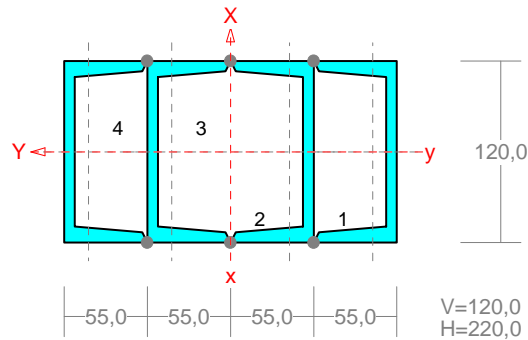


OBLICZENIA STATYCZNE

STAN ISTNIEJĄCY

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "4 U 120"



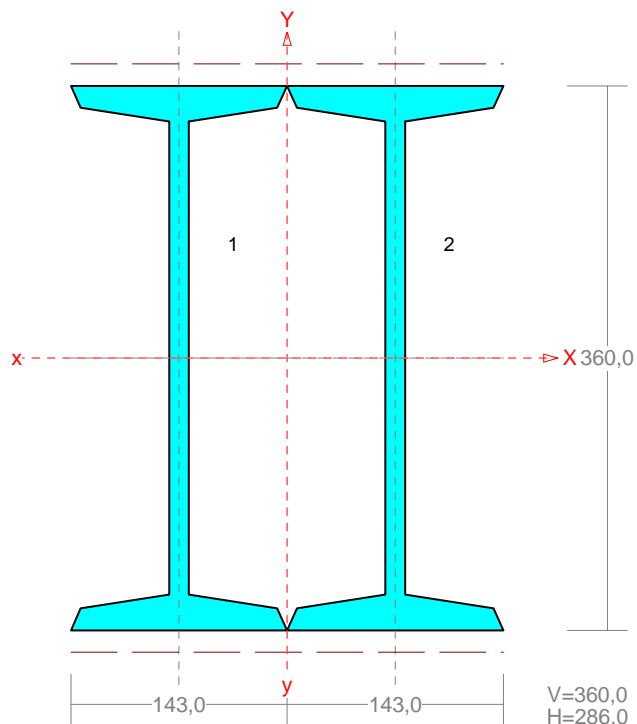
Skala 1:5

CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 2 Stal St3

Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc= 11,0	Yc= 6,0
Momenty bezwładności [cm ⁴]:	Jx= 1456,0	Jy= 3694,2
Moment dewiacji [cm ⁴]:		Dxy= -0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm ⁴]:	Ix= 3694,2	Iy= 1456,0
Promienie bezwładności [cm]:	ix= 7,4	iy= 4,6
Wskaźniki wytrzymał. [cm ³]:	Wx= 335,8	Wy= 242,7
	Wx= -335,8	Wy= -242,7
Powierzchnia przek. [cm ²]:		F= 68,0
Masa [kg/m]:		m= 53,4
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm ⁴]:		Jzg= 1456,0

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm ³]	Sy: [cm ³]	F: [cm ²]
1	U 120	180	-0,00	-9,40	-159,8	-0,0	17,0
2	U 120	180	-0,00	-3,90	-66,3	-0,0	17,0
3	U 120	0	0,00	3,90	66,3	0,0	17,0
4	U 120	0	0,00	9,40	159,8	0,0	17,0



Skala 1:5

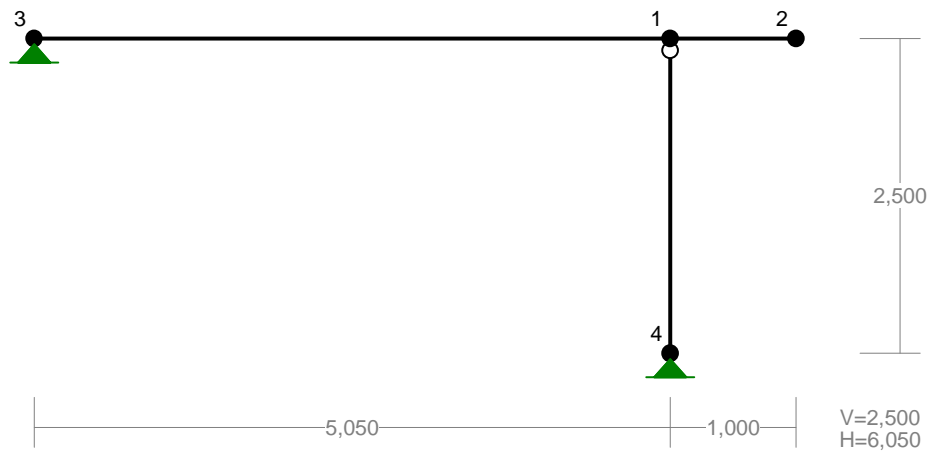
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 2 Stal St3

Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc= 14,3	Yc= 18,0
		alfa= 0,0
Momenty bezwładności [cm ⁴]:	Jx= 39220,0	Jy= 11564,0
Moment dewiacji [cm ⁴]:		Dxy= 0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm ⁴]:	Ix= 39220,0	Iy= 11564,0
Promienie bezwładności [cm]:	ix= 14,2	iy= 7,7
Wskaźniki wytrzymał. [cm ³]:	Wx= 2178,9	Wy= 808,7
	Wx= -2178,9	Wy= -808,7
Powierzchnia przek. [cm ²]:		F= 194,2
Masa [kg/m]:		m= 152,4
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm ⁴]:		Jzg= 39220,0

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm ³]	Sy: [cm ³]	F: [cm ²]
1	I 360	0	-7,15	0,00	0,0	-694,3	97,1
2	I 360	0	7,15	0,00	0,0	694,3	97,1

WĘZŁY:



WĘZŁY:

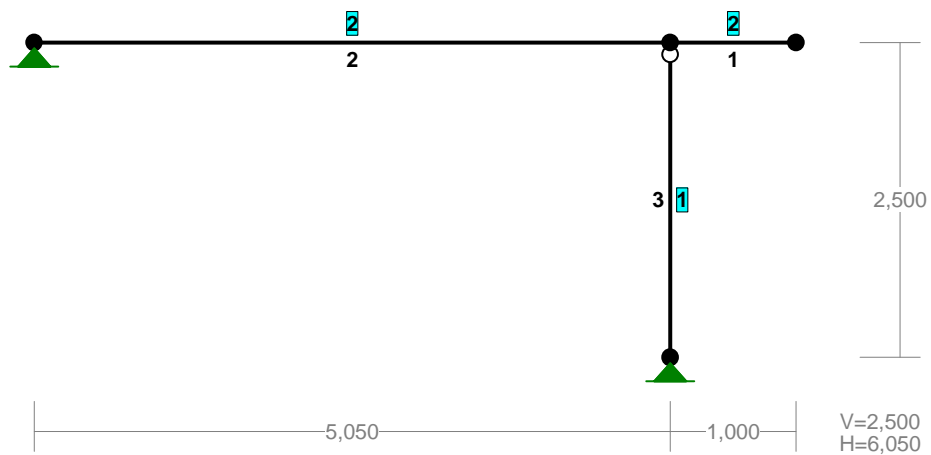
Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	5,050	2,500
2	6,050	2,500
3	0,000	2,500
4	5,050	0,000

PODPORY:

Podatności

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

PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

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

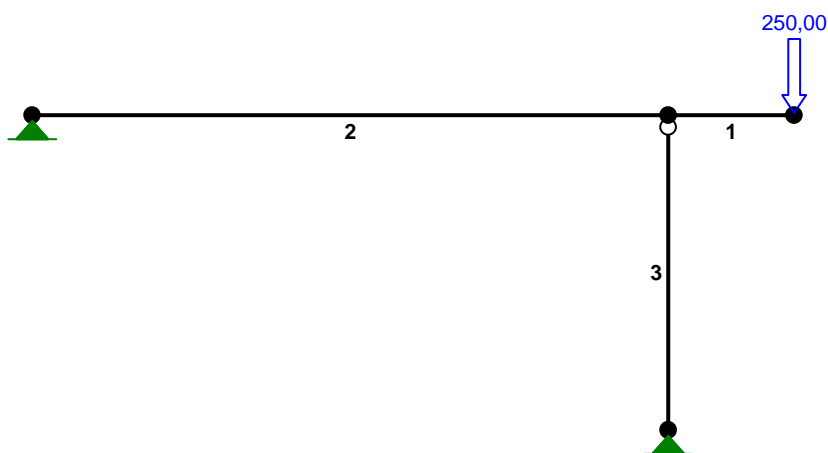
Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	1,000	0,000	1,000	1,000	2 2 I 360
2	00	3	1	5,050	0,000	5,050	1,000	2 2 I 360
3	10	1	4	0,000	-2,500	2,500	1,000	1 4 U 120

WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	Ix[cm ⁴]	Iy[cm ⁴]	Wg[cm ³]	Wd[cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	68,0	3694	1456	243	243	12,0	2 Stal St3
2	194,2	39220	11564	2179	2179	36,0	2 Stal St3

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [N/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
2 Stal St3	205000	215,000	1,20E-05

OBCIĄŻENIA:**OBCIĄŻENIA:**

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

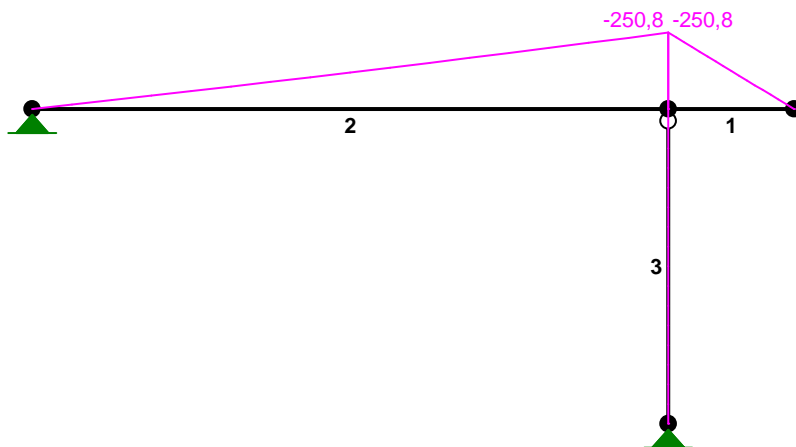
Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	A ""			Zmienne	$\gamma_f = 1,00$	
1	Skupione	0,0	250,00		1,00	

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

MOMENTY:



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	-250,8	251,7	0,0
	1,00	1,000	0,0	250,0	0,0
2	0,00	0,000	0,0	-45,4	0,0
	1,00	5,050	-250,8	-53,9	0,0
3	0,00	0,000	0,0	0,0	-305,6
	1,00	2,500	0,0	0,0	-307,1

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



REAKCJE PODPOROWE:

T.I rzędu




Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
3	0,0	-45,4	45,4	
4	0,0	307,1	307,1	

NOŚNOŚĆ PRĘTÓW:

T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

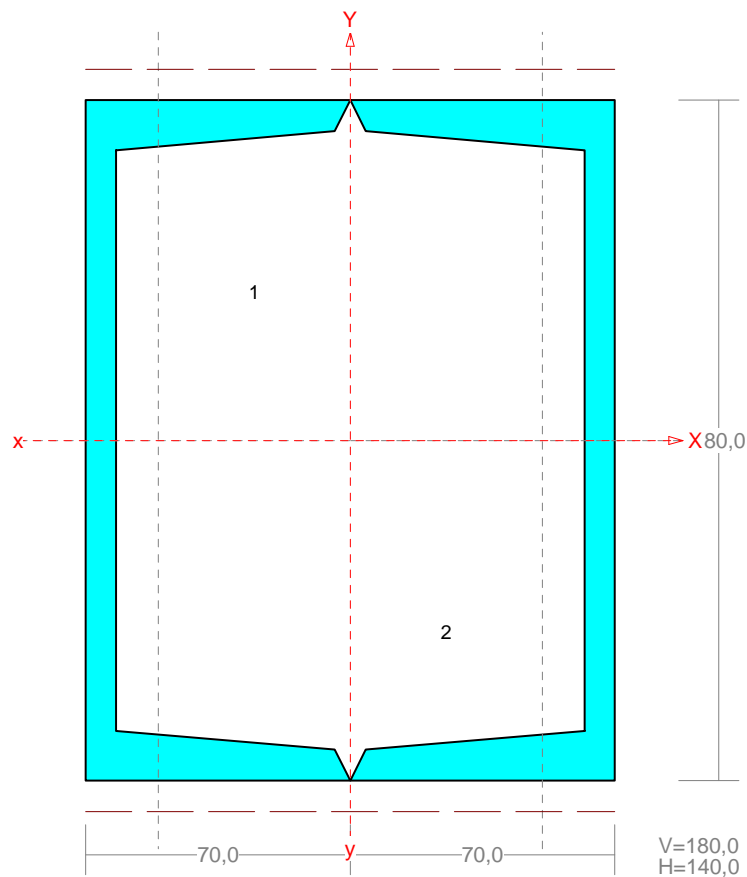
Przekrój:Pręt:	Warunek nośności:	Wykorzystanie:
1 3	Nośność na ściskanie (39)	26,9% 
2 1	Nośność łączników	83,3% 
2 2	Nośność (Stateczność) przy zgi	56,2% 

STAN PROJEKTOWANY

Rygiel środkowy:

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "2 U 180"



Skala 1:2

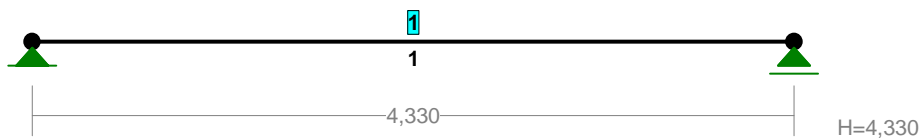
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 2 Stal St3

Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc= 7,0	Yc= 9,0
Momenty bezwładności [cm ⁴]:	Jx= 2700,0	Jy= 1673,2
Moment dewiacji [cm ⁴]:		Dxy= 0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm ⁴]:	Ix= 2700,0	Iy= 1673,2
Promienie bezwładności [cm]:	ix= 6,9	iy= 5,5
Wskaźniki wytrzymał. [cm ³]:	Wx= 300,0	Wy= 239,0
	Wx= -300,0	Wy= -239,0
Powierzchnia przek. [cm ²]:		F= 56,0
Masa [kg/m]:		m= 44,0
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm ⁴]:		Jzg= 2700,0

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm ³]	Sy: [cm ³]	F: [cm ²]
1	U 180	0	-5,08	0,00	0,0	-142,2	28,0
2	U 180	180	5,08	0,00	0,0	142,2	28,0

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	4,330	0,000	4,330	1,000	1 2 U 180

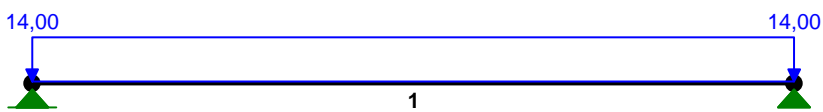
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	Ix[cm ⁴]	Iy[cm ⁴]	Wg[cm ³]	Wd[cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	56,0	2700	1673	300	300	18,0	2 Stal St3

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [N/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
2 Stal St3	205000	215,000	1,20E-05

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

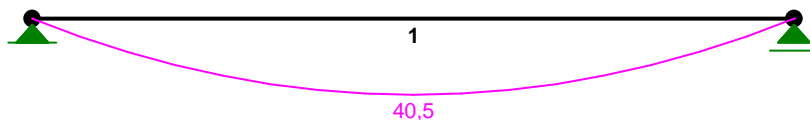
Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: A "				Zmienne	γf= 1,20	
1	Liniove	0,0	14,00	14,00	0,00	4,33

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
			1,20

MOMENTY:

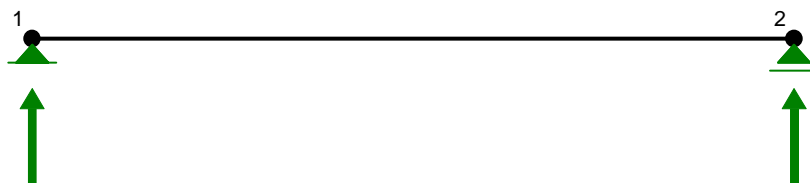


SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	-0,0	37,4	0,0
	0,50	2,165	40,5*	0,0	0,0
	1,00	4,330	0,0	-37,4	0,0

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



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

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	0,0	37,4	37,4	
2	0,0	37,4	37,4	

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	-0,01056 (-0,605)
2	0,00000	-0,00000	0,00000	0,01056 (0,605)

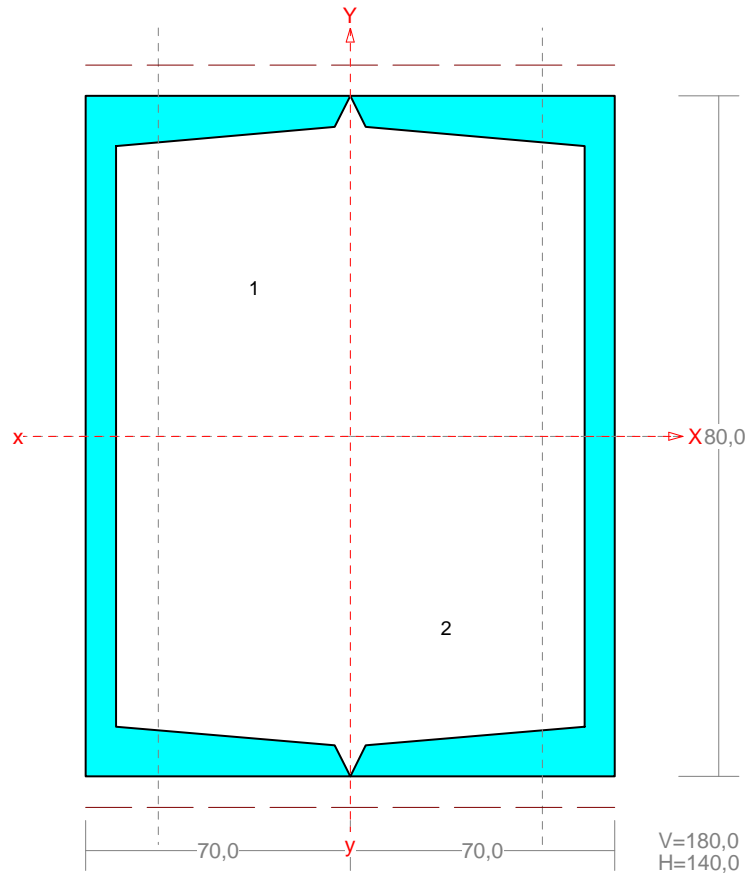
NOŚNOŚĆ PRĘTÓW: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Przekrój:	Pręt:	Warunek nośności:	Wykorzystanie:
1	1	Stan graniczny użytkowania	68,9%

Rygle skrajne

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "2 U 180"



Skala 1:2

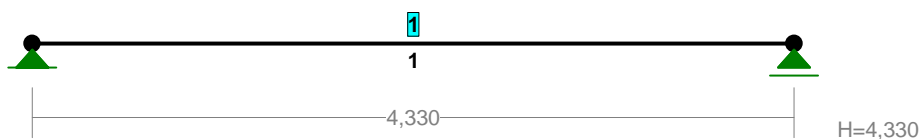
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 2 Stal St3

Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc=	7,0	Yc=	9,0
Momenty bezwładności [cm ⁴]:	Jx=	2700,0	Jy=	1673,2
Moment dewiacji [cm ⁴]:			Dxy=	0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm ⁴]:	Ix=	2700,0	Iy=	1673,2
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	6,9	iy=	5,5
Wskaźniki wytrzymał. [cm ³]:	Wx=	300,0	Wy=	239,0
	Wx=	-300,0	Wy=	-239,0
Powierzchnia przek. [cm ²]:			F=	56,0
Masa [kg/m]:			m=	44,0
Moment bezwładn.dla zginania w płaszczyzn. [cm ⁴]:			Jzg=	2700,0

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm ³]	Sy: [cm ³]	F: [cm ²]
1	U 180	0	-5,08	0,00	0,0	-142,2	28,0
2	U 180	180	5,08	0,00	0,0	142,2	28,0

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	4,330	0,000	4,330	1,000	1 2 U 180

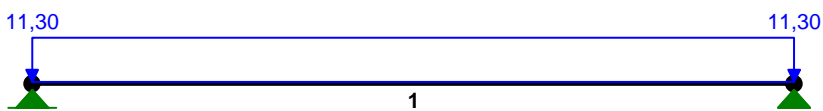
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	Ix[cm ⁴]	Iy[cm ⁴]	Wg[cm ³]	Wd[cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	56,0	2700	1673	300	300	18,0	2 Stal St3

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [N/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
2 Stal St3	205000	215,000	1,20E-05

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

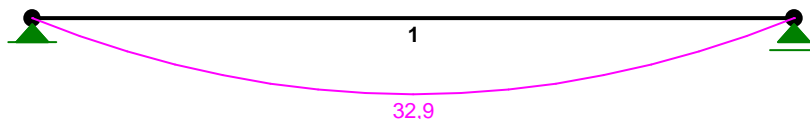
Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: A	" "			Zmienne	$\gamma_f = 1,20$	
1	Liniove	0,0	11,30	11,30	0,00	4,33

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

MOMENTY:



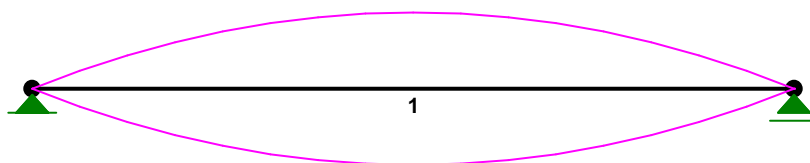
SILY PRZEKROJOWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	-0,0	30,4	0,0
	0,50	2,165	32,9*	0,0	0,0
	1,00	4,330	0,0	-30,4	0,0

* = Wartości ekstremalne

NAPRĘŻENIA:



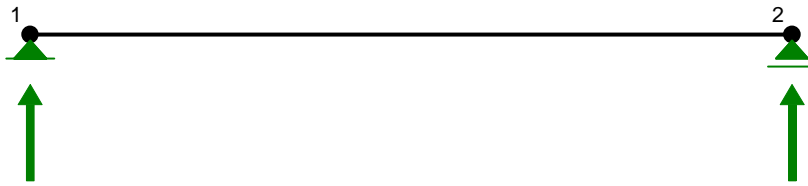
NAPRĘŻENIA: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	x/L:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	SigmaMax/Ro:
[MPa]					
2 Stal St3					
1	0,00	0,000	0,0	-0,0	0,000
	0,50	2,165	-109,7	109,7	0,510*
	1,00	4,330	-0,0	0,0	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	0,0	30,4	30,4	
2	0,0	30,4	30,4	

NOŚNOŚĆ PRĘTÓW: T.I rzędu

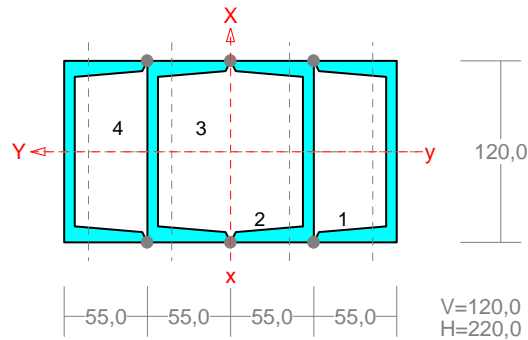
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Przekrój:Pręt:	Warunek nośności:	Wykorzystanie:
1 1	Stan graniczny użytkowania	56,1% 

Obliczenia sprawdzające podciąg

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "4 U 120"



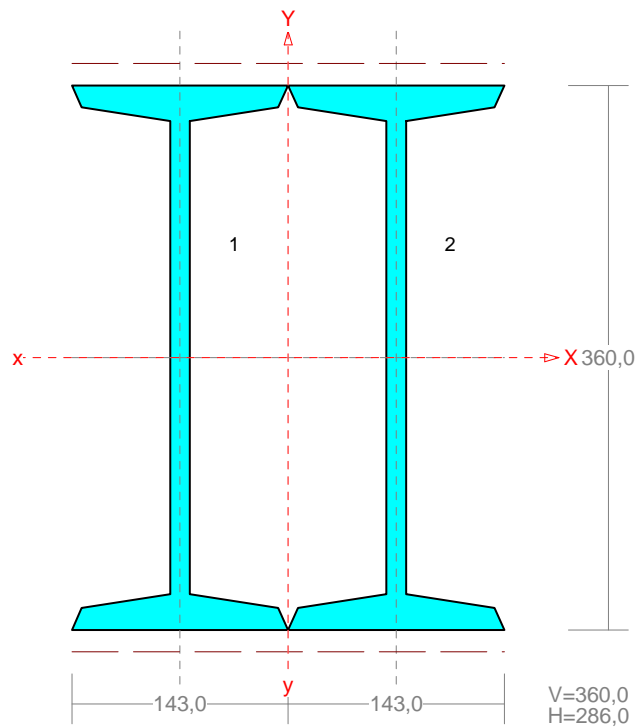
Skala 1:5

CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 2 Stal St3

Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc= 11,0	Yc= 6,0	alfa= 90,0
Momenty bezwładności [cm ⁴]:	Jx= 1456,0	Jy= 3694,2	Dxy= -0,0
Moment dewiacji [cm ⁴]:			
Gł.momenty bezwładn. [cm ⁴]:	Ix= 3694,2	Iy= 1456,0	
Promienie bezwładności [cm]:	ix= 7,4	iy= 4,6	
Wskaźniki wytrzymał. [cm ³]:	Wx= 335,8	Wy= 242,7	
	Wx= -335,8	Wy= -242,7	
Powierzchnia przek. [cm ²]:		F= 68,0	
Masa [kg/m]:		m= 53,4	
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm ⁴]:		Jzg= 1456,0	

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm ³]	Sy: [cm ³]	F: [cm ²]
1	U 120	180	-0,00	-9,40	-159,8	-0,0	17,0
2	U 120	180	-0,00	-3,90	-66,3	-0,0	17,0
3	U 120	0	0,00	3,90	66,3	0,0	17,0
4	U 120	0	0,00	9,40	159,8	0,0	17,0



Skala 1:5

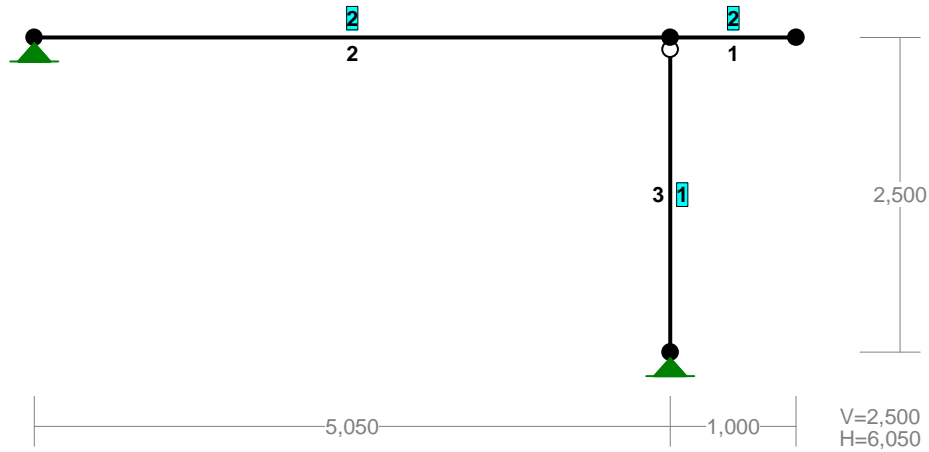
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 2 Stal St3

Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc= 14,3	Yc= 18,0
Momenty bezwładności [cm ⁴]:	Jx= 39220,0	Jy= 11564,0
Moment dewiacji [cm ⁴]:		Dxy= 0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm ⁴]:	Ix= 39220,0	Iy= 11564,0
Promienie bezwładności [cm]:	ix= 14,2	iy= 7,7
Wskaźniki wytrzymał. [cm ³]:	Wx= 2178,9	Wy= 808,7
	Wx= -2178,9	Wy= -808,7
Powierzchnia przek. [cm ²]:		F= 194,2
Masa [kg/m]:		m= 152,4
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm ⁴]:		Jzg= 39220,0

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm ³]	Sy: [cm ³]	F: [cm ²]
1	I 360	0	-7,15	0,00	0,0	-694,3	97,1
2	I 360	0	7,15	0,00	0,0	694,3	97,1

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	00	1	2	1,000	0,000	1,000	1,000	2 2 I 360
2	00	3	1	5,050	0,000	5,050	1,000	2 2 I 360
3	10	1	4	0,000	-2,500	2,500	1,000	1 4 U 120

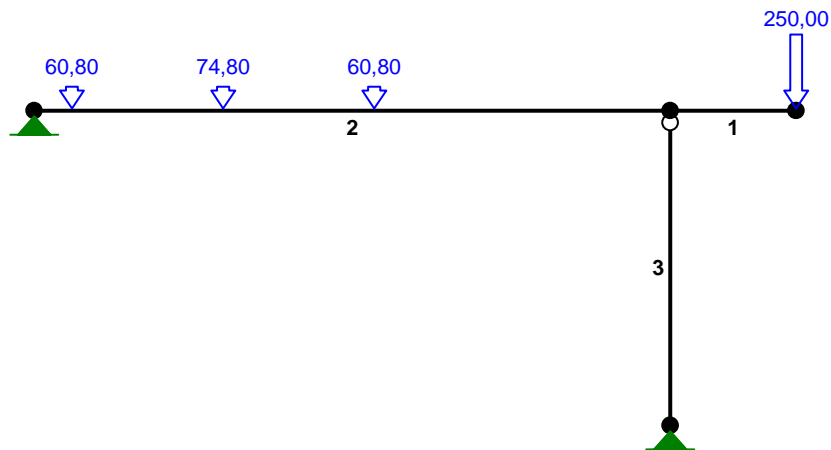
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	Ix[cm ⁴]	Iy[cm ⁴]	Wg[cm ³]	Wd[cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	68,0	3694	1456	243	243	12,0	2 Stal St3
2	194,2	39220	11564	2179	2179	36,0	2 Stal St3

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [N/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
2 Stal St3	205000	215,000	1,20E-05

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

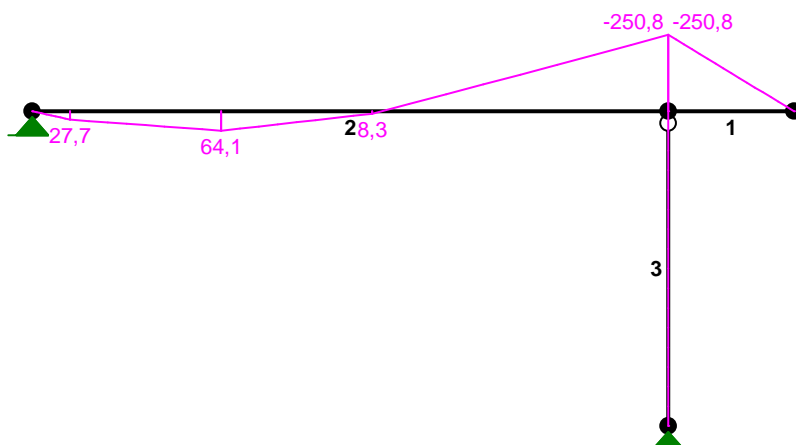
Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	A	" "		Zmienne	$\gamma_f = 1,00$	
1	Skupione	0,0	250,00		1,00	
2	Skupione	0,0	60,80		0,30	
2	Skupione	0,0	74,80		1,50	
2	Skupione	0,0	60,80		2,70	

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

MOMENTY:



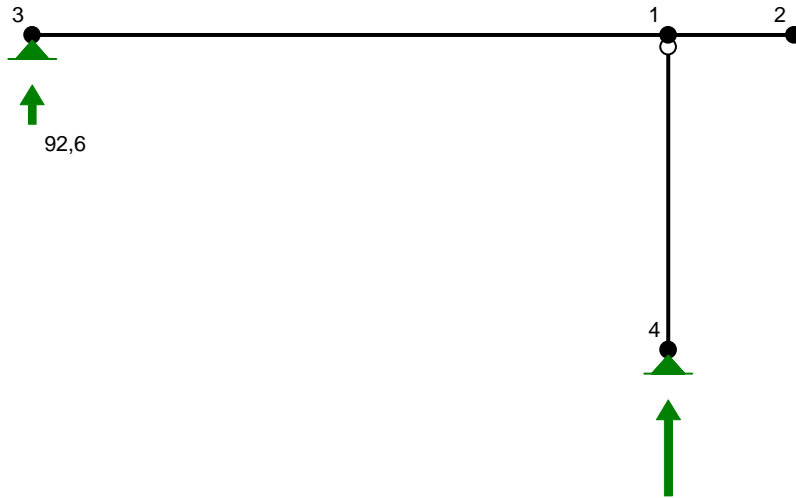
SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	-250,8	251,7	0,0
	1,00	1,000	0,0	250,0	0,0
2	0,00	0,000	0,0	92,6	0,0
	0,30	1,500	64,1*	-45,5	0,0
	0,30	1,500	64,1*	29,3	0,0
	1,00	5,050	-250,8	-112,2	0,0
3	0,00	0,000	0,0	0,0	-363,9
	1,00	2,500	0,0	0,0	-365,4

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
3	0,0	92,6	92,6	
4	0,0	365,4	365,4	

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	-0,0007	-0,0045	-0,159	-0,249	0,0002	5008,1
2	-0,0000	-0,0007	-0,031	-0,159	0,0013	3775,7
3	0,0000	0,0000	0,000	0,000	0,0000	1,00E+30

NOŚNOŚĆ PRĘTÓW: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Przekrój:Pręt:	Warunek nośności:	Wykorzystanie:
1 3	Nośność na ściskanie (39)	32,0%
2 1	Nośność łączników	83,3%
2 2	Nośność (Stateczność) przy zgi	56,2%

Wnioski końcowa:

Obliczenia sprawdzające wykonano przy pomocy programu RM-Win. W obliczeniach wykazano jak mały wpływ będą miały obciążenia z projektowanych rygli na istniejącą ramę składającą się ze słupa 4xC120 oraz podciągu 2xI360.

Wykorzystanie nośności słupa wzrośnie zaledwie o 5%, natomiast podciągu zostanie bez zmian.

W związku z czym niema potrzeby wykonywać dodatkowych wzmocnień istniejącej ramy.