.obc.	Nazwa elementu	Nazwa obciążenia	Obciążenie Charakterystyczne kN/m^2	wsp. Obciążenia γ_f	Obciążenie Obliczeniowe kN/m^2
3.2	Strop Pod więźbą dachową	Pokrycie dachu	0,35	1,35	0,473
		Krokiew/słup	0,321	1,35	0,433
		Konstrukcja płatew/legar	0,35	1,35	0,473
		Płyta żelbetowa	Ciężar uwzględnia program	1,35	---
		Wełna mineralna 0,3m	0,90	1,35	0,2025
		Sufit otynkowany 0,02mx19kN/m ³	0,50	1,35	0,675
		Instalacje	0,15	1,35	0,27
		RAZEM	1,488		2,009

Nr.obc.	Nazwa elementu	Nazwa obciążenia	Obciążenie Charakterystyczne kN/m^2	wsp. Obciążenia γ_f	Obciążenie Obliczeniowe kN/m^2
3.3	Strop wewnętrzny	Gres	0,38	1,35	0,513
		Wylewka betonowa 0,06mx19kN/m ³	1,14	1,35	1,539
		Styropian/wełna min. twarda	0,036	1,35	0,0486
		Płyta żelbetowa	Ciężar uwzględnia program	1,35	---
		Sufit otynkowany 0,02mx19kN/m ³	0,38	1,35	0,675
		Instalacje	0,20	1,35	0,27
		RAZEM	2,136		2,884

Nr.obc.	Nazwa elementu	Nazwa obciążenia	Obciążenie Charakterystyczne kN/m^2	wsp. Obciążenia γ_f	Obciążenie Obliczeniowe kN/m^2
3.4	Strop Nad wiatrolapem	Papa termozgrzewalna/podkładowa	0,38	1,35	0,513
		Wylewka betonowa 0,06mx19kN/m ³	1,14	1,35	1,539
		Styropian/wełna min. Twarda śr. 0,7m	0,42	1,35	0,567
		Płyta żelbetowa	Ciężar uwzględnia program	1,35	---
		Sufit otynkowany 0,02mx19kN/m ³	0,38	1,35	0,513
		Instalacje	0,10	1,35	0,135
		RAZEM	2,420		3,267

Nr.obc.	Nazwa elementu	Nazwa obciążenia	Obciążenie Charakterystyczne kN/m^2	wsp. Obciążenia γ_f	Obciążenie Obliczeniowe kN/m^2
3.5	Strop Nad klatką schodową	Papa termozgrzewalna/podkładowa	0,1	1,35	0,135
		Wylewka betonowa $0,06m \times 25kN/m^3$	1,5	1,35	2,025
		Styropian/wełna min. Twarda śr. 0,7m	0,42	1,35	0,567
		Płyta żelbetowa	Ciężar uwzględnia program	1,35	---
		Sufit otynkowany $0,02m \times 19kN/m^3$	0,38	1,35	0,513
		Instalacje	0,10	1,35	0,135
		RAZEM	2,500		3,375

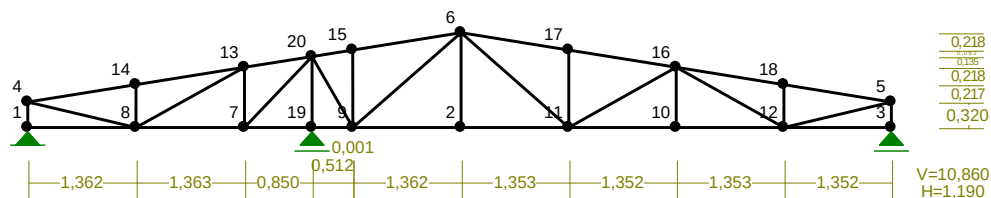
Nr.obc.	Nazwa elementu	Nazwa obciążenia	Obciążenie Charakterystyczne kN	wsp. Obciążenia γ_f	Obciążenie Obliczeniowe kN/m^2
3.6	Ściana zewnętrzna	Pustak gazobetonowy $0,24m \times 6,0kN/m^3$	1,44	1,35	1,944
		Styropian/wełna mineralna 0,2m	0,06	1,35	0,081
		Tynk obustronny	0,57	1,35	0,770
		RAZEM	2,070	1,35	2,795

Nr.obc.	Nazwa elementu	Nazwa obciążenia	Obciążenie Charakterystyczne kN	wsp. Obciążenia γ_f	Obciążenie Obliczeniowe kN/m^2
3.7	Instalacja	Obciążenie centrali wentylacyjna NW $m=400kg$ (siła na podporę)	1,0	1,35	1,35
		RAZEM	1	1,35	1,35

Nr.obc.	Nazwa elementu	Nazwa obciążenia	Obciążenie Charakterystyczne kN/m^2	wsp. Obciążenia γ_f	Obciążenie Obliczeniowe kN/m^2
3.8	Stałe	Obciążenie zastępcze od ścianek działowych $1,25kN/m^2 * (3,94/2,65)$	1,85	1,35	2,498
		RAZEM	1,85	1,35	2,498

WYMIAROWANIE ELEMENTÓW WYMIAROWANIE DŹWIGARA

WĘZŁY:



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:	Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000	11	6,803	0,000
2	5,450	0,000	12	9,508	0,000
3	10,860	0,000	13	2,725	0,755
4	0,000	0,320	14	1,362	0,537
5	10,860	0,320	15	4,087	0,972
6	5,450	1,190	16	8,155	0,755
7	2,725	0,000	17	6,803	0,972
8	1,362	0,000	18	9,508	0,537
9	4,088	0,000	19	3,575	0,000
10	8,155	0,000	20	3,575	0,890

PODPORY:

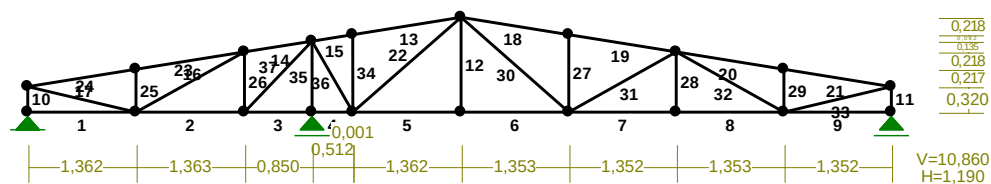
P o d a t n o ś c i

Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx (Do*) : [m / k N]	Dy:	DFi: [rad/kNm]
1	stała	0,0	0,0	0,0	
3	przesuwna	0,0	0,0*		
19	przesuwna	0,0	0,0*		

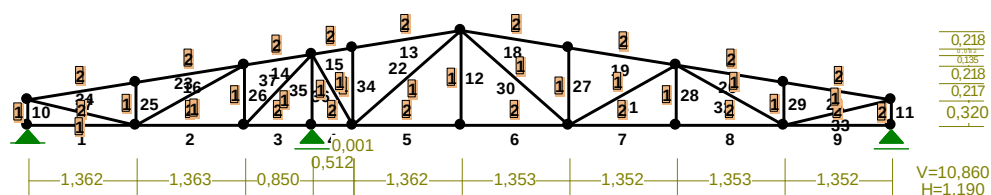
OSIADANIA:

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	0	7	1,362	0,000	1,362	1,000	2 H 100x 50x 3.6
2	00	7	6	1,363	0,000	1,363	1,000	2 H 100x 50x 3.6
3	00	6	18	0,850	0,000	0,850	1,000	2 H 100x 50x 3.6
4	00	18	8	0,513	0,000	0,513	1,000	2 H 100x 50x 3.6
5	00	8	1	1,362	0,000	1,362	1,000	2 H 100x 50x 3.6
6	00	1	10	1,353	0,000	1,353	1,000	2 H 100x 50x 3.6
7	00	10	9	1,352	0,000	1,352	1,000	2 H 100x 50x 3.6
8	00	9	11	1,353	0,000	1,353	1,000	2 H 100x 50x 3.6
9	00	11	2	1,352	0,000	1,352	1,000	2 H 100x 50x 3.6
10	00	0	3	0,000	0,320	0,320	1,000	1 H 90x 50x 3.2
11	00	2	4	0,000	0,320	0,320	1,000	2 H 100x 50x 3.6
12	00	1	5	0,000	1,190	1,190	1,000	1 H 90x 50x 3.2
13	00	14	5	1,363	0,218	1,380	1,000	2 H 100x 50x 3.6
14	00	12	19	0,850	0,135	0,861	1,000	2 H 100x 50x 3.6
15	00	19	14	0,512	0,082	0,519	1,000	2 H 100x 50x 3.6
16	00	13	12	1,363	0,218	1,380	1,000	2 H 100x 50x 3.6
17	00	3	13	1,362	0,217	1,379	1,000	2 H 100x 50x 3.6
18	00	5	16	1,353	-0,218	1,370	1,000	2 H 100x 50x 3.6
19	00	16	15	1,352	-0,217	1,369	1,000	2 H 100x 50x 3.6
20	00	15	17	1,353	-0,218	1,370	1,000	2 H 100x 50x 3.6
21	00	17	4	1,352	-0,217	1,369	1,000	2 H 100x 50x 3.6
22	00	5	8	-1,362	-1,190	1,809	1,000	1 H 90x 50x 3.2

23	00	12	7	-1,363	-0,755	1,558	1,000	1	H 90x 50x 3.2
24	00	7	3	-1,362	0,320	1,399	1,000	1	H 90x 50x 3.2
25	00	7	13	0,000	0,537	0,537	1,000	1	H 90x 50x 3.2
26	00	6	12	0,000	0,755	0,755	1,000	1	H 90x 50x 3.2
27	00	10	16	0,000	0,972	0,972	1,000	1	H 90x 50x 3.2
28	00	9	15	0,000	0,755	0,755	1,000	1	H 90x 50x 3.2
29	00	11	17	0,000	0,537	0,537	1,000	1	H 90x 50x 3.2
30	00	5	10	1,353	-1,190	1,802	1,000	1	H 90x 50x 3.2
31	00	10	15	1,352	0,755	1,549	1,000	1	H 90x 50x 3.2
32	00	15	11	1,353	-0,755	1,549	1,000	1	H 90x 50x 3.2
33	00	11	4	1,352	0,320	1,389	1,000	1	H 90x 50x 3.2
34	00	8	14	-0,001	0,972	0,972	1,000	1	H 90x 50x 3.2
35	00	19	18	0,000	-0,890	0,890	1,000	1	H 90x 50x 3.2
36	00	19	8	0,513	-0,890	1,027	1,000	1	H 90x 50x 3.2
37	00	19	6	-0,850	-0,890	1,231	1,000	1	H 90x 50x 3.2

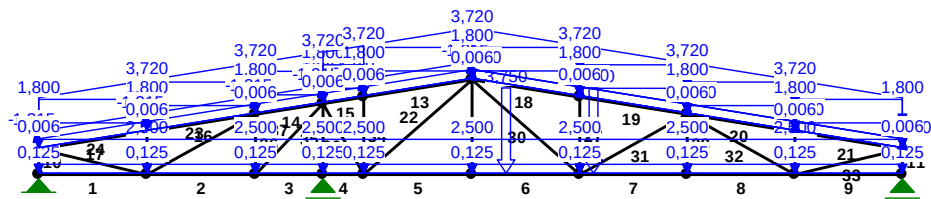
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	I _x [cm ⁴]	I _y [cm ⁴]	W _g [cm ³]	W _d [cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	8,5	90	36	20	20	9,0	25 S 235
2	10,2	129	43	26	26	10,0	25 S 235

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [kN/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
25 S 235	210	235,000	1,2E-5

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	CW "Ciężar własny"			Stałe	$\gamma_G = 1,35/1,00$	
Grupa:	A ""			Zmienne	$\gamma_Q = 1,50$	
13	Liniowe	0,0	3,720	3,720	0,00	1,38
13	Liniowe	0,0	0,006	0,006	0,00	1,38
14	Liniowe	0,0	3,720	3,720	0,00	0,86

14	Liniowe	0,0	0,006	0,006	0,00	0,86
15	Liniowe	0,0	3,720	3,720	0,00	0,52
15	Liniowe	0,0	0,006	0,006	0,00	0,52
16	Liniowe	0,0	3,720	3,720	0,00	1,38
16	Liniowe	0,0	0,006	0,006	0,00	1,38
17	Liniowe	0,0	3,720	3,720	0,00	1,38
17	Liniowe	0,0	0,006	0,006	0,00	1,38
18	Liniowe	0,0	3,720	3,720	0,00	1,37
18	Liniowe	0,0	0,006	0,006	0,00	1,37
19	Liniowe	0,0	3,720	3,720	0,00	1,37
19	Liniowe	0,0	0,006	0,006	0,00	1,37
20	Liniowe	0,0	3,720	3,720	0,00	1,37
20	Liniowe	0,0	0,006	0,006	0,00	1,37
21	Liniowe	0,0	3,720	3,720	0,00	1,37
21	Liniowe	0,0	0,006	0,006	0,00	1,37

Grupa: E ""				Zmienne	$\gamma_Q = 1,50$	
13	Liniowe	9,1	-1,215	-1,215	0,00	1,38
14	Liniowe	9,1	-1,215	-1,215	0,00	0,86
15	Liniowe	9,1	-1,215	-1,215	0,00	0,52
16	Liniowe	9,1	-1,215	-1,215	0,00	1,38
17	Liniowe	9,1	-1,215	-1,215	0,00	1,38
18	Liniowe	-9,1	-0,540	-0,540	0,00	1,37
19	Liniowe	-9,1	-0,540	-0,540	0,00	1,37
20	Liniowe	-9,1	-0,540	-0,540	0,00	1,37
21	Liniowe	-9,1	-0,540	-0,540	0,00	1,37

Grupa: Q ""				Zmienne	$\gamma_Q = 1,50$	
1	Liniowe	0,0	2,500	2,500	0,00	1,36
1	Liniowe	0,0	0,125	0,125	0,00	1,36
2	Liniowe	0,0	2,500	2,500	0,00	1,36
2	Liniowe	0,0	0,125	0,125	0,00	1,36
3	Liniowe	0,0	2,500	2,500	0,00	0,85
3	Liniowe	0,0	0,125	0,125	0,00	0,85
4	Liniowe	0,0	2,500	2,500	0,00	0,51
4	Liniowe	0,0	0,125	0,125	0,00	0,51
5	Liniowe	0,0	2,500	2,500	0,00	1,36
5	Liniowe	0,0	0,125	0,125	0,00	1,36
6	Skupione	0,0	3,750		0,43	
6	Liniowe	0,0	2,500	2,500	0,00	1,35
6	Liniowe	0,0	0,125	0,125	0,00	1,35
7	Skupione	0,0	3,750		0,17	
7	Liniowe	0,0	2,500	2,500	0,00	1,35
7	Liniowe	0,0	0,125	0,125	0,00	1,35
8	Liniowe	0,0	2,500	2,500	0,00	1,35
8	Liniowe	0,0	0,125	0,125	0,00	1,35
9	Liniowe	0,0	2,500	2,500	0,00	1,35
9	Liniowe	0,0	0,125	0,125	0,00	1,35

Grupa: S ""				Zmienne	$\gamma_Q = 1,50$	
13	Liniowe-Y	0,0	1,800	1,800	0,00	1,38
14	Liniowe-Y	0,0	1,800	1,800	0,00	0,86
15	Liniowe-Y	0,0	1,800	1,800	0,00	0,52
16	Liniowe-Y	0,0	1,800	1,800	0,00	1,38
17	Liniowe-Y	0,0	1,800	1,800	0,00	1,38
18	Liniowe-Y	0,0	1,800	1,800	0,00	1,37
19	Liniowe-Y	0,0	1,800	1,800	0,00	1,37
20	Liniowe-Y	0,0	1,800	1,800	0,00	1,37
21	Liniowe-Y	0,0	1,800	1,800	0,00	1,37

Grupa:	W	""			Zmienne	$\gamma_Q = 1,50$	
18	Liniowe	-9,1	-0,540	-0,540	0,00	1,37	
19	Liniowe	-9,1	-0,540	-0,540	0,00	1,37	
20	Liniowe	-9,1	-0,540	-0,540	0,00	1,37	
21	Liniowe	-9,1	-0,540	-0,540	0,00	1,37	

=====

W Y N I K I wg PN-EN 1990
Teoria I-go rzędu
Kombinatoryka obciążeń
RM_Win v. 12.3 licencja nr 36610

=====

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	γ :	$\psi_0/\psi_1/\psi_2$:
CW-"Ciężar własny"	Stałe	1,35/1,00	
A -""	Zmienne	1 1,50	1/1/1
E -""	Zmienne	1 1,50	1/1/1
Q -""	Zmienne	1 1,50	1/1/1
S -""	Zmienne	1 1,50	1/1/1
W -""	Zmienne	1 1,50	1/1/1

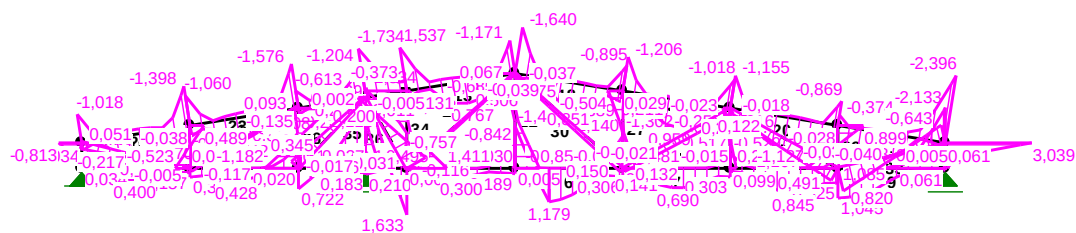
RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:
A -""	EWENTUALNIE
E -""	EWENTUALNIE
	Nie występuje z: W
Q -""	EWENTUALNIE
S -""	EWENTUALNIE
W -""	EWENTUALNIE
	Nie występuje z: E

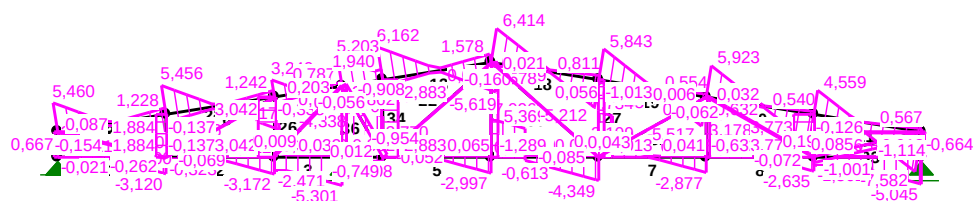
KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

Nr:	Specyfikacja:
1	ZAWSZE : CW
	EWENTUALNIE: A+Q+S+E/W

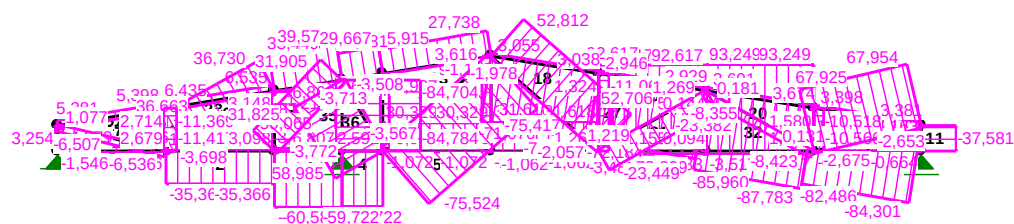
MOMENTY-OBWIEDNIE:



TNĄCE-OBWIEDNIE:



NORMALNE-OBWIEDNIE:



REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	R [kN]:	M [kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,586*	3,170	3,224		CW AEQS

0,586*	-1,042	1,196	CW E
-0,469*	4,713	4,736	CW AQS
-0,469*	0,501	0,686	CW W
-0,469	4,713*	4,736	CW AQS
0,586	-1,042*	1,196	CW E
-0,469	4,713	4,736*	CW AQS

3	0,000*	28,525	28,525	CW AQS
	0,000*	-0,864	0,864	CW E
	0,000	28,525*	28,525	CW AQS
	0,000	-0,864*	0,864	CW E
	0,000	28,525	28,525*	CW AQS

19	0,000*	66,765	66,765	CW AQS
	0,000*	-4,517	4,517	CW E
	0,000	66,765*	66,765	CW AQS
	0,000	-4,517*	4,517	CW E
	0,000	66,765	66,765*	CW AQS

* = Wartości ekstremalne

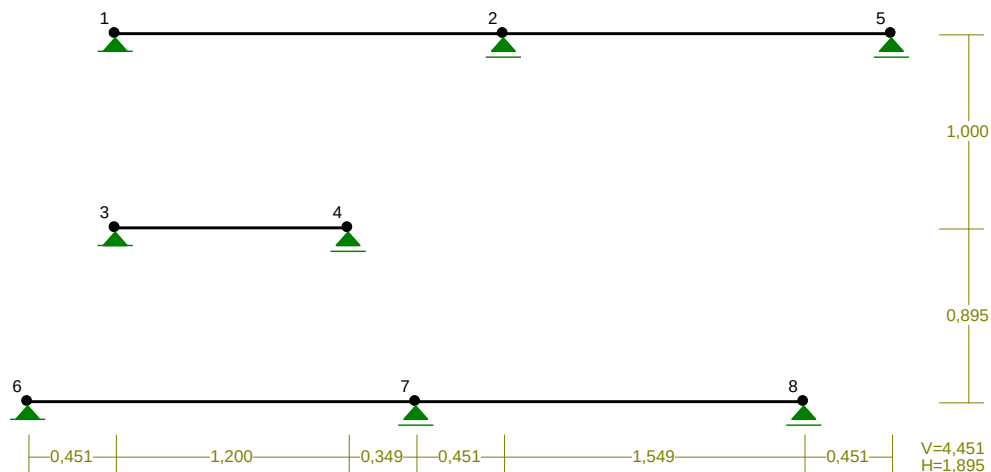
Wyniki wymiarowania stali wg PN-EN 1993 (Stal1993_2d v. 1.60 licencja nr 36610)

Nr pręta:	Grupa:	Przekrój:	Warunek decydujący:	Nośność:	Kombinacja obc.
22		1 - H 90x 50x 3.2	Ściskanie (Stateczność)	0,537	1,35·CW+1,5·(A+Q+S) (a)
20		2 - H 100x 50x 3.6	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,504	1,35·CW+1,5·(A+Q+S) (a)
21		2 - H 100x 50x 3.6	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,484	1,35·CW+1,5·(A+Q+S) (a)
35		1 - H 90x 50x 3.2	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,461	1,35·CW+1,5·(A+Q+S) (a)
11		2 - H 100x 50x 3.6	Środek pod obc. skup.	0,430	1,35·CW+1,5·(A+Q+S) (a)
19		2 - H 100x 50x 3.6	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,430	1,35·CW+1,5·(A+Q+S) (a)
18		2 - H 100x 50x 3.6	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,417	1,35·CW+1,5·(A+Q+S) (a)
4		2 - H 100x 50x 3.6	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,399	1,35·CW+1,5·(A+Q+S) (a)
8		2 - H 100x 50x 3.6	Rozciąganie	0,389	1,35·CW+1,5·(A+Q+S) (a)
7		2 - H 100x 50x 3.6	Rozciąganie	0,386	1,35·CW+1,5·(A+Q+S) (a)
3		2 - H 100x 50x 3.6	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,378	1,35·CW+1,5·(A+Q+S) (a)
33		1 - H 90x 50x 3.2	Rozciąganie	0,342	1,35·CW+1,5·(A+Q+S) (a)
36		1 - H 90x 50x 3.2	Rozciąganie	0,297	1,35·CW+1,5·(A+Q+S) (a)
9		2 - H 100x 50x 3.6	Zginanie	0,289	1,35·CW+1,5·(A+Q+S) (a)
30		1 - H 90x 50x 3.2	Rozciąganie	0,266	1,35·CW+1,5·(A+Q+S) (a)
34		1 - H 90x 50x 3.2	Zginanie	0,250	1,35·CW+1,5·(A+Q+S) (a)
15		2 - H 100x 50x 3.6	Zginanie	0,235	1,35·CW+1,5·(A+Q+S) (a)
16		2 - H 100x 50x 3.6	Zginanie	0,214	1,35·CW+1,5·(A+Q+S) (a)
13		2 - H 100x 50x 3.6	Zginanie	0,209	1,35·CW+1,5·(A+Q+S) (a)
26		1 - H 90x 50x 3.2	Zginanie	0,209	1,35·CW+1,5·(A+Q+S) (a)
6		2 - H 100x 50x 3.6	Środek pod obc. skup.	0,205	1,35·CW+1,5·(A+Q+S) (a)
2		2 - H 100x 50x 3.6	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,203	1,35·CW+1,5·(A+Q+S) (a)
29		1 - H 90x 50x 3.2	Zginanie	0,200	1,35·CW+1,5·(A+Q+S) (a)

17		2 - H 100x 50x 3.6	Zginanie	0,190		1,35·CW+1,5·(A+Q+S) (a)
23		1 - H 90x 50x 3.2	Rozciąganie	0,185		1,35·CW+1,5·(A+Q+S) (a)
14		2 - H 100x 50x 3.6	Rozciąganie	0,165		1,35·CW+1,5·(A+Q+S) (a)
37		1 - H 90x 50x 3.2	Rozciąganie	0,160		1,35·CW+1,5·(A+Q+S) (a)
31		1 - H 90x 50x 3.2	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,154		1,35·CW+1,5·(A+Q+S) (a)
12		1 - H 90x 50x 3.2	Zginanie	0,152		1,35·CW+1,5·(A+Q+S) (a)
10		1 - H 90x 50x 3.2	Zginanie	0,144		1,35·CW+1,5·(A+S+W) (a)
5		2 - H 100x 50x 3.6	Rozciąganie	0,127		1,35·CW+1,5·(A+Q+S) (a)
1		2 - H 100x 50x 3.6	Zginanie	0,110		1,35·CW+1,5·(E+Q) (a)
32		1 - H 90x 50x 3.2	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,104		1,35·0,85·CW+1,5·(A+Q+S) (b)
25		1 - H 90x 50x 3.2	Środek pod obc. skup.	0,099		1,35·CW+1,5·(A+Q+S) (a)
27		1 - H 90x 50x 3.2	Środek pod obc. skup.	0,094		1,35·CW+1,5·(A+Q+S) (a)
24		1 - H 90x 50x 3.2	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,050		1,35·CW+1,5·(A+E+Q+S) (a)
28		1 - H 90x 50x 3.2	Środek pod obc. skup.	0,046		1,35·CW+1,5·(A+Q+S) (a)

PŁATWIE - PAŁTEW W PASIE GÓRNYM I PASIE DOLNYM

WĘZŁY:



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:	Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,451	1,895	5	4,451	1,895
2	2,451	1,895	6	0,000	0,000
3	0,451	0,895	7	2,000	0,000
4	1,651	0,895	8	4,000	0,000

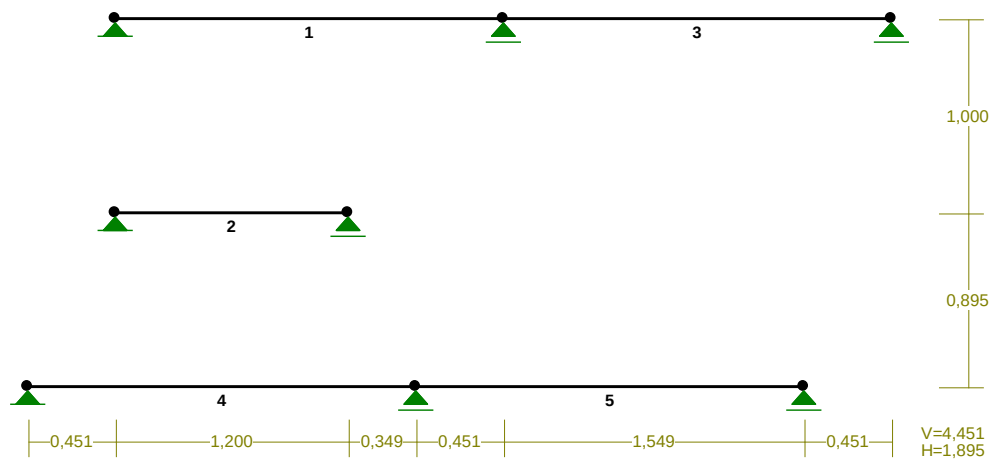
PODPORY:

P o d a t n o ś c i

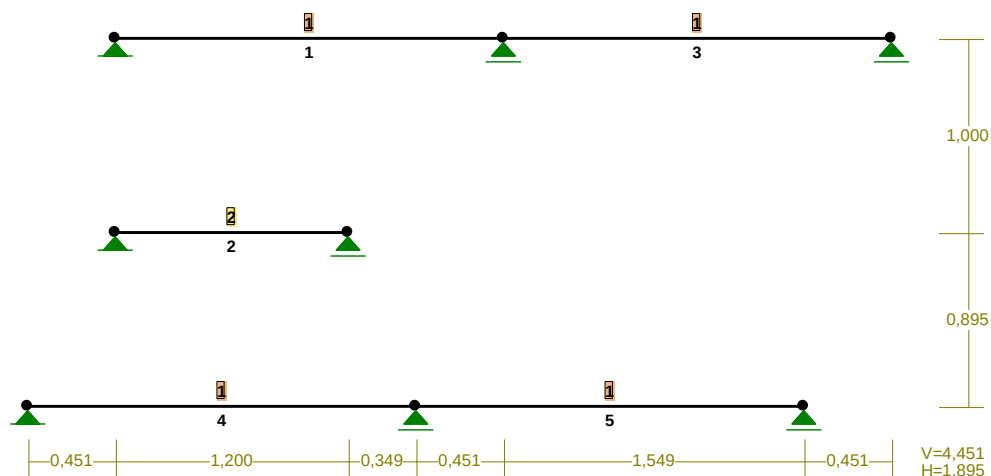
Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx (Do*) : [m / k N]	Dy:	DFi: [rad/kNm]
1	stała	0,0	0,0	0,0	
2	przesuwna	0,0	0,0*		
3	stała	0,0	0,0	0,0	
4	przesuwna	0,0	0,0*		
5	przesuwna	0,0	0,0*		
6	stała	0,0	0,0	0,0	
7	przesuwna	0,0	0,0*		
8	przesuwna	0,0	0,0*		

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	0	1	2,000	0,000	2,000	1,000	1 H 60x 40x 2.9
2	00	2	3	1,200	0,000	1,200	1,000	2 B 40x100
3	00	1	4	2,000	0,000	2,000	1,000	1 H 60x 40x 2.9
4	00	5	6	2,000	0,000	2,000	1,000	1 H 60x 40x 2.9
5	00	6	7	2,000	0,000	2,000	1,000	1 H 60x 40x 2.9

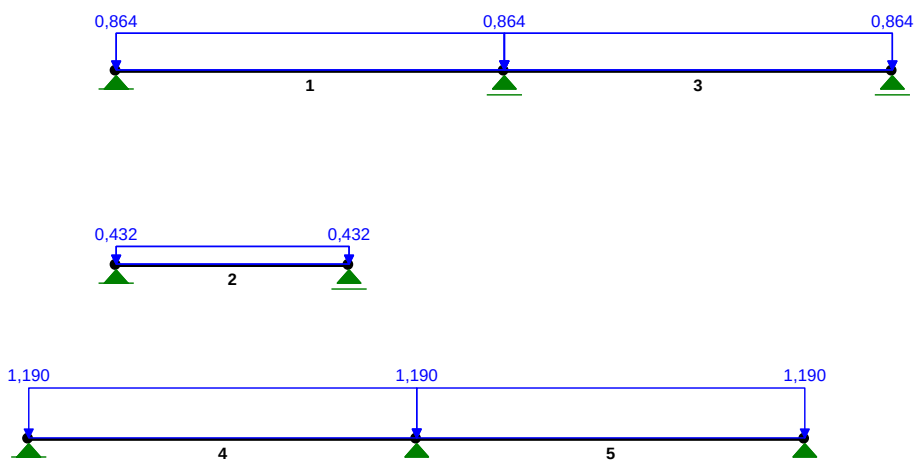
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm2]	Ix[cm4]	Iy[cm4]	Wg[cm3]	Wd[cm3]	h[cm]	Materiał:
1	5,4	26	14	7	7	4,0	25 S 235
2	40,0	333	53	27	27	4,0	1,6E+2 Drewno C24

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [kN/mm2]	Napręż.gr.: [N/mm2]	AlfaT: [1/K]
25 S 235	210	235,000	1,2E-5
159 Drewno C24	11	24,000	5,0E-6

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

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

Grupa:	CW "Ciężar własny"			Stałe	$\gamma_G = 1,35/1,00$	
Grupa:	A "Stałe dach"			Stałe	$\gamma_G = 1,35/1,00$	
1	Liniowe	0,0	0,886	0,886	0,00	2,00
2	Liniowe	0,0	0,443	0,443	0,00	1,20
3	Liniowe	0,0	0,886	0,886	0,00	2,00
4	Liniowe	0,0	1,190	1,190	0,00	2,00
5	Liniowe	0,0	1,190	1,190	0,00	2,00
Grupa:	S "Śnieg"			Zmienne	$\gamma_Q = 1,50$	
1	Liniowe	0,0	0,864	0,864	0,00	2,00
2	Liniowe	0,0	0,432	0,432	0,00	1,20
3	Liniowe	0,0	0,864	0,864	0,00	2,00

W Y N I K I wg PN-EN 1990

Teoria I-go rzędu

Kombinatoryka obciążeń

RM_Win v. 12.3 licencja nr 36610

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa: Znaczenie: γ : $\psi_0/\psi_1/\psi_2$:

CW-"Ciężar własny"	Stałe	1,35/1,00
A -"Stałe dach"	Stałe	1,35/1,00
S -"Śnieg"	Zmienne	1 1,50 0,5/0,2/0

RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.: Relacje:

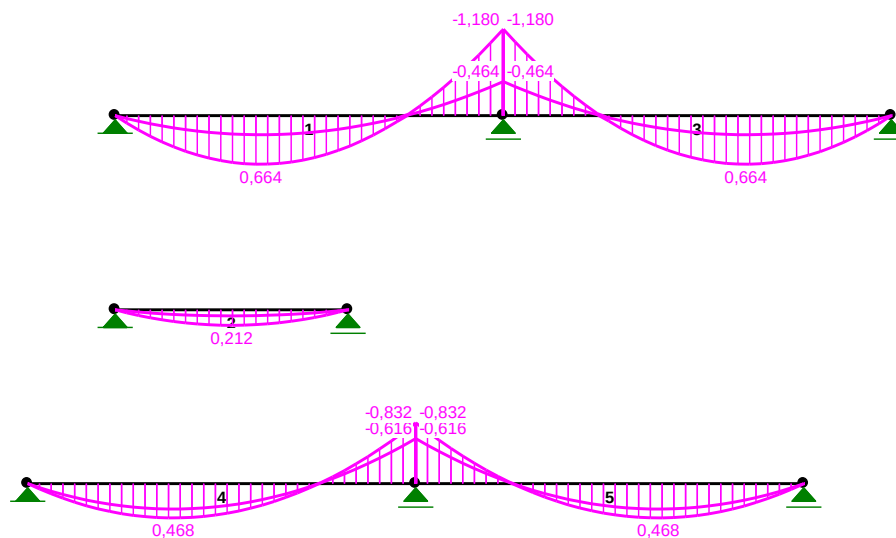
A -"Stałe dach" EWENTUALNIE
S -"Śnieg" EWENTUALNIE

KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

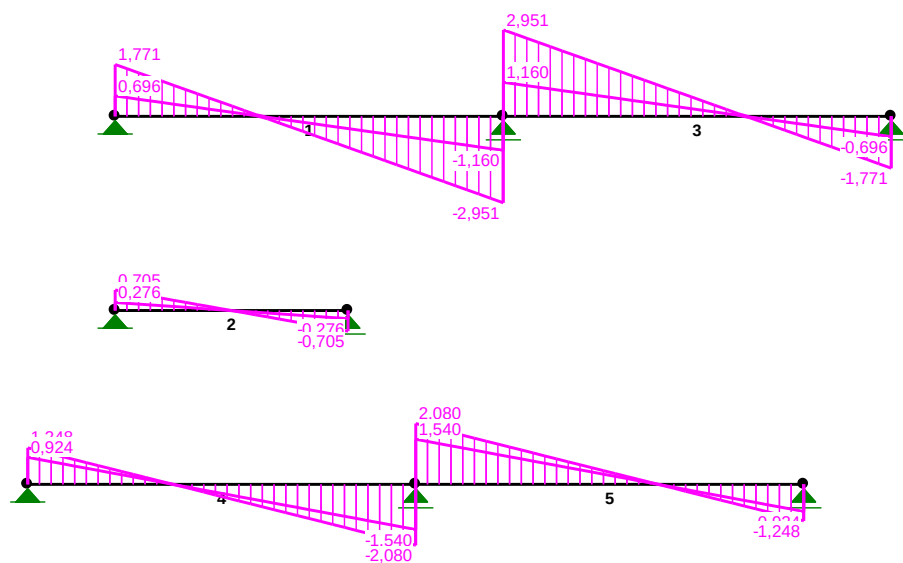
Nr: Specyfikacja:

1 ZAWSZE : CW+A
EWENTUALNIE: S

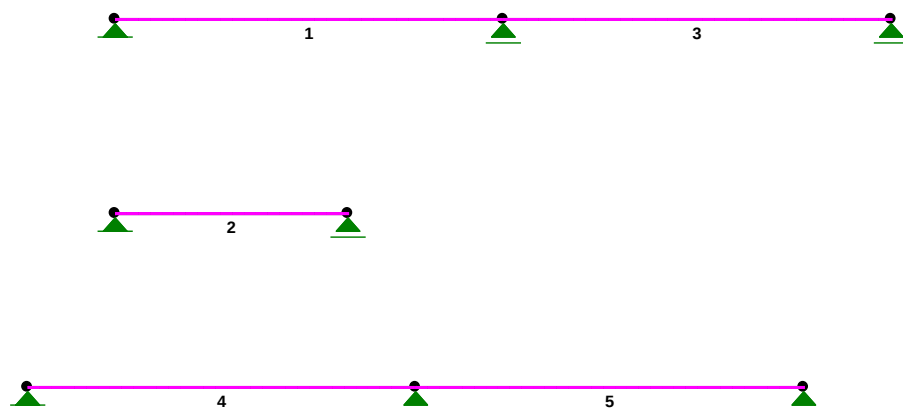
MOMENTY-OBWIEDNIE:



TMĄCE-OBWIEDNIE:



NORMALNE-OBWIEDNIE:



SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt: x[m]: M[kNm]: Q[kN]: N[kN]: Kombinacja obciążeń:

1	0,750	0,664*	0,000	0,000	CW AS (b)
	2,000	-1,180*	-2,951	0,000	CW AS (b)
	2,000	-1,180	-2,951*	0,000	CW AS (b)
	2,000	-1,180	-2,951	0,000*	CW AS (b)
	0,750	0,664	0,000	0,000*	CW AS (b)
	2,000	-1,180	-2,951	0,000*	CW AS (b)
	0,750	0,664	0,000	0,000*	CW AS (b)
2	0,600	0,212*	0,000	0,000	CW AS (b)
	1,200	0,000*	-0,705	0,000	CW AS (b)
	0,000	0,000*	0,372	0,000	CW A (a)
	0,000	0,000	0,705*	0,000	CW AS (b)
	1,200	0,000	-0,705*	0,000	CW AS (b)
	1,200	0,000	-0,705	0,000*	CW AS (b)
	0,600	0,212	0,000	0,000*	CW AS (b)
	1,200	0,000	-0,567	0,000*	CW AS (a)
	1,200	0,000	-0,705	0,000*	CW AS (b)
	0,600	0,212	0,000	0,000*	CW AS (b)
	1,200	0,000	-0,567	0,000*	CW AS (a)
3	1,250	0,664*	0,000	0,000	CW AS (b)
	0,000	-1,180*	2,951	0,000	CW AS (b)
	0,000	-1,180	2,951*	0,000	CW AS (b)
	0,000	-1,180	2,951	0,000*	CW AS (b)
	1,250	0,664	0,000	0,000*	CW AS (b)
	0,000	-1,180	2,951	0,000*	CW AS (b)
	1,250	0,664	0,000	0,000*	CW AS (b)
4	0,750	0,468*	0,000	0,000	CW A (a)
	2,000	-0,832*	-2,080	0,000	CW A (a)
	2,000	-0,832	-2,080*	0,000	CW A (a)
	2,000	-0,832	-2,080	0,000*	CW A (a)
	0,750	0,468	0,000	0,000*	CW A (a)
	2,000	-0,832	-2,080	0,000*	CW A (a)
	0,750	0,468	0,000	0,000*	CW A (a)
5	1,250	0,468*	0,000	0,000	CW A (a)
	0,000	-0,832*	2,080	0,000	CW A (a)
	0,000	-0,832	2,080*	0,000	CW A (a)
	0,000	-0,832	2,080	0,000*	CW A (a)
	1,250	0,468	0,000	0,000*	CW A (a)
	0,000	-0,832	2,080	0,000*	CW A (a)
	1,250	0,468	0,000	0,000*	CW A (a)

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,000*	1,426	1,426		CW AS (a)
	0,000*	1,771	1,771		CW AS (b)
	0,000*	0,696	0,696		cw a (a)
	0,000*	0,940	0,940		CW A (a)
	0,000*	0,799	0,799		CW A (b)
	0,000	1,426*	1,426		CW AS (a)
	0,000	1,771*	1,771		CW AS (b)
	0,000	0,696*	0,696		cw a (a)
	0,000	1,426	1,426*		CW AS (a)

2	0,000*	4,752	4,752	CW AS (a)
	0,000*	5,902	5,902	CW AS (b)
	0,000*	2,320	2,320	cw a (a)
	0,000*	3,132	3,132	CW A (a)
	0,000*	2,662	2,662	CW A (b)
	0,000	4,752*	4,752	CW AS (a)
	0,000	5,902*	5,902	CW AS (b)
	0,000	2,320*	2,320	cw a (a)
	0,000	4,752	4,752*	CW AS (a)
3	0,000*	0,567	0,567	CW AS (a)
	0,000*	0,705	0,705	CW AS (b)
	0,000*	0,276	0,276	cw a (a)
	0,000*	0,372	0,372	CW A (a)
	0,000*	0,316	0,316	CW A (b)
	0,000	0,567*	0,567	CW AS (a)
	0,000	0,705*	0,705	CW AS (b)
	0,000	0,276*	0,276	cw a (a)
	0,000	0,567	0,567*	CW AS (a)
4	0,000*	0,567	0,567	CW AS (a)
	0,000*	0,705	0,705	CW AS (b)
	0,000*	0,276	0,276	cw a (a)
	0,000*	0,372	0,372	CW A (a)
	0,000*	0,316	0,316	CW A (b)
	0,000	0,567*	0,567	CW AS (a)
	0,000	0,705*	0,705	CW AS (b)
	0,000	0,276*	0,276	cw a (a)
	0,000	0,567	0,567*	CW AS (a)
5	0,000*	1,426	1,426	CW AS (a)
	0,000*	1,771	1,771	CW AS (b)
	0,000*	0,696	0,696	cw a (a)
	0,000*	0,940	0,940	CW A (a)
	0,000*	0,799	0,799	CW A (b)
	0,000	1,426*	1,426	CW AS (a)
	0,000	1,771*	1,771	CW AS (b)
	0,000	0,696*	0,696	cw a (a)
	0,000	1,426	1,426*	CW AS (a)
6	0,000*	1,248	1,248	CW A (a)
	0,000*	1,061	1,061	CW A (b)
	0,000*	0,924	0,924	cw a (a)
	0,000	1,248*	1,248	CW A (a)
	0,000	1,061*	1,061	CW A (b)
	0,000	0,924*	0,924	cw a (a)
	0,000	1,248	1,248*	CW A (a)
7	0,000*	4,159	4,159	CW A (a)
	0,000*	3,535	3,535	CW A (b)
	0,000*	3,081	3,081	cw a (a)
	0,000	4,159*	4,159	CW A (a)
	0,000	3,535*	3,535	CW A (b)
	0,000	3,081*	3,081	cw a (a)
	0,000	4,159	4,159*	CW A (a)
8	0,000*	1,248	1,248	CW A (a)
	0,000*	1,061	1,061	CW A (b)
	0,000*	0,924	0,924	cw a (a)
	0,000	1,248*	1,248	CW A (a)
	0,000	1,061*	1,061	CW A (b)

0,000	0,924*	0,924	cw a (a)
0,000	1,248	1,248*	CW A (a)

* = Wartości ekstremalne

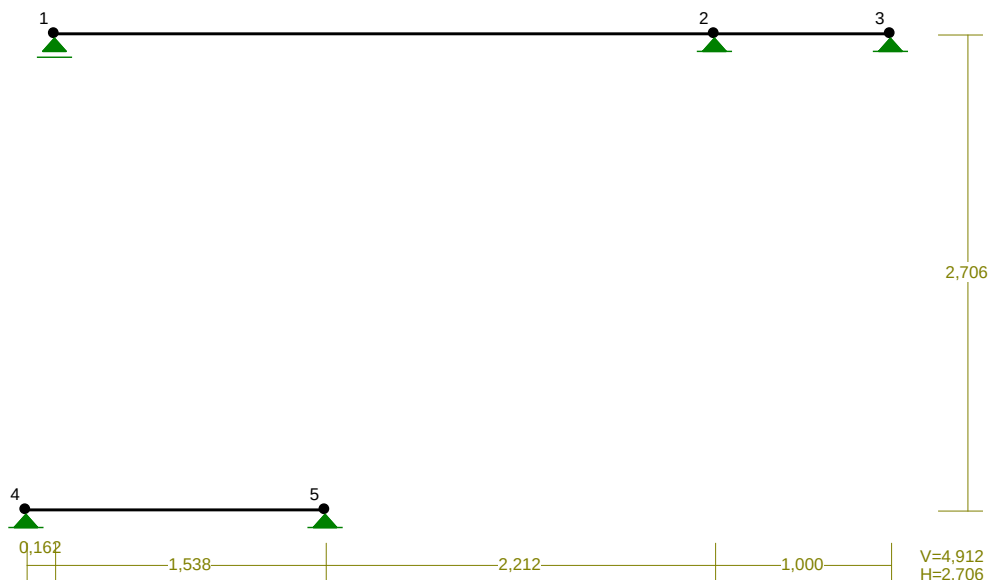
Wyniki wymiarowania stali wg PN-EN 1993 (Stal1993_2d v. 1.60 licencja nr 36610)

Nazwa pliku: Płatwie górne

Nr pręta:	Grupa:	Przekrój:	Warunek decydujący:	Nośność:	Kombinacja obc.
1		1 - H 60x 40x 2.9	SGU	0,675 	CW+A+S
3		1 - H 60x 40x 2.9	SGU	0,675 	CW+A+S
5		1 - H 60x 40x 2.9	SGU	0,464 	CW+A
4		1 - H 60x 40x 2.9	SGU	0,464 	CW+A

PODCIĄG P2.1 I BELKI SCHODOWE

WEZŁY:



WEZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:	Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,162	2,706	4	0,000	0,000
2	3,912	2,706	5	1,700	0,000
3	4,912	2,706			

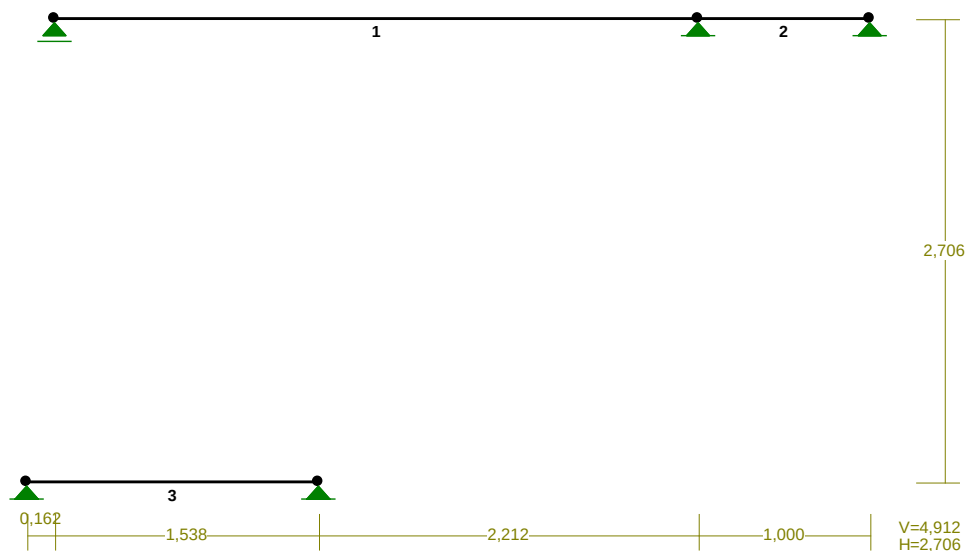
PODPORY:

P o d a t n o ś c i

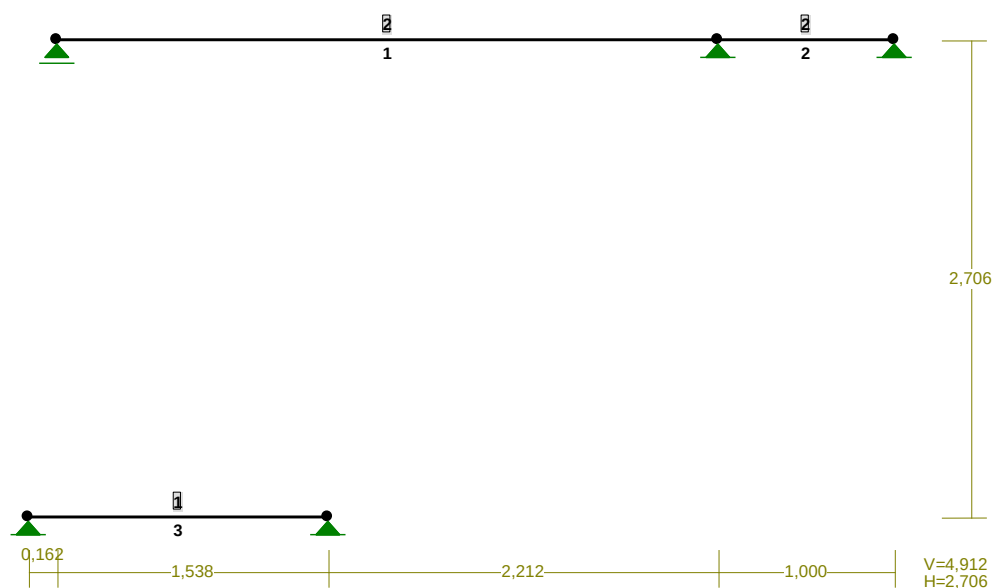
Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx (Do*) : [m / k N]	Dy:	DFi: [rad/kNm]
1	przesuwna	0,0	0,0*		
2	stała	0,0	0,0	0,0	
3	stała	0,0	0,0	0,0	
4	stała	0,0	0,0	0,0	
5	stała	0,0	0,0	0,0	

OSIADANIA:

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

PRETY:

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	0	1	3,750	0,000	3,750	1,000	2 B 350x240
2	00	1	2	1,000	0,000	1,000	1,000	2 B 350x240
3	00	3	4	1,700	0,000	1,700	1,000	1 B 240x240

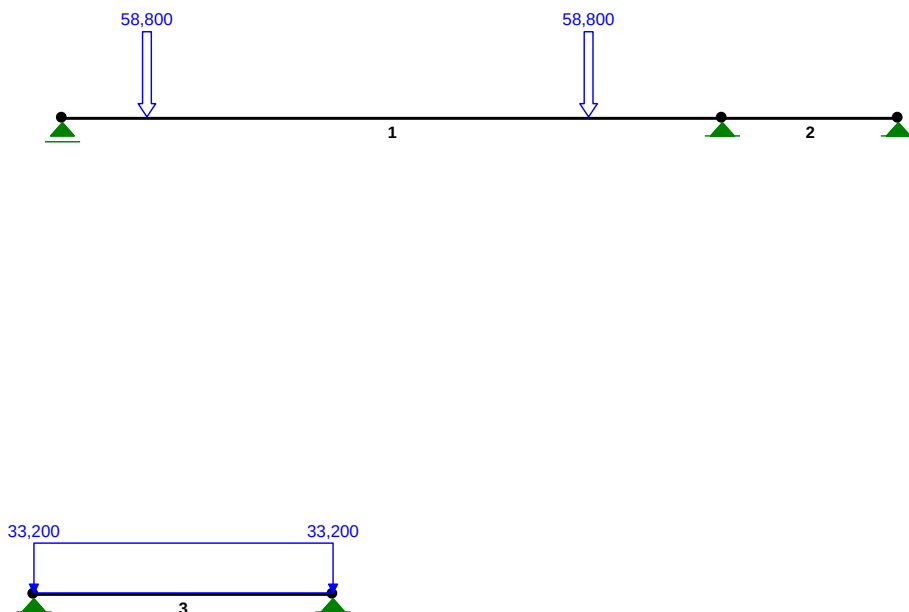
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	Ix[cm ⁴]	Iy[cm ⁴]	Wg[cm ³]	Wd[cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	576,0	27648	27648	2304	2304	24,0	68 C20/25
2	840,0	85750	40320	4900	4900	35,0	68 C20/25

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [kN/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
68 C20/25	30	14,300	1,0E-5

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	CW "Ciężar własny"			Stałe	$\gamma_G = 1,35/1,00$	
Grupa:	H ""			Stałe	$\gamma_G = 1,35/1,00$	
3	Liniowe	0,0	33,200	33,200	0,00	1,70
Grupa:	R ""			Zmienne	$\gamma_Q = 1,50$	
1	Skupione	0,0	58,800		0,48	
1	Skupione	0,0	58,800		2,99	

W Y N I K I wg PN-EN 1990

Teoria I-go rzędu

Kombinatoryka obciążeń

RM_Win v. 12.3 licencja nr 36610

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	γ :	$\psi_0/\psi_1/\psi_2$:
CW-"Ciężar własny"	Stałe	1,35/1,00	

H - ""	Stałe	1,35/1,00
R - ""	Zmienne	1 1,50 1/1/1

RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

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

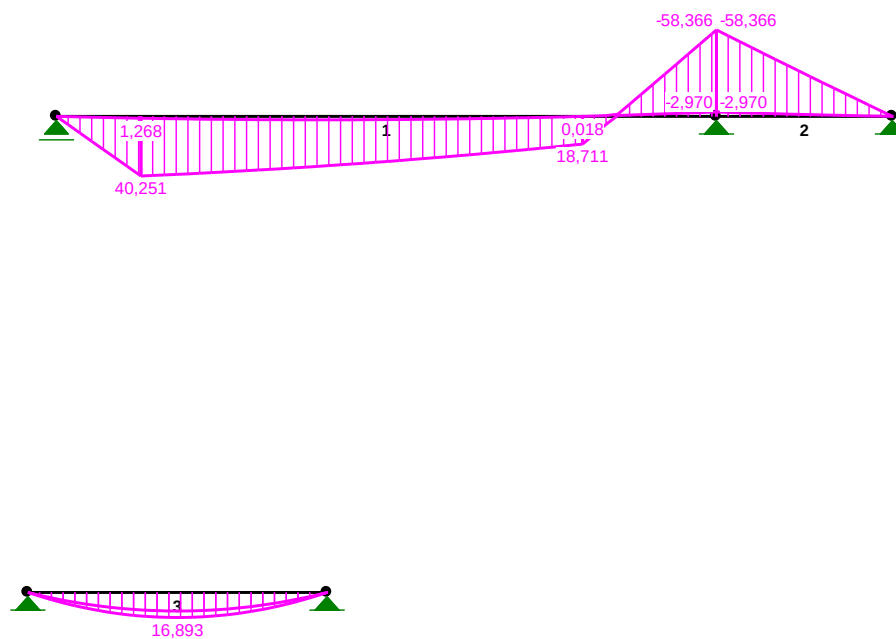
H - ""	EWENTUALNIE
R - ""	EWENTUALNIE

KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

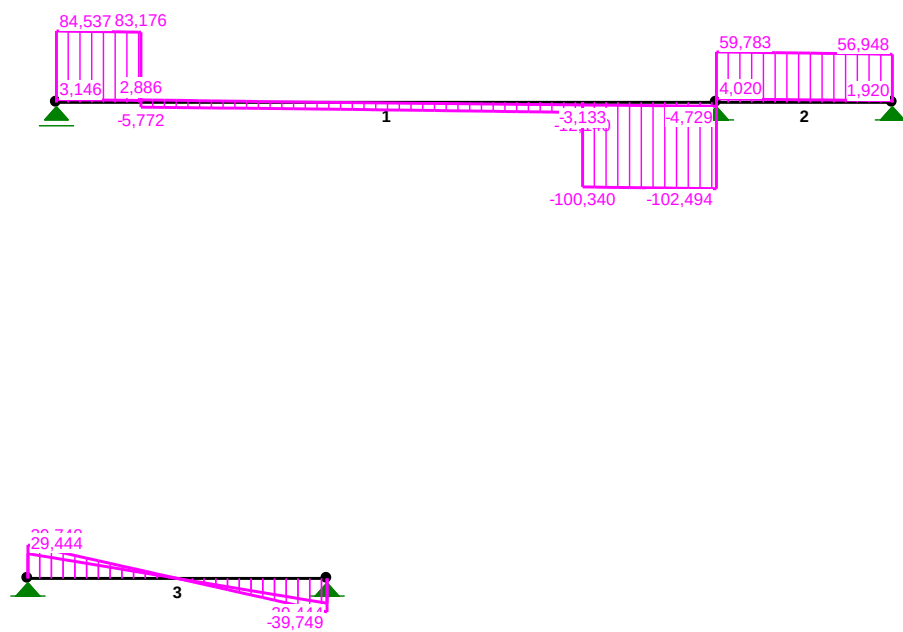
Nr:	Specyfikacja:
-----	---------------

1	ZAWSZE : CW+H
	EWENTUALNIE: R

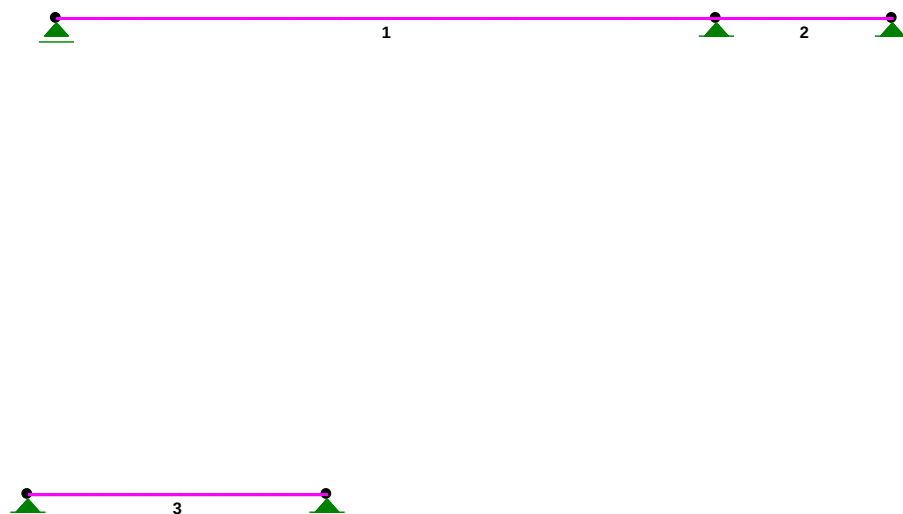
MOMENTY-OBWIEDNIE:



TNĄCE-OBWIEDNIE:



NORMALNE-OBWIEDNIE:



SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt: x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,480	40,251*	83,176	0,000 CW hR (a)
	3,750	-58,366*	-102,494	0,000 CW hR (a)
	3,750	-58,366	-102,494*	0,000 CW hR (a)
	3,750	-58,366	-102,494	0,000* CW hR (a)
	0,480	40,251	-5,024	0,000* CW hR (a)
	3,750	-58,366	-102,494	0,000* CW hR (a)
	0,480	40,251	-5,024	0,000* CW hR (a)
2	1,000	0,000*	56,948	0,000 CW hR (a)
	1,000	0,000*	2,591	0,000 CW h (a)
	0,000	-58,366*	59,783	0,000 CW hR (a)
	0,000	-58,366	59,783*	0,000 CW hR (a)
	0,000	-58,366	59,783	0,000* CW hR (a)
	1,000	0,000	56,560	0,000* CW hR (b)
	0,000	-58,366	59,783	0,000* CW hR (a)
	1,000	0,000	56,560	0,000* CW hR (b)
3	0,850	16,893*	0,000	0,000 CW H (a)
	1,700	0,000*	-39,749	0,000 CW H (a)
	0,000	0,000*	29,872	0,000 CW h (a)
	0,000	0,000	39,749*	0,000 CW H (a)
	1,700	0,000	-39,749*	0,000 CW H (a)
	1,700	0,000	-39,749	0,000* CW H (a)
	0,850	16,893	0,000	0,000* CW H (a)
	1,700	0,000	-33,787	0,000* CW H (b)
	1,700	0,000	-39,749	0,000* CW H (a)
	0,850	16,893	0,000	0,000* CW H (a)
	1,700	0,000	-33,787	0,000* CW H (b)

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,000*	84,537	84,537		CW hR (a)
	0,000*	83,900	83,900		CW hR (b)
	0,000*	3,146	3,146		cw H (a)
	0,000*	4,247	4,247		CW h (a)
	0,000*	3,610	3,610		CW h (b)
	0,000	84,537*	84,537		CW hR (a)
	0,000	83,900*	83,900		CW hR (b)
	0,000	3,146*	3,146		cw H (a)
	0,000	84,537	84,537*		CW hR (a)
2	0,000*	162,278	162,278		CW hR (a)
	0,000*	160,506	160,506		CW hR (b)
	0,000*	8,749	8,749		cw H (a)
	0,000*	11,811	11,811		CW h (a)
	0,000*	10,039	10,039		CW h (b)
	0,000	162,278*	162,278		CW hR (a)
	0,000	160,506*	160,506		CW hR (b)
	0,000	8,749*	8,749		cw H (a)
	0,000	162,278	162,278*		CW hR (a)
3	0,000*	-1,920	1,920		cw H (a)

	0,000*	-56,948	56,948	CW hR (a)
	0,000*	-56,560	56,560	CW hR (b)
	0,000*	-2,591	2,591	CW h (a)
	0,000*	-2,203	2,203	CW h (b)
	0,000	-1,920*	1,920	cw H (a)
	0,000	-56,948*	56,948	CW hR (a)
	0,000	-56,560*	56,560	CW hR (b)
	0,000	-56,948	56,948*	CW hR (a)

4	0,000*	39,749	39,749	CW H (a)
	0,000*	33,787	33,787	CW H (b)
	0,000*	29,444	29,444	cw h (a)
	0,000*	29,872	29,872	CW h (a)
	0,000*	29,625	29,625	CW h (b)
	0,000	39,749*	39,749	CW H (a)
	0,000	33,787*	33,787	CW H (b)
	0,000	29,444*	29,444	cw h (a)
	0,000	39,749	39,749*	CW H (a)

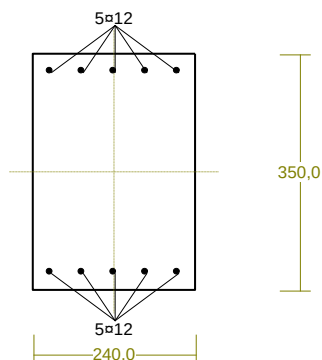
5	0,000*	39,749	39,749	CW H (a)
	0,000*	33,787	33,787	CW H (b)
	0,000*	29,444	29,444	cw h (a)
	0,000*	29,872	29,872	CW h (a)
	0,000*	29,625	29,625	CW h (b)
	0,000	39,749*	39,749	CW H (a)
	0,000	33,787*	33,787	CW H (b)
	0,000	29,444*	29,444	cw h (a)
	0,000	39,749	39,749*	CW H (a)

* = Wartości ekstremalne				

Wyniki wymiarowania elementu żelbetowego wg PN-EN-1992 – najbardziej wyężonego

Cechy przekroju:

pręt nr 1, przekrój: $x_a=3,75$ m, $x_b=0,00$ m



Wymiary przekroju [cm]:

$h=35,0$, $b=24,0$,

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: C20/25

$f_{ck}=20,0$ MPa, $f_{cd}=\alpha f_{ck}/\gamma_c=1,00 \times 20,0/1,40=14,3$ MPa

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$A_c=840$ cm², $J_{cy}=85750$ cm⁴, $J_{cz}=40320$ cm⁴

STAL: fyk=500

$f_{yk}=500$ MPa, $\gamma_s=1,15$, $f_{yd}=435$ MPa

$$\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+435/200000)=0,617,$$

Zbrojenie główne:

$$A_{s1}+A_{s2}=11,31 \text{ cm}^2, \rho=100 (A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \times 11,31/840=1,35 \%,$$

$$J_{sy}=2511 \text{ cm}^4, J_{sz}=500 \text{ cm}^4,$$

Siły przekrojowe:

zadanie: b312, pręt nr 1, przekrój: $x_a=3,75 \text{ m}$, $x_b=0,00 \text{ m}$

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **CW hR (a)**

Momenty zginające: $M_y = 58,366 \text{ kNm}$, $M_z = 0,000 \text{ kNm}$,

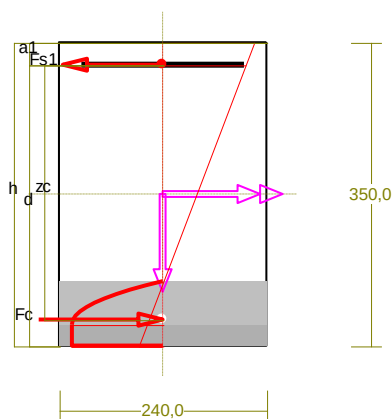
Siły poprzeczne: $V_z = -102,494 \text{ kN}$, $V_y = 0,000 \text{ kN}$,

Siła osiowa: $N = 0,000 \text{ kN} = N_{Ed}$.

Zbrojenie wymagane:

(zadanie b312, pręt nr 1, przekrój: $x_a=3,75 \text{ m}$, $x_b=0,00 \text{ m}$)

- dla kombinacji [CW hR (a)] grup obciążeń, dla której suma zbrojenia wymaganego jest największa



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Ed}=0,000 \text{ kN},$$

$$M_{Ed}=\sqrt{(M_{Edy}^2 + M_{Edz}^2)} = \sqrt{(58,366^2 + 0,000^2)} = 58,366 \text{ kNm}$$

$$f_{cd}=14,3 \text{ MPa}, f_{yd}=435 \text{ MPa}=f_{td},$$

Zbrojenie rozciągane ($\varepsilon_{s1}=10,00 \text{ ‰}$):

$$A_{s1}=4,57 \text{ cm}^2 \Rightarrow (5 \times 12 = 5,65 \text{ cm}^2),$$

Dodatkowe zbrojenie ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.

$$A_s=A_{s1}+A_{s2}=4,57 \text{ cm}^2, \rho=100 \times A_s/A_c=100 \times 4,57/840=0,54 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h=35,0, d=32,4, x=7,5 (\xi=0,230),$$

$$a_1=2,6, a_c=3,0, z_c=29,4, A_{cc}=179 \text{ cm}^2,$$

$$\varepsilon_c=-2,99 \text{ ‰}, \varepsilon_{s1}=10,00 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -198,622, F_{s1} = 198,612,$$

$$M_c = 28,774, M_{s1} = 29,593,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

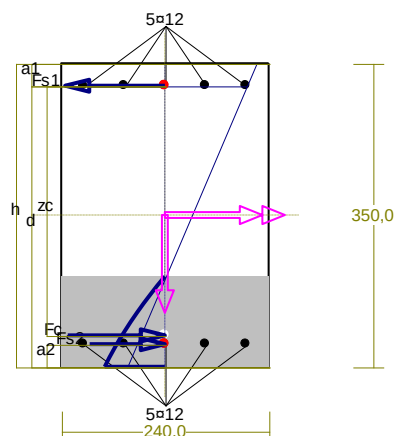
$$F_c + F_{s1} = -198,622 + (198,612) = -0,010 \text{ kN} (N_{Ed}=0,000 \text{ kN})$$

$$M_c + M_{s1} = 28,774 + (29,593) = 58,367 \text{ kNm} (M_{Ed}=58,366 \text{ kNm})$$

Nośność przekroju prostokątnego:

zadanie b312, pręt nr 1, przekrój: $x_a=3,75 \text{ m}$, $x_b=0,00 \text{ m}$

Obliczenia wykonano dla kombinacji [CW hR (a)] grup obciążeń, dla której warunek stanu granicznego nośności przekroju jest najniekorzystniejszy



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Ed}=0,000 \text{ kN},$$

$$M_{Ed}=\sqrt{(M_{Edy}^2 + M_{Edz}^2)} = \sqrt{(58,366^2 + 0,000^2)} = 58,366 \text{ kNm}$$

$$f_{cd}=14,3 \text{ MPa}, f_{yd}=435 \text{ MPa} = f_{td},$$

$$\text{Zbrojenie rozciągane: } A_{s1}=5,65 \text{ cm}^2,$$

$$\text{Zbrojenie ściskane: } A_{s2}=5,65 \text{ cm}^2,$$

$$A_s=A_{s1}+A_{s2}=11,31 \text{ cm}^2, \rho=100 \times A_s/A_c = 100 \times 11,31/840=1,35 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h=35,0, d=32,4, x=10,4 (\xi=0,322),$$

$$a_1=2,6, a_2=2,6, a_c=3,6, z_c=28,8, A_{cc}=250 \text{ cm}^2,$$

$$\varepsilon_c=-0,84 \text{ ‰}, \varepsilon_{s2}=-0,63 \text{ ‰}, \varepsilon_{s1}=1,77 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -129,031, F_{s1} = 200,248, F_{s2} = -71,217,$$

$$M_c = 17,917, M_{s1} = 29,837, M_{s2} = 10,611,$$

Warunek stanu granicznego nośności:

$$M_{Rd} = 74,289 \text{ kNm} > M_{Ed} = M_c + M_{s1} + M_{s2} = 17,917 + (29,837) + (10,611) = 58,366 \text{ kNm}$$

Zbrojenie poprzeczne (strzemiona)

zadanie b312, pręt nr 1

Na całej długości pręta przyjęto strzemiona o średnicy $\phi=8$ mm ze stali $f_{yk}=400$, dla której $f_{ywd} = 348$ MPa.

Minimalny stopień zbrojenia na ścinanie:

$$\rho_{w,min} = 0,08 \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} = 0,08 \times \sqrt{20} / 500 = 0,00072$$



Rozstaw strzemion:

Strefa nr 1

Początek i koniec strefy: $x_a = 0,0$ $x_b = 48,0$ cm

Maksymalny podłużny rozstawy strzemion dla belek:

$$s_{l,max} = 0,75 d (1 + \cot \alpha) = 0,75 \times 324 \times (1 + 0,000) = 243$$

przyjęto $s_{l,max} = 243$ mm.

Maksymalny poprzeczny rozstawy ramion strzemion dla belek:

$$s_{b,max} = 0,75 d = 0,75 \times 324 = 243 \quad s_{b,max} \leq 600 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{b,max} = 243$ mm.

Maksymalny rozstawy strzemion dla słupów:

$$s_{cl,max} = 20 \phi = 20 \times 12,0 = 240,0 \text{ mm.}$$

$$s_{cl,max} = \min\{h; b\} = \min\{240,0; 350,0\} = 240,0$$

$$s_{cl,max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{cl,max} = 240,0$ mm.

Na odcinkach w pobliżu połączeń z belkami lub płytami oraz połączeń na zakład należy zastosować mniejszy rozstaw strzemion 0,6 $s_{cl,max} = 144,0$ mm.

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **15,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 1,01 / (15,0 \times 24,0 \times 1,000) = 0,00279$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00279} > \mathbf{0,00072} = \rho_{w \min}$$

Strefa nr 2

Początek i koniec strefy: $x_a = 48,0$ $x_b = 299,0$ cm

Maksymalny podłużny rozstawy strzemion dla belek:

$$s_{l,max} = 0,75 d (1 + \cot \alpha) = 0,75 \times 324 \times (1 + 0,000) = 243$$

przyjęto $s_{l,max} = 243$ mm.

Maksymalny poprzeczny rozstawy ramion strzemion dla belek:

$$s_{b,max} = 0,75 d = 0,75 \times 324 = 243 \quad s_{b,max} \leq 600 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{b,max} = 243$ mm.

Maksymalny rozstawy strzemion dla słupów:

$$s_{cl,max} = 20 \phi = 20 \times 12,0 = 240,0 \text{ mm.}$$

$$s_{cl,max} = \min\{h; b\} = \min\{240,0; 350,0\} = 240,0$$

$$s_{cl,max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{cl,max} = 240,0$ mm.

Na odcinkach w pobliżu połączeń z belkami lub płytami oraz połączeń na zakład należy zastosować mniejszy rozstaw strzemion 0,6 $s_{cl,max} = 144,0$ mm.

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **24,3** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 1,01 / (24,3 \times 24,0 \times 1,000) = 0,00172$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00172} > \mathbf{0,00072} = \rho_{w \min}$$

Strefa nr 3

Początek i koniec strefy: $x_a = 299,0$ $x_b = 375,0$ cm

Maksymalny podłużny rozstawy strzemion dla belek:

$$s_{l,max} = 0,75 d (1 + \cot \alpha) = 0,75 \times 324 \times (1 + 0,000) = 243$$

przyjęto $s_{l,max} = 243$ mm.

Maksymalny poprzeczny rozstawy ramion strzemion dla belek:

$$s_{b,max} = 0,75 d = 0,75 \times 324 = 243 \quad s_{b,max} \leq 600 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{b,max} = 243$ mm.

Maksymalny rozstawy strzemion dla słupów:

$$s_{cl,max} = 20 \phi = 20 \times 12,0 = 240,0 \text{ mm.}$$

$$s_{cl,max} = \min\{h; b\} = \min\{240,0; 350,0\} = 240,0$$

$$s_{cl,max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{cl,max} = 240,0 \text{ mm}$.

Na odcinkach w pobliżu połączeń z belkami lub płytami oraz połączeń na zakład należy zastosować mniejszy rozstaw strzemion $0,6 s_{cl,max} = 144,0 \text{ mm}$.

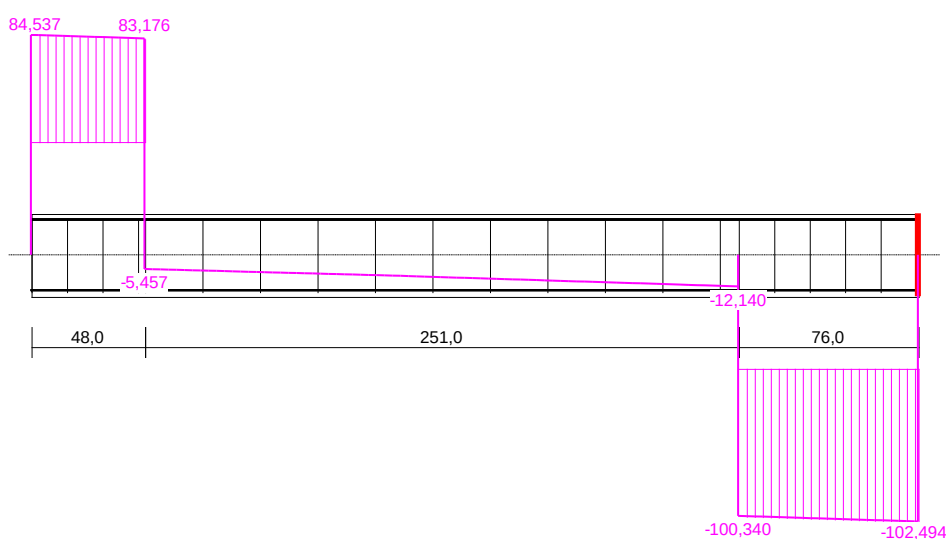
Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **15,0 cm**, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 1,01 / (15,0 \times 24,0 \times 1,000) = 0,00279$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00279} > \mathbf{0,00072} = \rho_{w \min}$$

Ścinanie

zadanie b312, pręt nr 1, przekrój: $x_a=3,75 \text{ m}$, $x_b=0,00 \text{ m}$, obciążenia: CW hR (a)



Siły przekrojowe:

$$N_{Ed} = 0,000;$$

$$V_{Ed} = -102,494 \text{ kN}$$

Nośność elementów niewymagających zbrojenia na ścinanie:

$$\rho_l = \frac{A_{sl}}{b_w d} = \frac{5,65}{24,0 \times 32,4} = 0,00727; \quad \rho_l \leq 0,02$$

Przyjęto $\rho_l = 0,00727$.

$$\sigma_{cp} = N_{Ed} / A_C = 0,000 / 840,00 \times 10 = 0,00 \text{ MPa} \quad \sigma_{cp} \leq 0,2 f_{cd} = 2,86 \text{ MPa}$$

Przyjęto $\sigma_{cp} = 0,00 \text{ MPa}$.

$$k = 1 + \sqrt{200/d} = 1 + \sqrt{200/324,0} = 1,786 \quad k \leq 2,0$$

Przyjęto $k = 1,786$

$$C_{Rd,c} = 0,18 / \gamma_c = 0,18/1,4 = 0,129$$

$$v_{min} = 0,035 k^{3/2} f_{ck}^{1/2} = 0,035 \times 1,786^{3/2} \times 20^{1/2} = 0,373$$

$$V_{Rd,c} = [C_{Rd,c} k (100 \rho_l f_{ck})^{1/3} + k_1 \sigma_{cp}] b_w d =$$

$$= [0,129 \times 1,786 \times (100 \times 0,00727 \times 20)^{1/3} + 0,15 \times 0,00] \times 24,0 \times 32,4 \times 10^{-1} = 43,578 \text{ kN}$$

lecz nie mniej niż

$$V_{Rd,c} = (v_{min} + k_1 \sigma_{cp}) b_w d = (0,373 + 0,15 \times 0,00) \times 24,0 \times 32,4 \times 10^{-1} = 29,043 \text{ kN}$$

Przyjęto $V_{Rd,c} = 43,578 \text{ kN}$

$$V_{Ed} = 102,494 > 43,578 = V_{Rd,c}$$

Nośność elementów wymagających obliczenia zbrojenia na ścinanie:

Przyjęto kąt $\theta = 26,6^\circ$

Nośność krzyżulców betonowych:

$$v_1 = 0,6 (1 - f_{ck} / 250) = 0,6 \times (1 - 20/250) = 0,552$$

$$V_{Rd,max} = \alpha_{cw} b_w z v_1 f_{cd} \frac{\cot \theta + \cot \alpha}{1 + \cot^2 \theta} = 1,0 \times 24,0 \times 28,8 \times 0,552 \times 14,3 \times \frac{2,00 + 0,00}{1 + 2,00^2} \times 10^{-1} = 218,337 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} = 102,494 < 218,337 = V_{Rd,max}$$

Siła poprzeczna do wyznaczania zbrojenia określono na podstawie 6.2.3 (5):

$$V_{Ed} = -101,678 \text{ kN}$$

Strzemiona:

Przyjęto pole przekroju poprzecznego strzemion $A_{sw} = 1,005 \text{ cm}^2$.

Nośność strzemien:

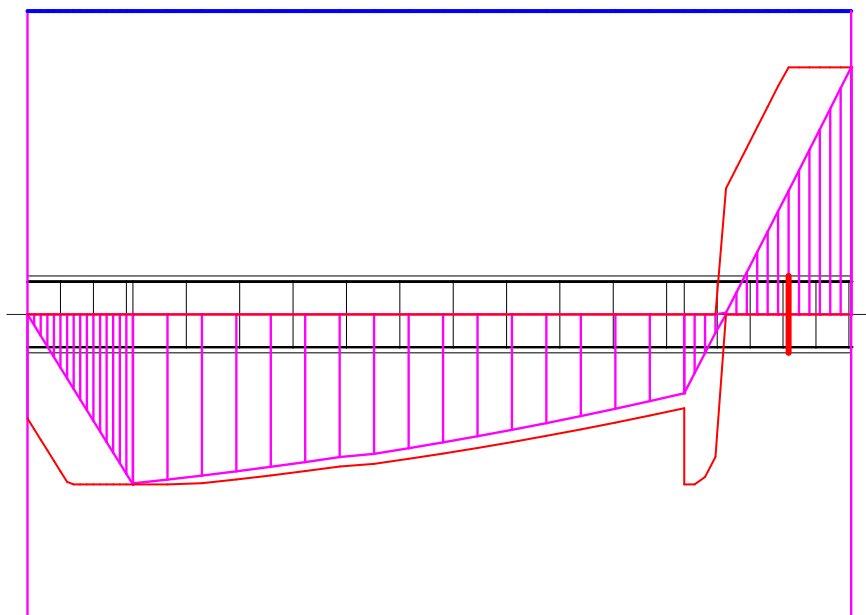
$$V_{Rd,s} = \frac{A_{sw}}{s} z f_{ywd} (\cot \theta + \cot \alpha) \sin \alpha = \frac{1,005}{15,0} \times 28,8 \times 347,8 \times (2,0 + 0,0) \times 1,00 \times 10^{-1} = 134,006 \text{ kN}$$

Sprawdzenie nośności zbrojenia na ścinanie:

$$V_{Ed} = 101,678 < 134,006 = V_{Rd,s}$$

Nośność zbrojenia podłużnego

zadanie b312, pręt nr 1, obciążenia: CW hR (a)



Sprawdzenie siły przenoszanej przez zbrojenie rozciągane dla $x = 3,465$ m:

$$\Delta F_{td} = 0,5 |V_{Ed}| (\cot \theta - \cot \alpha) = 0,5 \times 101,686 \times (1,997 - 0,000) = 101,531 \text{ kN}$$

Sumaryczna siła w zbrojeniu rozciągającym:

$$F_{td} = F_{td,m} + \Delta F_{td} = 100,111 + 101,531 = 201,642 \text{ kN};$$

$$F_{td} \leq F_{td,max} = 200,248 \text{ kN}$$

Przyjęto $F_{td} = 200,248 \text{ kN}$

$$F_{td} = 200,248 < 245,864 = 5,65 \times 435 \times 10^{-1} = A_s f_{yd}$$

Ograniczenie naprężeń (SGU)

zadanie b312, pręt nr 1, przekrój: $x_a=3,75$ m, $x_b=0,00$ m, obciążenia: CW HR

Ograniczenie naprężeń w betonie od charakterystycznej kombinacji obciążeń ze względu na możliwość wystąpienia rys podłużnych, mikrorys i wysokiego pełzania:

$$\sigma_{ck} = 6,702 < 20,000 = 1,00 \times 20,0 = k_1 f_{ck}$$

Ograniczenie naprężeń w betonie od quasi-stałej kombinacji obciążeń ze względu na możliwość wystąpienia pełzania nieliniowego:

$$\sigma_{cqs} = 6,702 < 9,000 = 0,45 \times 20,0 = k_2 f_{ck}$$

Ograniczenie naprężeń rozciągających w zbrojeniu od charakterystycznej kombinacji obciążeń ze względu na możliwość wystąpienia niedopuszczalnego zarysowania lub deformacji:

$$\sigma_{sk} = 232,675 < 400,000 = 0,80 \times 500 = k_3 f_{yk}$$

Zarysowanie

zadanie b312, pręt nr 1, obciążenia: CW HR

Położenie przekroju:

$$x = 3,750 \text{ m}$$

Siły przekrojowe od obc. quasi-stałych:

$$M_{Ed} = -39,207 \text{ kNm}$$

$$N_{Ed} = 0,000 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} = -68,802 \text{ kN}$$

Wymiary przekroju:

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

$$d = h - a_1 = 35,0 - 2,6 = 32,4 \text{ cm}$$

$$A_c = 1066 \text{ cm}^2$$

$$W_c = 7770 \text{ cm}^3$$

Minimalne zbrojenie:

Wymagane pole zbrojenia rozciąganego dla zginania, przy naprężeniach wywołanych przyczynami zewnętrznymi:

$$\sigma_c = N_{Ed} / bh = 0,000 / (24,0 \times 35,0) \times 10 = 0,000 \text{ Mpa}$$

$$k_c = 0,4 \left(1 - \frac{\sigma_c}{k_1 h / h^* f_{ct,eff}} \right) = 0,4 \times [1 - 0,000 / (0,800 \times 35,0 / 35,0 \times 2,20)] = 0,400; \quad k_c \leq 1,0$$

$$\begin{aligned} A_{s,min} &= k_c k f_{ct,eff} A_{ct} / \sigma_s = \\ &= 0,400 \times 1,0 \times 2,20 \times 420 / 500 = 0,74 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$A_s = 5,65 > 0,74 = A_{s,min}$$

Zarysowanie:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 2,2 \times 7770 \times 10^{-3} = 17,093 \text{ kNm}$$

$$M_{Ed} = 39,207 > 17,093 = M_{cr}$$

Przekrój zarysowany.

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

Przyjęto $k_2 = 0,500$.

$$\rho_{p,eff} = A_s / A_{c,eff} = 5,65 / 156 = 0,03625$$

Dla rozstawu prętów zbrojenia wynoszącego 47 mm, który jest nie większy niż $5(c+\phi/2)$

$$s_{r,max} = k_3 c + k_1 k_2 k_4 \phi / \rho_{p,eff} = 3,400 \times 20,0 + 0,800 \times 0,500 \times 0,425 \times 12 / 0,03625 = 124,28 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} \varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm} &= [\sigma_s - k_t f_{ct,eff} / \rho_{p,eff} (1 + \alpha_e \rho_{p,eff})] / E_s = \\ &= [237,9 - 0,400 \times 2,20 / 0,03625 \times (1 + 200000 / 30000 \times 0,03625)] / 200000 = 0,00104 \end{aligned}$$

$$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm} \leq 0,6 \sigma_s / E_s = 0,6 \times 237,9 / 200000 = 0,00071$$

Przejęto $\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm} = 0,00104$.

$$w_k = s_{r,max} (\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}) = 124,28 \times 0,00104 = 0,13 \text{ mm}$$

$$w_k = \mathbf{0,13} < \mathbf{0,4} = w_{lim}$$

Ugięcia

zadanie b312, pręt nr 1, obciążenia: CW HR

Ugięcia wyznaczono dla obciążeń quasi-stałych.

Współczynniki pełzania dla obciążeń długotrwałych przyjęto równy $\phi(\infty, t_0) = 2,00$.

$$E_{c,eff} = \frac{E_{cm}}{1 + \phi(\infty, t_0)} = \frac{30000}{1 + 2,000} = 10000 \text{ MPa}$$

Moment rysujący:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 2,2 \times 7770 \times 10^{-3} = 17,093 \text{ kNm}$$

Całkowity moment zginający $M_{Ed} = -39,207 \text{ kN}$ powoduje zarysowanie przekroju.

Sztywność elementu z uwzględnieniem pełzania betonu:

Sztywność na zginanie wyznaczona dla momentu $M = -39,207 \text{ kNm}$.

$$\begin{aligned} \text{Wielkości geometryczne przekroju:} \quad & x_I = 17,5 \text{ cm} \quad I_I = 135967 \text{ cm}^4 \\ & x_{II} = 11,0 \text{ cm} \quad I_{II} = 70422 \text{ cm}^4 \end{aligned}$$

Sztywność elementu niezarysowanego:

$$B_I = E_{c,eff} I_I = 10000 \times 135967 \times 10^{-5} = 13597 \text{ kNm}^2$$

Sztywność elementu w pełni zarysowanego:

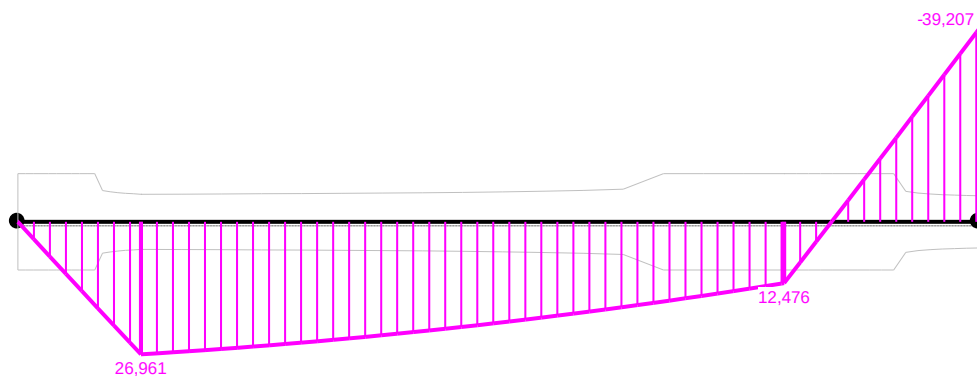
$$B_{II} = E_{c,eff} I_{II} = 10000 \times 70422 \times 10^{-5} = 7042 \text{ kNm}^2$$

Sztywność elementu:

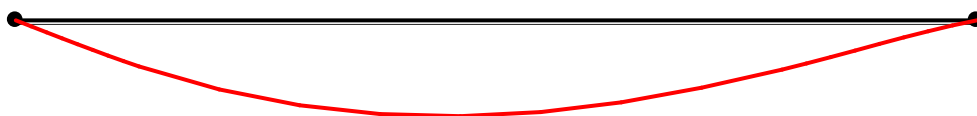
$$\zeta = 1 - \beta (\sigma_{sr} / \sigma_s)^2 = 1 - \beta (M_{cr} / M)^2 = 1 - 0,50 \times (17,093 / 39,207)^2 = 0,905$$

$$1/B = \zeta 1/B_{II} + (1-\zeta) 1/B_I$$

$$B = \frac{B_{II}}{\zeta + (1-\zeta) B_{II} / B_I} = \frac{7042}{0,905 + (1-0,905) \times 7042 / 13597} = 7380 \text{ kNm}^2$$



Wykres sztywności i momentów dla obciążeń quasi-stałych.



Ugięcia.

Ugięcie w punkcie o współrzędnej $x = 1,735$ m, wyznaczone poprzez całkowanie funkcji krzywizny osi pręta ($1/\rho$) z uwzględnieniem zmiany sztywności wzdłuż osi elementu, wynosi:

$$a = a_{\infty,d} = 4,5 \text{ mm}$$

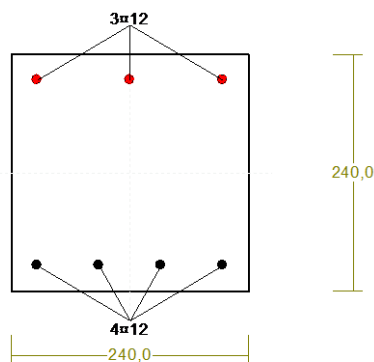
$$a = 4,5 < 15,0 = a_{\text{lim}}$$

Wyniki wymiarowania elementu żelbetowego wg PN-EN-1992 – belka schodowa

RM_Zb1992 v. 1.64 licencja nr 36610

Cechy przekroju:

, pręt nr 3, przekrój: $x_a=0,85$ m, $x_b=0,85$ m



Wymiary przekroju [cm]:
 $h=24,0$, $b=24,0$,

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: C20/25

$$f_{ck} = 20,0 \text{ MPa}, f_{cd} = \alpha \cdot f_{ck} / \gamma_c = 1,00 \times 20,0 / 1,40 = 14,3 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c = 576 \text{ cm}^2, J_{cy} = 27648 \text{ cm}^4, J_{cz} = 27648 \text{ cm}^4$$

STAL: fyk=500

$$f_{yk} = 500 \text{ MPa}, \gamma_s = 1,15, f_{yd} = 435 \text{ MPa}$$

$$\xi_{lim} = 0,0035 / (0,0035 + f_{yd} / E_s) = 0,0035 / (0,0035 + 435 / 200000) = 0,617,$$

Zbrojenie główne:

$$A_{s1} + A_{s2} = 7,92 \text{ cm}^2, \rho = 100 (A_{s1} + A_{s2}) / A_c = 100 \times 7,92 / 576 = 1,37 \%,$$

$$J_{sy} = 700 \text{ cm}^4, J_{sz} = 422 \text{ cm}^4,$$

Siły przekrojowe:

zadanie: b312, pręt nr 3, przekrój: $x_a = 0,85 \text{ m}$, $x_b = 0,85 \text{ m}$

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **CW hR (a)**

$$\text{Momenty zginające: } M_y = -12,696 \text{ kNm}, \quad M_z = 0,000 \text{ kNm},$$

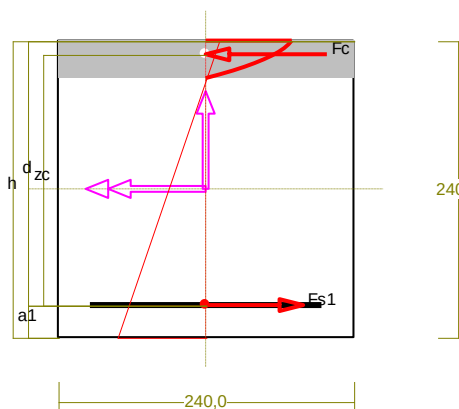
$$\text{Siły poprzeczne: } V_z = 0,000 \text{ kN}, \quad V_y = 0,000 \text{ kN},$$

$$\text{Siła osiowa: } N = 0,000 \text{ kN} = N_{Ed}, .$$

Zbrojenie wymagane:

(zadanie b312, pręt nr 3, przekrój: $x_a = 0,81 \text{ m}$, $x_b = 0,89 \text{ m}$)

- dla kombinacji [**CW hR (a)**] grup obciążeń, dla której suma zbrojenia wymaganego jest największa



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Ed} = 0,000 \text{ kN},$$

$$M_{Ed} = \sqrt{(M_{Edy}^2 + M_{Edz}^2)} = \sqrt{(-12,661^2 + 0,000^2)} = 12,661 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 14,3 \text{ MPa}, f_{yd} = 435 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie rozciągane ($\varepsilon_{s1} = 10,00 \text{ ‰}$):

$$A_{s1} = 1,44 \text{ cm}^2 \Rightarrow (2 \times 12 = 2,26 \text{ cm}^2),$$

Dodatkowe zbrojenie ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 1,44 \text{ cm}^2, \rho = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 1,44 / 576 = 0,25 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 24,0, d = 21,4, x = 3,0 (\xi = 0,142),$$

$$a_1 = 2,6, a_c = 1,1, z_c = 20,3, A_{cc} = 73 \text{ cm}^2,$$

$$\varepsilon_c = -1,65 \text{ ‰}, \varepsilon_{s1} = 10,00 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -62,393, F_{s1} = 62,393,$$

$$M_c = 6,796, M_{s1} = 5,865,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

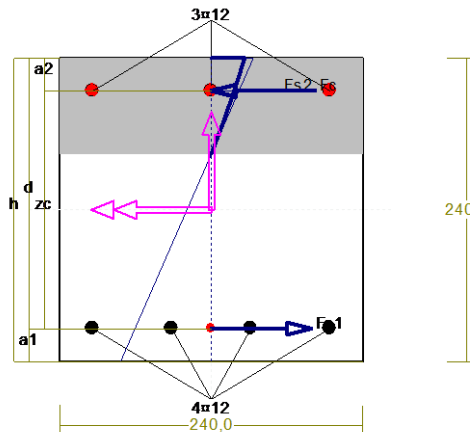
$$F_c + F_{s1} = -62,393 + (62,393) = 0,000 \text{ kN} (N_{Ed} = 0,000 \text{ kN})$$

$$M_c + M_{s1} = 6,796 + (5,865) = 12,661 \text{ kNm} (M_{Ed} = 12,661 \text{ kNm})$$

Nośność przekroju prostokątnego:

zadanie b312, pręt nr 3, przekrój: $x_a = 0,81 \text{ m}$, $x_b = 0,89 \text{ m}$

Obliczenia wykonano dla kombinacji [CW hR (a)] grup obciążeń, dla której warunek stanu granicznego nośności przekroju jest najniekorzystniejszy



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Ed} = 0,000 \text{ kN},$$

$$M_{Ed} = \sqrt{(M_{Edy}^2 + M_{Edz}^2)} = \sqrt{(-12,661^2 + 0,000^2)} = 12,661 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 14,3 \text{ MPa}, f_{yd} = 435 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie rozciągane: $A_{s1} = 4,52 \text{ cm}^2$,

Zbrojenie ściskane: $A_{s2} = 3,39 \text{ cm}^2$,

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 7,92 \text{ cm}^2, \rho = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 7,92 / 576 = 1,37 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 24,0, d = 21,4, x = 7,6 (\xi = 0,353),$$

$$a_1 = 2,6, a_2 = 2,6, a_c = 2,6, z_c = 18,8, A_{cc} = 182 \text{ cm}^2,$$

$$\varepsilon_c = -0,41 \text{ ‰}, \varepsilon_{s2} = -0,27 \text{ ‰}, \varepsilon_{s1} = 0,74 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -49,163, F_{s1} = 67,257, F_{s2} = -18,094,$$

$$M_c = 4,638, M_{s1} = 6,322, M_{s2} = 1,701,$$

Warunek stanu granicznego nośności:

$$M_{Rd} = 38,011 \text{ kNm} > M_{Ed} = M_c + M_{s1} + M_{s2} = 4,638 + (6,322) + (1,701) = 12,661 \text{ kNm}$$

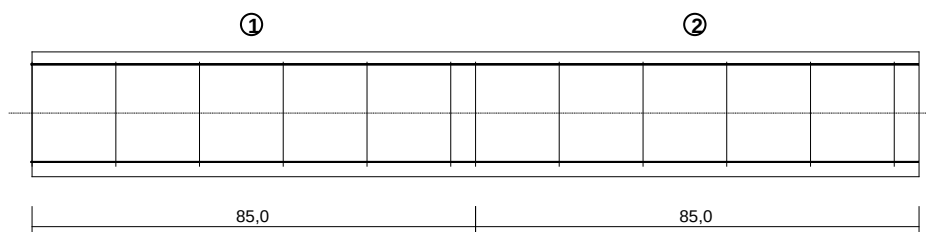
Zbrojenie poprzeczne (strzemiona)

zadanie b312, pręt nr 3

Na całej długości pręta przyjęto strzemiona o średnicy $\phi = 8 \text{ mm}$ ze stali $f_{yk} = 400$, dla której $f_{ywd} = 348 \text{ MPa}$.

Minimalny stopień zbrojenia na ścinanie:

$$\rho_{w,min} = 0,08 \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} = 0,08 \times \sqrt{20} / 500 = 0,00072$$



Rozstaw strzemion:

Strefa nr 1

Początek i koniec strefy: $x_a = 0,0$ $x_b = 85,0$ cm

Maksymalny podłużny rozstaw strzemion dla belek:

$$s_{l,max} = 0,75 d (1 + \cot \alpha) = 0,75 \times 214 \times (1 + 0,000) = 160$$

przyjęto $s_{l,max} = 161$ mm.

Maksymalny poprzeczny rozstaw ramion strzemion dla belek:

$$s_{b,max} = 0,75 d = 0,75 \times 214 = 160 \quad s_{b,max} \leq 600 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{b,max} = 161$ mm.

Maksymalny rozstaw strzemion dla słupów:

$$s_{cl,max} = 20 \phi = 20 \times 12,0 = 240,0 \text{ mm.}$$

$$s_{cl,max} = \min\{h; b\} = \min\{240,0; 240,0\} = 240,0$$

$$s_{cl,max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{cl,max} = 240,0$ mm.

Na odcinkach w pobliżu połączeń z belkami lub płytami oraz połączeń na zakład należy zastosować mniejszy rozstaw strzemion $0,6 s_{cl,max} = 144,0$ mm.

Przyjęto strzemiona 3-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **16,1** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 1,51 / (16,1 \times 24,0 \times 1,000) = 0,00391$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00391} > \mathbf{0,00072} = \rho_{w \min}$$

Strefa nr 2

Początek i koniec strefy: $x_a = 85,0$ $x_b = 170,0$ cm

Maksymalny podłużny rozstaw strzemion dla belek:

$$s_{l,max} = 0,75 d (1 + \cot \alpha) = 0,75 \times 214 \times (1 + 0,000) = 160$$

przyjęto $s_{l,max} = 161$ mm.

Maksymalny poprzeczny rozstaw ramion strzemion dla belek:

$$s_{b,max} = 0,75 d = 0,75 \times 214 = 160 \quad s_{b,max} \leq 600 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{b,max} = 161$ mm.

Maksymalny rozstaw strzemion dla słupów:

$$s_{cl,max} = 20 \phi = 20 \times 12,0 = 240,0 \text{ mm.}$$

$$s_{cl,max} = \min\{h; b\} = \min\{240,0; 240,0\} = 240,0$$

$$s_{cl,max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{cl,max} = 240,0$ mm.

Na odcinkach w pobliżu połączeń z belkami lub płytami oraz połączeń na zakład należy zastosować mniejszy rozstaw strzemion $0,6 s_{cl,max} = 144,0$ mm.

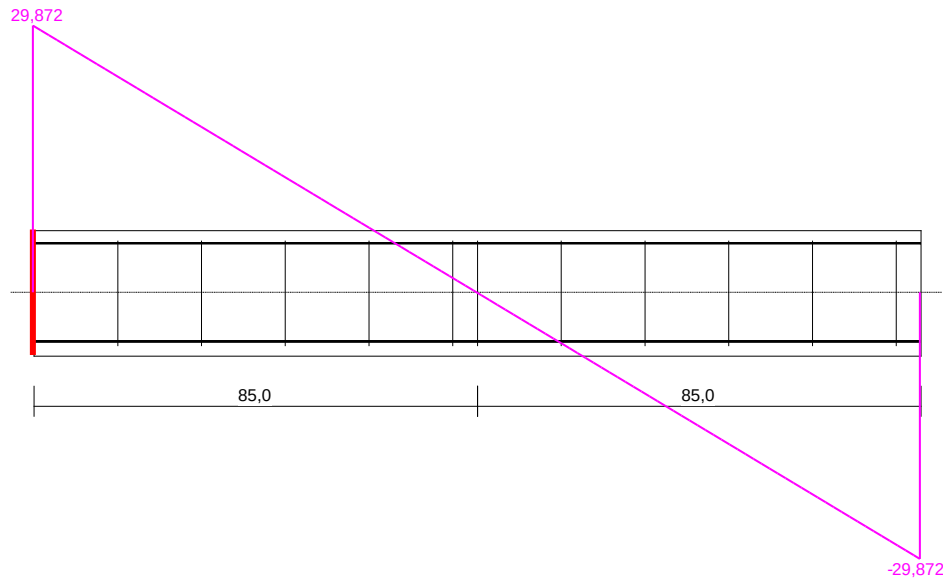
Przyjęto strzemiona 3-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **16,1** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 1,51 / (16,1 \times 24,0 \times 1,000) = 0,00391$$

$$\rho_w = 0,00391 > 0,00072 = \rho_{w \min}$$

Ścinanie

zadanie b312, pręt nr 3, przekrój: $x_a=0,00$ m, $x_b=1,70$ m, obciążenia: CW hR (a)



Siły przekrojowe:

$$N_{Ed} = 0,000;$$

$$V_{Ed} = 29,872 \text{ kN}$$

Nośność elementów niewymagających zbrojenia na ścinanie:

$$\rho_l = \frac{A_{sl}}{b_w d} = \frac{3,39}{24,0 \times 21,4} = 0,00661; \quad \rho_l \leq 0,02$$

Przyjęto $\rho_l = 0,00661$.

$$\sigma_{cp} = N_{Ed} / A_C = 0,000 / 576,00 \times 10 = 0,00 \text{ MPa} \quad \sigma_{cp} \leq 0,2 f_{cd} = 2,86 \text{ MPa}$$

Przyjęto $\sigma_{cp} = 0,00 \text{ MPa}$.

$$k = 1 + \sqrt{200/d} = 1 + \sqrt{200/214,0} = 1,967 \quad k \leq 2,0$$

Przyjęto $k = 1,967$

$$C_{Rd,c} = 0,18 / \gamma_c = 0,18/1,4 = 0,129$$

$$v_{min} = 0,035 k^{3/2} f_{ck}^{1/2} = 0,035 \times 1,967^{3/2} \times 20^{1/2} = 0,432$$

$$V_{Rd,c} = [C_{Rd,c} k (100 \rho_l f_{ck})^{1/3} + k_1 \sigma_{cp}] b_w d =$$

$$= [0,129 \times 1,967 \times (100 \times 0,00661 \times 20)^{1/3} + 0,15 \times 0,00] \times 24,0 \times 21,4 \times 10^{-1} = 30,703 \text{ kN}$$

lecz nie mniej niż

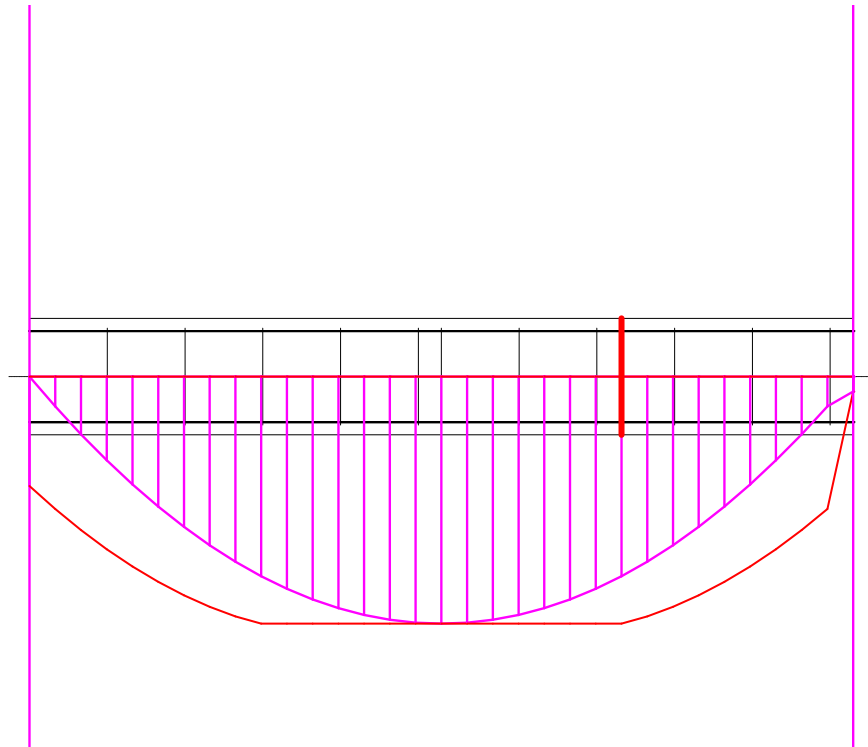
$$V_{Rd,c} = (v_{min} + k_1 \sigma_{cp}) b_w d = (0,432 + 0,15 \times 0,00) \times 24,0 \times 21,4 \times 10^{-1} = 22,173 \text{ kN}$$

Przyjęto $V_{Rd,c} = 30,703 \text{ kN}$

$$V_{Ed} = 29,872 < 30,703 = V_{Rdc}$$

Nośność zbrojenia podłużnego

zadanie b312, pręt nr 3, obciążenia: CW hR (a)



Sprawdzenie siły przenoszanej przez zbrojenie rozciągane dla $x = 1,222$ m:

$$\Delta F_{td} = 0,5 |V_{Ed}| (\cot \theta - \cot \alpha) = 0,5 \times 13,069 \times (1,000 - 0,000) = 13,069 \text{ kN}$$

Sumaryczna siła w zbrojeniu rozciągającym:

$$F_{td} = F_{td,m} + \Delta F_{td} = 54,491 + 13,069 = 67,560 \text{ kN};$$

$$F_{td} \leq F_{td,max} = 67,445 \text{ kN}$$

Przyjęto $F_{td} = 67,445 \text{ kN}$

$$F_{td} = 67,445 < 196,691 = 4,52 \times 435 \times 10^{-1} = A_s f_{yd}$$

Ograniczenie naprężeń (SGU)

zadanie b312, pręt nr 3, przekrój: $x_a = 0,85$ m, $x_b = 0,85$ m, obciążenia: CW HR

Ograniczenie naprężeń w betonie od charakterystycznej kombinacji obciążeń ze względu na możliwość wystąpienia rys podłużnych, mikrorys i wysokiego pełzania:

$$\sigma_{ck} = 4,925 < 20,000 = 1,00 \times 20,0 = k_1 f_{ck}$$

Ograniczenie naprężeń w betonie od quasi-stałej kombinacji obciążeń ze względu na możliwość wystąpienia pełzania nieliniowego:

$$\sigma_{cqs} = 4,925 < 9,000 = 0,45 \times 20,0 = k_2 f_{ck}$$

Ograniczenie naprężeń rozciągających w zbrojeniu od charakterystycznej kombinacji obciążeń ze względu na możliwość wystąpienia niedopuszczalnego zarysowania lub deformacji:

$$\sigma_{sk} = 142,780 < 400,000 = 0,80 \times 500 = k_3 f_{yk}$$

Zarysowanie

zadanie b312, pręt nr 3, obciążenia: CW HR

Położenie przekroju:

$$x = 0,850 \text{ m}$$

Siły przekrojowe od obc. quasi-stałych:

$$M_{Ed} = 12,514 \text{ kNm}$$

Wymiary przekroju:

$$N_{Ed} = 0,000 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} = 0,000 \text{ kN}$$

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

$$d = h - a_1 = 24,0 - 2,6 = 21,4 \text{ cm}$$

$$A_c = 734 \text{ cm}^2$$

$$W_c = 3465 \text{ cm}^3$$

Minimalne zbrojenie:

Wymagane pole zbrojenia rozciąganego dla zginania, przy naprężeniach wywołanych przyczynami zewnętrznymi:

$$\sigma_c = N_{Ed} / bh = 0,000 / (24,0 \times 24,0) \times 10 = 0,000 \text{ Mpa}$$

$$k_c = 0,4 \left(1 - \frac{\sigma_c}{k_1 h / h^* f_{ct,eff}} \right) = 0,4 \times [1 - 0,000 / (0,800 \times 24,0 / 24,0 \times 2,20)] = 0,400; \quad k_c \leq 1,0$$

$$\begin{aligned} A_{s,min} &= k_c k f_{ct,eff} A_{ct} / \sigma_s = \\ &= 0,400 \times 1,0 \times 2,20 \times 288 / 500 = 0,51 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$A_s = 4,52 > 0,51 = A_{s,min}$$

Zarysowanie:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 2,2 \times 3465 \times 10^{-3} = 7,622 \text{ kNm}$$

$$M_{Ed} = 12,514 > 7,622 = M_{cr}$$

Przekrój zarysowany.

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

Przyjęto $k_2 = 0,500$.

$$\rho_{p,eff} = A_s / A_{c,eff} = 4,52 / 126 = 0,03584$$

Dla rozstawu prętów zbrojenia wynoszącego 62,7 mm, który jest nie większy niż $5(c + \phi/2)$

$$s_{r,max} = k_3 c + k_1 k_2 k_4 \phi / \rho_{p,eff} = 3,400 \times 20,0 + 0,800 \times 0,500 \times 0,425 \times 12 / 0,03584 = 124,92 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} \varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm} &= [\sigma_s - k_t f_{ct,eff} / \rho_{p,eff} (1 + \alpha_e \rho_{p,eff})] / E_s = \\ &= [147,9 - 0,400 \times 2,20 / 0,03584 \times (1 + 200000 / 30000 \times 0,03584)] / 200000 = 0,00059 \end{aligned}$$

$$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm} \leq 0,6 \sigma_s / E_s = 0,6 \times 147,9 / 200000 = 0,00044$$

Przejęto $\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm} = 0,00059$.

$$w_k = s_{r,max} (\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}) = 124,92 \times 0,00059 = 0,07 \text{ mm}$$

$$w_k = 0,07 < 0,4 = w_{lim}$$

Ugięcia

zadanie b312, pręt nr 3, obciążenia: CW HR

Ugięcia wyznaczono dla obciążeń quasi-stałych.

Współczynniki pełzania dla obciążeń długotrwałych przyjęto równy $\phi(\infty, t_0) = 2,00$.

$$E_{c,eff} = \frac{E_{cm}}{1 + \phi(\infty, t_0)} = \frac{30000}{1 + 2,00} = 10000 \text{ MPa}$$

Moment rysujący:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 2,2 \times 3465 \times 10^{-3} = 7,622 \text{ kNm}$$

Całkowity moment zginający $M_{Ed} = 12,514 \text{ kN}$ powoduje zarysowanie przekroju.

Sztywność elementu z uwzględnieniem pełzania betonu:

Sztywność na zginanie wyznaczona dla momentu $M = 12,514 \text{ kNm}$.

Wielkości geometryczne przekroju: $x_I = 12,3 \text{ cm}$ $I_I = 41577 \text{ cm}^4$
 $x_{II} = 8,2 \text{ cm}$ $I_{II} = 22304 \text{ cm}^4$

Sztywność elementu niezarysowanego:

$$B_I = E_{c,eff} I_I = 10000 \times 41577 \times 10^{-5} = 4158 \text{ kNm}^2$$

Sztywność elementu w pełni zarysowanego:

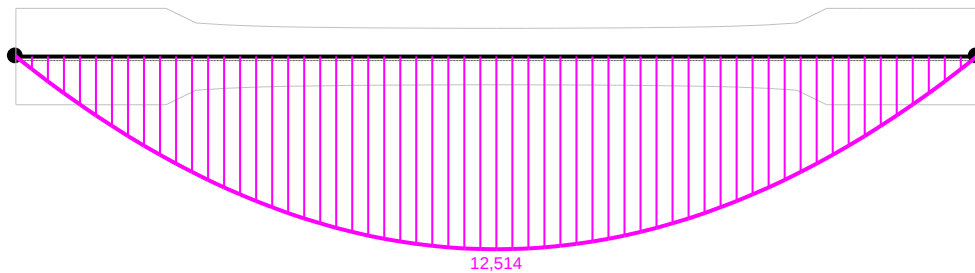
$$B_{II} = E_{c,eff} I_{II} = 10000 \times 22304 \times 10^{-5} = 2230 \text{ kNm}^2$$

Sztywność elementu:

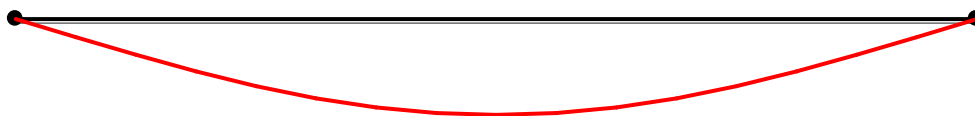
$$\zeta = 1 - \beta (\sigma_{sr} / \sigma_s)^2 = 1 - \beta (M_{cr} / M)^2 = 1 - 0,50 \times (7,622 / 12,514)^2 = 0,814$$

$$1/B = \zeta 1/B_{II} + (1-\zeta) 1/B_I$$

$$B = \frac{B_{II}}{\zeta + (1-\zeta) B_{II} / B_I} = \frac{2230}{0,814 + (1-0,814) \times 2230 / 4158} = 2440 \text{ kNm}^2$$



Wykres sztywności i momentów dla obciążeń quasi-stałych.



Ugięcia.

Ugięcie w punkcie o współrzędnej $x = 0,850 \text{ m}$, wyznaczone poprzez całkowanie funkcji krzywizny osi pręta ($1/\rho$) z uwzględnieniem zmiany sztywności wzdłuż osi elementu, wynosi:

$$a = a_{\infty,d} = 1,5 \text{ mm}$$

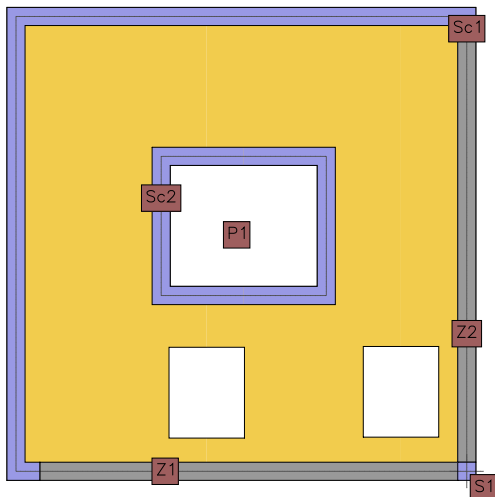
$$a = 1,5 < 6,8 = a_{lim}$$

PŁYTA 3.1

1.1. Dane płyt

Symbol	Grubość	Pole powierzchni	Poziom pł. środk.	Materiał
1	160mm	33,36m ²	0,00m	B30

1.2. Model konstrukcyjny



1.3. Grupy obciążeń

Symbol	Nazwa	Rodzaj	Znaczenie	γ_{f1}	γ_{f2}	Ψ_d
c.w.	ciężar własny	stałe		1,35	1,0	1,0
A	Stałe	stałe		1,35	1,0	1,0
S	Śnieg	zmienne	1	1,5		1,0
U	Użytkowe	zmienne	1	1,4		1,0
T	Attyka	stałe		1,35	1,0	1,0

1.4. Relacje grup obciążeń

A S U T

A

S

U

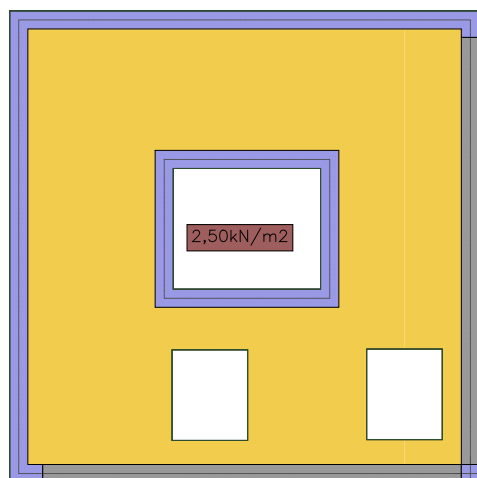
T

1.5. Lista obciążeń

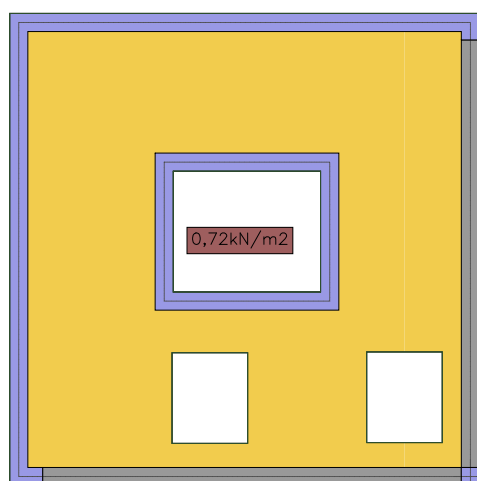
Lp.	Grupa	Rodzaj	γ_{f1}	γ_{f2}	Wartość obc.	Współrzędne
1	A	cała płyta	1,35	1,0	2,50kN/m ²	płyta 1
2	S	cała płyta	1,5	1,0	0,72kN/m ²	płyta 1
3	T	nóż	1,35	1,0	2,5kN/m	(0,51; 0,13)
					2,5kN/m	(6,17; 0,13)
					2,5kN/m	(6,17; 5,91)
4	U	cała płyta	1,4	1,0	1,50kN/m ²	płyta 1

1.6. Schematy obciążeń dla poszczególnych grup

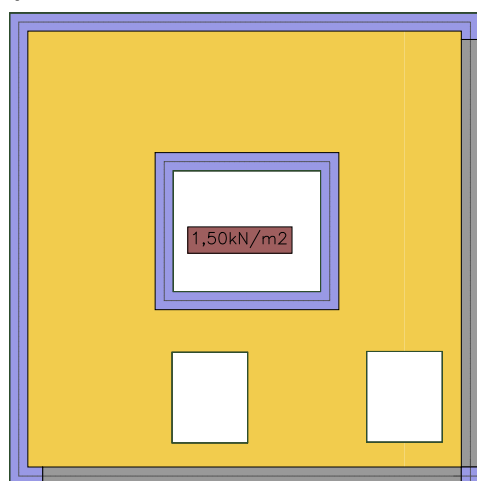
Grupa A



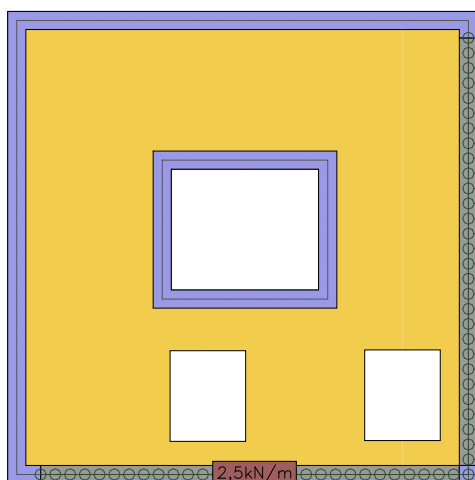
Grupa S



Grupa U



Grupa T



2.1. Słupy - tabele reakcji

(obc. obliczeniowe)

Maksymalne i minimalne siły N

Symbol	Przekrój	X [m]	Y [m]	Kąt obr.	N [kN]	M ₁ [kNm]	M ₂ [kNm]
1	240x240mm	6,17	0,13	0,00°	63,9	0,00	0,00
					46,0	0,00	0,00

Maksymalne i minimalne siły M1

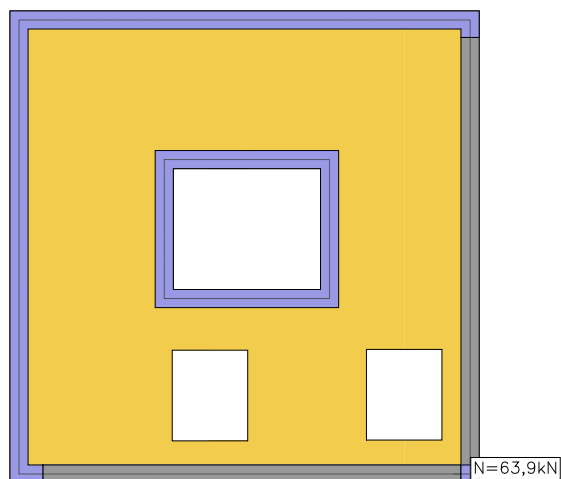
Symbol	Przekrój	X [m]	Y [m]	Kąt obr.	N [kN]	M ₁ [kNm]	M ₂ [kNm]
1	240x240mm	6,17	0,13	0,00°	53,0	0,00	0,00
					53,0	0,00	0,00

Maksymalne i minimalne siły M2

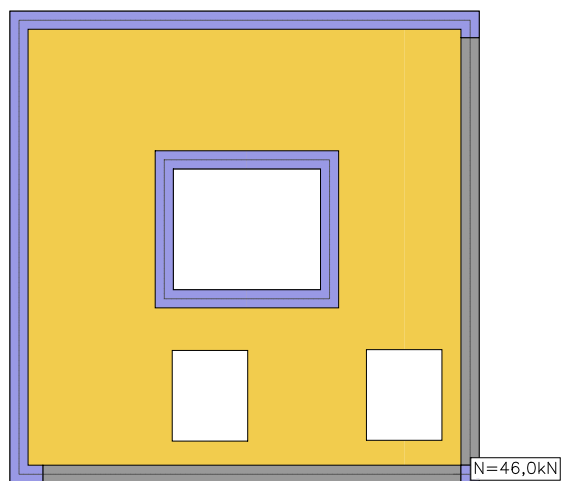
Symbol	Przekrój	X [m]	Y [m]	Kąt obr.	N [kN]	M ₁ [kNm]	M ₂ [kNm]
1	240x240mm	6,17	0,13	0,00°	53,0	0,00	0,00
					53,0	0,00	0,00

2.2. Słupy - reakcje

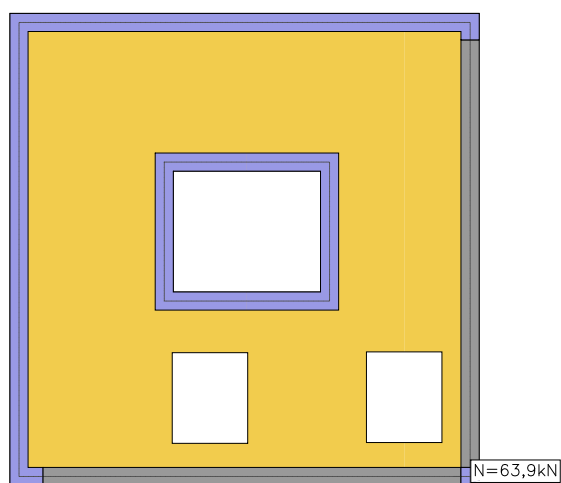
Siła N - Wartości maksymalne - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



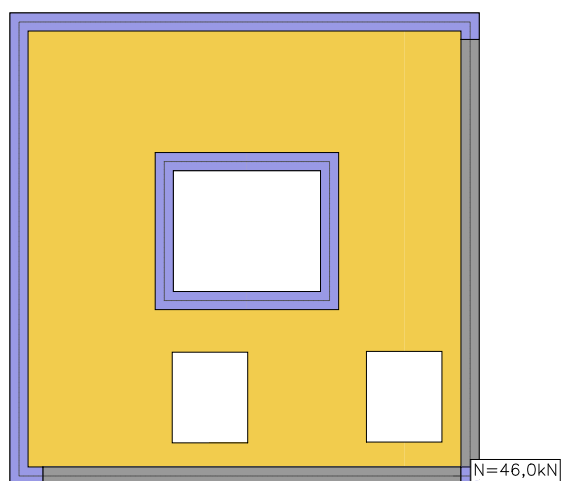
Siła N - Wartości minimalne - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



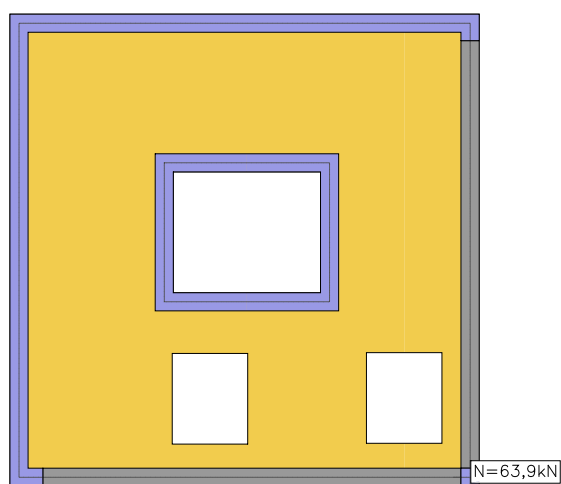
Siła M1 - Wartości maksymalne - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



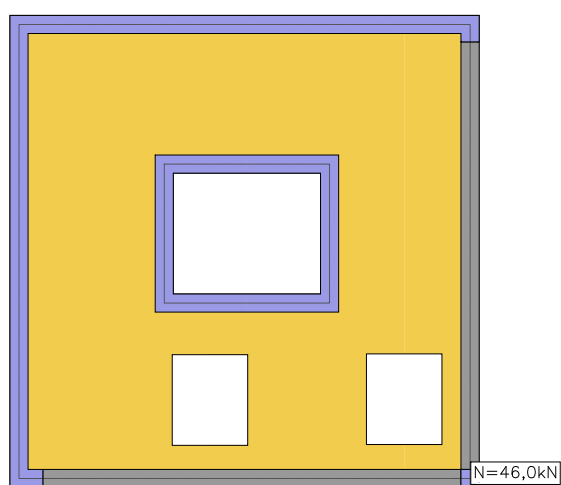
Siła M1 - Wartości minimalne - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



Siła M2 - Wartości maksymalne - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

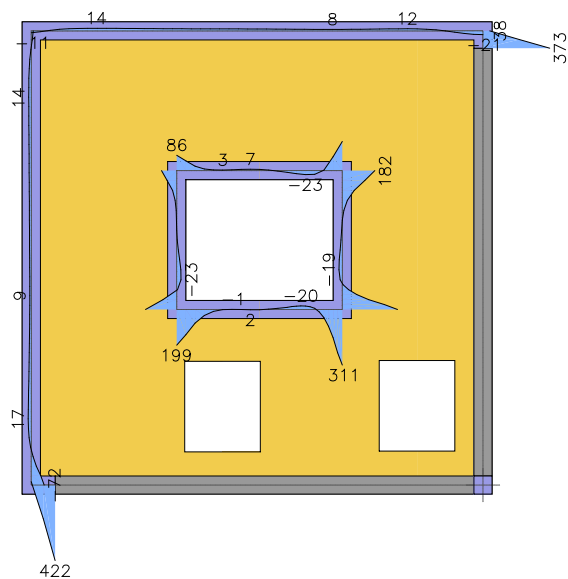


Siła M2 - Wartości minimalne - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

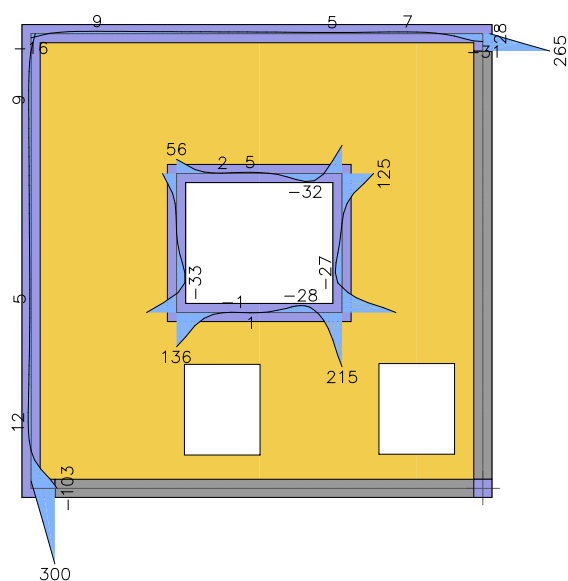


2.3. Ściany - Siły N

Wartości maksymalne [kN/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

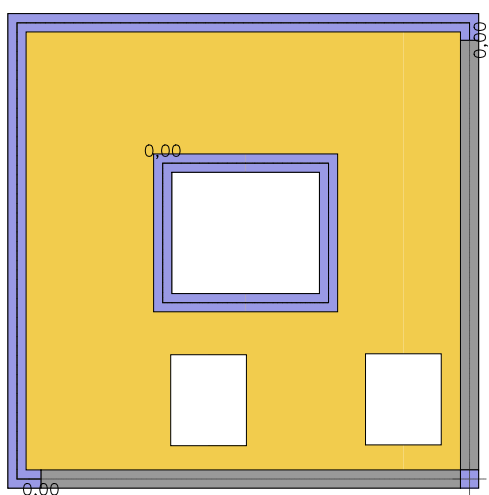


Wartości minimalne [kN/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

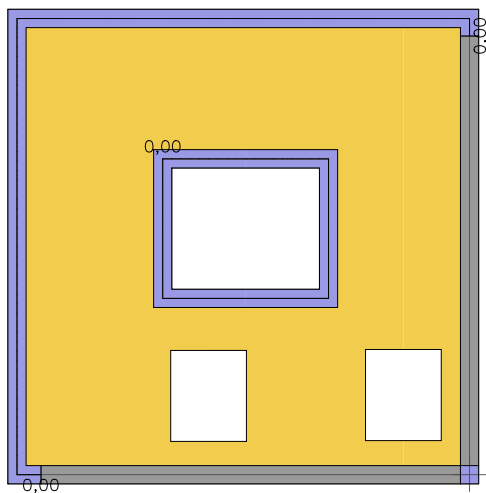


2.4. Ściany - Momenty zginające M

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

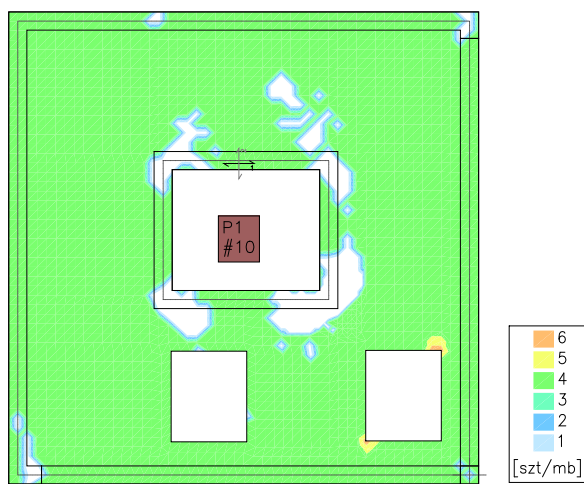


3. Wymiarowanie (wg PN-B-03264:2002)

3.1. Zbrojenie obliczone w płytach

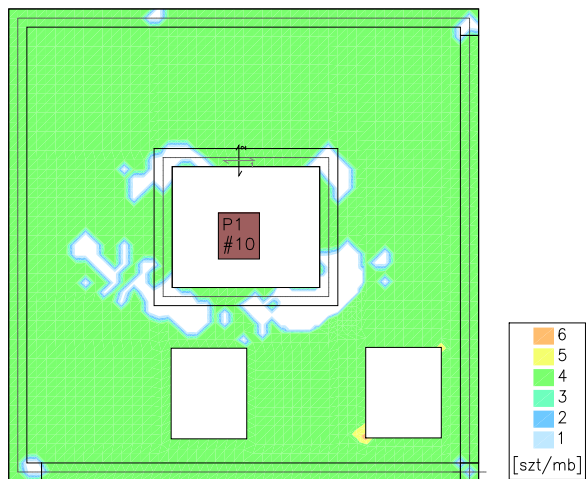
Zbrojenie dolne - kierunek 1 [szt/mb]

Skala rys. 1:100



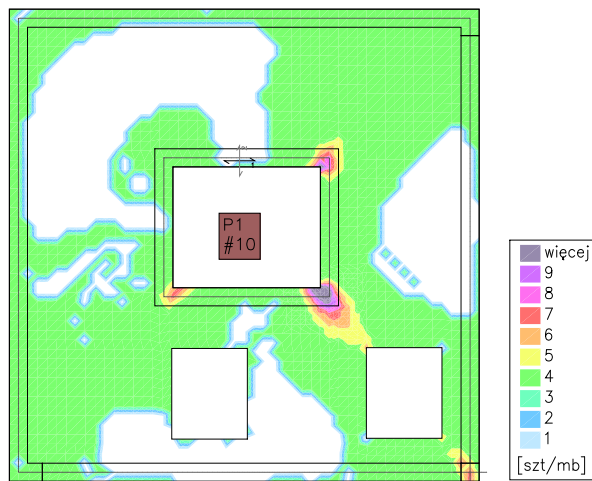
Zbrojenie dolne - kierunek 2 [szt/mb]

Skala rys. 1:100



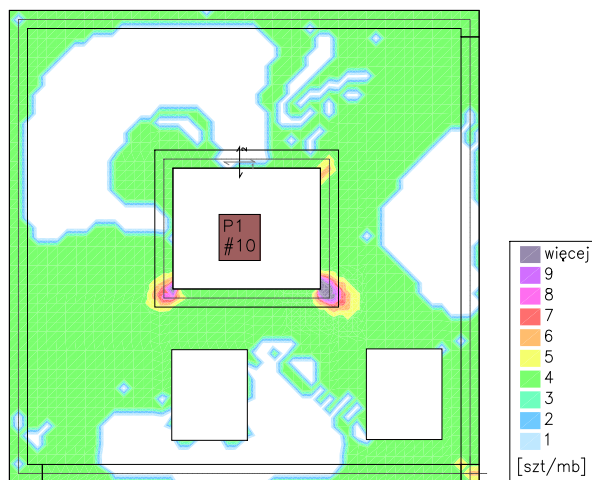
Zbrojenie górne - kierunek 1 [szt/mb]

Skala rys. 1:100



Zbrojenie górne - kierunek 2 [szt/mb]

Skala rys. 1:100



3.2. Zbrojenie zadane w płytach

Zbrojenie dolne

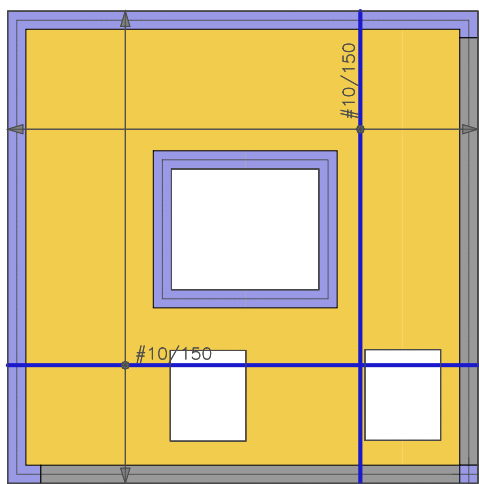
Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
1	A-IIIN	#10/150	#10/150	20mm	0,00°	33,36m ²

Zbrojenie górne

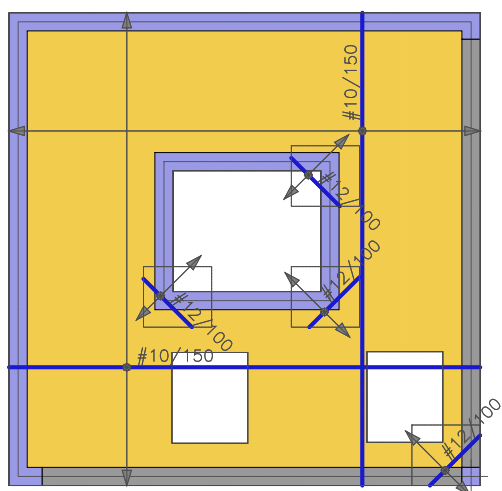
Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
2	A-IIIN	#10/150	#10/150	20mm	0,00°	33,36m ²
3	A-IIIN	#12/100	–	20mm	45,00°	0,72m ²
4	A-IIIN	#12/100	–	20mm	– 45,00°	0,72m ²
5	A-IIIN	#12/100	–	20mm	– 45,00°	0,72m ²
6	A-IIIN	#12/100	–	20mm	45,00°	0,72m ²

3.3. Schemat rozmieszczenia zbrojenia zadanego w płytach

Zbrojenie dolne



Zbrojenie górne



3.4. Zbrojenie obliczone w żebrach

Żebro 1

s [m]	s/L	X [m]	Y [m]	zbr. dolne #10 [szt]	zbr. górne #12 [szt]
0,00	0,00	0,51	0,13	1	2
0,55	0,10	1,07	0,13	2	0
1,11	0,20	1,62	0,13	3	0
1,66	0,30	2,17	0,13	3	0
2,22	0,40	2,73	0,13	4	0
2,77	0,50	3,28	0,13	4	0
3,32	0,60	3,84	0,13	4	0
3,88	0,70	4,39	0,13	4	0
4,43	0,80	4,94	0,13	3	0
4,99	0,90	5,50	0,13	2	0
5,54	1,00	6,05	0,13	1	2

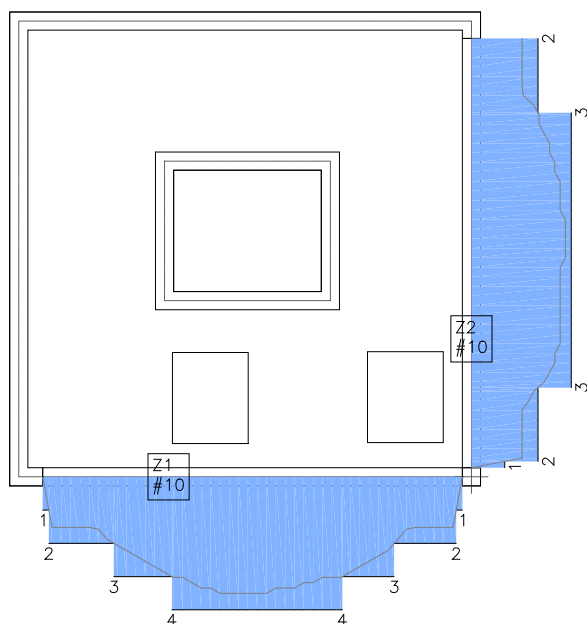
Żebro 2

s [m]	s/L	X [m]	Y [m]	zbr. dolne #10 [szt]	zbr. górne #12 [szt]
0,00	0,00	6,17	0,25	1	2
0,57	0,10	6,17	0,81	2	0
1,13	0,20	6,17	1,38	3	0
1,70	0,30	6,17	1,94	3	0
2,27	0,40	6,17	2,51	3	0
2,83	0,50	6,17	3,08	3	0
3,40	0,60	6,17	3,64	3	0
3,97	0,70	6,17	4,21	3	0
4,53	0,80	6,17	4,78	3	0
5,10	0,90	6,17	5,34	2	0
5,67	1,00	6,17	5,91	2	0

3.5. Zbrojenie obliczone w żebrach - wykresy

Zbrojenie dolne [szt]

Skala rys. 1:100



3.6. Zbrojenie zadane w żebrach

Zbrojenie dolne

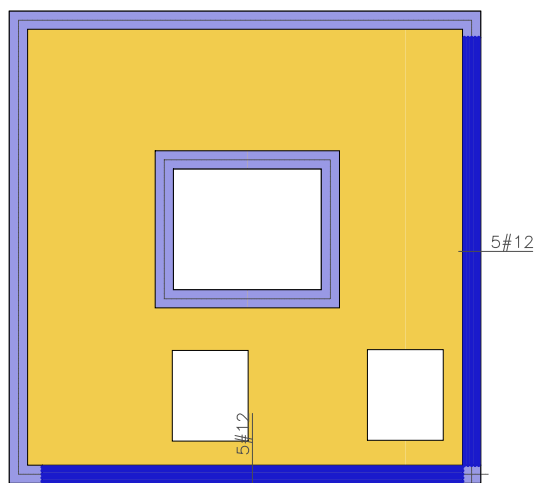
Symbol żebra	Symbol zbr.	Stal	Poł. na żebrze s[m]	Pręty	Otulina	Długość
1	1	A-IIIN	0,00÷5,54	5#12	20mm	5,54m
2	2	A-IIIN	0,00÷5,67	5#12	20mm	5,67m

Zbrojenie górne

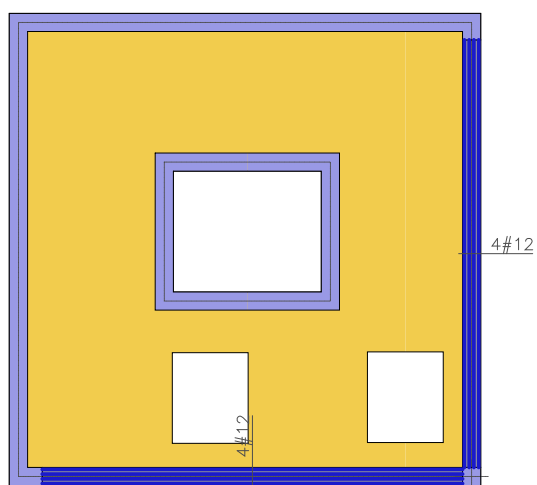
Symbol żebra	Symbol zbr.	Stal	Poł. na żebrze s[m]	Pręty	Otulina	Długość
1	3	A-IIIN	0,00÷5,54	4#12	20mm	5,54m
2	4	A-IIIN	0,00÷5,67	4#12	20mm	5,67m

3.7. Schemat rozmieszczenia zbrojenia zadanego w żebrach

Zbrojenie dolne



Zbrojenie górne

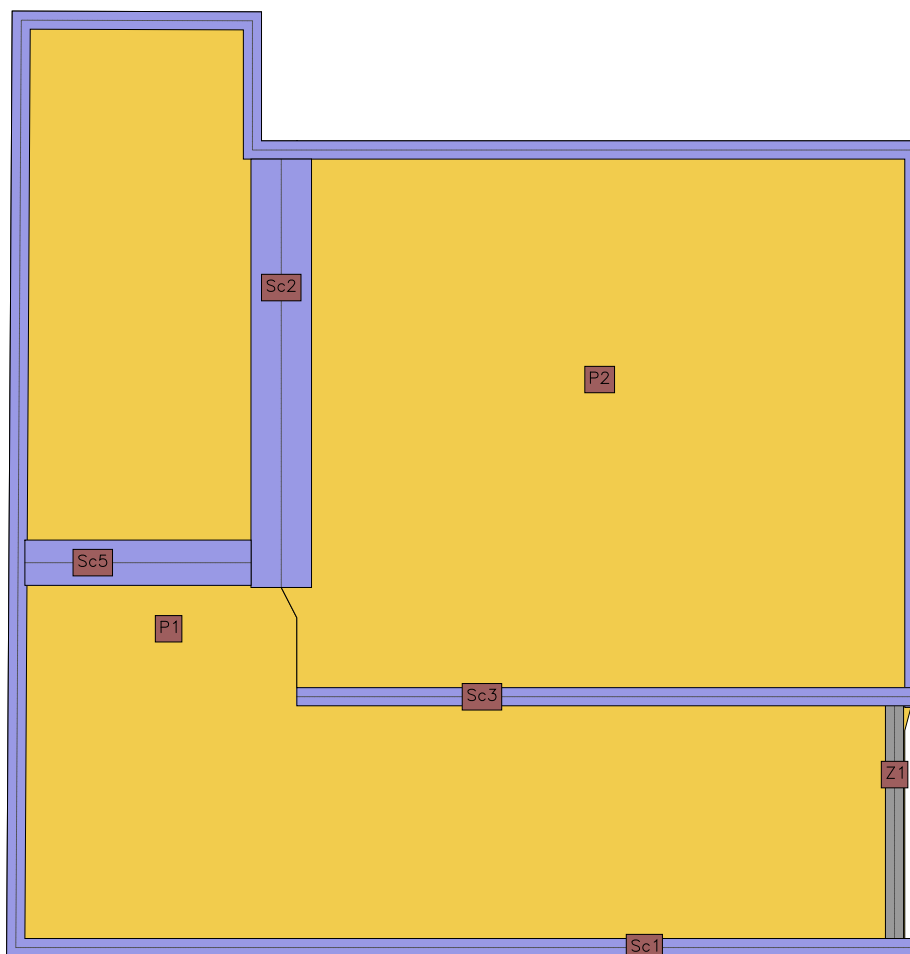


PŁYTA 2.1

1.1. Dane płyt

Symbol	Grubość	Pole powierzchni	Poziom pł. środk.	Materiał
1	180mm	74,44m ²	+0,03m	B30
2	200mm	62,13m ²	0,00m	B30

1.2. Model konstrukcyjny



1.3. Grupy obciążeń

Symbol	Nazwa	Rodzaj	Znaczenie	γ_{f1}	γ_{f2}	Ψ_d
c.w.	ciężar własny	stałe		1,35	1,0	1,0
A	Stale	stałe		1,35	1,0	1,0
u	użytkowe	zmienne	1	1,4		1,0
d	scinaki działowe	zmienne	1	1,35		1,0

1.4. Relacje grup obciążeń

A u d

A

u

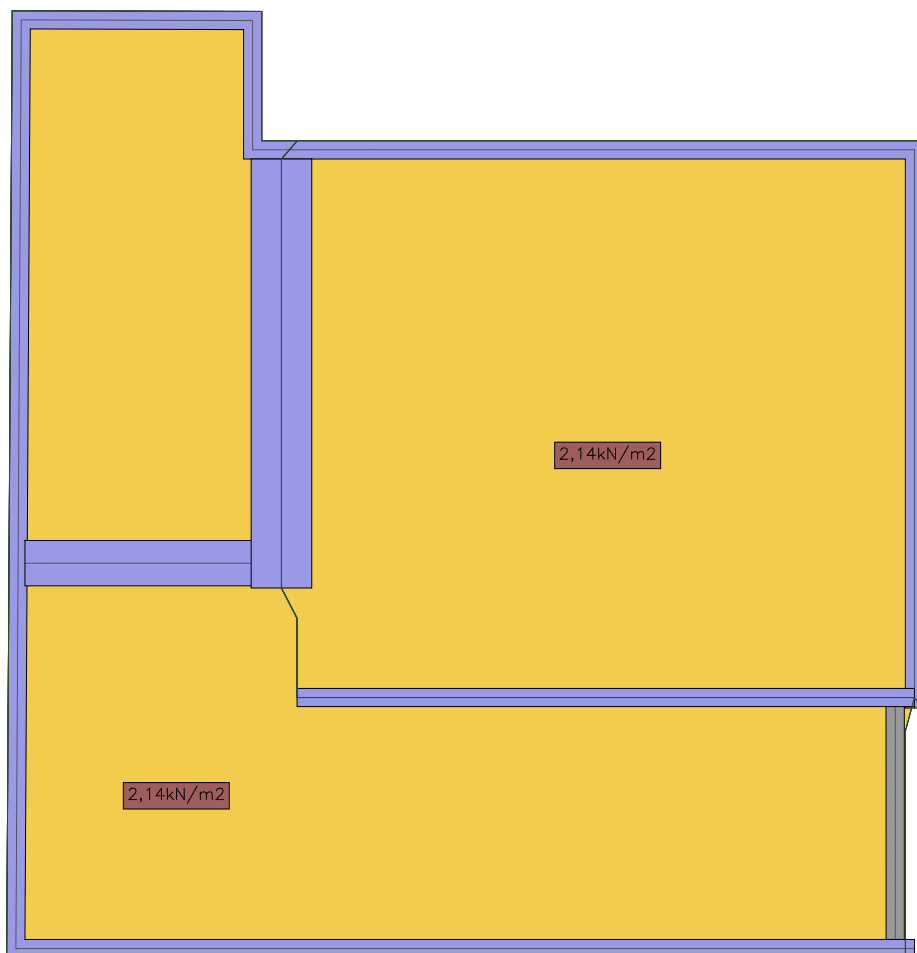
d

1.5. Lista obciążeń

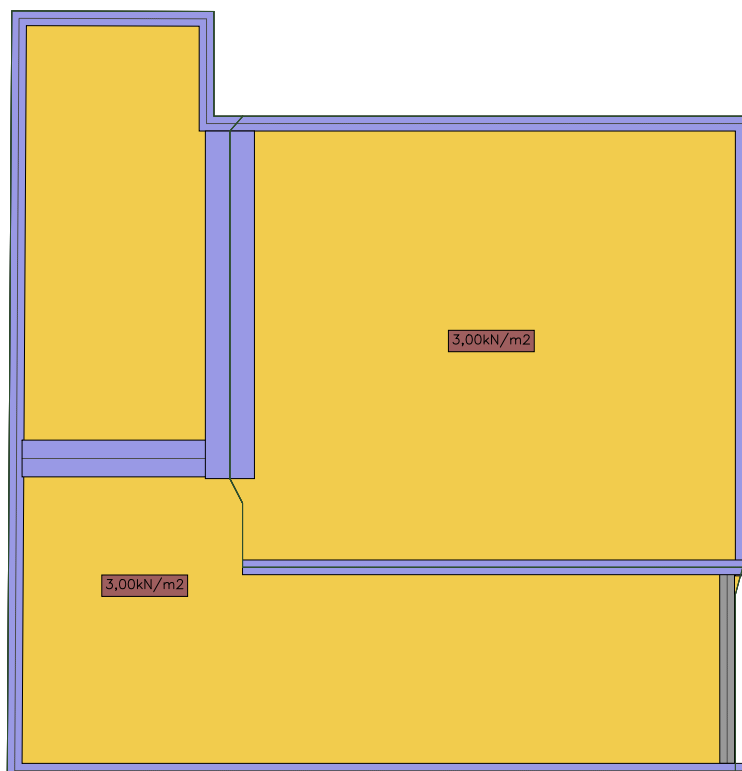
Lp.	Grupa	Rodzaj	γ_{f1}	γ_{f2}	Wartość obc.	Współrzędne
1	A	cała płyta	1,35	1,0	2,14kN/m ²	płyta 2
2	A	cała płyta	1,35	1,0	2,14kN/m ²	płyta 1
3	d	cała płyta	1,35	1,0	1,85kN/m ²	płyta 2
4	d	cała płyta	1,35	1,0	1,85kN/m ²	płyta 1
5	u	cała płyta	1,4	1,0	3,00kN/m ²	płyta 1
6	u	cała płyta	1,4	1,0	3,00kN/m ²	płyta 2

1.6. Schematy obciążeń dla poszczególnych grup

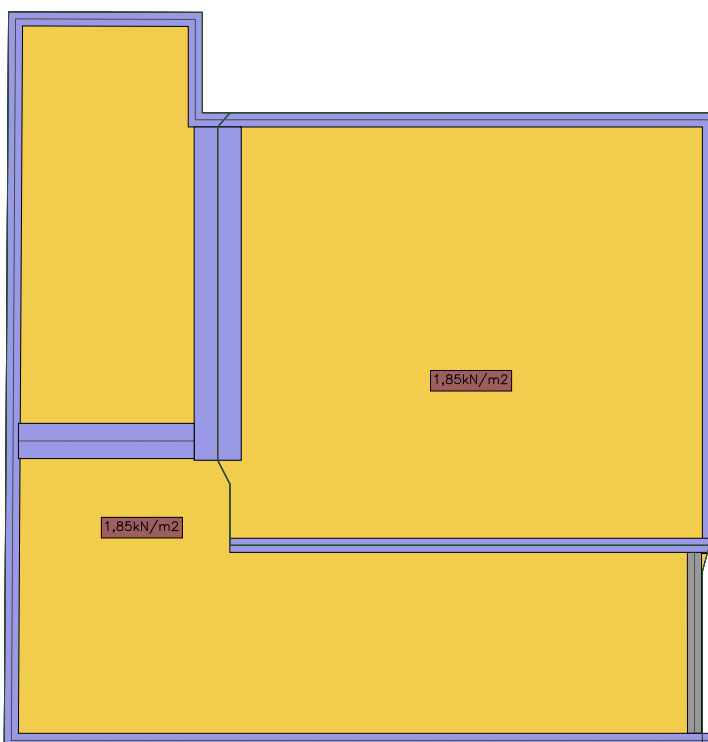
Grupa A



Grupa u

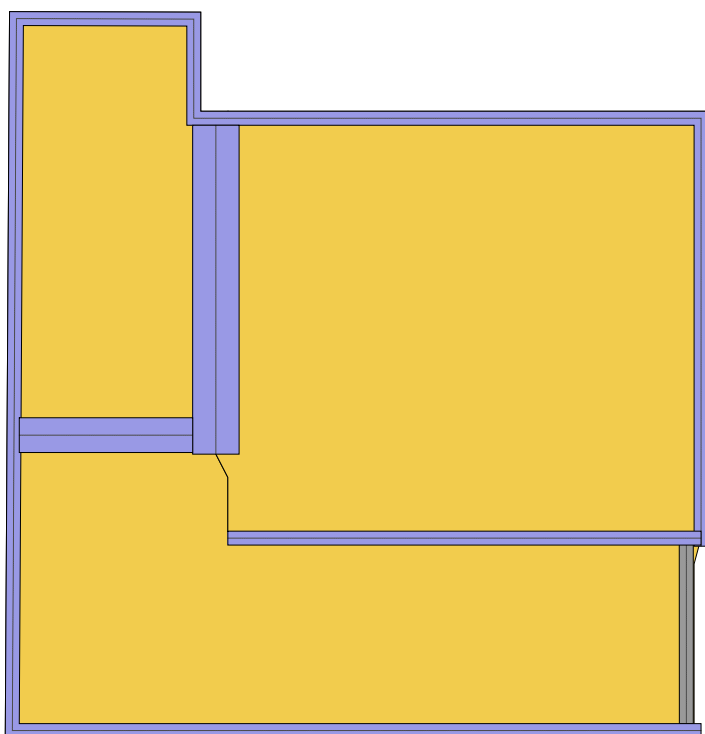


Grupa d

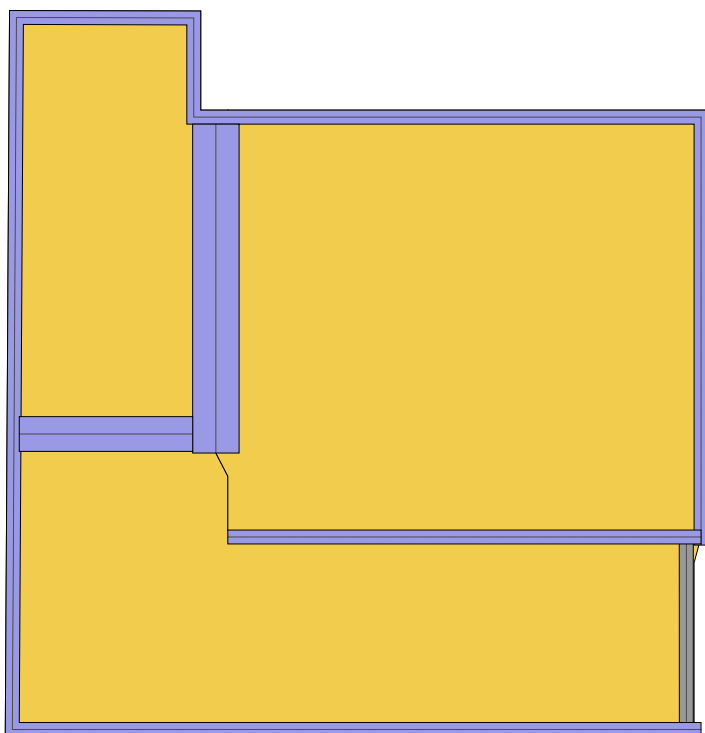


2.1. Słupy - reakcje

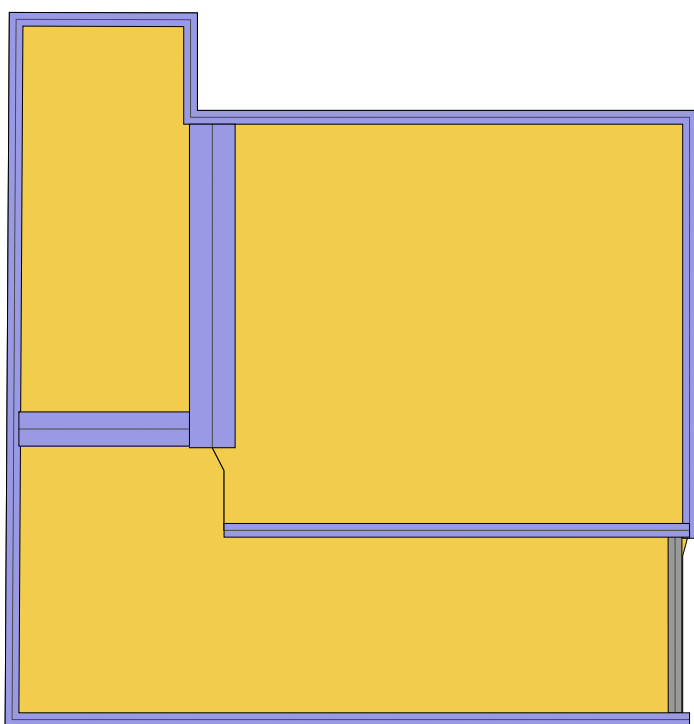
Siła N - Wartości maksymalne - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



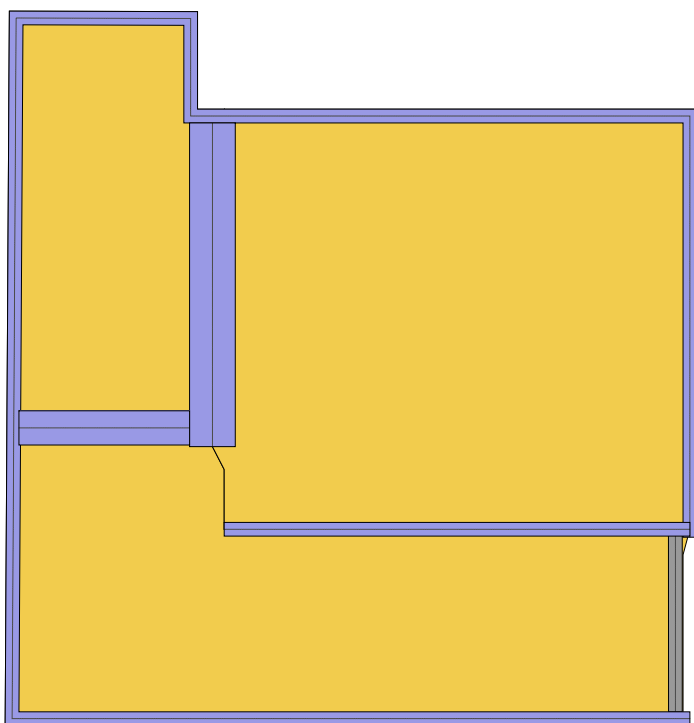
Siła N - Wartości minimalne - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



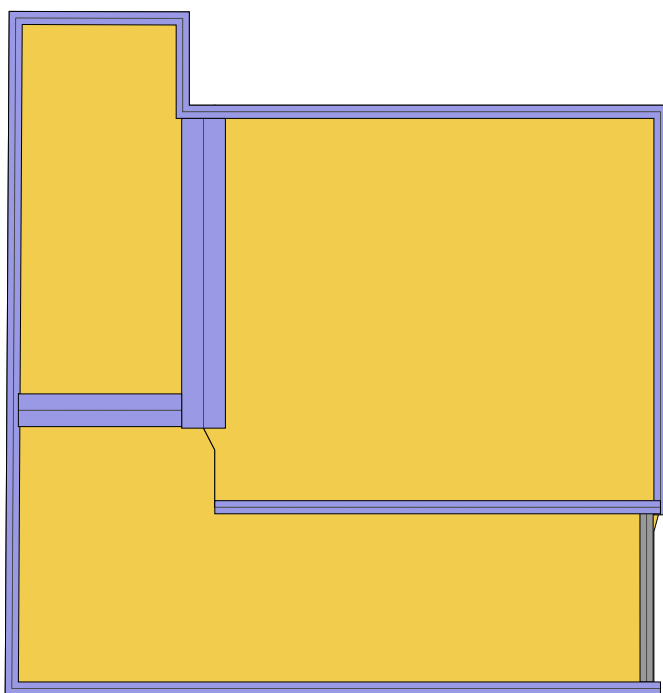
Siła M1 - Wartości maksymalne - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



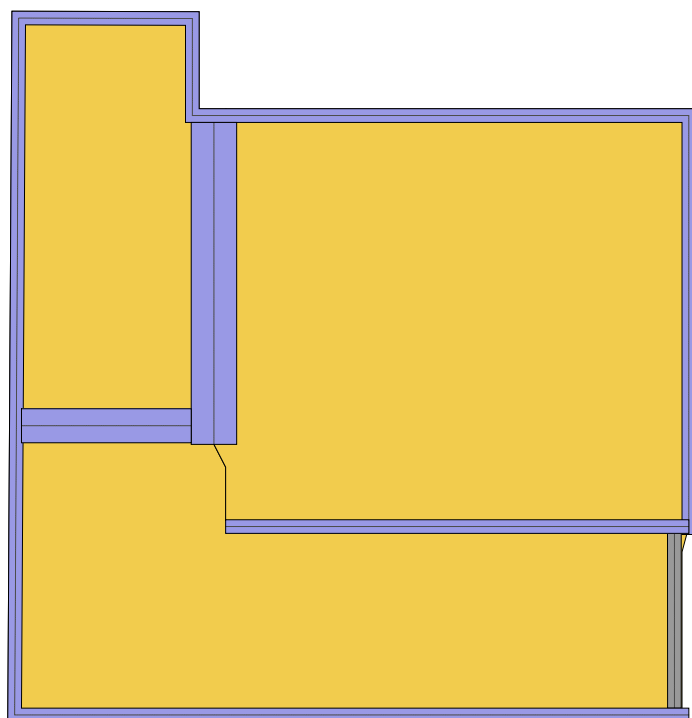
Siła M1 - Wartości minimalne - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



Siła M2 - Wartości maksymalne - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

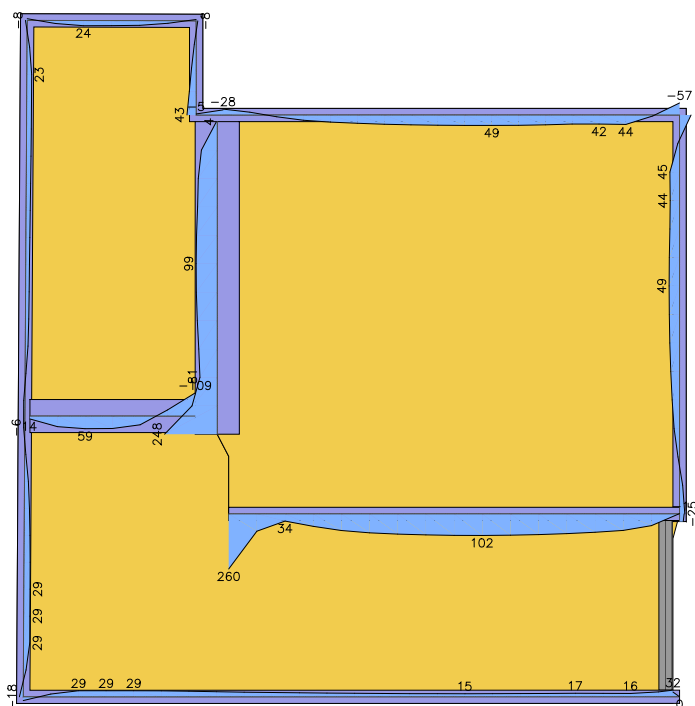


Siła M2 - Wartości minimalne - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

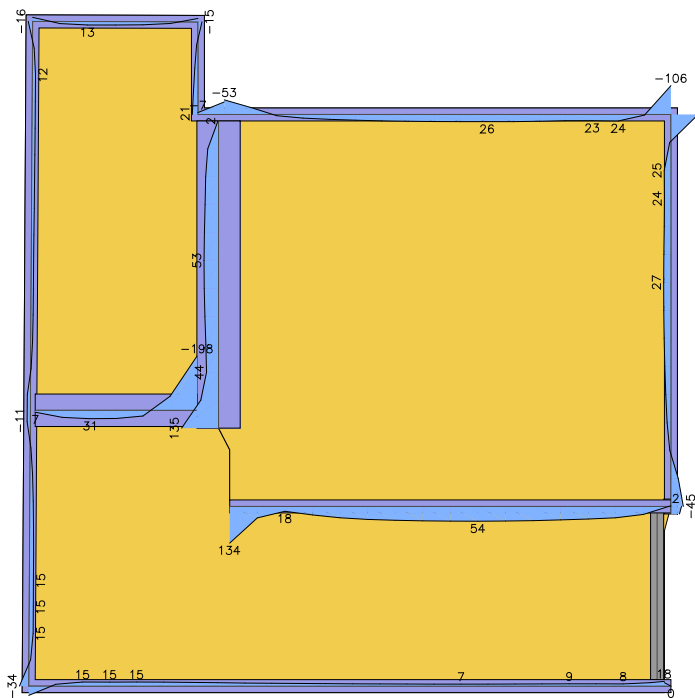


2.2. Ściany - Siły N

Wartości maksymalne [kN/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

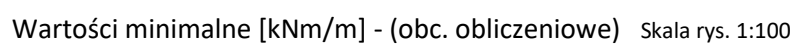


Wartości minimalne [kN/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



2.3. Ściany - Momenty zginające M

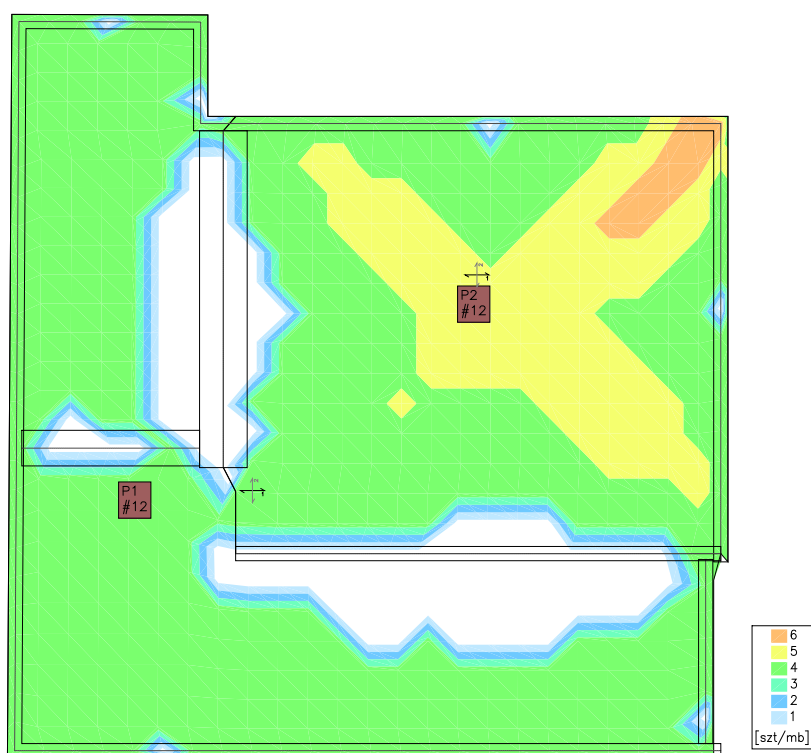
Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



3.1. Zbrojenie obliczone w płytach

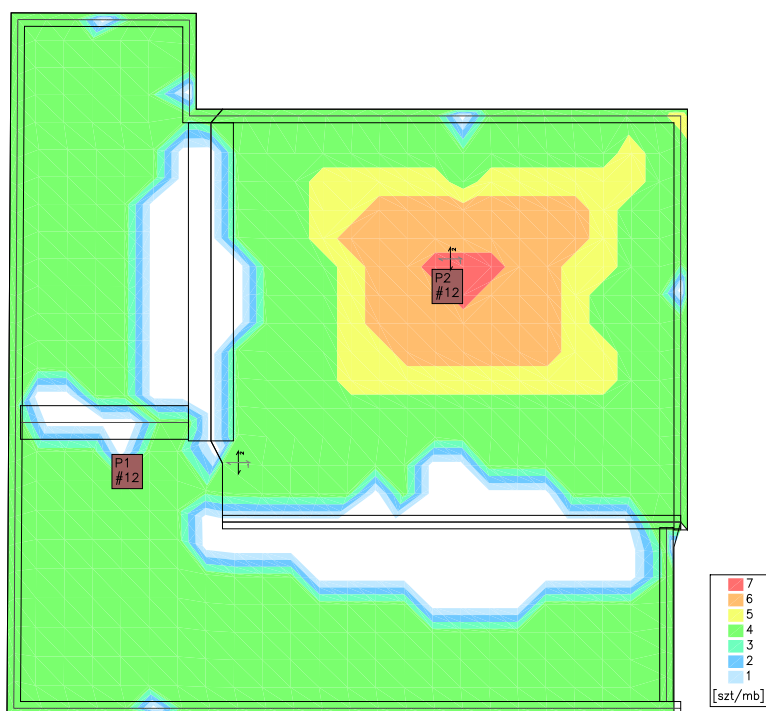
Zbrojenie dolne - kierunek 1 [szt/mb]

Skala rys. 1:100



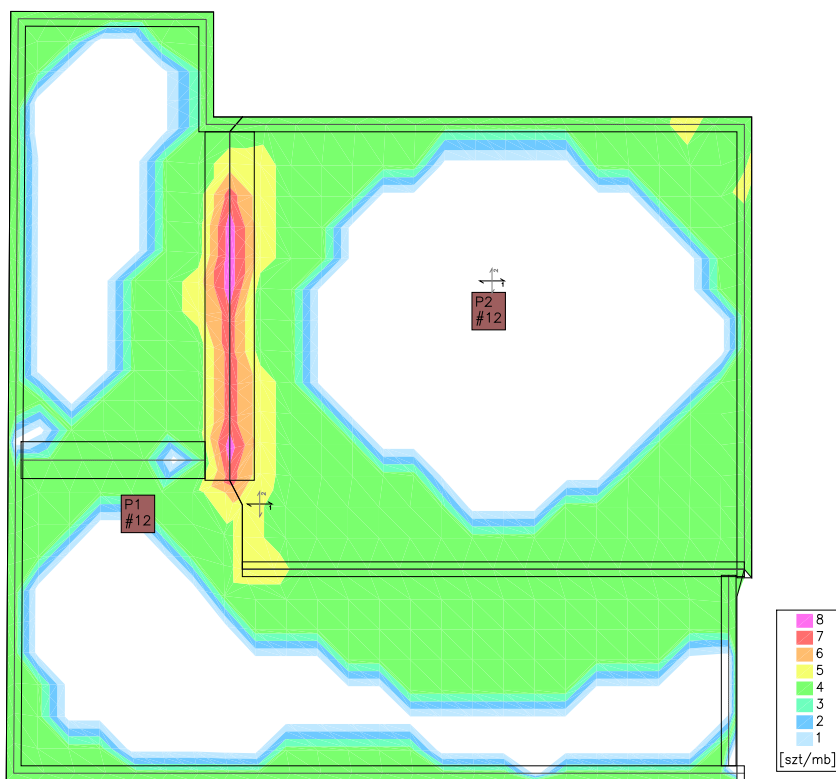
Zbrojenie dolne - kierunek 2 [szt/mb]

Skala rys. 1:100



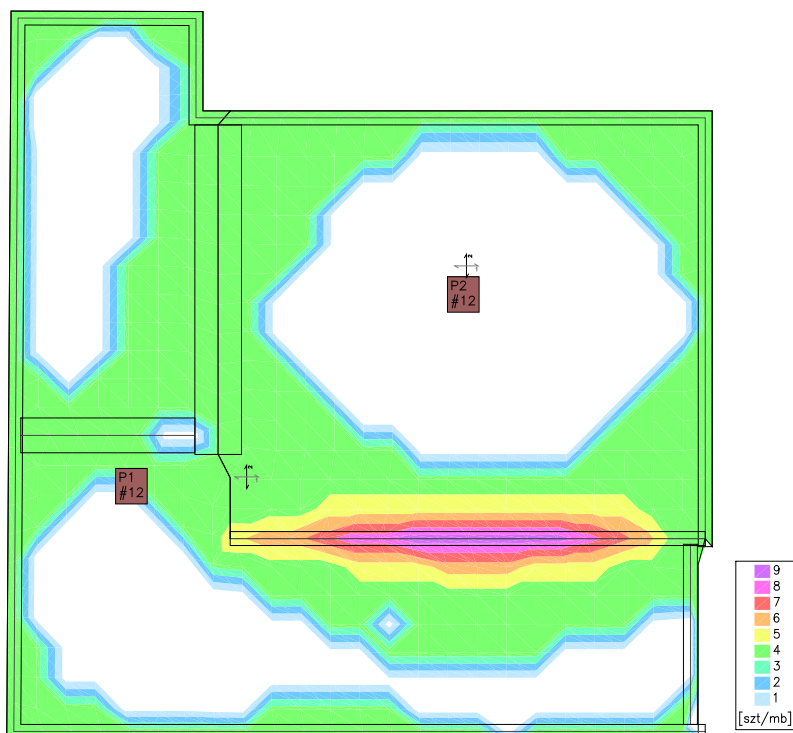
Zbrojenie górne - kierunek 1 [szt/mb]

Skala rys. 1:100



Zbrojenie górne - kierunek 2 [szt/mb]

Skala rys. 1:100



3.2. Zbrojenie zadane w płytach

Zbrojenie dolne

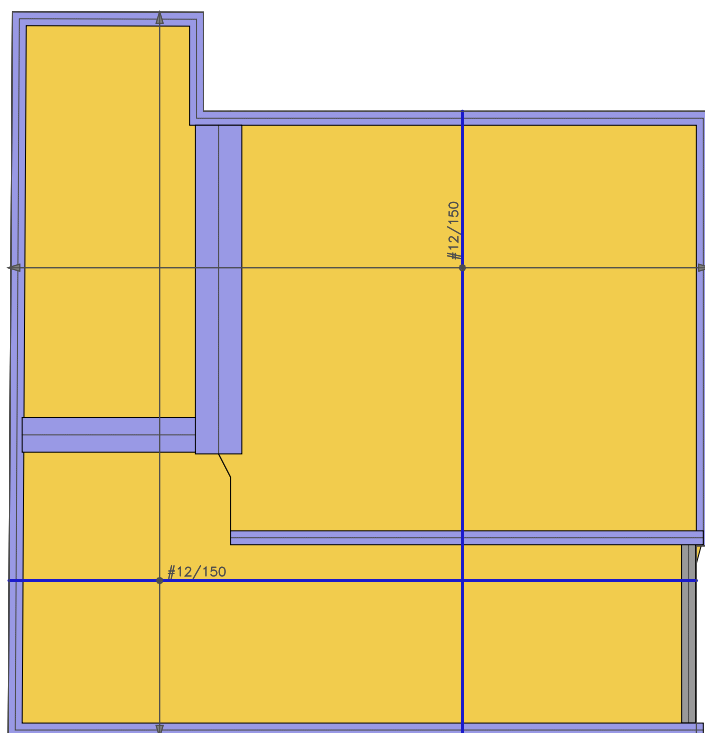
Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
1	A-IIIN	#12/150	#12/150	20mm	0,00°	135,38m ²

Zbrojenie górne

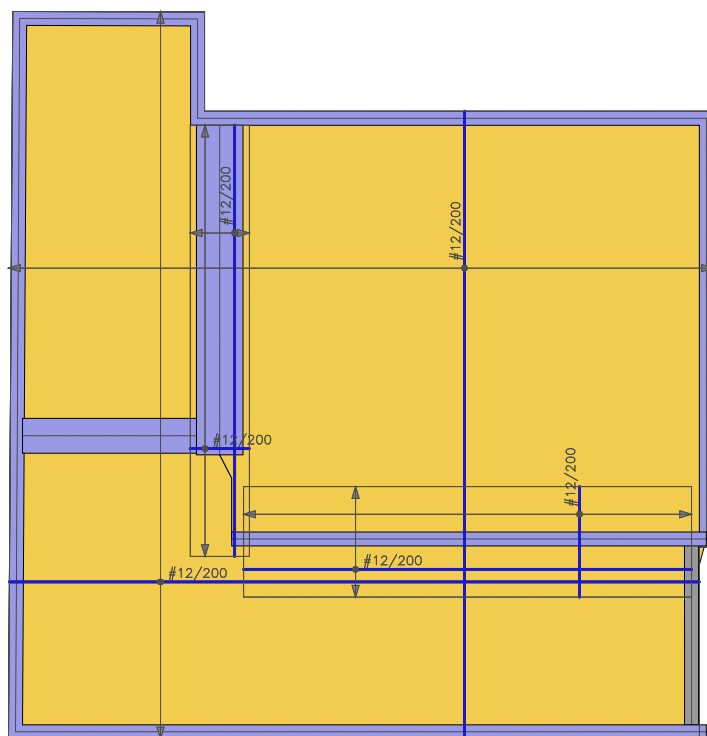
Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
2	A-IIIN	#12/200	#12/200	20mm	0,00°	135,38m ²
3	A-IIIN	#12/200	#12/200	20mm	0,00°	7,55m ²
4	A-IIIN	#12/200	#12/200	20mm	0,00°	14,63m ²

3.3. Schemat rozmieszczenia zbrojenia zadanego w płytach

Zbrojenie dolne



Zbrojenie górne



3.4. Zbrojenie obliczone w żebrach

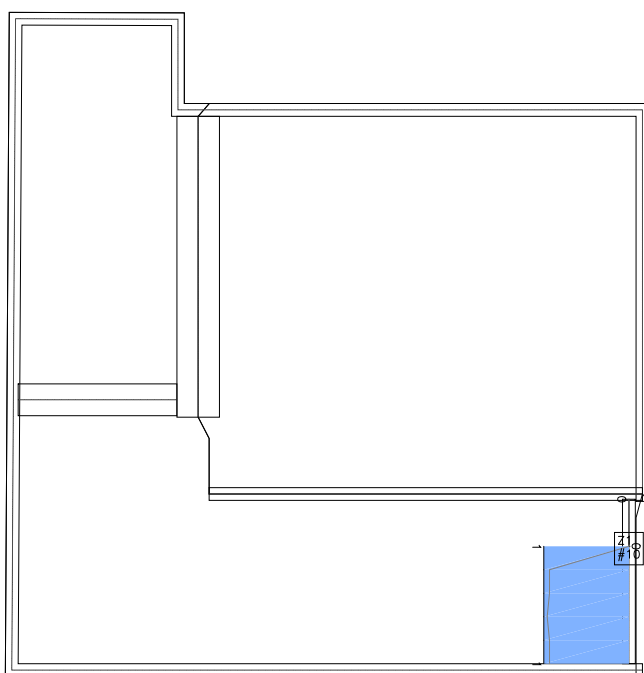
Żebro 1

s [m]	s/L	X [m]	Y [m]	zbr. dolne #10 [szt]	zbr. górne #10 [szt]
0,00	0,00	11,50	3,10	0	2
0,31	0,10	11,50	2,79	0	1
0,62	0,20	11,50	2,48	0	1
0,93	0,30	11,50	2,17	1	1
1,24	0,40	11,50	1,86	1	1
1,55	0,50	11,50	1,55	1	0
1,86	0,60	11,50	1,24	1	0
2,17	0,70	11,50	0,93	1	0
2,48	0,80	11,50	0,62	1	0
2,79	0,90	11,50	0,31	1	0
3,10	1,00	11,50	0,00	1	0

3.5. Zbrojenie obliczone w żebrach - wykresy

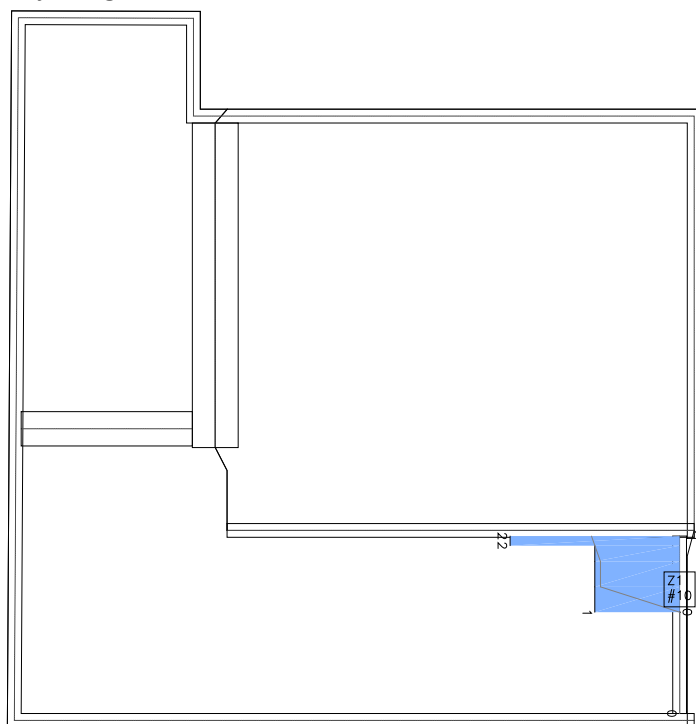
Zbrojenie dolne [szt]

Skala rys. 1:100



Zbrojenie górne [szt]

Skala rys. 1:100



3.6. Zbrojenie zadane w żebrach

Zbrojenie dolne

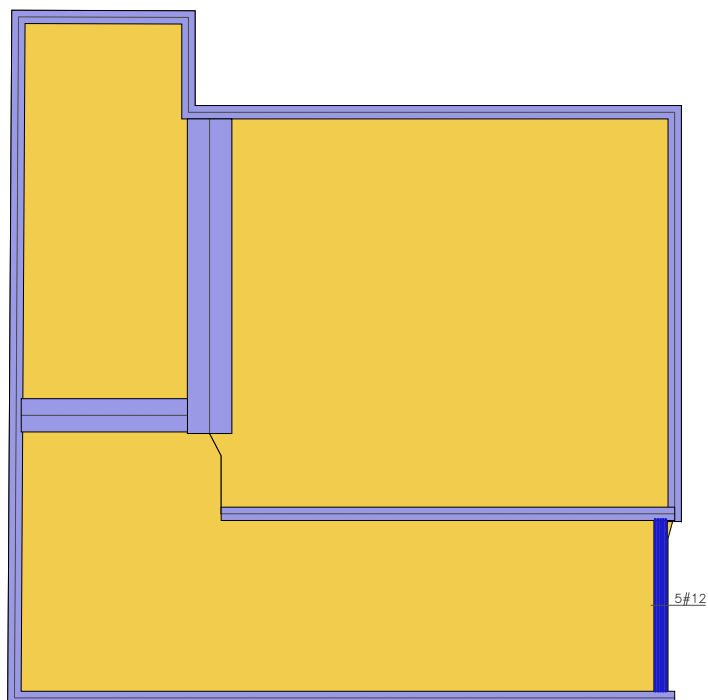
Symbol żebra	Symbol zbr.	Stal	Poł. na żebrze s[m]	Pręty	Otulina	Długość
1	1	A-IIIN	0,00÷3,10	5#12	20mm	3,10m

Zbrojenie górne

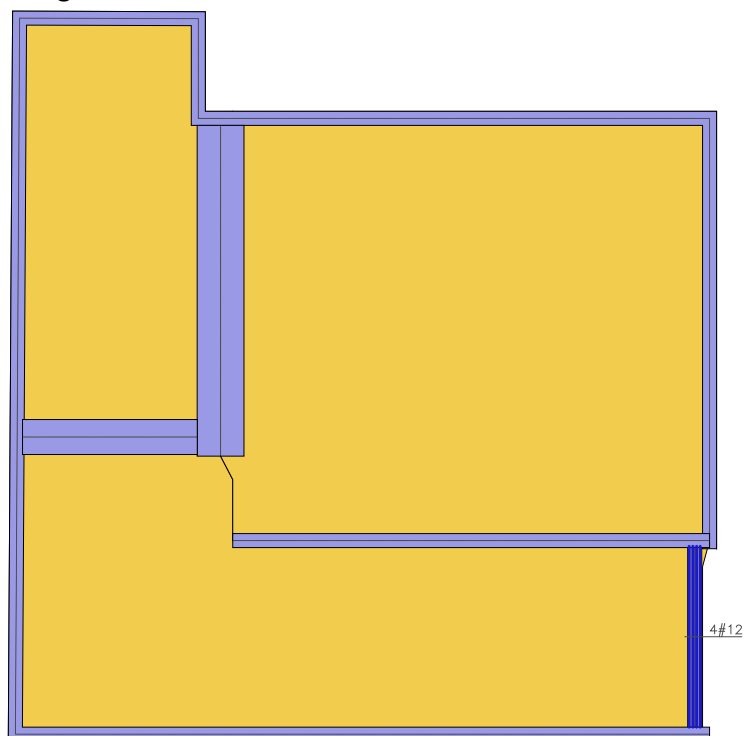
Symbol żebra	Symbol zbr.	Stal	Poł. na żebrze s[m]	Pręty	Otulina	Długość
1	2	A-IIIN	0,00÷3,10	4#12	20mm	3,10m

3.7. Schemat rozmieszczenia zbrojenia zadanego w żebrach

Zbrojenie dolne



Zbrojenie górne

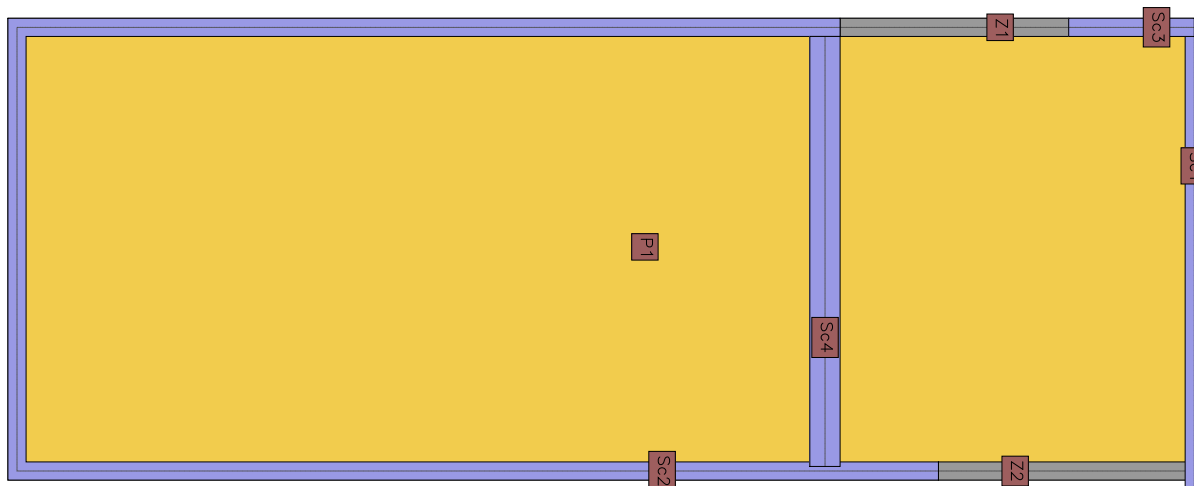


PŁYTA 2.2

1.1. Dane płyt

Symbol	Grubość	Pole powierzchni	Poziom pł. środk.	Materiał
1	200mm	96,38m ²	0,00m	B30

1.2. Model konstrukcyjny



1.3.

Grupy obciążeń

Symbol	Nazwa	Rodzaj	Znaczenie	γ_{f1}	γ_{f2}	ψ_d
c.w.	ciężar własny	stałe		1,1	1,0	1,0
A	Stałe	stałe		1,35	1,0	1,0
S	Śnieg	zmiennie	1	1,5		1,0
D	Dach	stałe		1,35	1,0	1,0

1.4. Relacje grup obciążeń

A S D

A

S

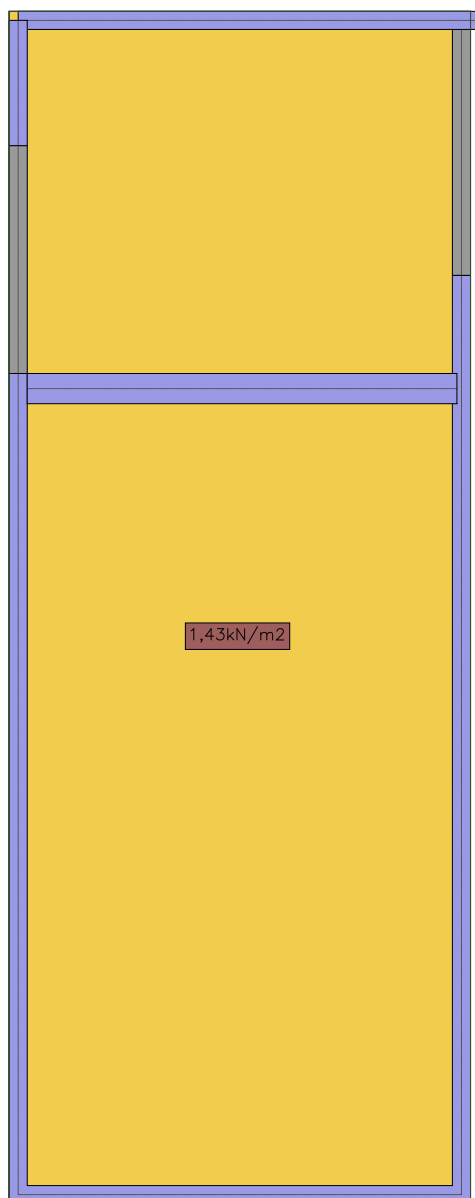
D

1.5. Lista obciążeń

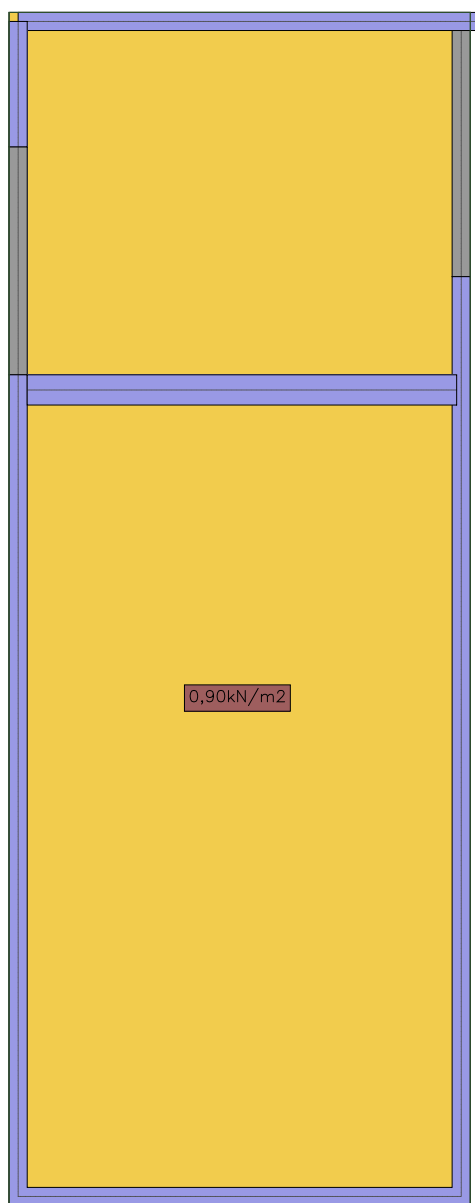
Lp.	Grupa	Rodzaj	γ_{f1}	γ_{f2}	Wartość obc.	Współrzędne
1	A	cała płyta	1,35	1,0	1,43kN/m ²	płyta 1
2	D	cała płyta	1,35	1,0	1,02kN/m ²	płyta 1
3	S	cała płyta	1,5	1,0	0,90kN/m ²	płyta 1

1.6. Schematy obciążeń dla poszczególnych grup

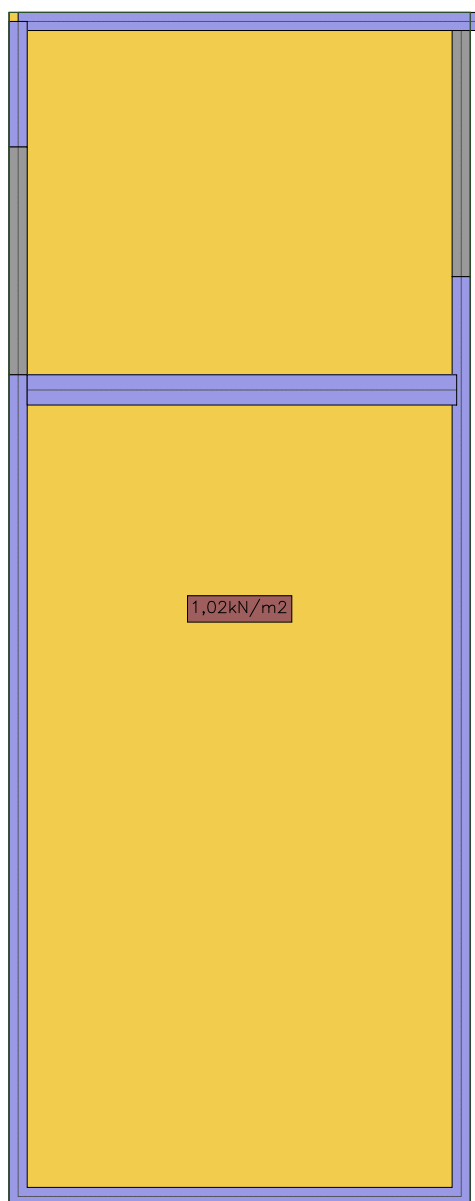
Grupa A



Grupa S



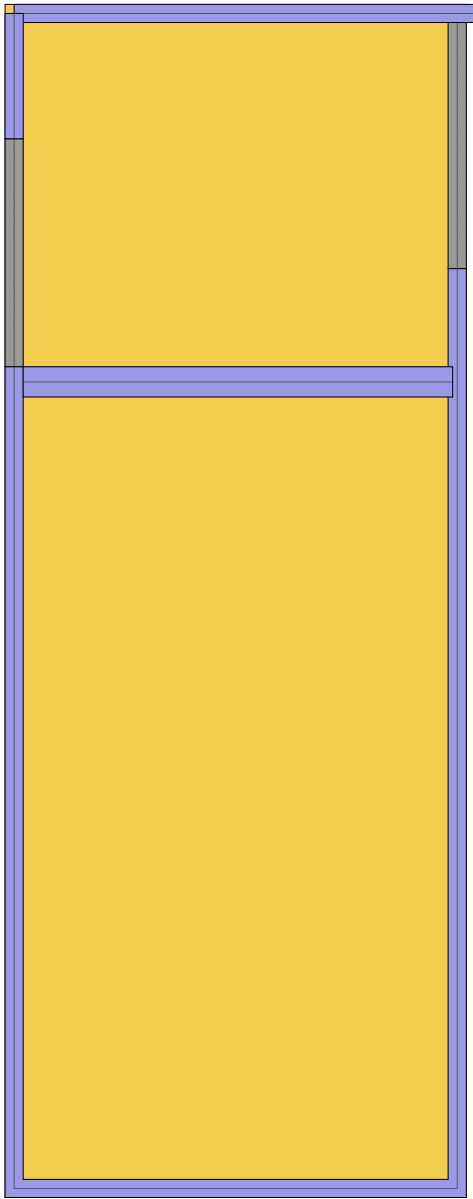
Grupa D



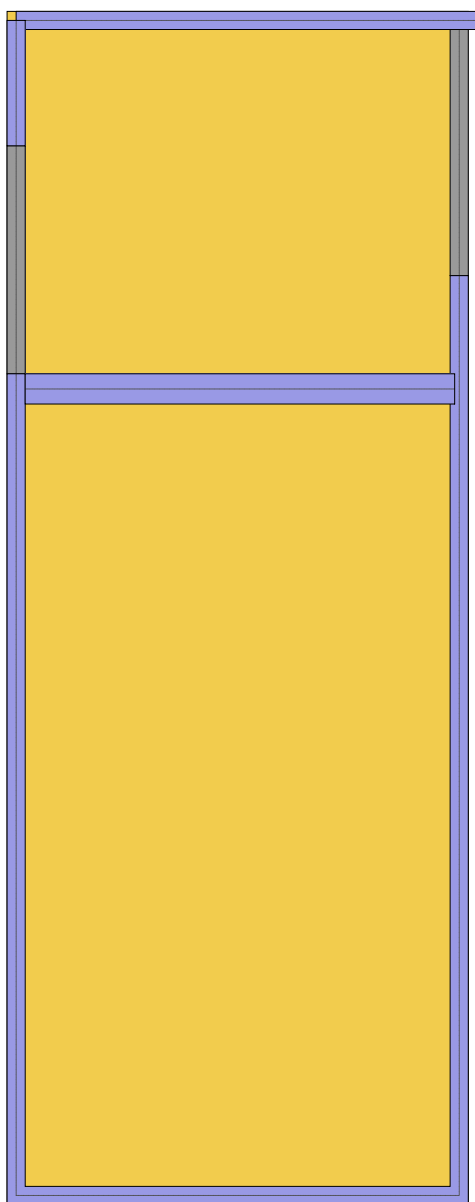
2. Analiza

2.1. Słupy - reakcje

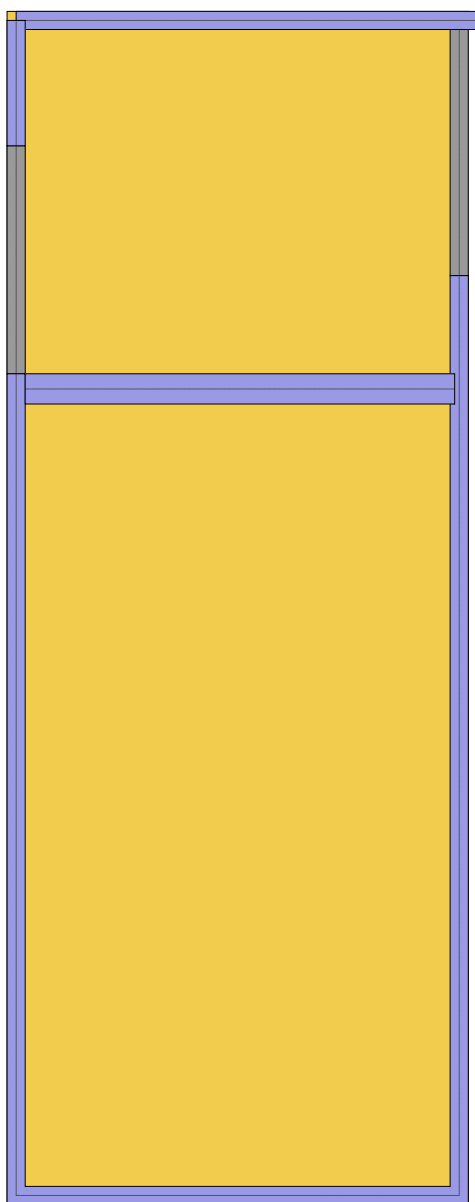
Siła N - Wartości maksymalne - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



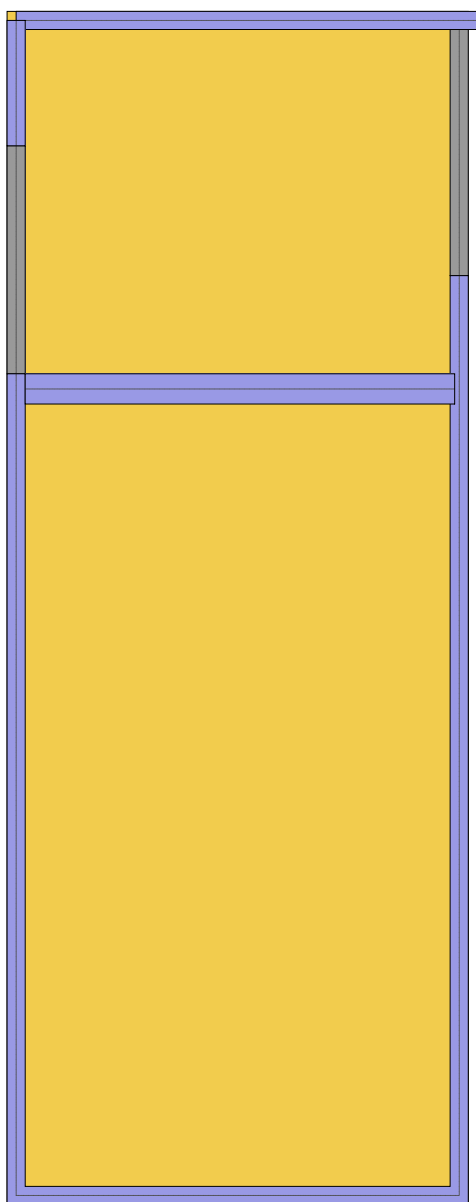
Siła N - Wartości minimalne - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



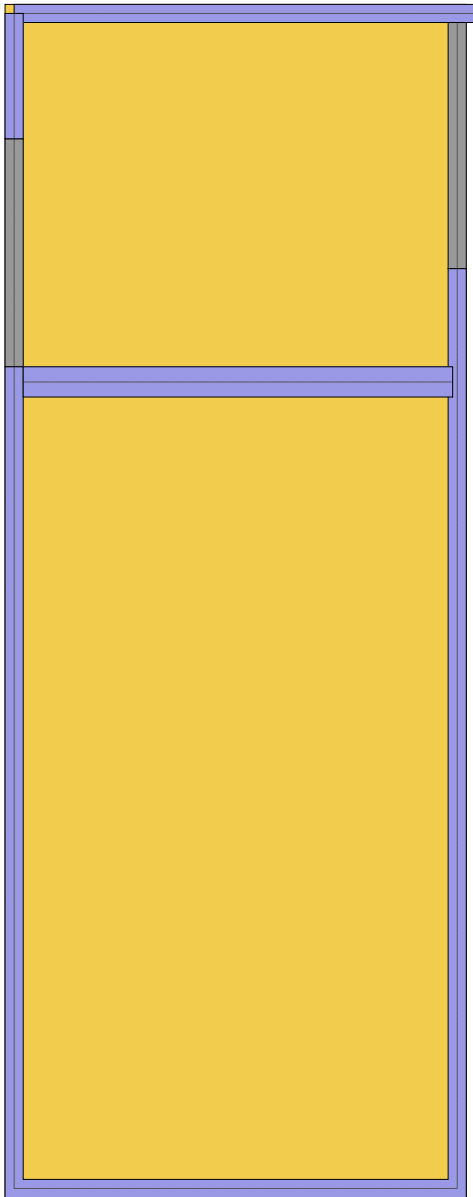
Siła M1 - Wartości maksymalne - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



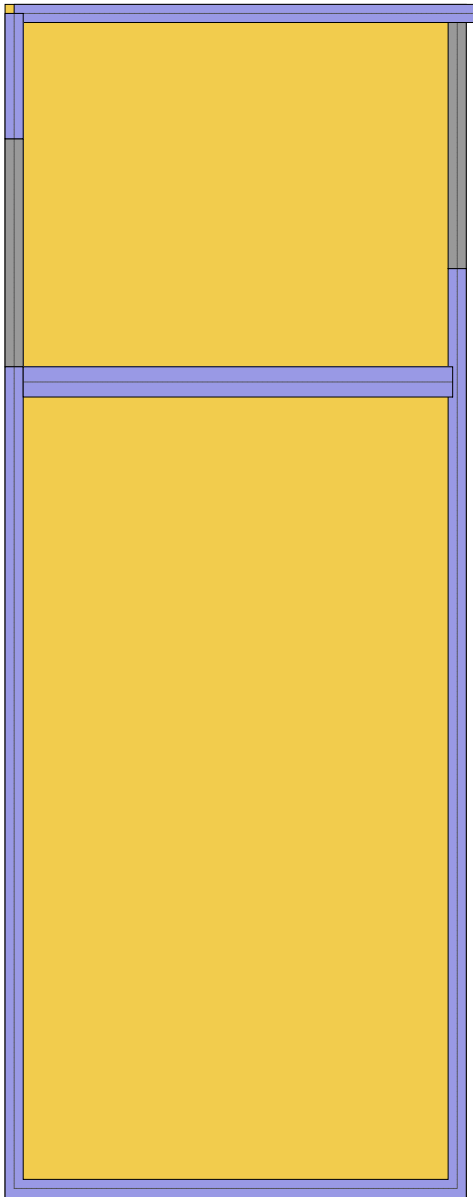
Siła M1 - Wartości minimalne - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



Siła M2 - Wartości maksymalne - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

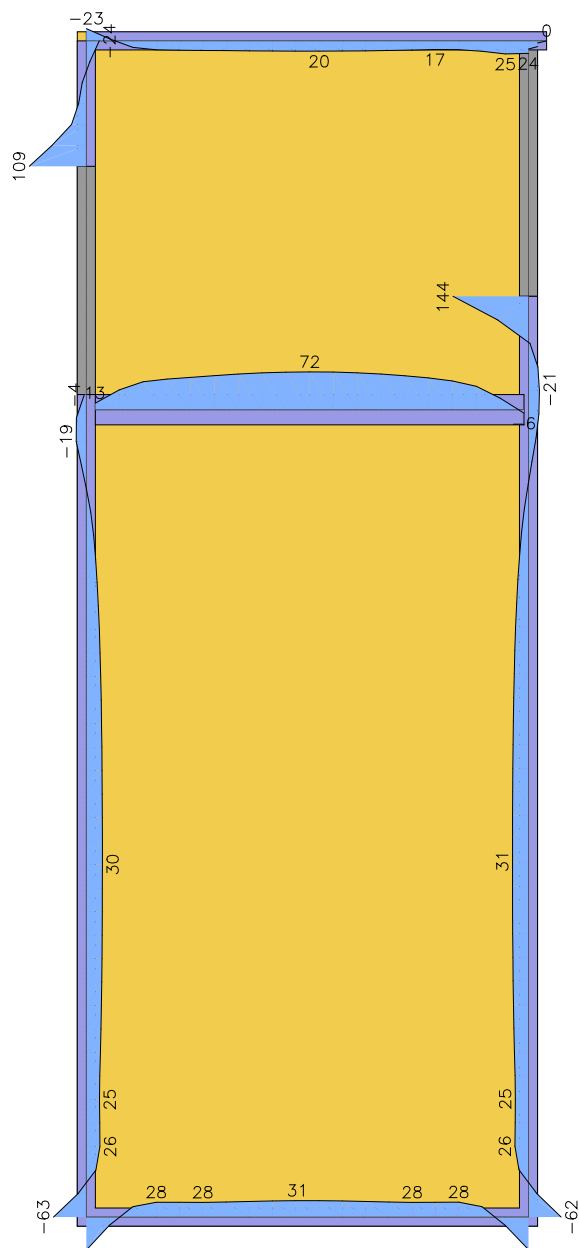


Siła M2 - Wartości minimalne - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

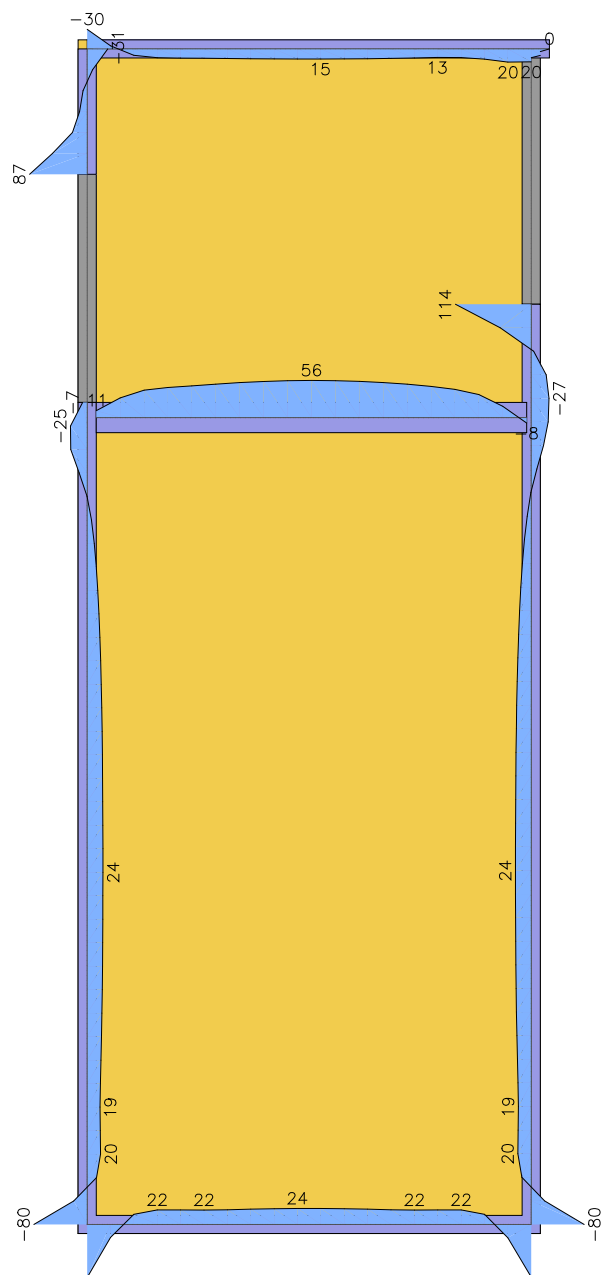


2.2. Ściany - Siły N

Wartości maksymalne [kN/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

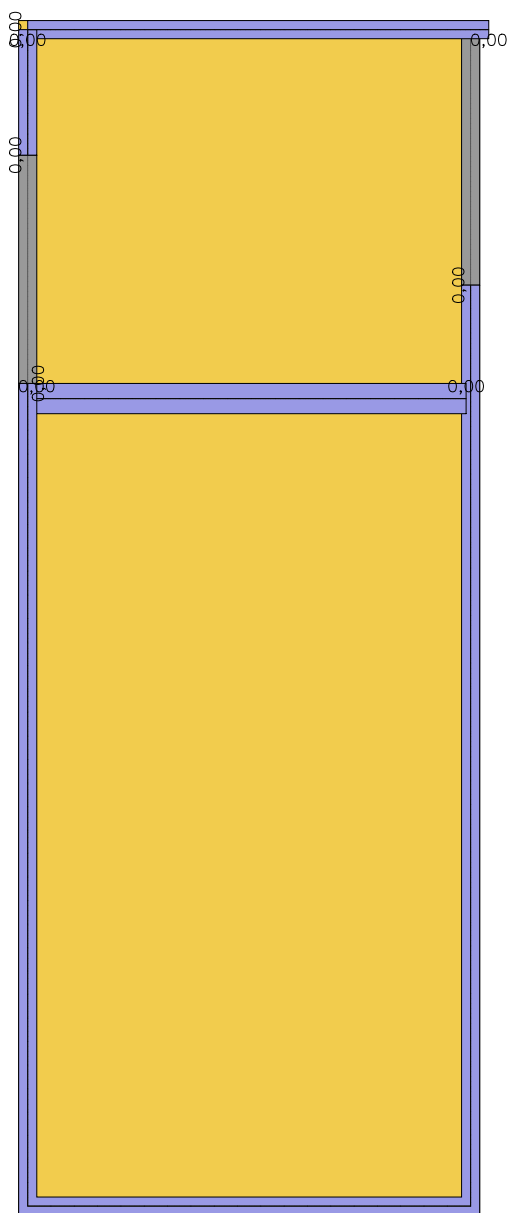


Wartości minimalne [kN/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

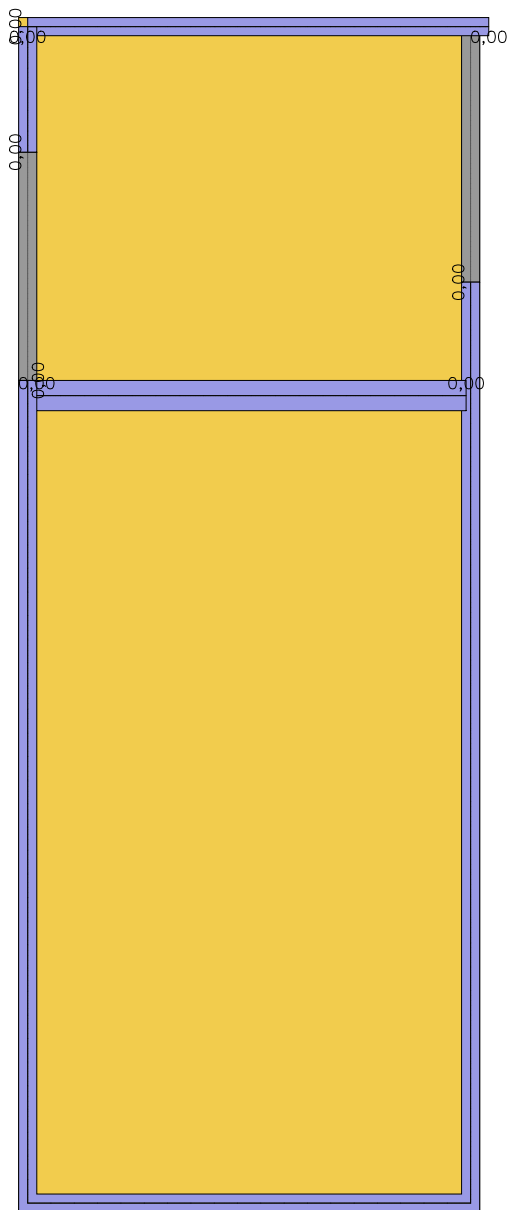


2.3. Ściany - Momenty zginające M

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

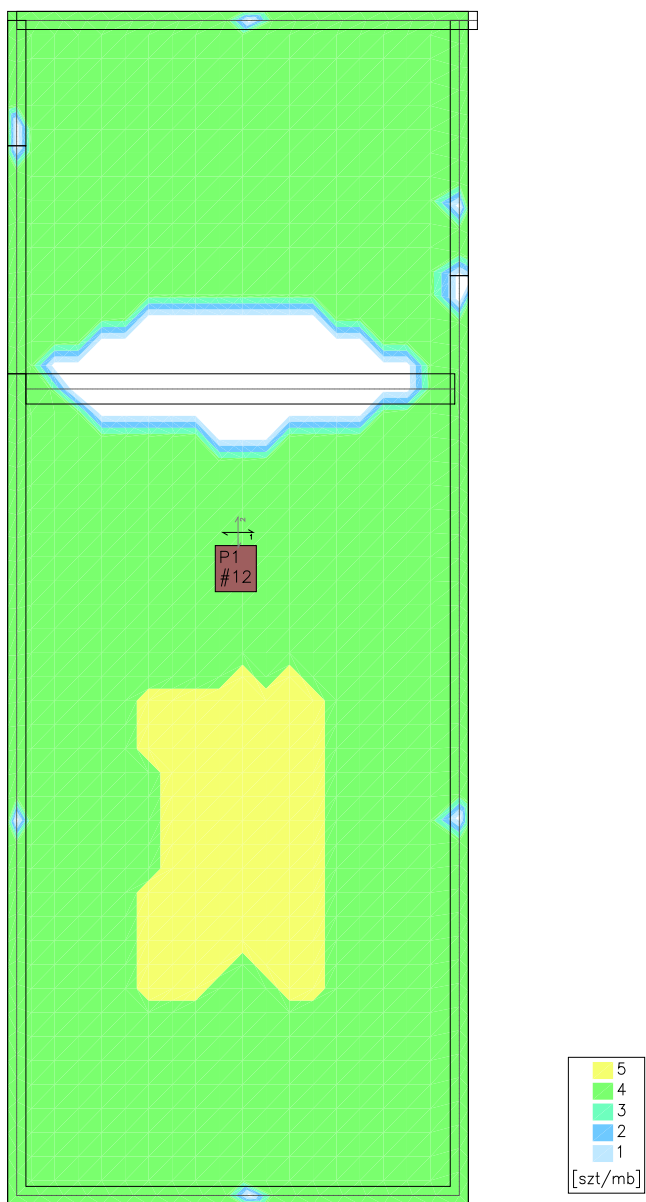


3. Wymiarowanie (wg PN-B-03264:2002)

3.1. Zbrojenie obliczone w płytach

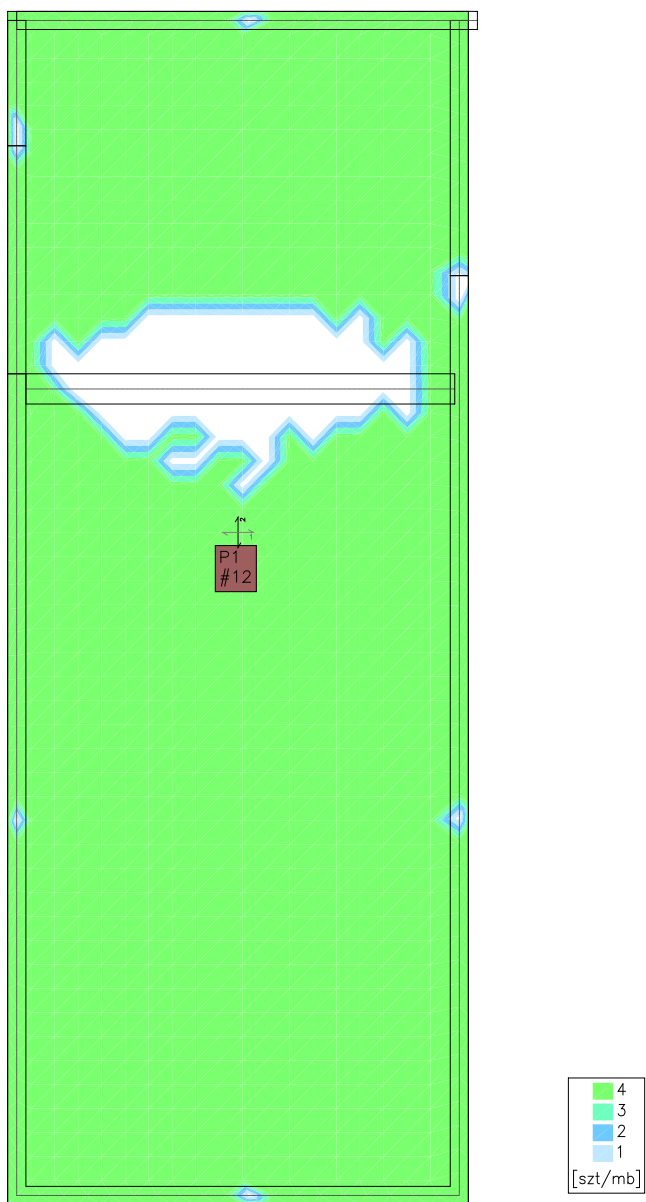
Zbrojenie dolne - kierunek 1 [szt/mb]

Skala rys. 1:100



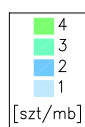
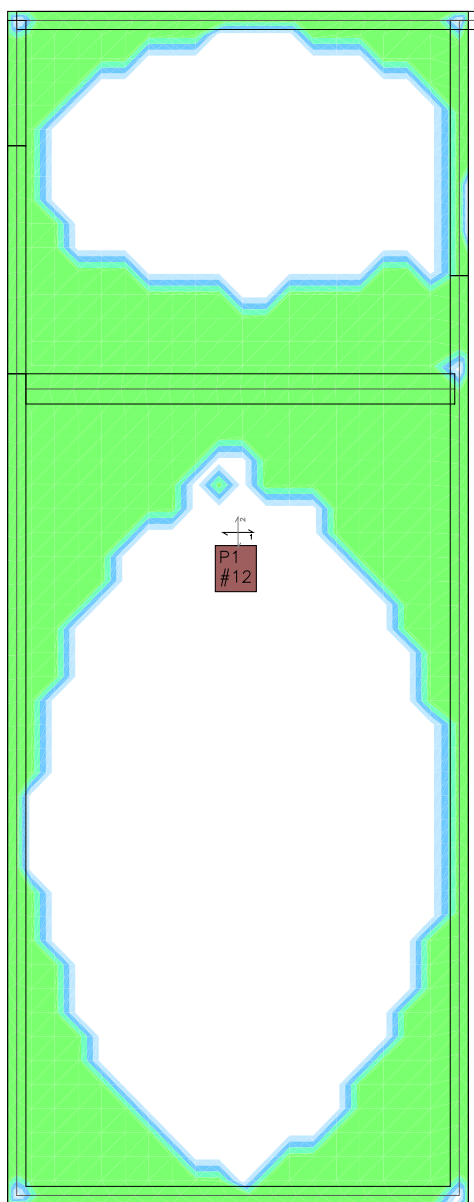
Zbrojenie dolne - kierunek 2 [szt/mb]

Skala rys. 1:100



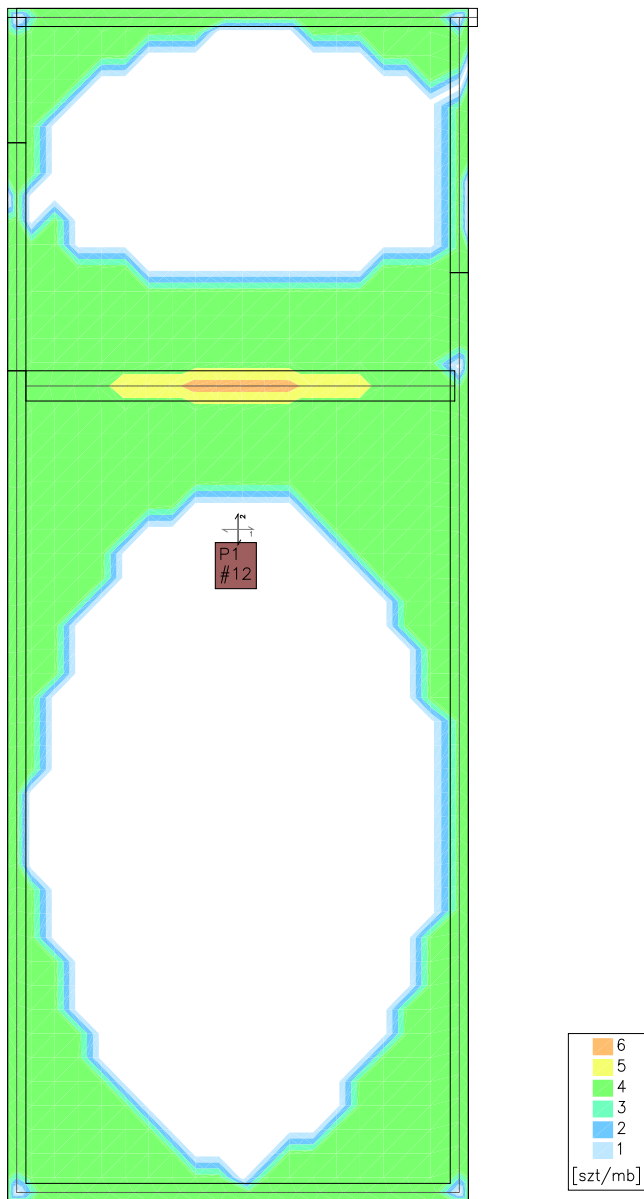
Zbrojenie górne - kierunek 1 [szt/mb]

Skala rys. 1:100



Zbrojenie górne - kierunek 2 [szt/mb]

Skala rys. 1:100



3.2. Zbrojenie zadane w płytach

Zbrojenie dolne

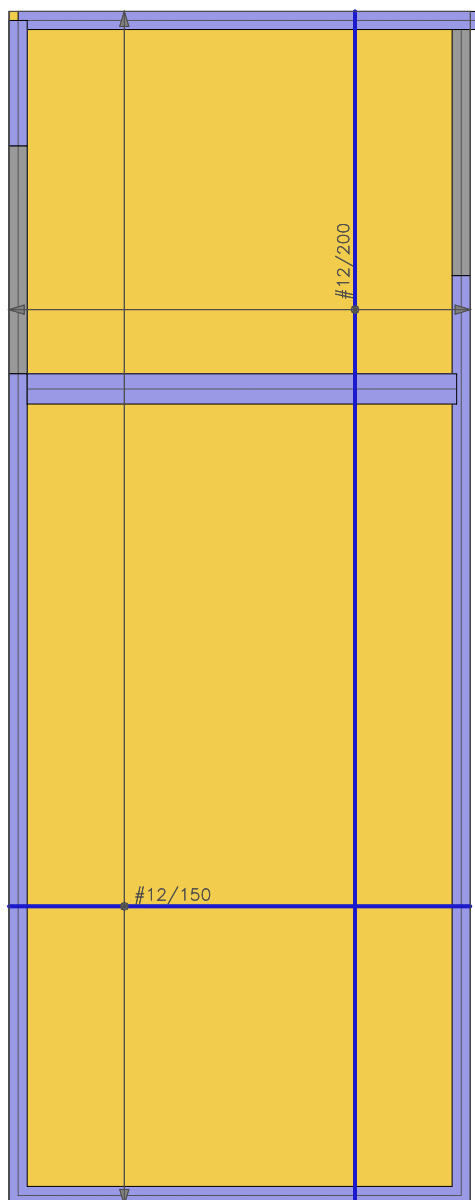
Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
1	A-IIIIN	#12/150	#12/200	20mm	0,00°	96,38m ²

Zbrojenie górne

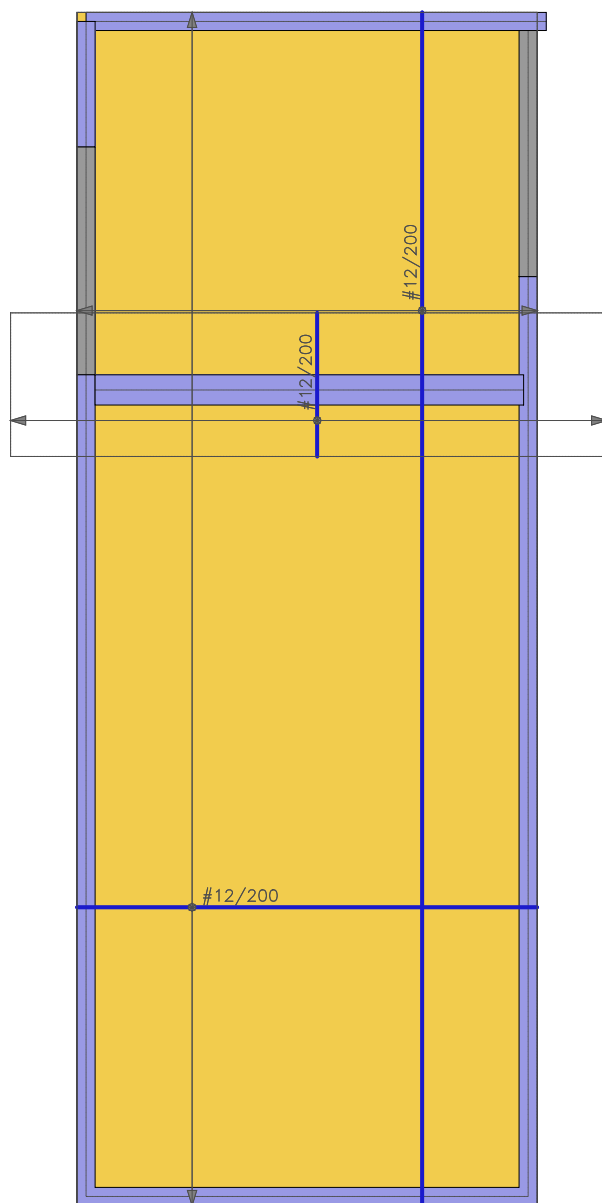
Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
2	A-IIIIN	#12/200	#12/200	20mm	0,00°	96,38m ²
3	A-IIIIN	#12/200	–	20mm	90,00°	15,01m ²

3.3. Schemat rozmieszczenia zbrojenia zadanego w płytach

Zbrojenie dolne



Zbrojenie górne



3.4. Zbrojenie obliczone w żebrach

Żebro 1

s [m]	s/L	X [m]	Y [m]	zbr. dolne #12 [szt]	zbr. górne #12 [szt]
0,00	0,00	0,00	13,90	2	0
0,30	0,10	0,00	13,60	2	0
0,60	0,20	0,00	13,30	2	0
0,91	0,30	0,00	12,99	2	0
1,21	0,40	0,00	12,69	2	0
1,51	0,50	0,00	12,39	2	0
1,81	0,60	0,00	12,09	2	0
2,11	0,70	0,00	11,79	2	0
2,42	0,80	0,00	11,48	1	1

2,72	0,90	0,00	11,18	0	2
3,02	1,00	0,00	10,88	0	2

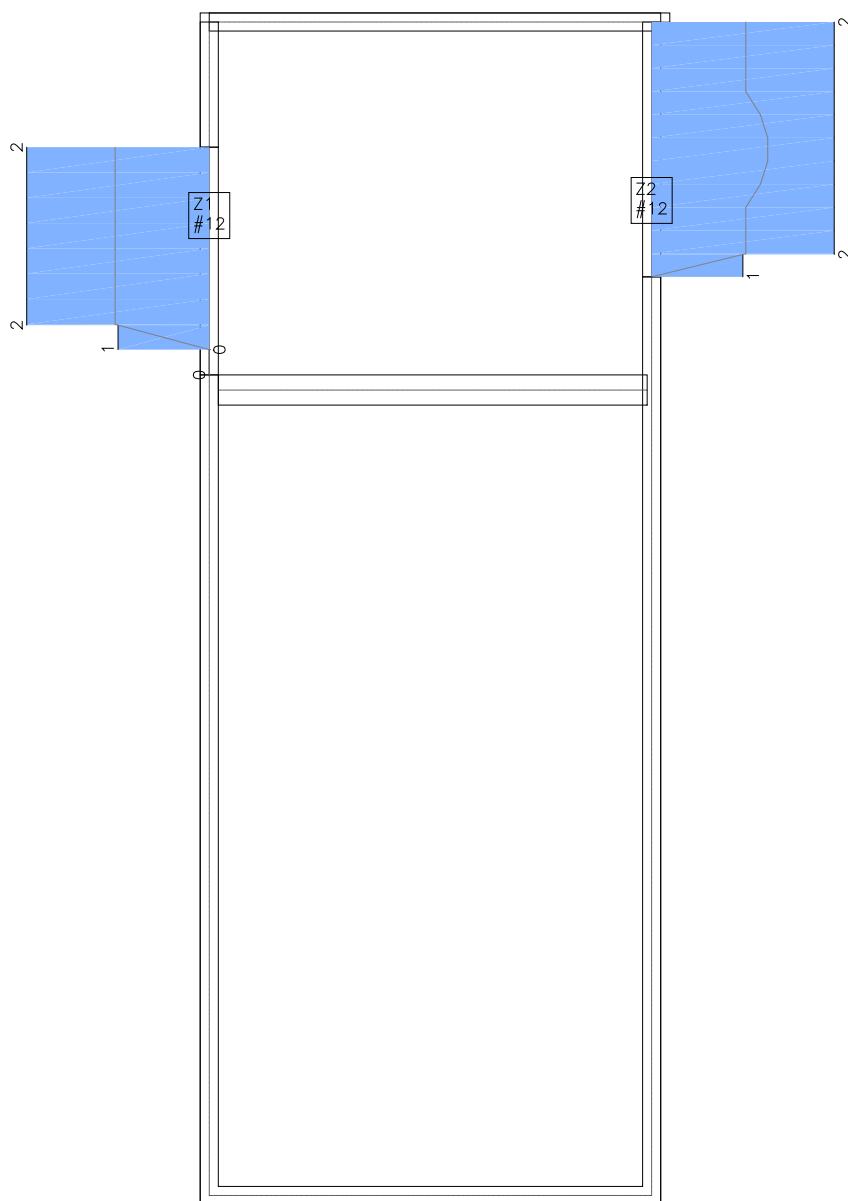
Żebro 2

s [m]	s/L	X [m]	Y [m]	zbr. dolne #12 [szt]	zbr. górne #12 [szt]
0,00	0,00	5,86	12,18	1	2
0,34	0,10	5,86	12,52	2	0
0,68	0,20	5,86	12,86	2	0
1,01	0,30	5,86	13,19	2	0
1,35	0,40	5,86	13,53	2	0
1,69	0,50	5,86	13,87	2	0
2,03	0,60	5,86	14,21	2	0
2,37	0,70	5,86	14,55	2	0
2,70	0,80	5,86	14,88	2	0
3,04	0,90	5,86	15,22	2	0
3,38	1,00	5,86	15,56	2	0

3.5. Zbrojenie obliczone w żebrach - wykresy

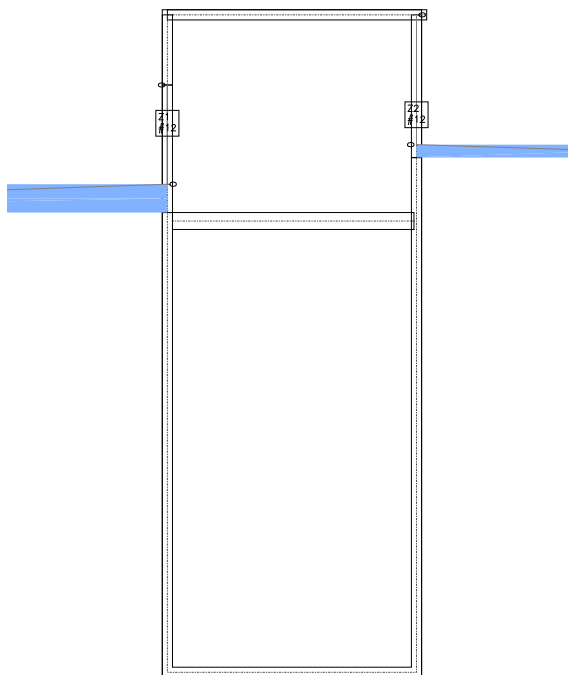
Zbrojenie dolne [szt]

Skala rys. 1:100



Zbrojenie górne [szt]

Skala rys. 1:100



3.6. Zbrojenie zadane w żebrach

Zbrojenie dolne

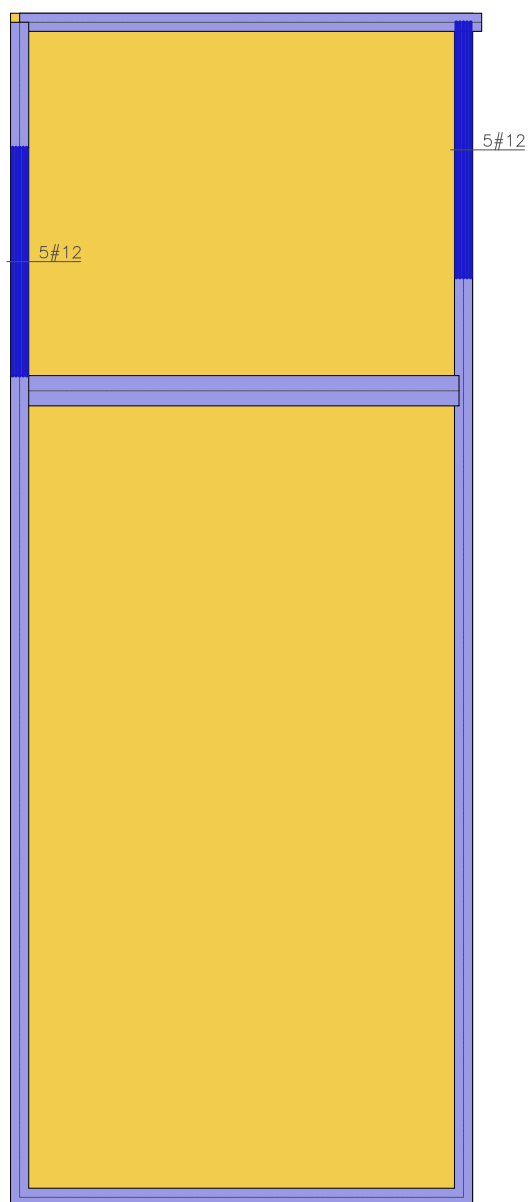
Symbol żebra	Symbol zbr.	Stal	Poł. na żebrze s[m]	Pręty	Otulina	Długość
1	1	A-IIIN	0,00÷3,02	5#12	20mm	3,02m
2	2	A-IIIN	0,00÷3,38	5#12	20mm	3,38m

Zbrojenie górne

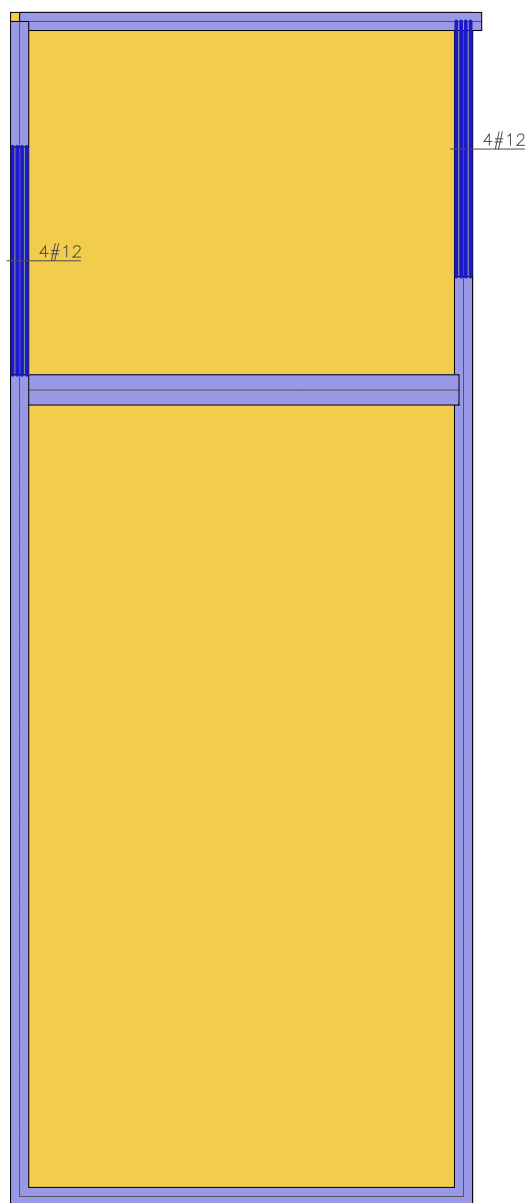
Symbol żebra	Symbol zbr.	Stal	Poł. na żebrze s[m]	Pręty	Otulina	Długość
1	4	A-IIIN	0,00÷3,02	4#12	20mm	3,02m
2	3	A-IIIN	0,00÷3,38	4#12	20mm	3,38m

3.7. Schemat rozmieszczenia zbrojenia zadanego w żebrach

Zbrojenie dolne



Zbrojenie górne

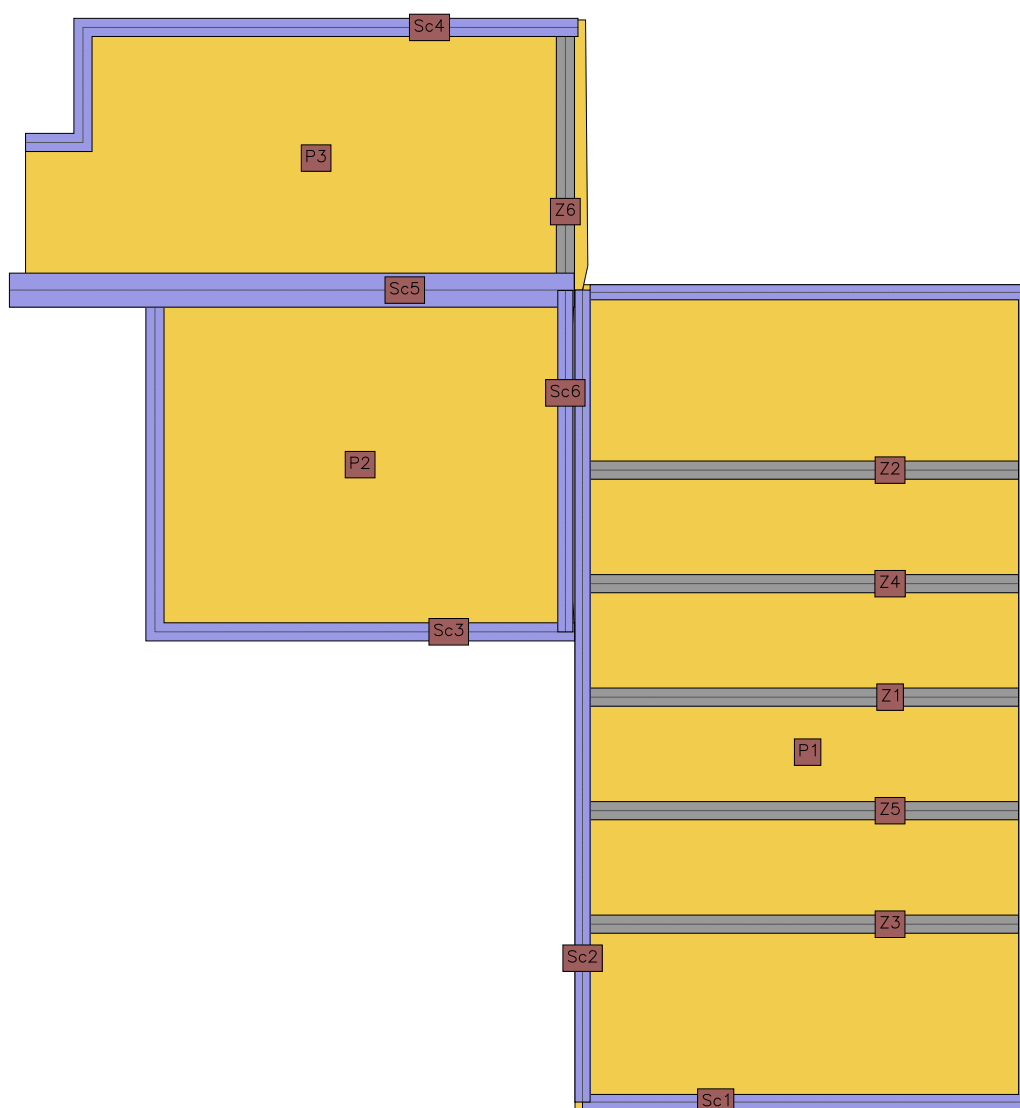


PŁYTA 1.1

1.1. Dane płyt

Symbol	Grubość	Pole powierzchni	Poziom pł. środk.	Materiał
1	200mm	66,05m ²	0,00m	B30
2	180mm	25,04m ²	0,00m	B30
3	180mm	25,49m ²	0,00m	B30

1.2. Model konstrukcyjny



1.3. Grupy obciążeń

Symbol	Nazwa	Rodzaj	Znaczenie	γ_{f1}	γ_{f2}	Ψ_d
c.w.	ciężar własny	stałe		1,1	1,0	1,0
A	Stałe	stałe		1,35	1,0	1,0
S	Śnieg	zmienne	1	1,5		1,0

U	uzytkowe	zmienne	1	1,4		1,0
D	dach	stałe		1,35	1,0	1,0
T	działowe	stałe		1,35	1,0	1,0

1.4. Relacje grup obciążeń

A S U D T

A

S

U

D

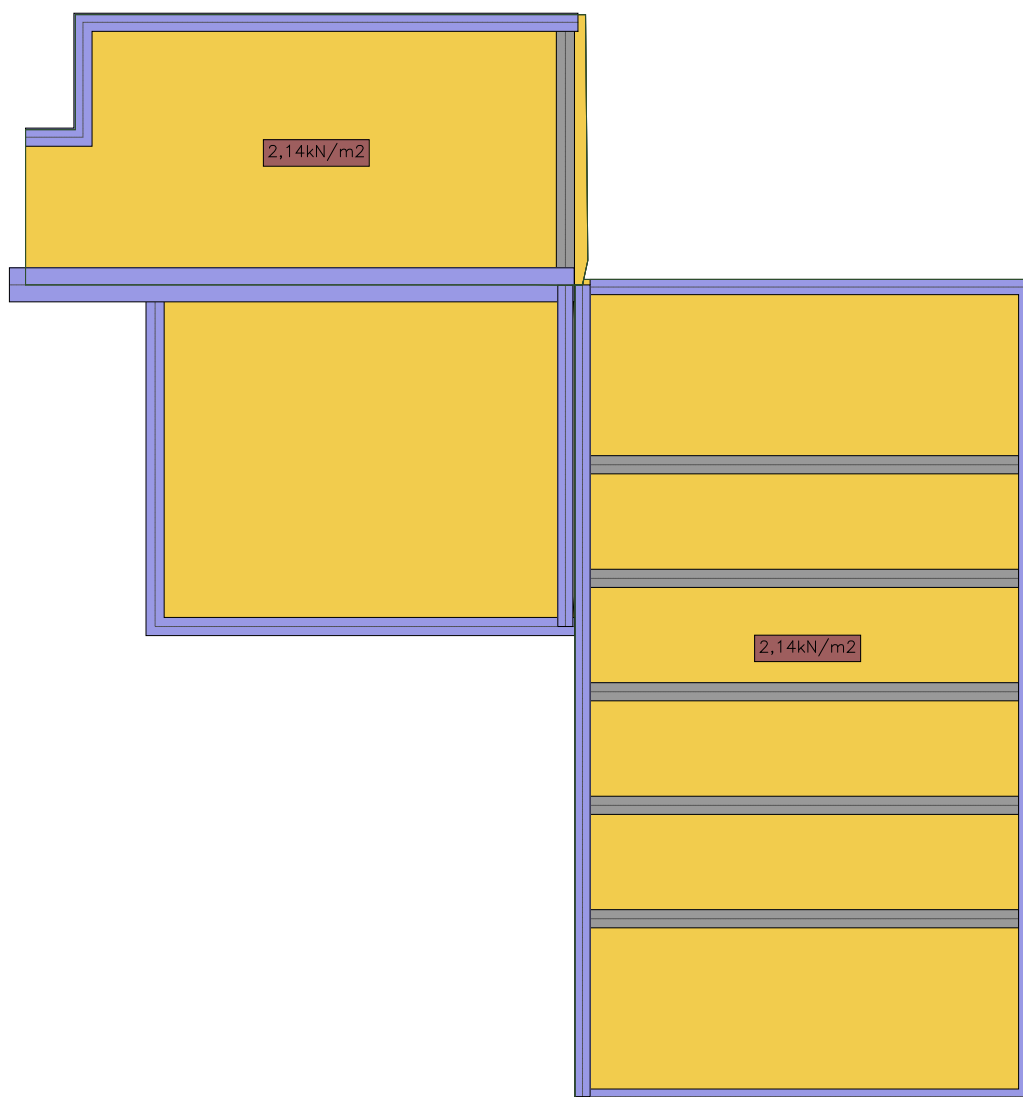
T

1.5. Lista obciążeń

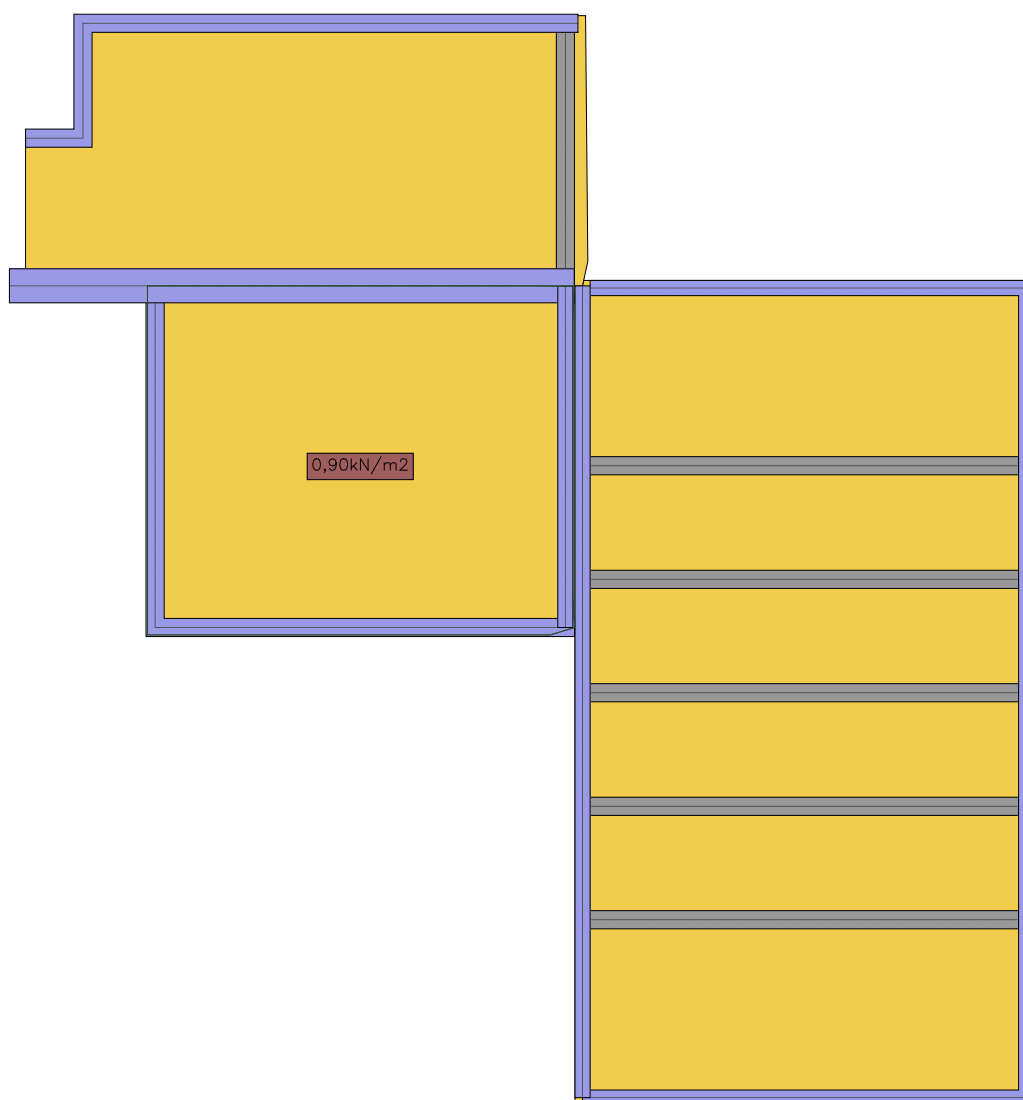
Lp.	Grupa	Rodzaj	γ_{f1}	γ_{f2}	Wartość obc.	Współrzędne
1	A	cała płyta	1,35	1,0	2,14kN/m ²	płyta 3
2	A	cała płyta	1,35	1,0	2,14kN/m ²	płyta 1
3	D	cała płyta	1,35	1,0	2,50kN/m ²	płyta 2
4	S	cała płyta	1,5	1,0	0,90kN/m ²	płyta 2
5	T	nóż	1,35	1,0	1,8kN/m	(9,17; 16,46)
					1,8kN/m	(9,17; 14,68)
6	T	cała płyta	1,35	1,0	1,85kN/m ²	płyta 3
7	T	cała płyta	1,35	1,0	1,85kN/m ²	płyta 1
8	U	cała płyta	1,4	1,0	3,00kN/m ²	płyta 1
9	U	cała płyta	1,4	1,0	3,00kN/m ²	płyta 3

1.6. Schematy obciążeń dla poszczególnych grup

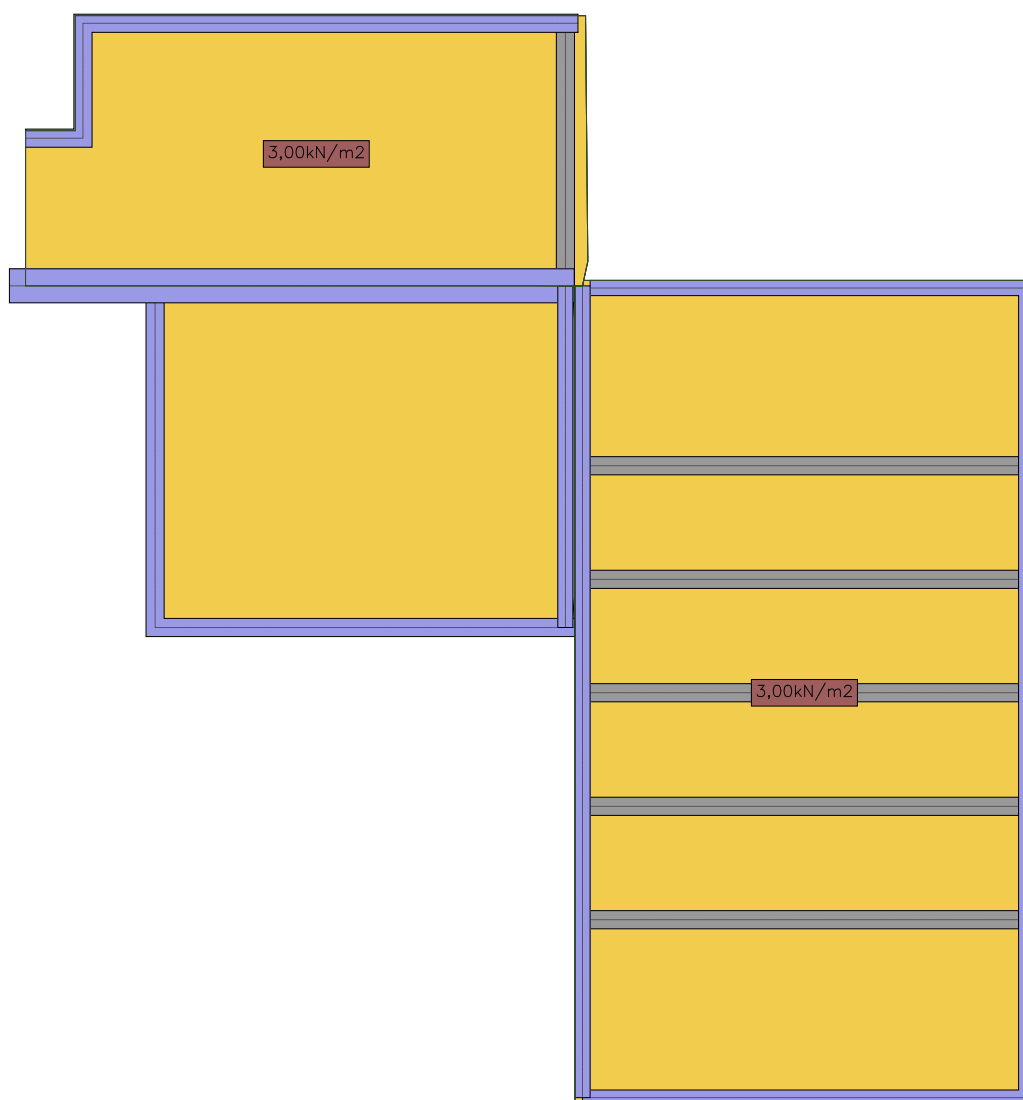
Grupa A



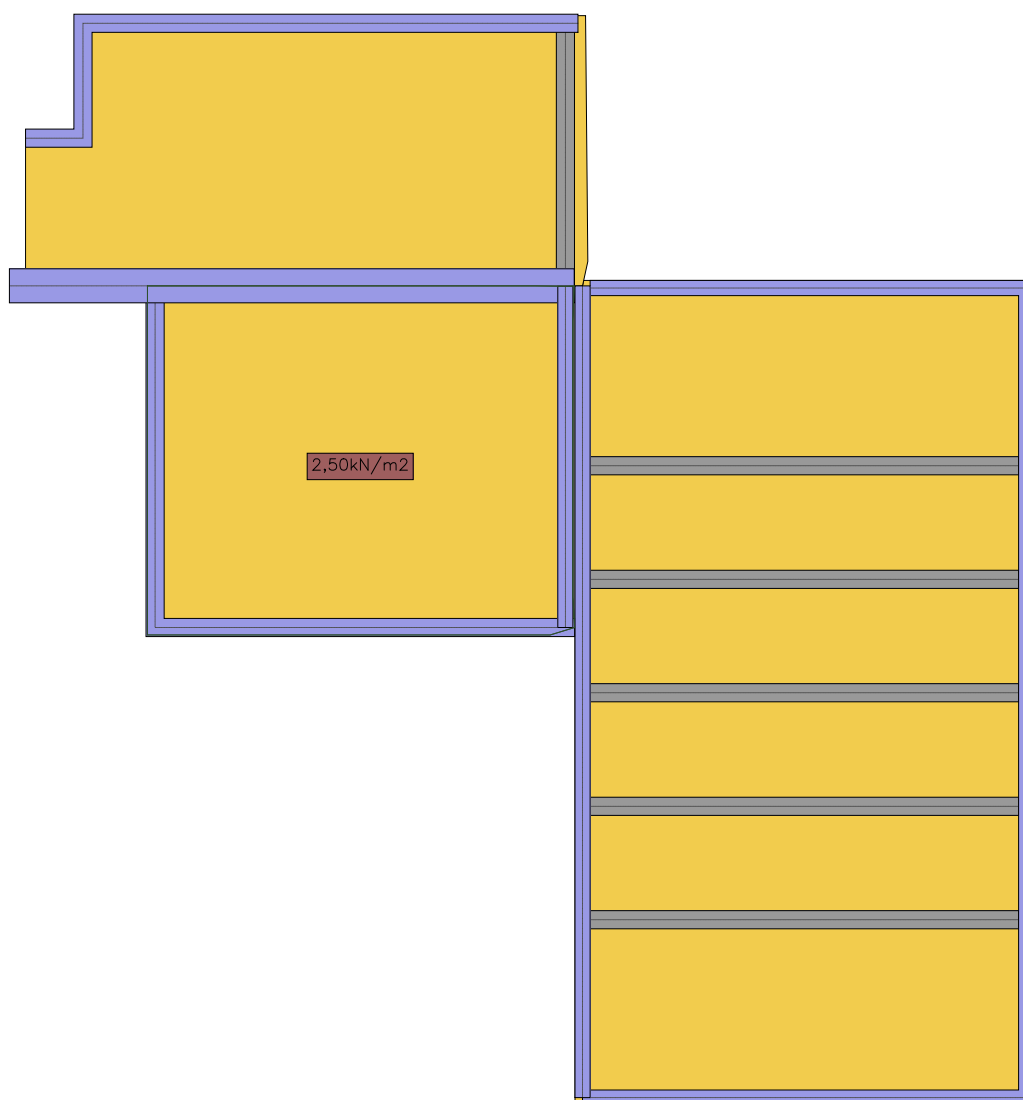
Grupa S



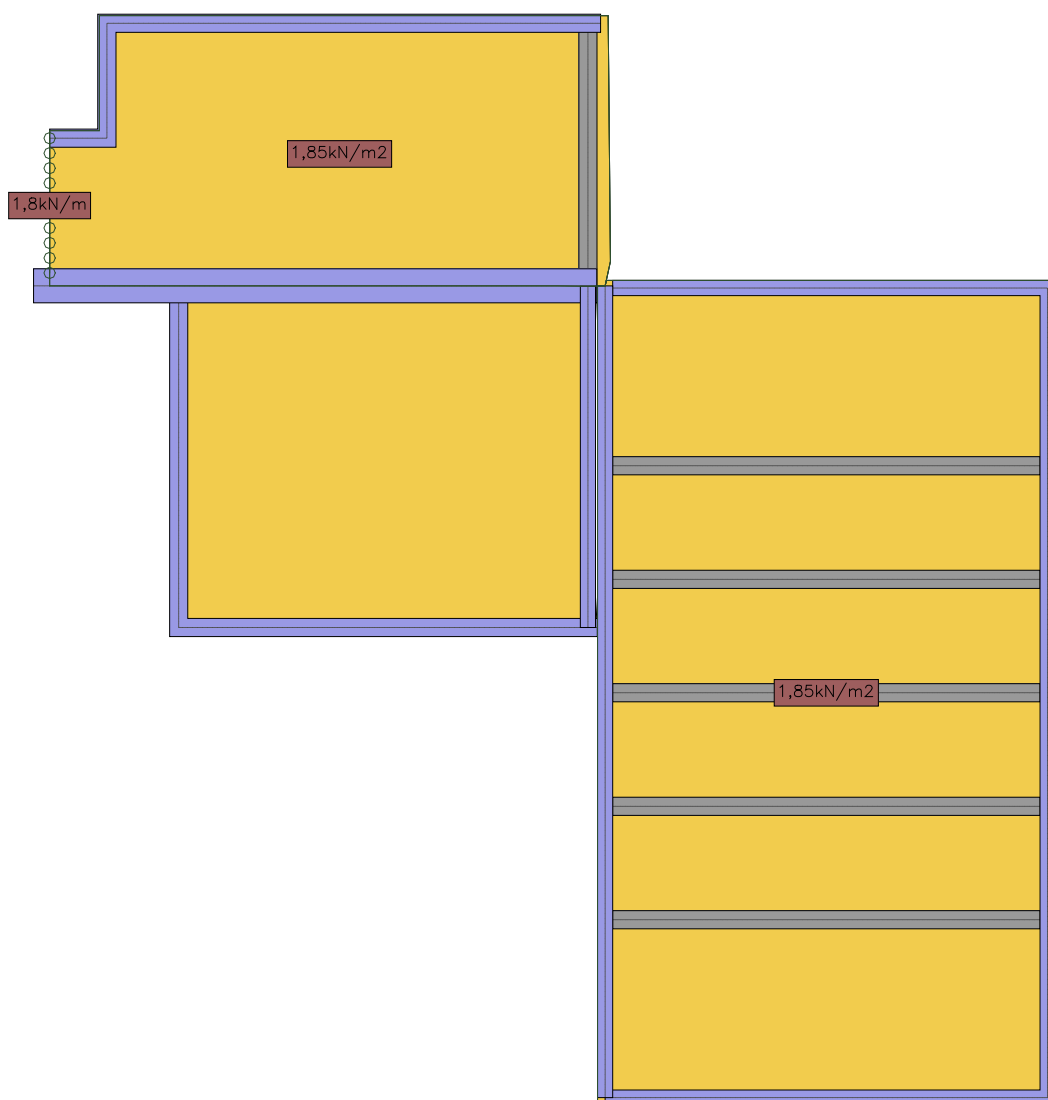
Grupa U



Grupa D

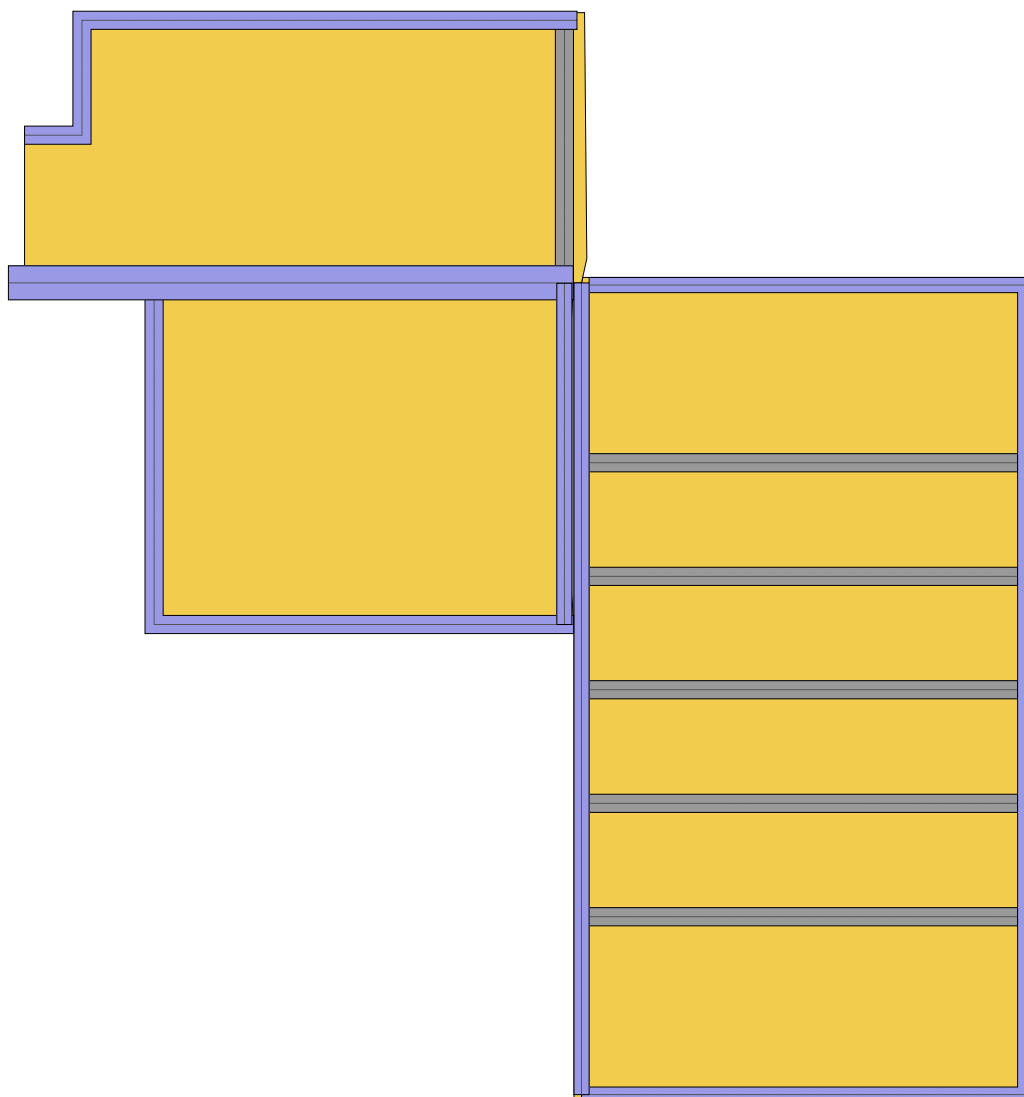


Grupa T

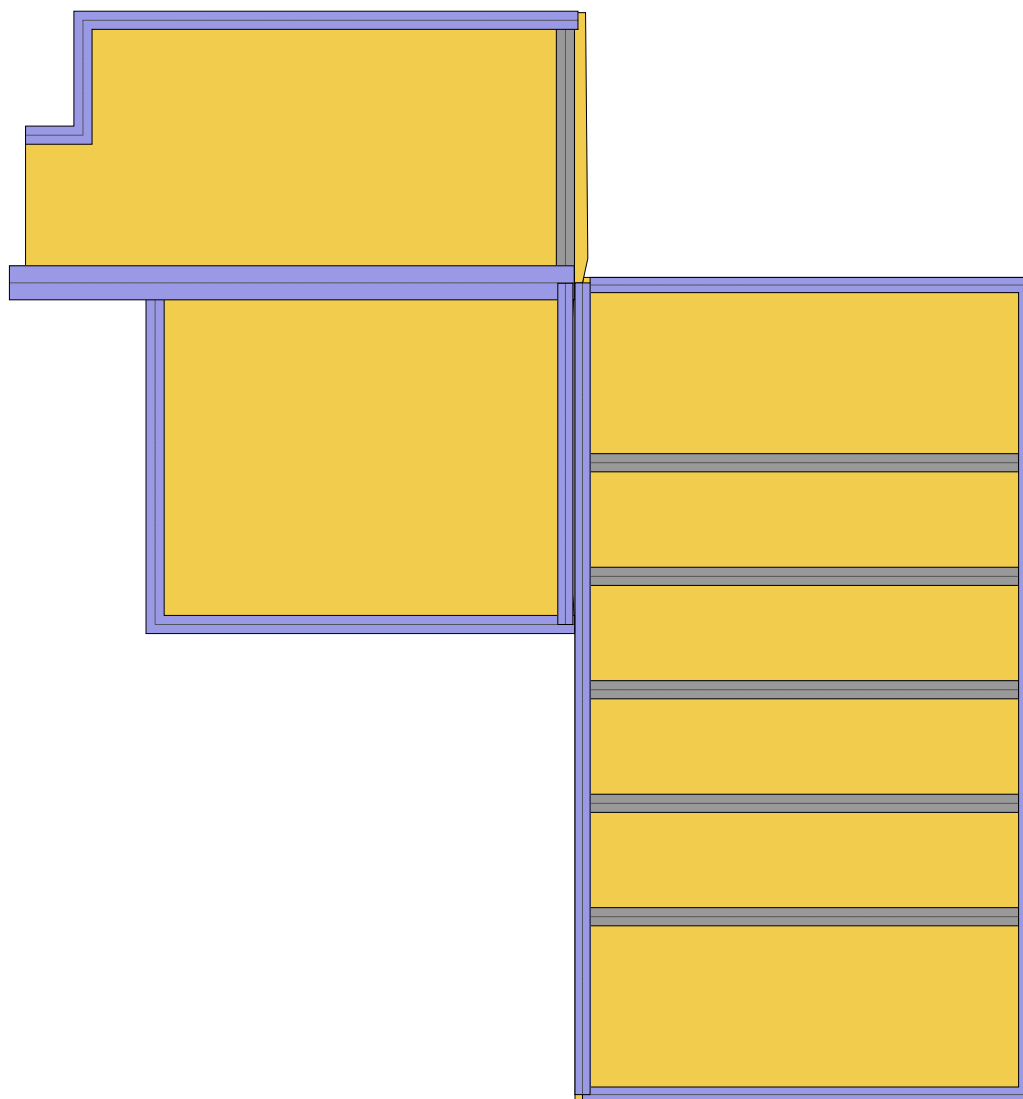


2.1. Słupy - reakcje

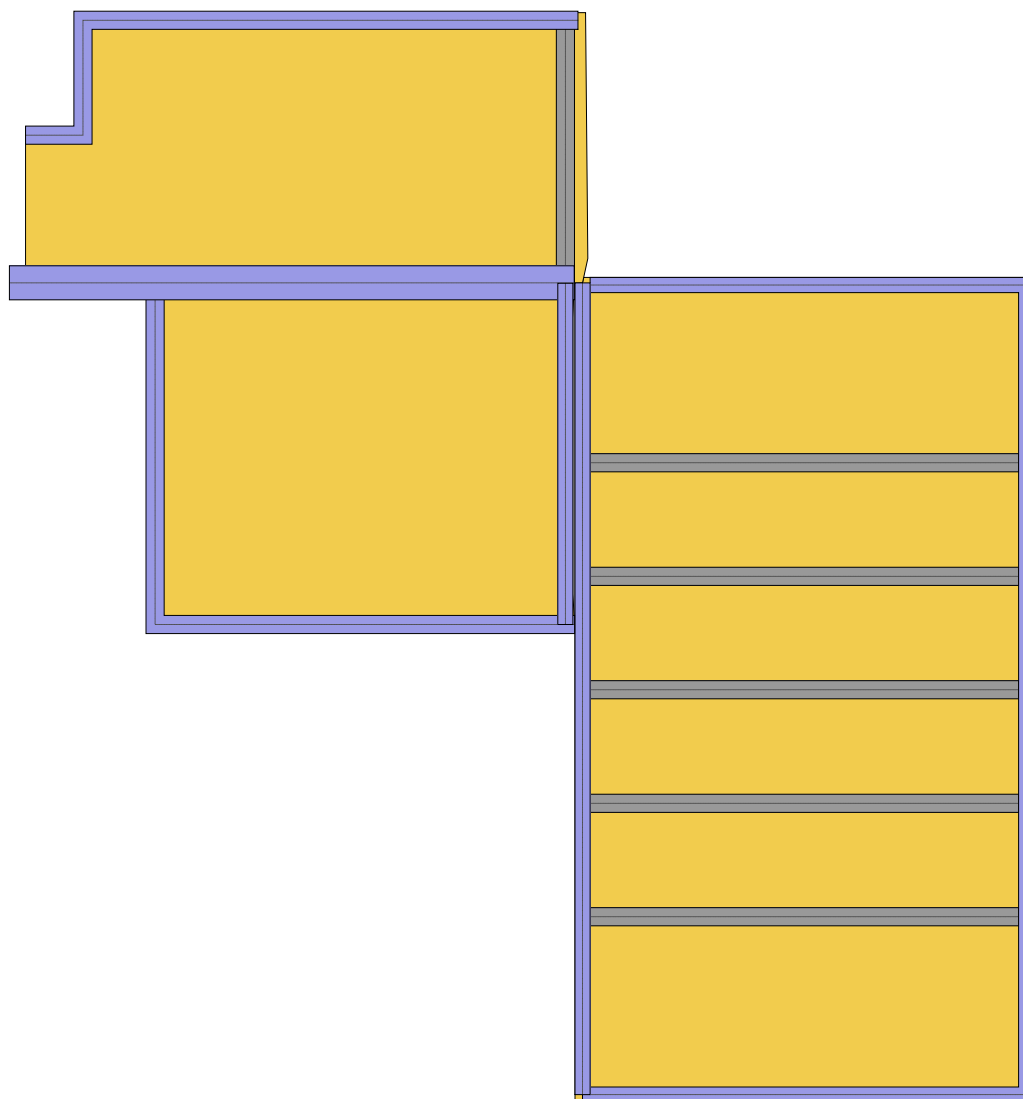
Siła N - Wartości maksymalne - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



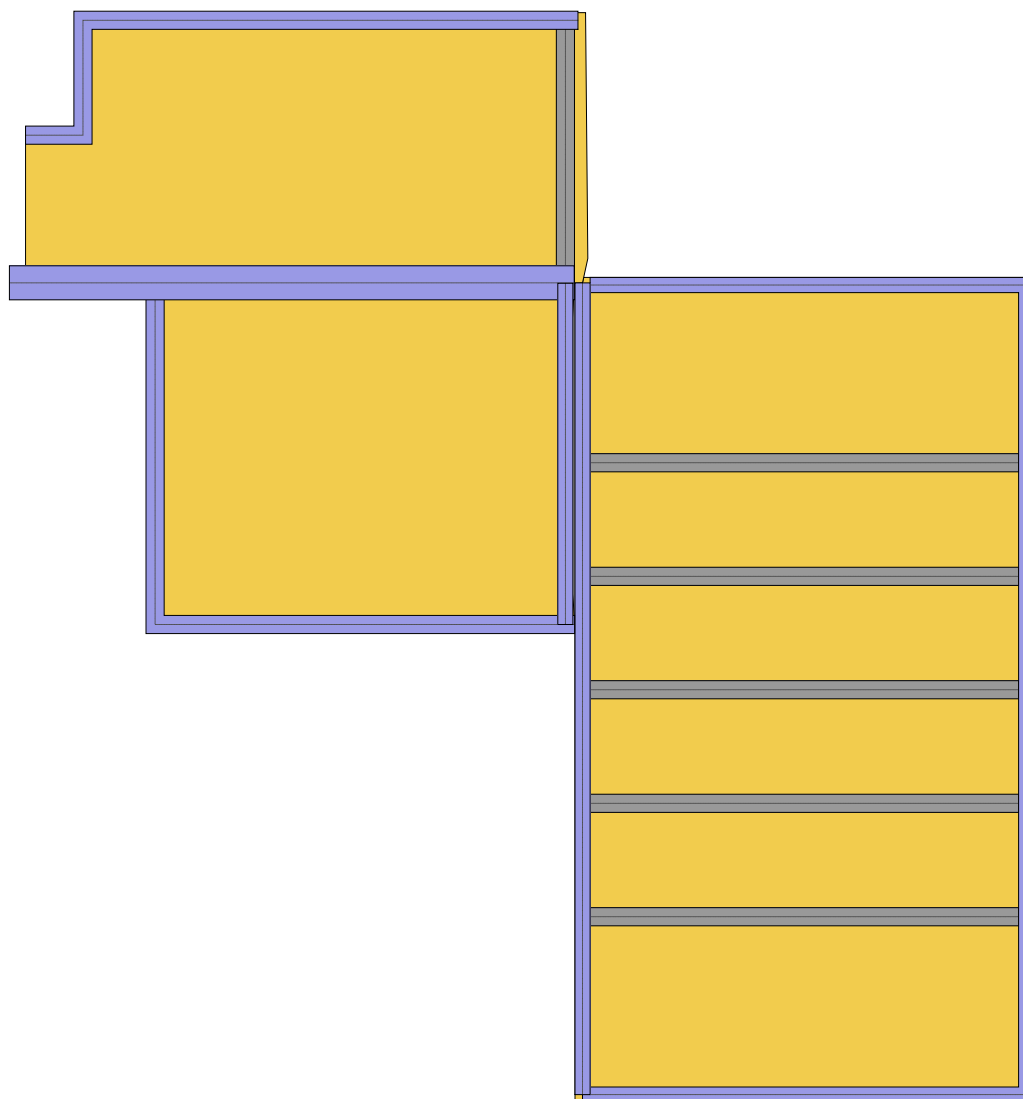
Siła N - Wartości minimalne - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



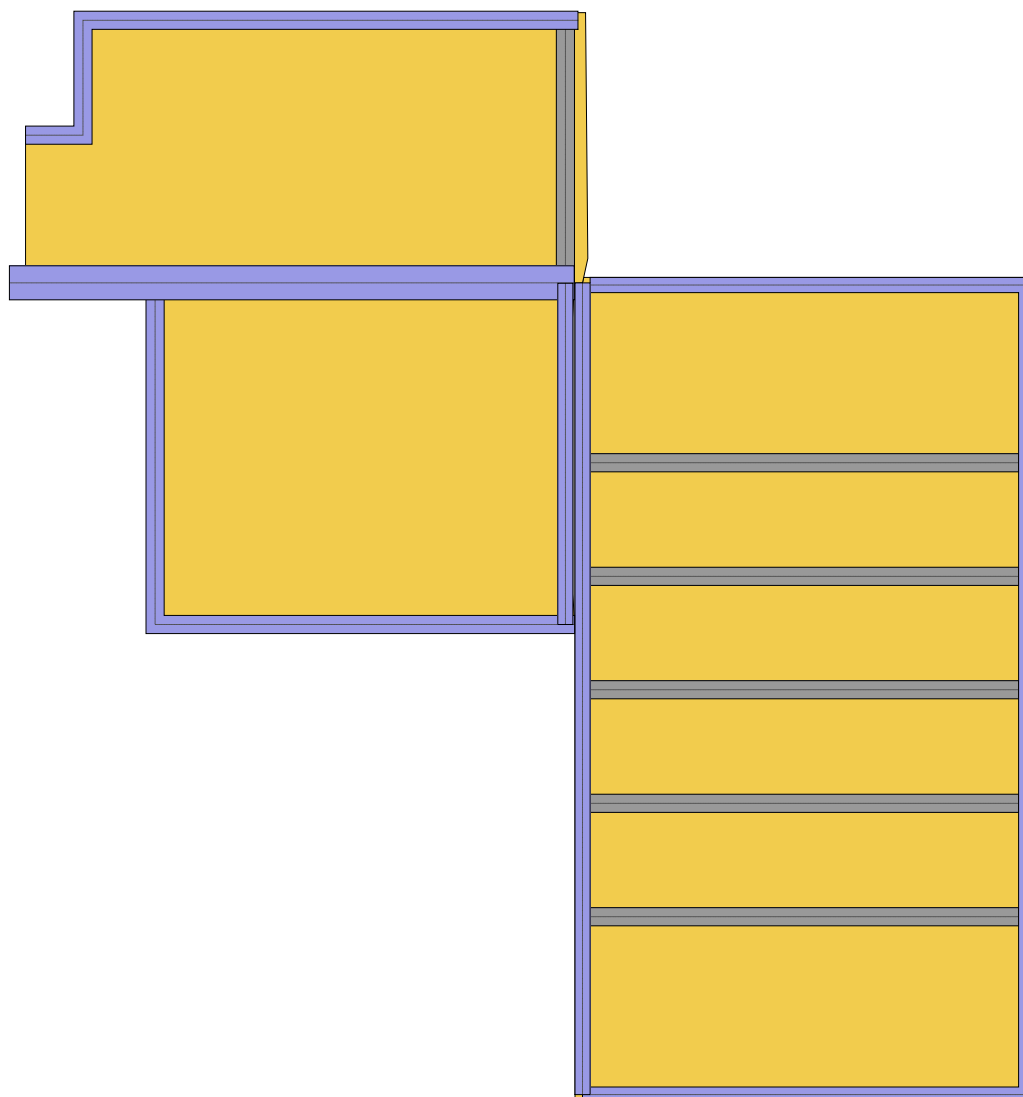
Siła M1 - Wartości maksymalne - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



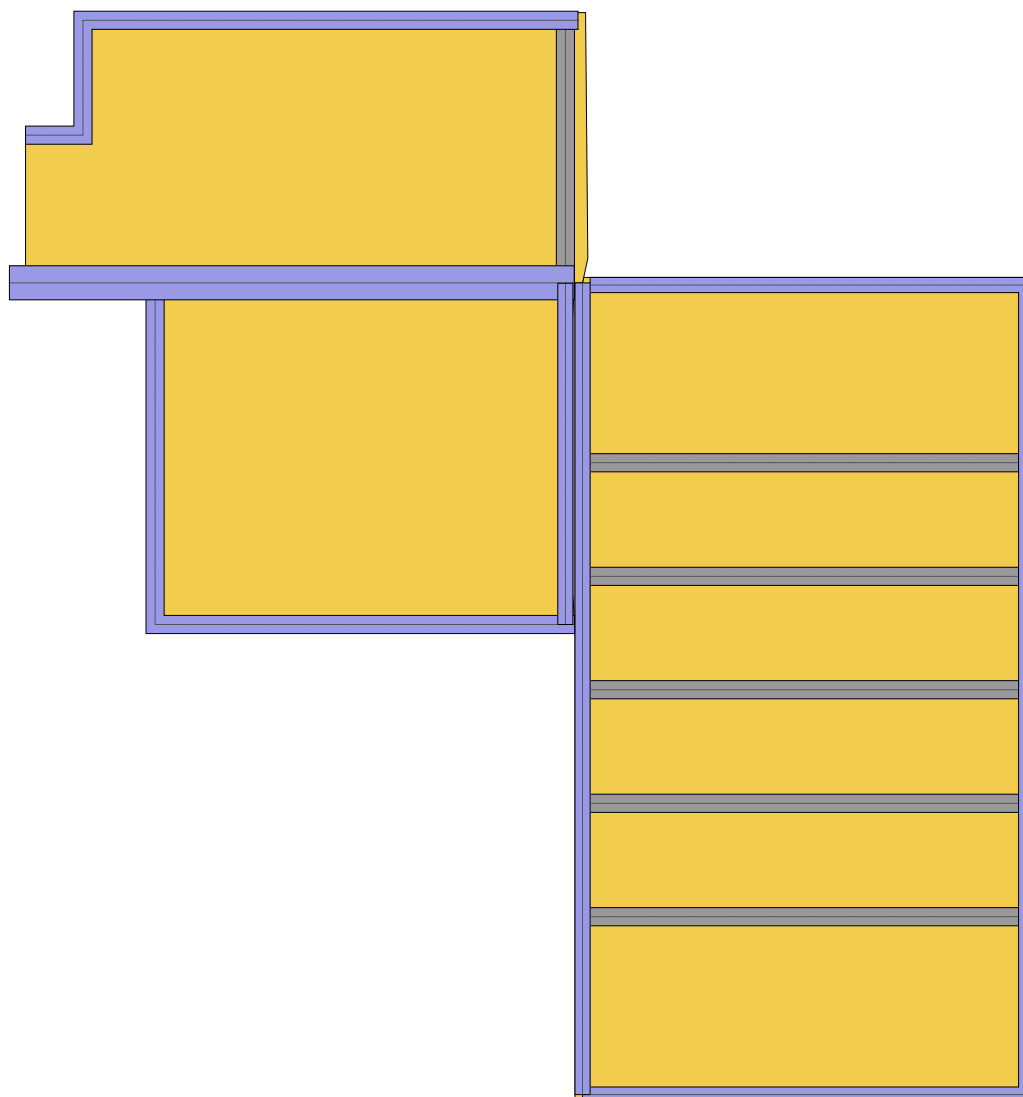
Siła M1 - Wartości minimalne - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



Siła M2 - Wartości maksymalne - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

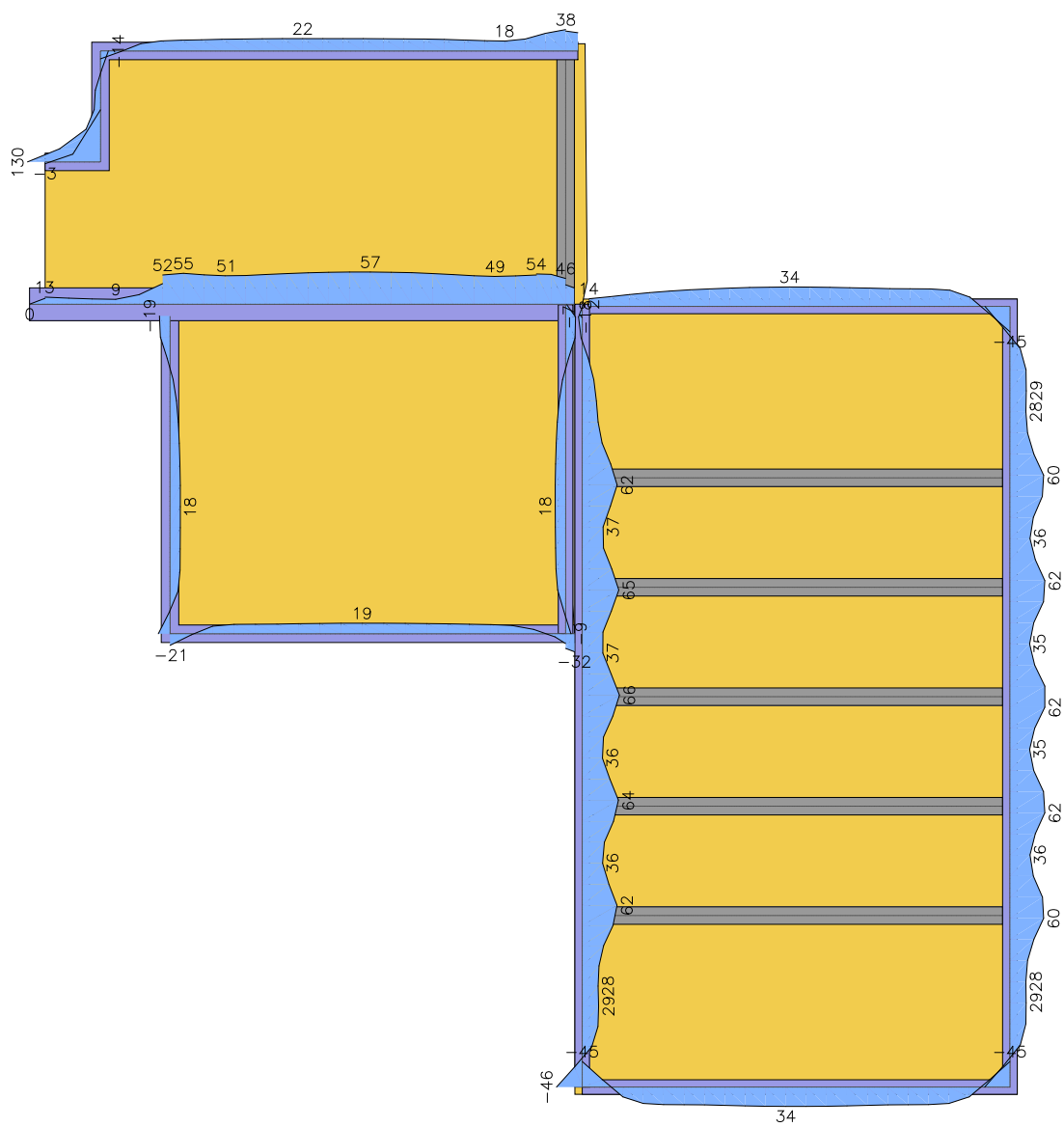


Siła M2 - Wartości minimalne - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

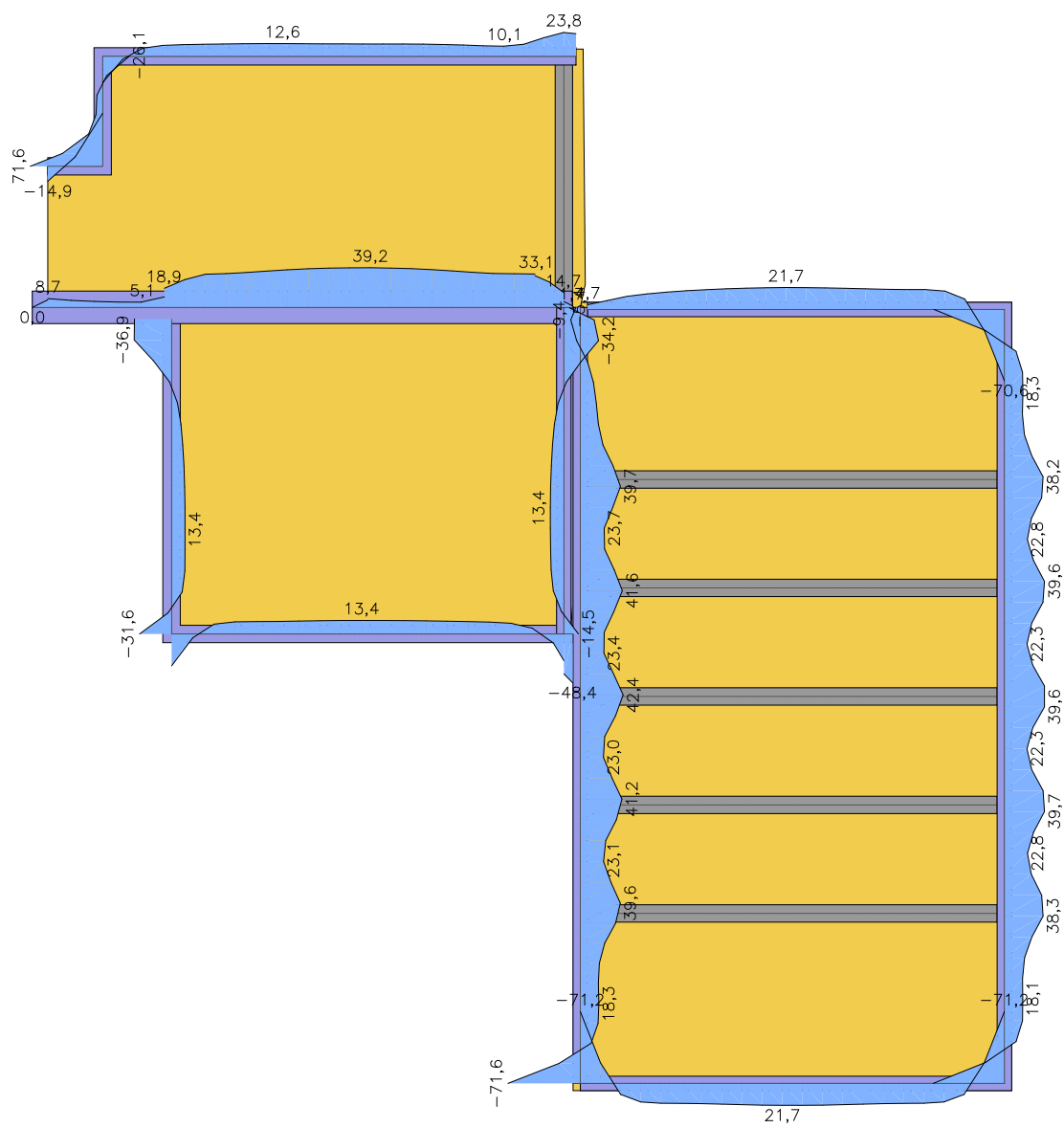


2.2. Ściany - Siły N

Wartości maksymalne [kN/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

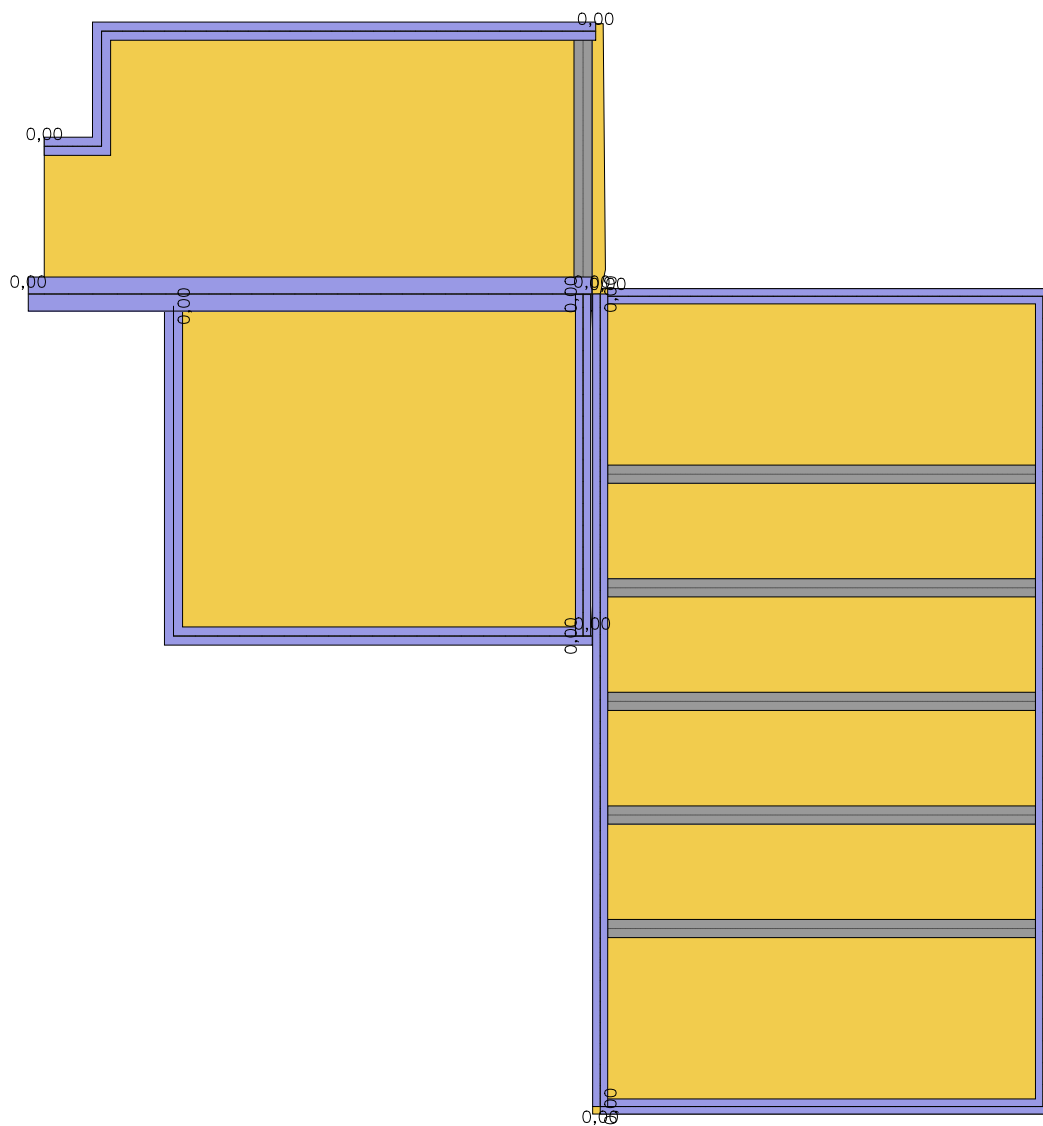


Wartości minimalne [kN/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

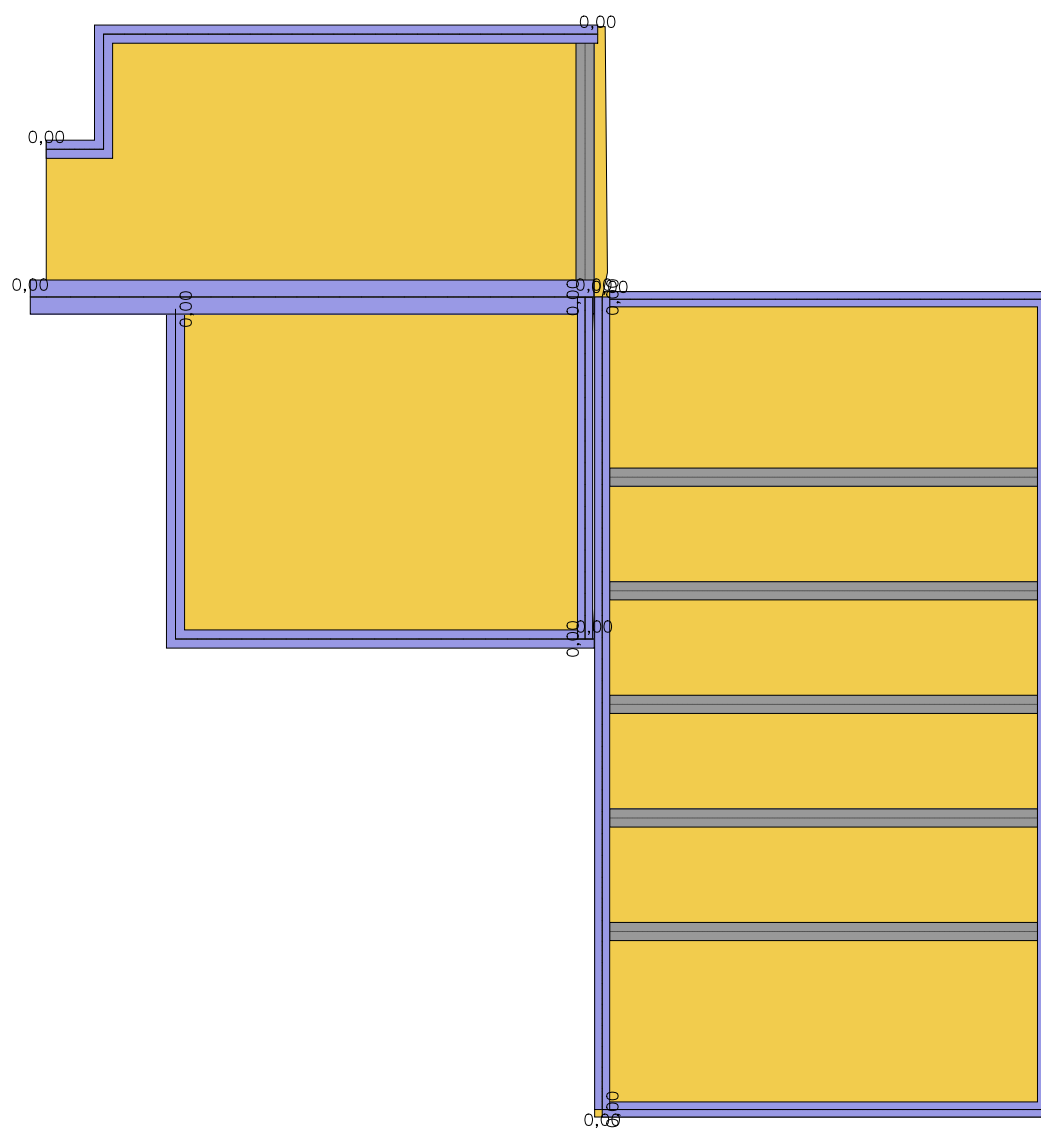


2.3. Ściany - Momenty zginające M

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

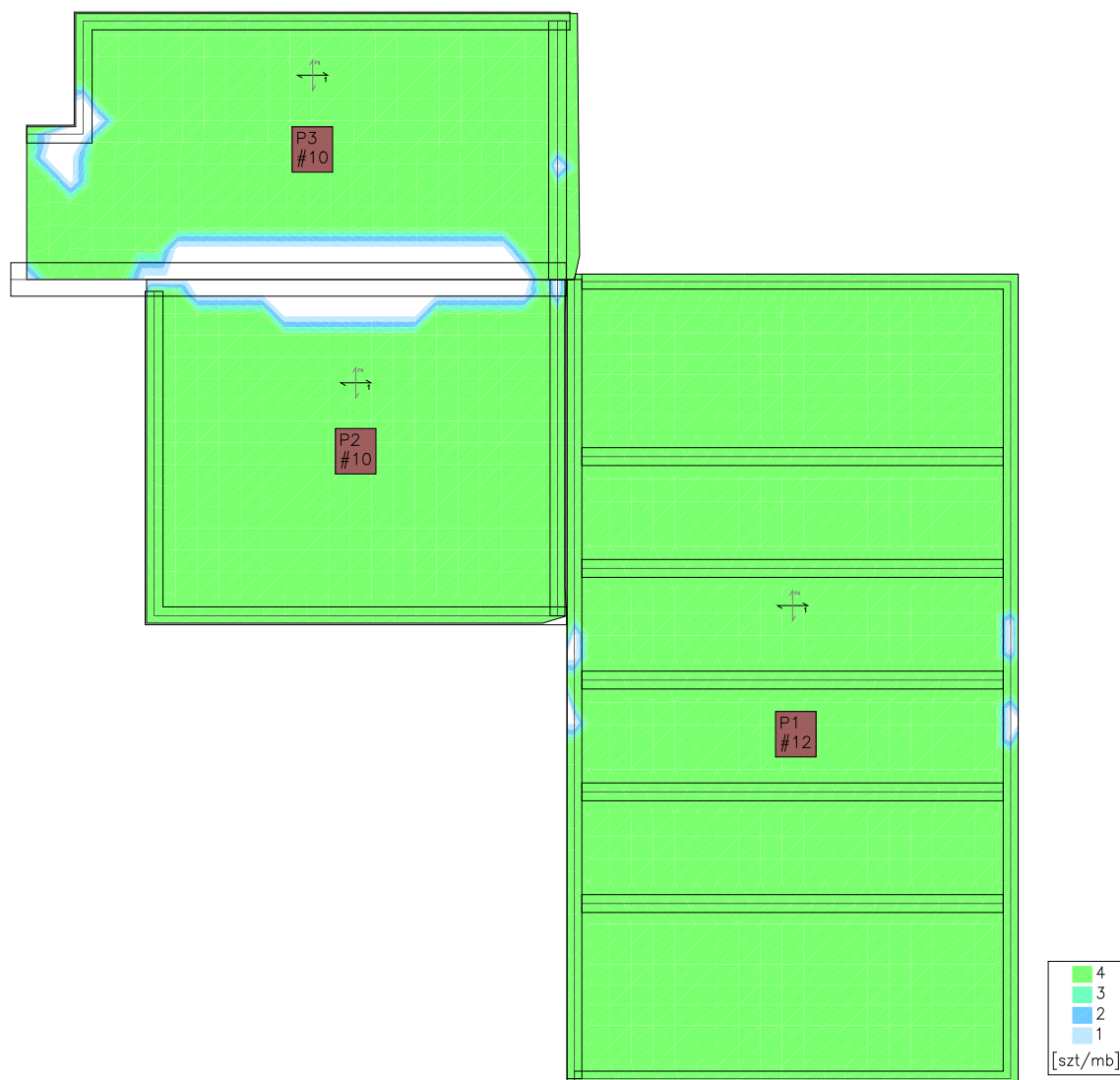


Wymiarowanie (wg PN-B-03264:2002)

3.1. Zbrojenie obliczone w płytach

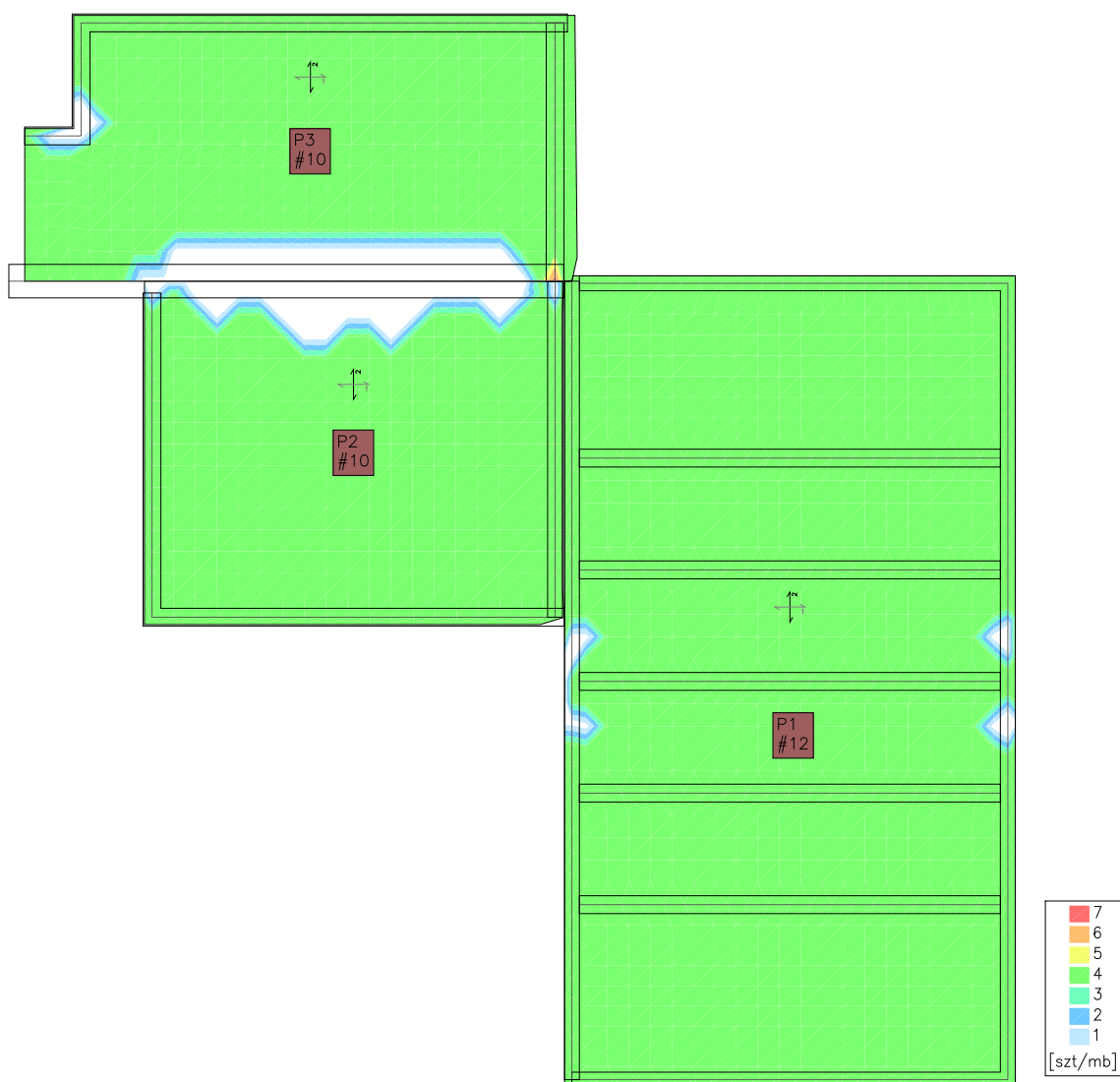
Zbrojenie dolne - kierunek 1 [szt/mb]

Skala rys. 1:100



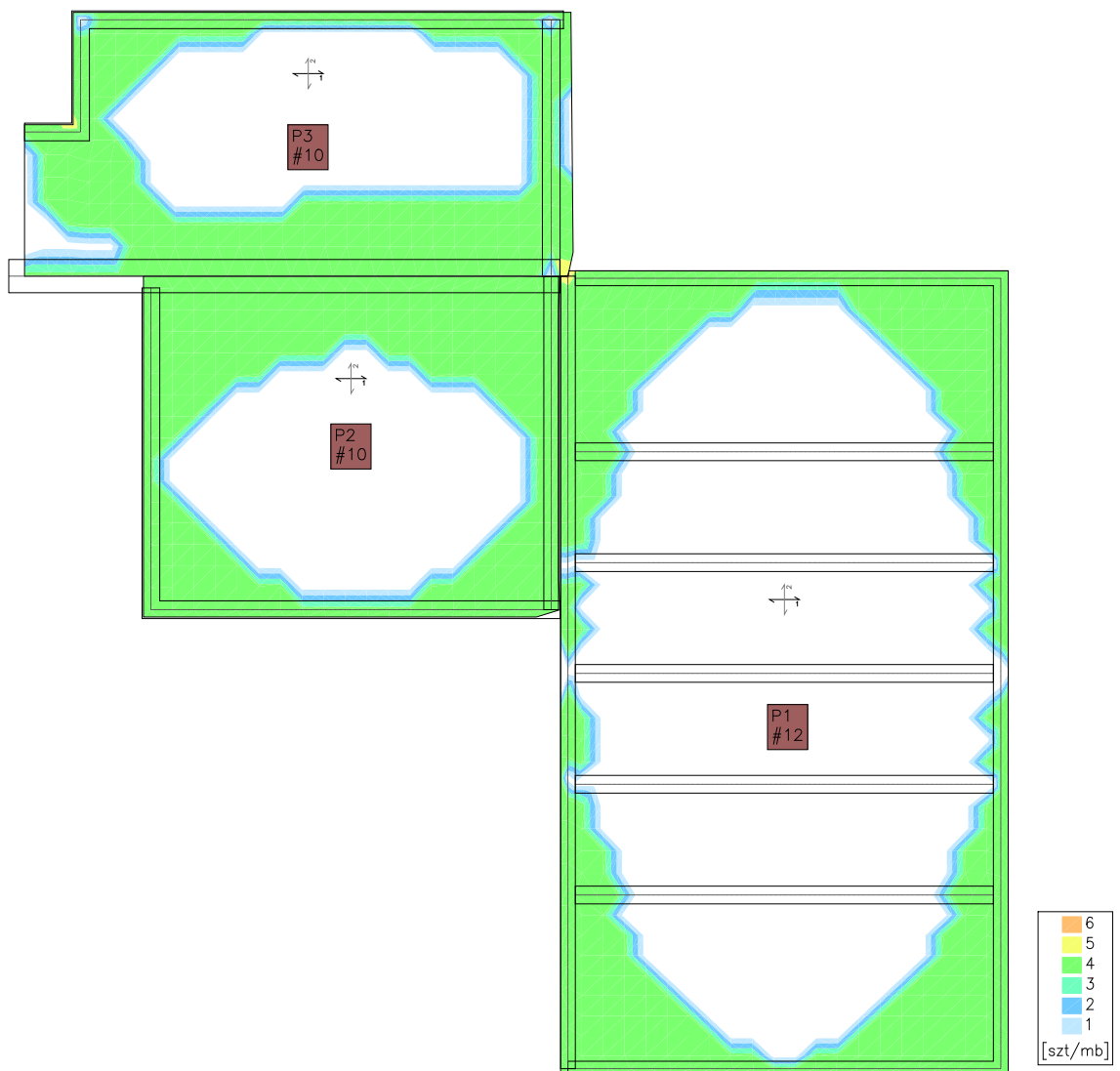
Zbrojenie dolne - kierunek 2 [szt/mb]

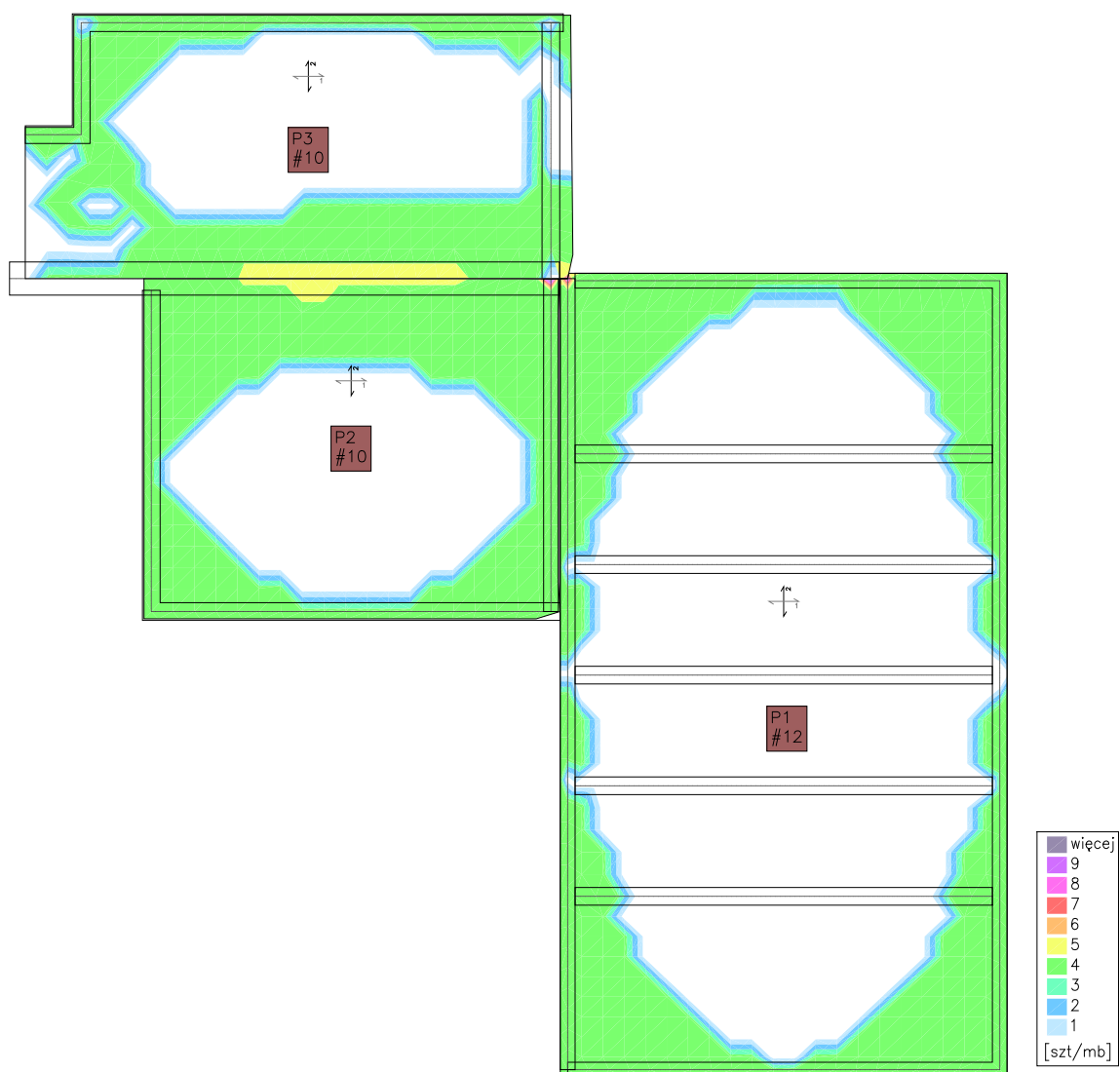
Skala rys. 1:100



Zbrojenie górne - kierunek 1 [szt/mb]

Skala rys. 1:100





3.2. Zbrojenie zadane w płytach

Zbrojenie dolne

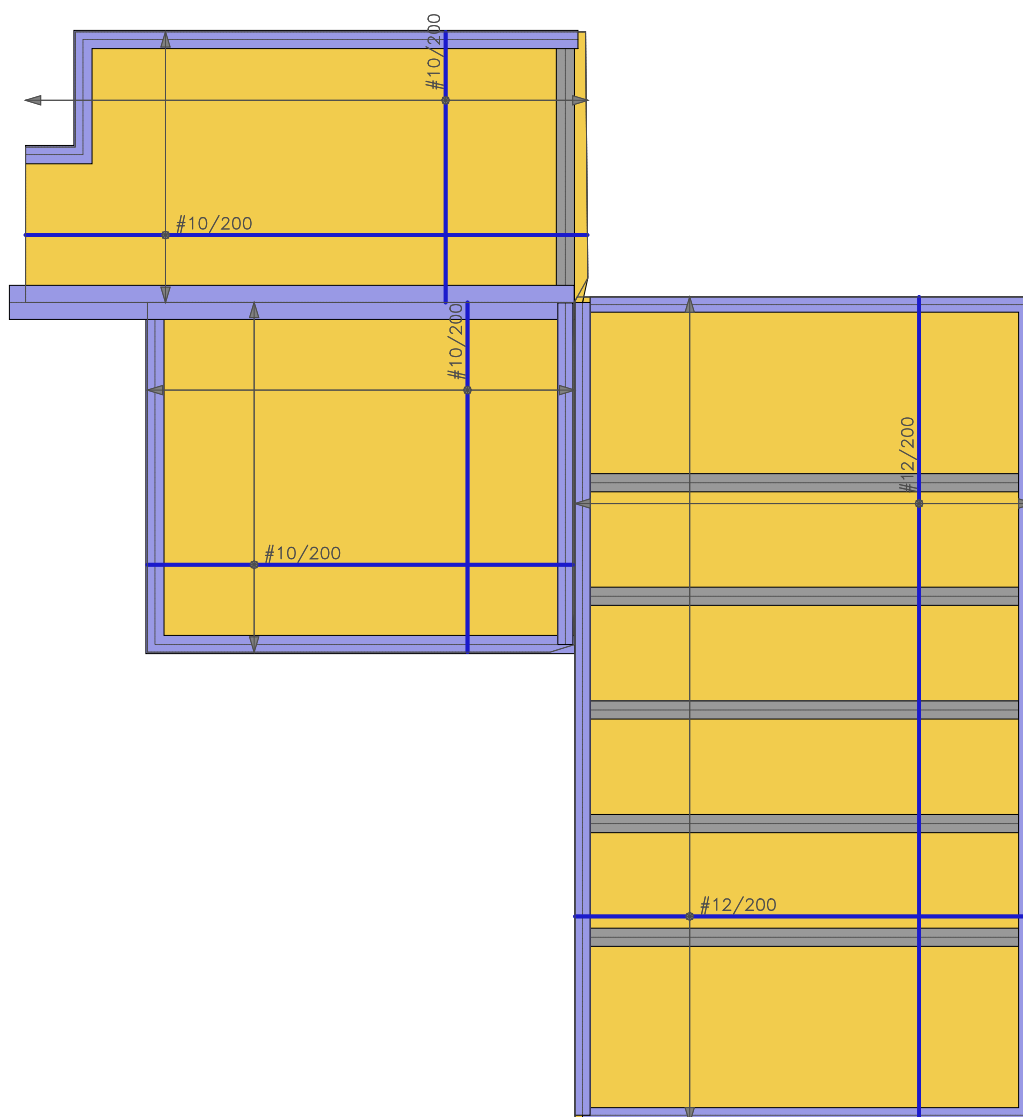
Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
1	A-IIIN	#12/200	#12/200	20mm	0,00°	66,05m ²
2	A-IIIN	#10/200	#10/200	20mm	0,00°	25,93m ²
3	A-IIIN	#10/200	#10/200	20mm	0,00°	25,44m ²

Zbrojenie górne

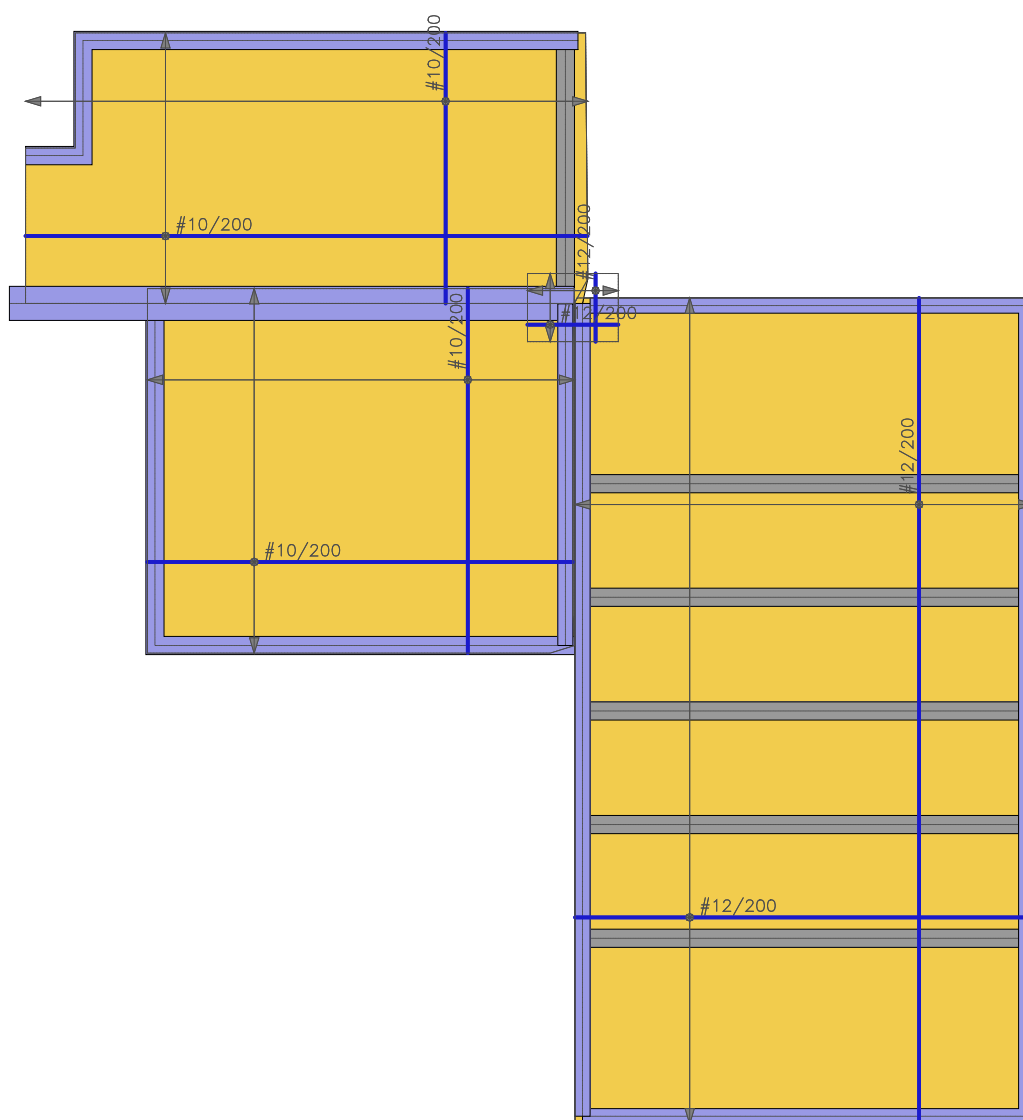
Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
4	A-IIIN	#10/200	#10/200	20mm	0,00°	25,44m ²
5	A-IIIN	#10/200	#10/200	20mm	0,00°	27,03m ²
6	A-IIIN	#12/200	#12/200	20mm	0,00°	66,05m ²
7	A-IIIN	#12/200	#12/200	20mm	0,00°	1,08m ²

3.3. Schemat rozmieszczenia zbrojenia zadanego w płytach

Zbrojenie dolne



Zbrojenie górne



3.4. Zbrojenie obliczone w żebrach

Żebro 1

s [m]	s/L	X [m]	Y [m]	zbr. dolne #12 [szt]	zbr. górne #12 [szt]
0,00	0,00	22,29	9,13	1	0
0,57	0,10	21,72	9,13	3	0
1,13	0,20	21,16	9,13	4	0
1,70	0,30	20,59	9,13	5	0
2,26	0,40	20,02	9,13	6	0
2,83	0,50	19,46	9,13	6	0
3,40	0,60	18,89	9,13	6	0
3,96	0,70	18,33	9,13	5	0
4,53	0,80	17,76	9,13	4	0
5,09	0,90	17,19	9,13	3	0
5,66	1,00	16,63	9,13	1	0

Žebro 4

s [m]	s/L	X [m]	Y [m]	zbr. dolne #12 [szt]	zbr. górne #12 [szt]
0,00	0,00	22,29	10,63	1	0
0,57	0,10	21,72	10,63	2	0
1,13	0,20	21,16	10,63	4	0
1,70	0,30	20,59	10,63	5	0
2,26	0,40	20,02	10,63	6	0
2,83	0,50	19,46	10,63	6	0
3,40	0,60	18,89	10,63	6	0
3,96	0,70	18,33	10,63	5	0
4,53	0,80	17,76	10,63	4	0
5,09	0,90	17,19	10,63	2	0
5,66	1,00	16,63	10,63	1	0

Žebro 5

s [m]	s/L	X [m]	Y [m]	zbr. dolne #12 [szt]	zbr. górne #12 [szt]
0,00	0,00	22,29	7,63	1	0
0,57	0,10	21,72	7,63	2	0
1,13	0,20	21,16	7,63	4	0
1,70	0,30	20,59	7,63	5	0
2,26	0,40	20,02	7,63	6	0
2,83	0,50	19,46	7,63	6	0
3,40	0,60	18,89	7,63	6	0
3,96	0,70	18,33	7,63	5	0
4,53	0,80	17,76	7,63	4	0
5,09	0,90	17,19	7,63	2	0
5,66	1,00	16,63	7,63	1	0

Žebro 2

s [m]	s/L	X [m]	Y [m]	zbr. dolne #12 [szt]	zbr. górne #12 [szt]
0,00	0,00	22,29	12,13	1	0
0,57	0,10	21,72	12,13	2	0
1,13	0,20	21,16	12,13	3	0
1,70	0,30	20,59	12,13	4	0
2,26	0,40	20,02	12,13	5	0
2,83	0,50	19,46	12,13	5	0
3,40	0,60	18,89	12,13	5	0
3,96	0,70	18,33	12,13	4	0
4,53	0,80	17,76	12,13	3	0
5,09	0,90	17,19	12,13	2	0
5,66	1,00	16,63	12,13	1	0

Žebro 3

s [m]	s/L	X [m]	Y [m]	zbr. dolne #12 [szt]	zbr. górne #12 [szt]
0,00	0,00	22,29	6,13	1	0
0,57	0,10	21,72	6,13	2	0
1,13	0,20	21,16	6,13	3	0
1,70	0,30	20,59	6,13	4	0
2,26	0,40	20,02	6,13	5	0
2,83	0,50	19,46	6,13	5	0
3,40	0,60	18,89	6,13	5	0
3,96	0,70	18,33	6,13	4	0
4,53	0,80	17,76	6,13	3	0
5,09	0,90	17,19	6,13	2	0
5,66	1,00	16,63	6,13	1	0

Žebro 6

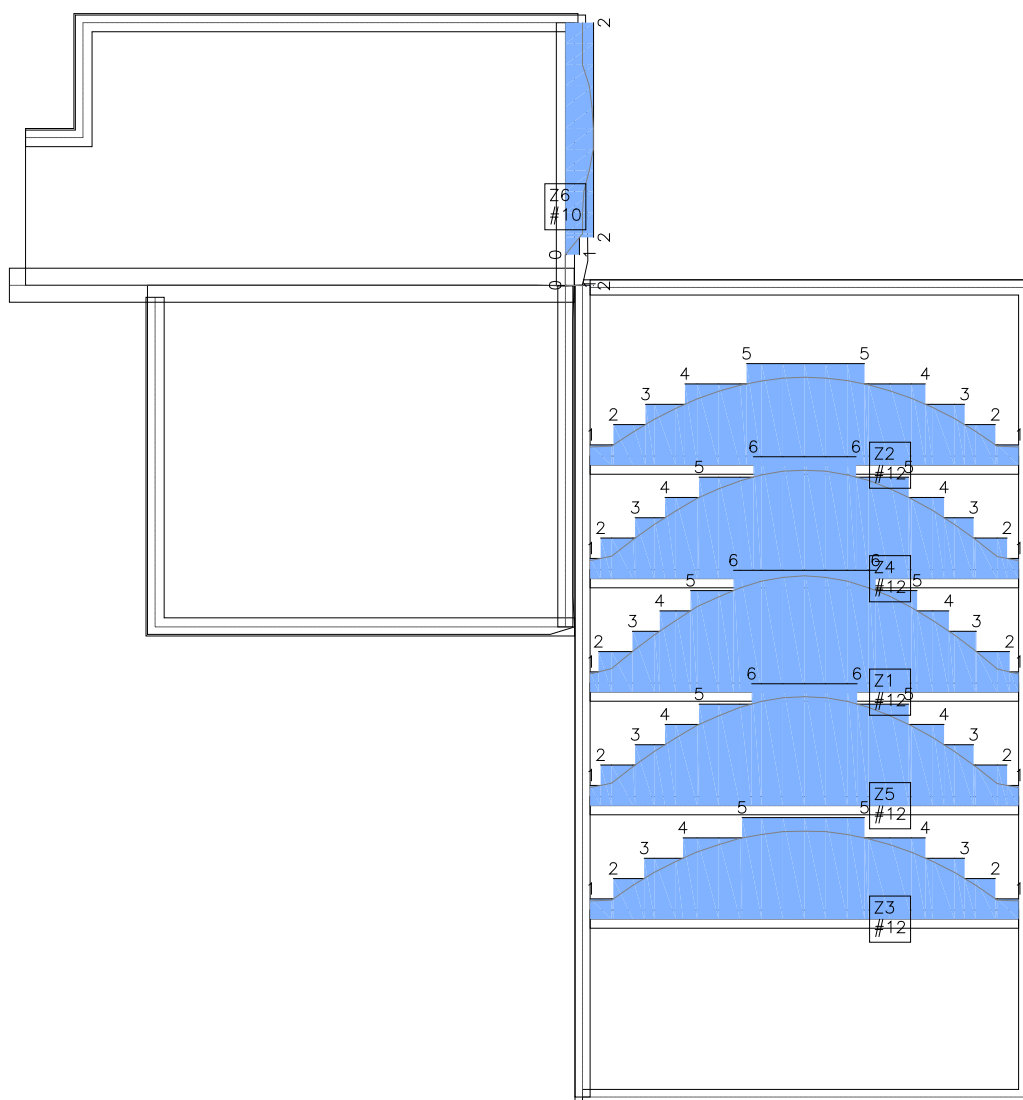
s [m]	s/L	X [m]	Y [m]	zbr. dolne #10 [szt]	zbr. górne #10 [szt]
0,00	0,00	16,30	14,50	2	1
0,35	0,10	16,30	14,85	0	2
0,70	0,20	16,30	15,20	2	2
1,04	0,30	16,30	15,54	2	0
1,39	0,40	16,30	15,89	2	0
1,74	0,50	16,30	16,24	2	0
2,09	0,60	16,30	16,59	2	0
2,43	0,70	16,30	16,93	2	0
2,78	0,80	16,30	17,28	2	0

3,13	0,90	16,30	17,63	2	0
3,48	1,00	16,30	17,98	2	0

3.5. Zbrojenie obliczone w żebrach - wykresy

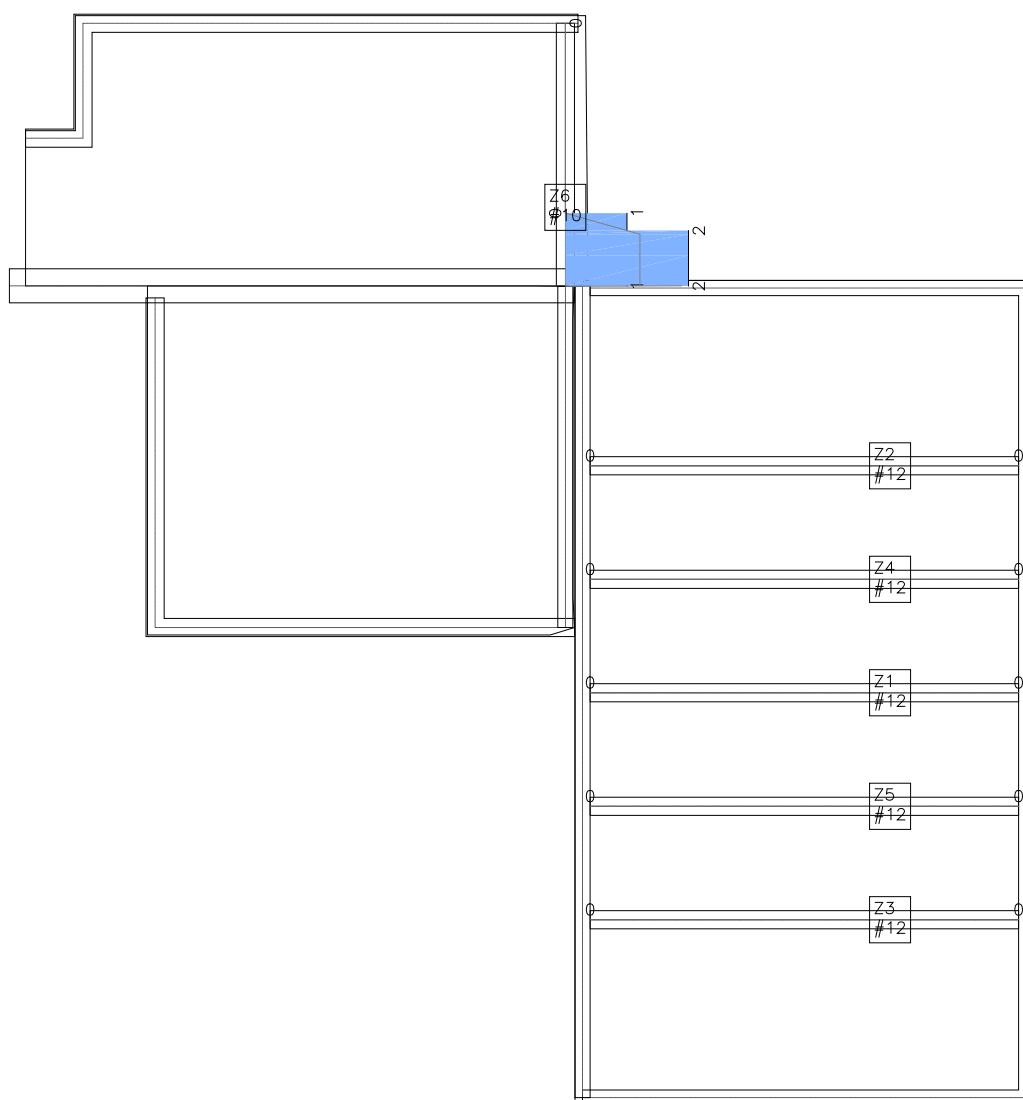
Zbrojenie dolne [szt]

Skala rys. 1:100



Zbrojenie górne [szt]

Skala rys. 1:100



3.6. Zbrojenie zadane w żebrach

Zbrojenie dolne

Symbol żebra	Symbol zbr.	Stal	Poł. na żebrze s[m]	Pręty	Otulina	Długość
1	3	A-IIIN	0,00÷5,66	7#12	20mm	5,66m
2	5	A-IIIN	0,00÷5,66	7#12	20mm	5,66m
3	6	A-IIIN	0,00÷5,66	7#12	20mm	5,66m
4	2	A-IIIN	0,00÷5,66	7#12	20mm	5,66m
5	4	A-IIIN	0,00÷5,66	7#12	20mm	5,66m
6	7	A-IIIN	0,00÷3,48	4#12	20mm	3,48m

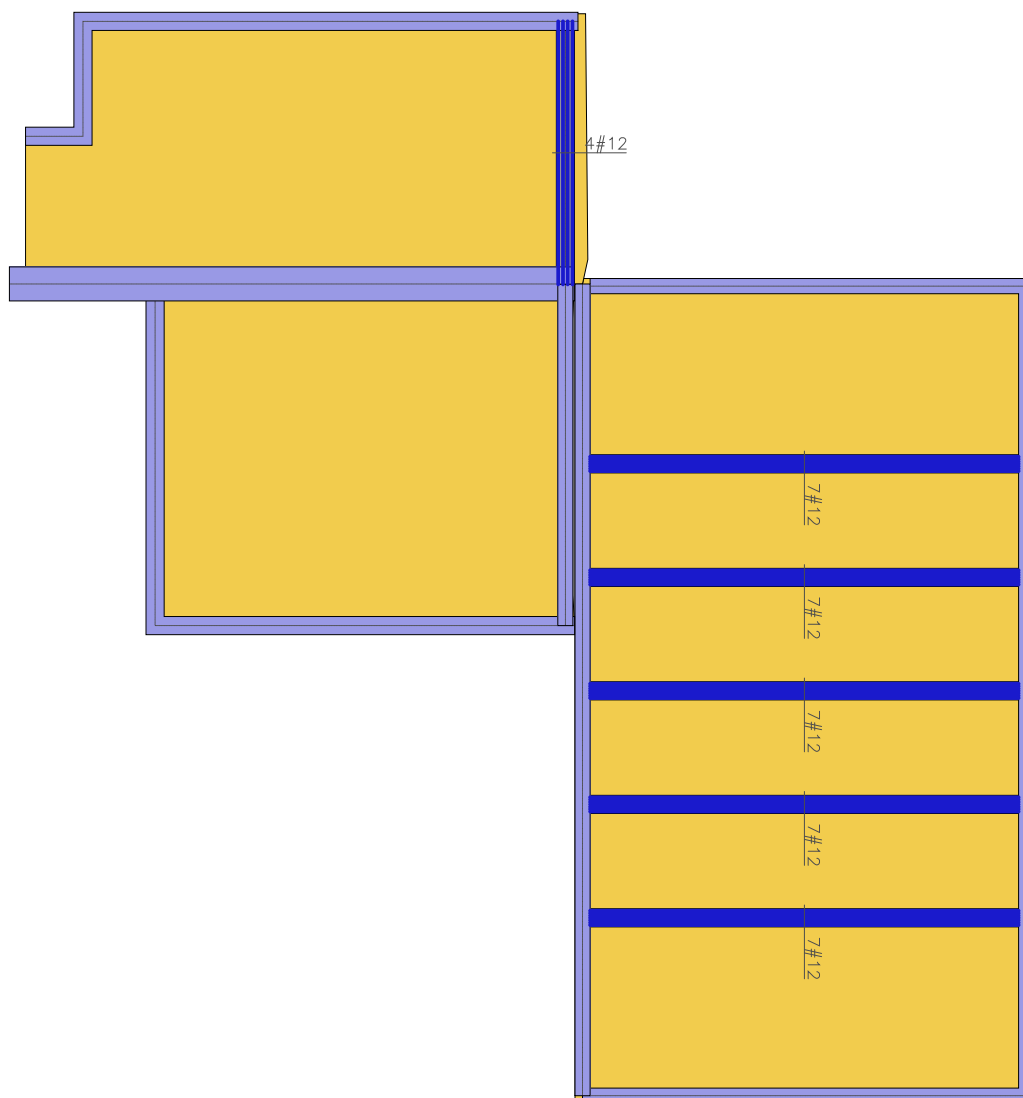
Zbrojenie górne

Symbol żebra	Symbol zbr.	Stal	Poł. na żebrze s[m]	Pręty	Otulina	Długość
1	10	A-IIIN	0,00÷5,66	4#12	20mm	5,66m

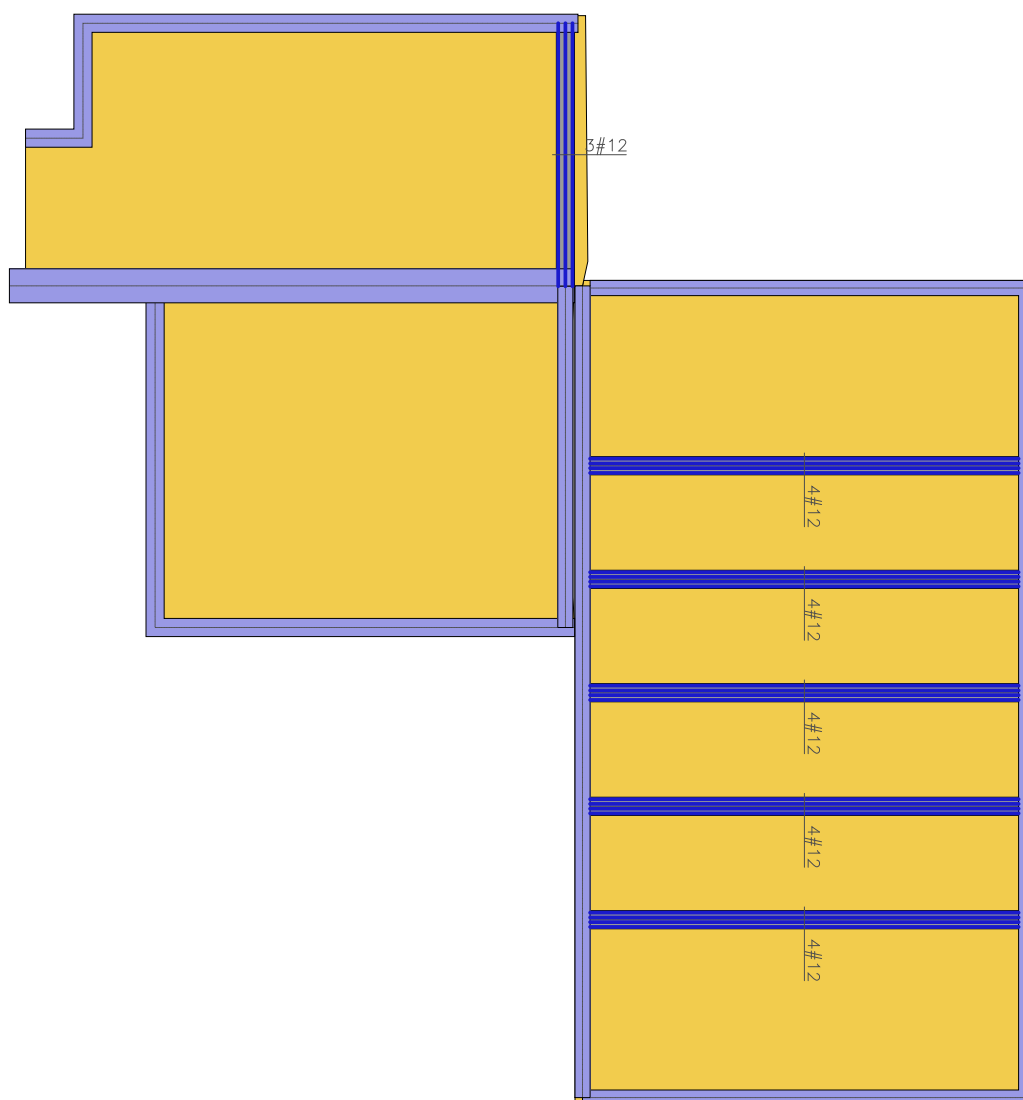
2	9	A-IIIN	$0,00 \div 5,66$	4#12	20mm	5,66m
3	12	A-IIIN	$0,00 \div 5,66$	4#12	20mm	5,66m
4	1	A-IIIN	$0,00 \div 5,66$	4#12	20mm	5,66m
5	11	A-IIIN	$0,00 \div 5,66$	4#12	20mm	5,66m
6	8	A-IIIN	$0,00 \div 3,48$	3#12	20mm	3,48m

3.7. Schemat rozmieszczenia zbrojenia zadanego w żebrach

Zbrojenie dolne



Zbrojenie górne

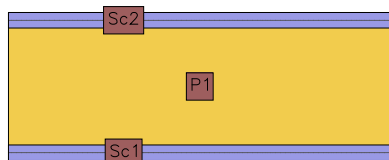


PŁYTA PIWNICA -1.1

1.1. Dane płyt

Symbol	Grubość	Pole powierzchni	Poziom pł. środk.	Materiał
1	300mm	9,50m ²	0,00m	B30

1.2. Model konstrukcyjny



1.3. Grupy obciążeń

Symbol	Nazwa	Rodzaj	Znaczenie	γ_{f1}	γ_{f2}	Ψ_d
c.w.	ciężar własny	stałe		1,1	1,0	1,0
A	Stałe	stałe		1,4	1,0	1,0
U	Użytkowe	zmienne	1	1,4		1,0

1.4. Relacje grup obciążeń

A U

A

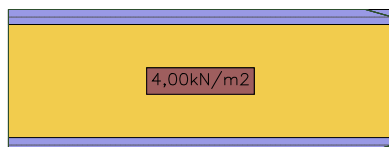
U

1.5. Lista obciążeń

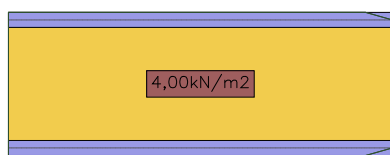
Lp.	Grupa	Rodzaj	γ_{f1}	γ_{f2}	Wartość obc.	Współrzędne
1	A	cała płyta	1,4	1,0	4,00kN/m ²	płyta 1
2	A	cała płyta	1,4	1,0	4,00kN/m ²	płyta 1
3	U	cała płyta	1,4	1,0	4,00kN/m ²	płyta 1

1.6. Schematy obciążeń dla poszczególnych grup

Grupa A



Grupa U



2. Analiza

2.1. Słupy - reakcje

Siła N - Wartości maksymalne - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



Siła N - Wartości minimalne - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



Siła M1 - Wartości maksymalne - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



Siła M1 - Wartości minimalne - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



Siła M2 - Wartości maksymalne - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

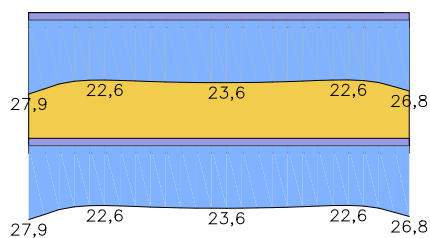


Siła M2 - Wartości minimalne - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

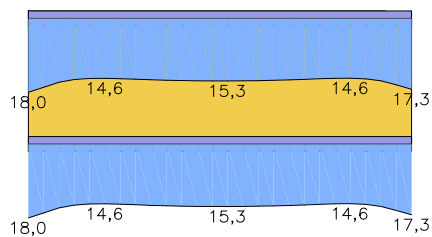


2.2. Ściany - Siły N

Wartości maksymalne [kN/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

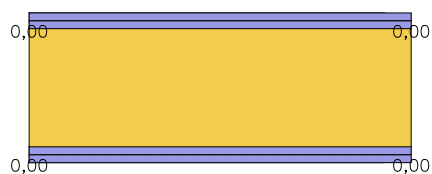


Wartości minimalne [kN/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

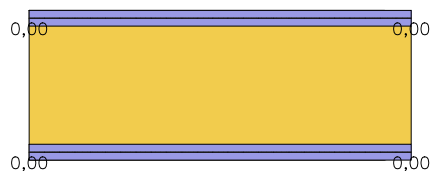


2.3. Ściany - Momenty zginające M

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

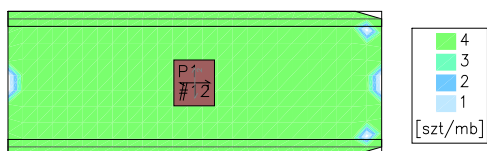


3. Wymiarowanie (wg PN-B-03264:2002)

3.1. Zbrojenie obliczone w płytach

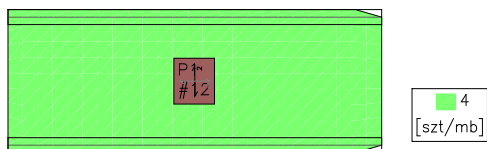
Zbrojenie dolne - kierunek 1 [szt/mb]

Skala rys. 1:100



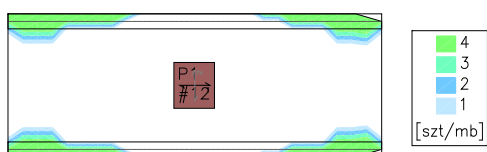
Zbrojenie dolne - kierunek 2 [szt/mb]

Skala rys. 1:100



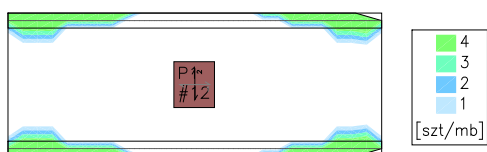
Zbrojenie górne - kierunek 1 [szt/mb]

Skala rys. 1:100



Zbrojenie górne - kierunek 2 [szt/mb]

Skala rys. 1:100



3.2. Zbrojenie zadane w płytach

Zbrojenie dolne

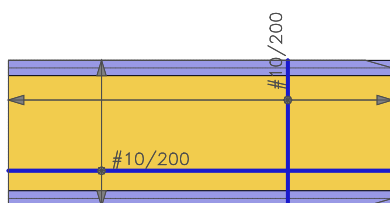
Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
1	A-IIIIN	#10/200	#10/200	20mm	0,00°	9,46m ²

Zbrojenie górne

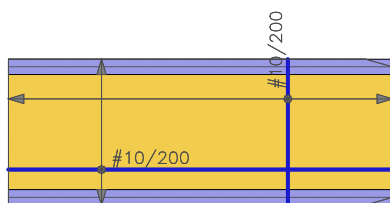
Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
2	A-IIIIN	#10/200	#10/200	20mm	0,00°	9,46m ²

3.3. Schemat rozmieszczenia zbrojenia zadanego w płytach

Zbrojenie dolne



Zbrojenie górne

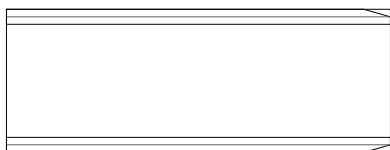


3.4. Zbrojenie obliczone w żebrach

3.5. Zbrojenie obliczone w żebrach - wykresy

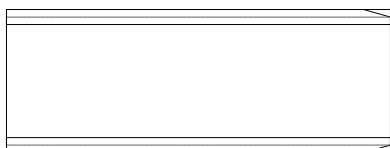
Zbrojenie dolne [szt]

Skala rys. 1:100



Zbrojenie górne [szt]

Skala rys. 1:100



3.6. Zbrojenie zadane w żebrach

Zbrojenie dolne

Symbol żebra	Symbol zbr.	Stal	Poł. na żebrze s[m]	Pręty	Otulina	Długość
--------------	-------------	------	---------------------	-------	---------	---------

Zbrojenie górne

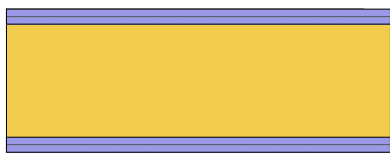
Symbol żebra	Symbol zbr.	Stal	Poł. na żebrze s[m]	Pręty	Otulina	Długość
--------------	-------------	------	---------------------	-------	---------	---------

3.7. Schemat rozmieszczenia zbrojenia zadanego w żebrach

Zbrojenie dolne



Zbrojenie górne

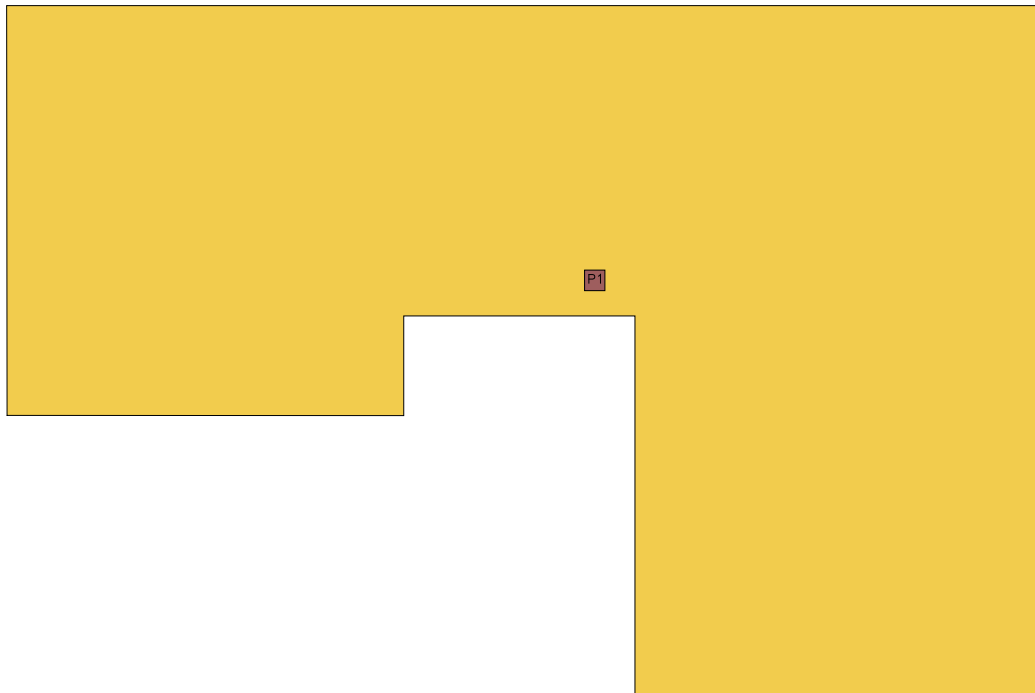


PŁYTA FUNDAMENTOWA

1.1. Dane płyt

Symbol	Grubość	Pole powierzchni	Poziom pł. środk.	Materiał	Sztyw. spr. podł.
1	500mm	151,47m ²	0,00m	B30	3616kN/m ³

1.2. Model konstrukcyjny



1.3. Grupy obciążeń

Symbol	Nazwa	Rodzaj	Znaczenie	γ_{f1}	γ_{f2}	Ψ_d
c.w.	ciężar własny	stałe		1,1	1,0	1,0
A	Stałe	stałe		1,4	1,0	1,0

1.4. Relacje grup obciążeń

A

A

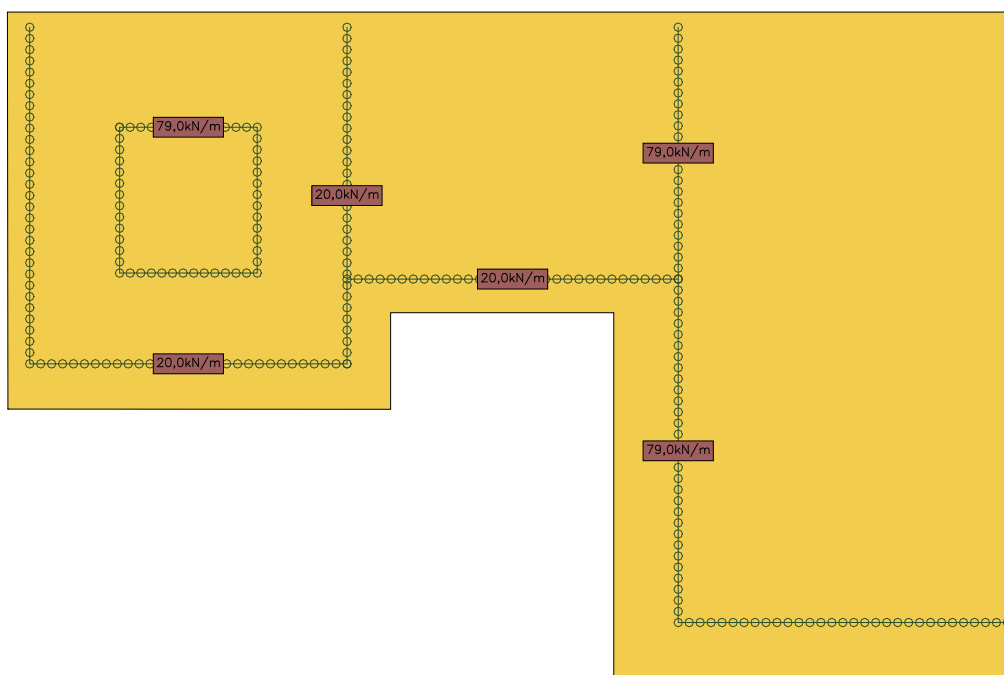
1.5. Lista obciążeń

Lp.	Grupa	Rodzaj	γ_{f1}	γ_{f2}	Wartość obc.	Współrzędne
1	A	nóż	1,4	1,0	79,0kN/m	(11,55; 1,49)
					79,0kN/m	(11,55; -4,56)
					79,0kN/m	(17,41; -4,56)
2	A	nóż	1,4	1,0	20,0kN/m	(5,65; 0,00)
					20,0kN/m	(0,00; 0,00)
					20,0kN/m	(0,00; 5,93)
3	A	nóż	1,4	1,0	20,0kN/m	(5,65; 1,49)
					20,0kN/m	(11,55; 1,49)
4	A	nóż	1,4	1,0	20,0kN/m	(5,65; 0,00)
					20,0kN/m	(5,65; 5,93)
5	A	nóż	1,4	1,0	79,0kN/m	(1,60; 4,17)

					79,0kN/m	(4,05; 4,17)
					79,0kN/m	(4,05; 1,60)
					79,0kN/m	(1,60; 1,60)
					79,0kN/m	(1,60; 4,17)
6	A	nóż	1,4	1,0	79,0kN/m	(11,55; 1,49)
					79,0kN/m	(11,55; 5,93)

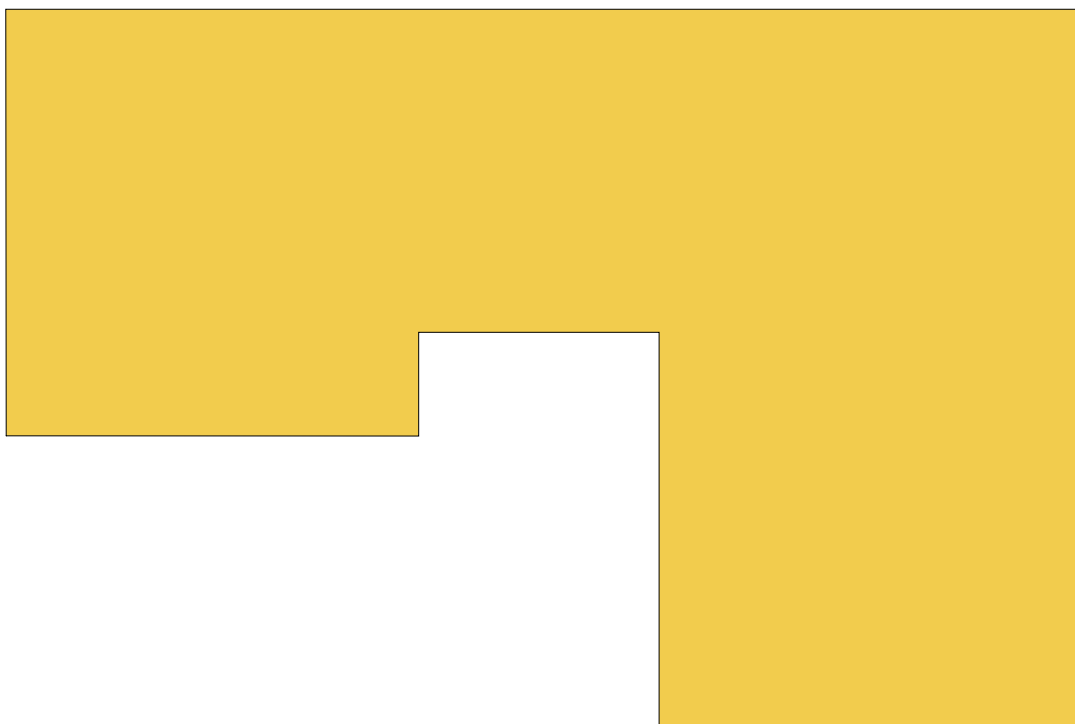
1.6. Schematy obciążeń dla poszczególnych grup

Grupa A

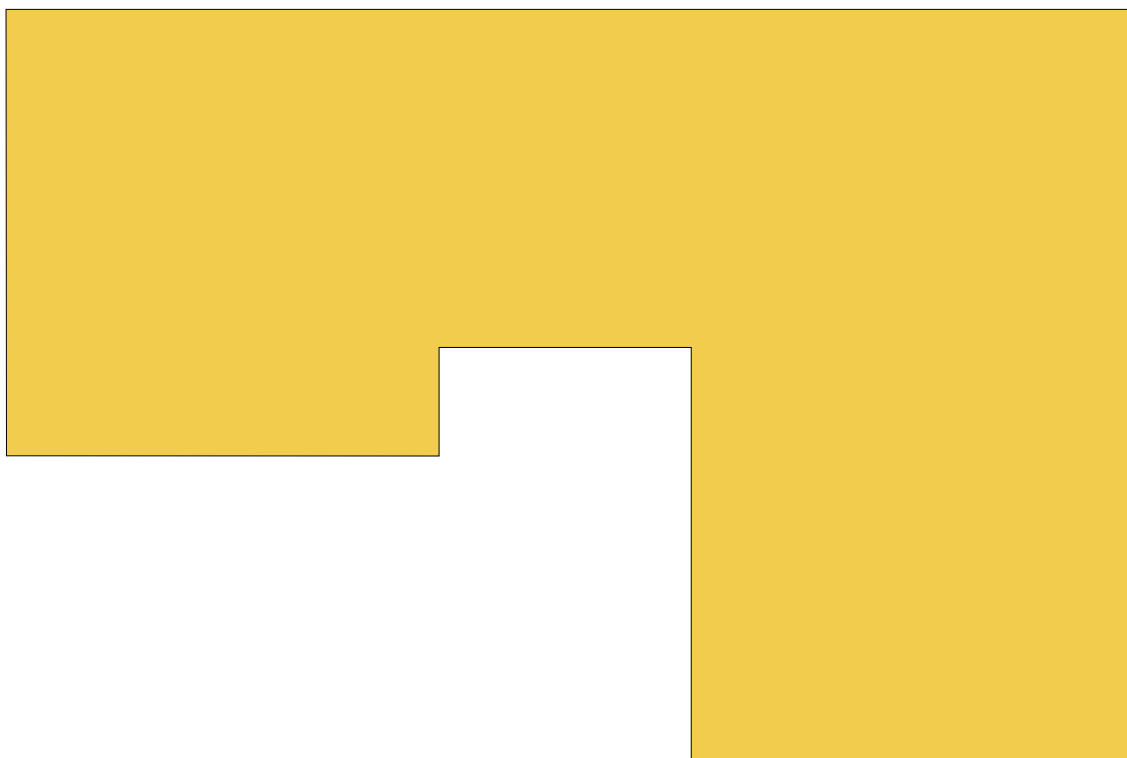


2.1. Słupy - reakcje

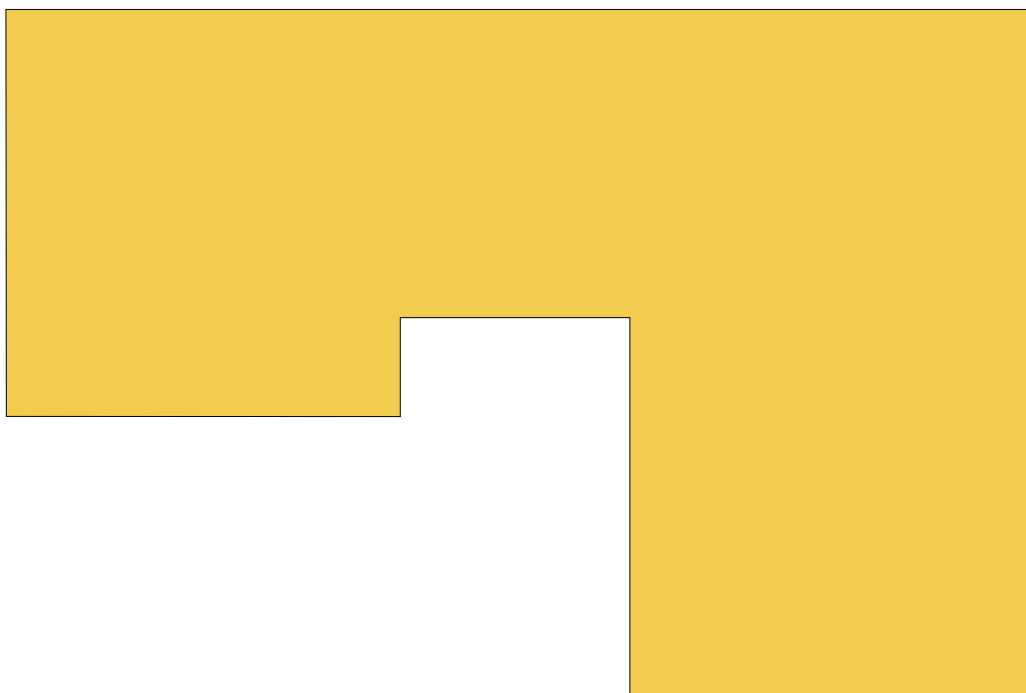
Siła N - Wartości maksymalne - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



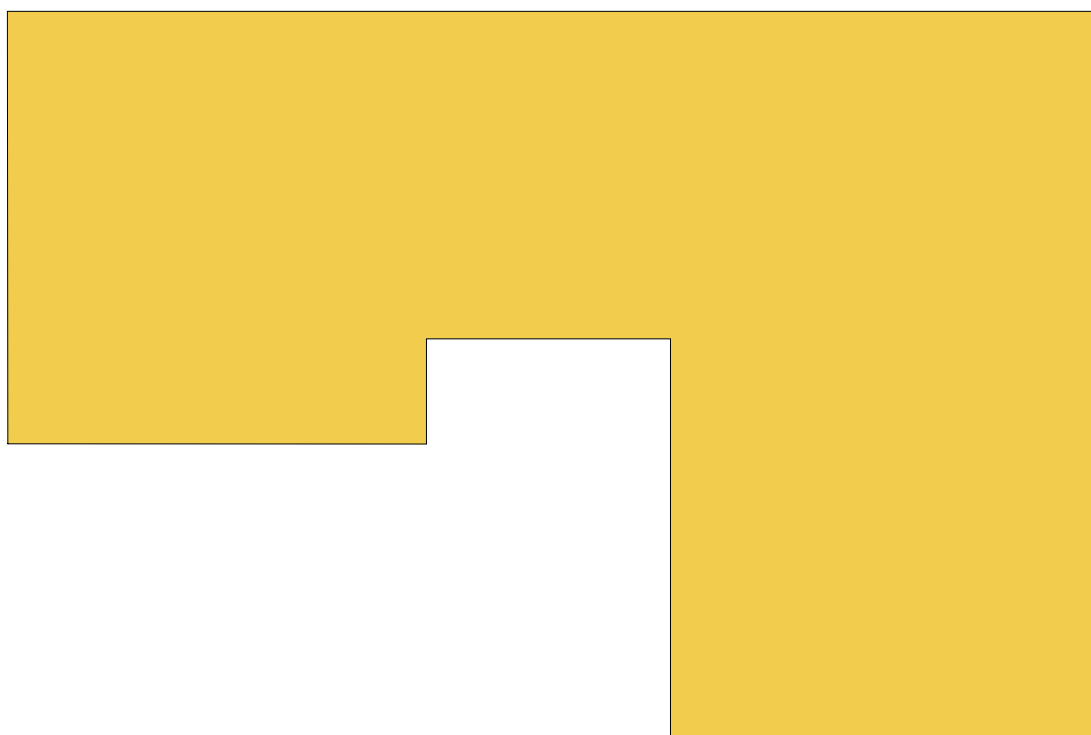
Siła N - Wartości minimalne - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



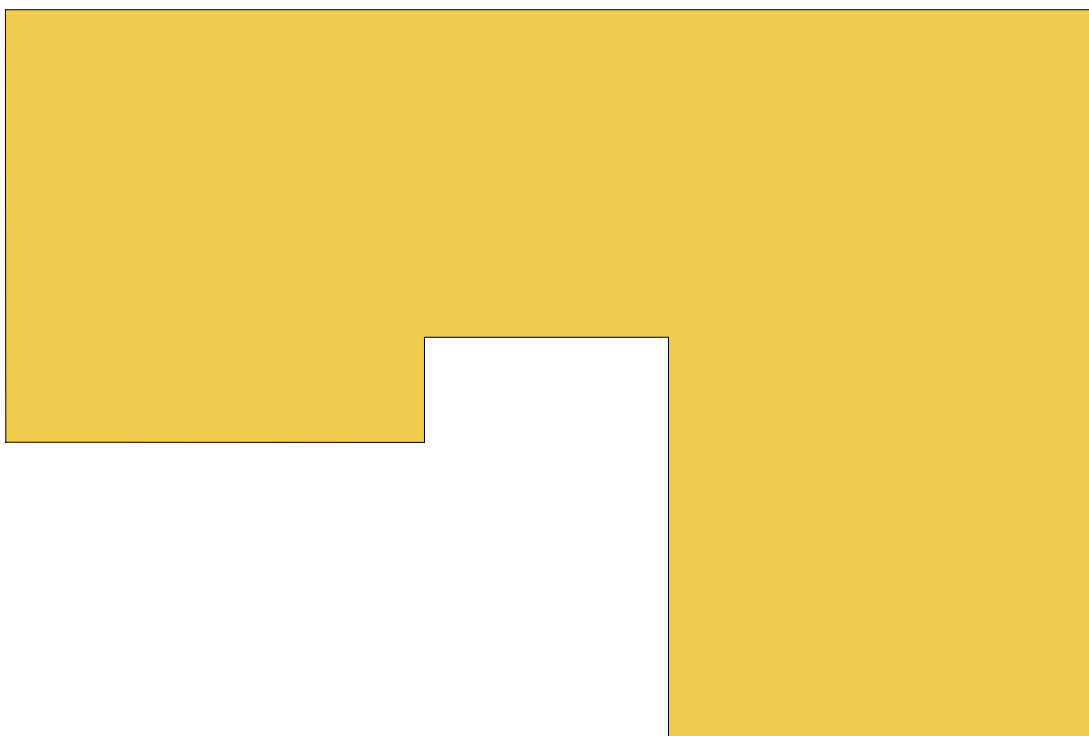
Siła M1 - Wartości maksymalne - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



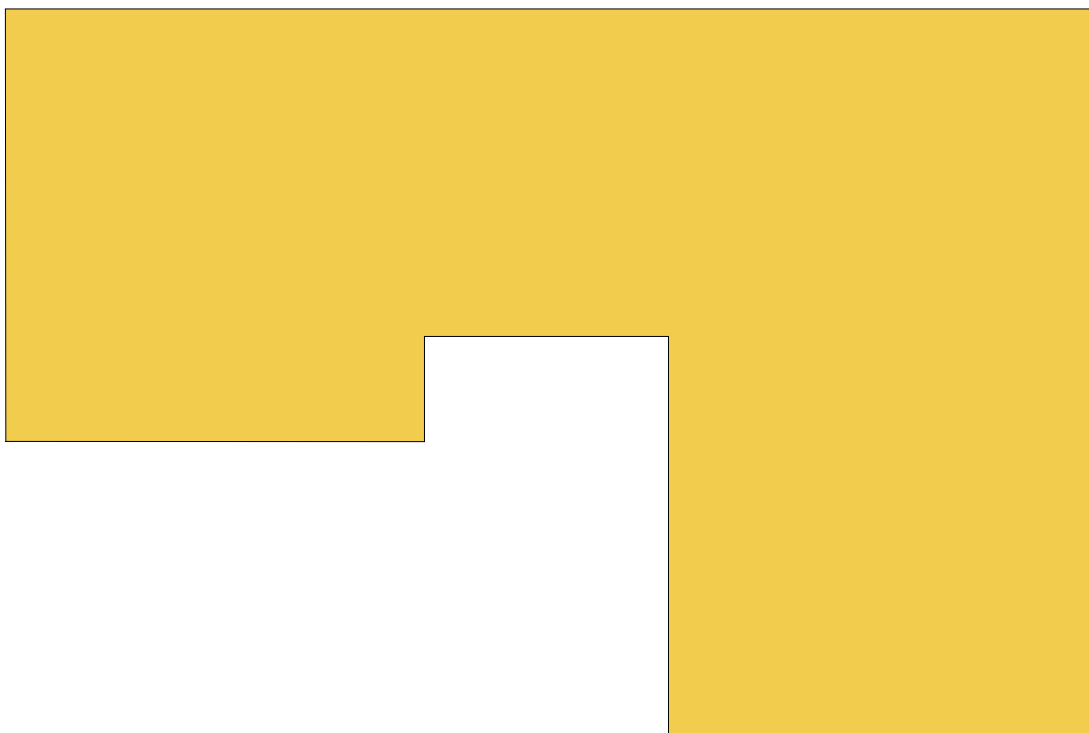
Siła M1 - Wartości minimalne - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



Siła M2 - Wartości maksymalne - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

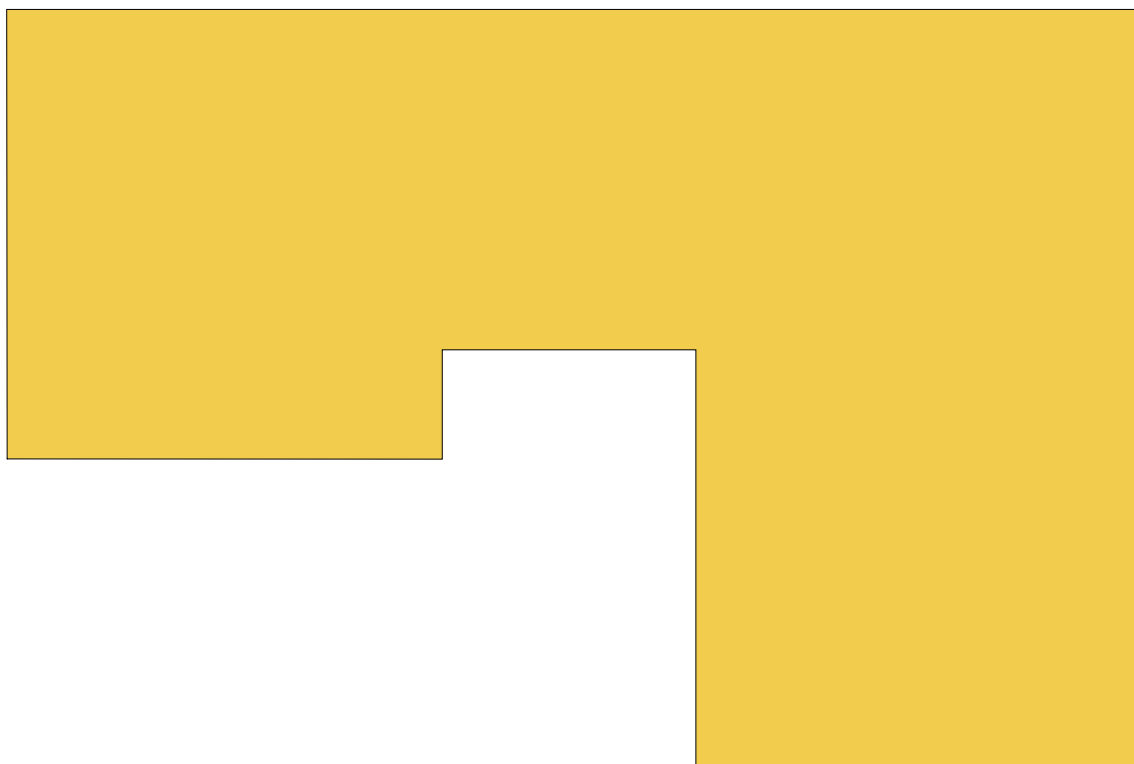


Siła M2 - Wartości minimalne - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

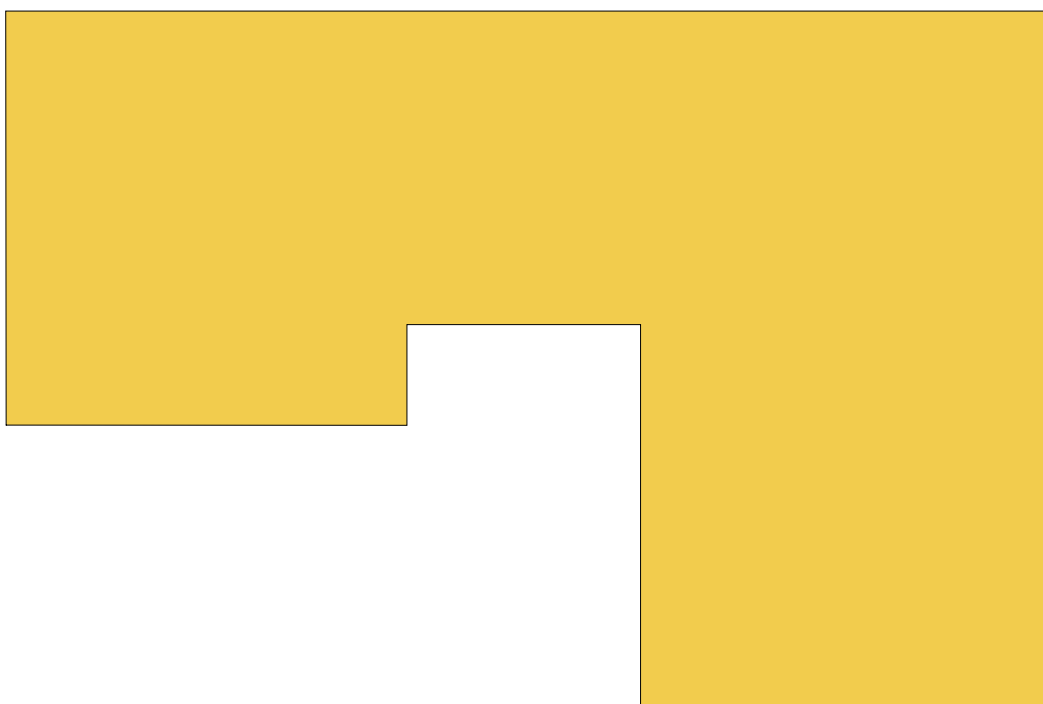


2.2. Ściany - Siły N

Wartości maksymalne [kN/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

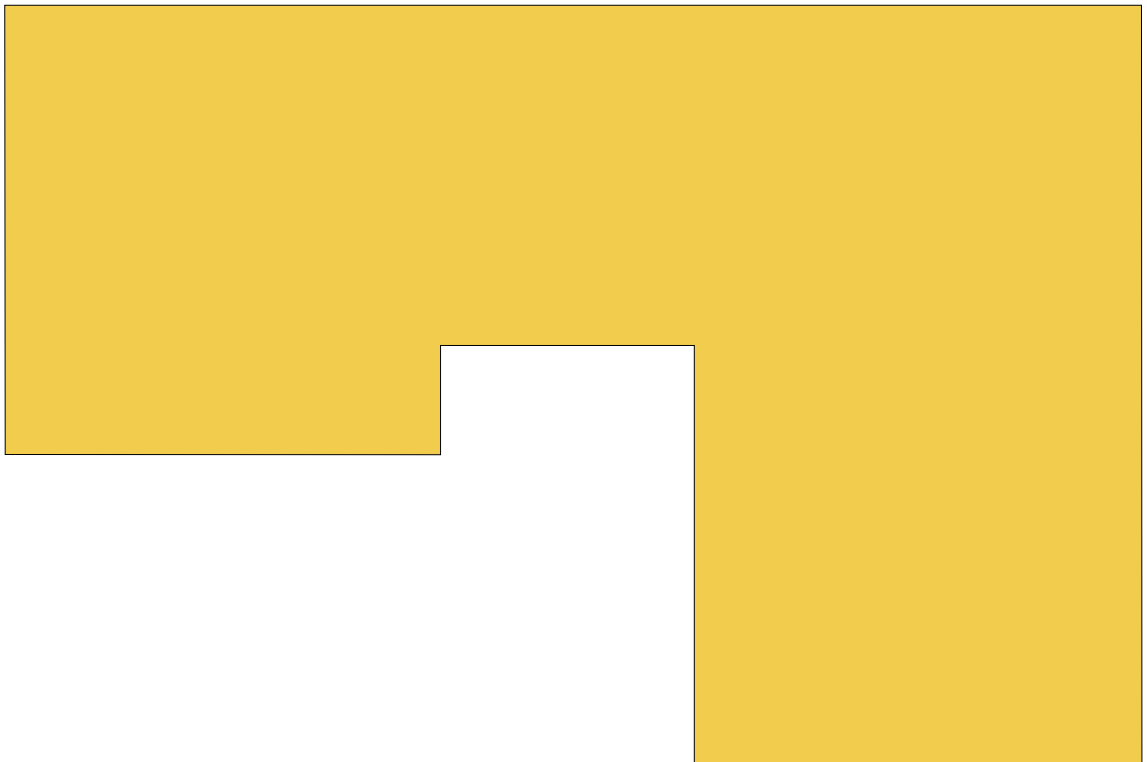


Wartości minimalne [kN/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

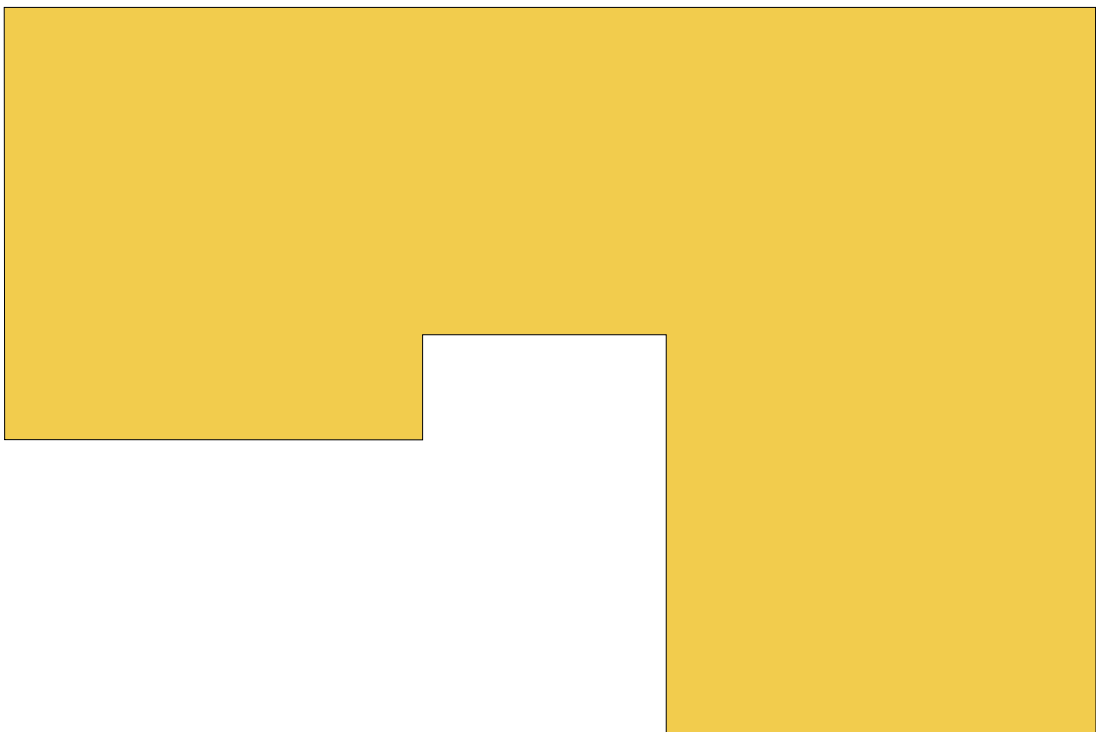


2.3. Ściany - Momenty zginające M

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

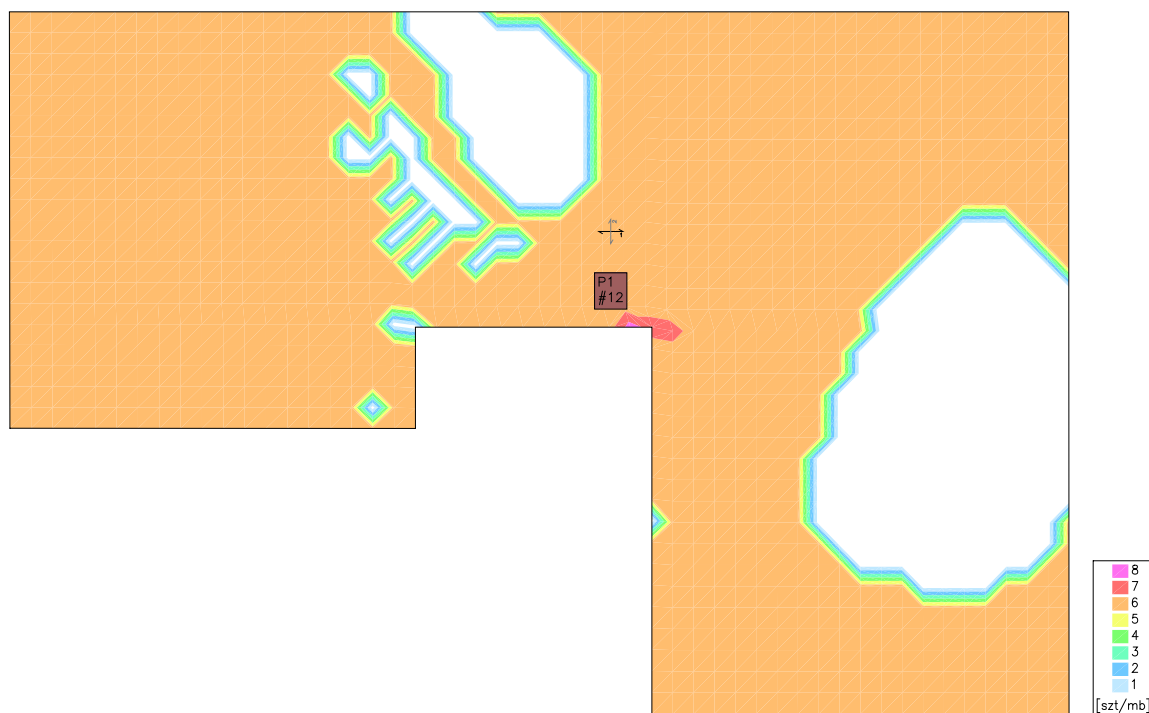


Wymiarowanie (wg PN-B-03264:2002)

3.1. Zbrojenie obliczone w płytach

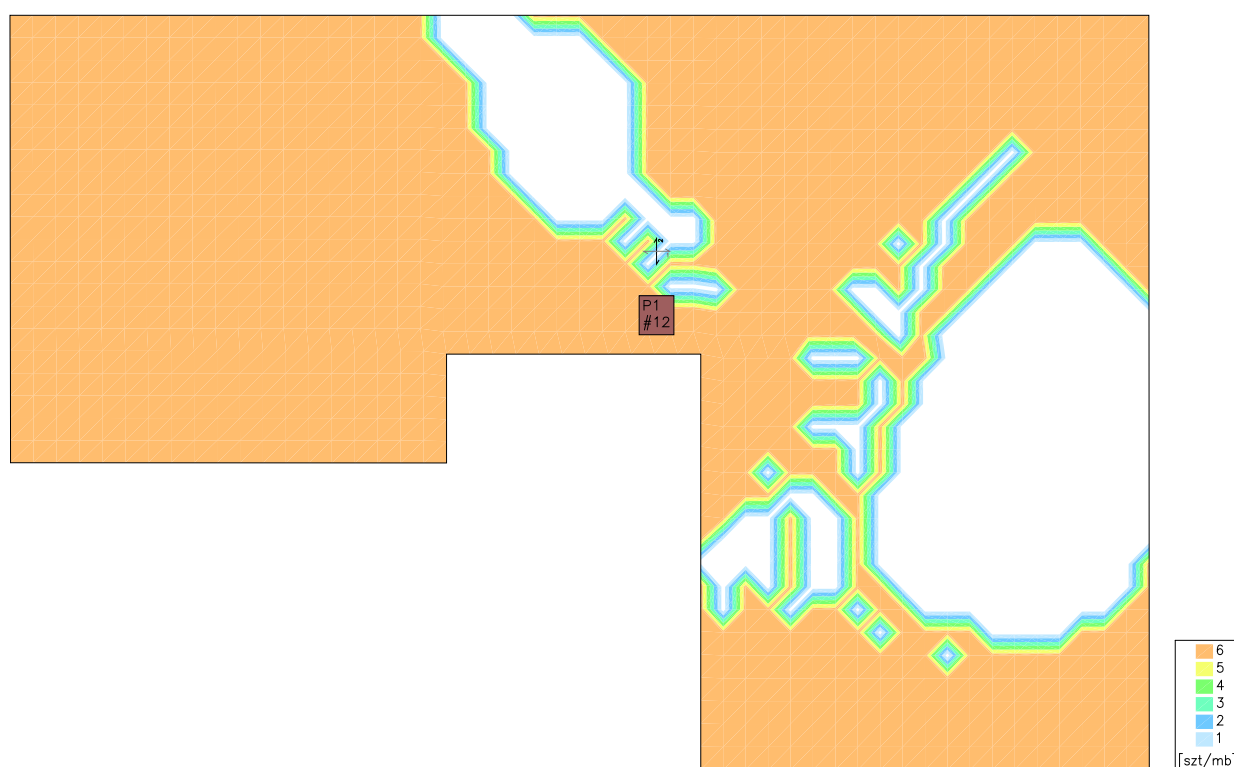
Zbrojenie dolne - kierunek 1 [szt/mb]

Skala rys. 1:100



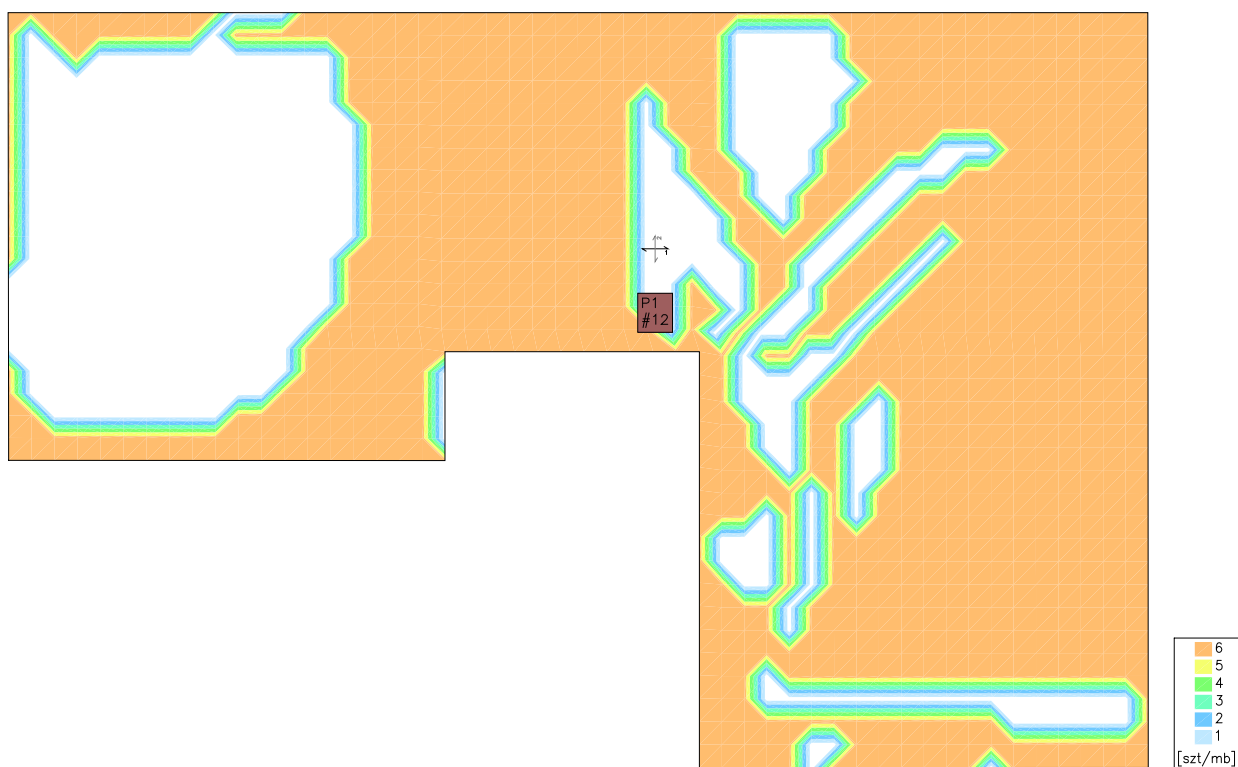
Zbrojenie dolne - kierunek 2 [szt/mb]

Skala rys. 1:100



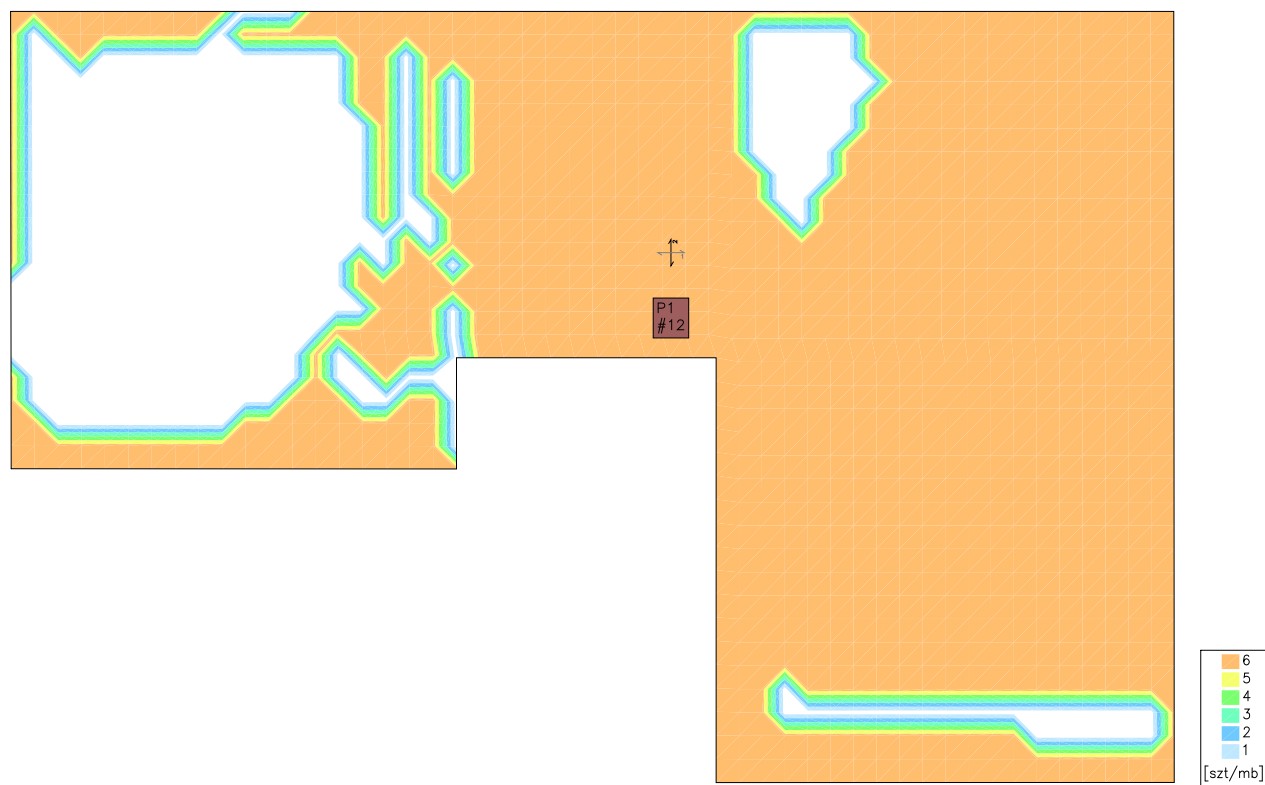
Zbrojenie górne - kierunek 1 [szt/mb]

Skala rys. 1:100



Zbrojenie górne - kierunek 2 [szt/mb]

Skala rys. 1:100



3.2. Zbrojenie zadane w płytach

Zbrojenie dolne

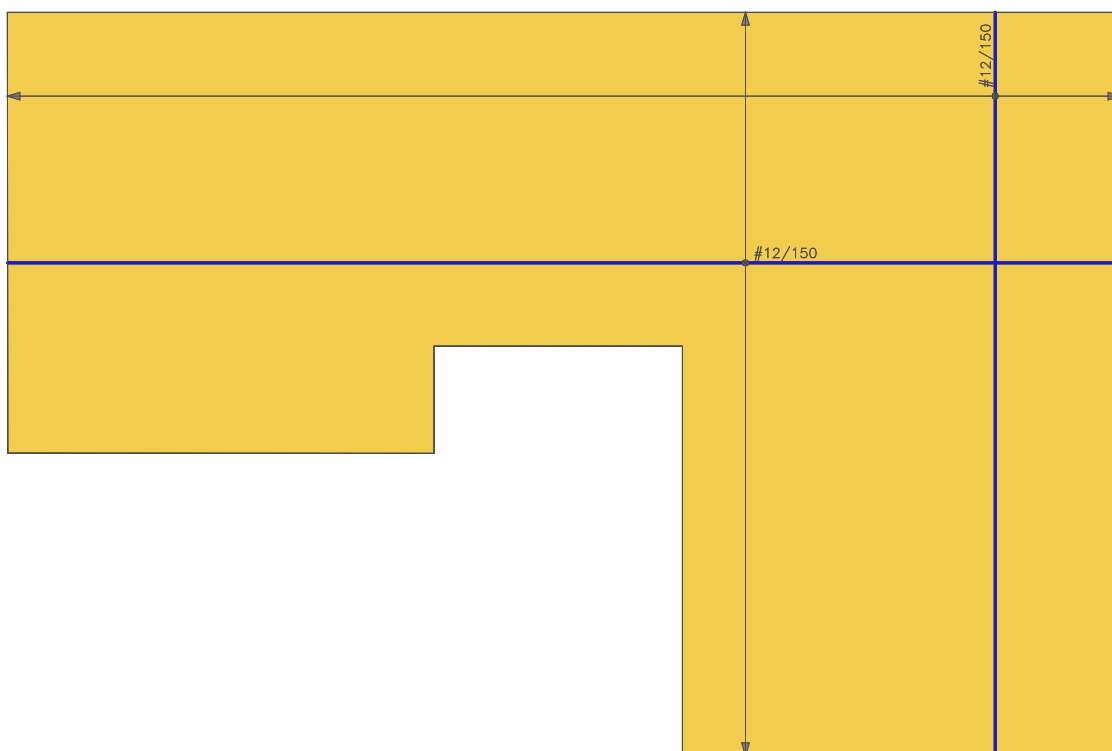
Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
2	A-IIIINN	#12/150	#12/150	20mm	0,00°	151,47m ²

Zbrojenie górne

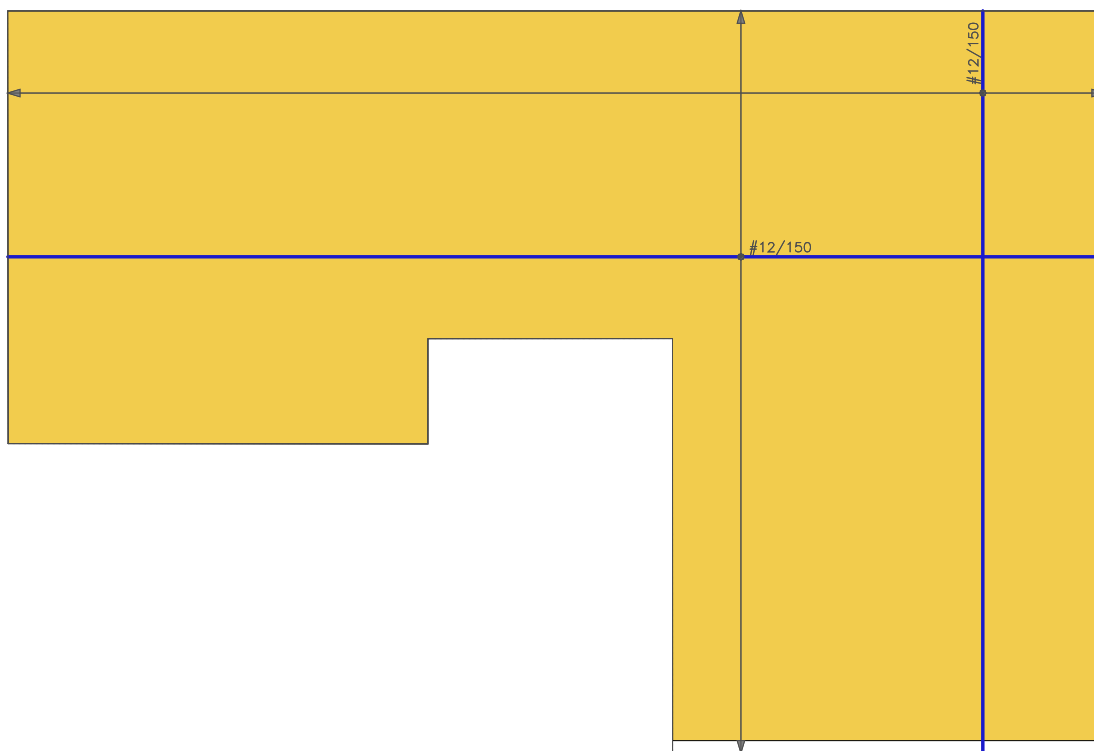
Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
1	A-IIIIN	#12/150	#12/150	20mm	0,00°	152,87m ²

3.3. Schemat rozmieszczenia zbrojenia zadanego w płytach

Zbrojenie dolne



Zbrojenie górne

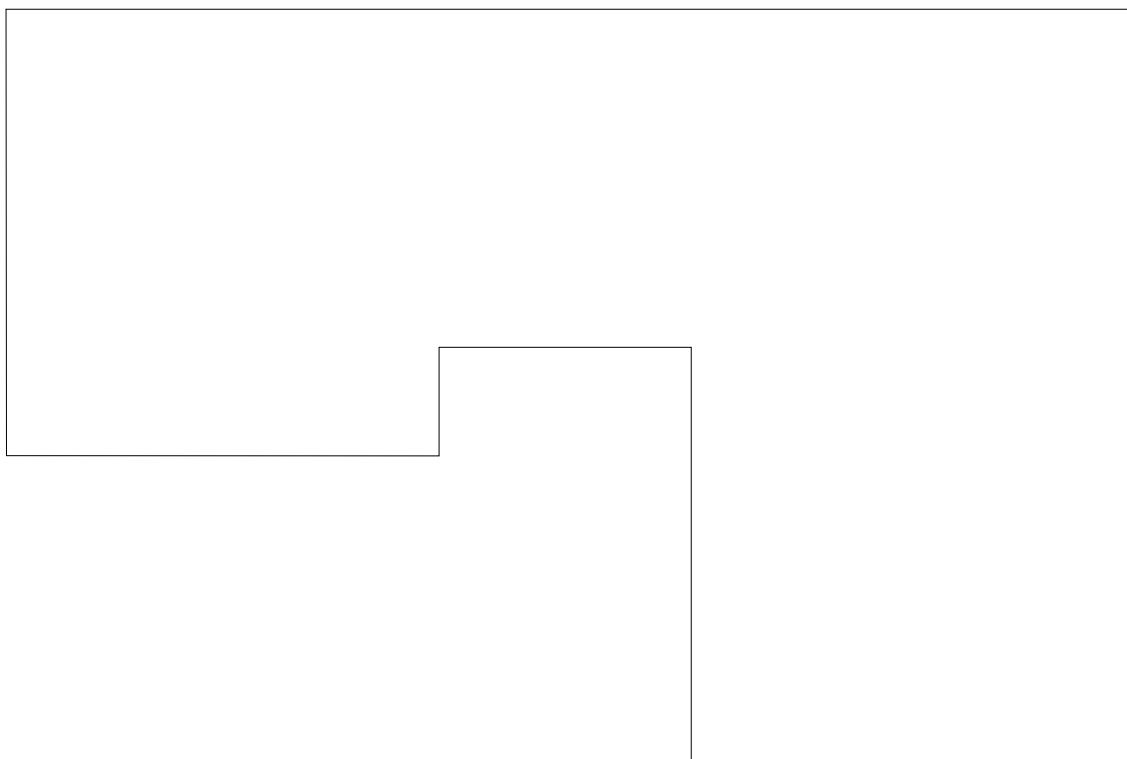


3.4. Zbrojenie obliczone w żebrach

3.5. Zbrojenie obliczone w żebrach - wykresy

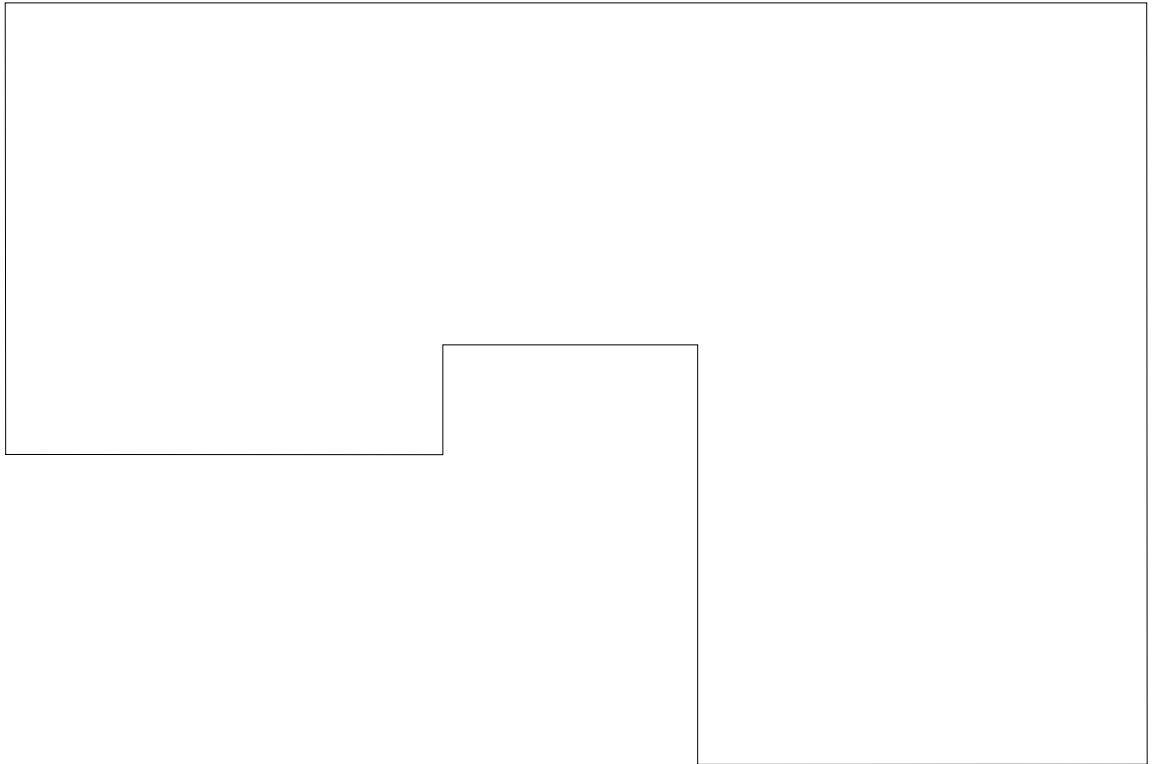
Zbrojenie dolne [szt]

Skala rys. 1:100



Zbrojenie górne [szt]

Skala rys. 1:100



3.6. Zbrojenie zadane w żebrach

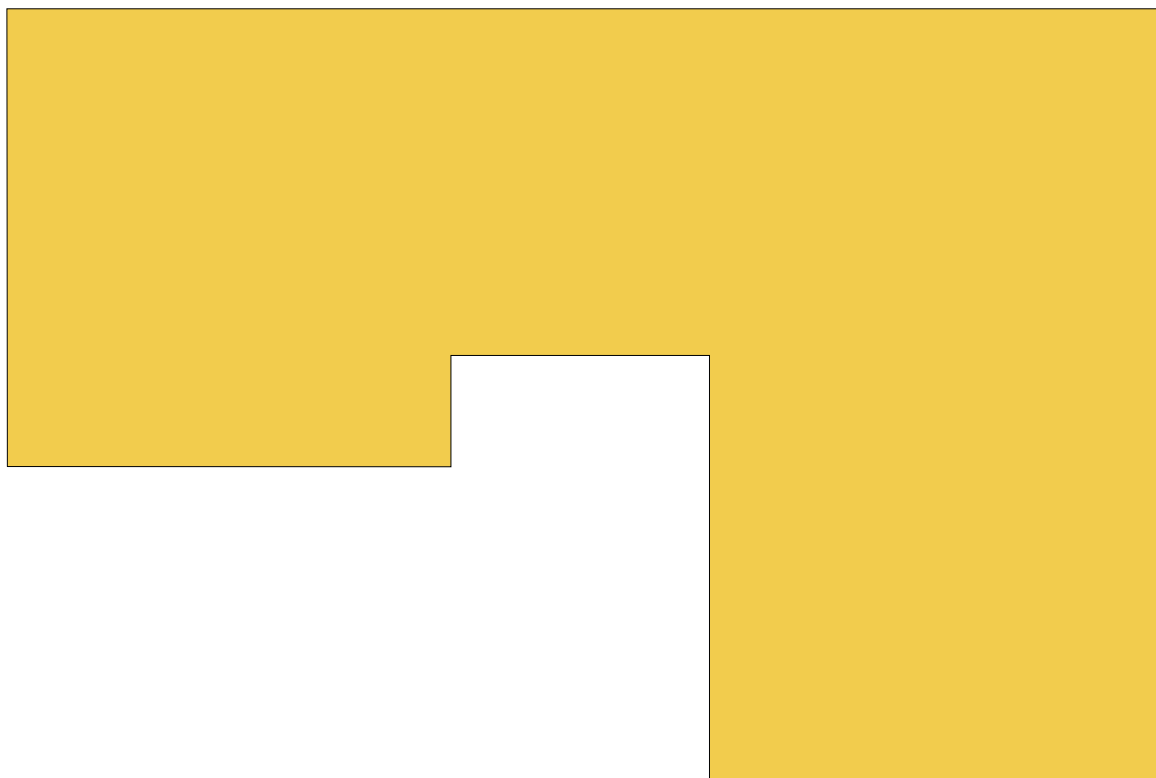
Zbrojenie dolne

Symbol żebra	Symbol zbr.	Stal	Poł. na żebrze s[m]	Pręty	Otulina	Długość
--------------	-------------	------	---------------------	-------	---------	---------

Zbrojenie górne

Symbol żebra	Symbol zbr.	Stal	Poł. na żebrze s[m]	Pręty	Otulina	Długość
--------------	-------------	------	---------------------	-------	---------	---------

3.7. Schemat rozmieszczenia zbrojenia zadanego w żebrach
Zbrojenie dolne



Zbrojenie górne

