

SPIS TREŚCI

OPINIA TECHNICZNA

- 1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA**
- 2. OPIS OGÓLNY BUDYNKU**
- 3. OPIS ISTNIEJĄCEGO DACHU**
- 4. STAN TECHNICZNY WIĘŻBY DACHOWEJ**
- 5. ANALIZA OBLICZENIOWA**
- 6. WNIOSKI WYNIKAJĄCE Z OBLICZEŃ I OGŁĘDZIN**
- 7. WZMOCNIENIA**
- 8. UWAGI KOŃCOWE**

RYSUNKI

- K1 - WZMOCNIENIA WIĘŻBY DACHOWEJ - CZĘŚĆ WYŻSZA**
- K2 - WZMOCNIENIA WIĘŻBY DACHOWEJ - CZĘŚĆ NIŻSZA**
- K3 - DETALE WZMOCNIEŃ**

OPINIA TECHNICZNA

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest opinia techniczna dotycząca możliwości montażu baterii solarnych na dachu budynku kuchni i pralni z piętrem mieszkalnym w Centrum Rehabilitacji Rolników KRUS Jedlec koło Kalisza. Dodatkowo planuje się wymianę dachówki na nową - położoną na papie na deskowaniu.

2. OPIS OGÓLNY BUDYNU

Budynek podpiwniczony, piętrowy z nieużytkowym poddaszem. Część budynku parterowa, także z nieużytkowym poddaszem. Dach o konstrukcji drewnianej, elementy dachu oparte na ścianach nośnych oraz na stropie teriva 34, zarówno w części parterowej jak i piętrowej. Budynek wybudowany około 2000 roku.

3. OPIS ISTNIEJĄCEGO DACHU

Konstrukcja dachu tradycyjna. Krokwie o wymiarach 7/17cm lub 6,5/17,5 cm oparte na drewnianych murlatach, częściowo na ścianach nośnych, częściowo na stropie (przy naczółkach dachu) oraz na trzech podłużnych ściankach stolcowych. Krokwie spięte drewnianymi kleszczami 4/14cm. Rozstaw krokwi waha się od 95 do 110 cm. Ścianka stolcowa środkowa składa się z płatwi 14/16cm opartych na drewnianych słupach 14/14cm lub 13,5 x 14,5cm. Słupy połączone z płatwiami mieczami 7/18cm. Ścianki zewnętrzne z płatwi 14/16cm, opartych na słupach 14/14cm lub 13,4 x 14,5 cm i usztywnionych mieczami /18cm. Dodatkowo słupki ścianek niższych usztywnione poprzecznie zastrzałami.

W części dachu nad parterem dwie ścianki stolcowe o wymiarach analogicznych do tych z części wyższej.

Słupy oparte na drewnianych podwalinach o wymiarach 14/14cm, mających na celu rozłożyć obciążenie na strop.

4. STAN TECHNICZNY WIEŻBY DACHOWEJ

Stan techniczny więźby można uznać za zadowalający. Nie zauważono śladów wilgoci. Jedynym niepokojącym miejscem jest część dachu nad parterem - na styku z budynkiem wyższym, gdzie zauważono nadmierne ugięcie krokwi spowodowane zawilgoceniem na skutek nieuszczelności pokrycia. Dodatkowo elementem wartym wzmocnienia są połączenia krokwi z murlatą oraz płatwiami.

Poza tym zauważono spore skręcenia części konstrukcji - spowodowane najprawdopodobniej montażem niedostatecznie wysuszonych elementów, które później na skutek wysychania zaczęły się skręcać.

Ponadto słabym miejscem konstrukcji jest wspornik ścianki stolcowej środkowej podpierający krokwie narożne ścian naczółkowych.

Na posadzce stropu bardzo zniszczona wełna mineralna - w całości do wymiany.

UWAGA: Ze względu na niemożliwy dostęp do konstrukcji dachu nad parterem, a także bardzo utrudniony dostęp do części niższych dachu nad piętrem, opierano się w dużej mierze na dokumentacji archiwalnej. Przekroje

elementów w części nad piętrem zmierzono (różniły się od wymiarów w części archiwalnej) i analogicznie przyjęto dla pozostałych elementów. W trakcie prac należy porównać przyjęte w opracowaniu przekroje krokwi, słupów i płatwi, a w przypadku rozbieżności zgłosić nadzorowi autorskiemu.



FOTO 1 - POŁĄCZENIA KROKWII ZE ŚCIANKAMI STOLCOWYMI. ZNISZCZONA IZOLACJA TERMICZNA



FOTO 2 - POŁĄCZENIA KROKWII ZE ŚCIANKAMI STOLCOWYMI



FOTO 3 - WSPORNIK ŚCIANKI STOLCOWEJ ŚRODKOWEJ



FOTO 4 - WSPORNIK ŚCIANKI STOLCOWEJ ŚRODKOWEJ - OD STRONY CZĘŚCI PARTEROWEJ



FOTO 5 - KLESZCZE KROKWI



FOTO 6 - POŁĄCZENIE KLESZCZY Z KROKWIĄ

5. PLANOWANE PRACE

Inwestor planuje zamontować na dachu kolektory słoneczne zgodnie ze schematem na rysunku K1. Wymiar jednego kolektora 2,38m x 1,056m (powierzchnia 2,51m²), masa 42 kg. Planuje się montaż 26 kolektorów. Ponadto zachodzi konieczność wymiany dachówki na nową. W związku z tym nowe warstwy dachu będą wyglądać następująco:

- dachówka ceramiczna - wg projektu architektury
- łat drewniane 6x5cm

- kontrłaty 5x3cm
- 2 x papa na deskowaniu 22mm
- krokwie
- membrana wiatroizolacyjna

Dokładny układ warstw dachowych na projekcie architektonicznym.

5. ANALIZA OBLICZENIOWA

5.1. PORÓWNANIE OBCIĄŻEŃ - DACH ISTNIEJĄCY, DACH PROJEKTOWANY (Z DESKOWANIEM)

OBCIĄŻENIA STAŁE NA 1m² - BEZ DESKOWANIA

Rodzaj obciążenia	q _k [kN/m ²]	γ _f	q [kN/m ²]
1.Obciążenie stałe			
Dachówka 0,90	0,90	1,35	1,22
Łaty, kontrłaty 0,05 x 1	0,05	1,35	0,07
Izolacje 0,16 x 1	0,16	1,35	0,22
Razem:	1,11	1,35	1,50
Suma :	1,11	1,35	1,50

OBCIĄŻENIA STAŁE NA 1m² - Z DESKOWANIEM

Rodzaj obciążenia	q _k [kN/m ²]	γ _f	q [kN/m ²]
1.Obciążenie stałe			
Dachówka 0,90	0,90	1,35	1,22
Deskowanie pełne 0,022 x 6	0,13	1,35	0,18
Łaty, kontrłaty 0,05 x 1	0,05	1,35	0,07
Izolacje 0,16 x 1	0,16	1,35	0,22
Razem:	1,24	1,35	1,68
Suma :	1,24	1,35	1,68

Szacunkowy wzrost obciążenia około 10%

Należy pamiętać, że planowane deskowanie krokwi pomimo zwiększenia ciężaru stanowi doskonałe stężenie dachu i powoduje zmniejszenie zwichrzenia i wyboczenia elementów drewnianych.

5.2. OBLICZENIE UKŁADU KROKWIOWEGO - OBCIĄŻENIE Z KOLEKTORAMI

OBCIĄŻENIA STAŁE NA 1m² - Z DESKOWANIEM

Rodzaj obciążenia	q _k [kN/m ²]	γ _f	q [kN/m ²]
1.Obciążenie stałe			
Dachówka			

0,90		0,90	1,35	1,22
Deskowanie pełne				
0,022 x 6		0,13	1,35	0,18
Łaty, kontrłaty				
0,05 x 1		0,05	1,35	0,07
Izolacje				
0,16 x 1		0,16	1,35	0,22
Razem:		1,24	1,35	1,68
Suma:		1,24	1,35	1,68

OBCIĄŻENIE ŚNIEGIEM

II strefa klimatyczna

$Q_k = 0,9$ kN/m²

$\alpha_l = 23$ stopni

$c_l = 1,05$

$\gamma_f = 1,5$ - współczynnik obliczeniowy

Obciążenie charakterystyczne na 1 m²

$p_{k1} = Q_k \times$

$c_l = 0,95$ kN/m²

Obciążenie obliczeniowe na 1 m²

$p_1 = p_{k1} \times \gamma_f = 1,42$ kN/m²

OBCIĄŻENIE WIATREM

I strefa wiatrowa

$q_k = 0,30$ kN/m² - charakt. ciśnienie prędkości wiatru

$\beta = 1,80$ - współczynnik porywów wiatru

$C_e = 0,95$ - współczynnik ekspozycji

$\gamma_f = 1,50$ - współczynnik obliczeniowy

WARIANT I - ssanie na dachu

$C_{z1} = -0,7$ $C_{z2} = -0,4$

Ssanie na 1 m² - strona nawietrzna - obc. charakterystyczna

$q_{k1} = q_k \times C_{z1} \times C_e \times \beta = -0,36$ kN/m²

Ssanie na 1 m² - strona nawietrzna - obc. Obliczeniowe

$q_1 = q_{k1} \times \gamma_f = -0,54$ kN/m²

Ssanie na 1 m² - strona zawietrzna - obc. charakterystyczna

$q_{k2} = q_k \times C_{z2} \times C_e \times \beta = -0,21$ kN/m²

Ssanie na 1 m² - strona zawietrzna - obc. Obliczeniowe

$q_2 = q_{k2} \times \gamma_f = -0,31$ kN/m²

WARIANT II - parcie i ssanie na dachu

$C_{z1} = 0,15$ $C_{z2} = -0,4$

Parcie na 1 m² - strona nawietrzna - obc. charakterystyczna

$q_{k1} = q_k \times C_{z1} \times C_e \times \beta = 0,08$ kN/m²

Parcie na 1 m² - strona nawietrzna - obc. Obliczeniowe

$q_1 = q_{k1} \times \gamma_f = 0,12$ kN/m²

Ssanie na 1 m² - strona zawietrzna - obc. charakterystyczna

$q_{k2} = q_k \times C_{z2} \times C_e \times \beta = -0,21$ kN/m²

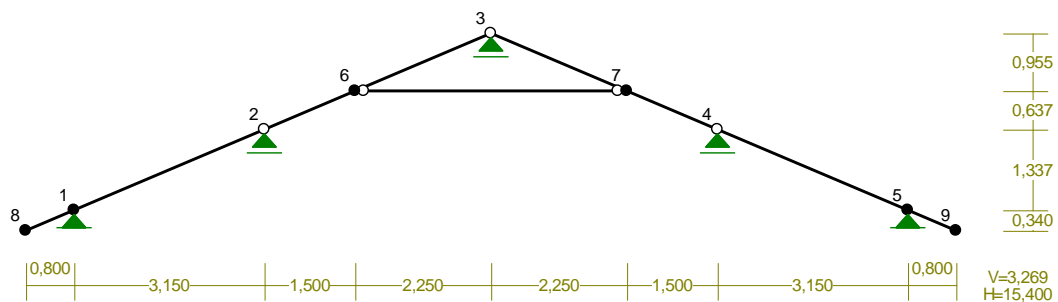
Ssanie na 1 m² - strona zawietrzna - obc. Obliczeniowe

$q_2 = q_{k2} \times \gamma_f = -0,31$ kN/m²

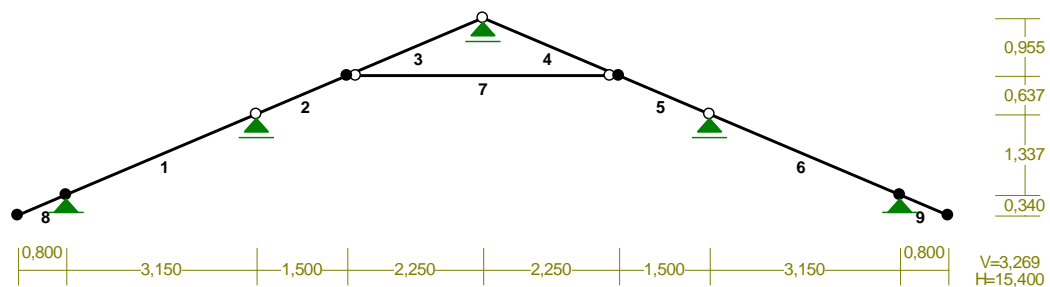
Przyjęto obciążenie kolektorem 0,17 kN/m²

Obliczeniowy rozstaw krokwi - 105 cm.

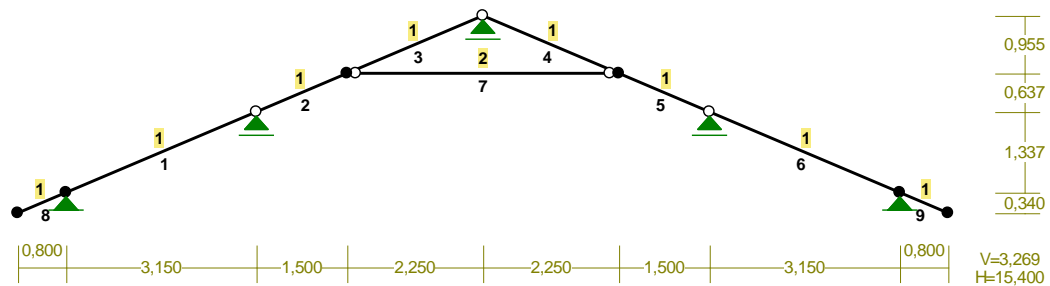
WĘZŁY:



PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:

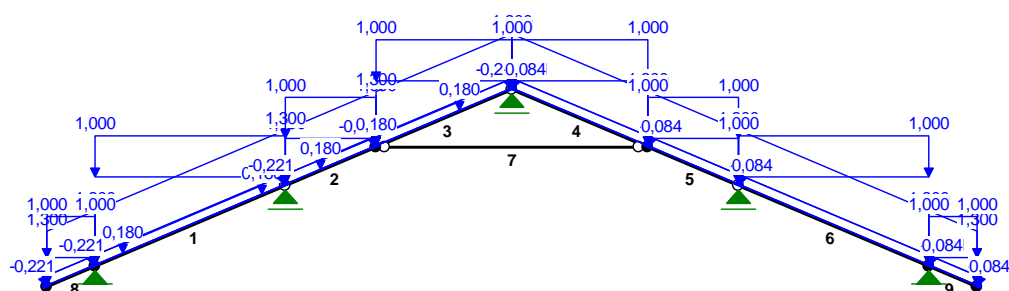


PRĘTY UKŁADU:

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

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	01	1	2	3,150	1,337	3,422	1,000	1 B 17,5x6,3
2	10	2	6	1,500	0,637	1,630	1,000	1 B 17,5x6,3
3	01	6	3	2,250	0,955	2,444	1,000	1 B 17,5x6,3
4	10	3	7	2,250	-0,955	2,444	1,000	1 B 17,5x6,3
5	01	7	4	1,500	-0,637	1,630	1,000	1 B 17,5x6,3
6	10	4	5	3,150	-1,337	3,422	1,000	1 B 17,5x6,3
7	11	6	7	4,500	0,000	4,500	1,000	2 IIIa 14x14
8	00	8	1	0,800	0,340	0,869	1,000	1 B 17,5x6,3
9	00	5	9	0,800	-0,340	0,869	1,000	1 B 17,5x6,3

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA:

([kN] , [kNm] , [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg) :	P2 (Td) :	a[m] :	b[m] :
Grupa: A "STAŁE"						
1	Linowe	0,0	1,300	1,300	0,00	3,42
1	Linowe	0,0	0,180	0,180	0,50	3,00
2	Linowe	0,0	1,300	1,300	0,00	1,63
2	Linowe	0,0	0,180	0,180	0,63	1,63
3	Linowe	0,0	1,300	1,300	0,00	2,44
3	Linowe	0,0	0,180	0,180	0,00	1,50
4	Linowe	0,0	1,300	1,300	0,00	2,44
5	Linowe	0,0	1,300	1,300	0,00	1,63
6	Linowe	0,0	1,300	1,300	0,00	3,42
8	Linowe	0,0	1,300	1,300	0,00	0,87
9	Linowe	0,0	1,300	1,300	0,00	0,87
Grupa: B "ŚNIEG"						
1	Linowe-Y	0,0	1,000	1,000	0,00	3,42
2	Linowe-Y	0,0	1,000	1,000	0,00	1,63
3	Linowe-Y	0,0	1,000	1,000	0,00	2,44
4	Linowe-Y	0,0	1,000	1,000	0,00	2,44
5	Linowe-Y	0,0	1,000	1,000	0,00	1,63
6	Linowe-Y	0,0	1,000	1,000	0,00	3,42
8	Linowe-Y	0,0	1,000	1,000	0,00	0,87
9	Linowe-Y	0,0	1,000	1,000	0,00	0,87

Grupa: C "W1"

Zmienne $\gamma_f = 1,50$

1	Linowe	23,0	0,084	0,084	0,00	3,42
2	Linowe	23,0	0,084	0,084	0,00	1,63
3	Linowe	23,0	0,084	0,084	0,00	2,44
4	Linowe	-23,0	-0,221	-0,221	0,00	2,44
5	Linowe	-23,0	-0,221	-0,221	0,00	1,63
6	Linowe	-23,0	-0,221	-0,221	0,00	3,42
8	Linowe	23,0	0,084	0,084	0,00	0,87
9	Linowe	-23,0	-0,221	-0,221	0,00	0,87

Grupa: D "W2"

Zmienne $\gamma_f = 1,50$

1	Linowe	23,0	-0,221	-0,221	0,00	3,42
2	Linowe	23,0	-0,221	-0,221	0,00	1,63
3	Linowe	23,0	-0,221	-0,221	0,00	2,44
4	Linowe	-23,0	0,084	0,084	0,00	2,44
5	Linowe	-23,0	0,084	0,084	0,00	1,63
6	Linowe	-23,0	0,084	0,084	0,00	3,42
8	Linowe	23,0	-0,221	-0,221	0,00	0,87
9	Linowe	-23,0	0,084	0,084	0,00	0,87

=====

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

=====

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :

Ciężar wł.			1,35
A -"STAŁE"	Stałe		1,35
B -"ŚNIEG"	Zmienne	1 1,00	1,50
C -"W1"	Zmienne	1 1,00	1,50
D -"W2"	Zmienne	1 1,00	1,50

RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:

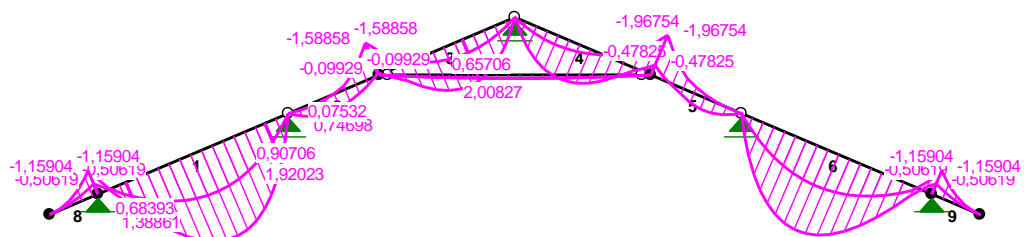
Ciężar wł.	ZAWSZE
A -"STAŁE"	EWENTUALNIE
B -"ŚNIEG"	EWENTUALNIE
C -"W1"	EWENTUALNIE
D -"W2"	EWENTUALNIE

KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

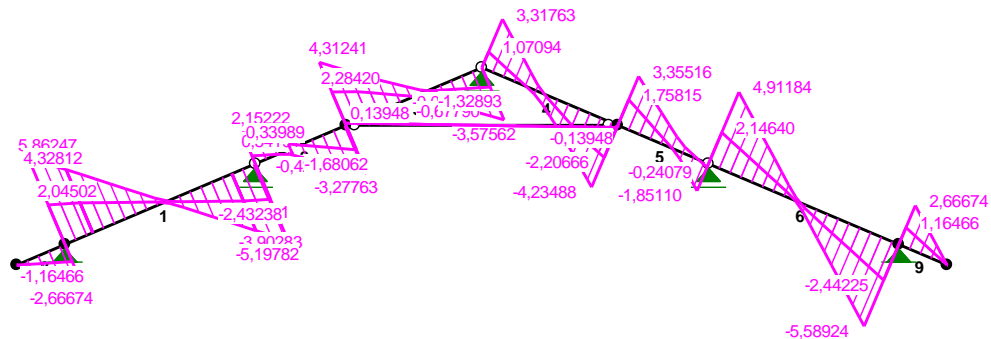
Nr: Specyfikacja:

1 ZAWSZE : A
 EWENTUALNIE: B+C/D

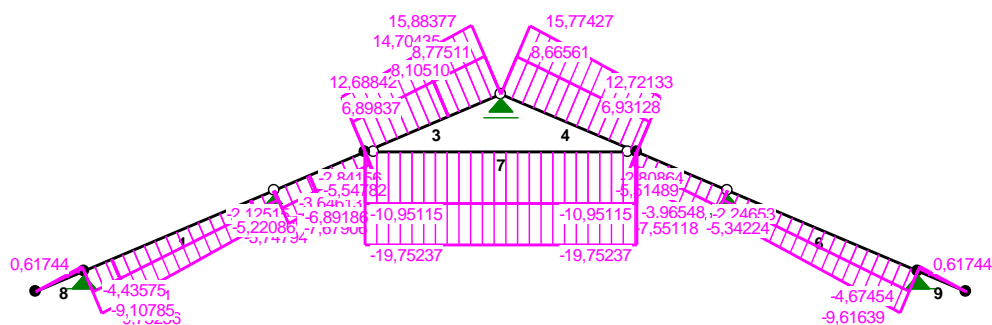
MOMENTY-OBWIEDNIE:



SIŁY PRZESKÓCZENIA-OBWIEDNIE:



NORMALNE-OBWIEDNIE:



SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

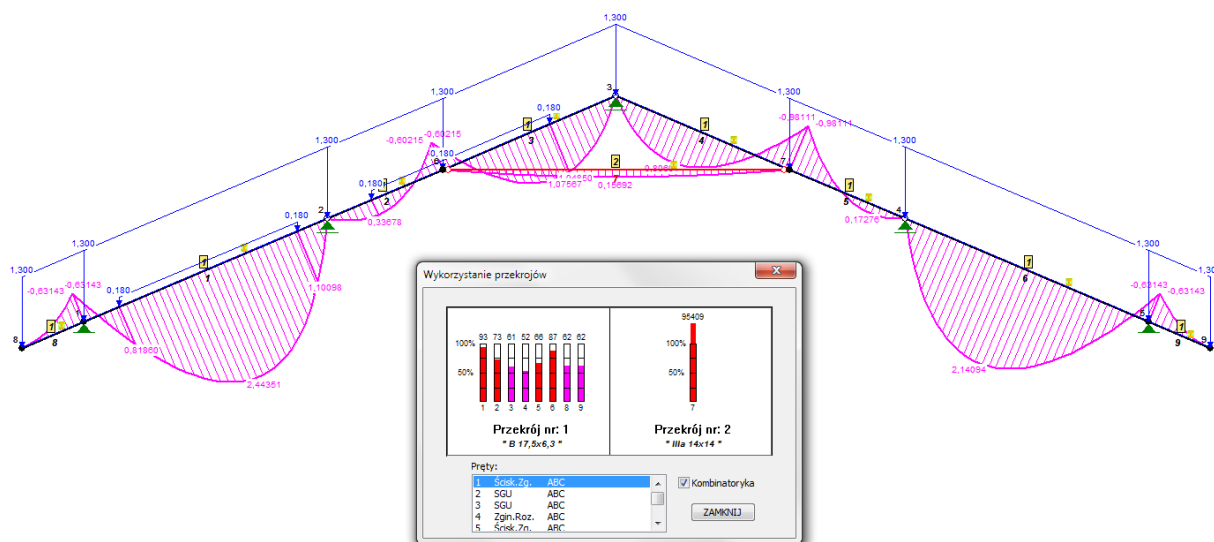
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt: x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:	
1	1,750	4,22659*	0,21265	-6,32777	ABC
	0,000	-1,15904*	5,86247	-8,63221	ABC
	0,000	-1,15904	5,86247*	-8,63221	ABC
	3,422	-0,00000	-3,16337	-2,12515*	AC
	0,000	-0,98619	5,03047	-9,73236*	ABD
2	0,692	0,75425*	0,01347	-6,37020	ABC
	1,630	-1,58858*	-3,25782	-5,50505	ABD
	1,630	-1,18167	-3,27763*	-5,54782	AB
	1,630	-0,09929	-1,68062	-2,84156*	AC
	0,000	0,00000	1,74098	-7,67906*	AB
3	1,313	2,07750*	-0,06058	14,28324	ABC
	0,000	-1,58858*	4,07466	12,12437	ABD
	0,000	-1,18167	4,31241*	12,68842	AB
	2,444	-0,00000	-3,21590	15,88377*	AB
	0,000	-1,00905	2,28420	6,89837*	AD
4	1,069	1,79317*	0,03604	14,26949	ABD
	2,444	-1,96754*	-3,99713	12,15728	ABC
	2,444	-1,56064	-4,23488*	12,72133	AB
	0,000	0,00000	2,95791	15,77427*	AB
	2,444	-1,38801	-2,20666	6,93128*	AC
5	1,019	0,55828*	0,02403	-6,34992	ABD
	0,000	-1,96754*	3,33535	-5,47213	ABC
	0,000	-1,56064	3,35516*	-5,51489	AB
	0,000	-0,47825	1,75815	-2,80864*	AD
	1,630	0,00000	-1,43986	-7,55118*	AB
6	1,497	3,91457*	0,31762	-6,11206	ABD
	3,422	-1,15904*	-5,58924	-8,51624	ABD
	3,422	-1,15904	-5,58924*	-8,51624	ABD
	0,000	0,00000	2,87739	-2,24653*	AD
	3,422	-0,98619	-4,75723	-9,61639*	ABC
7	2,250	0,15692*	-0,00000	-19,75237	AB
	0,000	0,00000*	0,13948	-19,75237	AB
	0,000	0,00000	0,13948*	-19,75237	AB

	0,000	0,00000	0,13948	-10,95115*	AC
	2,250	0,15692	-0,00000	-10,95115*	AC
	0,000	0,00000	0,13948	-19,75237*	AB
	2,250	0,15692	-0,00000	-19,75237*	AB
8	0,000	-0,00000*	0,00000	0,00000	AB
	0,869	-1,15904*	-2,66674	1,08681	ABC
	0,869	-1,15904	-2,66674*	1,08681	ABC
	0,869	-0,98619	-2,26906	1,08684*	ABD
	0,000	-0,00000	0,00000	0,00000*	ABD
9	0,869	-0,00000*	-0,00000	0,00000	ABD
	0,000	-1,15904*	2,66674	1,08681	ABD
	0,000	-1,15904	2,66674*	1,08681	ABD
	0,000	-0,98619	2,26906	1,08684*	ABC
	0,869	-0,00000	-0,00000	0,00000*	ABD

* = Wartości ekstremalne

Wytyczenie przekrojów:

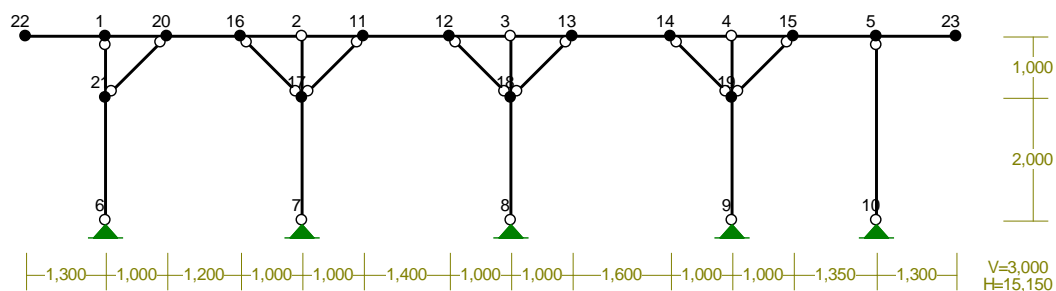


WYNIKI OBLICZEŃ:

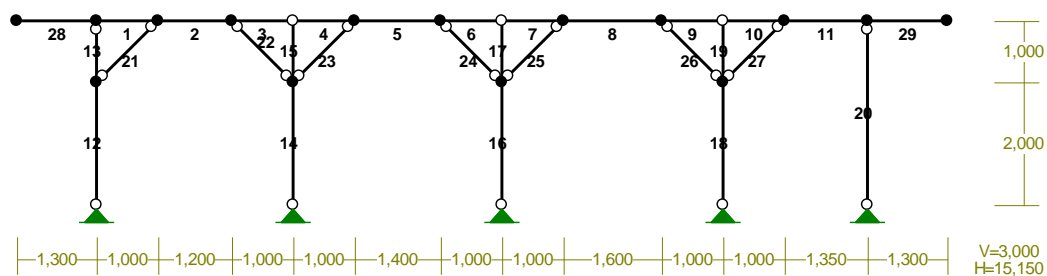
Kleszcze nie spełniają warunków nosności - ze względu na brak przewiązek.
Duże wytyczenie krokwi obciążonych kolektorami - przy ścianach zewnętrznych
W miejscach gdzie nie ma kolektorów krokwie spełniają warunki nosności

5.3. OBLICZENIE ŚCIANKI STOLCOWEJ ŚRODKOWEJ

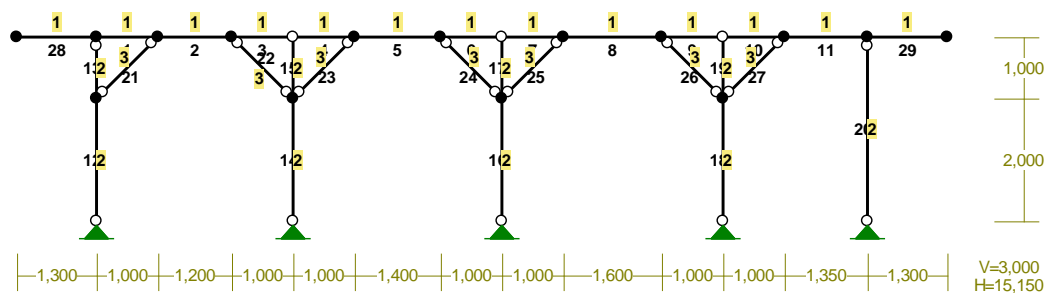
WĘZŁY:



PRĘTY:



PRZĘKROJE PRĘTÓW:

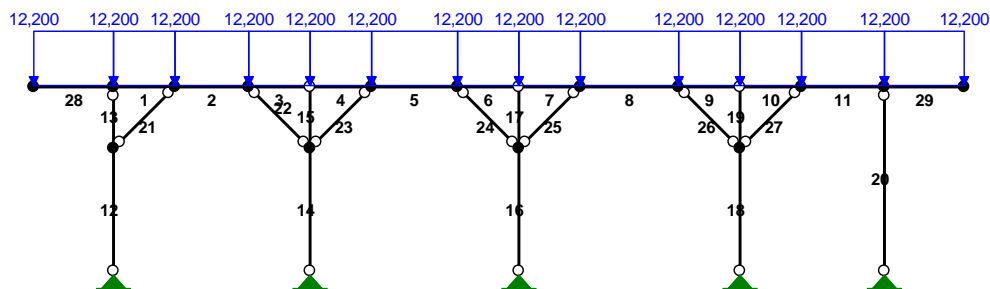


PRĘTY UKŁADU:

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

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	20	1,000	0,000	1,000	1,000	1 B 14,0x14,0
2	00	20	16	1,200	0,000	1,200	1,000	1 B 14,0x14,0
3	01	16	2	1,000	0,000	1,000	1,000	1 B 14,0x14,0
4	10	2	11	1,000	0,000	1,000	1,000	1 B 14,0x14,0
5	00	11	12	1,400	0,000	1,400	1,000	1 B 14,0x14,0
6	01	12	3	1,000	0,000	1,000	1,000	1 B 14,0x14,0
7	10	3	13	1,000	0,000	1,000	1,000	1 B 14,0x14,0
8	00	13	14	1,600	0,000	1,600	1,000	1 B 14,0x14,0
9	01	14	4	1,000	0,000	1,000	1,000	1 B 14,0x14,0
10	10	4	15	1,000	0,000	1,000	1,000	1 B 14,0x14,0
11	00	15	5	1,350	0,000	1,350	1,000	1 B 14,0x14,0
12	01	21	6	0,000	-2,000	2,000	1,000	2 B 14,0x14,0
13	10	1	21	0,000	-1,000	1,000	1,000	2 B 14,0x14,0
14	01	17	7	0,000	-2,000	2,000	1,000	2 B 14,0x14,0
15	10	2	17	0,000	-1,000	1,000	1,000	2 B 14,0x14,0
16	01	18	8	0,000	-2,000	2,000	1,000	2 B 14,0x14,0
17	10	3	18	0,000	-1,000	1,000	1,000	2 B 14,0x14,0
18	01	19	9	0,000	-2,000	2,000	1,000	2 B 14,0x14,0
19	10	4	19	0,000	-1,000	1,000	1,000	2 B 14,0x14,0
20	11	5	10	0,000	-3,000	3,000	1,000	2 B 14,0x14,0
21	11	21	20	1,000	1,000	1,414	1,000	3 B 17,0x7,0
22	11	17	16	-1,000	1,000	1,414	1,000	3 B 17,0x7,0
23	11	17	11	1,000	1,000	1,414	1,000	3 B 17,0x7,0
24	11	12	18	1,000	-1,000	1,414	1,000	3 B 17,0x7,0
25	11	18	13	1,000	1,000	1,414	1,000	3 B 17,0x7,0
26	11	14	19	1,000	-1,000	1,414	1,000	3 B 17,0x7,0
27	11	19	15	1,000	1,000	1,414	1,000	3 B 17,0x7,0
28	00	22	1	1,300	0,000	1,300	1,000	1 B 14,0x14,0
29	00	5	23	1,300	0,000	1,300	1,000	1 B 14,0x14,0

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	A	"		Zmienne	$\gamma_f = 1,41$	
1	Linowe	0,0	12,200	12,200	0,00	1,00
2	Linowe	0,0	12,200	12,200	0,00	1,20
3	Linowe	0,0	12,200	12,200	0,00	1,00
4	Linowe	0,0	12,200	12,200	0,00	1,00

5	Liniowe	0,0	12,200	12,200	0,00	1,40
6	Liniowe	0,0	12,200	12,200	0,00	1,00
7	Liniowe	0,0	12,200	12,200	0,00	1,00
8	Liniowe	0,0	12,200	12,200	0,00	1,60
9	Liniowe	0,0	12,200	12,200	0,00	1,00
10	Liniowe	0,0	12,200	12,200	0,00	1,00
11	Liniowe	0,0	12,200	12,200	0,00	1,35
28	Liniowe	-0,0	12,200	12,200	0,00	1,30
29	Liniowe	0,0	12,200	12,200	0,00	1,30

=====

W Y N I K I

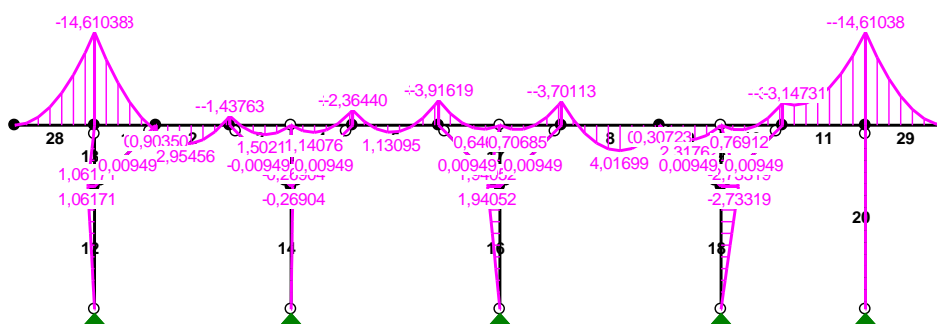
Teoria I-go rzędu

=====

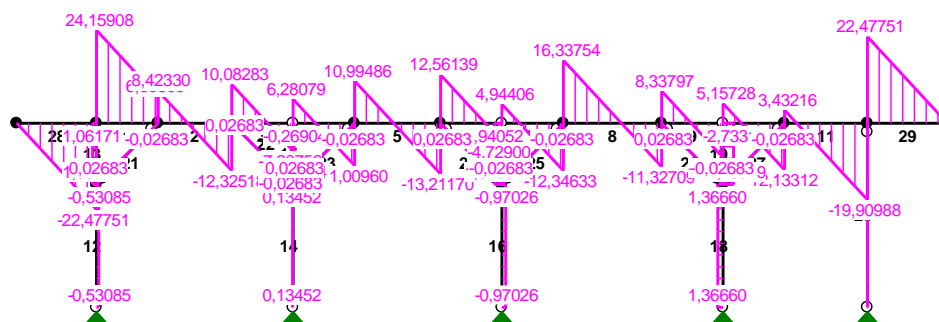
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,10
A - ""	Zmienne	1 1,00	1,41

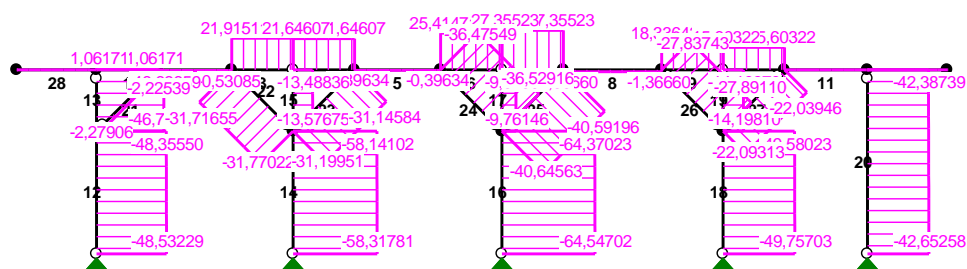
MOMENTY:



TNAĆCE:



NORMALNE:



SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

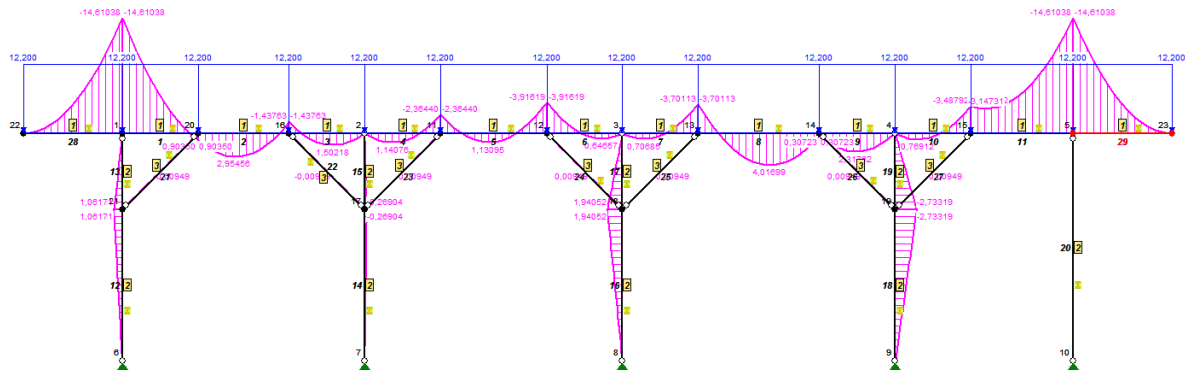
Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	-14,61038	24,15908	1,06171
	1,00	1,000	0,90350	6,86868	1,06171
2	0,00	0,000	0,90350	8,42330	-0,53085
	0,41	0,488	2,95527*	-0,00577	-0,53085
	1,00	1,200	-1,43763	-12,32518	-0,53085
3	0,00	0,000	-1,43763	10,08283	21,91511
	0,58	0,582	1,50224*	0,01928	21,91511
	1,00	1,000	0,00000	-7,20756	21,91511
4	0,00	0,000	0,00000	6,28079	21,64607
	0,36	0,363	1,14076*	-0,00048	21,64607
	1,00	1,000	-2,36440	-11,00960	21,64607
5	0,00	0,000	-2,36440	10,99486	-0,39634
	0,45	0,634	1,13136*	0,02626	-0,39634
	1,00	1,400	-3,91619	-13,21170	-0,39634

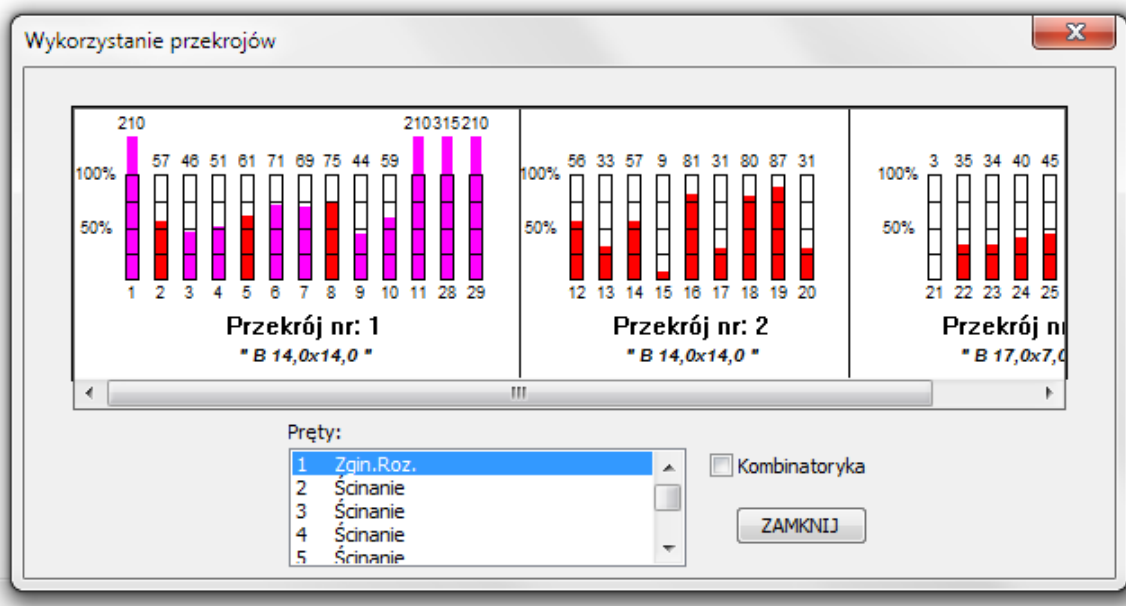
6	0,00	0,000	-3,91619	12,56139	25,41471
	0,73	0,727	0,64670*	-0,00116	25,41471
	1,00	1,000	-0,00000	-4,72900	25,41471
7	0,00	0,000	0,00000	4,94406	27,35523
	0,29	0,285	0,70685*	0,01360	27,35523
	1,00	1,000	-3,70113	-12,34633	27,35523
8	0,00	0,000	-3,70113	16,33754	-1,36660
	0,59	0,944	4,01745*	0,01973	-1,36660
	1,00	1,600	0,30723	-11,32709	-1,36660
9	0,00	0,000	0,30723	8,33797	18,33642
	0,48	0,480	2,31762*	0,03048	18,33642
	1,00	1,000	-0,00000	-8,95243	18,33642
10	0,00	0,000	0,00000	5,15728	15,60322
	0,30	0,297	0,76912*	0,02419	15,60322
	1,00	1,000	-3,48792	-12,13312	15,60322
11	0,00	0,000	-3,48792	3,43216	-0,00000
	0,15	0,200	-3,14731*	-0,03268	-0,00000
	1,00	1,350	-14,61038	-19,90988	-0,00000
12	0,00	0,000	1,06171	-0,53085	-48,35550
	1,00	2,000	0,00000	-0,53085	-48,53229
13	0,00	0,000	0,00000	1,06171	-46,63659
	1,00	1,000	1,06171	1,06171	-46,72499
14	0,00	0,000	-0,26904	0,13452	-58,14102
	1,00	2,000	-0,00000	0,13452	-58,31781
15	0,00	0,000	0,00000	-0,26904	-13,48836
	1,00	1,000	-0,26904	-0,26904	-13,57675
16	0,00	0,000	1,94052	-0,97026	-64,37023
	1,00	2,000	0,00000	-0,97026	-64,54702
17	0,00	0,000	0,00000	1,94052	-9,67307
	1,00	1,000	1,94052	1,94052	-9,76146
18	0,00	0,000	-2,73319	1,36660	-49,58023
	1,00	2,000	-0,00000	1,36660	-49,75703
19	0,00	0,000	0,00000	-2,73319	-14,10970
	1,00	1,000	-2,73319	-2,73319	-14,19810
20	0,00	0,000	0,00000	0,00000	-42,38739
	1,00	3,000	0,00000	0,00000	-42,65258
21	0,00	0,000	0,00000	0,02683	-2,27906
	0,52	0,729	0,00948*	-0,00084	-2,25138
	0,49	0,696	0,00949*	0,00042	-2,25264
	1,00	1,414	0,00000	-0,02683	-2,22539
22	0,00	0,000	0,00000	-0,02683	-31,77022
	0,52	0,729	-0,00948*	0,00084	-31,74255
	0,49	0,696	-0,00949*	-0,00042	-31,74380
	1,00	1,414	-0,00000	0,02683	-31,71655
23	0,00	0,000	0,00000	0,02683	-31,19951
	0,52	0,729	0,00948*	-0,00084	-31,17183
	0,49	0,696	0,00949*	0,00042	-31,17309

	1,00	1,414	0,00000	-0,02683	-31,14584
24	0,00	0,000	0,00000	0,02683	-36,47549
	0,52	0,729	0,00948*	-0,00084	-36,50316
	0,49	0,696	0,00949*	0,00042	-36,50191
	1,00	1,414	0,00000	-0,02683	-36,52916
25	0,00	0,000	0,00000	0,02683	-40,64563
	0,52	0,729	0,00948*	-0,00084	-40,61795
	0,49	0,696	0,00949*	0,00042	-40,61921
	1,00	1,414	0,00000	-0,02683	-40,59196
26	0,00	0,000	0,00000	0,02683	-27,83743
	0,52	0,729	0,00948*	-0,00084	-27,86511
	0,49	0,696	0,00949*	0,00042	-27,86385
	1,00	1,414	0,00000	-0,02683	-27,89110
27	0,00	0,000	0,00000	0,02683	-22,09313
	0,52	0,729	0,00948*	-0,00084	-22,06545
	0,49	0,696	0,00949*	0,00042	-22,06671
	1,00	1,414	0,00000	-0,02683	-22,03946
28	0,00	0,000	0,00000	0,00000	0,00000
	1,00	1,300	-14,61038	-22,47751	0,00000
29	0,00	0,000	-14,61038	22,47751	0,00000
	1,00	1,300	-0,00000	-0,00000	0,00000

* = Wartości ekstremalne

Wytyczenie przekrojów:



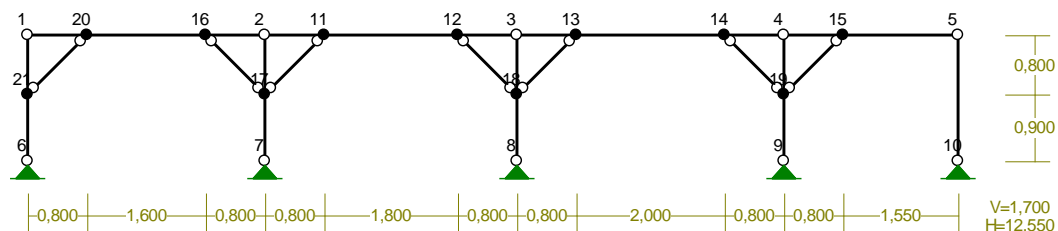


WYNIKI OBLICZEŃ:

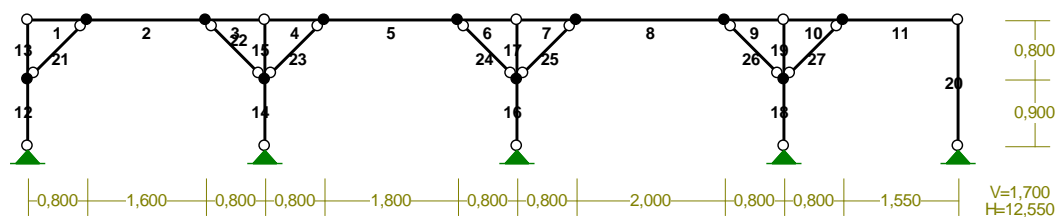
Płatwie w częściach wspornikowych wykazują znaczne przekroczenia nosności..

5.4. OBLICZENIE ŚCIANKI STOLCOWEJ POŚREDNIEJ

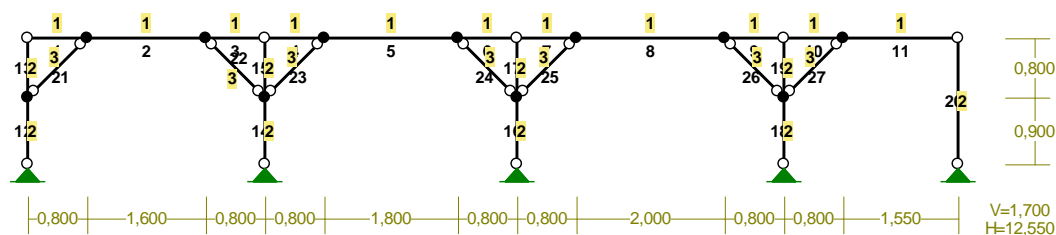
WEZŁY:



PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:

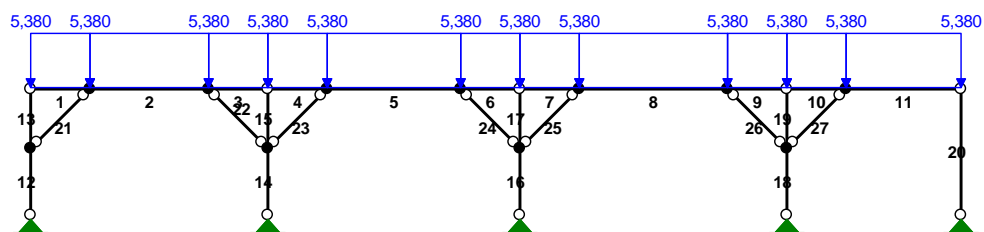


PRĘTY UKŁADU:

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

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	10	1	20	0,800	0,000	0,800	1,000	1 B 16,0x14,0
2	00	20	16	1,600	0,000	1,600	1,000	1 B 16,0x14,0
3	01	16	2	0,800	0,000	0,800	1,000	1 B 16,0x14,0
4	10	2	11	0,800	0,000	0,800	1,000	1 B 16,0x14,0
5	00	11	12	1,800	0,000	1,800	1,000	1 B 16,0x14,0
6	01	12	3	0,800	0,000	0,800	1,000	1 B 16,0x14,0
7	10	3	13	0,800	0,000	0,800	1,000	1 B 16,0x14,0
8	00	13	14	2,000	0,000	2,000	1,000	1 B 16,0x14,0
9	01	14	4	0,800	0,000	0,800	1,000	1 B 16,0x14,0
10	10	4	15	0,800	0,000	0,800	1,000	1 B 16,0x14,0
11	01	15	5	1,550	0,000	1,550	1,000	1 B 16,0x14,0
12	01	21	6	0,000	-0,900	0,900	1,000	2 B 14,0x14,0
13	10	1	21	0,000	-0,800	0,800	1,000	2 B 14,0x14,0
14	01	17	7	0,000	-0,900	0,900	1,000	2 B 14,0x14,0
15	10	2	17	0,000	-0,800	0,800	1,000	2 B 14,0x14,0
16	01	18	8	0,000	-0,900	0,900	1,000	2 B 14,0x14,0
17	10	3	18	0,000	-0,800	0,800	1,000	2 B 14,0x14,0
18	01	19	9	0,000	-0,900	0,900	1,000	2 B 14,0x14,0
19	10	4	19	0,000	-0,800	0,800	1,000	2 B 14,0x14,0
20	11	5	10	0,000	-1,700	1,700	1,000	2 B 14,0x14,0
21	11	21	20	0,800	0,800	1,131	1,000	3 B 17,0x7,0
22	11	17	16	-0,800	0,800	1,131	1,000	3 B 17,0x7,0
23	11	17	11	0,800	0,800	1,131	1,000	3 B 17,0x7,0
24	11	12	18	0,800	-0,800	1,131	1,000	3 B 17,0x7,0
25	11	18	13	0,800	0,800	1,131	1,000	3 B 17,0x7,0
26	11	14	19	0,800	-0,800	1,131	1,000	3 B 17,0x7,0
27	11	19	15	0,800	0,800	1,131	1,000	3 B 17,0x7,0

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA:

([kN] , [kNm] , [kN/m])

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

Grupa:	A	""		Zmienne	$\gamma_f = 1,41$	
1	Linowe	0,0	5,380	5,380	0,00	0,80
2	Linowe	0,0	5,380	5,380	0,00	1,60
3	Linowe	0,0	5,380	5,380	0,00	0,80
4	Linowe	0,0	5,380	5,380	0,00	0,80
5	Linowe	0,0	5,380	5,380	0,00	1,80
6	Linowe	0,0	5,380	5,380	0,00	0,80
7	Linowe	0,0	5,380	5,380	0,00	0,80
8	Linowe	0,0	5,380	5,380	0,00	2,00
9	Linowe	0,0	5,380	5,380	0,00	0,80
10	Linowe	0,0	5,380	5,380	0,00	0,80
11	Linowe	0,0	5,380	5,380	0,00	1,55

=====

W Y N I K I

Teoria I-go rzędu

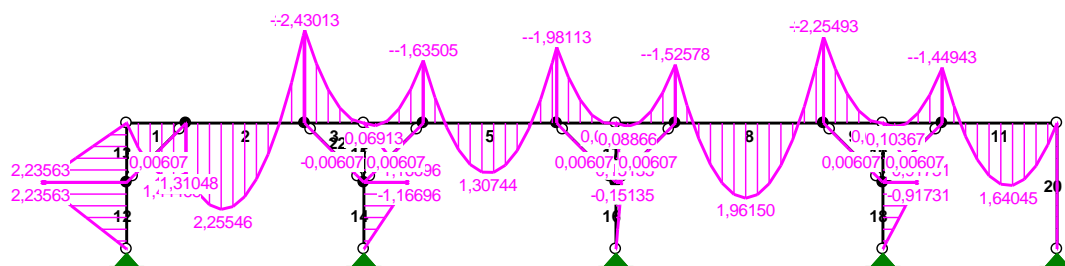
=====

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

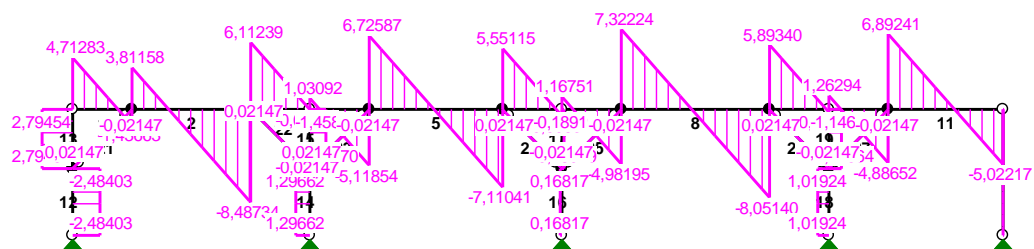
Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :

Ciężar wł.			1,10
A -""	Zmienne 1	1,00	1,41

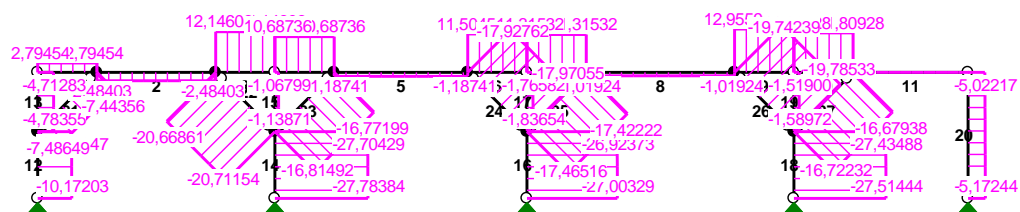
MOMENTY:



TNAÇE:



NORMALNE :



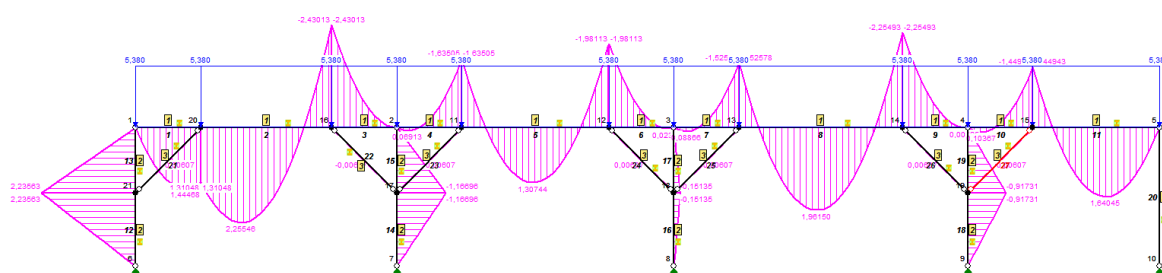
SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

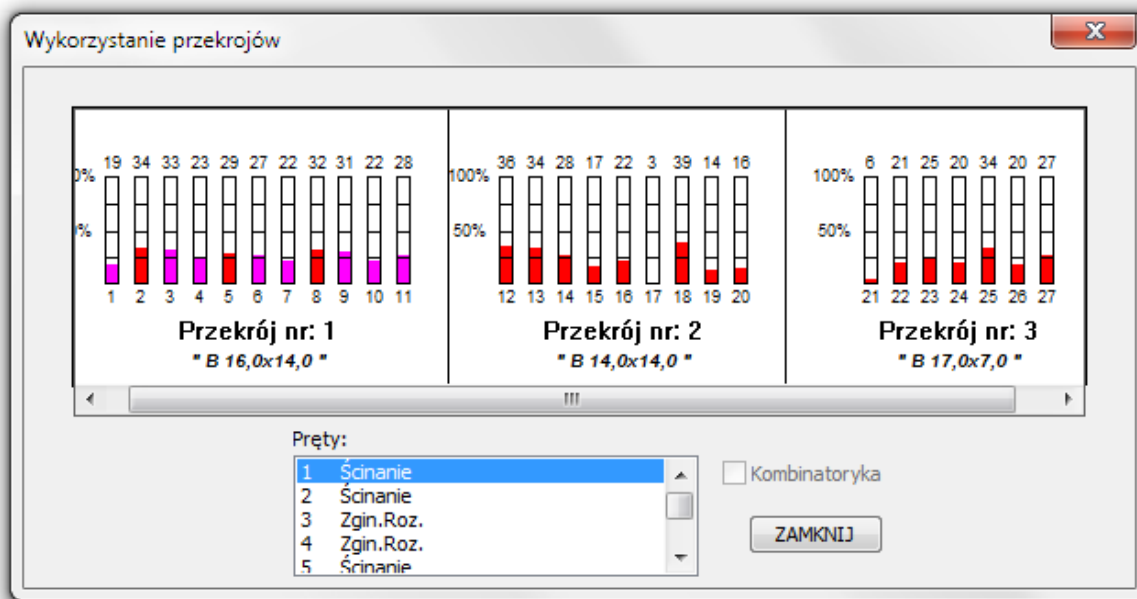
Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	0,00000	4,71283	2,79454
	0,77	0,613	1,44473*	0,00465	2,79454
	1,00	0,800	1,31048	-1,43663	2,79454
2	0,00	0,000	1,31048	3,81158	-2,48403
	0,31	0,494	2,25546*	0,01621	-2,48403

	1,00	1,600	-2,43013	-8,48734	-2,48403
3	0,00	0,000	-2,43013	6,11239	12,14606
	1,00	0,797	0,00008*	-0,01304	12,14606
	0,99	0,794	0,00008*	0,01098	12,14606
	1,00	0,800	0,00000	-0,03707	12,14606
4	0,00	0,000	0,00000	1,03092	10,68736
	0,17	0,134	0,06913*	-0,00199	10,68736
	1,00	0,800	-1,63505	-5,11854	10,68736
5	0,00	0,000	-1,63505	6,72587	-1,18741
	0,48	0,872	1,30744*	0,02392	-1,18741
	1,00	1,800	-1,98113	-7,11041	-1,18741
6	0,00	0,000	-1,98113	5,55115	11,50451
	0,90	0,722	0,02328*	0,00222	11,50451
	1,00	0,800	0,00000	-0,59831	11,50451
7	0,00	0,000	0,00000	1,16751	11,31532
	0,19	0,150	0,08865*	0,01449	11,31532
	1,00	0,800	-1,52578	-4,98195	11,31532
8	0,00	0,000	-1,52578	7,32224	-1,01924
	0,48	0,953	1,96170*	-0,00426	-1,01924
	1,00	2,000	-2,25493	-8,05140	-1,01924
9	0,00	0,000	-2,25493	5,89340	12,95592
	0,96	0,766	0,00426*	0,00817	12,95592
	1,00	0,800	0,00000	-0,25606	12,95592
10	0,00	0,000	0,00000	1,26294	11,80928
	0,20	0,163	0,10374*	0,01383	11,80928
	1,00	0,800	-1,44943	-4,88652	11,80928
11	0,00	0,000	-1,44943	6,89241	0,00000
	0,58	0,896	1,64061*	0,00429	0,00000
	1,00	1,550	-0,00000	-5,02217	0,00000
12	0,00	0,000	2,23563	-2,48403	-10,09247
	1,00	0,900	-0,00000	-2,48403	-10,17203
13	0,00	0,000	0,00000	2,79454	-4,71283
	1,00	0,800	2,23563	2,79454	-4,78355
14	0,00	0,000	-1,16696	1,29662	-27,70429
	1,00	0,900	-0,00000	1,29662	-27,78384
15	0,00	0,000	0,00000	-1,45870	-1,06799
	1,00	0,800	-1,16696	-1,45870	-1,13871
16	0,00	0,000	-0,15135	0,16817	-26,92373
	1,00	0,900	0,00000	0,16817	-27,00329
17	0,00	0,000	0,00000	-0,18919	-1,76582
	1,00	0,800	-0,15135	-0,18919	-1,83654
18	0,00	0,000	-0,91731	1,01924	-27,43488
	1,00	0,900	0,00000	1,01924	-27,51444
19	0,00	0,000	0,00000	-1,14664	-1,51900
	1,00	0,800	-0,91731	-1,14664	-1,58972

20	0,00	0,000	0,00000	0,00000	-5,02217
	1,00	1,700	0,00000	0,00000	-5,17244
21	0,00	0,000	0,00000	0,02147	-7,48649
	0,52	0,592	0,00606*	-0,00101	-7,46402
	0,48	0,548	0,00607*	0,00067	-7,46569
	1,00	1,131	0,00000	-0,02147	-7,44356
22	0,00	0,000	0,00000	-0,02147	-20,71154
	0,52	0,592	-0,00606*	0,00101	-20,68907
	0,48	0,548	-0,00607*	-0,00067	-20,69075
	1,00	1,131	-0,00000	0,02147	-20,66861
23	0,00	0,000	0,00000	0,02147	-16,81492
	0,52	0,592	0,00606*	-0,00101	-16,79245
	0,48	0,548	0,00607*	0,00067	-16,79413
	1,00	1,131	-0,00000	-0,02147	-16,77199
24	0,00	0,000	0,00000	0,02147	-17,92762
	0,52	0,592	0,00606*	-0,00101	-17,95009
	0,48	0,548	0,00607*	0,00067	-17,94841
	1,00	1,131	-0,00000	-0,02147	-17,97055
25	0,00	0,000	0,00000	0,02147	-17,46516
	0,52	0,592	0,00606*	-0,00101	-17,44269
	0,48	0,548	0,00607*	0,00067	-17,44436
	1,00	1,131	0,00000	-0,02147	-17,42222
26	0,00	0,000	0,00000	0,02147	-19,74239
	0,52	0,592	0,00606*	-0,00101	-19,76487
	0,48	0,548	0,00607*	0,00067	-19,76319
	1,00	1,131	0,00000	-0,02147	-19,78533
27	0,00	0,000	0,00000	0,02147	-16,72232
	0,52	0,592	0,00606*	-0,00101	-16,69984
	0,48	0,548	0,00607*	0,00067	-16,70152
	1,00	1,131	0,00000	-0,02147	-16,67938

* = Wartości ekstremalne





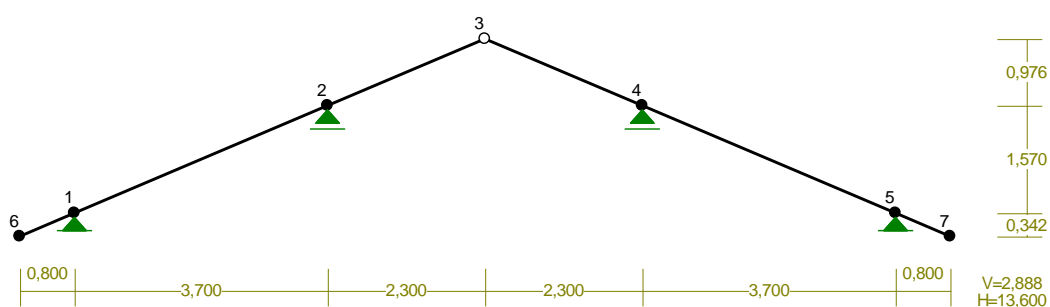
WYNIKI OBLICZEŃ:

Nie ma przekroczeń nosności.

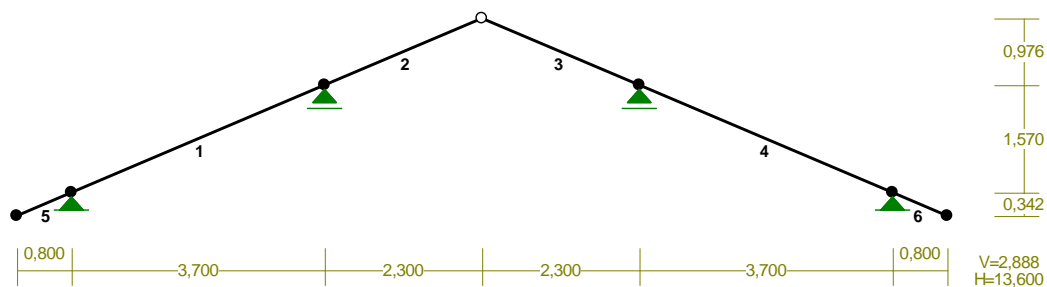
5.5. OBLICZENIE KROKWII DACHU CZĘŚCI PARTEROWEJ

NAZWA: dach3 mały-solary

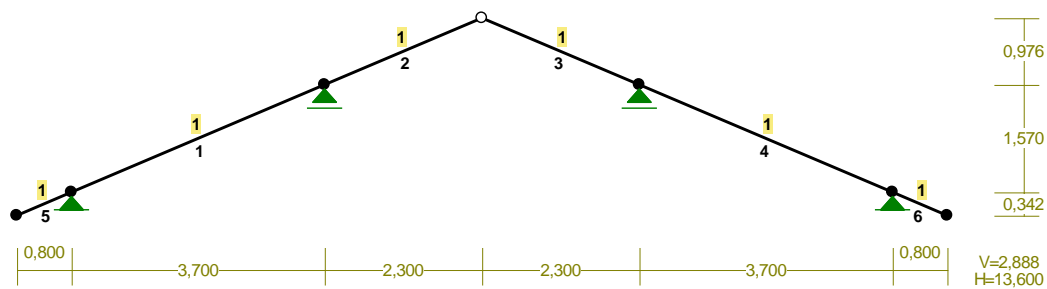
WĘZŁY:



PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:

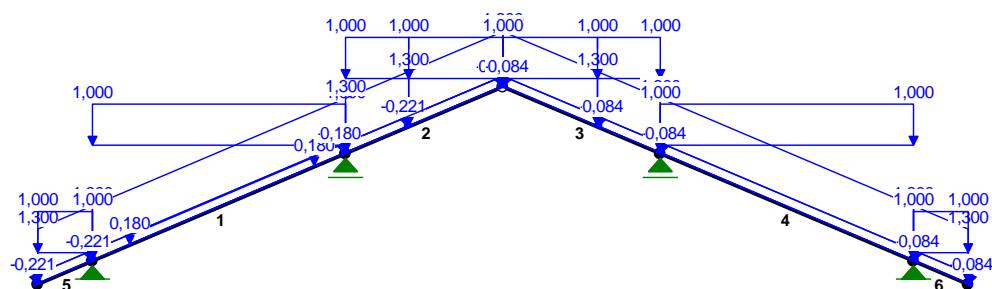


PRĘTY UKŁADU:

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

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	3,700	1,570	4,019	1,000	1 B 17,5x6,3
2	01	2	3	2,300	0,976	2,499	1,000	1 B 17,5x6,3
3	10	3	4	2,300	-0,976	2,499	1,000	1 B 17,5x6,3
4	00	4	5	3,700	-1,570	4,019	1,000	1 B 17,5x6,3
5	00	6	1	0,800	0,342	0,870	1,000	1 B 17,5x6,3
6	00	5	7	0,800	-0,342	0,870	1,000	1 B 17,5x6,3

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA:

([kN] , [kNm] , [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg) :	P2 (Td) :	a[m] :	b[m] :
Grupa: A "STAŁE"				Stałe	$\gamma_f = 1,35$	
1	Liniowe	0,0	1,300	1,300	0,00	4,02
1	Liniowe	0,0	0,180	0,180	0,59	3,52
2	Liniowe	0,0	1,300	1,300	0,00	1,00
2	Liniowe	0,0	1,300	1,300	1,00	2,50
2	Liniowe	23,0	0,180	0,180	0,00	2,50
3	Liniowe	0,0	1,300	1,300	0,00	1,50
3	Liniowe	0,0	1,300	1,300	1,50	2,50
4	Liniowe	0,0	1,300	1,300	0,00	4,02
5	Liniowe	0,0	1,300	1,300	0,00	0,87
6	Liniowe	0,0	1,300	1,300	0,00	0,87
Grupa: B "ŚNIEG"				Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe-Y	0,0	1,000	1,000	0,00	4,02
2	Liniowe-Y	0,0	1,000	1,000	0,00	1,00
2	Liniowe-Y	0,0	1,000	1,000	1,00	2,50
3	Liniowe-Y	0,0	1,000	1,000	0,00	1,50
3	Liniowe-Y	0,0	1,000	1,000	1,50	2,50
4	Liniowe-Y	0,0	1,000	1,000	0,00	4,02
5	Liniowe-Y	0,0	1,000	1,000	0,00	0,87
6	Liniowe-Y	0,0	1,000	1,000	0,00	0,87
Grupa: C "W1"				Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe	23,0	0,084	0,084	0,00	4,02
2	Liniowe	23,0	0,084	0,084	0,00	1,00
2	Liniowe	23,0	0,084	0,084	1,00	2,50
3	Liniowe	-23,0	-0,221	-0,221	0,00	1,50
3	Liniowe	-23,0	-0,221	-0,221	1,50	2,50
4	Liniowe	-23,0	-0,221	-0,221	0,00	4,02
5	Liniowe	23,0	0,084	0,084	0,00	0,87
6	Liniowe	-23,0	-0,221	-0,221	0,00	0,87
Grupa: D "W2"				Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe	23,0	-0,221	-0,221	0,00	4,02
2	Liniowe	23,0	-0,221	-0,221	0,00	1,00
2	Liniowe	23,0	-0,221	-0,221	1,00	2,50
3	Liniowe	-23,0	0,084	0,084	0,00	1,50
3	Liniowe	-23,0	0,084	0,084	1,50	2,50
4	Liniowe	-23,0	0,084	0,084	0,00	4,02

5	Linowe	23,0	-0,221	-0,221	0,00	0,87
6	Linowe	-23,0	0,084	0,084	0,00	0,87

=====

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

=====

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,35
A -"STAŁE"	Stałe		1,35
B -"ŚNIEG"	Zmienne	1 1,00	1,50
C -"W1"	Zmienne	1 1,00	1,50
D -"W2"	Zmienne	1 1,00	1,50

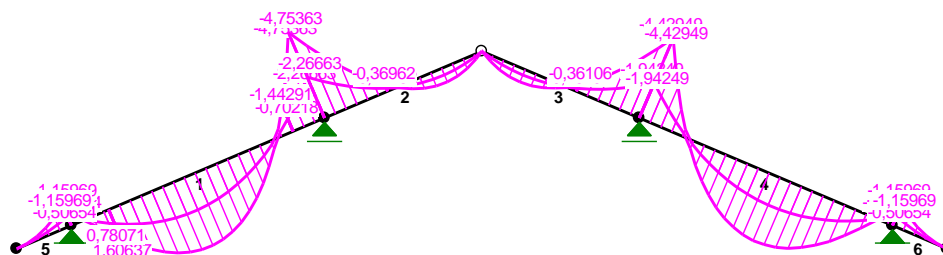
RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:
Ciężar wł.	ZAWSZE
A -"STAŁE"	EWENTUALNIE
B -"ŚNIEG"	EWENTUALNIE
C -"W1"	EWENTUALNIE
D -"W2"	EWENTUALNIE

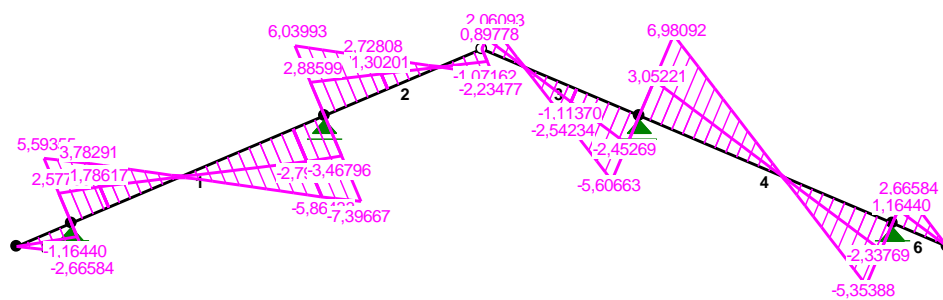
KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

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

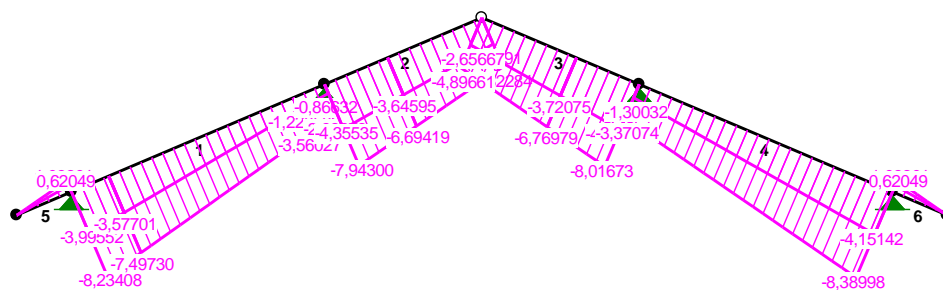
MOMENTY-OBWIEDNIE:



TNĄCE-OBWIEDNIE:



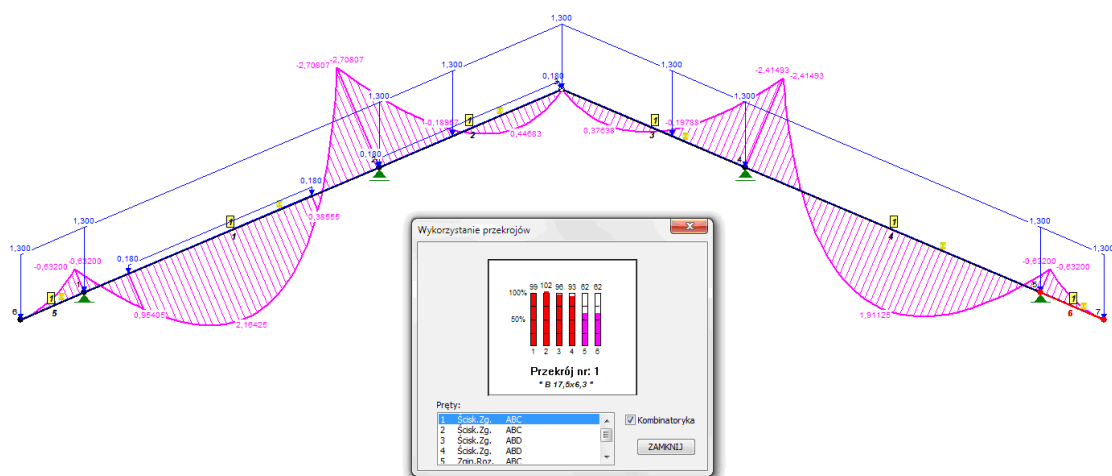
NORMALNE-OBWIEDNIE:



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

Pręt:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	1,689	3,77536*	0,16520	-5,09639	ABC
	4,019	-4,75363*	-7,39667	-2,01235	ABC
	4,019	-4,75363	-7,39667*	-2,01235	ABC
	4,019	-2,91824	-4,50492	-0,86632*	AC
	0,000	-0,98654	4,79468	-8,23408*	ABD
2	1,843	0,75338*	-0,06352	-5,41259	ABC
	0,000	-4,75363*	6,03993	-7,71401	ABC
	0,000	-4,75363	6,03993*	-7,71401	ABC
	2,499	0,00000	-1,38141	-2,58291*	AC
	0,000	-4,57430	5,81075	-7,94300*	AB
3	0,656	0,69166*	0,04700	-5,48716	ABD
	2,499	-4,42949*	-5,60663	-7,78774	ABD
	2,499	-4,42949	-5,60663*	-7,78774	ABD
	0,000	0,00000	1,20757	-2,65667*	AD
	2,499	-4,25016	-5,37745	-8,01673*	AB
4	2,261	3,51012*	0,04260	-5,26954	ABD
	0,000	-4,42949*	6,98092	-2,44636	ABD
	0,000	-4,42949	6,98092*	-2,44636	ABD
	0,000	-2,59411	4,08916	-1,30032*	AD
	4,019	-0,98654	-4,55501	-8,38998*	ABC
5	0,000	-0,00000*	0,00000	0,00000	AB
	0,870	-1,15969*	-2,66584	1,09301	ABC
	0,870	-1,15969	-2,66584*	1,09301	ABC
	0,870	-1,15969	-2,66584	1,09301*	ABC
	0,000	-0,00000	0,00000	0,00000*	AB
6	0,870	0,00000*	0,00000	-0,00000	AB
	0,000	-1,15969*	2,66584	1,09301	ABD
	0,000	-1,15969	2,66584*	1,09301	ABD
	0,000	-1,15969	2,66584	1,09301*	ABD
	0,870	0,00000	0,00000	-0,00000*	AB

Wytyczenie przekrojów:

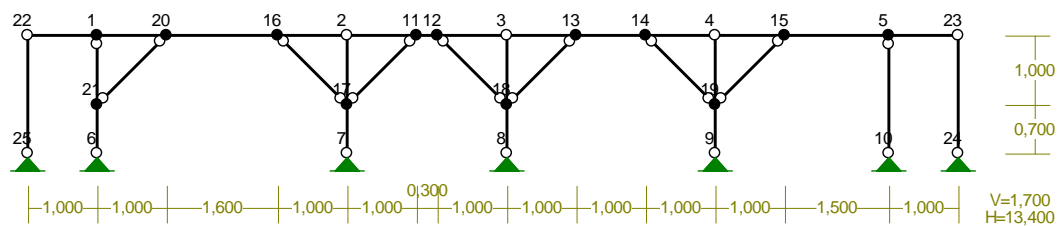


WYNIKI OBLICZEŃ:

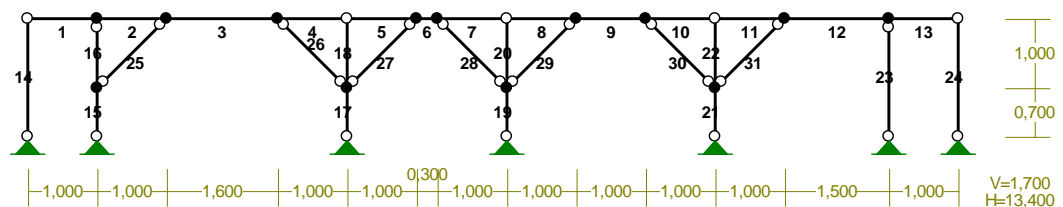
Przekroczenia nośności w części obciążonej kolektorami

5.6. OBLICZENIE ŚCIANKI STOLCOWEJ CZĘŚCI PARTEROWEJ

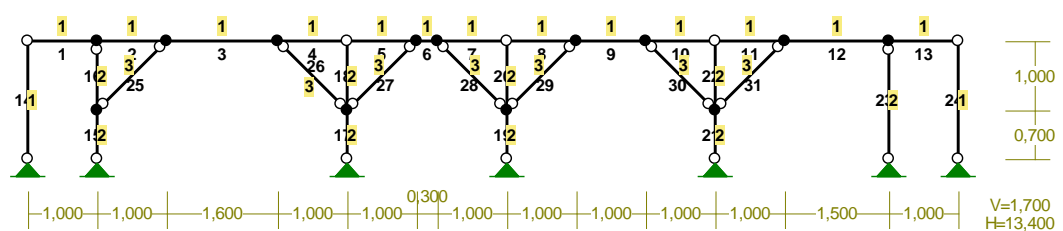
WĘZŁY:



PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:



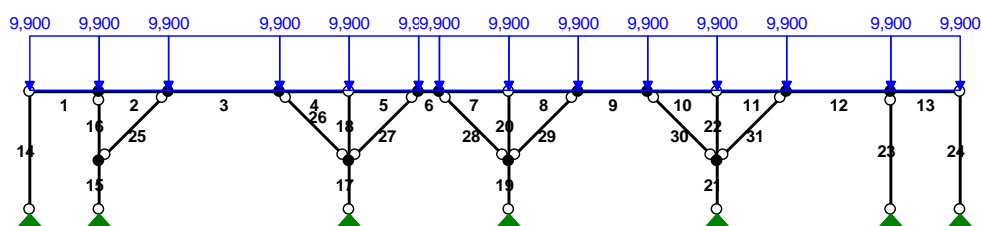
PRĘTY UKŁADU:

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	10	22	1	1,000	0,000	1,000	1,000	1 B 14,0x14,0
2	00	1	20	1,000	0,000	1,000	1,000	1 B 14,0x14,0
3	00	20	16	1,600	0,000	1,600	1,000	1 B 14,0x14,0
4	01	16	2	1,000	0,000	1,000	1,000	1 B 14,0x14,0
5	10	2	11	1,000	0,000	1,000	1,000	1 B 14,0x14,0
6	00	11	12	0,300	0,000	0,300	1,000	1 B 14,0x14,0
7	01	12	3	1,000	0,000	1,000	1,000	1 B 14,0x14,0
8	10	3	13	1,000	0,000	1,000	1,000	1 B 14,0x14,0
9	00	13	14	1,000	0,000	1,000	1,000	1 B 14,0x14,0
10	01	14	4	1,000	0,000	1,000	1,000	1 B 14,0x14,0
11	10	4	15	1,000	0,000	1,000	1,000	1 B 14,0x14,0
12	00	15	5	1,500	0,000	1,500	1,000	1 B 14,0x14,0
13	01	5	23	1,000	0,000	1,000	1,000	1 B 14,0x14,0
14	11	22	25	0,000	-1,700	1,700	1,000	1 B 14,0x14,0
15	01	21	6	0,000	-0,700	0,700	1,000	2 B 14,0x14,0
16	10	1	21	0,000	-1,000	1,000	1,000	2 B 14,0x14,0
17	01	17	7	0,000	-0,700	0,700	1,000	2 B 14,0x14,0
18	10	2	17	0,000	-1,000	1,000	1,000	2 B 14,0x14,0
19	01	18	8	0,000	-0,700	0,700	1,000	2 B 14,0x14,0
20	10	3	18	0,000	-1,000	1,000	1,000	2 B 14,0x14,0
21	01	19	9	0,000	-0,700	0,700	1,000	2 B 14,0x14,0
22	10	4	19	0,000	-1,000	1,000	1,000	2 B 14,0x14,0
23	11	5	10	0,000	-1,700	1,700	1,000	2 B 14,0x14,0
24	11	23	24	0,000	-1,700	1,700	1,000	1 B 14,0x14,0
25	11	21	20	1,000	1,000	1,414	1,000	3 B 17,0x7,0
26	11	17	16	-1,000	1,000	1,414	1,000	3 B 17,0x7,0
27	11	17	11	1,000	1,000	1,414	1,000	3 B 17,0x7,0
28	11	12	18	1,000	-1,000	1,414	1,000	3 B 17,0x7,0
29	11	18	13	1,000	1,000	1,414	1,000	3 B 17,0x7,0
30	11	14	19	1,000	-1,000	1,414	1,000	3 B 17,0x7,0
31	11	19	15	1,000	1,000	1,414	1,000	3 B 17,0x7,0

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA:

([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	A	""		Zmienne	$\gamma_f = 1,41$	
1	Liniowe	-0,0	9,900	9,900	0,00	1,00
2	Liniowe	0,0	9,900	9,900	0,00	1,00
3	Liniowe	0,0	9,900	9,900	0,00	1,60

4	Linowe	0,0	9,900	9,900	0,00	1,00
5	Linowe	0,0	9,900	9,900	0,00	1,00
6	Linowe	0,0	9,900	9,900	0,00	0,30
7	Linowe	0,0	9,900	9,900	0,00	1,00
8	Linowe	0,0	9,900	9,900	0,00	1,00
9	Linowe	0,0	9,900	9,900	0,00	1,00
10	Linowe	0,0	9,900	9,900	0,00	1,00
11	Linowe	0,0	9,900	9,900	0,00	1,00
12	Linowe	0,0	9,900	9,900	0,00	1,50
13	Linowe	-0,0	9,900	9,900	0,00	1,00

=====

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

=====

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,10
A -""	Zmienne	1 1,00	1,41

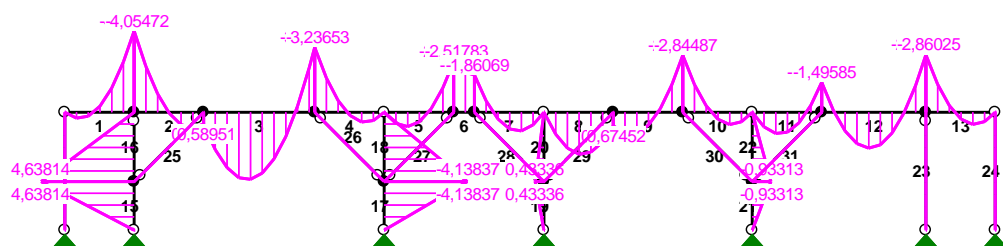
RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

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

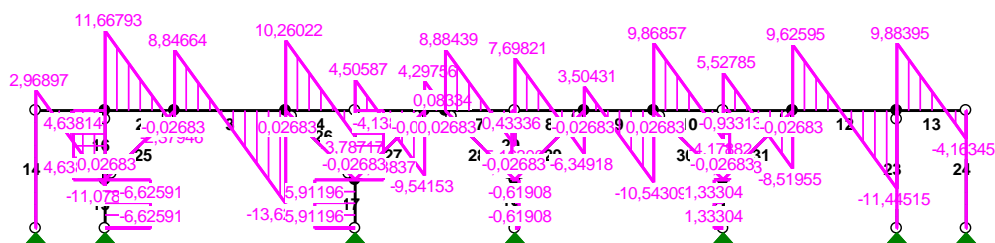
KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

Nr:	Specyfikacja:
1	ZAWSZE : A EWENTUALNIE:

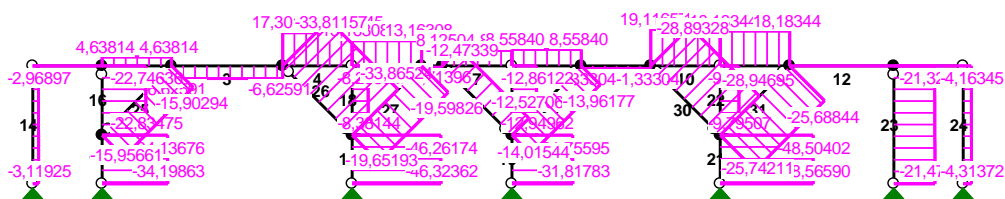
MOMENTY-OBWIEDNIE:



SIŁY PRZESKONNIE:



NORMALNE-OBWIEDNIE:



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

Pręt:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,188	0,30976*	0,33509	0,00000	A
	1,000	-4,05472*	-11,07842	0,00000	A
	1,000	-4,05472	-11,07842*	0,00000	A
	1,000	-4,05472	-11,07842	0,00000*	A
	0,188	0,30976	0,33509	0,00000*	A
	1,000	-4,05472	-11,07842	0,00000*	A
	0,188	0,30976	0,33509	0,00000*	A

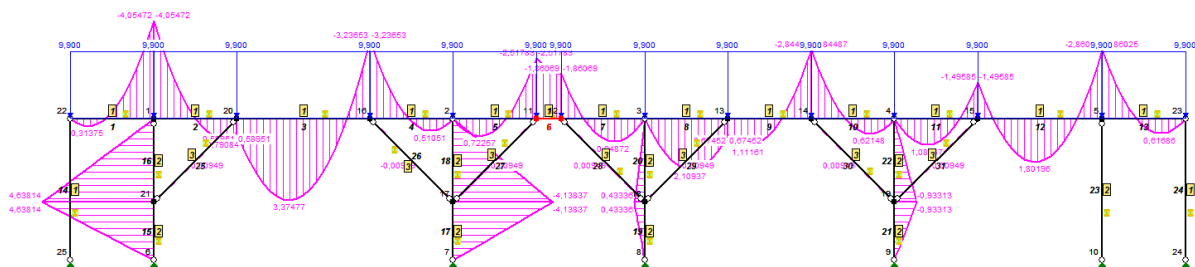
2	0,813	0,78873*	0,25443	4,63814	A
	0,000	-4,05472*	11,66793	4,63814	A
	0,000	-4,05472	11,66793*	4,63814	A
	0,000	-4,05472	11,66793	4,63814*	A
	0,813	0,78873	0,25443	4,63814*	A
	0,000	-4,05472	11,66793	4,63814*	A
	0,813	0,78873	0,25443	4,63814*	A
3	0,600	3,36897*	0,41820	-6,62591	A
	1,600	-3,23653*	-13,62919	-6,62591	A
	1,600	-3,23653	-13,62919*	-6,62591	A
	1,600	-3,23653	-13,62919	-6,62591*	A
	0,600	3,36897	0,41820	-6,62591*	A
	1,600	-3,23653	-13,62919	-6,62591*	A
	0,600	3,36897	0,41820	-6,62591*	A
4	0,750	0,50781*	-0,27532	17,30145	A
	0,000	-3,23653*	10,26022	17,30145	A
	0,000	-3,23653	10,26022*	17,30145	A
	0,000	-3,23653	10,26022	17,30145*	A
	0,750	0,50781	-0,27532	17,30145*	A
	0,000	-3,23653	10,26022	17,30145*	A
	0,750	0,50781	-0,27532	17,30145*	A
5	0,312	0,72218*	0,11606	13,16308	A
	1,000	-2,51783*	-9,54153	13,16308	A
	1,000	-2,51783	-9,54153*	13,16308	A
	1,000	-2,51783	-9,54153	13,16308*	A
	0,312	0,72218	0,11606	13,16308*	A
	1,000	-2,51783	-9,54153	13,16308*	A
	0,312	0,72218	0,11606	13,16308*	A
6	0,300	-1,86069*	0,08334	-0,71396	A
	0,000	-2,51783*	4,29756	-0,71396	A
	0,000	-2,51783	4,29756*	-0,71396	A
	0,000	-2,51783	4,29756	-0,71396*	A
	0,300	-1,86069	0,08334	-0,71396*	A
	0,000	-2,51783	4,29756	-0,71396*	A
	0,300	-1,86069	0,08334	-0,71396*	A
7	0,625	0,94842*	0,10477	8,12504	A
	0,000	-1,86069*	8,88439	8,12504	A
	0,000	-1,86069	8,88439*	8,12504	A
	0,000	-1,86069	8,88439	8,12504*	A
	0,625	0,94842	0,10477	8,12504*	A
	0,000	-1,86069	8,88439	8,12504*	A
	0,625	0,94842	0,10477	8,12504*	A
8	0,563	2,10790*	-0,20345	8,55840	A
	0,000	0,00000*	7,69821	8,55840	A
	0,000	0,00000	7,69821*	8,55840	A
	0,000	0,00000	7,69821	8,55840*	A
	0,563	2,10790	-0,20345	8,55840*	A
	0,000	0,00000	7,69821	8,55840*	A
	0,563	2,10790	-0,20345	8,55840*	A
9	0,250	1,11161*	-0,00754	-1,33304	A
	1,000	-2,84487*	-10,54309	-1,33304	A
	1,000	-2,84487	-10,54309*	-1,33304	A
	1,000	-2,84487	-10,54309	-1,33304*	A
	0,250	1,11161	-0,00754	-1,33304*	A
	1,000	-2,84487	-10,54309	-1,33304*	A
	0,250	1,11161	-0,00754	-1,33304*	A

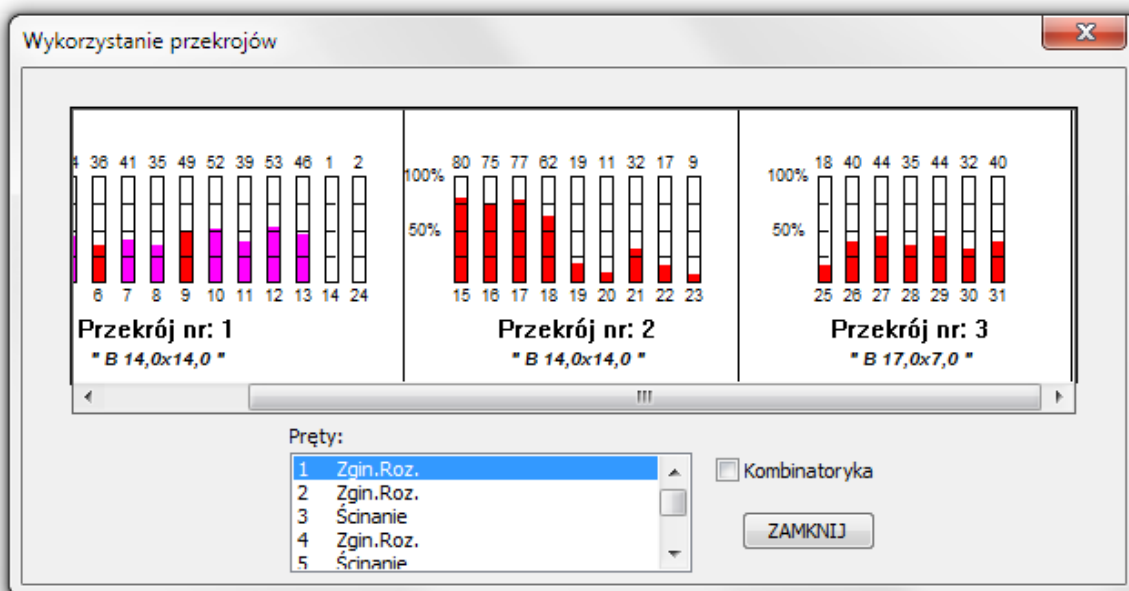
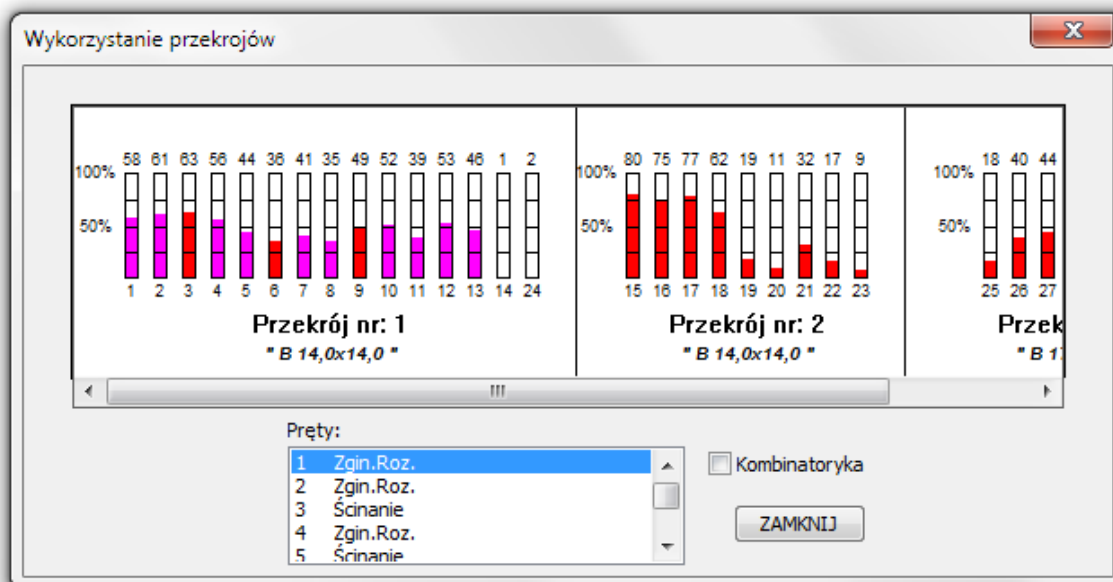
10	0,688	0,61997*	0,21099	19,11657	A
	0,000	-2,84487*	9,86857	19,11657	A
	0,000	-2,84487	9,86857*	19,11657	A
	0,000	-2,84487	9,86857	19,11657*	A
	0,688	0,61997	0,21099	19,11657*	A
	0,000	-2,84487	9,86857	19,11657*	A
	0,688	0,61997	0,21099	19,11657*	A
11	0,375	1,08524*	0,26008	18,18344	A
	1,000	-1,49585*	-8,51955	18,18344	A
	1,000	-1,49585	-8,51955*	18,18344	A
	1,000	-1,49585	-8,51955	18,18344*	A
	0,375	1,08524	0,26008	18,18344*	A
	1,000	-1,49585	-8,51955	18,18344*	A
	0,375	1,08524	0,26008	18,18344*	A
12	0,656	1,79632*	0,40734	-0,00000	A
	1,500	-2,86025*	-11,44515	-0,00000	A
	1,500	-2,86025	-11,44515*	-0,00000	A
	1,500	-2,86025	-11,44515	-0,00000*	A
	0,656	1,79632	0,40734	-0,00000*	A
	1,500	-2,86025	-11,44515	-0,00000*	A
	0,656	1,79632	0,40734	-0,00000*	A
13	0,688	0,61517*	0,22636	0,00000	A
	0,000	-2,86025*	9,88395	0,00000	A
	0,000	-2,86025	9,88395*	0,00000	A
	0,000	-2,86025	9,88395	0,00000*	A
	0,688	0,61517	0,22636	0,00000*	A
	0,000	-2,86025	9,88395	0,00000*	A
	0,688	0,61517	0,22636	0,00000*	A
14	0,000	0,00000*	0,00000	-2,96897	A
	1,700	0,00000*	0,00000	-3,11925	A
	0,000	0,00000*	0,00000	-2,96897	A
	1,700	0,00000*	0,00000	-3,11925	A
	0,000	0,00000	0,00000*	-2,96897	A
	1,700	0,00000	0,00000*	-3,11925	A
	0,000	0,00000	0,00000	-2,96897*	A
15	0,000	4,63814*	-6,62591	-34,13676	A
	0,700	-0,00000*	-6,62591	-34,19863	A
	0,000	4,63814	-6,62591*	-34,13676	A
	0,700	-0,00000	-6,62591*	-34,19863	A
	0,000	4,63814	-6,62591	-34,13676*	A
	0,700	-0,00000	-6,62591	-34,19863*	A
	0,000	4,63814	-6,62591	-34,13676*	A
16	1,000	4,63814*	4,63814	-22,83475	A
	0,000	0,00000*	4,63814	-22,74636	A
	1,000	4,63814	4,63814*	-22,83475	A
	0,000	0,00000	4,63814*	-22,74636	A
	0,000	0,00000	4,63814	-22,74636*	A
	1,000	4,63814	4,63814	-22,83475*	A
	0,000	4,63814	4,63814	-22,83475*	A
17	0,700	-0,00000*	5,91196	-46,32362	A
	0,000	-4,13837*	5,91196	-46,26174	A
	0,700	-0,00000	5,91196*	-46,32362	A
	0,000	-4,13837	5,91196*	-46,26174	A
	0,000	-4,13837	5,91196	-46,26174*	A
	0,700	-0,00000	5,91196	-46,32362*	A
	0,000	-4,13837	5,91196	-46,26174*	A
18	0,000	0,00000*	-4,13837	-8,29304	A

	1,000	-4,13837*	-4,13837	-8,38144	A
	0,000	0,00000	-4,13837*	-8,29304	A
	1,000	-4,13837	-4,13837*	-8,38144	A
	0,000	0,00000	-4,13837	-8,29304*	A
	1,000	-4,13837	-4,13837	-8,38144*	A
19	0,000	0,43336*	-0,61908	-31,75595	A
	0,700	-0,00000*	-0,61908	-31,81783	A
	0,000	0,43336	-0,61908*	-31,75595	A
	0,700	-0,00000	-0,61908*	-31,81783	A
	0,000	0,43336	-0,61908	-31,75595*	A
	0,700	-0,00000	-0,61908	-31,81783*	A
20	1,000	0,43336*	0,43336	-12,94962	A
	0,000	0,00000*	0,43336	-12,86122	A
	1,000	0,43336	0,43336*	-12,94962	A
	0,000	0,00000	0,43336*	-12,86122	A
	0,000	0,00000	0,43336	-12,86122*	A
	1,000	0,43336	0,43336	-12,94962*	A
21	0,700	-0,00000*	1,33304	-48,56590	A
	0,000	-0,93313*	1,33304	-48,50402	A
	0,700	-0,00000	1,33304*	-48,56590	A
	0,000	-0,93313	1,33304*	-48,50402	A
	0,000	-0,93313	1,33304	-48,50402*	A
	0,700	-0,00000	1,33304	-48,56590*	A
22	0,000	0,00000*	-0,93313	-9,70667	A
	1,000	-0,93313*	-0,93313	-9,79507	A
	0,000	0,00000	-0,93313*	-9,70667	A
	1,000	-0,93313	-0,93313*	-9,79507	A
	0,000	0,00000	-0,93313	-9,70667*	A
	1,000	-0,93313	-0,93313	-9,79507*	A
23	0,000	0,00000*	0,00000	-21,32909	A
	1,700	0,00000*	0,00000	-21,47937	A
	0,000	0,00000*	0,00000	-21,32909	A
	1,700	0,00000*	0,00000	-21,47937	A
	0,000	0,00000	0,00000*	-21,32909	A
	1,700	0,00000	0,00000*	-21,47937	A
	0,000	0,00000	0,00000	-21,32909*	A
	1,700	0,00000	0,00000	-21,47937*	A
24	0,000	0,00000*	0,00000	-4,16345	A
	1,700	0,00000*	0,00000	-4,31372	A
	0,000	0,00000*	0,00000	-4,16345	A
	1,700	0,00000*	0,00000	-4,31372	A
	0,000	0,00000	0,00000*	-4,16345	A
	1,700	0,00000	0,00000*	-4,31372	A
	0,000	0,00000	0,00000	-4,16345*	A
	1,700	0,00000	0,00000	-4,31372*	A
25	0,707	0,00949*	0,00000	-15,92978	A
	0,000	0,00000*	0,02683	-15,95661	A
	1,414	0,00000*	-0,02683	-15,90294	A
	0,000	0,00000	0,02683*	-15,95661	A
	1,414	0,00000	-0,02683*	-15,90294	A
	1,414	0,00000	-0,02683	-15,90294*	A
	0,000	0,00000	0,02683	-15,95661*	A
26	0,000	0,00000*	-0,02683	-33,86524	A
	1,414	-0,00000*	0,02683	-33,81157	A
	0,707	-0,00949*	-0,00000	-33,83841	A
	0,000	0,00000	-0,02683*	-33,86524	A

	1,414	-0,00000	0,02683*	-33,81157	A
	1,414	-0,00000	0,02683	-33,81157*	A
	0,000	0,00000	-0,02683	-33,86524*	A
27	0,707	0,00949*	-0,00000	-19,62510	A
	0,000	0,00000*	0,02683	-19,65193	A
	1,414	-0,00000*	-0,02683	-19,59826	A
	0,000	0,00000	0,02683*	-19,65193	A
	1,414	-0,00000	-0,02683*	-19,59826	A
	1,414	-0,00000	-0,02683	-19,59826*	A
	0,000	0,00000	0,02683	-19,65193*	A
28	0,707	0,00949*	0,00000	-12,50023	A
	0,000	0,00000*	0,02683	-12,47339	A
	1,414	0,00000*	-0,02683	-12,52706	A
	0,000	0,00000	0,02683*	-12,47339	A
	1,414	0,00000	-0,02683*	-12,52706	A
	0,000	0,00000	0,02683	-12,47339*	A
	1,414	0,00000	-0,02683	-12,52706*	A
29	0,707	0,00949*	0,00000	-13,98860	A
	0,000	0,00000*	0,02683	-14,01544	A
	1,414	0,00000*	-0,02683	-13,96177	A
	0,000	0,00000	0,02683*	-14,01544	A
	1,414	0,00000	-0,02683*	-13,96177	A
	1,414	0,00000	-0,02683	-13,96177*	A
	0,000	0,00000	0,02683	-14,01544*	A
30	0,707	0,00949*	0,00000	-28,92012	A
	0,000	0,00000*	0,02683	-28,89328	A
	1,414	0,00000*	-0,02683	-28,94695	A
	0,000	0,00000	0,02683*	-28,89328	A
	1,414	0,00000	-0,02683*	-28,94695	A
	0,000	0,00000	0,02683	-28,89328*	A
	1,414	0,00000	-0,02683	-28,94695*	A
31	0,707	0,00949*	0,00000	-25,71527	A
	0,000	0,00000*	0,02683	-25,74211	A
	1,414	0,00000*	-0,02683	-25,68844	A
	0,000	0,00000	0,02683*	-25,74211	A
	1,414	0,00000	-0,02683*	-25,68844	A
	1,414	0,00000	-0,02683	-25,68844*	A
	0,000	0,00000	0,02683	-25,74211*	A

Wytyczenie przekrojów:





WYNIKI OBLICZEŃ:

Nie ma przekroczeń nośności.

6. WNIOSKI Z OBLICZEŃ I OGLEDZIN

Należy bezwzględnie wykonać następujące prace wzmacniające:

- wymienić ugięte krokwie
- Wzmocnić kleszcze układów krokwiowych
- Wzmocnić środkową ściankę stółcową w części wspornikowej
- W miejscach usytuowania kolektorów należy ułożyć pomiędzy krokwiami dodatkową krokiew - w części niższej ze względu na przekroczenia nośności, w części piętrowej ze względu na duże wyężenie przekroju

Ponadto zaleca się:

- Wzmocnienie połączeń krokwi z płatwiami i murlatami poprzez dołożenie stalowym blach kątowych. W dużej mierze przeciwdziała to wyrywaniu dachu podczas dużych wichur
- wykonanie preparatem malarskim nowej impregnacji zabezpieczającej przed wilgocią i grzybami

7. WZMOCNIENIA

Uwaga: Drewno użyte do wzmocnień klasy C24 o wilgotności względnej < 8%. Elementy wcześniej impregnowane przeciwko wilgoci, owadom i grzybowi.

Wzmocnienie 1

Ze względu na bardzo duże przekroczenia nośności wspornika płatwi środkowej zaplanowano podparcie dodatkowym słupem i zastrzałem. Wzmocnienia wykonać z profilu drewnianego 14/14cm. Zastrzał ułożyć na istniejącej podwalinie, słup na nowej podwalinie 14/14cm. Połączenia na blachy stalowe ocynkowane.

Wzmocnienie 2

Istniejące wszystkie kleszcze krokwi drewnianych wzmocnić poprzez wprowadzenie pomiędzy kleszcze przekroju o wymiarach 6,3 do 7cm na 14 cm. Podczas oględzin zauważono, że krokwie mają różne wymiary. Z tego względu dopuszcza się użycie desek o zróżnicowanej grubości. Elementy zbijać 2 gwoździami 6mm co 25cm.

Wzmocnienie 3

W miejscach ułożenia kolektorów słonecznych pomiędzy istniejącymi krokwiemi ułożyć nowe o wymiarach 7/17cm. Krokwie łączyć z murlatami i płatwiami na blachy stalowe kątowe ocynkowane.

Wzmocnienie 4

W miejscach ułożenia kolektorów słonecznych pomiędzy istniejącymi krokwiemi ułożyć nowe o wymiarach 7/17cm, dodatkowo z jętką 7/17 opartą na płatwiach ścianki stolcowej. Krokwie łączyć z murlatami i płatwiami na blachy stalowe kątowe ocynkowane.

Wzmocnienie 5

Ugięte krokwie zamienić na nowe o przekroju 7/17cm. Krokwie łączyć z murlatami i płatwiami na blachy stalowe kątowe ocynkowane.

Uwaga: Ze względu na utrudniony lub wręcz niemożliwy dostęp do części niższych należy założyć że będą konieczne wymiany innych krokwi, które uległy zawilgoceniu.

8. UWAGI KOŃCOWE

Przed wykonaniem prac zaleca się ponowną impregnację elementów konstrukcji środkami malarskimi. Poza tym zaleca się wzmocnienie połączeń na styku krokiew - płatew/murlata montaż stalowych kątowników systemowych.

Opracował:

mgr inż. Grzegorz Kałużny

upr. WKP/0055/POOK/04