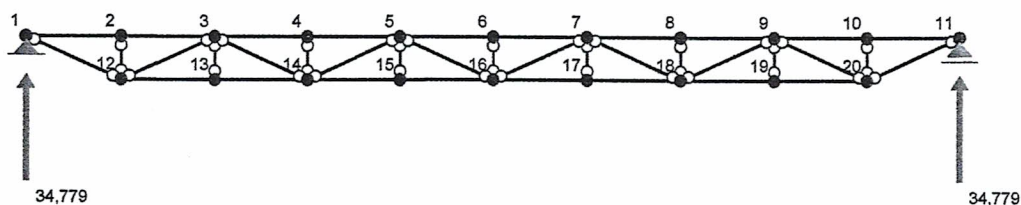


	1,00	1,080	20,205	20,205	0,099
34	0,00	0,000	-61,489	-61,489	0,300
	0,50	0,544	-62,547	-60,471	0,305*
	1,00	1,080	-61,528	-61,528	0,300
35	0,00	0,000	103,094	103,094	0,503
	0,50	0,544	102,075	104,151	0,508*
	1,00	1,080	103,133	103,133	0,503
36	0,00	0,000	-137,841	-137,841	0,672
	0,50	0,544	-138,898	-136,822	0,678*
	1,00	1,080	-137,880	-137,880	0,673
37	0,00	0,000	64,439	64,439	0,314
	0,51	0,553	63,862	65,056	0,317*
	1,00	1,080	64,478	64,478	0,315

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,000	34,779	34,779	
11	-0,000	34,779	34,779	

PRZEMIESZCZENIA WĘZŁÓW: T.I rzędu

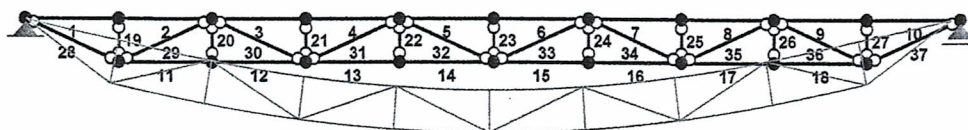
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	Ux [m]:	Uy [m]:	Wypadkowe [m]:	Fi [rad] ([deg]):
1	-0,00000	-0,00000	0,00000	-0,01293 (-0,741)
2	-0,00028	-0,01178	0,01178	-0,01178 (-0,675)
3	-0,00056	-0,02317	0,02318	-0,01072 (-0,614)
4	-0,00120	-0,03210	0,03212	-0,00741 (-0,425)
5	-0,00183	-0,03765	0,03769	-0,00387 (-0,222)
6	-0,00259	-0,03959	0,03967	-0,00000 (-0,000)
7	-0,00334	-0,03765	0,03780	0,00387 (0,222)
8	-0,00398	-0,03210	0,03234	0,00741 (0,425)
9	-0,00461	-0,02317	0,02363	0,01072 (0,614)
10	-0,00489	-0,01178	0,01275	0,01178 (0,675)
11	-0,00517	-0,00000	0,00517	0,01293 (0,741)



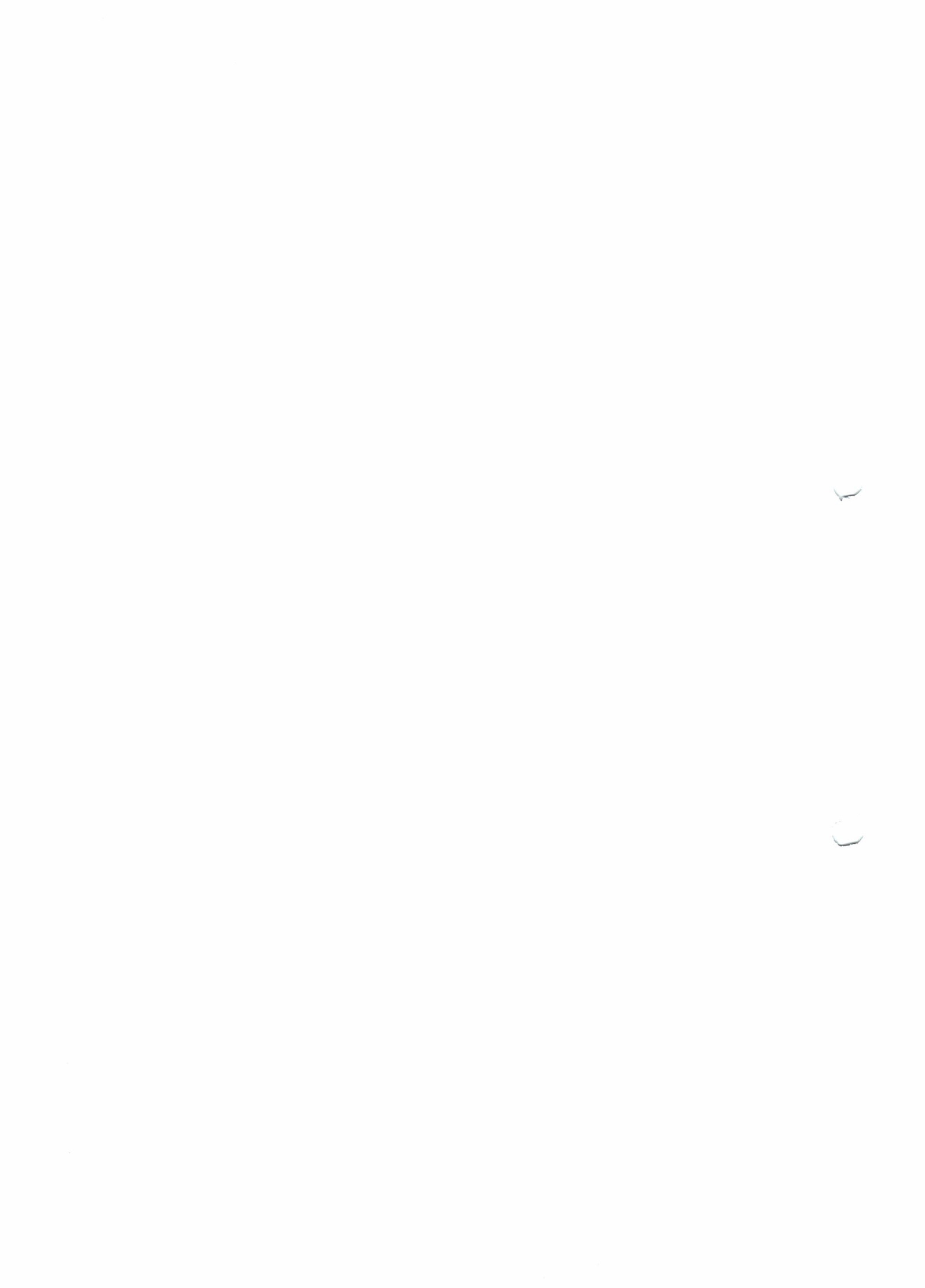
12	-0,00500	-0,01173	0,01276	-0,01217 (-0,697)
13	-0,00452	-0,02317	0,02361	-0,01062 (-0,609)
14	-0,00404	-0,03206	0,03231	-0,00744 (-0,426)
15	-0,00331	-0,03765	0,03780	-0,00386 (-0,221)
16	-0,00259	-0,03955	0,03964	-0,00000 (-0,000)
17	-0,00186	-0,03765	0,03770	0,00386 (0,221)
18	-0,00114	-0,03206	0,03208	0,00744 (0,426)
19	-0,00065	-0,02317	0,02318	0,01062 (0,609)
20	-0,00017	-0,01173	0,01174	0,01217 (0,697)

PRZEMIESZCZENIA:



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

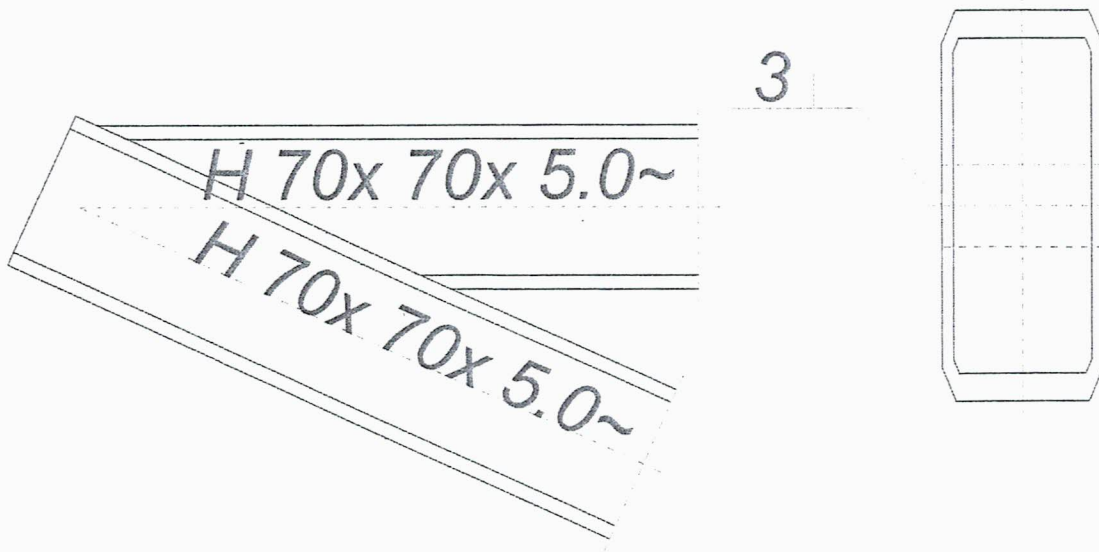
Pręt:	Wa[m]:	Wb[m]:	F1a[deg]:	F1b[deg]:	f[m]:	L/f:
1	-0,0000	-0,0118	-0,741	-0,675	0,0002	3945,5
2	-0,0118	-0,0232	-0,675	-0,614	0,0002	4119,9
3	-0,0232	-0,0321	-0,614	-0,425	0,0005	1932,4
4	-0,0321	-0,0377	-0,425	-0,222	0,0005	1828,9
5	-0,0377	-0,0396	-0,222	-0,000	0,0006	1701,1
6	-0,0396	-0,0377	-0,000	0,222	0,0006	1701,1
7	-0,0377	-0,0321	0,222	0,425	0,0005	1828,9
8	-0,0321	-0,0232	0,425	0,614	0,0005	1932,4
9	-0,0232	-0,0118	0,614	0,675	0,0002	4119,9
10	-0,0118	-0,0000	0,675	0,741	0,0002	3945,5
11	-0,0117	-0,0232	-0,697	-0,609	0,0002	5010,6
12	-0,0232	-0,0321	-0,609	-0,426	0,0004	2503,8
13	-0,0321	-0,0377	-0,426	-0,221	0,0004	2230,0
14	-0,0377	-0,0396	-0,221	-0,000	0,0005	2063,9
15	-0,0396	-0,0377	-0,000	0,221	0,0005	2063,9
16	-0,0377	-0,0321	0,221	0,426	0,0004	2230,0
17	-0,0321	-0,0232	0,426	0,609	0,0004	2503,8
18	-0,0232	-0,0117	0,609	0,697	0,0002	5010,6
19	0,0050	0,0003	-0,601	-0,601	0,0000	7,91E+17
20	0,0045	0,0006	-0,504	-0,504	0,0000	8,51E+17
21	0,0040	0,0012	-0,362	-0,362	0,0000	1,03E+18
22	0,0033	0,0018	-0,188	-0,188	0,0000	1,66E+18
23	0,0026	0,0026	-0,000	-0,000	0,0000	1,66E+18
24	0,0019	0,0033	0,188	0,188	0,0000	1,95E+18
25	0,0011	0,0040	0,362	0,362	0,0000	1,10E+18
26	0,0007	0,0046	0,504	0,504	0,0000	1,29E+18
27	0,0002	0,0049	0,601	0,601	0,0000	6,72E+17
28	-0,0000	-0,0128	-0,678	-0,675	0,0000	106775,7
29	-0,0086	-0,0208	-0,655	-0,644	0,0000	35102,1
30	-0,0213	-0,0308	-0,511	-0,500	0,0000	35102,1



31	-0,0275	-0,0335	-0,324	-0,313	0,0000	35102,1
32	-0,0350	-0,0370	-0,114	-0,103	0,0000	35102,1
33	-0,0349	-0,0328	0,103	0,114	0,0000	35102,1
34	-0,0356	-0,0296	0,313	0,324	0,0000	35102,1
35	-0,0287	-0,0191	0,500	0,511	0,0000	35102,1
36	-0,0230	-0,0107	0,644	0,655	0,0000	35102,1
37	-0,0106	0,0022	0,675	0,678	0,0000	106775,7

POŁĄCZENIE DOCZOŁOWE SPAWANE

Zadanie: Jeziorany kratka 10m co 3,33m 01; węzeł nr: 1



Siły przekrojowe w odległości $l_0 = 84$ mm od węzła:

$$M = 0,199 \text{ kNm}, \quad V = 62,740 \text{ kN}, \quad N = -31,037 \text{ kN}.$$

Nośność spoin:

Przyjęto spoiny o grubości $a = 3$ mm

Kład spoin daje następujące wielkości:

$$A = 11,83 \text{ cm}^2, \quad A_v = 8,35 \text{ cm}^2, \quad I_x = 389,4 \text{ cm}^4, \quad I_y = 121,1 \text{ cm}^4.$$

Naprężenia:

$$\tau_{\parallel} = V / A_v = (62,740 / 8,35) \times 10 = 75,1 \text{ MPa},$$

$$\sigma = \frac{M_x y}{I_x} + \frac{N}{A} = \frac{-0,199 \times 7,0 \times 10^3}{389,4} + \frac{-31,037 \times 10}{11,83} = -29,8 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp} = \sigma \cos(\gamma) = -29,8 \times \cos(45,0) = -21,1 \text{ MPa}$$

$$\tau_{\perp} = \sigma \sin(\gamma) = -29,8 \times \sin(45,0) = -21,1 \text{ MPa}$$

Dla $R_e = 235$ MPa, współczynnik χ wynosi 0,70.

Naprężenia zredukowane:

W miejscu występowania największych naprężeń zredukowanych $\tau_{\parallel} = 75,1$ MPa.

$$\chi \sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\parallel}^2 + \tau_{\perp}^2)} = 0,70 \times \sqrt{21,1^2 + 3(75,1^2 + 21,1^2)} = 95,7 < 215 = f_d$$

Największe naprężenia prostopadłe:

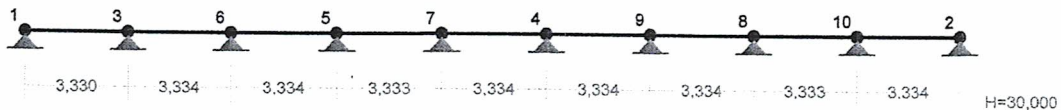
60
STAROSTA OLSZTYŃSKI
Plac Bema 5
10-516 Olsztyn
-5-

$$\sigma = \frac{M_x y}{I_x} + \frac{N}{A} = \frac{-0,199 \times -8,7 \times 10^3}{389,4} + \frac{-31,037 \times 10}{11,83} = -21,8 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp} = \sigma \cos(\gamma) = -21,8 \times \cos(12,3) = 21,3 < 215 = f_d$$

NAZWA: Jeziorany płatew 30m C 70x50x4 01

WĘZŁY:



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:	Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000	6	6,664	0,000
2	30,000	0,000	7	13,331	0,000
3	3,330	0,000	8	23,333	0,000
4	16,665	0,000	9	19,999	0,000
5	9,998	0,000	10	26,666	0,000

PODPORY:

Podatności

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

OSIADANIA:

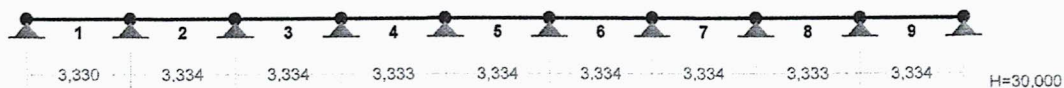
Węzeł:	Kąt:	Wx (Wo*) [m]:	Wy [m]:	FIO [grad]:
B r a k O s i a d a ń				



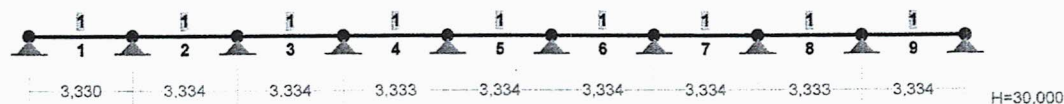
62

STAROSTA OLSZTYŃSKI
Plac Bema 5
10-516 Olsztyn
-5-

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	3	3,330	0,000	3,330	1,000	1 U 70x50x4~
2	00	3	6	3,334	0,000	3,334	1,000	1 U 70x50x4~
3	00	6	5	3,334	0,000	3,334	1,000	1 U 70x50x4~
4	00	5	7	3,333	0,000	3,333	1,000	1 U 70x50x4~
5	00	7	4	3,334	0,000	3,334	1,000	1 U 70x50x4~
6	00	4	9	3,334	0,000	3,334	1,000	1 U 70x50x4~
7	00	9	8	3,334	0,000	3,334	1,000	1 U 70x50x4~
8	00	8	10	3,333	0,000	3,333	1,000	1 U 70x50x4~
9	00	10	2	3,334	0,000	3,334	1,000	1 U 70x50x4~

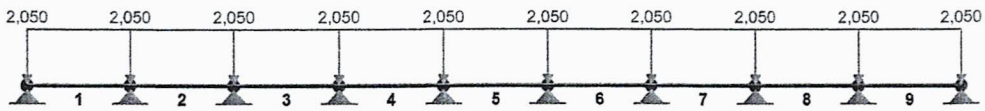
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	Ix[cm ⁴]	Iy[cm ⁴]	Wg[cm ³]	Wd[cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	6,2	48	16	14	14	7,0	2 St3S (X,Y,V,W)

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [N/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
2 St3S (X,Y,V,	205	205,000	1,20E-05

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

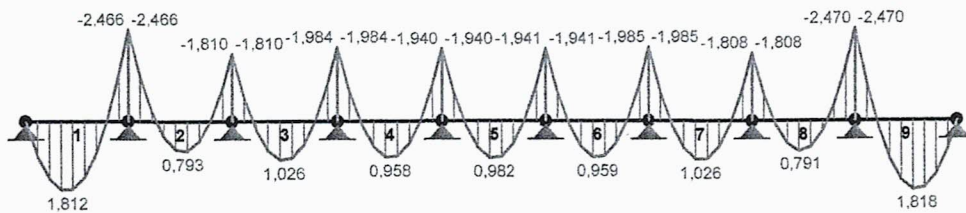
Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa: A ""				Zmienne	$\gamma_f = 1,00$	
1	Liniowe	0,0	2,050	2,050	0,00	3,33
2	Liniowe	0,0	2,050	2,050	0,00	3,33
3	Liniowe	0,0	2,050	2,050	0,00	3,33
4	Liniowe	0,0	2,050	2,050	0,00	3,33
5	Liniowe	0,0	2,050	2,050	0,00	3,33
6	Liniowe	0,0	2,050	2,050	0,00	3,33
7	Liniowe	0,0	2,050	2,050	0,00	3,33
8	Liniowe	0,0	2,050	2,050	0,00	3,33
9	Liniowe	0,0	2,050	2,050	0,00	3,33

W Y N I K I
Teoria I-go rzędu

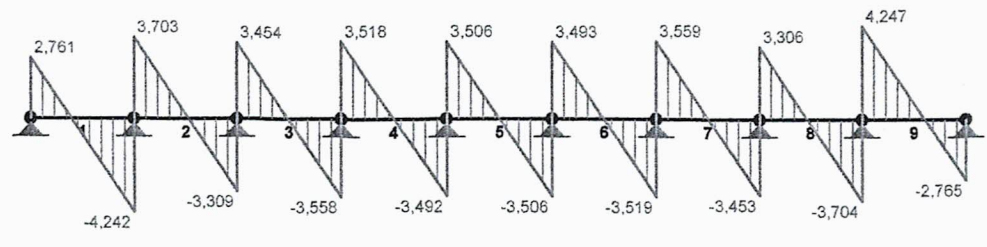
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

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

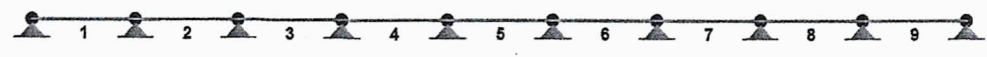
MOMENTY:



TNĄCE:



NORMALNE:



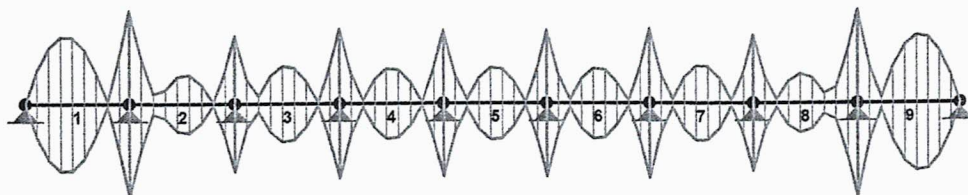
SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	x/L:	x[m]:	M [kNm]:	Q [kN]:	N [kN]:
1	0,00	0,000	-0,000	2,761	0,000
	0,39	1,314	1,813*	-0,002	0,000
	1,00	3,330	-2,466	-4,242	0,000
2	0,00	0,000	-2,466	3,703	0,000
	0,53	1,758	0,794*	0,005	0,000
	1,00	3,334	-1,810	-3,309	0,000
3	0,00	0,000	-1,810	3,454	0,000
	0,49	1,641	1,026*	0,003	0,000
	1,00	3,334	-1,984	-3,558	0,000
4	0,00	0,000	-1,984	3,518	0,000
	0,50	1,680	0,958*	-0,014	0,000
	0,50	1,667	0,958*	0,013	0,000
	1,00	3,333	-1,940	-3,492	0,000
5	0,00	0,000	-1,940	3,506	0,000
	0,50	1,667	0,982*	-0,000	0,000
	1,00	3,334	-1,941	-3,506	0,000
6	0,00	0,000	-1,941	3,493	0,000
	0,50	1,654	0,959*	0,014	0,000
	1,00	3,334	-1,985	-3,519	0,000
7	0,00	0,000	-1,985	3,559	0,000
	0,51	1,693	1,027*	-0,002	0,000
	1,00	3,334	-1,808	-3,453	0,000

8	0,00	0,000	-1,808	3,306	
	0,47	1,575	0,791*	-0,007	
	1,00	3,333	-2,470	-3,704	
9	0,00	0,000	-2,470	4,247	0,000
	0,61	2,019	1,818*	0,001	0,000
	1,00	3,334	0,000	-2,765	0,000

* = Wartości ekstremalne

NAPRĘŻENIA:

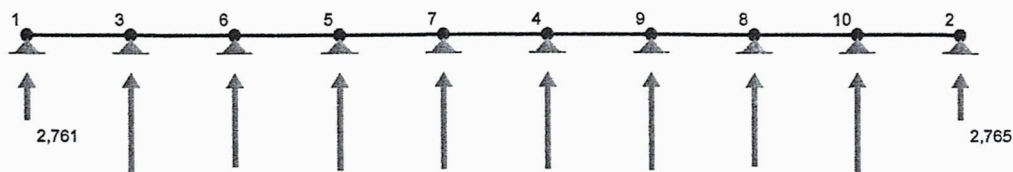


NAPRĘŻENIA: T.I rzędu
 Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	x/L:	x [m]:	SigmaG:	SigmaD:	SigmaMax/Ro:
			[MPa]		
2 St3S (X,Y,V,W)					
1	0,00	0,000	0,000	-0,000	0,000
	1,00	3,330	179,554	-179,554	0,876*
2	0,00	0,000	179,554	-179,554	0,876*
	1,00	3,334	131,771	-131,771	0,643
3	0,00	0,000	131,771	-131,771	0,643
	1,00	3,334	144,449	-144,449	0,705*
4	0,00	0,000	144,449	-144,449	0,705*
	1,00	3,333	141,265	-141,265	0,689
5	0,00	0,000	141,265	-141,265	0,689
	1,00	3,334	141,322	-141,322	0,689*
6	0,00	0,000	141,322	-141,322	0,689
	1,00	3,334	144,535	-144,535	0,705*
7	0,00	0,000	144,535	-144,535	0,705*
	1,00	3,334	131,624	-131,624	0,642
8	0,00	0,000	131,624	-131,624	0,642
	1,00	3,333	179,807	-179,807	0,877*
9	0,00	0,000	179,807	-179,807	0,877*
	1,00	3,334	-0,000	0,000	0,000

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



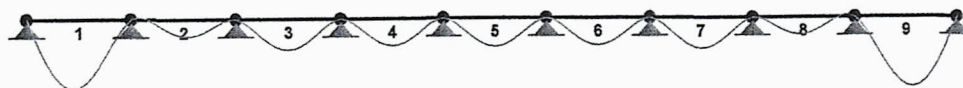
REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,000	2,761	2,761	
2	0,000	2,765	2,765	
3	0,000	7,945	7,945	
4	0,000	6,999	6,999	
5	0,000	7,076	7,076	
6	0,000	6,763	6,763	
7	0,000	6,998	6,998	
8	0,000	6,759	6,759	
9	0,000	7,078	7,078	
10	0,000	7,950	7,950	

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

Węzeł:	Ux [m]:	Uy [m]:	Wypadkowe [m]:	Fi [rad] ([deg]):
1	0,00000	-0,00000	0,00000	-0,01895 (-1,086)
2	0,00000	-0,00000	0,00000	0,01903 (1,090)
3	0,00000	-0,00000	0,00000	0,00506 (0,290)
4	0,00000	-0,00000	0,00000	0,00013 (0,007)
5	0,00000	-0,00000	0,00000	0,00038 (0,022)
6	0,00000	-0,00000	0,00000	-0,00136 (-0,078)
7	0,00000	-0,00000	0,00000	-0,00013 (-0,008)
8	0,00000	-0,00000	0,00000	0,00138 (0,079)
9	0,00000	-0,00000	0,00000	-0,00038 (-0,022)
10	0,00000	-0,00000	0,00000	-0,00511 (-0,293)

PRZEMIESZCZENIA:



STAROSTA OLSZTYŃSKI
Plac Bema 5
10-516 Olsztyn
-5-

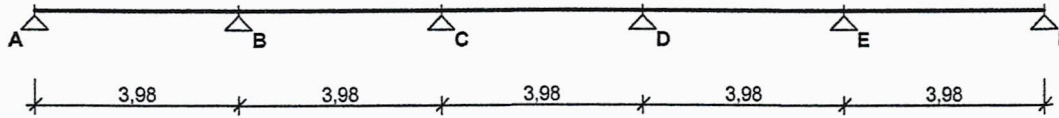
DEFORMACJE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	Wa[m]:	Wb[m]:	F _{Ia} [deg]:	F _{Ib} [deg]:	f[m]:	L/f:
1	-0,0000	-0,0000	-1,086	0,290	0,0172	193,9
2	-0,0000	-0,0000	0,290	-0,078	0,0042	791,8
3	-0,0000	0,0000	-0,078	0,022	0,0076	439,2
4	-0,0000	-0,0000	0,022	-0,008	0,0066	501,4
5	-0,0000	0,0000	-0,008	0,007	0,0070	478,0
6	-0,0000	0,0000	0,007	-0,022	0,0067	500,8
7	-0,0000	-0,0000	-0,022	0,079	0,0076	438,9
8	-0,0000	-0,0000	0,079	-0,293	0,0042	797,5
9	-0,0000	-0,0000	-0,293	1,090	0,0173	193,0

424

68

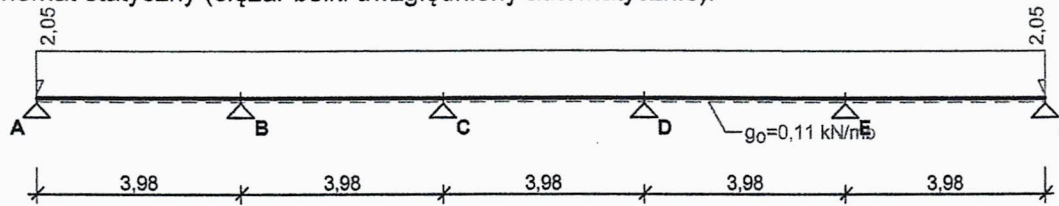
Wiata 4x6m-5szt
Płatew górna co 100cm
SCHEMAT BELKI



Parametry belki:
- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki $\gamma_f = 1,30$

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

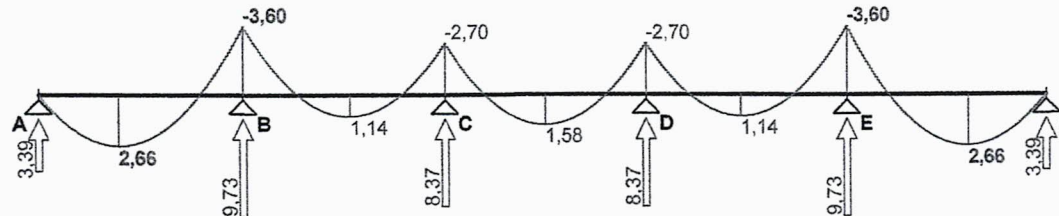
Przypadek **P1: Przypadek 1** ($\gamma_f = 1,15$)
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: Przypadek 1**

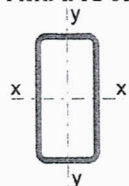
Momenty zginające [kNm]:



ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

- Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;
- Parametry analizy zwichrzenia:
- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- belka zabezpieczona przed zwichrzeniem;

WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **100x50x4,0**
 $A_v = 7,68 \text{ cm}^2$, $m = 8,59 \text{ kg/m}$
 $J_x = 134 \text{ cm}^4$, $J_y = 44,9 \text{ cm}^4$, $J_w = 0,00 \text{ cm}^6$, $J_T = 113 \text{ cm}^4$, $W_x = 26,8 \text{ cm}^3$
 Stal: **St3**

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ($\alpha_p = 1,174$) $M_R = 6,76 \text{ kNm}$

- ścinanie: klasa przekroju 1 $V_R = 95,77 \text{ kN}$

Belka

Nośność na zginanie

Przekrój $z = 15,92 \text{ m}$
Współczynnik zwężenia $\varphi_L = 1,000$
Moment maksymalny $M_{\max} = -3,60 \text{ kNm}$
(52) $M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,532 < 1$

Nośność na ścinanie

Przekrój $z = 3,98 \text{ m}$
Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = -5,20 \text{ kN}$
(53) $V_{\max} / V_R = 0,054 < 1$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

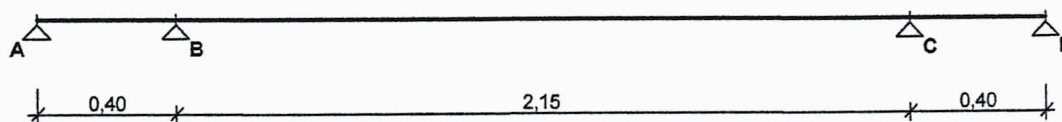
$V_{\max} = (-)5,20 \text{ kN} < V_o = 0,3 \cdot V_R = 28,73 \text{ kN} \rightarrow$ warunek niemiarodajny

Stan graniczny użytkowania

Przekrój $z = 1,75 \text{ m}$
Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 11,21 \text{ mm}$
Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 350 = 3980 / 350 = 11,37 \text{ mm}$
 $f_{k,\max} = 11,21 \text{ mm} < f_{gr} = 11,37 \text{ mm}$ (98,5%)

belka pośrednia

SCHEMAT BELKI



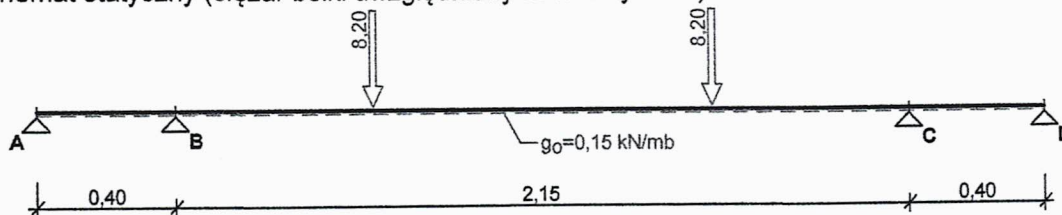
Parametry belki:

- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki $\gamma_f = 1,30$

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Przypadek P1: Przypadek 1 ($\gamma_f = 1,15$)

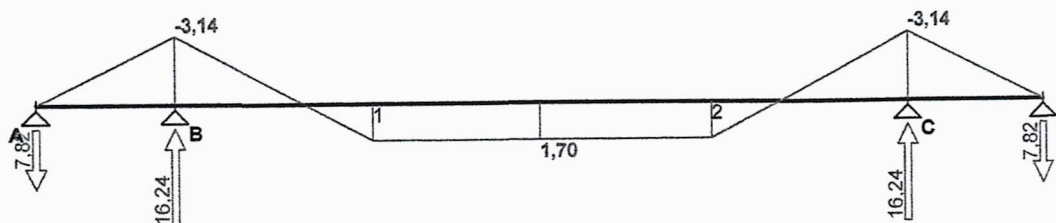
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek P1: Przypadek 1

Momenty zginające [kNm]:



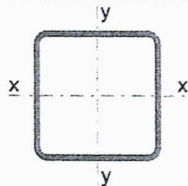
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- belka zabezpieczona przed zwichrzeniem;

WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **100x100x4**

$A_v = 7,68 \text{ cm}^2, m = 11,5 \text{ kg/m}$

$J_x = 220 \text{ cm}^4, J_y = 220 \text{ cm}^4, J_w = 0,00 \text{ cm}^6, J_T = 359 \text{ cm}^4, W_x = 44,0 \text{ cm}^3$

Stal: **St3**

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 2 ($\alpha_p = 1,129$) $M_R = 10,67 \text{ kNm}$
- ścinanie: klasa przekroju 1 $V_R = 95,77 \text{ kN}$

Belka

Nośność na zginanie

Przekrój $z = 2,55 \text{ m}$

Współczynnik zwichrzenia $\varphi_L = 1,000$

Moment maksymalny $M_{max} = -3,14 \text{ kNm}$

$(52) \quad M_{max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,294 < 1$

Nośność na ścinanie

Przekrój $z = 2,55 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna $V_{max} = -8,36 \text{ kN}$

$(53) \quad V_{max} / V_R = 0,087 < 1$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$V_{max} = (-)7,88 \text{ kN} < V_o = 0,3 \cdot V_R = 28,73 \text{ kN} \rightarrow$ warunek niemiernodajny

Stan graniczny użytkowania

Przekrój $z = 1,48 \text{ m}$

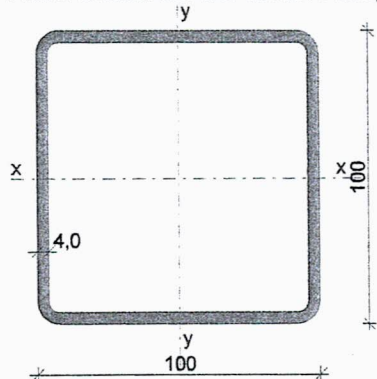
Ugięcie maksymalne $f_{k,max} = 1,36 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 350 = 2150 / 350 = 6,14 \text{ mm}$

$f_{k,max} = 1,36 \text{ mm} < f_{gr} = 6,14 \text{ mm} \quad (22,2\%)$

słup

Rura kwadratowa 100x100x4,0 (wg PN-EN 10219-2:2000)



Wymiary przekroju

$$h = 100 \text{ mm}, \quad t = 4,0 \text{ mm}$$

$$r_i = 4,0 \text{ mm}, \quad r_o = 8,0 \text{ mm}$$

Cechy geometryczne przekroju

$$A = 14,90 \text{ cm}^2, \quad A_v = 7,680 \text{ cm}^2$$

$$J = 226,0 \text{ cm}^4$$

$$W = 45,30 \text{ cm}^3$$

$$i = 3,890 \text{ cm}$$

$$J_T = 362,0 \text{ cm}^4, \quad W_T = 68,10 \text{ cm}^3$$

$$A_L = 0,386 \text{ m}^2/\text{m}, \quad A_G = 33,01 \text{ m}^2/\text{m}$$

$$U/A = 259,2 \text{ m}^{-1}, \quad m = 11,70 \text{ kg/m}$$

Stal: St3, $f_d = 215 \text{ MPa}$, $\lambda_p = 84,0$;

Nośność obliczeniowa przy rozciąganiu

$$N_{Rt} = 320,4 \text{ kN}$$

Nośność obliczeniowa przy ściskaniu

$$N_{Rc} = 320,4 \text{ kN} \text{ (klasa: 2, } \psi = 1,000)$$

• wyboczenie gięte względem osi x-x

$$l_{ex} = 6,00 \text{ m}, \quad \lambda_x = 154,2, \quad \bar{\lambda}_x = \lambda_x / \lambda_p = 1,836 \text{ wg "b"} \rightarrow \varphi_x = 0,273$$

$$\varphi_x \cdot N_{Rc} = 87,40 \text{ kN}$$

• wyboczenie gięte względem osi y-y

$$l_{ey} = 3,32 \text{ m}, \quad \lambda_y = 85,3, \quad \bar{\lambda}_y = \lambda_y / \lambda_p = 1,016 \text{ wg "b"} \rightarrow \varphi_y = 0,638$$

$$\varphi_y \cdot N_{Rc} = 204,4 \text{ kN}$$

Nośność obliczeniowa przy zginaniu

$$M_R = 10,82 \text{ kNm} \text{ (klasa: 2, } \alpha_p = 1,111)$$

• ustalenie współczynnika zwężenia

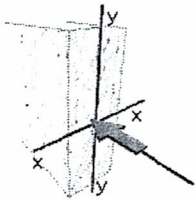
element o przekroju rurowym $\rightarrow \varphi_L = 1,000$

Nośność obliczeniowa przy ścinaniu

$$V_R = 95,77 \text{ kN} \text{ (klasa: 1, } \varphi_{pv} = 1,000)$$

Obciążenie elementu

$$N = 17,00 \text{ kN}$$

**Warunki nośności elementu**

$$\varphi = \min(\varphi_x, \varphi_y) = 0,273$$

$$(39) \quad N / (\varphi \cdot N_{Rc}) = 0,195 < 1$$

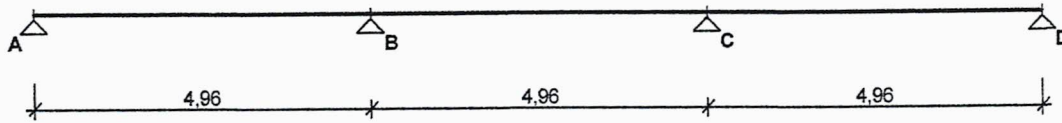


3⁴
4

72

Wiata 5x5m
Płatew 100x50x4 co 82.5cm

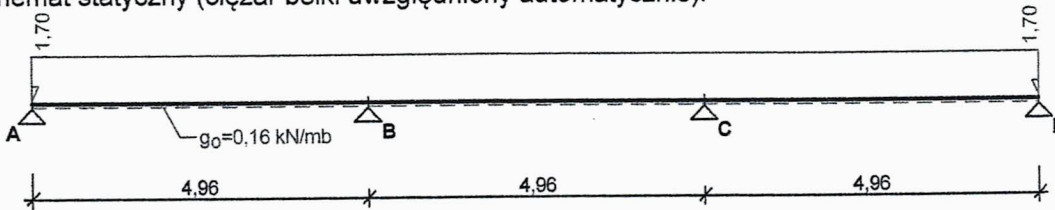
SCHEMAT BELKI



Parametry belki:
- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki $\gamma_f = 1,30$

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

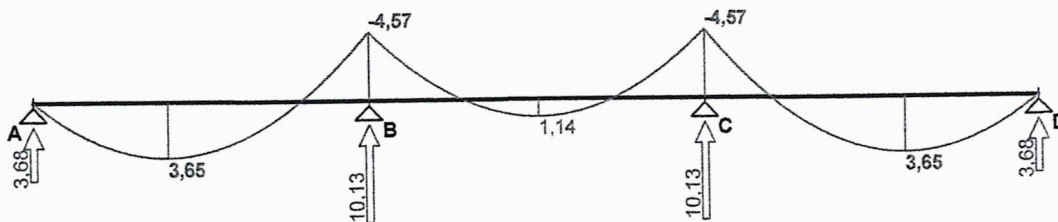
Przypadek P1: Przypadek 1 ($\gamma_f = 1,15$)
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek P1: Przypadek 1

Momenty zginające [kNm]:



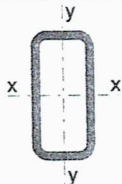
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwiczenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- belka zabezpieczona przed zwiczeniem;

WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: 100x50x6,0

$A_v = 11,3 \text{ cm}^2$, $m = 12,3 \text{ kg/m}$

$J_x = 179 \text{ cm}^4$, $J_y = 58,7 \text{ cm}^4$, $J_w = 0,00 \text{ cm}^6$, $J_T = 154 \text{ cm}^4$, $W_x = 35,8 \text{ cm}^3$

Stal: St3

Nośności obliczeniowe przekroju: