

Uwagi do części konstrukcyjno-budowlanej projektu:

1. Strop

1. Po demontażu belek drewnianych należy ułożyć belkę stalową HEA 180 jak pokazano obok na rysunku rzutu. Poziom ułożenia belki dobrać wg przekroju A-A. Belka drewniana o wysokości 20 cm ułożona na dolnej półce HEA 180 powinna mieć górną powierzchnię na takim poziomie jak belki obecnie istniejące.

Na ścianie wewnętrznej pod belkę wykonać poduszkę betonową B20 o długości 500 mm, na całą grubość ściany. Wysokość poduszki - na minimum 3 warstwy cegły. W miejscu oparcia na poduszce pod belką ułożyć na zaprawie cementowej blachę 200x10-400 mm. W ścianie szczytowej belkę osadzić w ścianie w wykuciu o głębokości ok. 350 mm. Oparcie belki na blasze 200x10-300. Wykucie szczelnie wypełnić zaprawą cementową, w tym również część górną, powyżej belki (ze względu na przeciwną wspornikową część belki).

2. Do belki stalowej zamocować nowe belki stropowe - jedoprzęsłowe o długości max. (do kraw. podpory) około 3,5 m. Belki stropowe wykonać nowe o przekroju 12/20 cm z drewna klasy C24, lub z wykorzystaniem fragmentów istniejących belek 16/20 cm o ile ich stan techniczny jest odpowiedni. Oceny należy dokonać po zdjęciu z istniejących belek wszystkich warstw osłonowych oraz okładzinowych.

Wymagane jest oparcie belek drewnianych na dolnej półce profilu HEA 180 (jak pokazano na przekroju A-A), niezależnie od zamocowania do blach grubości 10 mm spawanych na montażu do belki HEA 180.

3. Belki drewniane układać w miejscu obecnie istniejących dla wykorzystania gniazd oparcia w istniejących ścianach. Długości oparcia na ścianie dla nowych belek zachować jak dla belek istniejących.

4. Drewno nowe zabezpieczyć przed korozją biologiczną oraz przeciwpożarowo wg opisu technicznego. Belkę stalową zabezpieczyć antykorozyjnie zestawem malarskim.

5. Wszystkie elementy docinać po sprawdzeniu wymiarów w miejscu wbudowania.

6. Pozostałe warstwy - podłogi, sufity, izolacje termiczne, warstwy wykończeniowe, izolacyjne - wykonać wg opisu technicznego oraz rysunków architektoniczno-budowlanych.

2. Więźba

1. W oznaczonym obszarze (tj. na połaci o spadku około 8% z pokryciem papowym) wymienić istniejące krokwie na nowe o przekroju 12/16 cm; drewno C24.

Dla nowych krokwie zachować położenie jak dla istniejących obecnie (max. rozstaw 1,05 m). Krokwie wykonać jako ciągłe, dwuprzęsłowe. Na podporze środkowej (płatwi) krokwie opierać bez wykonywania podcięcia (stosować nadbitki).

2. Wg rysunku w oznaczonych miejscach wykonać wzmocnienie krokwie 12/16 cm dodatkowymi przekrojami 12/16 cm oraz 8/16 cm.

3. Wymiany wykonać o przekroju 12/12 cm. Górą pozostawić szczelinę 4 cm dla wentylacji warstwy izolacyjnej z wełny mineralnej.

4. Drewno nowe oraz istniejące zabezpieczyć przed korozją biologiczną oraz przeciwpożarowo wg opisu technicznego.

5. Wszystkie elementy docinać po sprawdzeniu wymiarów w miejscu wbudowania.

6. Pozostałe warstwy - deskowanie, izolacje termiczne, warstwy wykończeniowe - wykonać wg opisu technicznego oraz rysunków architektoniczno-budowlanych.

3. Transport elementów konstrukcyjnych na miejsce montażu

Z uwagi na ciężar elementów oraz ich długość (np. krokwie o 10-metrowej długości) należy je podawać na miejsce montażu (na poddasze) na zewnątrz budynku po rozebraniu pokrycia dachu. Elementy podnosić pojedynczo w pozycji pionowej ręcznie (wciągarkami), lub jednorazowo dźwigiem w postaci wiązki elementów.

4. Uwagi ogólne

- Roboty należy wykonywać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, oraz zgodnie z przepisami BHP, a szczególnie z zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 z 2003 r., poz. 401).

- W czasie wszystkich robót budowlanych wejście do budynku, przejścia oraz przejazdy pozostające w zasięgu robót powinny być w odpowiedni sposób zabezpieczone. W czasie robót wykonawcy mają obowiązek sprawdzania, czy w miejscach zagrożonych nie znajdują się mieszkańcy budynku lub osoby postronne.

- Roboty należy wykonywać pod nadzorem osoby z odpowiednimi uprawnieniami budowlanymi do prowadzenia robót w specjalności konstrukcyjno-budowlanej.

- Wszelkie odstępstwa od projektu wynikające z zastosowania innych materiałów, rozwiązań konstrukcyjnych lub technologii, należy uzgodnić z Projektantem w ramach nadzoru autorskiego.

- Należy powiadomić Projektanta o ewentualnych rozbieżnościach (możliwych do stwierdzenia tylko przy ostatecznym prowadzeniu robót po usunięciu wszystkich elementów okładzinowych i rozebraniu elementów konstrukcyjnych) pomiędzy istniejącym stanem konstrukcji a przyjętym do tego opracowania na podstawie odkrywek, zewnętrznych oględzin i rysunków inwentaryzacyjnych budynku.

Należy mieć na uwadze, że w trakcie robót po odsłonięciu elementów konstrukcji może zaistnieć konieczność zaprojektowania dodatkowych elementów lub modyfikacji już zaprojektowanych. Decyzje należy podejmować na bieżąco w trakcie robót pod nadzorem Projektanta. Zmiany wprowadzone w trakcie robót należy odnotować w dokumentacji powykonawczej.

- Należy szczegółowo zapoznać się z uwagami opisowymi zamieszczonymi na rysunkach oraz w części opisowej.

- Dla uniknięcia niezgodności **wymiary elementów (belek, krokwi) przed docięciem należy obowiązkowo sprawdzić w miejscu montażu.**

EKSPERTYZA TECHNICZNA

Rodzaj obiektu : **BUDYNEK MIESZKALNY**

Lokalizacja inwestycji : **ul. Drzymały 13, KATOWICE**

Temat opracowania : **BUDOWLANA OCENA STANU TECHNICZNEGO
- EKSPERTYZA TECHNICZNA-**

Branża : **BUDOWLANA- konstrukcja**

Inwestor : **Komunalny Zakład Gospodarki Mieszkaniowej
Ul. Grażyńskiego 5, 40-126 Katowice**

Projektował : inż Rafał Pawlak Uprawnienia budowlane
281/88

Izba Budownictwa
SLK /BO/3126/01

GLIWICE
Kwiecień 2016

OŚWIADCZENIE O SPORZĄDZENIU PROJEKTU BUDOWLANEGO ZGODNIE Z
OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI ORAZ ZASADAMI WIEDZY TECHNICZNEJ

Ja niżej podpisany, **Rafał Pawlak**, zamieszkały : 44-171 Taciszów, ul. Gliwicka nr 23,
uprawnienia budowlane nr 281/88, Izba Budowlana SLK / BO/ 3126 / 01,
- po zapoznaniu się z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994 r - Prawo Budowlane Dz.U. z 2003
r, nr 207, poz 2026 z późniejszymi zmianami) zgodnie z art.20ust. 4 pkt 2 tej ustawy -

oświadczam, że opracowanie pod nazwą :
BUDOWLANA OCENA STANU TECHNICZNEGO- EKSPERTYZA TECHNICZNA
budynku mieszkalnego w Katowicach ul. Drzymały nr 13 dotyczy konstrukcji ostatniego
stropu i więźby dachowej,

jest sporządzone zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Świadomy odpowiedzialności karnej za podanie w niniejszym oświadczeniu nieprawdy, zgodnie z
art. 233 Kodeksu Karnego potwierdzam własnoręcznym podpisem prawdziwość złożonego
oświadczenia.

Gliwice, dn. 20. 04. 2016

1 . Lokalizacja budynku

Budynek znajduje się w Katowicach przy ulicy Drzymały 13. Budynek wzniesiono w początkowych latach ubiegłego wieku.

2 . Zakres sprawdzeń i opracowania

Sprawdzenie stanu technicznego obejmowało strop nad najwyższą kondygnacją mieszkalną oraz więźbę dachową.

3 . Badania i odkrywki

W przestrzeni strychu sprawdzono stan elementów więźby dachowej przez ocenę stanu powierzchni elementów oraz lokalne mechaniczne próby wbijania ostrza metalowego oraz zeszkrobывanie powierzchni elementów drewnianych. Próby wykonano w sposób nieniszczący tak by nie mogły wpłynąć w jakikolwiek sposób na pogorszenie obecnego stanu konstrukcji.

Sprawdzono stan drewna w oparciach belek stropowych w gniazdach w murze. Po zerwaniu fragmentów podłogi drewnianej w poziomie strychu sprawdzono jakość i rodzaj zasypki na deskach ślepego pułapu. Po zdjęciu zasypki i deskowania ślepego pułapu sprawdzono stan deskowania sufitowego oraz zmierzono rzeczywistą szerokość i wysokość belek stropowych.

3.1 Deskowanie połaciowe.

Deskowanie połaciowe jest pełne nie ma braków lub ubytków będących skutkiem korozji biologicznej. Widoczne są miejsca gdzie przed naprawami lub wymianami pokrycia dachowego były lokalne przecieki. Biały nalot na deskach połaciowych świadczy o malowaniu powierzchni desek wapnem.

3.2 Konstrukcja więźby dachowej.

Elementy więźby dachowej: słupy, płatwie, krokwie - również posiadają biały nalot (w formie śladowej) po malowaniu wapnem. Malowanie wapnem wykonywano dawniej w celach impregnacyjnych oraz by utrudnić zapalność elementów drewnianych.

Stan drewna jest w miarę dobry. W zachodzącym tu przypadku podejmowania decyzji o remoncie w budynku gdzie w zakresie planowane są zmiany konstrukcyjne oraz nastąpią zmiany w obciążeniach wynikających z obecnie obowiązujących norm należy wykonać obliczenia statyczne więźby i jej poszczególnych elementów zadając rzeczywiste obciążenia na stan projektowany oraz sprawdzając stany graniczne użytkowania.

3.3 Konstrukcja stropu nad ostatnią kondygnacją mieszkalną.

Strop drewniany ze ślepym pułapem sprawdzono przez odkrywki w podłodze strychu. Deskowanie podłogowe jest w stanie dobrym. Widoczne są uszkodzenia – starcia mechaniczne wynikające z długiego okresu użytkowania.

Zasypka na deskowaniu ślepego pułapu to mieszanka odpadów z obróbki drewna i gliny. Warstwę zasypki oraz deskowanie ślepego pułapu należy w czasie remontu usunąć gdyż nie spełniają w stopniu wystarczającym swojej roli.

Belki stropowe o przekroju 16 cm x 20 cm (szerokość x wysokość przekroju) są w stanie dobrym, posiadają jedynie lokalne ubytki biologiczne. Jedynie na fragmencie stropu (nad pomieszczeniem gospodarczym oraz częściowo nad pokojem w lokalu mieszkalnym nr 4 na III piętrze) nastąpiło uszkodzenie pięciu belek w wyniku zalewania wodą i długotrwałego zawilgocenia. W konsekwencji na tym obszarze może zaistnieć możliwość utraty nośności stropu. Uszkodzenia belek pokazano w załączonej dokumentacji fotograficznej.

Z uwagi na okres użytkowania i planowany remont należy sprawdzić obliczeniowo stany graniczne użytkowania, szczególnie warunek ugięć dopuszczalnych dla belek stropowych o wysokości przekroju 20cm a rozpiętości powyżej 5 m.

4 . Wnioski końcowe

Istniejące elementy konstrukcyjne drewniane stropu i więźby dachowej sprawdzić obliczeniowo, gdyż po remoncie elementy konstrukcyjne muszą przenosić obciążenia zgodne z obowiązującymi normami i spełniać warunki stanów granicznych użytkowania. Uszkodzone belki należy wymienić na nowe. Przy osadzaniu nowych belek w istniejących gniazdach należy zachować połączenie belek ze ścianami murowanymi.

Drewno istniejące i nowo wbudowane należy impregnować środkami do ochrony drewna bakterio i grzybobójczymi oraz utrudniającymi palność, dopuszczonymi do stosowania w budownictwie.

Przy wyborze środków do impregnacji zwrócić uwagę na okres karencji i dopuszczenie do stosowania w budynkach mieszkalnych (atest higieniczny).

5 . Dokumentacja fotograficzna





Urząd Wojewódzki
w Katowicach
Wydział Planowania Przestrzennego, Urbanistyczny,
Architektury i Nadzoru Budowlanego
40-032 KATOWICE
ul. Jagiellońska nr 25
0514259

Katowice dnia 20 kwietnia 1988 r.

nr ewid. 281/88

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO DO PEŁNIENIA SAMODZIELNYCH FUNKCJI TECHNICZNYCH W BUDOWNICTWIE

Na podstawie § 5 ust. 1, § 6 ust. 1 i 3, § 7 i § 13 ust. 1 pkt. 2 rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się, że:

Obywatel RAFAŁ P A W L A K

inżynier budownictwa

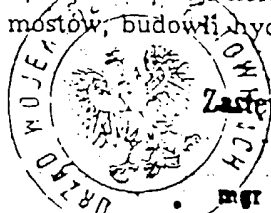
urodzony dnia 15 lutego 1952 r. w Świętochłowicach

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji projektanta oraz kierownika budowy i robót w specjalności konstrukcyjno-budowlanej.

Obywatel RAFAŁ P A W L A K

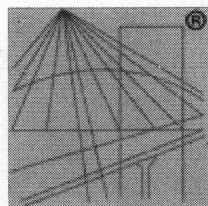
jest upoważniony do:

- 1) sporządzania projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i melioracji wodnych,
- 2) sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów w zakresie rozwiązań architektonicznych:
 - a) budynków inwentarskich i gospodarczych, adaptacji projektów typowych i powtarzalnych innych budynków oraz sporządzania planów zagospodarowania działki związanych z realizacją tych budynków,
 - b) budowli nie będących budynkami,
- 3) kierowania, nadzorowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie wszelkich budynków oraz innych budowli, z wyjątkiem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i wodnomelioracyjnych.



Zastępca Dyrektora Wydziału

mgr inż. arch. Andrzej Urban



P O L S K A
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-MTN-AUZ-S1T *

Pan Rafał Pawlak o numerze ewidencyjnym SLK/BO/3126/01
adres zamieszkania ul. Gliwicka 23, 44-171 Taciszów
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2016-06-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-01-11 roku przez:

Franciszek Buszka, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.

Katowice, dnia 22 grudnia 1997 r.

Ar. VII-7342/130/97

D E C Y Z J A nr 130/97

Na podstawie art.13 i 14 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U.Nr 89, poz.414) i § 9 ust.1 rozporządzenia M.G.P. i B. z dnia 30.12.1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 8, poz.38 z 1995 r.), w związku z art. 104 § 1 i 2 Kpa, po rozpatrzeniu wniosku Pana mgr inż. Jacka Słowika na podstawie dokumentów stwierdzających wymagane wykształcenie oraz praktykę zawodową oraz na podstawie pozytywnej oceny z egzaminu na uprawnienia budowlane złożonego przed Komisją egzaminacyjną powołaną Zarządzeniem Nr 128/95 z 2 października 1995 r.(z późn.zm.)

n a d a j ę

Panu Jackowi SŁOWIKOWI

mgr inż. budownictwa

ur. dnia 14 stycznia 1965 r. w Gliwicach

U P R A W N I E N I A B U D O W L A N E

bez ograniczeń

do projektowania

w specjalności: konstrukcyjno-budowlanej

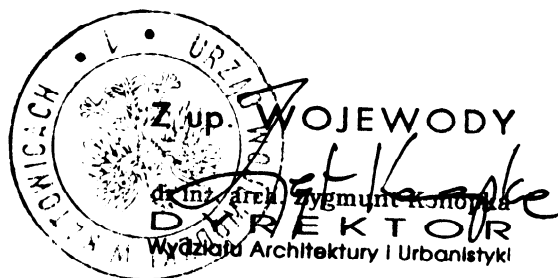
u z a s a d n i e n i e

W związku z potwierdzeniem przez Komisję egzaminacyjną powołaną przez Wojewodę Katowickiego Zarządzeniem nr 128/95 z dnia 2 października 1995 r. (z późn. zm.), posiadania przez Pana mgr inż. Jacka Słowika wymaganego prawem wykształcenia w zakresie budownictwa specjalność: Konstrukcje Budowlane i Inżynierskie oraz praktyki zawodowej koniecznej do uzyskania uprawnień budowlanych w w/w specjalności i po uzyskaniu pozytywnego wyniku egzaminu na uprawnienia budowlane, orzeczono jak w sentencji.

Od niniejszej decyzji przysługuje odwołanie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego za pośrednictwem Wojewody Katowickiego w terminie 14 dni od daty otrzymania decyzji.

Otrzymują:

1. Pan Jacek Słowik
ul.Narcyzów 12
44-109 Gliwice
2. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego





Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-2WF-SQL-D77 *

Pan Jacek Słowik o numerze ewidencyjnym SLK/BO/3113/01
adres zamieszkania ul. Narcyzów 12/2, 44-109 Gliwice
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2016-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2015-12-17 roku przez:

Franciszek Buszka, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

OBLICZENIA STATYCZNE

**Remont budynku mieszkalnego
Katowice, ul. Drzymały 13**

Zawartość:

obliczeń stronic

załączników (liczba) stronic

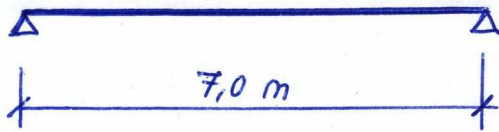
Razem stronic

Funkcja	Tytuł zawodowy	Imię i nazwisko	Podpis
Główny projektant obiektu			
Projektant konstrukcji	inż.	Rafał Pawlak	
Sprawdzający	mgr inż.	Jacek Słowik	

Uwagi :

Maj 2016 r.

BELKA STROPU



$h = 20 \text{ cm}$

Drewno C24

$b = 16 \text{ cm}$

obciążenia na 1 m^2 :

	$q_k \left[\frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \right]$	γ_f	$q_o \left[\frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \right]$
- PANELE PODŁOGOWE / PŁYTKI CERAMICZNE ; ŚREDNIO $0,15 \text{ kN/m}^2$	0,15	1,30	0,20
- DESKOWANIE 2,5 cm $0,025 \times 6,0 =$	0,15	1,20	0,18
- WEŁNA MINERALNA 20 cm $0,20 \times 1,0 \text{ kN/m}^3 =$	0,20	1,20	0,24
- PODSUFITKA 2,5 cm $0,025 \times 6,0 =$	0,15	1,20	0,18
- SUFIT - PŁYTA G-K $0,0125 \times 12,0 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} =$	0,15	1,30	0,20
$\Sigma =$	$0,80 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$	$\gamma_{sr} = 1,25$	$1,00 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$
OBCIĄŻENIE UŻYTKOWE	1,50	1,40	2,10

Szerokość pasma obciążenia na jedną belkę : $0,75 \text{ m}$

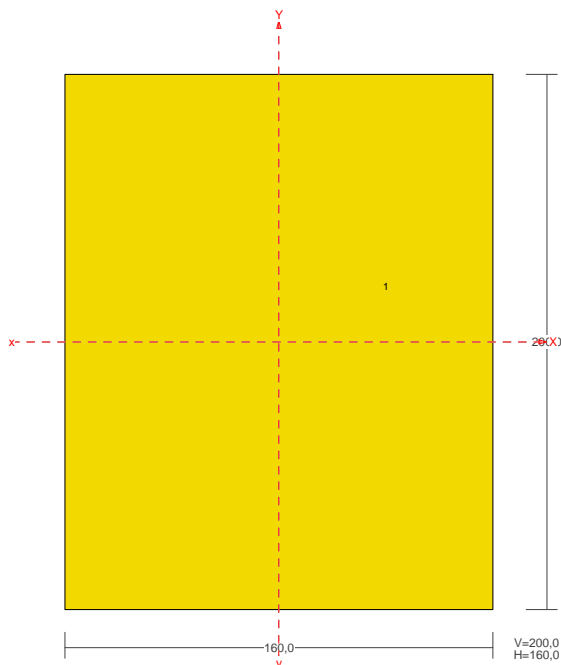
- obc. stałe : $q_k = 0,80 \times 0,75 = 0,60 \text{ kN/m}$; $\gamma_f = 1,25$
- obc. użytkowe : $q_k = 1,50 \times 0,75 = 1,13 \text{ kN/m}$; $\gamma_f = 1,40$
- + ciężar wł. drewna $\times \gamma_f = 1,10$.

Projekt: Katowice, ul. Drzymały 13
Pozycja: Belka drewniana stropu

NAZWA: 01_belka stropu

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "B 200x160"



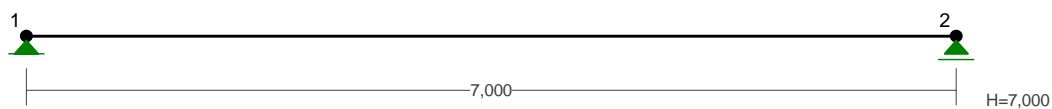
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 71 Drewno C24

Gł.centrosie bezwładn.[cm]:	Xc=	8,0	Yc=	10,0	
			alfa=	-0,0	
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx=	10666,7	Jy=	6826,7	
Moment dewiacji [cm4]:			Dxy=	0,0	
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix=	10666,7	Iy=	6826,7	
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	5,8	iy=	4,6	
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx=	1066,7	Wy=	853,3	
	Wx=	-1066,7	Wy=	-853,3	
Powierzchnia przek. [cm2]:			F=	320,0	
Masa [kg/m]:			m=	13,4	
Moment bezwładn.dla zginania w płaszczyzn. [cm4]:			Jzg=	10666,7	

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	B 200x160	0	0,00	0,00	0,0	0,0	320,0

WĘZŁY:

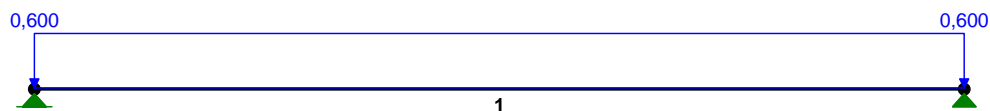


Projekt: Katowice, ul. Drzymały 13
Pozycja: Belka drewniana stropu

WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000
2	7,000	0,000

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: A	"Stałe"			Stałe	$\gamma_f = 1,25$	
1	Liniowe	0,0	0,600	0,600	0,00	7,00

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: B	"Użytkowe"			Zmienne	$\gamma_f = 1,40$	
1	Liniowe	0,0	1,130	1,130	0,00	7,00

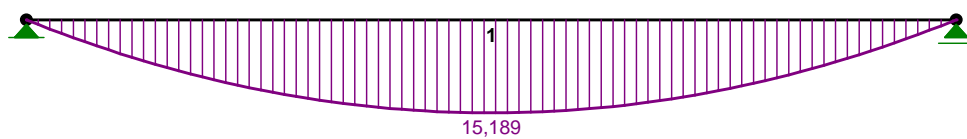
W Y N I K I Teoria I-go rzędu

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

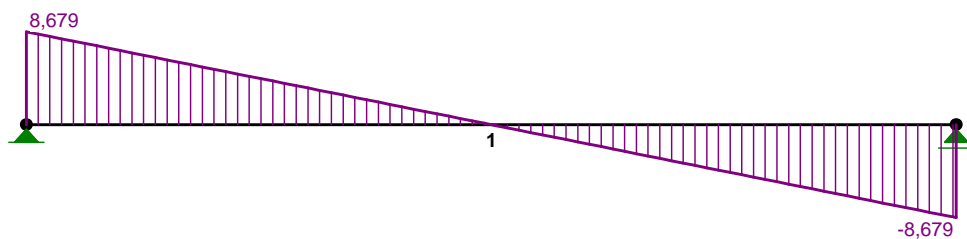
Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,10
A - "Stałe"	Stałe		1,25
B - "Użytkowe"	Zmienne	1	1,00
			1,40

Projekt: Katowice, ul. Drzymały 13
Pozycja: Belka drewniana stropu

MOMENTY :



TNĄCE :

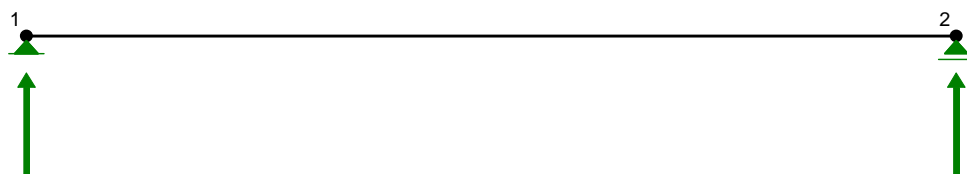


SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AB

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	-0,000	8,679	0,000
	0,50	3,500	15,189*	0,000	0,000
	1,00	7,000	0,000	-8,679	0,000

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:

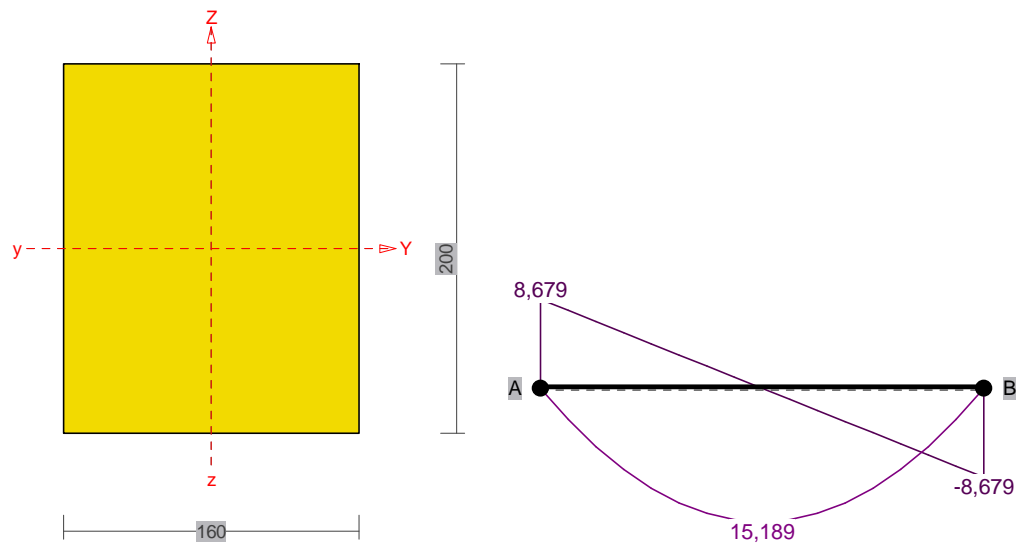


REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AB

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	0,000	8,679	8,679	
2	0,000	8,679	8,679	

Pręt nr 1

Zadanie: 01_belka stropu



Przekrój: 1 „B 200x160”

Wymiary przekroju:

$$h=200,0 \text{ mm} \quad b=160,0 \text{ mm}.$$

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$$J_{yg}=10666,7; \quad J_{zg}=6826,7 \text{ cm}^4; \quad A=320,00 \text{ cm}^2; \quad i_y=5,8; \quad i_z=4,6 \text{ cm}; \quad W_y=1066,7; \quad W_z=853,3 \text{ cm}^3.$$

Własności techniczne drewna:

Przyjęto 2 klasę użytkowania konstrukcji (*temperatura powietrza 20° i wilgotności powyżej 85% tylko przez kilka tygodni w roku*) oraz klasę trwania obciążenia: **Długotrwałe** (6 miesięcy - 10 lat, np. obciążenie magazynu).

$$K_{mod} = 0,70$$

$$\gamma_M = 1,3$$

Cechy drewna: **Drewno C24.**

$$f_{m,k} = 24,00$$

$$f_{m,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,k} = 14,00$$

$$f_{t,0,d} = 7,54 \text{ MPa}$$

$$f_{t,90,k} = 0,50$$

$$f_{t,90,d} = 0,27 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,k} = 21,00$$

$$f_{c,0,d} = 11,31 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,k} = 2,50$$

$$f_{c,90,d} = 1,35 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 2,50$$

$$f_{v,d} = 1,35 \text{ MPa}$$

$$E_{0,mean} = 11000 \text{ MPa}$$

$$E_{90,mean} = 370 \text{ MPa}$$

$$E_{0,05} = 7400 \text{ MPa}$$

$$G_{mean} = 690 \text{ MPa}$$

$$\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$$

Sprawdzenie nośności pręta nr 1

Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg PN-B-03150:2000. W obliczeniach uwzględniono ekstremalne wartości wielkości statycznych.

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=3,50$ m; $x_b=3,50$ m, przy obciążeniach „AB”.

Długość obliczeniowa dla *pręta swobodnie podpartego, obciążonego równomiernie lub momentami na końcach*, przy obciążeniu przyłożonym do powierzchni górnej, wynosi:

$$l_d = 1,00 \times 7000 + 200 + 200 = 7400 \text{ mm}$$

$$\lambda_{\text{rel},m} = \sqrt{\frac{l_d h f_{m,d}}{\pi b^2 E_k}} \sqrt{\frac{E_{0,mean}}{G_{mean}}} = \sqrt{\frac{7400 \times 200 \times 12,92}{3,142 \times 160^2 \times 7400}} \times \sqrt{\frac{11000}{690}} = 0,358$$

Wartość współczynnika zwichrzenia:

$$\text{dla } \lambda_{\text{rel},m} \leq 0,75 \quad k_{\text{crit}} = 1$$

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 15,189 / 1066,67 \times 10^3 = \mathbf{14,24 > 12,92} = 1,000 \times 12,92 = k_{\text{crit}} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=3,50$ m; $x_b=3,50$ m, przy obciążeniach „AB”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{14,24}{12,92} + 0,7 \times \frac{0,00}{12,92} = \mathbf{1,102 > 1}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{14,24}{12,92} + \frac{0,00}{12,92} = \mathbf{0,771 < 1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=7,00$ m, przy obciążeniach „AB”.

Naprężenia tnące:

$$\tau_{z,d} = 1,5 V_z / A = 1,5 \times 8,679 / 320,00 \times 10 = 0,41 \text{ MPa}$$

$$\tau_{y,d} = 1,5 V_y / A = 1,5 \times 0,000 / 320,00 \times 10 = 0,00 \text{ MPa}$$

Przyjęto $k_v = 1,000$.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,41^2 + 0,00^2} = \mathbf{0,41 < 1,35} = 1,000 \times 1,35 = k_v f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:



Wyniki dla $x_a=3,50$ m; $x_b=3,50$ m, przy obciążeniach „AB”.

Ugięcie graniczne

$$u_{\text{net,fin}} = l / 250 = 28,0 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń stałych (ciężar własny + „A”):

$$u_{z,\text{fin}} = u_{z,\text{inst}} (1 + k_{\text{def}}) = -19,6 \times (1 + 0,80) = -35,2 \text{ mm}$$

$$u_{y,\text{fin}} = u_{y,\text{inst}} (1 + k_{\text{def}}) = 0,0 \times (1 + 0,80) = 0,0 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń zmiennych („B”):

Klasa trwania obciążeń zmiennych: *Średniotrwałe* (1 tydzień - 6 miesięcy, np. obciążenie użytkowe).

$$u_{z,\text{fin}} = u_{z,\text{inst}} (1 + k_{\text{def}}) = -30,1 \times (1 + 0,25) = -37,6 \text{ mm}$$

$$u_{y,\text{fin}} = u_{y,\text{inst}} (1 + k_{\text{def}}) = 0,0 \times (1 + 0,25) = 0,0 \text{ mm}$$

Ugięcie całkowite:

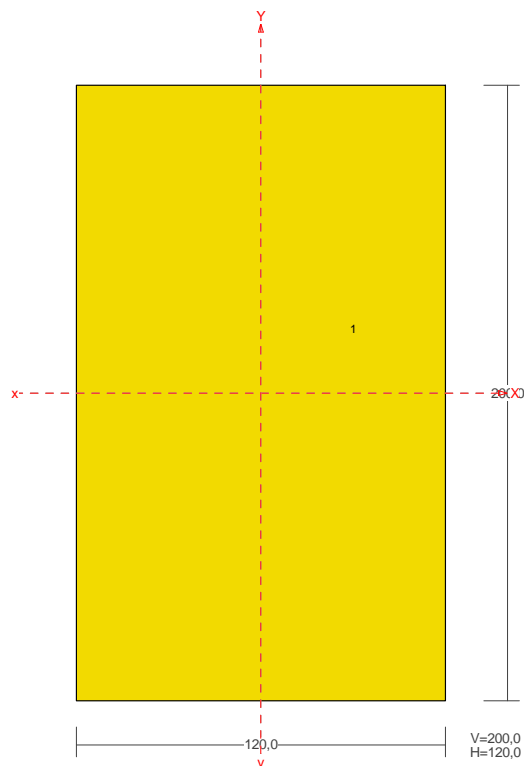
$$u_{z,\text{fin}} = -35,2 + -37,6 = \mathbf{72,9 > 28,0} = u_{\text{net,fin}}$$

Projekt: Katowice, ul. Drzymały 13
Pozycja: Belka drewniana stropu

NAZWA: 02_belka stropu dwuprzęsłowa

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "B 200x120"



CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

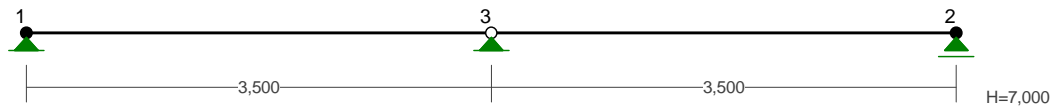
Materiał: 71 Drewno C24

Gł.centrosie bezwładn.[cm]:	Xc=	6,0	Yc=	10,0
			alfa=	-0,0
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx=	8000,0	Jy=	2880,0
Moment dewiacji [cm4]:			Dxy=	0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix=	8000,0	Iy=	2880,0
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	5,8	iy=	3,5
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx=	800,0	Wy=	480,0
	Wx=	-800,0	Wy=	-480,0
Powierzchnia przek. [cm2]:			F=	240,0
Masa [kg/m]:			m=	10,1
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm4]:			Jzg=	8000,0

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	B 200x120	0	0,00	0,00	0,0	0,0	240,0

Projekt: Katowice, ul. Drzymały 13
Pozycja: Belka drewniana stropu

WEZŁY:

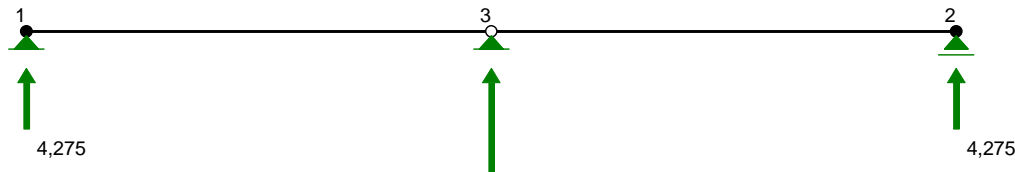


WEZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000
2	7,000	0,000
3	3,500	0,000

W Y N I K I
Teoria I-go rzędu

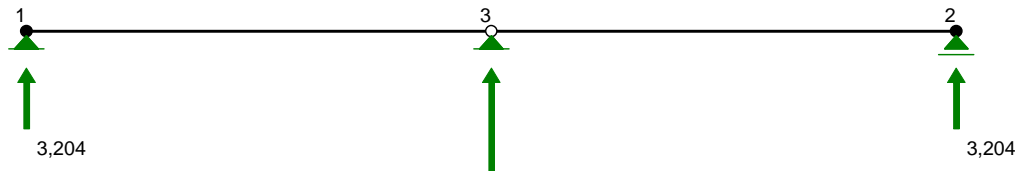
REAKCJE PODPOROWE:



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

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	0,000	4,275	4,275	
2	0,000	4,275	4,275	
3	0,000	8,550	8,550	

REAKCJE PODPOROWE:

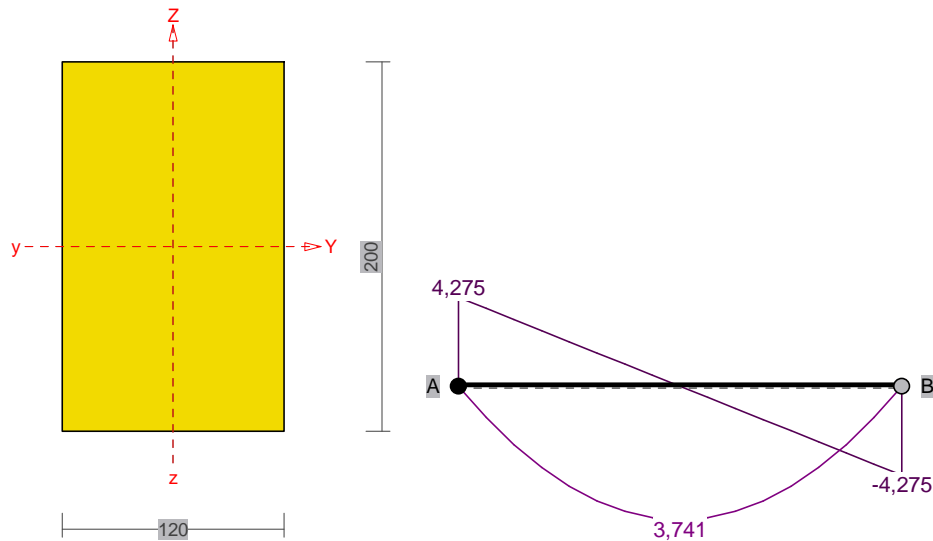


REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu
Obciążenia char.: Ciężar wł.+AB

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	0,000	3,204	3,204	
2	0,000	3,204	3,204	
3	0,000	6,408	6,408	

Pręt nr 1

Zadanie: 02_belka stropu dwuprzęsłowa



Przekrój: 1 „B 200x120”

Wymiary przekroju:

$$h=200,0 \text{ mm} \quad b=120,0 \text{ mm}.$$

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$$J_y=8000,0; \quad J_z=2880,0 \text{ cm}^4; \quad A=240,00 \text{ cm}^2; \quad i_y=5,8; \quad i_z=3,5 \text{ cm}; \quad W_y=800,0; \quad W_z=480,0 \text{ cm}^3.$$

Własności techniczne drewna:

Przyjęto 2 klasę użytkowania konstrukcji (*temperatura powietrza 20° i wilgotności powyżej 85% tylko przez kilka tygodni w roku*) oraz klasę trwania obciążenia: **Długotrwałe** (6 miesięcy - 10 lat, np. obciążenie magazynu).

$$K_{mod} = 0,70$$

$$\gamma_M = 1,3$$

Cechy drewna: **Drewno C24.**

Sprawdzenie nośności pręta nr 1

Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg PN-B-03150:2000. W obliczeniach uwzględniono ekstremalne wartości wielkości statycznych.

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=1,75 \text{ m}$; $x_b=1,75 \text{ m}$, przy obciążeniach „AB”.

Długość obliczeniowa dla **pręta swobodnie podpartego, obciążonego równomiernie lub momentami na końcach**, przy obciążeniu przyłożonym do powierzchni **górnej**, wynosi:

$$l_d = 1,00 \times 3500 + 200 + 200 = 3900 \text{ mm}$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{l_d h f_{m,d}}{\pi b^2 E_k}} \sqrt{\frac{E_{0,mean}}{G_{mean}}} = \sqrt{\frac{3900 \times 200 \times 12,92}{3,142 \times 120^2 \times 7400}} \times \sqrt{\frac{11000}{690}} = 0,347$$

Wartość współczynnika zwichrzenia:

$$\text{dla } \lambda_{rel,m} \leq 0,75$$

$$k_{crit} = 1$$

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 3,741 / 800,00 \times 10^3 = 4,68 < 12,92 = 1,000 \times 12,92 = k_{crit} f_{m,d}$$

Projekt: Katowice, ul. Drzymały 13
Pozycja: Belka drewniana stropu

Nośność dla $x_a=1,75$ m; $x_b=1,75$ m, przy obciążeniach „AB”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{4,68}{12,92} + 0,7 \times \frac{0,00}{12,92} = \mathbf{0,362 < 1}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{4,68}{12,92} + \frac{0,00}{12,92} = \mathbf{0,253 < 1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=3,50$ m, przy obciążeniach „AB”.

Naprężenia tnące:

$$\tau_{z,d} = 1,5 V_z / A = 1,5 \times 4,275 / 240,00 \times 10 = 0,27 \text{ MPa}$$

$$\tau_{y,d} = 1,5 V_y / A = 1,5 \times 0,000 / 240,00 \times 10 = 0,00 \text{ MPa}$$

Przyjęto $k_v = 1,000$.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,27^2 + 0,00^2} = \mathbf{0,27 < 1,35} = 1,000 \times 1,35 = k_v f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:



Wyniki dla $x_a=1,75$ m; $x_b=1,75$ m, przy obciążeniach „AB”.

Ugięcie graniczne

$$u_{\text{net,fin}} = l / 250 = 14,0 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń stałych (ciężar własny + „A”):

$$u_{z,\text{fin}} = u_{z,\text{inst}} [1 + 19,2 (h/L)^2] (1 + k_{\text{def}}) = -1,6 \times [1 + 19,2 \times (200,0/3500)^2] (1 + 0,80) = -3,0 \text{ mm}$$

$$u_{y,\text{fin}} = u_{y,\text{inst}} (1 + k_{\text{def}}) = 0,0 \times (1 + 0,80) = 0,0 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń zmiennych („B”):

Klasa trwania obciążeń zmiennych: **Średniotrwałe** (1 tydzień - 6 miesięcy, np. obciążenie użytkowe).

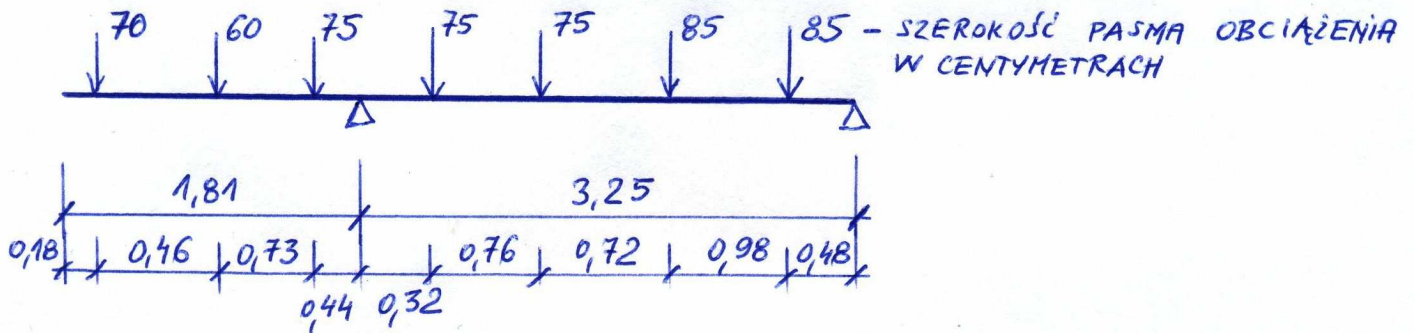
$$u_{z,\text{fin}} = u_{z,\text{inst}} [1 + 19,2 (h/L)^2] (1 + k_{\text{def}}) = -2,5 \times [1 + 19,2 \times (200,0/3500)^2] (1 + 0,25) = -3,3 \text{ mm}$$

$$u_{y,\text{fin}} = u_{y,\text{inst}} (1 + k_{\text{def}}) = 0,0 \times (1 + 0,25) = 0,0 \text{ mm}$$

Ugięcie całkowite:

$$u_{z,\text{fin}} = -3,0 + -3,3 = \mathbf{6,3 < 14,0} = u_{\text{net,fin}}$$

BELKA STALOWA



Dla 75 cm

$$P_{75k \text{ STAŁE}} = 2,45 \text{ kN} ; P_{750k \text{ STAŁE}} = 3,01 \text{ kN} ; \gamma_f = 1,23$$

$$P_{75k \text{ UŻYTK.}} = 3,96 \text{ kN} ; P_{750k \text{ UŻYTK.}} = 5,54 \text{ kN} ; \gamma_f = 1,40$$

Dla 70 cm

$$P_{70k} = 2,29 \text{ kN}$$

$$P_{70k} = 3,70 \text{ kN}$$

Dla 60 cm

$$P_{60k} = 1,96 \text{ kN}$$

$$P_{60k} = 3,17 \text{ kN}$$

Dla 85 cm

$$P_{85k} = 2,78 \text{ kN}$$

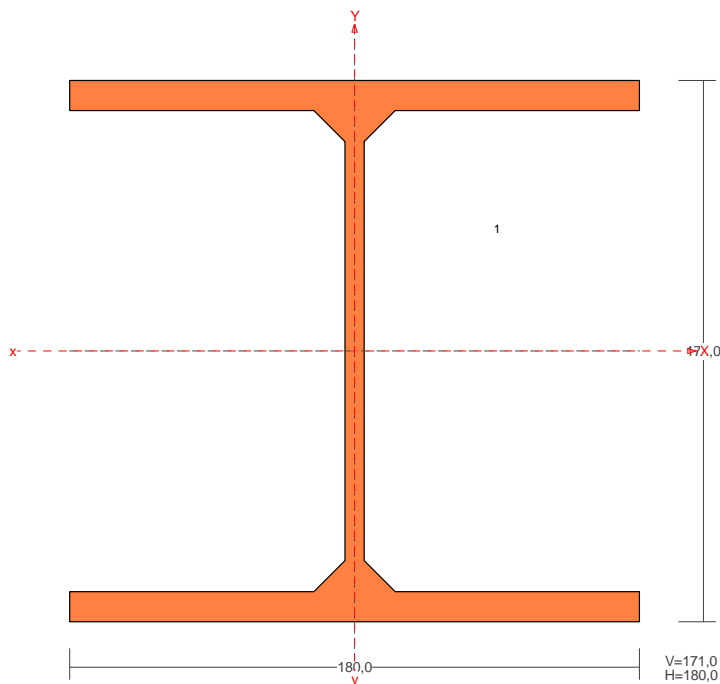
$$P_{85k} = 4,49 \text{ kN}$$

Projekt: Katowice, ul. Drzymały 13
Pozycja: Belka stalowa stropu

NAZWA: 03_belka stalowa

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "I 180 HEA"



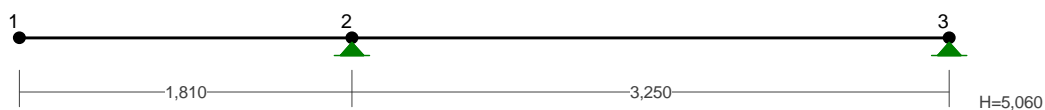
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU: Materiał: 2 St3S (X,Y,V,W)

Gł.centrosie bezwładn.[cm]:	Xc=	9,0	Yc=	8,6
			alfa=	-0,0
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx=	2510,0	Jy=	925,0
Moment dewiacji [cm4]:			Dxy=	0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix=	2510,0	Iy=	925,0
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	7,4	iy=	4,5
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx=	293,6	Wy=	102,8
	Wx=	-293,6	Wy=	-102,8
Powierzchnia przek. [cm2]:			F=	45,3
Masa [kg/m]:			m=	35,6
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm4]:			Jzg=	2510,0

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	I 180 HEA	0	0,00	0,00	0,0	0,0	45,3

Projekt: Katowice, ul. Drzymały 13
Pozycja: Belka stalowa stropu

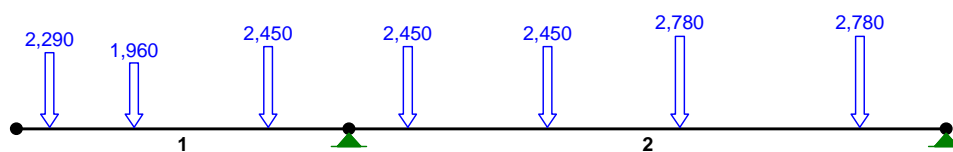
WĘZŁY:



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000
2	1,810	0,000
3	5,060	0,000

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	A "Obc. stałe"			Stałe	$\gamma_f = 1,23$	
1	Skupione	0,0	2,290		0,18	
1	Skupione	0,0	1,960		0,64	
1	Skupione	0,0	2,450		1,37	
2	Skupione	0,0	2,450		0,32	
2	Skupione	0,0	2,450		1,08	
2	Skupione	0,0	2,780		1,80	
2	Skupione	0,0	2,780		2,78	

Projekt: Katowice, ul. Drzymały 13
Pozycja: Belka stalowa stropu

OBCIĄŻENIA:

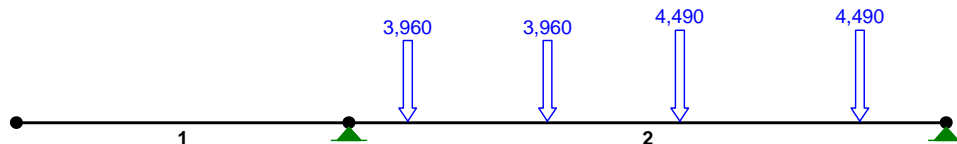


OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

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

Grupa:	B	"Użytkowe wspornik"		Zmienne	$\gamma_f = 1,40$	
1	Skupione	0,0	3,700		0,18	
1	Skupione	0,0	3,170		0,64	
1	Skupione	0,0	3,960		1,37	

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

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

Grupa:	C	"Użytkowe przęsło"		Zmienne	$\gamma_f = 1,40$	
2	Skupione	0,0	3,960		0,32	
2	Skupione	0,0	3,960		1,08	
2	Skupione	0,0	4,490		1,80	
2	Skupione	0,0	4,490		2,78	

=====

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 - "Obc. stałe"	Stałe		1,23
B - "Użytkowe wspornik"	Zmienne	1	1,00
C - "Użytkowe przęsło"	Zmienne	1	1,00

Projekt: Katowice, ul. Drzymały 13
Pozycja: Belka stalowa stropu

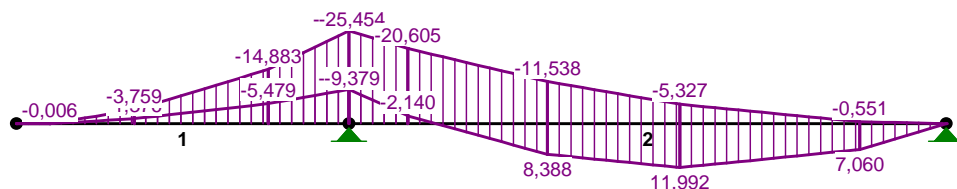
RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:
Ciężar wł.	ZAWSZE
A - "Obc. stałe"	ZAWSZE
B - "Użytkowe wspornik"	EWENTUALNIE
C - "Użytkowe przeszło"	EWENTUALNIE

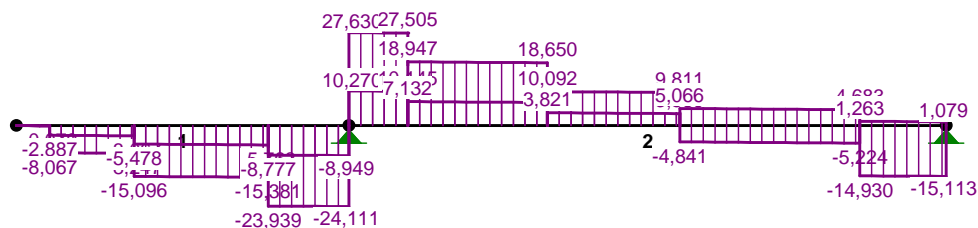
KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

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

MOMENTY-OBWIEDNIE:



SIŁY PRZĘKROJOWE-OBWIEDNIE:



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

Pręt:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,000	-0,000*	0,000	0,000	A
	1,810	-25,454*	-24,111	0,000	AB
	1,810	-25,454	-24,111*	0,000	AB
	1,810	-25,454	-24,111	0,000*	AB
	0,000	-0,000	-0,000	0,000*	AB
	1,810	-25,454	-24,111	0,000*	AB
	0,000	-0,000	-0,000	0,000*	AB
2	1,800	11,992*	4,865	0,000	AC
	0,000	-25,454*	15,217	0,000	AB
	0,000	-25,454	27,630*	0,000	ABC
	0,000	-25,454	15,217	0,000*	AB
	1,800	11,992	4,865	0,000*	AC
	0,000	-25,454	15,217	0,000*	AB
	1,800	11,992	4,865	0,000*	AC

Projekt: Katowice, ul. Drzymały 13
Pozycja: Belka stalowa stropu

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

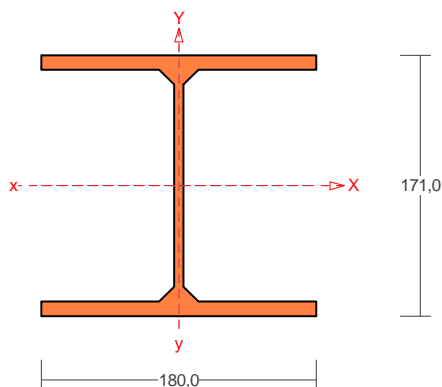
Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
2	0,000*	51,741	51,741		ABC
	0,000*	19,219	19,219		A
	0,000	51,741*	51,741		ABC
	0,000	19,219*	19,219		A
	0,000	51,741	51,741*		ABC
3	0,000*	15,113	15,113		AC
	0,000*	-1,079	1,079		AB
	0,000*	3,867	3,867		A
	0,000	15,113*	15,113		AC
	0,000	-1,079*	1,079		AB
	0,000	15,113	15,113*		AC

* = Wartości ekstremalne

Pręt nr 1

Zadanie: 03_belka stalowa

Przekrój: I 180 HEA



Wymiary przekroju:

I 180 HEA h=171,0 g=6,0 s=180,0 t=9,5 r=15,0.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$J_{xg}=2510,0$ $J_{yg}=925,0$ $A=45,30$ $i_x=7,4$ $i_y=4,5$ $J_w=60210,9$ $J_t=13,7$ $i_s=8,7$.

Materiał: St3S (X,Y,V,W). Wytrzymałość $f_d=215$ MPa dla $g=9,5$.

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 1.

Siły przekrojowe:

$x_a = 1,810$; $x_b = 0,000$.

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: AB

$M_x = 25,454$ kNm, $V_y = -24,111$ kN, $N = 0,000$ kN,

Naprężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = 86,7$ MPa $\sigma_c = -86,7$ MPa.

Projekt: Katowice, ul. Drzymały 13
Pozycja: Belka stalowa stropu

Naprężenia:

$x_a = 1,810$; $x_b = 0,000$.

Naprężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = 86,7 \text{ MPa}$ $\sigma_c = -86,7 \text{ MPa}$.

Naprężenia:

- normalne: $\sigma = 0,0$ $\Delta\sigma = 86,7 \text{ MPa}$ $\psi_{oc} = 1,000$

- ścinanie wzdłuż osi Y: $A_v = 10,26 \text{ cm}^2$ $\tau = 23,5 \text{ MPa}$ $\psi_{ov} = 1,000$

Warunki nośności:

$$\sigma_{ec} = \sigma / \psi_{oc} + \Delta\sigma = 0,0 / 1,000 + 86,7 = 86,7 < 215 \text{ MPa}$$

$$\tau_{ey} = \tau / \psi_{ov} = 23,5 / 1,000 = 23,5 < 124,7 = 0,58 \times 215 \text{ MPa}$$

$$\sqrt{\sigma_e^2 + 3 \tau_e^2} = \sqrt{86,7^2 + 3 \times 0,0^2} = 86,7 < 215 \text{ MPa}$$

Zwichrzenie:

Dla dwuteownika walcowanego rozstaw stężeń zabezpieczających przekrój przed obrotem $l_1 = l_{ow} = 1810 \text{ mm}$:

$$\frac{35 i_y}{\beta} \sqrt{215 / f_d} = \frac{35 \times 45}{0,550} \times \sqrt{215 / 215} = 2876 > 1810 = l_1$$

Pręt jest zabezpieczony przed zwichrzeniem.

Nośność przekroju na zginanie:

$x_a = 1,810$; $x_b = 0,000$.

- względem osi X

$$M_R = \alpha_p W f_d = 1,000 \times 293,6 \times 215 \times 10^{-3} = 63,117 \text{ kNm}$$

Współczynnik zwichrzenia dla $\bar{\lambda}_L = 0,000$ wynosi $\varphi_L = 1,000$

Warunek nośności (54):

$$\frac{M_x}{\varphi_L M_{Rx}} = \frac{25,454}{1,000 \times 63,117} = 0,403 < 1$$

Stan graniczny użytkowania:

Ugięcia względem osi Y wynoszą:

$$a_{\max} = 8,7 \text{ mm}$$

$$a_{\text{gr}} = l / 200 = 1810 / 200 = 9,1 \text{ mm}$$

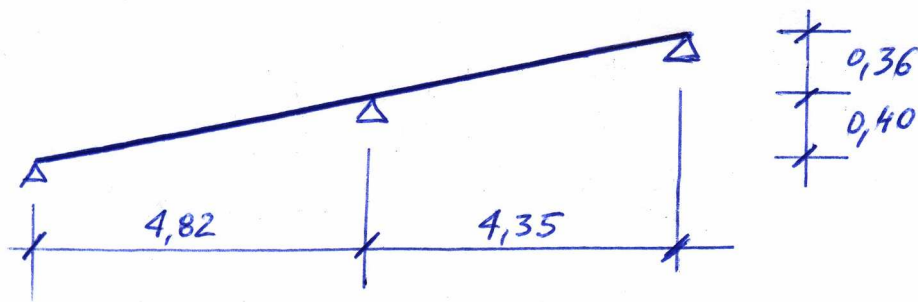
$$a_{\max} = 8,7 < 9,1 = a_{\text{gr}}$$

Dopuszczalne ugięcie dla wspornika $2 \times 1810 / 350 = 10,3 \text{ mm}$

$$a_{\max} = 8,7 < 10,3 = a_{\text{gr}}$$

SGU = 85 %

KROKIEW ISTNIEJĄCA DWUPRZĘSŁOWA



obciążenia na $1 m^2$

kN/m^2

γ_f

kN/m^2

OBciążENIA STAŁE PRZEKRÓJ „B”

- PAPA TERMOZGRZ. NA LEPIKU

0,10

1,30

0,13

- STYROPAPA 12 cm

0,15

1,20

0,18

- DESKOWANIE 2,5 cm $0,025 \times 6,0 =$

0,15

1,20

0,18

$\Sigma =$

0,40 $\frac{kN}{m^2}$

$\gamma_{sr} \approx 1,23$

0,49 $\frac{kN}{m^2}$

OBciążENIA STAŁE PRZEKRÓJ „C”

- WARSTWY JAK DLA „B”

0,40

1,23

0,49

- WEŁNA MINERALNA 10 cm

0,10

1,20

0,12

- PŁYTA G-K

0,15

1,30

0,20

$\Sigma =$

0,65 $\frac{kN}{m^2}$

$\gamma_{sr} \approx 1,25$

0,81 $\frac{kN}{m^2}$

ŚNIEG $0,9 kN/m^2 \times 0,8 =$

0,72 $\frac{kN}{m^2}$

1,50

1,08 $\frac{kN}{m^2}$

+ ciężar wt. krokwi $\times \gamma_f = 1,10$

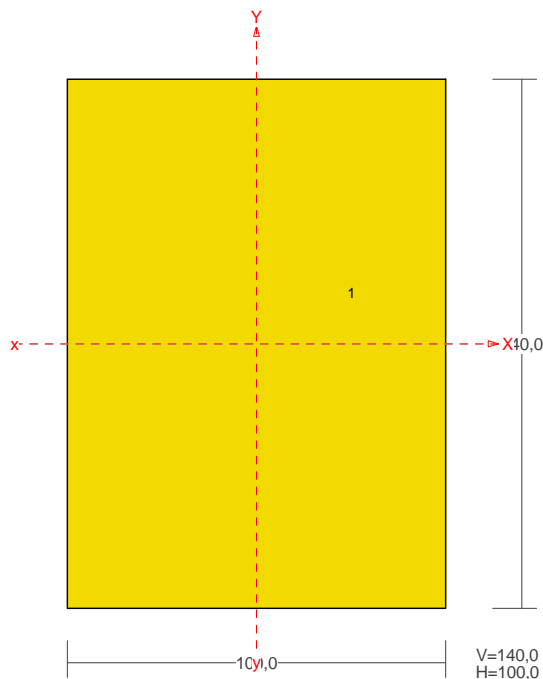
przekrój krokwi 10/14 cm ; Drewno C22; szer. pasma
obciążenia = 1,0 m

Projekt: Katowice, ul. Drzymały 13
Pozycja: Krokiew istniejąca

NAZWA: 06_krokiew

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "B 140x100"



CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

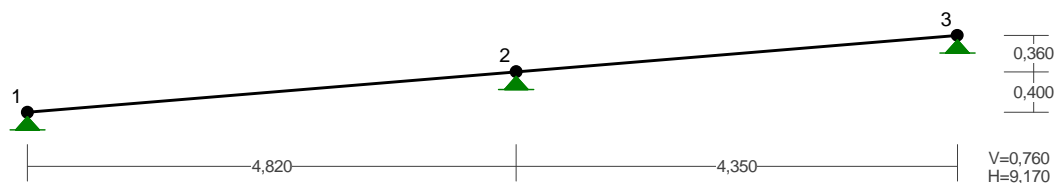
Materiał: 94 Drewno C22

Gł.centrosie bezwładn.[cm]:	Xc=	5,0	Yc=	7,0		
			alfa=	-0,0		
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx=	2286,7	Jy=	1166,7		
Moment dewiacji [cm4]:			Dxy=	0,0		
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix=	2286,7	Iy=	1166,7		
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	4,0	iy=	2,9		
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx=	326,7	Wy=	233,3		
	Wx=	-326,7	Wy=	-233,3		
Powierzchnia przek. [cm2]:			F=	140,0		
Masa [kg/m]:			m=	5,7		
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm4]:			Jzg=	2286,7		

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	B 140x100	0	0,00	0,00	0,0	0,0	140,0

Projekt: Katowice, ul. Drzymały 13
Pozycja: Krokiew istniejąca

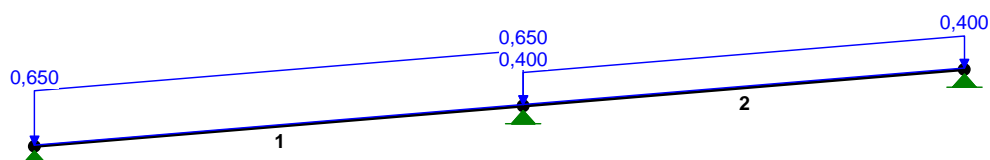
WĘZŁY:



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000
2	4,820	0,400
3	9,170	0,760

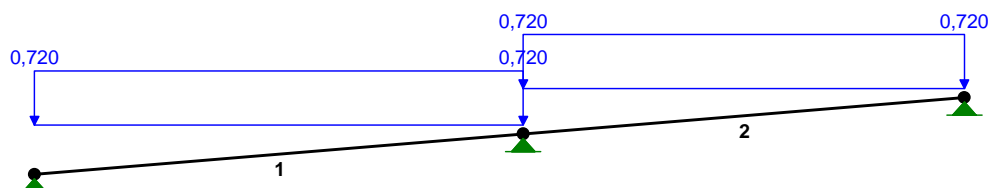
OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	A "Obc. stałe"			Stale	$\gamma_f = 1,25$	
1	Liniowe	0,0	0,650	0,650	0,00	4,84
2	Liniowe	0,0	0,400	0,400	0,00	4,36

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	B "Śnieg"			Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe-Y	0,0	0,720	0,720	0,00	4,84
2	Liniowe-Y	0,0	0,720	0,720	0,00	4,36

=====

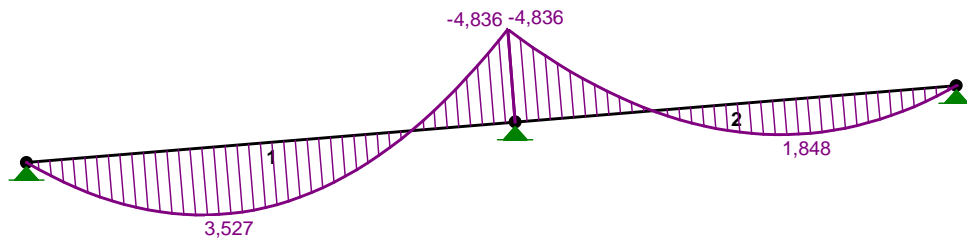
W Y N I K I
Teoria I-go rzędu

=====

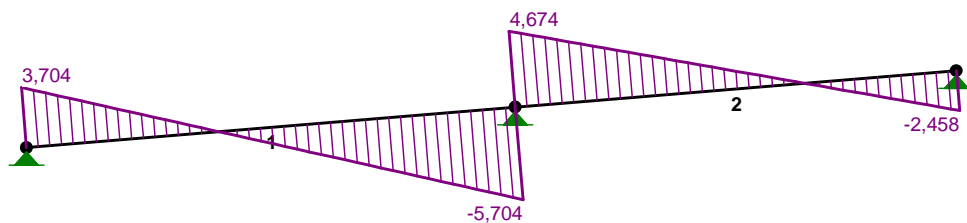
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,10
A - "Obc. stałe"	Stałe		1,25
B - "Śnieg"	Zmienne	1	1,00

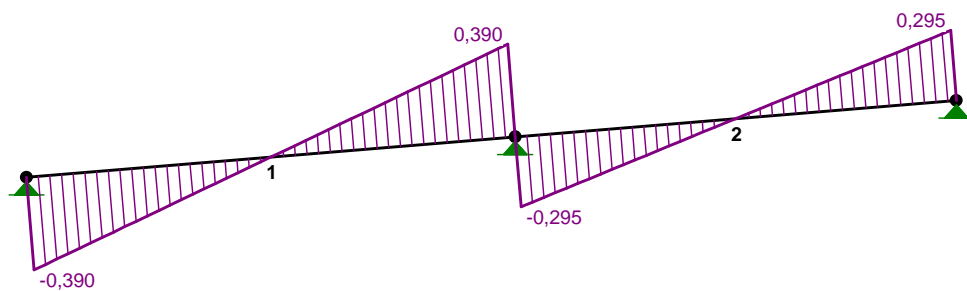
MOMENTY:



TNĄCE:



NORMALNE:



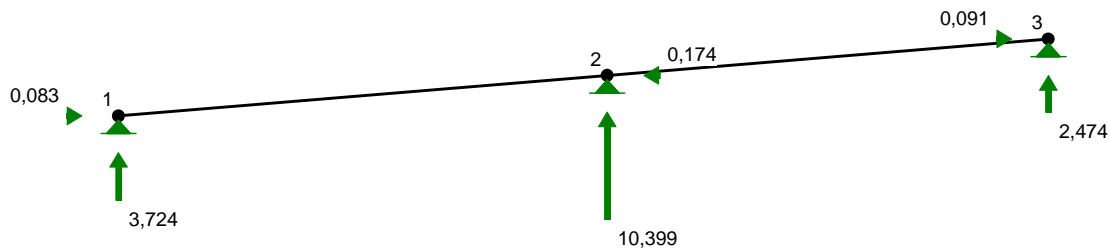
SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AB

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	0,000	3,704	-0,390
	0,39	1,908	3,527*	-0,008	-0,082
	1,00	4,837	-4,836	-5,704	0,390
2	0,00	0,000	-4,836	4,674	-0,295
	0,66	2,864	1,849*	-0,006	0,092
	1,00	4,365	0,000	-2,458	0,295

* = Wartości ekstremalne

Projekt: Katowice, ul. Drzymały 13
Pozycja: Krokiew istniejąca

REAKCJE PODPOROWE:



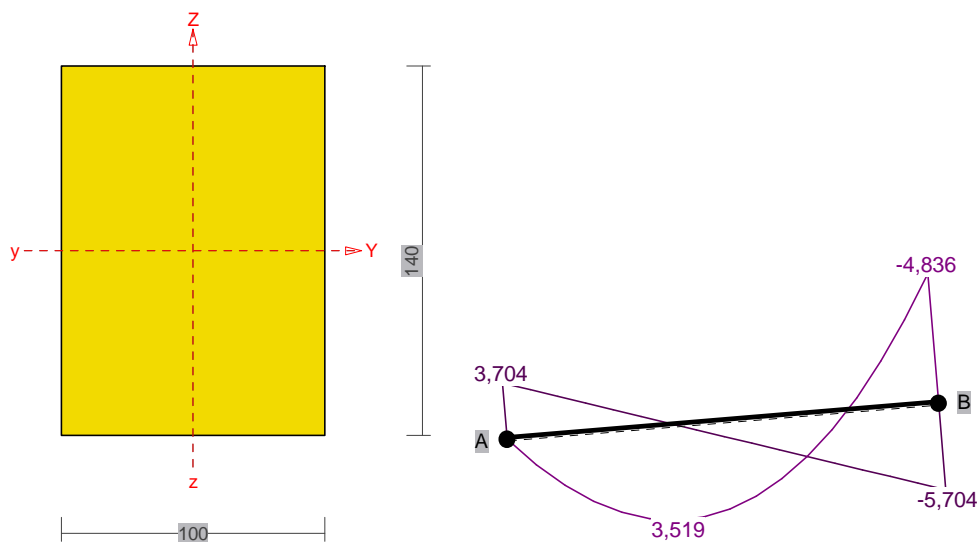
REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AB

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	0,083	3,724	3,725	
2	-0,174	10,399	10,400	
3	0,091	2,474	2,476	

Pręt nr 1

Zadanie: 06_krokiew



Przekrój: 1 „B 140x100”

Wymiary przekroju:

$h=140,0$ mm $b=100,0$ mm.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$J_{yg}=2286,7$; $J_{zg}=1166,7$ cm⁴; $A=140,00$ cm²; $i_y=4,0$; $i_z=2,9$ cm; $W_y=326,7$; $W_z=233,3$ cm³.

Własności techniczne drewna:

Przyjęto 2 klasę użytkowania konstrukcji (*temperatura powietrza 20° i wilgotności powyżej 85% tylko przez kilka tygodni w roku*) oraz klasę trwania obciążenia: **Długotrwałe** (6 miesięcy - 10 lat, np. obciążenie magazynu).

$K_{mod} = 0,70$

$\gamma_M = 1,3$

Cechy drewna: **Drewno C22**.

Sprawdzenie nośności pręta nr 1

Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg PN-B-03150:2000. W obliczeniach uwzględniono ekstremalne wartości wielkości statycznych.

Nośność na rozciąganie:

Wyniki dla $x_a=4,84$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „AB”.

Pole powierzchni przekroju netto $A_n = 140,00 \text{ cm}^2$.

$$\sigma_{t,0,d} = N / A_n = 0,390 / 140,00 \times 10 = \mathbf{0,03} < \mathbf{7,00} = f_{t,0,d}$$

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=4,84$ m, przy obciążeniach „AB”.

- długość wyboczeniowa w płaszczyźnie układu (wyznaczona na podstawie podatności węzłów):

$$l_c = \mu l = 0,834 \times 4,837 = 4,034 \text{ m}$$

- długość wyboczeniowa w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$$l_c = \mu l = 1,000 \times 0,300 = 0,300 \text{ m}$$

Długości wyboczeniowe dla wyboczenia w płaszczyznach prostopadłych do osi głównych przekroju, wynoszą:

$$l_{c,y} = 4,034 \text{ m}; \quad l_{c,z} = 0,300 \text{ m}$$

Współczynniki wyboczeniowe:

$$\lambda_y = l_{c,y} / i_y = 4,034 / 0,0404 = 99,81$$

$$\lambda_z = l_{c,z} / i_z = 0,300 / 0,0289 = 10,39$$

$$\sigma_{c,crit,y} = \pi^2 E_{0,05} / \lambda_y^2 = 9,87 \times 6700 / (99,81)^2 = 6,64 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,crit,z} = \pi^2 E_{0,05} / \lambda_z^2 = 9,87 \times 6700 / (10,39)^2 = 612,28 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel,y} = \sqrt{f_{c,0,k} / \sigma_{c,crit,y}} = \sqrt{20/6,64} = 1,736$$

$$\lambda_{rel,z} = \sqrt{f_{c,0,k} / \sigma_{c,crit,z}} = \sqrt{20/612,28} = 0,181$$

$$k_y = 0,5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,y} - 0,5) + \lambda_{rel,y}^2] = 0,5 \times [1 + 0,2 \times (1,736 - 0,5) + (1,736)^2] = 2,130$$

$$k_z = 0,5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,z} - 0,5) + \lambda_{rel,z}^2] = 0,5 \times [1 + 0,2 \times (0,181 - 0,5) + (0,181)^2] = 0,484$$

$$k_{c,y} = 1 / (k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}) = 1 / (2,130 + \sqrt{2,130^2 - 1,736^2}) = 0,297$$

$$k_{c,z} = 1 / (k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}) = 1 / (0,484 + \sqrt{0,484^2 - 0,181^2}) = 1,071$$

Powierzchnia obliczeniowa przekroju $A_d = 140,00 \text{ cm}^2$.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 0,390 / 140,00 \times 10 = \mathbf{0,03} < \mathbf{3,20} = 0,297 \times 10,77 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a=1,81$ m; $x_b=3,02$ m, przy obciążeniach „AB”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,01}{0,297 \times 10,77} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,85} + \frac{10,77}{11,85} = \mathbf{0,912} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,01}{1,071 \times 10,77} + \frac{0,00}{11,85} + 0,7 \times \frac{10,77}{11,85} = \mathbf{0,637} < \mathbf{1}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=4,84$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „AB”.

Długość obliczeniowa dla **pręta swobodnie podpartego, obciążonego równomiernie lub momentami na końcach**, przy obciążeniu przyłożonym do powierzchni górnej, wynosi:

$$l_d = 1,00 \times 4837 + 140 + 140 = 5117 \text{ mm}$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{l_d h f_{m,d}}{\pi b^2 E_k}} \sqrt{\frac{E_{0,mean}}{G_{mean}}} = \sqrt{\frac{5117 \times 140 \times 11,85}{3,142 \times 100^2 \times 6700}} \times \sqrt{\frac{10000}{630}} = 0,401$$

Wartość współczynnika zwichrzenia:

$$\text{dla } \lambda_{rel,m} \leq 0,75 \quad k_{crit} = 1$$

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 4,836 / 326,67 \times 10^3 = \mathbf{14,80 > 11,85} = 1,000 \times 11,85 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=4,84$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „AB”:

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,03}{7,00} + \frac{14,80}{11,85} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,85} = \mathbf{1,254 > 1}$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,03}{7,00} + 0,7 \times \frac{14,80}{11,85} + \frac{0,00}{11,85} = \mathbf{0,879 < 1}$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=1,81$ m; $x_b=3,02$ m, przy obciążeniach „AB”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,01^2}{10,77^2} + \frac{10,77}{11,85} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,85} = \mathbf{0,909 < 1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,01^2}{10,77^2} + 0,7 \times \frac{10,77}{11,85} + \frac{0,00}{11,85} = \mathbf{0,637 < 1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=4,84$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „AB”.

Naprężenia tnące:

$$\tau_{z,d} = 1,5 V_z / A = 1,5 \times 5,704 / 140,00 \times 10 = 0,61 \text{ MPa}$$

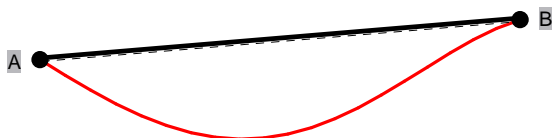
$$\tau_{y,d} = 1,5 V_y / A = 1,5 \times 0,000 / 140,00 \times 10 = 0,00 \text{ MPa}$$

Przyjęto $k_v = 1,000$.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,61^2 + 0,00^2} = \mathbf{0,61 < 1,29} = 1,000 \times 1,29 = k_v f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:



Wyniki dla $x_a=2,12$ m; $x_b=2,72$ m, przy obciążeniach „AB”.

Ugięcie graniczne

$$u_{net,fin} = l / 200 = 24,2 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń stałych (ciężar własny + „A”):

$$u_{z,fin} = u_{z,inst} (1 + k_{def}) = -11,9 \times (1 + 0,80) = -21,4 \text{ mm}$$

$$u_{y,fin} = u_{y,inst} (1 + k_{def}) = 0,0 \times (1 + 0,80) = 0,0 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń zmiennych („B”):

Klasa trwania obciążeń zmiennych: **Średniotrwałe** (1 tydzień - 6 miesięcy, np. obciążenie użytkowe).

$$u_{z,fin} = u_{z,inst} (1 + k_{def}) = -10,4 \times (1 + 0,25) = -13,0 \text{ mm}$$

$$u_{y,fin} = u_{y,inst} (1 + k_{def}) = 0,0 \times (1 + 0,25) = 0,0 \text{ mm}$$

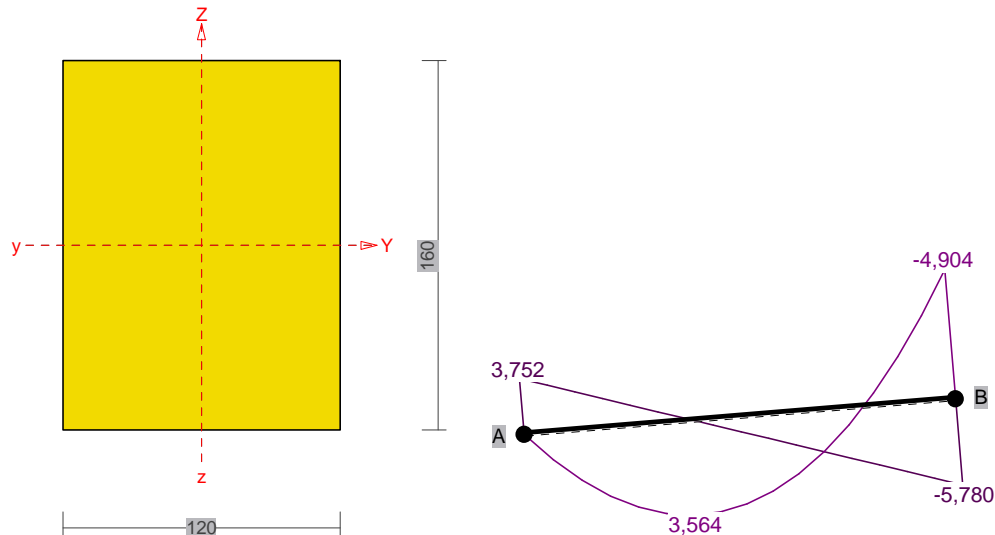
Ugięcie całkowite:

$$u_{z,fin} = -21,4 + -13,0 = \mathbf{34,4 > 24,2} = u_{net,fin}$$

KOREKTA PRZEKROJU

Pręt nr 1

Zadanie: 07_krokiew nowa



Przekrój: 1 „B 160x120”

Wymiary przekroju:

$$h=160,0 \text{ mm} \quad b=120,0 \text{ mm}.$$

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$$J_{yg}=4096,0; J_{zg}=2304,0 \text{ cm}^4; A=192,00 \text{ cm}^2; i_y=4,6; i_z=3,5 \text{ cm}; W_y=512,0; W_z=384,0 \text{ cm}^3.$$

Własności techniczne drewna:

Przyjęto 2 klasę użytkowania konstrukcji (*temperatura powietrza 20° i wilgotności powyżej 85% tylko przez kilka tygodni w roku*) oraz klasę trwania obciążenia: **Długotrwałe** (6 miesięcy - 10 lat, np. obciążenie magazynu).

$$K_{mod} = 0,70$$

$$\gamma_M = 1,3$$

Cechy drewna: **Drewno C24.**

$$f_{m,k} = 24,00; f_{m,d} = 12,92 \text{ MPa}; f_{t,0,k} = 14,00; f_{t,0,d} = 7,54 \text{ MPa}$$

$$f_{t,90,k} = 0,50; f_{t,90,d} = 0,27 \text{ MPa}; f_{c,0,k} = 21,00; f_{c,0,d} = 11,31 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,k} = 2,50; f_{c,90,d} = 1,35 \text{ MPa}; f_{v,k} = 2,50; f_{v,d} = 1,35 \text{ MPa}$$

$$E_{0,mean} = 11000 \text{ MPa}; E_{90,mean} = 370 \text{ MPa}; E_{0,05} = 7400 \text{ MPa}; G_{mean} = 690 \text{ MPa}; \rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$$

Sprawdzenie nośności pręta nr 1

Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg PN-B-03150:2000. W obliczeniach uwzględniono ekstremalne wartości wielkości statycznych.

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=0,00 \text{ m}$; $x_b=4,84 \text{ m}$, przy obciążeniach „AB”.

- długość wyboczeniowa w płaszczyźnie układu (wyznaczona na podstawie podatności węzłów):

$$l_c = \mu l = 0,834 \times 4,837 = 4,034 \text{ m}$$

- długość wyboczeniowa w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$$l_c = \mu l = 1,000 \times 0,300 = 0,300 \text{ m}$$

Długości wyboczeniowe dla wyboczenia w płaszczyznach prostopadłych do osi głównych przekroju, wynoszą:

$$l_{c,y} = 4,034 \text{ m}; \quad l_{c,z} = 0,300 \text{ m}$$

Współczynniki wyboczeniowe:

$$\lambda_y = l_{c,y} / i_y = 4,034 / 0,0462 = 87,33$$

$$\lambda_z = l_{c,z} / i_z = 0,300 / 0,0346 = 8,66$$

$$\sigma_{c,crit,y} = \pi^2 E_{0,05} / \lambda_y^2 = 9,87 \times 7400 / (87,33)^2 = 9,58 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,crit,z} = \pi^2 E_{0,05} / \lambda_z^2 = 9,87 \times 7400 / (8,66)^2 = 973,80 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel,y} = \sqrt{f_{c,0,k} / \sigma_{c,crit,y}} = \sqrt{21/9,58} = 1,481$$

$$\lambda_{rel,z} = \sqrt{f_{c,0,k} / \sigma_{c,crit,z}} = \sqrt{21/973,80} = 0,147$$

$$k_y = 0,5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,y} - 0,5) + \lambda_{rel,y}^2] = 0,5 \times [1 + 0,2 \times (1,481 - 0,5) + (1,481)^2] = 1,695$$

$$k_z = 0,5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,z} - 0,5) + \lambda_{rel,z}^2] = 0,5 \times [1 + 0,2 \times (0,147 - 0,5) + (0,147)^2] = 0,475$$

$$k_{c,y} = 1 / (k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}) = 1 / (1,695 + \sqrt{1,695^2 - 1,481^2}) = 0,397$$

$$k_{c,z} = 1 / (k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}) = 1 / (0,475 + \sqrt{0,475^2 - 0,147^2}) = 1,078$$

Powierzchnia obliczeniowa przekroju $A_d = 192,00 \text{ cm}^2$.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 0,396 / 192,00 \times 10 = \mathbf{0,02} < \mathbf{4,49} = 0,397 \times 11,31 = k_{c,y} f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a=1,81 \text{ m}$; $x_b=3,02 \text{ m}$, przy obciążeniach „AB”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,01}{0,397 \times 11,31} + 0,7 \times \frac{0,00}{12,92} + \frac{6,96}{12,92} = \mathbf{0,540} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,01}{1,078 \times 11,31} + \frac{0,00}{12,92} + 0,7 \times \frac{6,96}{12,92} = \mathbf{0,377} < \mathbf{1}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=4,84 \text{ m}$; $x_b=0,00 \text{ m}$, przy obciążeniach „AB”.

Długość obliczeniowa dla **pręta swobodnie podpartego, obciążonego równomiernie lub momentami na końcach**, przy obciążeniu przyłożonym do powierzchni górnej, wynosi:

$$l_d = 1,00 \times 4837 + 160 + 160 = 5157 \text{ mm}$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{l_d h f_{m,d}}{\pi b^2 E_k}} \sqrt{\frac{E_{0,mean}}{G_{mean}}} = \sqrt{\frac{5157 \times 160 \times 12,92}{3,142 \times 120^2 \times 7400}} \times \sqrt{\frac{11000}{690}} = 0,357$$

Wartość współczynnika zwichrzenia:

$$\text{dla } \lambda_{rel,m} \leq 0,75 \quad k_{crit} = 1$$

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 4,904 / 512,00 \times 10^3 = \mathbf{9,58} < \mathbf{12,92} = 1,000 \times 12,92 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=4,84 \text{ m}$; $x_b=0,00 \text{ m}$, przy obciążeniach „AB”:

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,02}{7,54} + \frac{9,58}{12,92} + 0,7 \times \frac{0,00}{12,92} = \mathbf{0,744} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,02}{7,54} + 0,7 \times \frac{9,58}{12,92} + \frac{0,00}{12,92} = \mathbf{0,522} < \mathbf{1}$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=1,81 \text{ m}$; $x_b=3,02 \text{ m}$, przy obciążeniach „AB”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,01^2}{11,31^2} + \frac{6,96}{12,92} + 0,7 \times \frac{0,00}{12,92} = \mathbf{0,539 < 1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,01^2}{11,31^2} + 0,7 \times \frac{6,96}{12,92} + \frac{0,00}{12,92} = \mathbf{0,377 < 1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=4,84$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „AB”.

Naprężenia tnące:

$$\tau_{z,d} = 1,5 V_z / A = 1,5 \times 5,780 / 192,00 \times 10 = 0,45 \text{ MPa}$$

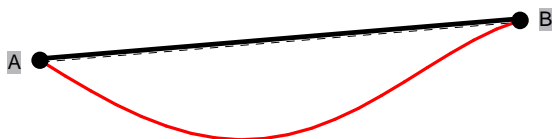
$$\tau_{y,d} = 1,5 V_y / A = 1,5 \times 0,000 / 192,00 \times 10 = 0,00 \text{ MPa}$$

Przyjęto $k_v = 1,000$.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,45^2 + 0,00^2} = \mathbf{0,45 < 1,35} = 1,000 \times 1,35 = k_v f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:



Wyniki dla $x_a=2,12$ m; $x_b=2,72$ m, przy obciążeniach „AB”.

Ugięcie graniczne

$$u_{\text{net,fin}} = l / 200 = 24,2 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń stałych (ciężar własny + „A”):

$$u_{z,\text{fin}} = u_{z,\text{inst}} (1 + k_{\text{def}}) = -6,2 \times (1 + 0,80) = -11,2 \text{ mm}$$

$$u_{y,\text{fin}} = u_{y,\text{inst}} (1 + k_{\text{def}}) = 0,0 \times (1 + 0,80) = 0,0 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń zmiennych („B”):

Klasa trwania obciążeń zmiennych: **Średniotrwałe** (1 tydzień - 6 miesięcy, np. obciążenie użytkowe).

$$u_{z,\text{fin}} = u_{z,\text{inst}} (1 + k_{\text{def}}) = -5,3 \times (1 + 0,25) = -6,6 \text{ mm}$$

$$u_{y,\text{fin}} = u_{y,\text{inst}} (1 + k_{\text{def}}) = 0,0 \times (1 + 0,25) = 0,0 \text{ mm}$$

Ugięcie całkowite:

$$u_{z,\text{fin}} = -11,2 + -6,6 = \mathbf{17,8 < 24,2} = u_{\text{net,fin}}$$

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2010

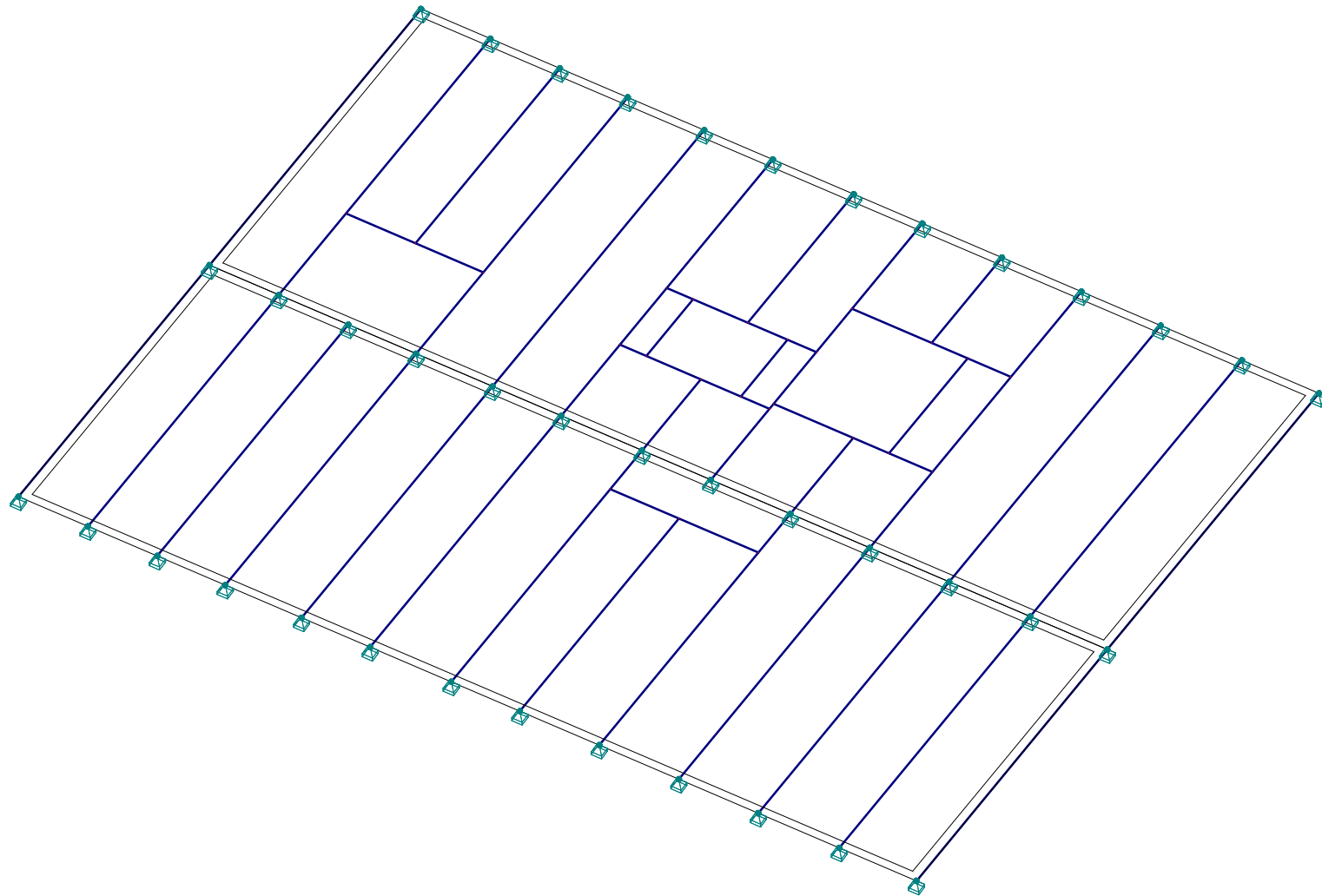
Autor:

Adres:

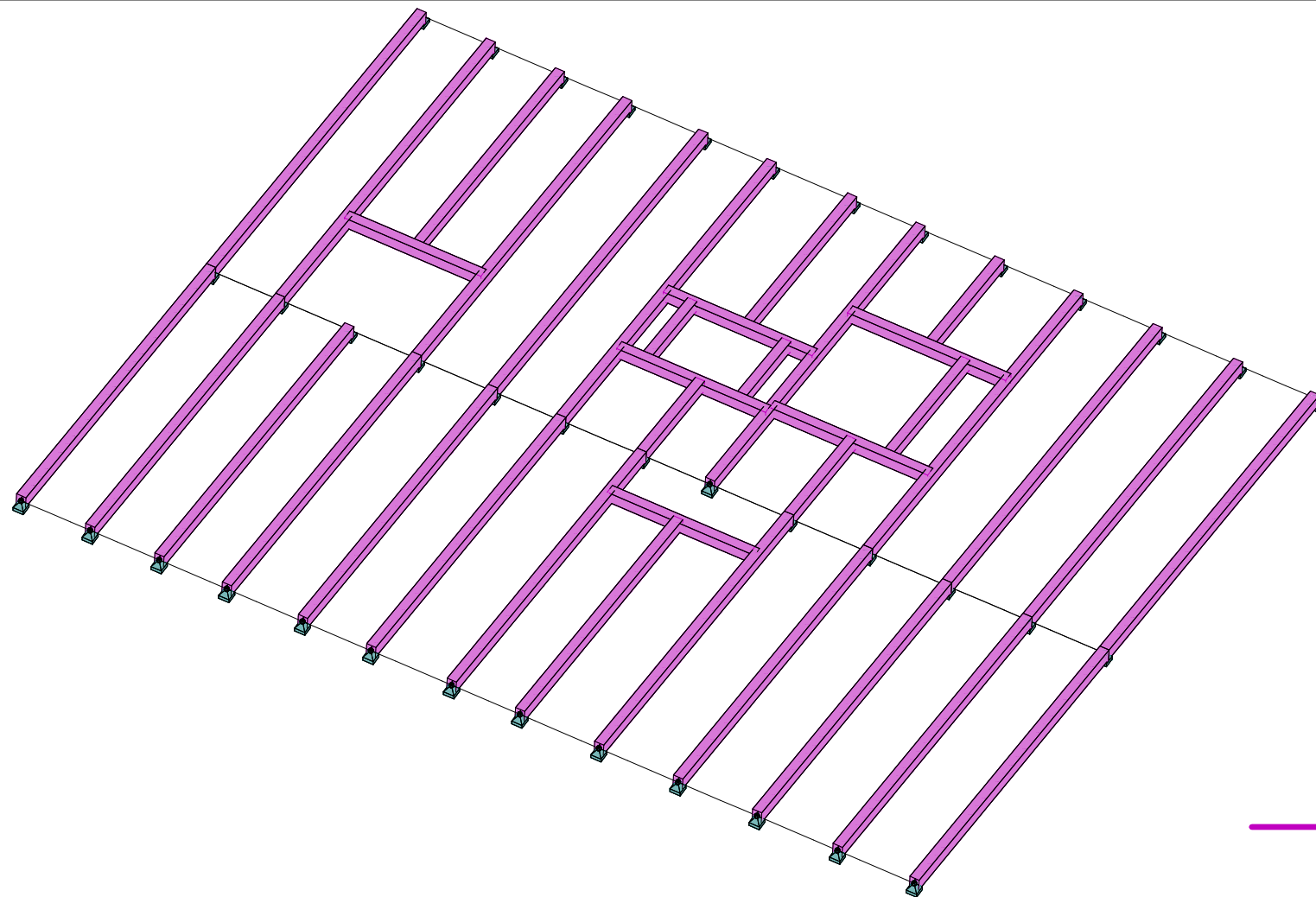
Plik: **Kce_Drzymaly.rtd**

Projekt: Kce_Drzymaly

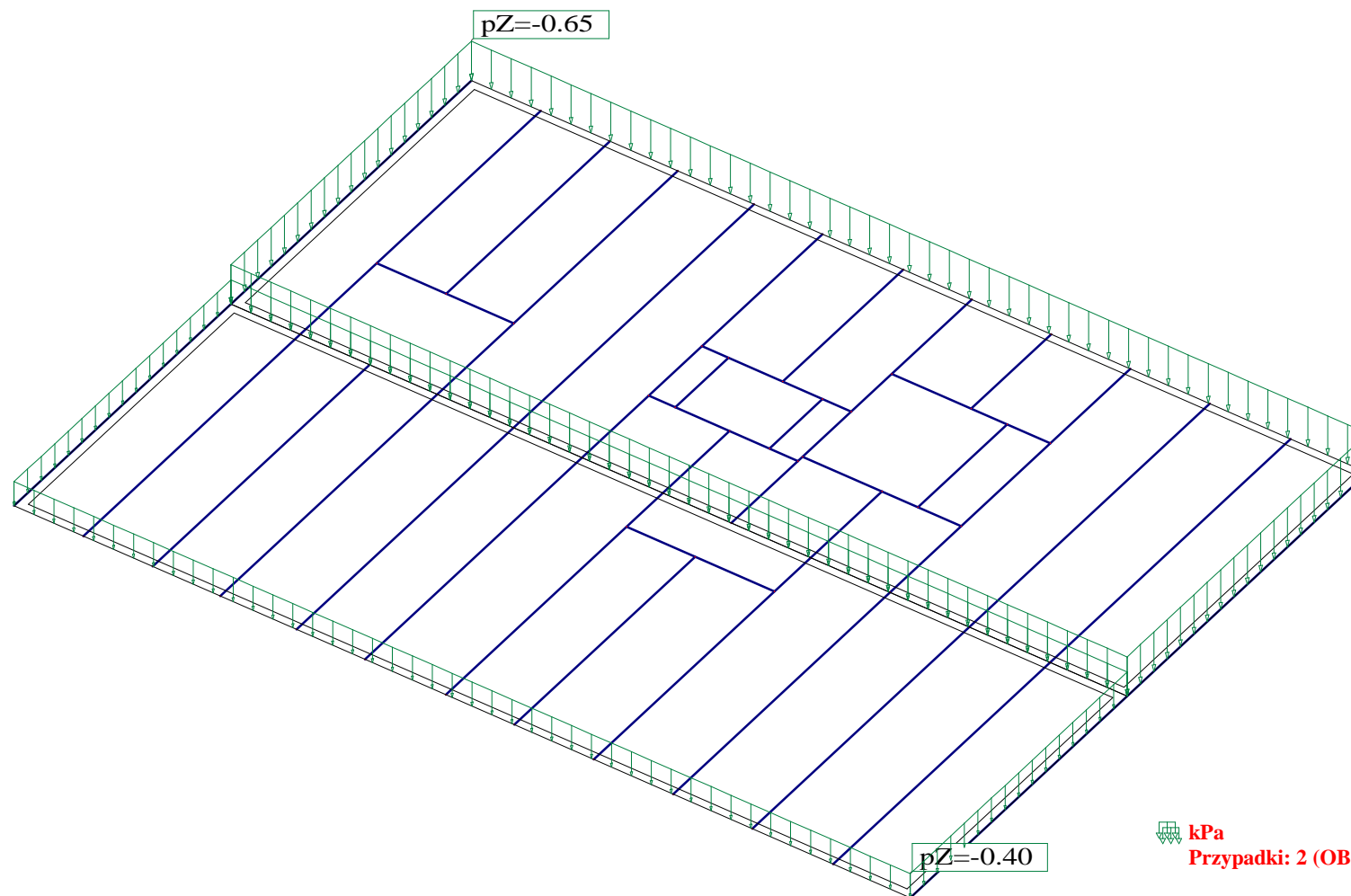
Widok - Przypadki: 1 (CIEZAR WLASNY)



Widok - Przypadki: 1 (CIEZAR WLASNY)



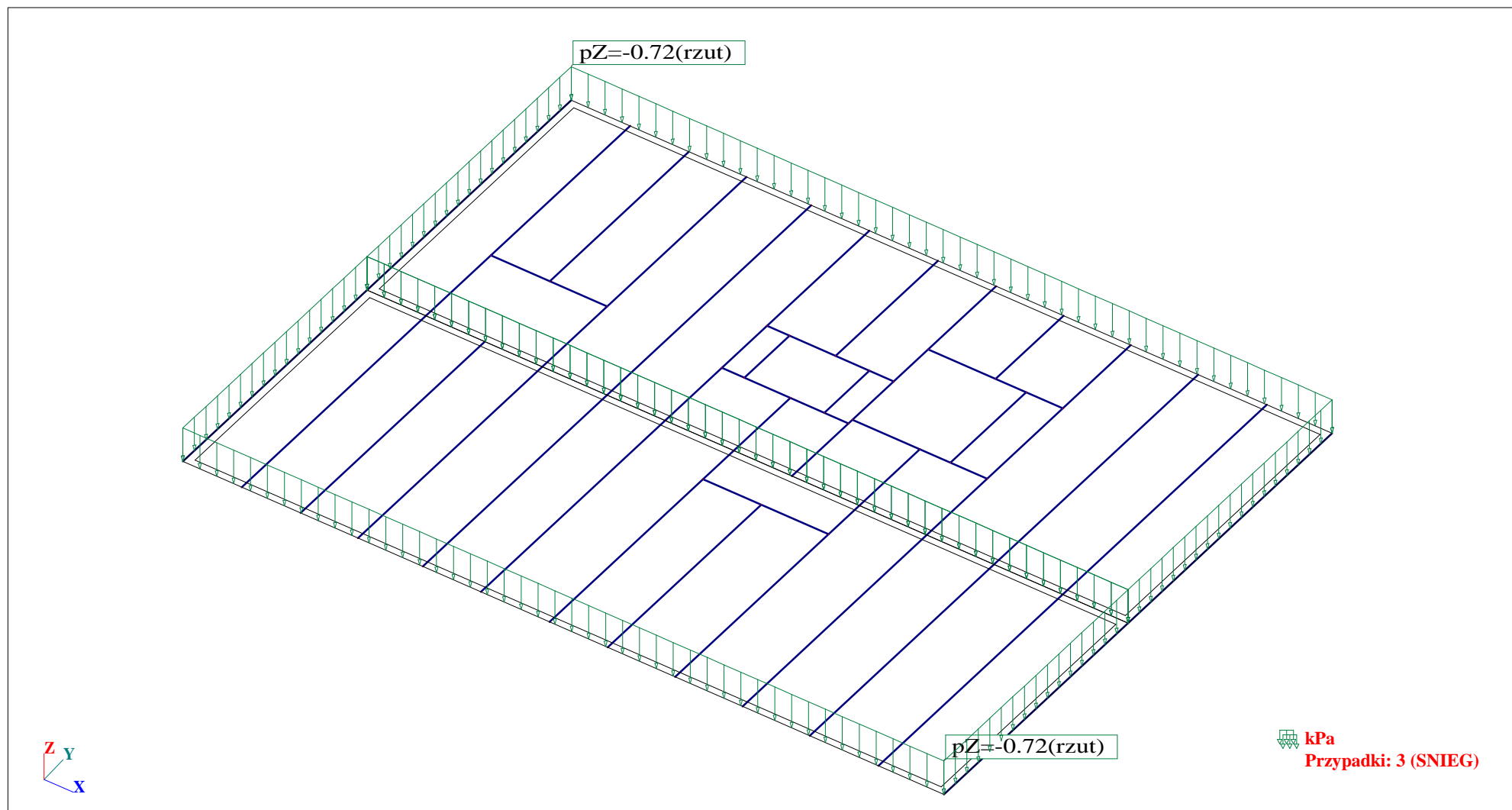
Widok - Przypadki: 2 (OBCIAZENIE STALE)



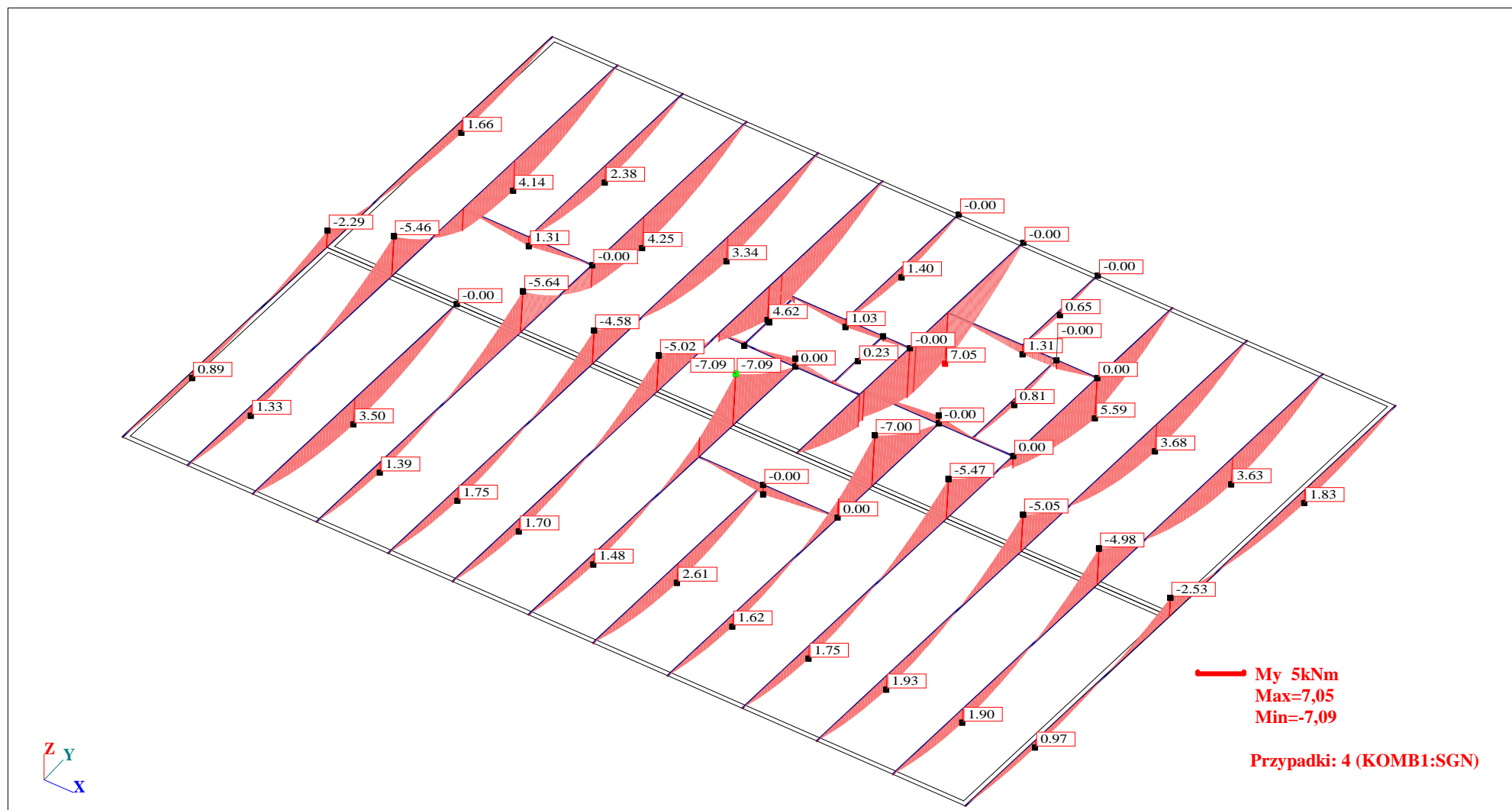
kPa

Przypadki: 2 (OBCIAZENIE STALE)

Widok - Przypadki: 3 (SNIEG)



Widok - MY; Przypadki: 4 (KOMB1:SGN)



Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2010

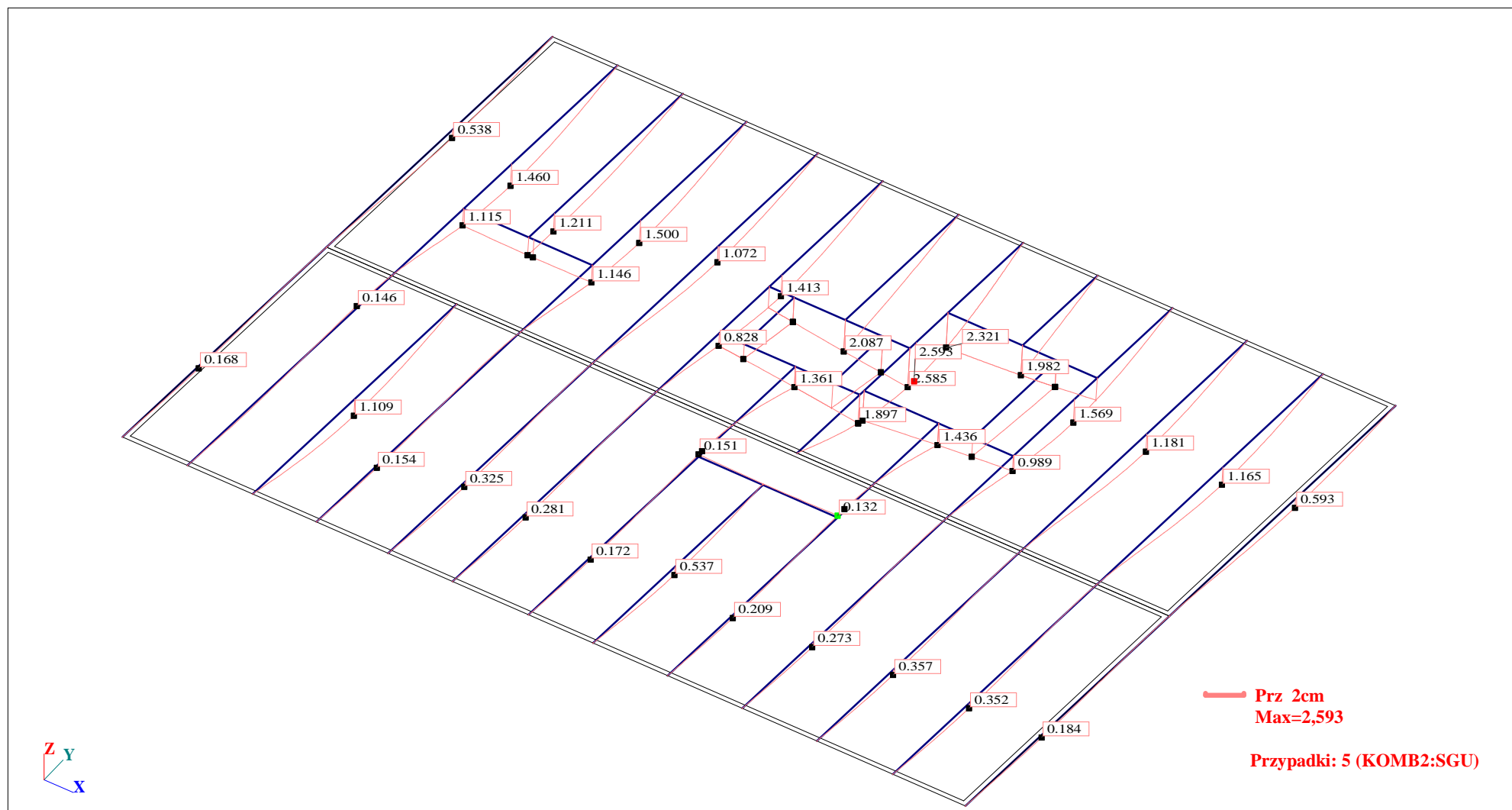
Autor:

Adres:

Plik: **Kce_Drzymaly.rtd**

Projekt: Kce_Drzymaly

Widok - Def.dokładna; Przypadki: 5 (KOMB2:SGU)

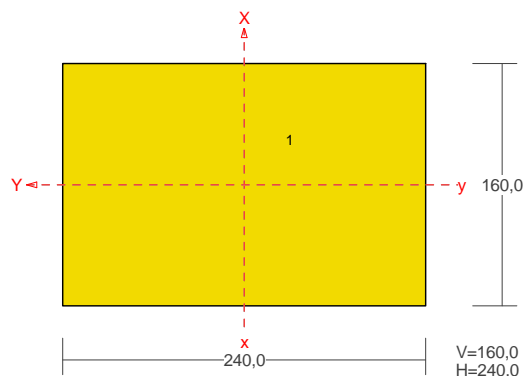


Projekt: Katowice, ul. Drzymały 13
Pozycja: Krokiew nowa

NAZWA: 08_krokiew nowa jednoprzęsłowa pomiędzy kominem a oknem połaciowym

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "B 160x240"



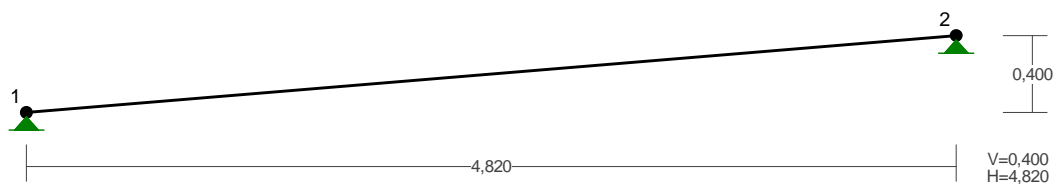
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 71 Drewno C24

Gł.centrosie bezwładn.[cm]:	Xc=	12,0	Yc=	8,0
			alfa=	90,0
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx=	8192,0	Jy=	18432,0
Moment dewiacji [cm4]:			Dxy=	0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix=	18432,0	Iy=	8192,0
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	6,9	iy=	4,6
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx=	1536,0	Wy=	1024,0
	Wx=	-1536,0	Wy=	-1024,0
Powierzchnia przek. [cm2]:			F=	384,0
Masa [kg/m]:			m=	16,1
Moment bezwładn.dla zginania w płaszczyzn. [cm4]:			Jzg=	8192,0

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	B 160x240	0	0,00	0,00	0,0	0,0	384,0

WEZŁY:



WEZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000
2	4,820	0,400

Projekt: Katowice, ul. Drzymały 13
Pozycja: Krokiew nowa

=====

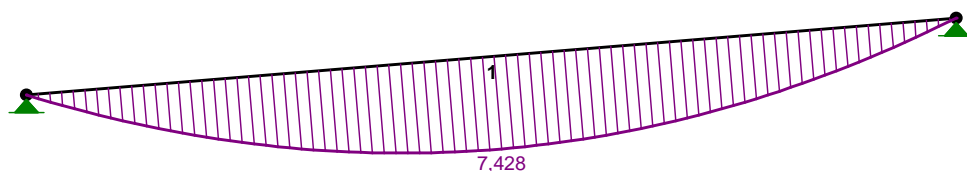
W Y N I K I
Teoria I-go rzędu

=====

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,10
A - "Obc. stałe"	Stałe		1,25
B - "Śnieg"	Zmienne	1 1,00	1,50

MOMENTY:



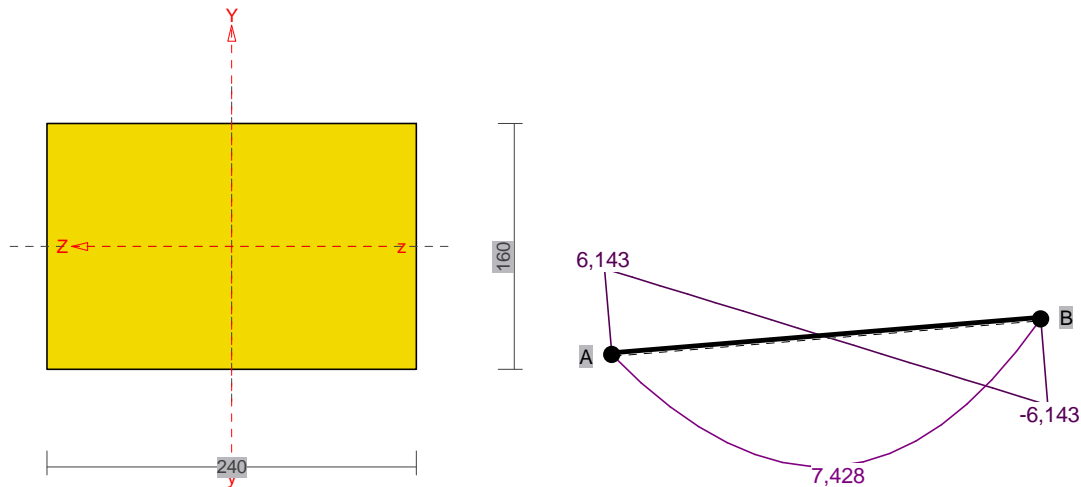
SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AB

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	0,000	6,143	-0,510
	0,50	2,418	7,428*	0,000	0,000
	1,00	4,837	0,000	-6,143	0,510

* = Wartości ekstremalne

Pręt nr 1

Zadanie: 08_krokiew nowa jednoprzęsłowa L=4,8 m



Przekrój: 1 „B 160x240”

Wymiary przekroju:

$$h=160,0 \text{ mm} \quad b=240,0 \text{ mm}.$$

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$$J_y=18432,0; \quad J_z=8192,0 \text{ cm}^4; \quad A=384,00 \text{ cm}^2; \quad i_y=6,9; \quad i_z=4,6 \text{ cm}; \quad W_y=1536,0; \quad W_z=1024,0 \text{ cm}^3.$$

Własności techniczne drewna:

Przyjęto 2 klasę użytkowania konstrukcji (*temperatura powietrza 20° i wilgotności powyżej 85% tylko przez kilka tygodni w roku*) oraz klasę trwania obciążenia: **Długotrwałe** (6 miesięcy - 10 lat, np. obciążenie magazynu).

$$K_{mod} = 0,70$$

$$\gamma_M = 1,3$$

Cechy drewna: **Drewno C24.**

Sprawdzenie nośności pręta nr 1

Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg PN-B-03150:2000. W obliczeniach uwzględniono ekstremalne wartości wielkości statycznych.

Nośność na rozciąganie:

Wyniki dla $x_a=4,84 \text{ m}$; $x_b=0,00 \text{ m}$, przy obciążeniach „AB”.

Pole powierzchni przekroju netto $A_n = 384,00 \text{ cm}^2$.

$$\sigma_{t,0,d} = N / A_n = 0,510 / 384,00 \times 10 = \mathbf{0,01} < \mathbf{7,54} = f_{t,0,d}$$

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=0,00 \text{ m}$; $x_b=4,84 \text{ m}$, przy obciążeniach „AB”.

- długość wyboczeniowa w płaszczyźnie układu (wyznaczona na podstawie podatności węzłów):

$$l_c = \mu l = 1,000 \times 4,837 = 4,837 \text{ m}$$

- długość wyboczeniowa w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$$l_c = \mu l = 1,000 \times 0,300 = 0,300 \text{ m}$$

Długości wyboczeniowe dla wyboczenia w płaszczyznach prostopadłych do osi głównych przekroju, wynoszą:

$$l_{c,y} = 0,300 \text{ m};$$

$$l_{c,z} = 4,837 \text{ m}$$

Współczynniki wyboczeniowe:

$$\lambda_y = l_{c,y} / i_y = 0,300 / 0,0693 = 4,33$$

$$\lambda_z = l_{c,z} / i_z = 4,837 / 0,0462 = 104,71$$

$$\sigma_{c,crit,y} = \pi^2 E_{0,05} / \lambda_y^2 = 9,87 \times 7400 / (4,33)^2 = 3895,20 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,crit,z} = \pi^2 E_{0,05} / \lambda_z^2 = 9,87 \times 7400 / (104,71)^2 = 6,66 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel,y} = \sqrt{f_{c,0,k} / \sigma_{c,crit,y}} = \sqrt{21/3895,20} = 0,073$$

$$\lambda_{rel,z} = \sqrt{f_{c,0,k} / \sigma_{c,crit,z}} = \sqrt{21/6,66} = 1,776$$

$$k_y = 0,5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,y} - 0,5) + \lambda_{rel,y}^2] = 0,5 \times [1 + 0,2 \times (0,073 - 0,5) + (0,073)^2] = 0,460$$

$$k_z = 0,5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,z} - 0,5) + \lambda_{rel,z}^2] = 0,5 \times [1 + 0,2 \times (1,776 - 0,5) + (1,776)^2] = 2,204$$

$$k_{c,y} = 1 / (k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}) = 1 / (0,460 + \sqrt{0,460^2 - 0,073^2}) = 1,094$$

$$k_{c,z} = 1 / (k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}) = 1 / (2,204 + \sqrt{2,204^2 - 1,776^2}) = 0,285$$

Powierzchnia obliczeniowa przekroju $A_d = 384,00 \text{ cm}^2$.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 0,510 / 384,00 \times 10 = \mathbf{0,01} < \mathbf{3,22} = 0,285 \times 11,31 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a=2,12 \text{ m}$; $x_b=2,72 \text{ m}$, przy obciążeniach „AB”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,00}{1,094 \times 11,31} + 0,7 \times \frac{7,14}{12,92} + \frac{0,00}{12,92} = \mathbf{0,387} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,00}{0,285 \times 11,31} + \frac{7,14}{12,92} + 0,7 \times \frac{0,00}{12,92} = \mathbf{0,553} < \mathbf{1}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=2,42 \text{ m}$; $x_b=2,42 \text{ m}$, przy obciążeniach „AB”.

Długość obliczeniowa dla *pręta swobodnie podpartego, obciążonego równomiernie lub momentami na końcach*, przy obciążeniu przyłożonym do powierzchni górnej, wynosi:

$$l_d = 1,00 \times 4837 + 240 + 240 = 5317 \text{ mm}$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{l_d h f_{m,d}}{\pi b^2 E_k}} \sqrt{\frac{E_{0,mean}}{G_{mean}}} = \sqrt{\frac{5317 \times 240 \times 12,92}{3,142 \times 160^2 \times 7400}} \times \sqrt{\frac{4 \times 11000}{690}} = 0,333$$

Wartość współczynnika zwichrzenia:

$$\text{dla } \lambda_{rel,m} \leq 0,75 \quad k_{crit} = 1$$

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 0,000 / 1536,00 \times 10^3 = \mathbf{0,00} < \mathbf{12,92} = 1,000 \times 12,92 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=2,42 \text{ m}$; $x_b=2,42 \text{ m}$, przy obciążeniach „AB”:

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,00}{7,54} + \frac{0,00}{12,92} + 0,7 \times \frac{7,25}{12,92} = \mathbf{0,393} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,00}{7,54} + 0,7 \times \frac{0,00}{12,92} + \frac{7,25}{12,92} = \mathbf{0,561} < \mathbf{1}$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=2,12 \text{ m}$; $x_b=2,72 \text{ m}$, przy obciążeniach „AB”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,00^2}{11,31^2} + \frac{0,00}{12,92} + 0,7 \times \frac{7,14}{12,92} = \mathbf{0,387} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,00^2}{11,31^2} + 0,7 \times \frac{0,00}{12,92} + \frac{7,14}{12,92} = \mathbf{0,553} < \mathbf{1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=4,84$ m, przy obciążeniach „AB”.
Napężenia tnące:

$$\tau_{z,d} = 1,5 V_z / A = 1,5 \times 0,000 / 384,00 \times 10 = 0,00 \text{ MPa}$$

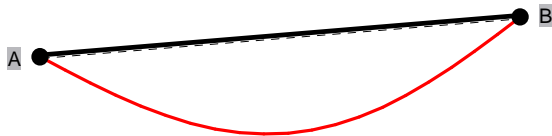
$$\tau_{y,d} = 1,5 V_y / A = 1,5 \times 6,143 / 384,00 \times 10 = 0,24 \text{ MPa}$$

Przyjęto $k_v = 1,000$.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,00^2 + 0,24^2} = \mathbf{0,24} < \mathbf{1,35} = 1,000 \times 1,35 = k_v f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:



Wyniki dla $x_a=2,42$ m; $x_b=2,42$ m, przy obciążeniach „AB”.

Ugięcie graniczne

$$u_{\text{net,fin}} = l / 200 = 24,2 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń stałych (ciężar własny + „A”):

$$u_{z,\text{fin}} = u_{z,\text{inst}} (1 + k_{\text{def}}) = 0,0 \times (1 + 0,80) = 0,0 \text{ mm}$$

$$u_{y,\text{fin}} = u_{y,\text{inst}} (1 + k_{\text{def}}) = -7,7 \times (1 + 0,80) = -13,9 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń zmiennych („B”):

Klasa trwania obciążeń zmiennych: *Średniotrwałe* (1 tydzień - 6 miesięcy, np. obciążenie użytkowe).

$$u_{z,\text{fin}} = u_{z,\text{inst}} (1 + k_{\text{def}}) = 0,0 \times (1 + 0,25) = 0,0 \text{ mm}$$

$$u_{y,\text{fin}} = u_{y,\text{inst}} (1 + k_{\text{def}}) = -7,1 \times (1 + 0,25) = -8,9 \text{ mm}$$

Ugięcie całkowite:

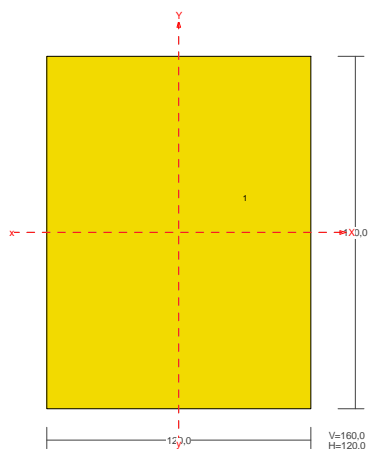
$$u_{y,\text{fin}} = -13,9 + -8,9 = \mathbf{22,7} < \mathbf{24,2} = u_{\text{net,fin}}$$

Projekt: Katowice, ul. Drzymały 13
Pozycja: Krokiew nowa

NAZWA: 09_krokiew jednoprzęsłowa, przęsło krótsze

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "B 160x120"



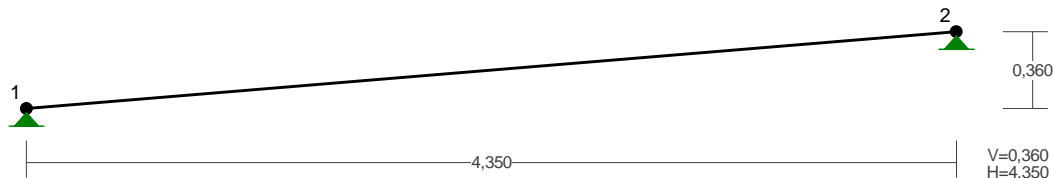
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 71 Drewno C24

Gł.centrosie bezwładn.[cm]:	Xc=	6,0	Yc=	8,0
			alfa=	-0,0
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx=	4096,0	Jy=	2304,0
Moment dewiacji [cm4]:			Dxy=	0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix=	4096,0	Iy=	2304,0
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	4,6	iy=	3,5
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx=	512,0	Wy=	384,0
	Wx=	-512,0	Wy=	-384,0
Powierzchnia przek. [cm2]:			F=	192,0
Masa [kg/m]:			m=	8,1
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm4]:	Jzg=	4096,0		

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	B 160x120	0	0,00	0,00	0,0	0,0	192,0

WEZŁY:

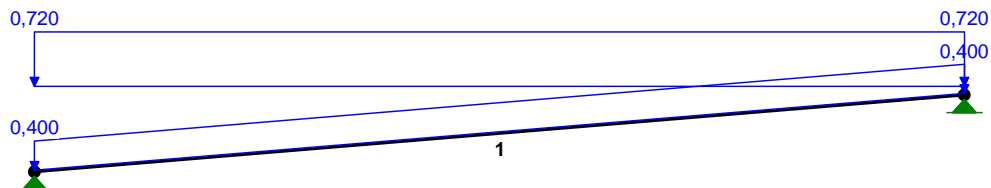


WEZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000
2	4,350	0,360

Projekt: Katowice, ul. Drzymały 13
Pozycja: Krokiec nowa

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

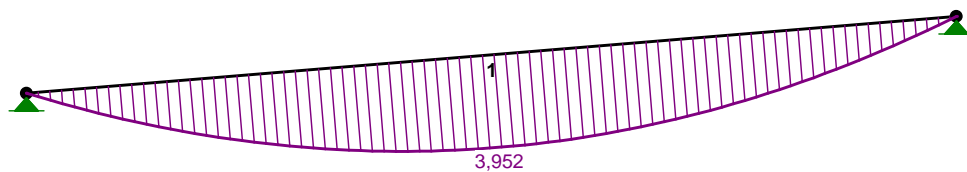
Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: A	"Obc. stałe"			Stale	$\gamma_f = 1,25$	
1	Liniowe	0,0	0,400	0,400	0,00	4,36
Grupa: B	"Śnieg"			Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe-Y	0,0	0,720	0,720	0,00	4,36

W Y N I K I Teoria I-go rzędu

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,10
A - "Obc. stałe"	Stale		1,25
B - "Śnieg"	Zmienne	1	1,00
			1,50

MOMENTY:



SILY PRZEKROJOWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AB

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	0,000	3,621	-0,300
	0,50	2,182	3,952*	0,000	-0,000
	1,00	4,365	0,000	-3,621	0,300

* = Wartości ekstremalne

Projekt: Katowice, ul. Drzymały 13
Pozycja: Krokiew nowa

Drewno PN-B-03150:2000 - Pret: 1

1 B 160x120

160

120

Sily przekrojowe:	
My:	-2,844 kNm
Vzd:	0,000 kN
Mz:	0,000 kNm
Vyd:	0,000 kN
N:	0,000 kN

☒ Wartości ekstremalne
☐ Kombinatoryka obc.

Ociążenia:
AB

Odsunięcie od węzła:
A: B: mm

Przekrój

- Ociążenie Prostopadłe
- Oslabienia Otworami
- Podcięcia na podporach
- Długości Wyboczeniowe
- Stan Graniczny Nośności
- Ściskanie/Rozciąganie - 59 %
- Zginanie - 60 %
- Ścinanie - 21 %
- Skęrcanie - 4 %

Stan Graniczny Użytkowania - 84 %

Połączenie w węźle A - 0 %
Połączenie w węźle B - 0 %

A B

2.18 2.18

s: b:

Masa: 35 kg

Rozciąganie:

$$\sigma_{t,p,d} = \frac{N}{A_n} = 0.02 < 7.54 = f_{t,0,d}$$

Ściskanie:

$$\lambda_y = 94,50$$

$$\lambda_z = 126,00$$

$$\sigma_{c,p,d} = \frac{N}{A_d} = 0.02 < 2.27 = k_c f_{c,0,d}$$

Warunek (4.2.1 i,j): 0.588 < 1

Dokument

Zamknij

Drewno PN-B-03150:2000 - Pręt: 1

1 B 160x120

120

Siły przekrojowe:

My:	-2,844 kNm
Vzd:	0,000 kN
Mz:	0,000 kNm
Vyd:	0,000 kN
N:	0,000 kN

☒ Wartości ekstremalne
☐ Kombinatoryka obc.

Obciążenia:
AB

Odsunięcie od węzła:
A: B: mm

Przekrój

- Obciążenie Prostopadłe
- Oslabienia Otworami
- Podcięcia na podporach
- Długości Wybożeniowe
- Stan Graniczny Nośności
 - Sciskanie/Rozciąganie - 59 %
 - Zginanie - 60 %
 - Ścinanie - 21 %
 - Skrećanie - 4 %
- Stan Graniczny Użytkowania - 84 %.**
- Połączenie w węźle A - 0 %
- Połączenie w węźle B - 0 %

2.18 2.18

Stan Graniczny Użytkowania:

Klasa trwania obc. zmiennych:

☐ Stałe

☐ Długotrwałe

☒ Średniotrwale

☐ Krótkotrwałe

☐ Chwilowe

☐ liczone od ciężkości pręta

L : m

u_{gr} :

☐ Obiekt remontowany

$k_{def} = 0,25 \quad u_{z,fin} = -18,4 \quad u_{y,fin} = 0,0 \quad mm$

$u_{fin} =$ **18,4 < 21,8** $= u_{net,fin}$

s: a: b:

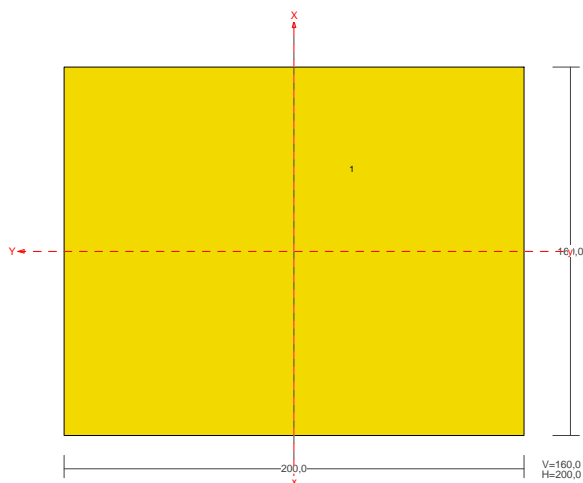
Masa: 35 kg

Projekt: Katowice, ul. Drzymały 13
Pozycja: Krokiew nowa

NAZWA: 10_krokiew jednoprzęsłowa, przęsło dłuższe

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "B 160x200"



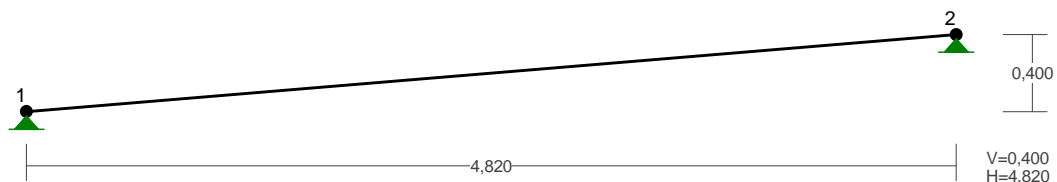
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 71 Drewno C24

Gł.centrosie bezwładn.[cm]:	Xc=	10,0	Yc=	8,0
			alfa=	90,0
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx=	6826,7	Jy=	10666,7
Moment dewiacji [cm4]:			Dxy=	0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix=	10666,7	Iy=	6826,7
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	5,8	iy=	4,6
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx=	1066,7	Wy=	853,3
	Wx=	-1066,7	Wy=	-853,3
Powierzchnia przek. [cm2]:			F=	320,0
Masa [kg/m]:			m=	13,4
Moment bezwładn.dla zginania w płaszczyzn. [cm4]:			Jzg=	6826,7

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	B 160x200	0	0,00	0,00	0,0	0,0	320,0

WEZŁY:

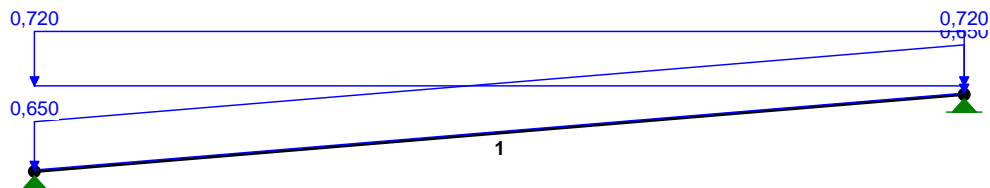


WEZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000
2	4,820	0,400

Projekt: Katowice, ul. Drzymały 13
Pozycja: Krokiew nowa

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

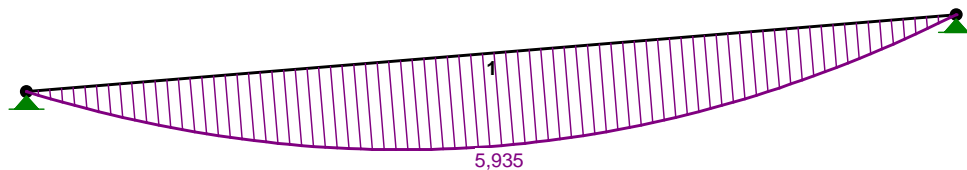
Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	A "Obc. stałe"			Stałe	$\gamma_f = 1,25$	
1	Liniowe	0,0	0,650	0,650	0,00	4,84
Grupa:	B "Śnieg"			Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe-Y	0,0	0,720	0,720	0,00	4,84

W Y N I K I
Teoria I-go rzędu

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,10
A - "Obc. stałe"	Stałe		1,25
B - "Śnieg"	Zmienne	1	1,00
			1,50

MOMENTY:



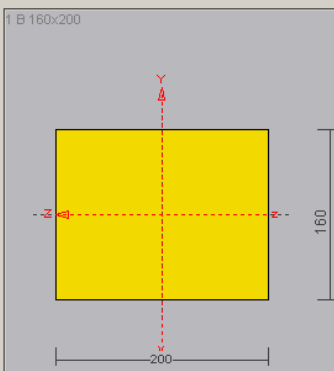
SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AB

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	-0,000	4,908	-0,407
	0,50	2,418	5,935*	0,000	-0,000
	1,00	4,837	-0,000	-4,908	0,407

* = Wartości ekstremalne

Projekt: Katowice, ul. Drzymały 13
Pozycja: Krokiew nowa

Drewno PN-B-03150:2000 - Pret: 1



1 B 160x200

Sily przekrojowe:

My: 0,000 kNm
Vzd: 0,000 kN
Mz: 4,377 kNm
Vyd: 0,000 kN
N: 0,000 kN

☒ Wartości ekstremalne
☐ Kombinatoryka obc.

Obciążenia:
AB

Odsunięcie od węzła:
A: 0 B: 0 mm

Przekrój

Obciążenie Prostopadłe
Osłabienia Otworami
Podcięcia na podporach
Długości Wyboczeniowe
Stan Graniczny Nośności

Ściskanie/Rozciąganie - 54 %
Zginanie - 54 %
Ścinanie - 17 %
Skręcanie - 3 %

Stan Graniczny Użytkowania - 90 %.

Połączenie w węzle A - 0 %
Połączenie w węzle B - 0 %

Rozciąganie:

$\sigma_{t,p,d} = \frac{N}{A_n} = 0,01 < 7,54 = f_{t,0,d}$

$A_n = 320,00 \text{ cm}^2$

Ściskanie:

$\lambda_y = 5,20$
 $\lambda_z = 104,71$

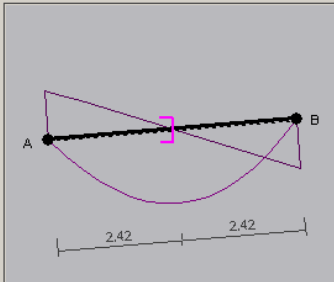
$k_{c,y} = 1,091$
 $k_{c,z} = 0,285$

$\sigma_{c,p,d} = \frac{N}{A_d} = 0,01 < 3,22 = k_c \cdot f_{c,0,d}$

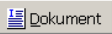
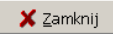
$A_d = 320,00 \text{ cm}^2$

Warunek (4.2.1 i, j): $0,538 < 1$

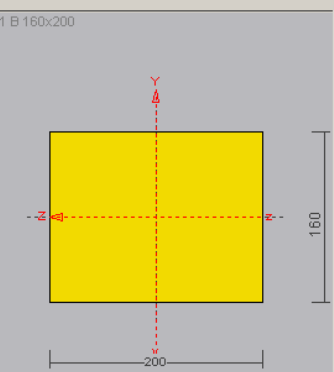
s: a: 2,418 b: 2,418



Masa: 65 kg

Drewno PN-B-03150:2000 - Pret: 1



1 B 160x200

Sily przekrojowe:

My: 0,000 kNm
Vzd: 0,000 kN
Mz: 4,377 kNm
Vyd: 0,000 kN
N: 0,000 kN

☒ Wartości ekstremalne
☐ Kombinatoryka obc.

Obciążenia:
AB

Odsunięcie od węzła:
A: 0 B: 0 mm

Przekrój

Obciążenie Prostopadłe
Osłabienia Otworami
Podcięcia na podporach
Długości Wyboczeniowe
Stan Graniczny Nośności

Ściskanie/Rozciąganie - 54 %
Zginanie - 54 %
Ścinanie - 17 %
Skręcanie - 3 %

Stan Graniczny Użytkowania - 90 %.

Połączenie w węzle A - 0 %
Połączenie w węzle B - 0 %

Stan Graniczny Użytkowania:

Klasa trwania obc. zmiennych:

☐ Stałe
☐ Długotrwałe
☒ Średniotrwałe
☐ Krótkotrwałe
☐ Chwilowe

☐ liczone od ciężaru pręta

L: 4,837 m

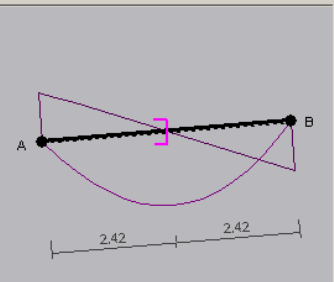
u_{gr}: L/200

☐ Obiekt remontowany

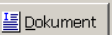
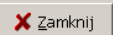
$k_{def} = 0,25$ $u_{z,fin} = 0,0$ $u_{y,fin} = -21,8 \text{ mm}$

$u_{fin} = 21,8 < 24,2 = u_{net,fin}$

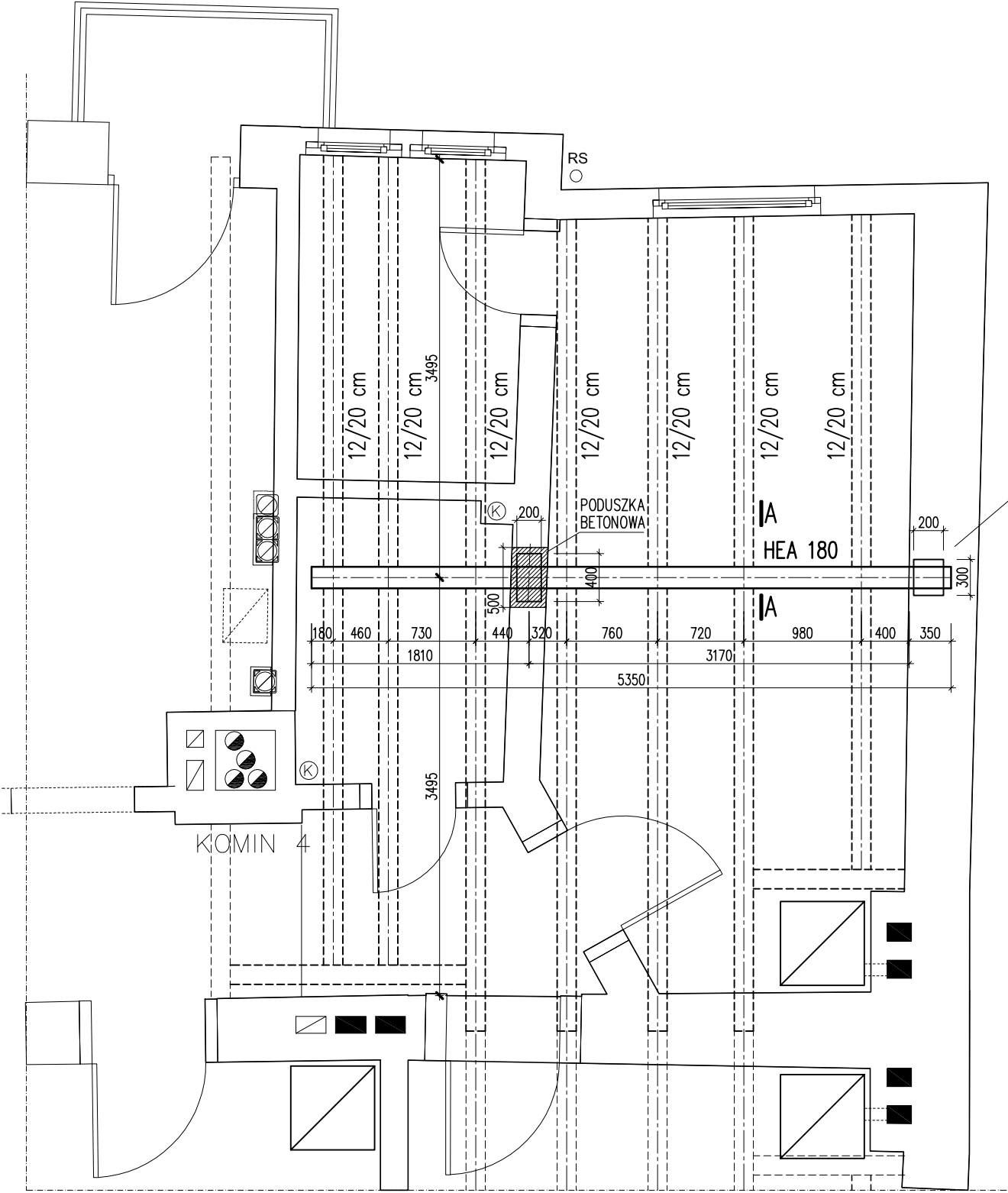
s: a: 2,418 b: 2,418



Masa: 65 kg

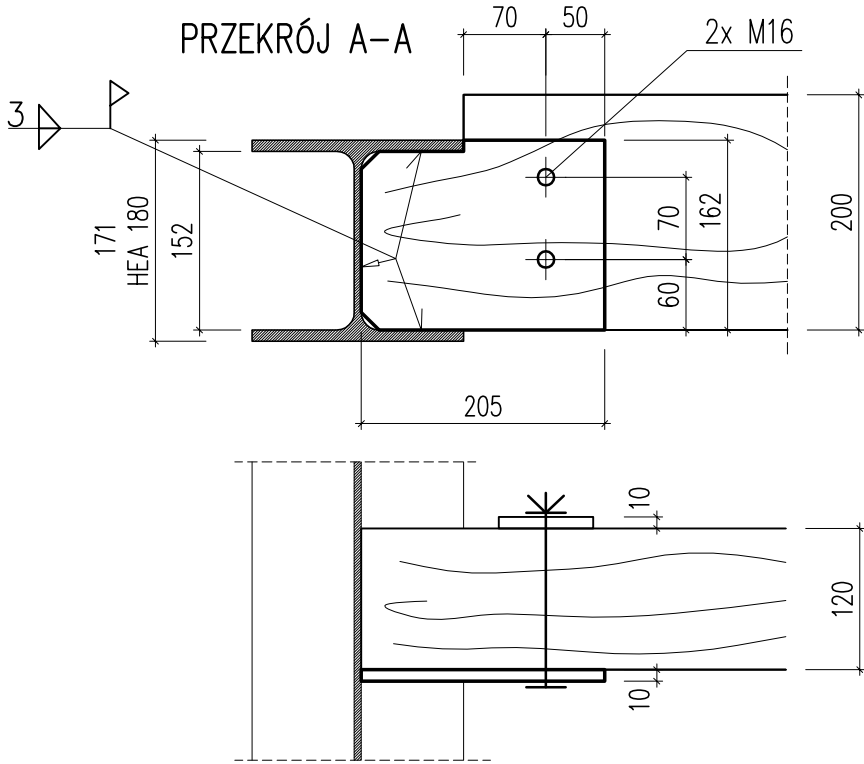
 

BELKI STROPU NAD III PIĘTREM



WYMIARY W MILIMETRACH

- UWAGI:
- PO DEMONTAŻU BELEK DREWNIANYCH NALEŻY UŁOŻYĆ BELKĘ STALOWĄ HEA 180 JAK POKAZANO OBOK NA RYSUNKU RZUTU. POZIOM UŁOŻENIA BELKI DOBRAĆ WG PRZĘKROJU A-A. BELKA DREWNIANA O WYSOKOŚCI 20 cm UŁOŻONA NA DOLNEJ PÓŁCE HEA 180 POWINNA MIEĆ GÓRNĄ POWIERZCHNIĘ NA TAKIM POZIOMIE JAK BELKI OBECNIE ISTNIEJĄCE. NA ŚCIANIE WEWNĘTRZNEJ POD BELKĘ WYKONAĆ PODUSZKĘ BETONOWĄ B20 O DŁUGOŚCI 500 mm, NA CAŁĄ GRUBOŚĆ ŚCIANY. WYSOKOŚĆ PODUSZKI - NA MINIMUM 3 WARSTWY CEGŁY. W MIEJSCU OPARCIA NA PODUSZCE POD BELKĄ UŁOŻYĆ NA ZAPRAWIE CEMENTOWEJ BLACHĘ 200x10-400 mm. W ŚCIANIE SZCZYTOWEJ BELKĘ OSADZIĆ W ŚCIANIE W WYKUCIU O GŁĘBOKOŚCI OK. 350 mm. OPARCIE BELKI NA BLASZE 200x10-300. WYKUCIE SZCZELNIE WYPEŁNIĆ ZAPRAWĄ CEMENTOWĄ, W TYM RÓWNIEŻ CZĘŚĆ GÓRNĄ, POWYŻEJ BELKI (ZE WZGLĘDU NA PRZECIWLEGŁĄ WSPORNIKOWĄ CZĘŚĆ BELKI).
 - DO BELKI STALOWEJ ZAMOCOWAĆ NOWE BELKI STROPOWE - JEDNOPRZESŁOWE O DŁUGOŚCI MAX. (DO KRAW. PODPORY) OKOŁO 3,5 m. BELKI STROPOWE WYKONAĆ NOWE O PRZĘKROJU 12/20 cm Z DREWNA C24, LUB Z WYKORZYSTANIEM FRAGMENTÓW ISTNIEJĄCYCH BELEK 16/20 cm O ILE ICH STAN TECHNICZNY JEST ODPOWIEDNI. OCENY NALEŻY DOKONAĆ PO ZDJĘCIU Z ISTNIEJĄCYCH BELEK WSZYSTKICH WARSTW OSŁONOWYCH ORAZ OKŁADZINOWYCH. WYMAGANE JEST OPARCIE BELEK DREWNIANYCH NA DOLNEJ PÓŁCE PROFILU HEA 180 (JAK POKAZANO NA PRZĘKROJU A-A), NIEZALEŻNIE OD ZAMOCOWANIA DO BLACH GRUBOŚCI 10 mm SPAWANYCH NA MONTAŻU DO BELKI HEA 180.
 - BELKI DREWNIANE UKŁADAĆ W MIEJSCU OBECNIE ISTNIEJĄCYCH DLA WYKORZYSTANIA GNIAZD OPARCIA W ISTNIEJĄCYCH ŚCIANACH. DŁUGOŚCI OPARCIA NA ŚCIANIE DLA NOWYCH BELEK ZACHOWAĆ JAK DLA BELEK ISTNIEJĄCYCH. ZACHOWAĆ RÓWNIEŻ ELEMENTY ZAKOTWIENIA POMIĘDZY BELKAMI STROPU A ŚCIANAMI MUROWANYMI.
 - DREWNO NOWE ZABEZPIECZYĆ PRZED KOROZJĄ BIOLOGICZNĄ ORAZ PRZECIWOŻAROWO WG OPISU TECHNICZNEGO. BELKĘ STALOWĄ ZABEZPIECZYĆ ANTYKOROZYJNIE ZESTAWEM MALARSKIM.
 - WSZYSTKIE ELEMENTY DOCINAĆ PO SPRAWDZENIU WYMIARÓW W MIEJSCU WBUDOWANIA.
 - POZOSTAŁE WARSTWY - PODŁOGI, SUFITY, IZOLACJE TERMICZNE, WARSTWY WYKOŃCZENIOWE, IZOLACYJNE - WYKONAĆ WG OPISU TECHNICZNEGO ORAZ RYSUNKÓW ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANYCH.



GP ARCH PRACOWNIA
GRZEGORZ PAKUŁA
Gliwice, ul. 15-go Grudnia 23/6; tel. 032 300-34-78

PROJEKTOWAŁ:
inż. RAFAŁ PAWLAK, upr. nr 281/88
SPRAWDZIŁ:
mgr inż. JACEK SŁOWIK, upr. nr 130/97

PODPIS:

INWESTOR:
KOMUNALNY ZAKŁAD GOSPODARKI MIESZKANIOWEJ
UL. GRAŻYŃSKIEGO 5, 40-126 KATOWICE
TEMAT OPRACOWANIA:
PROJEKT BUDOWLANY REMONTU DACHU, UPORZĄDKOWANIA I DOBUDOWY PRZEWODÓW KOMINOWYCH, REMONTU ELEWACJI I KLATKI SCHODOWEJ W BUDYNKU MIESZKALNYM PRZY UL. DRZYMAŁY 13 W KATOWICACH

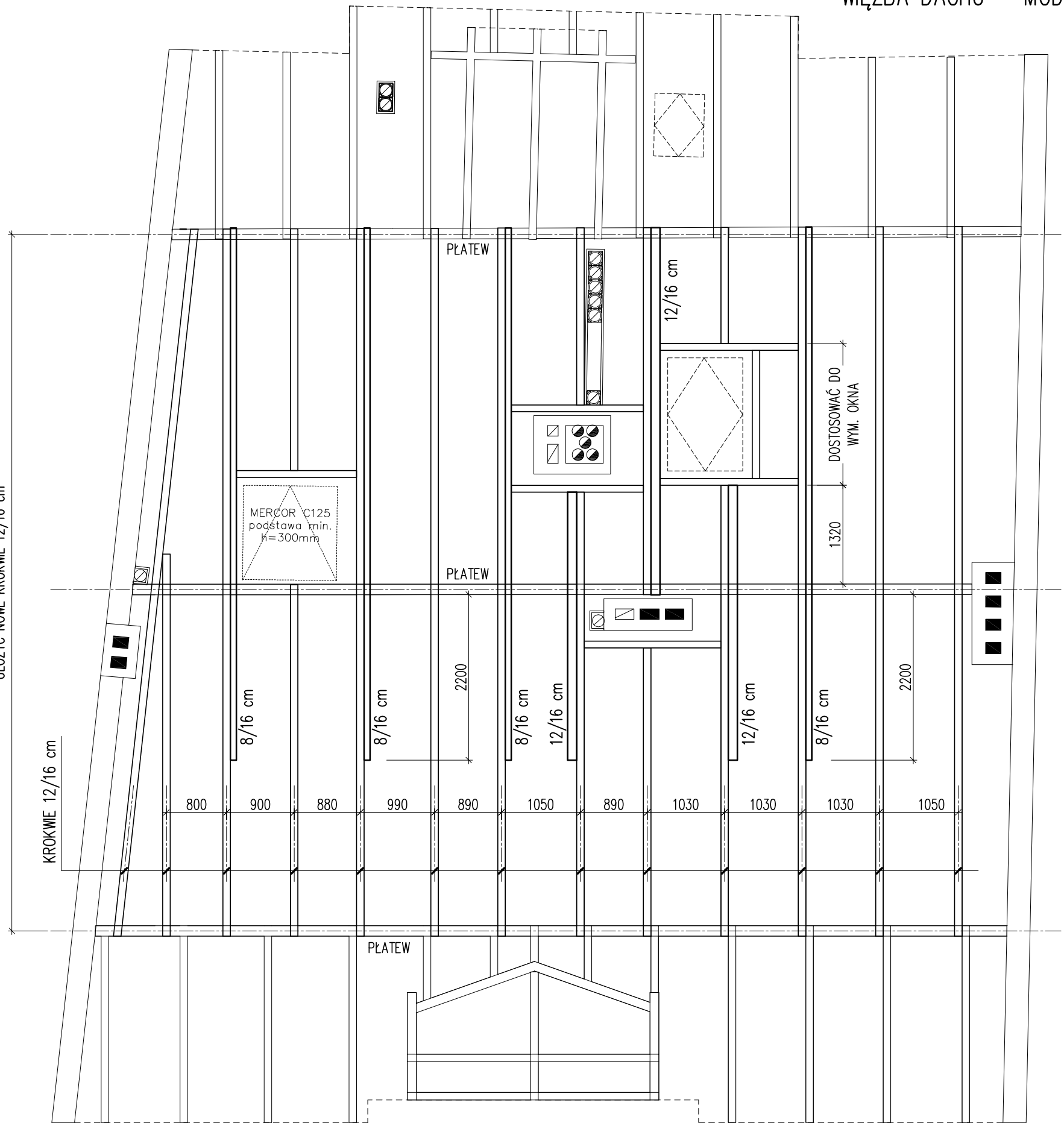
BRANŻA:
NAZWA RYSUNKU:
BELKI STROPU NAD III PIĘTREM

SKALA:
1: 50
DATA:
MAJ 2016

NR RYS.
K-01

WIEŻBA DACHU – MODYFIKACJA UKŁADU KROKWI

OBZAR MODYFIKACJI UKŁADU KROKW
UKŁOŻYC NOWE KROKWIE 12/16 cm



- UWAGI:
1. W OZNACZONYM OBSZARZE (T.J. NA POŁACI O SPADKU OKOŁO 8% Z POKRYCIEM PAPOWYM) WYMIENIĆ ISTNIEJĄCE KROKWIE NA NOWE O PRZĘKROJU 12/16 cm; DREWNO C24. DLA NOWYCH KROKWI ZACHOWAĆ POŁOŻENIE JAK DLA ISTNIEJĄCYCH OBECNIE (MAX. ROZSTAW 1,05 m). KROKWIE WYKONAĆ JAKO CIĄGŁE, DWUPRZĘSŁOWE. NA PODPORZE ŚRODKOWEJ (PŁATWI) KROKWIE OPIERAĆ BEZ WYKONYWANIA PODCIĘCIA (STOSOWAĆ NADBITKI).
 2. WG RYSUNKU W OZNACZONYCH MIEJSCACH WYKONAĆ WZMOCNIENIE KROKWI 12/16 cm DODATKOWYMI PRZĘKROJAMI 12/16 cm ORAZ 8/16 cm.
 3. WYMIANY WYKONAĆ O PRZĘKROJU 12/12 cm. GÓRĄ POZOSTAWIĆ SZCZELINĘ 4 cm DLA WENTYLACJI WARSTWY IZOLACYJNEJ Z WEŁNY MINERALNEJ.
 4. DREWNO NOWE ORAZ ISTNIEJĄCE ZABEZPIECZYĆ PRZED KOROZJĄ BIOLOGICZNĄ ORAZ PRZECIWPOŻAROWO WG OPISU TECHNICZNEGO.
 5. WSZYSTKIE ELEMENTY DOCINAĆ PO SPRAWDZENIU WYMIARÓW W MIEJSCU WBUDOWANIA.
 6. POZOSTAŁE WARSTWY – DESKOWANIE, IZOLACJE TERMICZNE, WARSTWY WYKOŃCZENIOWE – WYKONAĆ WG OPISU TECHNICZNEGO ORAZ RYSUNKÓW ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANYCH.

WYMIARY W MILIMETRACH



GP ARCH PRACOWNIA
GRZEGORZ PAKUŁA
Gliwice, ul. 15-go Grudnia 23/6; tel. 032 300-34-78

PROJEKTOWAŁ:
inż. RAFAŁ PAWLAK, upr. nr 281/88
OPRACOWAŁ:
mgr inż. JACEK SŁOWIK, upr. nr 130/97

PODPIS:

INWESTOR:
KOMUNALNY ZAKŁAD GOSPODARKI MIESZKANIOWEJ
UL. GRAŻYŃSKIEGO 5, 40-126 KATOWICE
TEMAT OPRACOWANIA:
PROJEKT BUDOWLANY REMONTU DACHU, UPORZĄDKOWANIA I DOBUDOWY PRZEWODÓW KOMINOWYCH, REMONTU ELEWACJI I KLATKI SCHODOWEJ W BUDYNKU MIESZKALNYM PRZY UL. DRZYMAŁY 13 W KATOWICACH

BRANŻA:
NAZWA RYSUNKU:
WIEŻBA DACHU – MODYFIKACJA
UKŁADU KROKWI

SKALA:
1: 60
DATA:
MAJ 2016

NR RYS.

K-02

ZESTAWIENIE STALI PROFILOWEJ

		Nr wydania: A	Zamawiający: KOMUNALNY ZAKŁAD GOSPODARKI MIESZKANIOWEJ Objekt: KATOWICE, UL. DRZYMAŁY 13 Elementy: ELEMENTY STALOWE WZMOCNIENIA STROPU				Arkusz: 1 / 1	
		Data: 05.2016	WYKAZ MATERIAŁÓW				Nr wykazu:	
Nr rysunku: K-01			Nr zespołu: Wykonał:				Nr zlecenia:	
							Podpis:	
Nr pozycji	Liczba [szt]	Przedmiot	Długość [mm]	Masa [kg]		Powierzchnia malowania [m ²]	Gatunek materiału	Uwagi
				1 szt.	całkowita			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Element:		ELEMENTY STALOWE WZMOCNIENIA STROPU						
1	1	HEA180	5500	195.25	195.25	5.61	S235	
2	14	BL162x10	205	2.61	36.54	0.98	S235	
3	28	BL60x10	60	0.28	7.84	0.28	S235	
4	1	BL200x10	400	6.28	6.28	0.17	S235	
5	1	BL200x10	300	4.71	4.71	0.13	S235	
Suma dla:		EL. STALOWE	1 szt.		250.62 kg	7.17 m ²		
Wykonać:			1 szt.		250.62 kg	7.17 m ²		
Masa Sumaryczna dla Rysunku							251 kg	
Dodatek do Masy Sumarycznej – 2.5 %							6 kg	
Masa Całkowita dla Rysunku							257 kg	
Powierzchnia Malowania dla Rysunku							7.2 m ²	

PRĘTY GWINTOWANE M16 KL. 8.8 – DŁUGOŚĆ 300 mm , SZTUK 28.

UWAGI:

- DŁUGOŚĆ PROFILU HEA 180 PRZED DOCIĘCIEM SPRAWDZIĆ W MIEJSCU WBUDOWANIA.
(W ZESTAWIENIU PODANO DŁUGOŚĆ 5500 mm, WG INWENTARYZACJI NA RYSUNKU – 5350 mm).

ZESTAWIENIE DREWNA

1. ELEMENTY WZMOCNIENIA STROPU:

– BELKI STROPU – PRZEKRÓJ 12/20 cm

L=210 cm; SZTUK 1

L=170 cm; SZTUK 1

L=260 cm; SZTUK 1

L=340 cm; SZTUK 4

L=390 cm; SZTUK 4

L=340 cm; SZTUK 2

L=380 cm; SZTUK 3.

RAZEM 53,8 mb = 1,29 m³.

2. ELEMENTY WZMOCNIENIA PRZEKRYCIA DACHU:

– KROKWE – PRZEKRÓJ 12/16 cm

L=1000 cm; SZTUK 11

L=1020 cm; SZTUK 1

L=530 cm; SZTUK 2

L=400 cm; SZTUK 2

RAZEM 138,8 mb = 2,67 m³.

– KROKWE PRZEKRÓJ 8/16 cm

L=750 cm; SZTUK 4.

RAZEM 30,0 mb = 0,39 m³.

– WYMIANY PRZEKRÓJ 12/12 cm

L=170 cm; SZTUK 1

L=190 cm; SZTUK 2

L=200 cm; SZTUK 3.

RAZEM 11,5 mb = 0,17 m³.

ŁĄCZNIE 1,29 + 2,67 + 0,39 + 0,17 = 4,52 m³.

UWAGI:

1. DREWNO KLASY C24.

2. PRZED DOCIĘCIEM DŁUGOŚĆ KAŻDEGO ELEMENTU OBOWIĄZKOWO SPRAWDZIĆ W MIEJSCU WBUDOWANIA.