

PROJEKT

BUDOWLANO - WYKONAWCZY KONSTRUKCYJNY

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

- Strona tytułowa
- Zawartość opracowania

I. Opis techniczny.

1. Przedmiot opracowania.
2. Podstawa opracowania .
3. Opis i ocena stanu technicznego elementów budynku objętych opracowaniem.
4. Opis i zakres prac remontowych elementów budynku objętych opracowaniem.
5. Bezpieczeństwo użytkowania.
6. Uwagi końcowe.
7. Zestawienie materiałów konstrukcyjnych.
8. Obliczenia statyczne.

II. Część graficzna

- strop nad I piętrem - rys. nr 1/K
- elementy konstrukcyjne stropu nad I piętrem, szczegóły połączeń - rys. nr 2/K
- więźba dachowa i elementy konstrukcyjne poddasza - rys. nr 3/K
- elementy konstrukcyjne więźby dachowej, szczegóły połączeń - rys. nr 4/K

OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem niniejszego opracowania są ściany w poziomie I piętra i poddasza, strop nad I piętrem i więźba dachowa ze stropem nad poddaszem przedmiotowego budynku.

2. Podstawa opracowania .

- Projekt budowlano - wykonawczy - architektoniczny.
- Inwentaryzacja budowlana.
- Ocena stanu technicznego elementów budynku objętych opracowaniem.
- Normy i przepisy budowlane.
- Uzgodnienia z Inwestorem.

3. Opis i ocena stanu technicznego elementów budynku objętych opracowaniem.

3.1. Ściany w poziomie I piętra i poddasza.

Są to ściany z cegły pełnej i kamieni na zaprawie cementowo-wapiennej i wapiennej. Materiał ścian niejednorodny. Stwierdzono odspojenie ściany frontowej od ściany środkowej, wewnętrznej (szczelina o szerokości ok. 5cm), pęknięcia nadproży w ścianie frontowej i, mniejsze pęknięcia i zarysowania pozostałych ścian. Ze względu na występujące zagrożenie - ściana frontowa wymaga pilnego zabezpieczenia, pozostałe ściany remontu.

3.2. Strop nad I piętrem.

Jest to strop drewniany, belkowy, o konstrukcji tradycyjnej, ze ślepym pułapem i polepą – zasypką z gruzu.

Po wykonaniu odkrywek, stwierdzono nieliczne uszkodzenia belek z powodu korozji biologicznej. Belki stropowe są nadmiernie obciążone ścianami stolcowymi podpierającymi konstrukcję dachu.

Drewnianą konstrukcję stropu należy odciążyć poprzez oparcie konstrukcji dachu i stropu nad poddaszem niezależnie od istniejącego stropu (oddzielna konstrukcja) i usunięcie ciężkiej polepy. Uszkodzone belki należy wymienić lub protezować, całość konstrukcji zaimpregnować przeciwko grzybom, owadom i ogniom.

3.3. Więźba dachowa i strop nad poddaszem.

Jest to więźba drewniana o konstrukcji krokwiowo – jętkowej ze ścianami stolcowymi. Jętki - belki stanowią konstrukcję stropu nad poddaszem.

Podczas oględzin stwierdzono nieliczne uszkodzenia (korozja biologiczna) końcówek krokwi w miejscu oparcia na murłatach i skorodowanie murłat.

Po przeprowadzeniu obliczeń sprawdzających (przy założeniu pokrycia dachówką karpówką podwójnie i wprowadzenia ocieplenia połaci dachowych) stwierdzono, że istniejąca więźba nie spełnia warunków nośności.

Wobec powyższego konstrukcję więźby należy wzmocnić, elementy uszkodzone wymienić, a całość konstrukcji więźby zaimpregnować przeciwko grzybom, owadom i ogniovi.

Belki - jętki stropu nad poddaszem spełniają warunki nośności i użytkowania. W celu zmniejszenia obciążeń przekazywanych na konstrukcję budynku i właściwe ocieplenie, należy usunąć istniejącą polepę i ułożyć wełnę mineralną.

4. Opis i zakres prac remontowych elementów budynku objętych opracowaniem.

4.1. Ściany w poziomie I piętra i poddasza.

Projektuje się zabezpieczenie odspojonej ściany frontowej poprzez :

- **spięcie** ściany frontowej ze ścianą boczną budynku i ścianą frontową sąsiedniego budynku - umieszczone poniżej otworów okiennych piętra - nad stropem parteru.

Spięcie zaprojektowano z ceownika C140 mocowanego w murze kotwami FISCHER $\varnothing 15 \times 205$ co 80 cm - zgodnie z wcześniejszym opracowaniem.

- **przemurowanie** ściany frontowej i środkowej w miejscu pionowej szczeliny na całej wysokości kondygnacji z zachowaniem połączeń murarskich z istniejącymi ścianami.

Przemurowanie wykonać z cegły pełnej kl. 110 MPa na zaprawie cementowej kl. 5MPa.

- **wykonanie ściągów** w płaszczyźnie ściany środkowej, umieszczonych pod stropem piętra - na wysokości spięcia ścian, w środku wysokości kondygnacji piętra i ok. 30 cm nad stropem parteru.

W miejscu uszkodzonych nadproży murowanych projektuje się nadproża stalowe z profili dwuteowych.

Pozostałe, mniejsze uszkodzenia, (pęknięcia, mniejsze szczeliny) należy zabezpieczyć przy użyciu cementowej zaprawy naprawczej np. ASOCRET- RN (instrukcja techniczna w załączeniu).

4.2. Strop nad I piętrzem.

Projektuje się odciążenie istniejącej konstrukcji stropu (belek drewnianych) przez :

- usunięcie ścian stolcowych podpierających więźbę -ustawionych na stropie,
- usunięcie ciężkiej polepy z gruzu i wprowadzenie wełny mineralnej.

W celu przeniesienia obciążeń dachem i stropem nad poddaszem zaprojektowano belki stalowe „ukryte” w istniejącym stropie, oparte na ścianach konstrukcyjnych i podciągach niezależnie od istniejącego stropu. Belki te przenoszą obciążenia z projektowanych słupów w miejsce usuniętych ścian stolcowych. Projektowane podciągi stalowe dodatkowo przenoszą obciążenia z istniejących stropów - dodatkowe podparcie istniejących belek , zwiększa sztywność stropów. W trakcie prac remontowych należy w całości odkryć istniejące belki i dokonać wymiany lub protezowania uszkodzonych elementów (zakres napraw należy uzgodnić z projektantem w ramach N.A.).

Belki stropowe z drewna należy zaimpregnować przeciwko grzybom , owadom i ogniovi preparatem z atestem do stosowania w pomieszczeniach przeznaczonych na stały pobyt ludzi np. FOBOSEM M4.

4.3. Więźba dachowa i strop nad poddaszem.

Zaprojektowano wzmocnienie więźby przez dostawienie dodatkowych krokwi pomiędzy istniejącymi.

Ze względu na konieczność usunięcia ścian stolcowych, zaprojektowano nową konstrukcję wsporczą więźby w postaci płatwi umieszczonych na belkach - jętkach (i spiętych z nimi) , podpartych słupami z usztywnieniem mieczami.

Słupy oparto na projektowanych belkach stalowych niezależnie od istniejącego stropu nad piętrzem.

W trakcie prac remontowych należy wymienić uszkodzone elementy więźby (murłaty w całości, niektóre końcówki krokwi, krokwie już protezowane oraz pozostałe wadliwe elementy, które zostaną ewentualnie ujawnione po usunięciu pokrycia dachowego i odsłonięciu w całości konstrukcji więźby (zakres napraw należy uzgodnić z projektantem w ramach N.A.).

Istniejące belki – jętki stropu nad poddaszem pozostają – należy usunąć istniejącą zasypkę i wprowadzić wełnę mineralną w celu odciążenia stropu i właściwego ocieplenia.

Wszystkie elementy więźby należy zaimpregnować przeciwko grzybom , owadom i ogniovi preparatem z atestem do stosowania w pomieszczeniach przeznaczonych na stały pobyt ludzi np. FOBOSEM M4.

W celu zachowania bezpieczeństwa konstrukcji budynku należy wykonać prace remontowe w następującej kolejności :

- zabezpieczenie konstrukcji ścian piętra i poddasza,
- remont konstrukcji stropu nad piętrem wraz z montażem belek i podciągów stalowych pod oparcie słupów więźby,
- wymiana murłat wraz z podlewkami betonowymi wyrównującymi,
- usunięcie zasyпки stropu nad poddaszem,
- ułożenie na stropie poddasza , montaż (skotwienie z belkami-jętkami i krokwiami) projektowanych płatwi wraz z podparciem słupami ustawianymi na belkach stalowych i usztywnieniem mieczami,
- rozbiórka ścian stolcowych na poddaszu
- wykonanie pozostałych prac remontowych więźby,
- roboty wykończeniowe ścian stropów i dachu.

5. Bezpieczeństwo użytkowania.

Obiekt należy utrzymywać w odpowiednim stanie technicznym poprzez dokonywanie okresowych przeglądów i prowadzenie bieżącej konserwacji.

Nie należy doprowadzać do nadmiernego zawilgocenia elementów konstrukcyjnych i wykończeniowych.

Obiekt należy użytkować zgodnie z przeznaczeniem.

6. Uwagi końcowe.

Roboty nie ujęte w niniejszym opracowaniu, a niezbędne w obiekcie , należy wykonać zgodnie z zasadami sztuki budowlanej i obowiązującymi przepisami.

Wszelkie wątpliwości należy wyjaśniać i uzgadniać rozwiązania z projektantem w ramach nadzoru autorskiego.

Wszystkie materiały muszą posiadać odpowiednie atesty ITB stwierdzające o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie na terenie R.P.

Roboty należy prowadzić zgodnie z zasadami BHP.

Opracował :

mgr inż. Kazimierz Dragan

7. Zestawienie materiałów konstrukcyjnych.

7.1. Wykaz stali profilowej - stal St3S (wg PN), S235JRG2 (wg EN).

ELEM. KONSTR.	OZN. (NR) PROFI- LU	RODZAJ PROFILU	DŁUGOŚĆ mm	ILOŚĆ PROFILI W ELE- MENCIE	ILOŚĆ ELE- MEN- TÓW	MASA JEDNO- STKO- WA	STAL WALC. MASA RAZEM	STAL GIĘTA NA ZIMNO MASA RAZEM
				szt.	kg/mb	kg	kg	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
BELKI „UKRYTE” W STROPIE	B1	I 220HEA	4800	1	5	50,5	1212,0	
	B2	I 200HEA	4800	1	1	42,3	203,1	
	B3	I 200HEA	4100	1	1	42,3	173,5	
	B4	I 200HEA	3900	1	2	42,3	330,0	
	B5	I 180HEA	3700	1	1	35,5	131,4	
	B6	I 180HEA	3400	1	2	35,5	241,4	
	B7	I 180HEA	3100	1	2	35,5	220,1	
	B8	I 140HEA	3100	1	2	24,7	153,2	
PODCIĄGI	P1	I 300	7800	2	2	54,2	1691,1	
	P2	I 220HEA	5150	1	1	50,5	260,1	
	P3	I 180HEA	4800	1	1	35,5	170,4	
NADPROŻA	N1	I 120HEA	1700	2	1	19,9	67,7	
	N2	I 120	1600	3	3	11,2	161,3	
	N3	I 100	1600	4	5	8,32	266,3	
	N4	I 120	1800	4	1	11,2	80,7	
SPIĘCIE ŚCIAN	-	c 140	11600	1	1	16,0	185,6	
	-	c 140	6100	1	1	16,0	97,6	
	-	▣ 85x10	160	1	2	6,68	2,2	
ŚCIĄGI	Sc1	∅20	3900	1	6	2,47	57,8	
	Op	c 140	320	1	5	16,0	25,6	
OPARCIE BELEK	-	▣ 240x10	250	1	2	18,8	9,4	
	Ł1	▣ 60x4	220	1	134	1,89	55,8	
	Ł2	L 160x80x4	80	1	130	7,28		75,8
	Ł3	L 120x80x4	60	1	132	6,03		47,8
	Ł4	L 160x80x4	70	1	32	7,28		16,3
Razem :					kg		5796,3	139,9
Dodatek na spoiny 1,5 %					kg		87	2,1
Ogółem :					kg		5883,3	142,0

7.2. Wykaz elementów więźby dachowej i stropu nad I piętrzem (ewent. uzupełnienia) - drewno kl. C24

Nazwa Elementu więzby	Przekrój b/h	Długość elementu	Ilość	Długość razem	Kubatura
	cm/cm	mb	szt.	mb	m ³
WIĘŻBA DACHOWA					
krokwie K1	10/14	7,90	29	276,50	3,87
		5,90	2		
		4,30	3		
		1,70	2		
		1,10	3		
wymiany wm		1,60	10		
murlaty Mr	18/16	50,00	mb	76,80	2,24
miecze mc		1,30	16		
miecze mc1		1,00	7		
płatwie PŁ1	18/24	7,30	2	51,10	2,21
		6,50	4		
		6,00	1		
		4,50	1		
płatwie PŁ2	14/12	25,00	mb	25,00	0,42
słupy S1	18/18	3,30		58,80	1,91
		3,00			
uzupełnienia belek stropowych	20/22	40,00	mb	40,00	1,76
łaty	6/4,5	1300,00	mb	1300,00	3,51
kontrłaty	8/2,5	500,00	mb	500,00	1,00
RAZEM :			m³		16,92

8. Obliczenia statyczno - wytrzymałościowe

8.1. Normy.

- PN-82/B-02000 ÷3 - Obciążenia budowli
- PN-80/B-02010/Az1 - Obciążenie śniegiem
- PN-77/B-02011 - Obciążenie wiatrem
- PN-90/B-03200 - Konstrukcje stalowe
- PN-B-03150:2000 - Konstrukcje drewniane
- PN-88/B-03004 - Konstrukcje murowane

8.2. Obciążenia.

8.2.1. Dach - obciążenia pionowe zrzutowane na połąć dachową $\alpha \sim 49^\circ$ [kN/m²].

rodzaj obciążenia	obciążenie charakteryst.	częściow y wsp. b.	obciążenie obliczeniowe
dachówka ceramiczna „karpiówka” podwójnie	0,90	1,2	1,08
wełna min. gr. 30 cm 0,30x0,60	0,18	1,2	0,22
plyty gipsowo - kartonowe 0,0125x12,00	0,15	1,2	0,18
razem pokrycie z warstwami mieszkaln.:	$g_k = 1,23$	1,2	$g_0 = 1,48$
śnieg strefa I 425m.n.p.m. (0,007x425-1,4)x0,30 xcos49°	$s_k = 0,31$	1,5	$s_0 = 0,47$
razem : s+g	$q_k = 1,54$	1,27	$q_0 = 1,95$

8.2.2. Dach - obciążenie prostopadłe do połaci dachowej $\alpha = 49^\circ$ [kN/m²].

wiatr strefa III - parcie ; h= 340 mnpm (0,25+0,0005x425)x0,535x1,8x0,8 =	$w_{pk} = 0,36$	1,3	$w_{p0} = 0,47$
wiatr strefa III - ssanie ; h= 340 mnpm (0,25+0,0005x425)x(-0,40)x1,8x0,8 =	$w_{sk} = 0,27$	1,3	$w_{s0} = -0,35$

8.2.3. Strop drewniany istniejący nad piętrem - [kN/m²] :

rodzaj obciążenia	obciążenie charakteryst.	częściowy wsp. bezpiecz.	obciążenie obliczeniowe
podłoga z desek gr.3,2cm 0,032x 5,50 =	0,18	1,1	0,20
polepa - gruz gr. 8 cm 0,08x12,00	0,96	1,2	1,15
ślepy pułap z desek gr. 25mm 0,025x5,50	0,14	1,2	0,17
deskowanie pełne gr. 25 mm 0,025 x 5,50	0,14	1,2	0,17
tynk wap. na trzcinie 0,02x18,00	0,36	1,2	0,43
obc. zastępcze od ścian działowych o c.wł. do 0,50kN/m ² ustawianych prostopadle do belek strop.	0,25	1,2	0,30
razem obciążenie stałe	$g_k=2,03$	1,19	$g_0=2,42$
obciążenie użytkowe- pensjonaty	$p_k=1,50$	1,4	$p_0=2,10$
obciążenie całkowite	$q_k=3,53$	1,28	$q_0=4,52$

8.2.4. Strop drewniany istniejący nad poddaszem – nieużytkowy [kN/m²] :

rodzaj obciążenia	obciążenie charakteryst.	częściowy wsp. bezpiecz.	obciążenie obliczeniowe
podłoga z desek gr.25cm 0,025x 5,50 =	0,14	1,1	0,15
zasyпка z trocin gr.8cm 0,08x2,5	0,20	1,2	0,24
ślepy pułap z desek gr. 25mm 0,025x5,50	0,14	1,2	0,17
deskowanie pełne gr. 25 mm 0,025 x 5,50	0,14	1,2	0,17
tynk wap. na trzcinie 0,02x18,00	0,36	1,2	0,43
razem obciążenie stałe	$g_k=0,98$	1,18	$g_0=1,16$
obciążenie zmienne (założono dostęp na strych przez właz)	$p_k=0,50$	1,4	$p_0=0,70$
obciążenie całkowite	$q_k=1,48$	1,26	$q_0=1,87$

8.2.5. Strop drewniany nad piętrem - po modernizacji [kN/m²] :

rodzaj obciążenia	obciążenie charakteryst.	częściowy wsp. bezpiecz.	obciążenie obliczeniowe
panele podłogowe 0,015x5,50 =	0,08	1,2	0,10
plyty OSB gr. 15mm 0,015x7,0	0,11	1,2	0,13
podłoga z desek gr.3,2cm 0,032x 5,50 =	0,18	1,1	0,20
wełna min. gr. 8 cm 0,08x0,60	0,05	1,2	0,06
ślepy pułap z desek gr. 25mm ażurowy 0,025x5,50 x0,5	0,07	1,2	0,08
deskowanie pełne gr. 25 mm 0,025 x 5,50	0,14	1,2	0,17
tynek wap. na trzcinie 0,02x18,00	0,36	1,2	0,43
obc. zastępcze od ścian działowych o c.wł. do 0,50kN/m ² ustawianych prostopadle do belek strop.	0,25	1,2	0,30
razem obciążenie stałe	$g_k=1,24$	1,19	$g_0=1,47$
obciążenie użytkowe- pensjonaty	$p_k=1,50$	1,4	$p_0=2,10$
obciążenie całkowite	$q_k=2,79$	1,28	$q_0=3,57$

8.2.6. Strop drewniany nad poddaszem , nieużytkowy - po modernizacji [kN/m²] :

rodzaj obciążenia	obciążenie charakteryst.	częściowy wsp. bezpiecz.	obciążenie obliczeniowe
podłoga z desek gr.25cm 0,025x 5,50 =	0,14	1,1	0,15
wełna min. gr. 30 cm 0,3x0,60	0,18	1,2	0,22
deskowanie pełne gr. 25 mm 0,025 x 5,50	0,14	1,2	0,17
tynek wap. na trzcinie 0,02x18,00	0,36	1,2	0,43
razem obciążenie stałe	$g_k=0,82$	1,18	$g_0=0,97$
obciążenie zewnętrzne (założono dostęp na strych przez właz)	$p_k=0,50$	1,4	$p_0=0,70$
obciążenie całkowite	$q_k=1,32$	1,26	$q_0=1,67$

8.3. Sprawdzenie drewnianej konstrukcji dachu i belek stropu nieużytkowego nad poddaszem

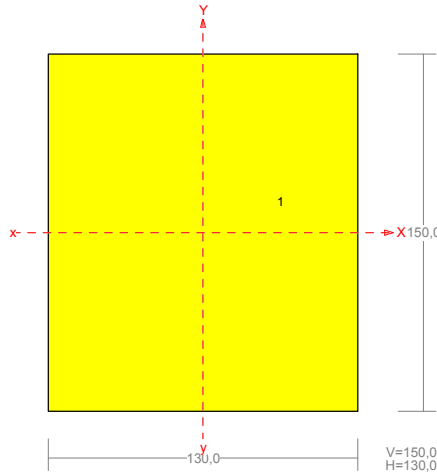
Z uwagi na wiek i stan elementów z drewna, do obliczeń przyjęto klasę drewna C24

Obliczenia elementów konstrukcyjnych stropu i dachu przeprowadzono za pomocą programu komputerowego RM-Win Cadsis - wyniki przedstawiono na załączonych wydrukach

8.3.1. Istniejąca konstrukcja więźby i strop nad poddaszem.

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "B 150x130"



CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

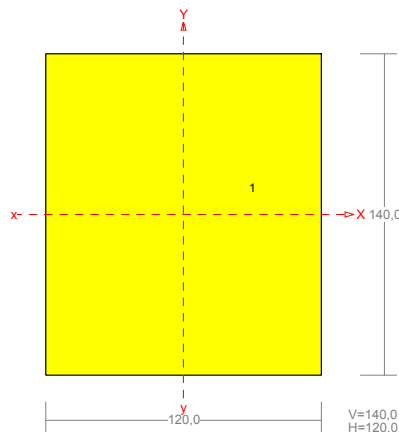
Material: 45 Drewno C24

Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc=	6,5	Yc=	7,5
			alfa=	0,0
Momenty bezwładności [cm ⁴]:	Jx=	3656,2	Jy=	2746,3
Moment dewiacji [cm ⁴]:			Dxy=	0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm ⁴]:	Ix=	3656,2	Iy=	2746,3
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	4,3	iy=	3,8
Wskaźniki wytrzymał. [cm ³]:	Wx=	487,5	Wy=	422,5
	W̄x=	-487,5	W̄y=	-422,5
Powierzchnia przek. [cm ²]:			F=	195,0
Masa [kg/m]:			m=	8,2
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm ⁴]:	Jzg=	3656,3		

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm ³]	Sy: [cm ³]	F: [cm ²]
1	B 150x130	0	0,00	0,00	0,0	0,0	195,0

PRZEKRÓJ Nr: 2

Nazwa: "B 140x120"



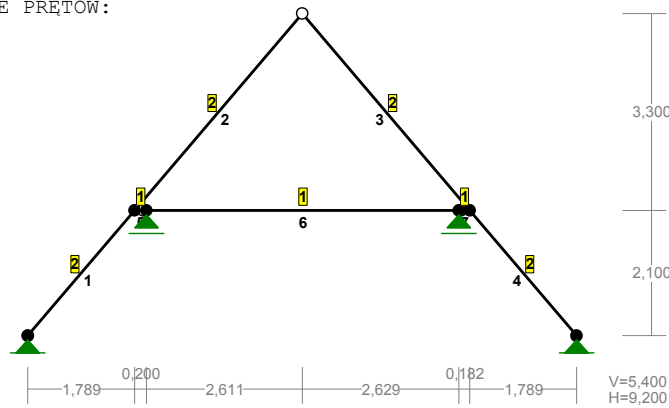
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 45 Drewno C24

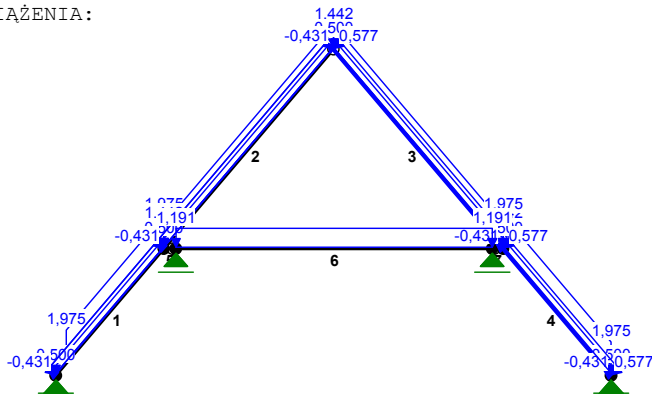
Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc=	6,0	Yc=	7,0
			alfa=	0,0
Momenty bezwładności [cm ⁴]:	Jx=	2744,0	Jy=	2016,0
Moment dewiacji [cm ⁴]:			Dxy=	0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm ⁴]:	Ix=	2744,0	Iy=	2016,0
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	4,0	iy=	3,5
Wskaźniki wytrzymał. [cm ³]:	Wx=	392,0	Wy=	336,0
	Wx=	-392,0	Wy=	-336,0
Powierzchnia przek. [cm ²]:			F=	168,0
Masa [kg/m]:			m=	7,1
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm ⁴]:	Jzg=	2744,0		

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm ³]	Sy: [cm ³]	F: [cm ²]
1	B 140x120	0	0,00	0,00	0,0	0,0	168,0

PRZEKROJE PRĘTÓW:



OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa: G "OBCIĄŻENIE DACHEM" Stałe $\gamma_f = 1,20$						
1	Liniowe	0,0	1,975	1,975	0,26	2,76
2	Liniowe	0,0	1,442	1,442	0,00	4,33
3	Liniowe	0,0	1,442	1,442	0,00	4,33
4	Liniowe	0,0	1,975	1,975	0,00	2,76
Grupa: L "WIATR Z LEWEJ" Zmienne $\gamma_f = 1,30$						
1	Liniowe	49,6	0,577	0,577	0,00	2,76
2	Liniowe	49,6	0,577	0,577	0,00	4,33
3	Liniowe	49,6	-0,431	-0,431	0,00	4,33
4	Liniowe	49,6	-0,431	-0,431	0,00	2,76
Grupa: P "WIATR Z PRAWEJ" Zmienne $\gamma_f = 1,30$						
1	Liniowe	49,6	-0,431	-0,431	0,00	2,76
2	Liniowe	49,6	-0,431	-0,431	0,00	4,33
3	Liniowe	-49,6	0,577	0,577	0,00	4,33
4	Liniowe	-49,6	0,577	0,577	0,00	2,76
Grupa: S "ŚNIEG" Zmienne $\gamma_f = 1,50$						
1	Liniowe	0,0	0,500	0,500	0,00	2,76
2	Liniowe	0,0	0,500	0,500	0,00	4,33
3	Liniowe	0,0	0,500	0,500	0,00	4,33
4	Liniowe	0,0	0,500	0,500	0,00	2,76
Grupa: T "OBCIĄŻENIE STROPEM" Stałe $\gamma_f = 1,26$						
6	Liniowe	0,0	1,191	1,191	0,00	5,24

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

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ. :

Grupa:	Znaczenie:	ψd:	γf:
Ciężar wł.			1,10
G -"OBCIĄŻENIE DACHEM"	Stałe		1,20
L -"WIATR Z LEWEJ"	Zmienne	1	1,00
P -"WIATR Z PRAWEJ"	Zmienne	1	1,00
S -"ŚNIEG"	Zmienne	1	1,00
T -"OBCIĄŻENIE STROPEM"	Stałe		1,26

RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:
Ciężar wł.	ZAWSZE
G -"OBCIĄŻENIE DACHEM"	ZAWSZE
T -"OBCIĄŻENIE STROPEM"	ZAWSZE
L -"WIATR Z LEWEJ"	EWENTUALNIE Nie występuje z: P
P -"WIATR Z PRAWEJ"	EWENTUALNIE Nie występuje z: L
S -"ŚNIEG"	EWENTUALNIE

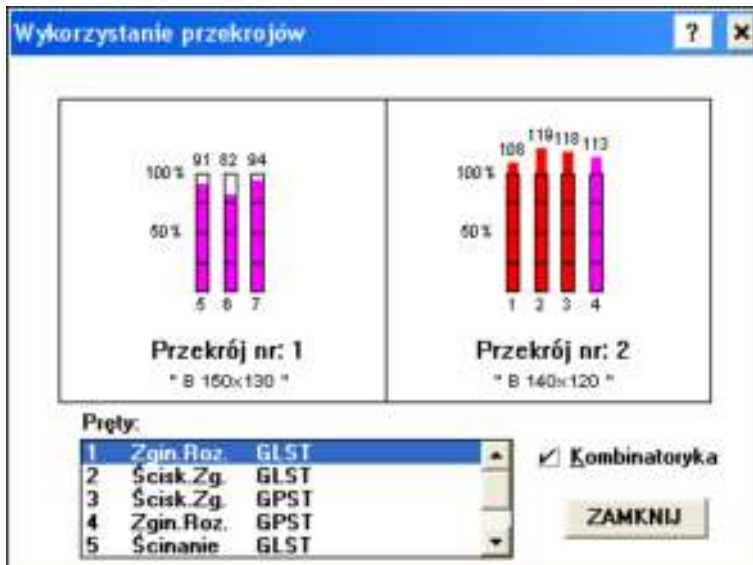
KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

Nr:	Specyfikacja:
1	ZAWSZE : G+T EWENTUALNIE: L/P/S
2	ZAWSZE : G+T EWENTUALNIE: S+L/P

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

Wezeł:	H [kN]:	V [kN]:	R [kN]:	M [kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	2,8*	4,7	5,5		GPST
	-4,9*	-3,4	6,0		GLT
	2,8	4,7*	5,5		GPST
	-4,4	-3,6*	5,7		GT
	-4,9	-3,4	6,0*		GLT
3	7,9*	-6,3	10,1		GPT
	0,2*	2,5	2,5		GLST
	0,2	2,5*	2,5		GLST
	7,9	-6,3*	10,1		GPT
	7,9	-6,3	10,1*		GPT
6	0,0*	24,9	24,9		GLST
	0,0*	17,3	17,3		GPT
	-0,0*	21,9	21,9		GT
	0,0	24,9*	24,9		GLST
	0,0	17,3*	17,3		GPT
7	0,0	24,9	24,9*		GLST
	0,0*	27,6	27,6		GPST
	0,0*	19,4	19,4		GLT
	0,0*	21,9	21,9		GT
	0,0	27,6*	27,6		GPST
0,0	19,4*	19,4		GLT	
0,0	27,6	27,6*		GPST	

* = Wartości ekstremalne



krokwie nie spełniają warunków nośności - przekroczenie wynosi od 8 do 19%)

belki stropu nad poddaszem spełniają warunki nośności i użytkowania

W związku z powyższym projektuje się zageszczenie krokwi co max 80 cm przez wprowadzenie krokwi uzupełniających o przekroju b/h = 10/14 cm kl. C24

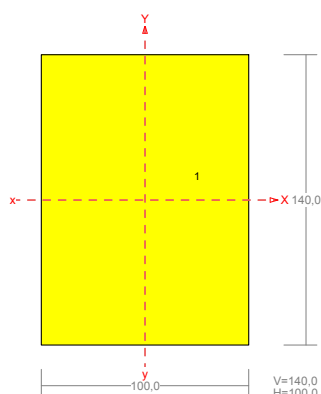
8.3.2. Sprawdzenie konstrukcji więźby i stropu nad poddaszem po modernizacji (wprowadzeniu krokwi uzupełniających).

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "B 150x130" - jak w poz. 3.1

PRZEKRÓJ Nr: 2

Nazwa: "B 140x100"



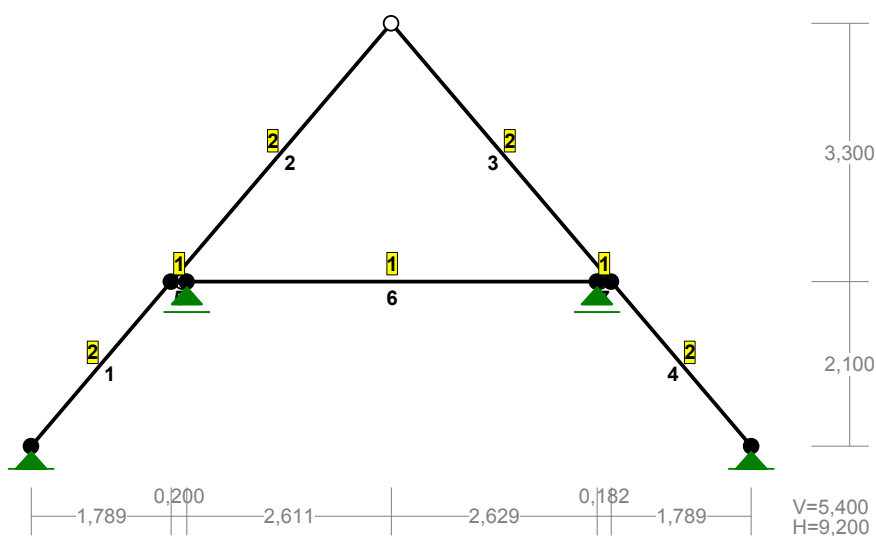
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 62 Drewno C22

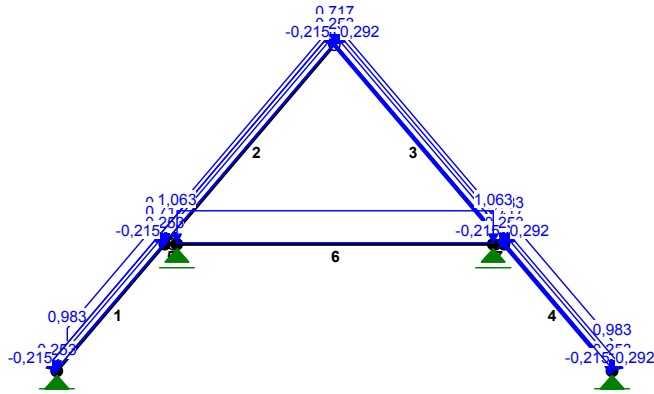
Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc=	5,0	Yc=	7,0	alfa=	0,0
Momenty bezwładności [cm ⁴]:	Jx=	2286,7	Jy=	1166,7	Dxy=	0,0
Moment dewiacji [cm ⁴]:						
Gł.momenty bezwładn. [cm ⁴]:	Ix=	2286,7	Iy=	1166,7		
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	4,0	iy=	2,9		
Wskaźniki wytrzymał. [cm ³]:	Wx=	326,7	Wy=	233,3		
	Wx=	-326,7	Wy=	-233,3		
Powierzchnia przek. [cm ²]:			F=	140,0		
Masa [kg/m]:			m=	5,7		
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm ⁴]:			Jzg=	2286,7		

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm ³]	Sy: [cm ³]	F: [cm ²]
1	B 140x100	0	0,00	0,00	0,0	0,0	140,0

PRZEKROJE PRĘTÓW:



OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

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

Grupa:	G	"OBCIĄŻENIE DACHEM"		Stałe	$\gamma_f = 1,20$	
1	Liniowe	0,0	0,983	0,983	0,26	2,76
2	Liniowe	0,0	0,717	0,717	0,00	4,33
3	Liniowe	0,0	0,717	0,717	0,00	4,33
4	Liniowe	0,0	0,983	0,983	0,00	2,76

Grupa:	L	"WIATR Z LEWEJ"		Zmienne	$\gamma_f = 1,30$	
1	Liniowe	49,6	0,292	0,292	0,00	2,76
2	Liniowe	49,6	0,292	0,292	0,00	4,33
3	Liniowe	49,6	-0,215	-0,215	0,00	4,33
4	Liniowe	49,6	-0,215	-0,215	0,00	2,76

Grupa:	P	"WIATR Z PRAWYJ"		Zmienne	$\gamma_f = 1,30$	
1	Liniowe	49,6	-0,215	-0,215	0,00	2,76
2	Liniowe	49,6	-0,215	-0,215	0,00	4,33
3	Liniowe	-49,6	0,292	0,292	0,00	4,33
4	Liniowe	-49,6	0,292	0,292	0,00	2,76

Grupa:	S	"ŚNIEG"		Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe	0,0	0,253	0,253	0,00	2,76
2	Liniowe	0,0	0,253	0,253	0,00	4,33
3	Liniowe	0,0	0,253	0,253	0,00	4,33
4	Liniowe	0,0	0,253	0,253	0,00	2,76

Grupa:	T	"OBCIĄŻENIE STROPEM"		Stałe	$\gamma_f = 1,26$	
6	Liniowe	0,0	1,063	1,063	0,00	5,24

=====

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

=====

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :

Cieężar wł.			1,10
G -"OBCIĄŻENIE DACHEM"	Stałe		1,20
L -"WIATR Z LEWEJ"	Zmienne	1 1,00	1,30
P -"WIATR Z PRAWYJ"	Zmienne	1 1,00	1,30
S -"ŚNIEG"	Zmienne	1 1,00	1,50
T -"OBCIĄŻENIE STROPEM"	Stałe		1,26

RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:

Cieężar wł.	ZAWSZE
G -"OBCIĄŻENIE DACHEM"	ZAWSZE
T -"OBCIĄŻENIE STROPEM"	ZAWSZE

L -"WIATR Z LEWEJ"	EWENTUALNIE Nie występuje z: P

P -"WIATR Z PRAWYJ"	EWENTUALNIE Nie występuje z: L

S -"ŚNIEG"	EWENTUALNIE

KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

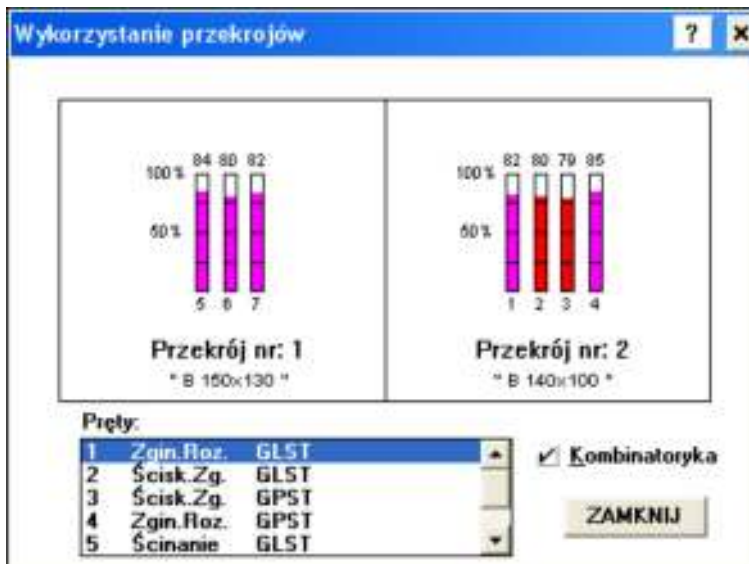
Nr: Specyfikacja:

- 1 ZAWSZE : G+T
EWENTUALNIE: L/P/S
- 2 ZAWSZE : G+T
EWENTUALNIE: S+L/P

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

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	-3,9*	-3,8	5,4		GPST
	-7,7*	-7,9	11,1		GLT
	-3,9	-3,8*	5,4		GPST
	-7,5	-8,0*	10,9		GT
	-7,7	-7,9	11,1*		GLT
3	9,2*	-9,3	13,1		GPT
	5,4*	-5,0	7,3		GLST
	5,4	-5,0*	7,3		GLST
	9,2	-9,3*	13,1		GPT
	9,2	-9,3	13,1*		GPT
6	-0,0*	20,5	20,5		GLST
	0,0*	16,6	16,6		GPT
	0,0*	18,9	18,9		GT
	-0,0	20,5*	20,5		GLST
	0,0	16,6*	16,6		GPT
	-0,0	20,5	20,5*		GLST
7	-0,0*	21,8	21,8		GPST
	0,0*	17,6	17,6		GLT
	0,0*	18,8	18,8		GT
	-0,0	21,8*	21,8		GPST
	0,0	17,6*	17,6		GLT
	-0,0	21,8	21,8*		GPST

* = Wartości ekstremalne



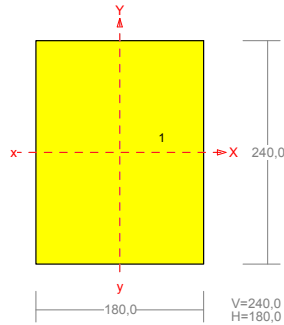
elementy więzby i stropu nad poddaszem po modernizacji spełniają warunki nośności i użytkowania

8.3.3. Obliczenie płatwii o maksymalnej rozpiętości (między mieczami)

$$l_{0max} = 2,30m$$

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "B 240x180"



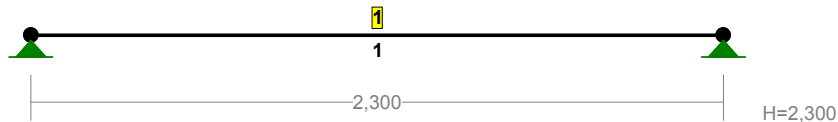
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 45 Drewno C24

Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc= 9,0	Yc= 12,0	alfa= 0,0
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx= 20736,0	Jy= 11664,0	Dxy= 0,0
Moment dewiacji [cm4]:			
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix= 20736,0	Iy= 11664,0	
Promienie bezwładności [cm]:	ix= 6,9	iy= 5,2	
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx= 1728,0	Wy= 1296,0	
	Wx= -1728,0	Wy= -1296,0	
Powierzchnia przek. [cm2]:		F= 432,0	
Masa [kg/m]:		m= 18,1	
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm4]:		Jzg= 20736,0	

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	B 240x180	0	0,00	0,00	0,0	0,0	432,0

PRZEKROJE PRĘTÓW:



OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa:	D "OBC. MAX. Z DACH I STROPU"		Stałe		γf= 1,30	
1	Liniowe	0,0	20,692	20,692	0,00	2,30

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

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψd:	γf:
Ciężar wł.			1,10
D -"OBC. MAX. Z DACH I STROPU"	Stałe		1,30

RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:
Ciężar wł.	ZAWSZE
D -"OBC. MAX. Z DACH I STROPU" EWENTUALNIE	

KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

Nr:	Specyfikacja:
1	ZAWSZE : EWENTUALNIE: D

REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+D

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,0	31,2	31,2	
2	0,0	31,2	31,2	



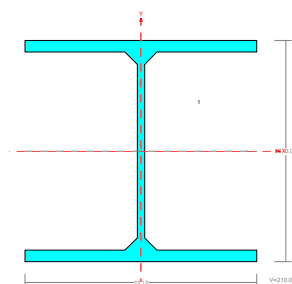
spełnione są warunki nośności i użytkowania

8.4. Obliczenie belek stalowych pod oparcie projektowanych słupów więzby dachowej.

8.4. 1. Belki stalowe B1 , $l_{0max} = 4,50m$.

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "I 220 HEA"

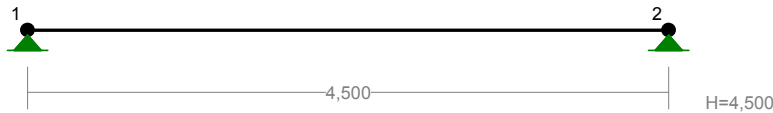


CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU: Materiał: 2 Stal St3

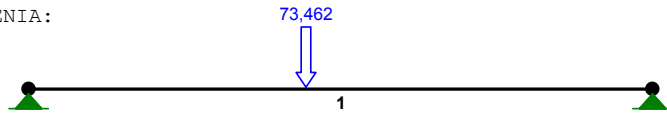
Gł.centrosie bezwładn.[cm]:	Xc= 11,0	Yc= 10,5	alfa= 0,0
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx= 5410,0	Jy= 1955,0	
Moment dewiacji [cm4]:		Dxy= 0,0	
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix= 5410,0	Iy= 1955,0	
Promienie bezwładności [cm]:	ix= 9,2	iy= 5,5	
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx= 515,2	Wy= 177,7	
	Wx= -515,2	Wy= -177,7	
Powierzchnia przek. [cm2]:		F= 64,3	
Masa [kg/m]:		m= 50,5	
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm4]:	Jzg= 5410,0		

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	I 220 HEA	0	0,00	0,00	0,0	0,0	64,3

WEZŁY:



OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	D "DACH I STOP NAD PODDASZEM"	Stałe	γf= 1,30			
1	Skupione	0,0	73,462		2,00	

W Y N I K I
Teoria I-go rzędu

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψd:	γf:
Ciężar wł.			1,10
D -"DACH I STOP NAD PODDASZEM"	Stałe		1,30

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

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	0,0	54,3	54,3	
2	0,0	43,7	43,7	

NOŚNOŚĆ PRĘTÓW: T.I rzędu

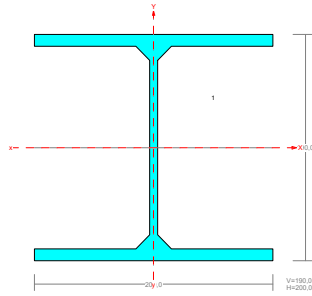
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+D

Przekrój:Pręt:	Warunek nośności:	Wykorzystanie:
1 1	Nośność (Stateczność) przy zgi	98,0%

8.4.2. Belki stalowe B2 ,B3. $I_{0max} = 4,50m$

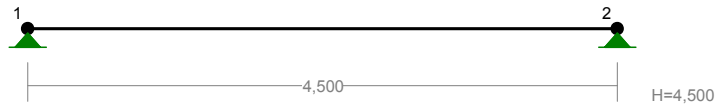
PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "I 200 HEA"

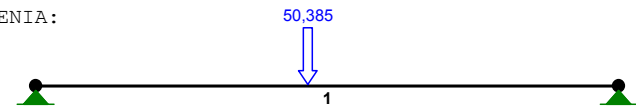


CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:		Materiał: 2 Stal St3					
Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc= 10,0	Yc= 9,5	alfa= 0,0				
Momenty bezwładności [cm ⁴]:	Jx= 3692,0	Jy= 1336,0	Dxy= 0,0				
Moment dewiacji [cm ⁴]:			Iy= 1336,0				
Gł.momenty bezwładn. [cm ⁴]:	Ix= 3692,0	iy= 5,0	Wy= 133,6				
Promienie bezwładności [cm]:	ix= 8,3	iy= 5,0	Wy= -133,6				
Wskaźniki wytrzymał. [cm ³]:	Wx= 388,6	Wy= 133,6	F= 53,8				
	Wx= -388,6	Wy= -133,6	m= 42,2				
Powierzchnia przek. [cm ²]:			Jzg= 3692,0				
Masa [kg/m]:							
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm ⁴]:							
Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm ³]	Sy: [cm ³]	F: [cm ²]
1	I 200 HEA	0	0,00	0,00	0,0	0,0	53,8

WĘZŁY:



OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA:

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

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	D "DACH I STOP NAD PODDASZEM"	Stałe			$\gamma_f = 1,30$	
1	Skupione	0,0	50,385		2,10	

W Y N I K I Teoria I-go rzędu

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,10
D -"DACH I STOP NAD PODDASZEM"	Stałe		1,30

REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+D

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	0,0	36,0	36,0	
2	0,0	31,6	31,6	

NOŚNOŚĆ PRĘTÓW: T.I rzędu

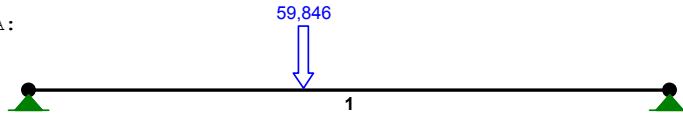
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+D

Przekrój:	Pręt:	Warunek nośności:	Wykorzystanie:
1	1	Nośność (Stępczość) przy zgi	92,1%

8.4.3. Belki stalowe B4 $l_{0max}=3,50m$.

PRZEKRÓJ Nr: 1 Nazwa: "I 200 HEA" - jak w poz.4.2

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kat:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: 1	D "DACH I STOP NAD PODDASZEM"	Stałe	59,846		1,50	1,50
	Skupione	0,0				

W Y N I K I
Teoria I-go rzędu

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,10
D -"DACH I STOP NAD PODDASZEM"	Stałe		1,30

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

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	0,0	45,3	45,3	
2	0,0	34,2	34,2	

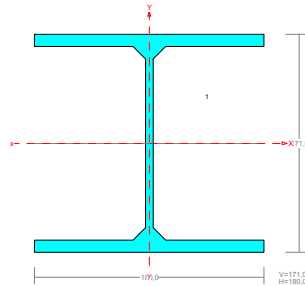
NOŚNOŚĆ PRĘTÓW: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+D

Przekrój:	Pręt:	Warunek nośności:	Wykorzystanie:
1	1	Nośność (Stateczność) przy zgi	82,2%

8.4.4. Belki stalowe B5, B6, B7 $l_{0max}=3,50m$.

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "I 180 HEA"

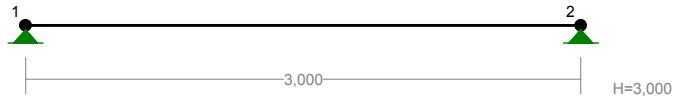


CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU: Materiał: 2 Stal St3

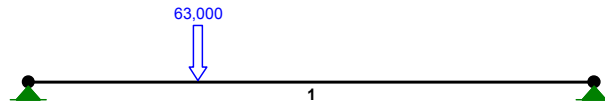
Gł.centrosie bezwładn.[cm]:	Xc= 9,0	Yc= 8,5
Momenty bezwładności [cm ⁴]:	Jx= 2510,0	Jy= 925,0
Moment dewiacji [cm ⁴]:		Dxy= 0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm ⁴]:	Ix= 2510,0	Iy= 925,0
Promienie bezwładności [cm]:	ix= 7,4	iy= 4,5
Wskaźniki wytrzymał. [cm ³]:	Wx= 293,6	Wy= 102,8
	Wx= -293,6	Wy= -102,8
Powierzchnia przek. [cm ²]:		F= 45,3
Masa [kg/m]:		m= 35,6
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm ⁴]:		Jzg= 2510,0

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm ³]	Sy: [cm ³]	F: [cm ²]
1	I 180 HEA	0	0,00	0,00	0,0	0,0	45,3

WEZŁY:



OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	D "DACH I STOP NAD PODDASZEM"	Stałe			$\gamma_f = 1,30$	
1	Skupione	0,0	63,000		0,90	

W Y N I K I
Teoria I-go rzędu

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,10
D - "DACH I STOP NAD PODDASZEM"	Stałe		1,30

REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+D

Wezeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	0,0	57,9	57,9	
2	0,0	25,2	25,2	

NOŚNOŚĆ PRĘTÓW: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+D

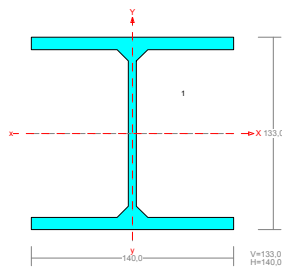
Przekrój:Pręt: Warunek nośności: Wykorzystanie:

1	1	Nośność (Stateczność) przy zgi	83,6%	<div style="width: 83.6%; height: 10px; background-color: #ccc;"></div>
---	---	--------------------------------	-------	---

8.4.5. Belki stalowe B8 $l_{0max} = 2,80m$.

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "I 140 HEA"

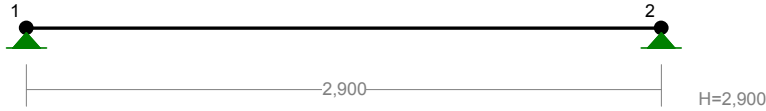


CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU: Materiał: 2 Stal St3

Gł.centrosie bezwładn.[cm]:	Xc= 7,0	Yc= 6,6	alfa= 0,0
Momenty bezwładności [cm ⁴]:	Jx= 1033,0	Jy= 389,0	Dxy= 0,0
Moment dewiacji [cm ⁴]:			
Gł.momenty bezwładn. [cm ⁴]:	Ix= 1033,0	Iy= 389,0	
Promienie bezwładności [cm]:	ix= 5,7	iy= 3,5	
Wskaźniki wytrzymał. [cm ³]:	Wx= 155,3	Wy= 55,6	
	Wx= -155,3	Wy= -55,6	
Powierzchnia przek. [cm ²]:		F= 31,4	
Masa [kg/m]:		m= 24,6	
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm ⁴]:		Jzg= 1033,0	

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm ³]	Sy: [cm ³]	F: [cm ²]
1	I 140 HEA	0	0,00	0,00	0,0	0,0	31,4

WEZŁY:



OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	D "DACH I STOP NAD PODDASZEM"	Stałe	$\gamma_f = 1,30$			
1	Skupione	0,0	44,077			0,70

W Y N I K I
Teoria I-go rzędu

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,10
D -"DACH I STOP NAD PODDASZEM"	Stałe		1,30

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

Wezeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	0,0	43,9	43,9	
2	0,0	14,2	14,2	

NOŚNOŚĆ PRĘTÓW: T.I rzędu

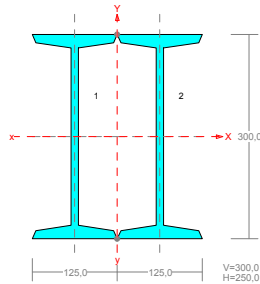
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+D

Przekrój:	Pręt:	Warunek nośności:	Wykorzystanie:
1	1	Nośność (Stateczność) przy zgi	94,1%

8.4.6. Podciąg P1 l= 7,50m .

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "2 I 300"



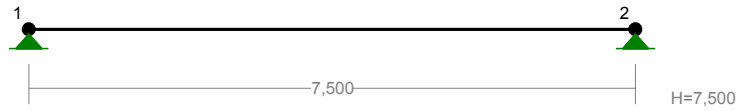
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 2 Stal St3

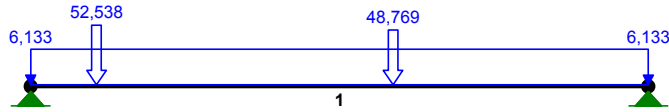
Gł.centrosie bezwładn.[cm]:	Xc= 12,5	Yc= 15,0	alfa= 0,0
Momenty bezwładności [cm ⁴]:	Jx= 19600,0	Jy= 6300,4	Dxy= 0,0
Moment dewiacji [cm ⁴]:			
Gł.momenty bezwładn. [cm ⁴]:	Ix= 19600,0	Iy= 6300,4	
Promienie bezwładności [cm]:	ix= 11,9	iy= 6,8	
Wskaźniki wytrzymał. [cm ³]:	Wx= 1306,7	Wy= 504,0	
	Wx= -1306,7	Wy= -504,0	
Powierzchnia przek. [cm ²]:		F= 138,2	
Masa [kg/m]:		m= 108,5	
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm ⁴]:		Jzg= 19600,0	

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm ³]	Sy: [cm ³]	F: [cm ²]
1	I 300	0	-6,25	0,00	0,0	-431,9	69,1
2	I 300	0	6,25	0,00	0,0	431,9	69,1

WEZŁY:



OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa:	D "DACH I STROP NAD PODDASZEM"	Stałe			$\gamma_f = 1,30$	
1	Skupione	0,0	52,538		0,80	
1	Skupione	0,0	48,769		4,40	
Grupa:	P "STROP NAD PIĘTREM"	Stałe			$\gamma_f = 1,28$	
1	Liniowe	0,0	6,133	6,133	0,00	7,50

W Y N I K I
Teoria I-go rzędu

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,10
D -"DACH I STROP NAD PODDASZEM"	Stałe		1,30
P -"STROP NAD PIĘTREM"	Stałe		1,28

REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+DP

Wezeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,0	121,1	121,1	
2	0,0	78,4	78,4	

NOŚNOŚĆ PRĘTÓW: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+DP

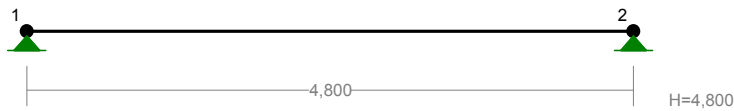
Przekrój:	Pręt:	Warunek nośności:	Wykorzystanie:
1	1	Stan graniczny użytkowania	98,8%

8.4.7. Podciąg P2 l= 4,80m .

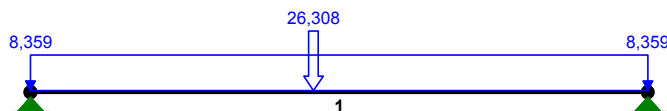
PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "I 220 HEA"

WEZŁY:



OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa:	D "DACH I STROP NAD PODDASZEM"	Stałe			$\gamma_f = 1,30$	
1	Skupione	0,0	26,308		2,20	
Grupa:	P "STROP NAD PIĘTREM"	Stałe			$\gamma_f = 1,28$	
1	Liniowe	0,0	8,359	8,359	0,00	4,80

W Y N I K I
Teoria I-go rzędu

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,10
D -"DACH I STROP NAD PODDASZEM"	Stałe		1,30
P -"STROP NAD PIĘTREM"	Stałe		1,28

REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+DP

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	0,0	45,5	45,5	
2	0,0	42,7	42,7	

NOŚNOŚĆ PRĘTÓW: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+DP

Przekrój:Pręt: Warunek nośności: Wykorzystanie:

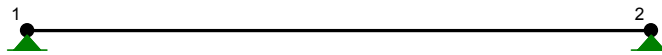
1	1	Stan graniczny użytkowania	79,3%	
---	---	----------------------------	-------	--

8.4.8. Podciąg P3 l= 3,60m .

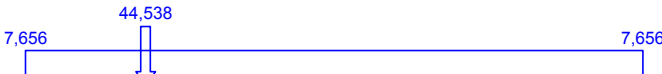
PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "I 180 HEA"

WĘZŁY:



OBCIĄŻENIA: H=3,600



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

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

Grupa:	D "DACH I STROP NAD PODDASZEM"	Stałe	$\gamma_f = 1,30$
1	Skupione	0,0	44,538

Grupa:	P "STROP NAD PIĘTREM"	Stałe	$\gamma_f = 1,28$
1	Liniowe	0,0	7,656

W Y N I K I
Teoria I-go rzędu

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,10
D -"DACH I STROP NAD PODDASZEM"	Stałe		1,30
P -"STROP NAD PIĘTREM"	Stałe		1,28

NOŚNOŚĆ PRĘTÓW: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+DP

Przekrój:Pręt: Warunek nośności: Wykorzystanie:

1	1	Stan graniczny użytkowania	78,5%	
---	---	----------------------------	-------	--

Obliczył :

mgr inż. Kazimierz Dragan