



ELSTABE Leszek Szumal
ul. Gorczańska 82, 34-432 Łopuszna
Tel. 507 716 730 **Email:** leszek.szumal@elstabe.pl

PROJEKT WYKONAWCZY - KONSTRUKCJA

TEMAT PROJEKTU

PRZEBUDOWA WIĘŻBY DACHOWEJ WRAZ Z WYMIANĄ POKRYCIA

ADRES INWESTYCJI

BUDYNEK REIMZY OSP W CZARNYM DUNAJCU
UL. PIŁSUDSKIEGO 2A
34-470 CZARNY DUNAJEC

INWESTOR

MIASTO I GMINA CZARNY DUNAJEC
UL. PIŁSUDSKIEGO 2
34-470 CZARNY DUNAJEC

ID PROJEKTU

13.2023-OSP.LS.01

ZESPÓŁ PROJEKTOWY

PROJEKTOWAŁ MGR INŻ. ŁUKASZ GACEK
UPR. DO PROJEKTOWANIA I KIEROWANIA ROBOTAMI
BUDOWLANymi BEZ OGRANICZEŃ W SPEC. KONSTRUKCYJNO-
BUDOWLANEJ NR: MAP/0100/POOK/10, MAP/0327/OWOK/11

OPRACOWAŁ MGR INŻ. LESZEK SZUMAL

ŁOPUSZNA, MAJ 2023

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA – CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA

- I. Spis zawartości opracowania
- II. Oświadczenie o kompletności dokumentacji
- III. Oświadczenie wg art. 34 ust.3d pkt. 3 ustawy prawo budowlane
- IV. Kopia uprawnień projektanta oraz zaświadczenie o wpisie na listę członków samorządu zawodowego
- V Opis techniczny
- VI. Obliczenia statyczne
 - 1. Zestawienie obciążeń
 - 2. Część obliczeniowa
- VII. Część rysunkowa

Przedmiot rysunku:	Nr rys.	Skala
- Rzut stropu nad pomieszczeniami	K-01	1:50
- Rzut więźby dachowej	K-02	1:50
- Szczegóły wykonania połączeń	K-03	1:20

OŚWIADCZENIE O KOMPLETNOŚCI DOKUMENTACJI

Ja, niżej podpisany niniejszym stwierdzam, że dokumentacja projektowa:

Przebudowy więźby dachowej wraz z wymianą pokrycia

opracowana dla:

Miasto i Gmina Czarny Dunajec
ul. Piłsudskiego 2
34-470 Czarny Dunajec

jest wykonana zgodnie z umową, obowiązującymi normami i przepisami techniczno-budowlanymi oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej i zostaje wydana w stanie kompletnym z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Opracował:

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Ja, niżej podpisany po zapoznaniu się z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. „Prawo budowlane” (tekst jednolity Dz. U. z 2020 r., poz. 1333), zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt. 3 tej ustawy

oświadczam, że projekt wykonawczy dotyczący inwestycji w zakresie konstrukcyjnym:

Przebudowy więźby dachowej wraz z wymianą pokrycia

został opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej

Projektant:

mgr inż. Łukasz Gacek

Nr Upr. bud. MAP/0100/POOK/10

OPIS TECHNICZNY

I. Podstawa opracowania:

- archiwalna inwentaryzacja budynku z roku 1995
- inwentaryzacja oraz wizja lokalna na miejscu inwestycji
- obowiązujące normy i literatura techniczna
- zlecenie inwestora

II. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy w branży konstrukcyjnej przebudowy więźby dachowej wraz z wymianą pokrycia budynku remizy OSP w Czarnym Dunajcu przy ul. Piłsudskiego 2A.

Obliczeń elementów konstrukcyjnych dokonano w zakresie liniowo-sprężystym. przy użyciu programów komputerowych SCIA ENGINEER 21.1 oraz SPECBUD i MASTER z dopuszczeniem przekroczenia ugięć w stanie granicznych użytkowności o 50% zgodnie z punktem NA.3 załącznika krajowego do normy PN-EN 1995-1-1.

III. Charakterystyka ogólna budynku.

Budynek jest obiektem, o kształcie zbliżonym do prostokąta w rzucie i został wzniesiony na początku lat 60 XX w. Jest on budynkiem czterokondygnacyjnym z częściowym podpiwniczeniem i nieużytkowym poddaszem z dostępem przez właz strychowy. Budynek posiada od strony południowej wieżę strażacką. Obiekt jest przykryty dachem wielospadowym o kącie nachylenia połaci 47°-53°. Komunikacja pionowa w budynku zapewniona jest poprzez klatkę schodową umiejscowioną w holu pomiędzy kondygnacjami piwnic oraz I piętra a dla wyższych kondygnacji klatka schodowa została umiejscowiona w wieży strażackiej. Parter budynku został przeznaczony na garaże dla samochodów OSP. Na piętrze budynku od strony wschodniej znajduje się sala widowiskowa, która wysokością pomieszczenia sięga do stropu pod nieużytkowym poddaszem. W pozostałej części budynku znajdują się pomieszczenia techniczne, sanitarne oraz powierzchnie biurowe.

Konstrukcja budynku wykonana została jako żelbetowo – murowana, na tradycyjnych fundamentach w formie ław i stóp. Ściany nośne i działowe wykonane są z cegły pełnej murowane na zaprawie wapiennej i cementowo-wapiennej. Stropy poziome wykonano jako żelbetowe, natomiast strop nad ostatnią kondygnacją wykonano jako drewniany belkowy. Konstrukcję dachu stanowi drewniana więźba, mieszana, nad salą widowiskową wykonana jako wieszary dwuwieszakowe, a nad pozostałą częścią jako dach wielospadowy o konstrukcji krokwiowo-płatwiowej.

IV. Opinia techniczna dotycząca stanu istniejącego budynku:

Więźba nad salą widowiskową:

Więźba dachowa nad salą widowiskową jest wykonana w konstrukcji wieszara dwuwieszakowego. Wieszary spoczywają swobodnie na ścianach zewnętrznych budynku a tramy stanowią konstrukcję stropu nad pomieszczeniami poniżej. Ramy stolcowe ustawione są na podwalinach biegnących poprzecznie do tramów wieszara i usztywnione podłużnie mieczami. Krokwie opierają się na płatwi stopowej oraz płatwi pośredniej. W części okapowej znajdują się przypustnice oparte na krokwiach i obzajcie biegnącym prostopadle do wiązarów dachu. W pełnych wiązarach wykonane są dodatkowo usztywnienia w formie zastrzału i rygla poziomego. Wymiary poszczególnych elementów namierzonych podczas inwentaryzacji przedstawiają się następująco: tram 2x 18x20 jako belka zespolona, płatwie stopowe 18x20, podwalina 22x22, słupy 14x14, płatwie pośrednie 16x16, miecze 10x14, zastrzały i rygle 14x14, krokwie i przypustnice 12x14.

Podczas wizji lokalnej zaobserwowano miejscowe zawilgocenia niektórych elementów konstrukcyjnych oraz ślady korozji biologicznej, które nie nadają się do dalszej eksploatacji i muszą zostać koniecznie wymienione lub naprawione. Zaobserwowano również niedostatecznie wykonane, jak również brak pewnych połączeń poszczególnych elementów konstrukcyjnych zapewniających poprawne funkcjonowanie tego typu więźby dachowej. Dokonano również lokalnych odkrywek stropu nad salą widowiskową i stwierdzono niedostateczną ilość izolacji termicznej w postaci polepy nad pomieszczeniami ogrzewanymi.

Ogólny stan konstrukcji więźby ocenia się na dobry. Znaczna większość elementów jest w stanie bardzo dobrym i nie posiada widocznych ognisk korozji biologicznej ,zawilgocień, czy nadmiernych pęknięć jak i ugięć.



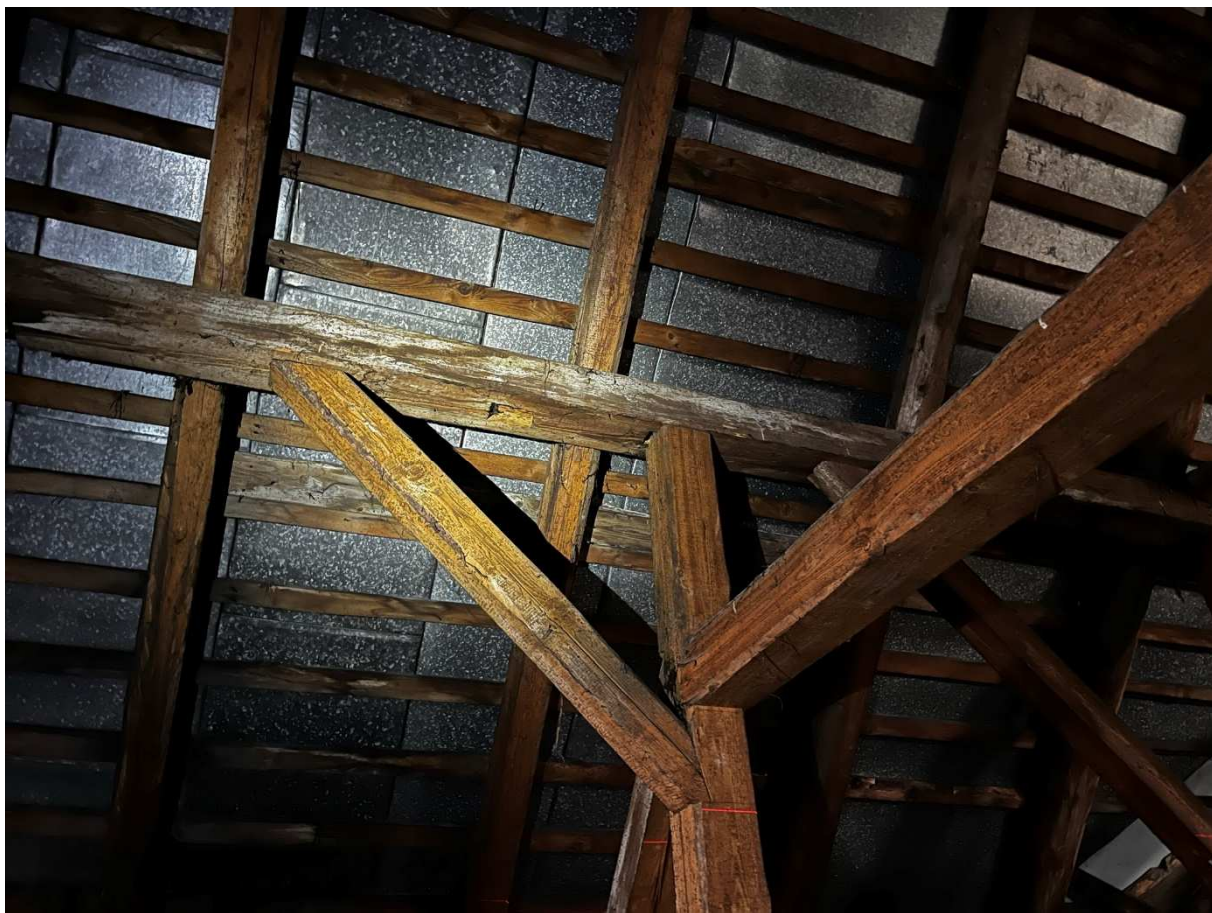
Skorodowana płatew stopowa oraz końcówka krokwi



Skorodowana płatew stopowa



Brak podparcia przypustnicy



Skorodowana płatów pośrednia



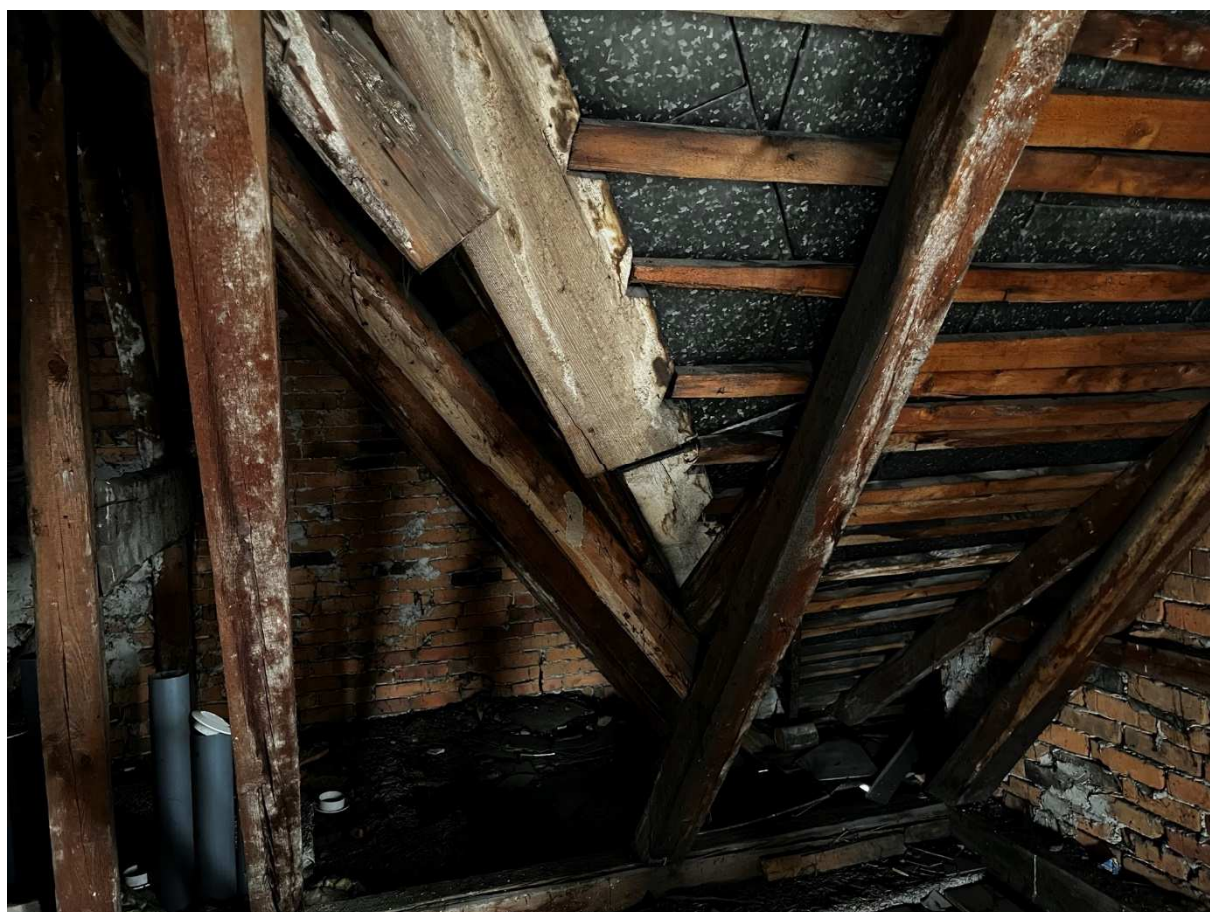
Skorodowana płatów stopowa oraz końcówka krokwi

Więźba nad częścią biurową:

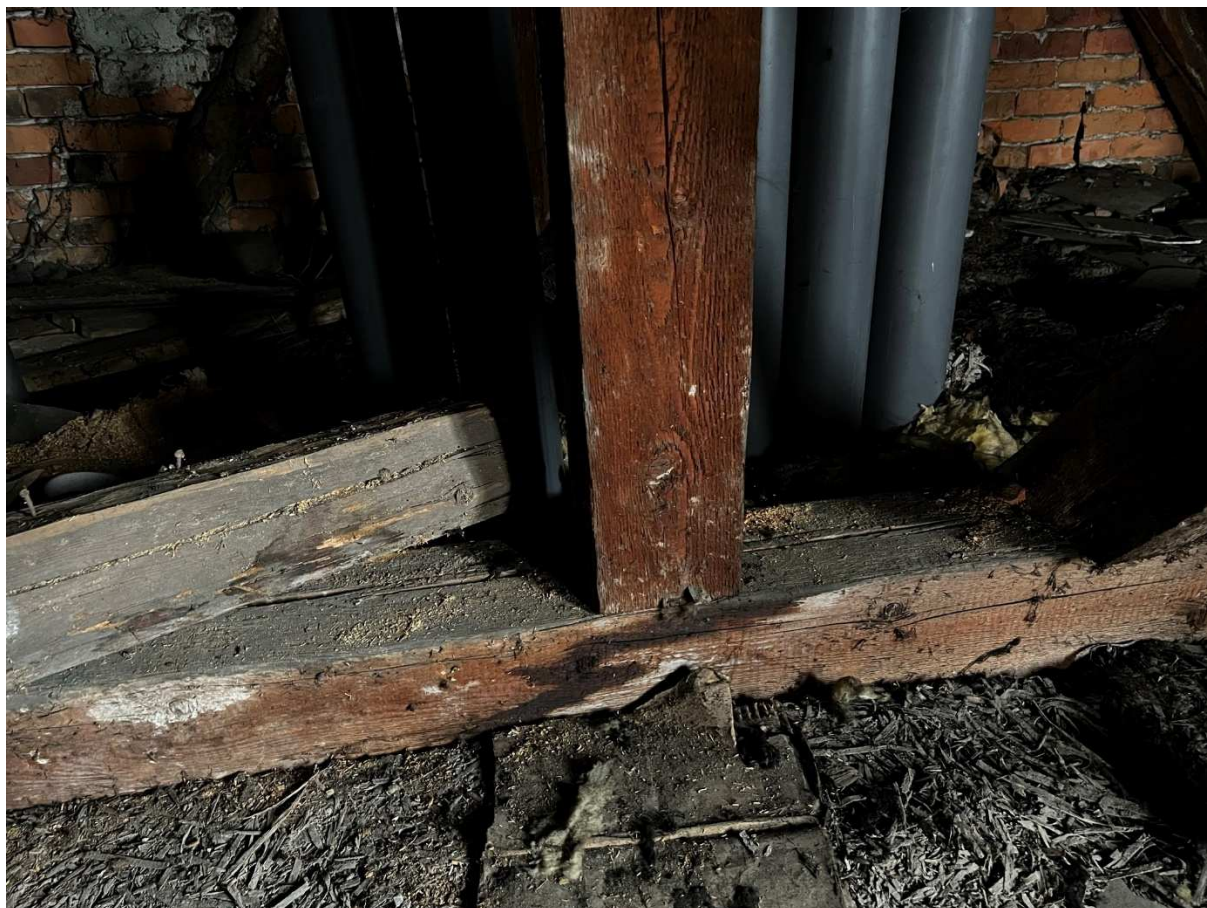
Więźba dachowa nad częścią biurową wykonana jest w konstrukcji krokwiowo-płatwiowej. Płatwie oparte są na słupach, a słupy na podwalinach prostopadłe ułożonych na belkach stropowych. Krokwie oparte na murlatach oraz płatwi pośredniej. Wymiary poszczególnych elementów namierzonych podczas inwentaryzacji przedstawiają się następująco: podwaliny 14x14, słupy 14x14, płatwie pośrednie 14x14, miecze 10x14, rygle 14x14, krokwie i przypustnice 12x14.

Podczas wizji lokalnej zaobserwowano miejscowe zawilgocenia niektórych elementów konstrukcyjnych oraz ślady korozji biologicznej, które nie nadają się do dalszej eksploatacji i muszą zostać koniecznie wymienione lub naprawione. Zaobserwowano również niedostatecznie wykonane, jak również brak pewnych połączeń poszczególnych elementów konstrukcyjnych zapewniających poprawne funkcjonowanie tego typu więźby dachowej. Stwierdzono brak krokwi kosзовych co stanowi zagrożenie dla poprawnej pracy konstrukcji w stanie granicznym nośności. Zauważono również brak usztywnienia mieczami na kierunku równoległym do płatwi i zbyt duże rozpiętości pomiędzy swobodnym podparciem płatwi. Krokwie biegnące przy kominach posiadają mniejsze przekroje niż pozostałe krokwie. W polach skrajnych rozstawy pomiędzy kolejnymi krokwiami są zbyt duże.

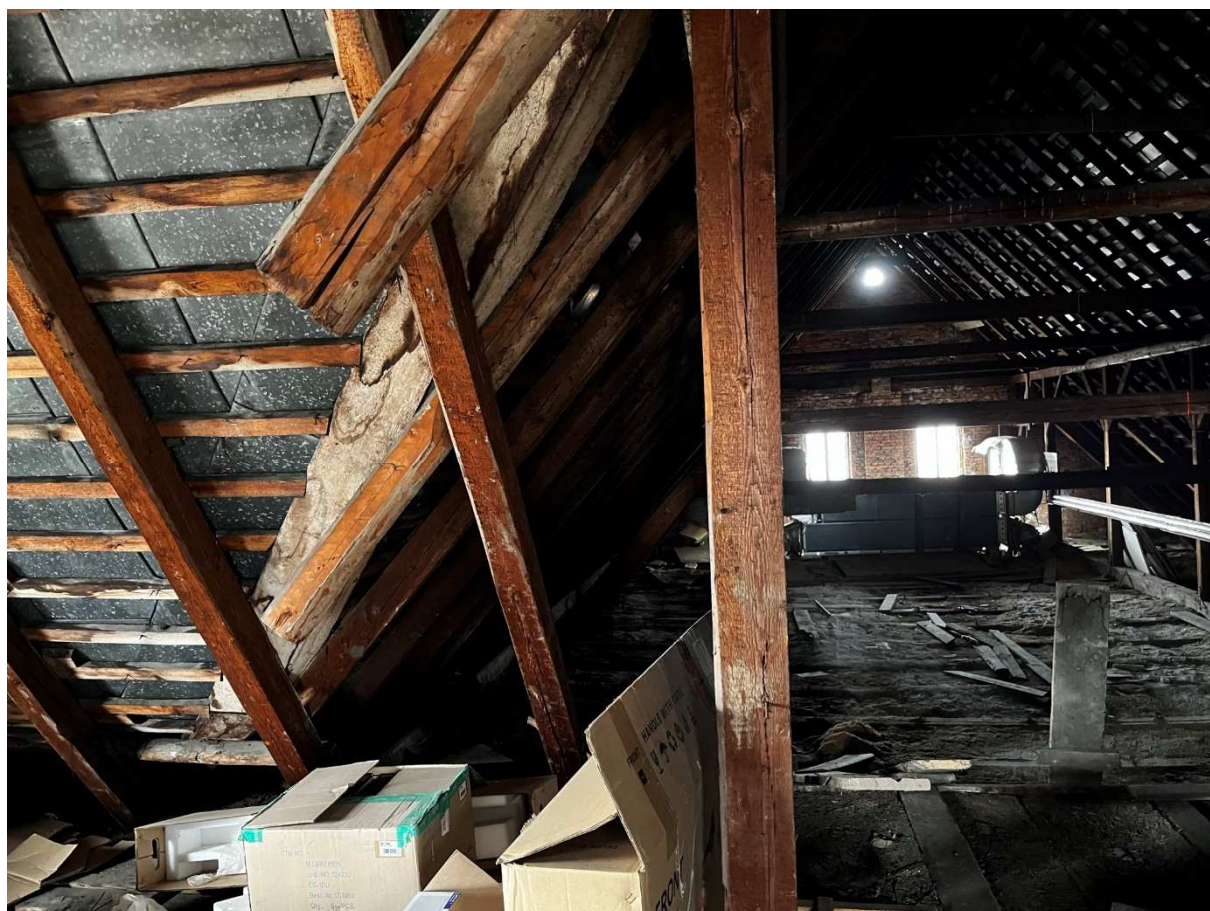
Ogólny stan konstrukcji więźby ocenia się na niedostateczny i zaleca niezwłoczne doprowadzenie do stanu przynajmniej dostatecznego. Duża ilość elementów jest w stanie bardzo dobrym i nie posiada widocznych ognisk korozji biologicznej, zawilgoczeń, czy nadmiernych pęknięć jak i ugięć i może zostać pozostawiona lub użyta podczas przebudowy więźby.



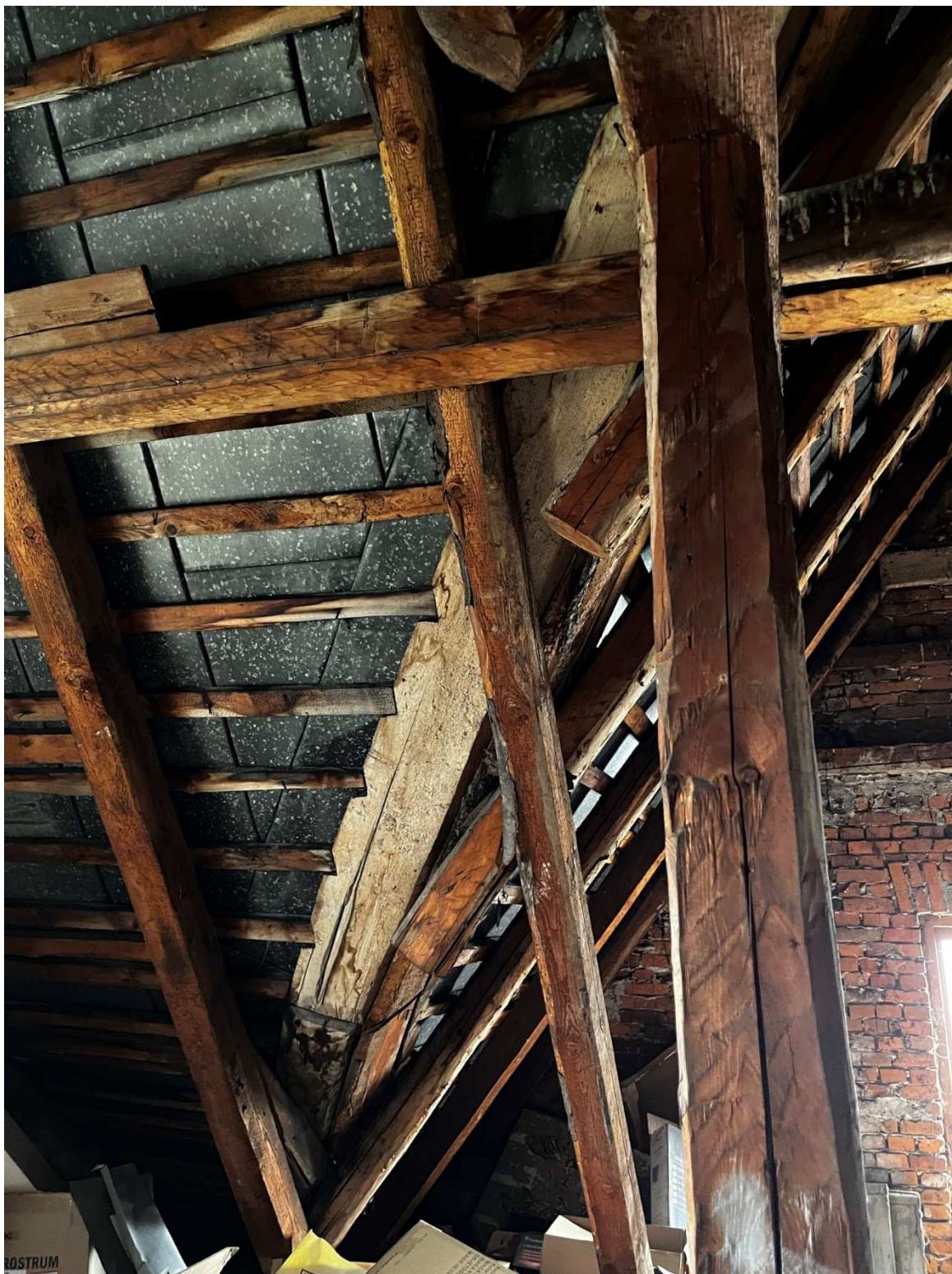
Skorodowane krokwie, brak krokwi kosзовej



Zawilgocona podwalina



Brak krokwi koszowej



Brak krokwi koszowej

Strop nad częścią biurową:

Strop nad częścią biurową stanowi integralną część więźby dachowej, ponieważ oparte są na nim podwaliny pod słupy płatwi pośrednich. Część nośną stanowią belki stropowe o wymiarach 15x15 cm pracujące w układzie dwuprzęsłowym oparte na ścianach nośnych niżej kondygnacji. W miejscu prowadzenia kominów dymowych i wentylacyjnych belki stropowe oparte są na wymianach.

Podczas wizji lokalnej nie zaobserwowano zawilgocenia elementów konstrukcyjnych oraz śladów korozji biologicznej. Nie zauważono niedozwolonych pęknięć, czy nadmiernych ugięć

i drgań, ale wizję lokalną przeprowadzano w okresie w którym nie występowało żadne dodatkowe obciążenie dachu. Dokonano również lokalnych odkrywek stropu i stwierdzono niedostateczną ilość izolacji termicznej w postaci polepy nad pomieszczeniami ogrzewanymi.

Pozostała część budynku:

Podczas wizji lokalnej nie zaobserwowano niepokojących rys czy pęknięć. Nie stwierdzono nadmiernych ugięć i drgań. Planowana przebudowa więźby będzie miała pomijalny wpływ na nośności stateczność pozostałych części i elementów budynku.

Wnioski i zalecenia:

Konstrukcja poddasza i dachu jest w stanie dostatecznych i nadaje się do planowanej przebudowy, pod warunkiem wymiany uszkodzonych elementów oraz wzmocnień w miejscach tego wymagających. Po usunięciu ze stropów polepy oraz desek ślepego pułapu należy sprawdzić stan wszystkich belek stropowych oraz miejsce ich oparcia na murach i w gniazdach. W przypadku stwierdzenia uszkodzeń, należy zgłosić sytuację projektantowi konstrukcji co będzie się wiązało z wykonaniem dodatkowych wzmocnień, których zakres zostanie ustalony przez projektanta z wykonawcą robót w ramach nadzoru autorskiego.

Przebudowa więźby dachowej i stropu poddasza nie będzie miała wpływu na nośność i stateczność elementów konstrukcyjnych niższych kondygnacji.

V. Charakterystyka poszczególnych elementów podczas wykonywania przebudowy

Więźba nad salą widowiskową:

W celu doprowadzenia więźby do stanu bardzo dobrego spełniającego SGN i SGU należy dokonać wymiany części płatwi stopowych oraz krokwi i przypustnic zgodnie z oznaczeniami pokazanymi na rysunkach konstrukcyjnych K-01 i K-02. Wymienić należy w całości obzajt na końcach belek stropowych. Wymianie podlegają również rygle poziome wiązarów pełnych z przekroju 14x14 na przekrój 16x16, gdyż jak wykazano w obliczeniach statycznych istniejący przekrój nie spełniał wymagań SGN.

Należy wykonać połączenia każdego tramu z podwalinami przy użyciu złączy krokwiowo-płatwiowych mocowanych do tramu obustronnie. Do każdego łączonego elementu i dla każdego złącza należy użyć min. 9 gwoździ pierścieniowych 4x50.

Połączenie słupa z podwaliną i z płatwią pośrednią należy wykonać za pomocą stalowej płytki perforowanej o wymiarach 1,5x120x240 mm a do łączenia należy użyć min. 20 gwoździ pierścieniowych 4x50 na każdy łączony element.

Należy dokonać wzmocnienia połączenia zastrzału z tramem. W tym celu należy podciąć zastrzał pionowo tuż przy tramie na wysokość 5 cm i podeprzeć go przykładką drewnianą o wymiarach 50x180x350 mm z drewna C24. Przykładkę mocować do tramu za pomocą 6 szt. talerzykowych wkrętów ciesielskich 8x220. Zastrzał połączyć z tramem ukośnie za pomocą jednego dodatkowego wkrętu talerzykowego 8x220.

Należy wykonać również wzmocnienie połączenia zastrzału ze słupem z obydwóch stron za pomocą stalowej płytki perforowanej o wymiarach 1,5x120x240 mm a do łączenia należy użyć min. 20 gwoździ pierścieniowych 4x50 na każdy łączony element dla każdego złącza.

Wymieniane rygle poziome mocować do słupów za pomocą złącza kąтового wzmocnionego a do łączenia należy użyć min. 6 gwoździ pierścieniowych 4x50 na każdy łączony element.

Należy wykonać również połączenie każdej krokwi z każdym elementem ją podpierającym, tj. płatew, murlata, obzajt, za pomocą jednego wkrętu talerzykowego 8x220.

Projektuje się wykonanie docieplenia stropu spełniającego wymagania WT na rok 2021 oraz wykonanie podłogi.

Szczegóły wszystkich opisanych połączeń pokazano na rys. K-03

Więźba nad częścią biurową:

W celu doprowadzenia więźby do stanu bardzo dobrego spełniającego SGN i SGU należy dokonać wymiany części podwalin, wymianów oraz krokwi i przypustnic zgodnie z oznaczeniami pokazanymi na rysunkach konstrukcyjnych K-01 i K-02. Bezwzględnie należy zamocować brakujące krokwie koszowe o wymiarach 12x14 oraz krokwie o wymiarach 12x14 w polach skrajnych. Płatwie należy podeprzeć mieczami o wymiarach 12x14 w obrębie słupów jak zaznaczono na rys K-02. Podwaliny słupów należy podnieść o 10 cm i przeć je na wzmocnionych belkach stropowych oraz dokonać ich uciąglenia wzdłuż całej długości dachu, równoległe do płatwi pośrednich. Należy zamocować dodatkowy rygiel spinający o wymiarach 14x14 biegnący pomiędzy kominami budynku i oprzeć go na płatwiach pośrednich.

Należy wykonać również połączenie każdej krokwi z każdym elementem ją podpierającym, tj. płatew, murlata, obzajt, za pomocą jednego wkrętu talerzykowego 8x220.

Strop nad częścią biurową:

Jak wykazano w obliczeniach statycznych nośność istniejących belek stropowych nie spełniała żadnego ze stanów granicznych. Celem wzmocnienia elementu należy wykonać zespolenie istniejących belek z dodatkowymi belkami o wymiarach 15x10 cm. Zespolenie należy wykonać za pomocą ukośnie ułożonych stożkowych wkrętów ciesielskich 8x240 w rozstawie co 20 cm w strefie podporowej i co 40 cm w strefie przeszłowej.

Projektuje się wykonanie docieplenia stropu spełniającego wymagania WT na rok 2021 oraz wykonanie podłogi.

Szczegóły wykonania wzmocnienia pokazano na rys. K-03

VI. Zabezpieczenia antykorozyjne elementów konstrukcyjnych:

W celu zabezpieczenia antykorozyjnego, wszystkie elementy drewniane przed wybudowaniem należy zabezpieczyć. Elementy te muszą być uodpornione na działanie korozji biologicznej. Dopuszcza się impregnację powierzchniową na placu budowy przy użyciu środków posiadających odpowiednie aprobaty techniczne i ocenę PZH.

VII. Obciążenia użytkowe stropów itd. (charakterystyczne) przyjęte w obliczeniach :

- strop poddasza nieużytkowego $q=0,5 \text{ kN/m}^2$

VIII. Rodzaj zastosowanych materiałów konstrukcyjnych:

- Drewno więźby dachowej klasy C24 (sosna, świerk)
- Płytki stalowe ze stali S250GD
- Wkręty ciesielskie talerzykowe 8x220
- Wkręty ciesielskie stożkowe 8x240
- Gwoździe pierścieniowe 4x50

IX. Wytyczne realizacji robót:

Wszystkie roboty budowlano-montażowe należy prowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”, zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, aktualnymi normami, przestrzegając przepisów BHP. Materiały budowlane muszą posiadać aprobaty techniczne, znaki bezpieczeństwa oraz spełniać warunki normowe.

Belki należy docinać na wymiar dopiero po sprawdzeniu na budowie faktycznych wymiarów jak i możliwości ich usytuowania.

Z uwagi na brak dostępu do wszystkich elementów na etapie inwentaryzacji i wizji lokalnej nie sposób przewidzieć wszystkie możliwe przypadki rozwiązań jak również nie jest możliwe dokładne określenie stanu wszystkich istniejących elementów konstrukcyjnych. Wobec powyższego wszelkie odstępstwa od przyjętych założeń należy zgłosić projektantowi konstrukcji w ramach oddzielnie zleconego nadzoru autorskiego.

Projektant:

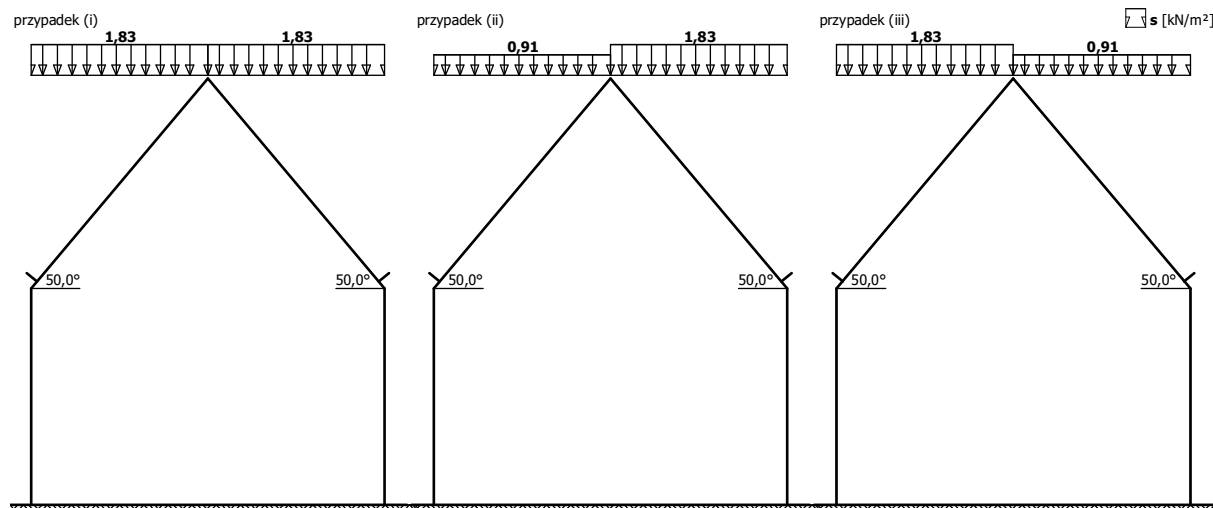
Opracował:

OBLICZENIA STATYCZNE

Zestawienie obciążeń

1 Obciążenia klimatyczne

1.1 Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 / Dachy dwupołaciowe (5.3.3)



- Dach dwupołaciowy
- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowo obfitych opadów śniegu i brak wyjątkowych zamieci)
- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg załącznika krajowego):
Strefa obciążenia śniegiem 5; $A = 670$ m n.p.m.
 $s_k = 0,93 \cdot \exp(0,00134 \cdot A) = 2,282$ kN/m²
- Współczynnik ekspozycji:
Teren: normalny
 $C_e = 1,0$
- Współczynnik termiczny: $C_t = 1,0$

Cały dach - przypadek (i) - równomierny układ obciążenia:

- Współczynnik kształtu dachu:
Kąt nachylenia połaci dachowej: $\alpha = 50,0^\circ$
Zabezpieczenie przed zsunięciem się śniegu z dachu
 $\mu_2 = 0,8 \cdot (60^\circ - \alpha) / 30^\circ = 0,8 \cdot (60^\circ - 50,0^\circ) / 30^\circ = 0,267 < 0,8 \rightarrow \mu_1 = 0,8$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 2,282 = \mathbf{1,83 \text{ kN/m}^2}$$

Mniej obciążona połać dachu - przypadek (ii/iii) - nierównomierny układ obciążenia:

- Współczynnik kształtu dachu:
Kąt nachylenia połaci dachowej: $\alpha = 50,0^\circ$
Zabezpieczenie przed zsunięciem się śniegu z dachu
 $\mu = 0,5 \cdot \mu_2 = 0,5 \cdot 0,8 = 0,4$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,4 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 2,282 = \mathbf{0,91 \text{ kN/m}^2}$$

Bardziej obciążona połać dachu - przypadek (ii/iii) - nierównomierny układ obciążenia:

- Współczynnik kształtu dachu:
Kąt nachylenia połaci dachowej: $\alpha = 50,0^\circ$
Zabezpieczenie przed zsunięciem się śniegu z dachu
 $\mu_2 = 0,8 \cdot (60^\circ - \alpha) / 30^\circ = 0,8 \cdot (60^\circ - 50,0^\circ) / 30^\circ = 0,267 < 0,8 \rightarrow \mu_1 = 0,8$

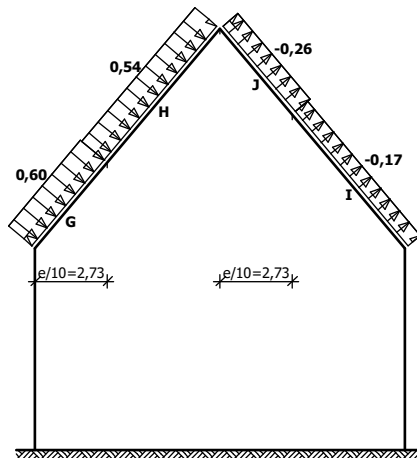
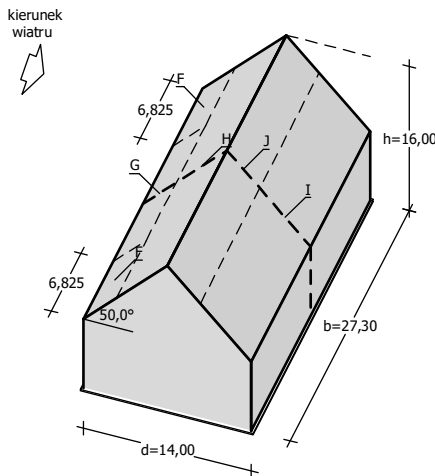
Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 2,282 = \mathbf{1,83 \text{ kN/m}^2}$$

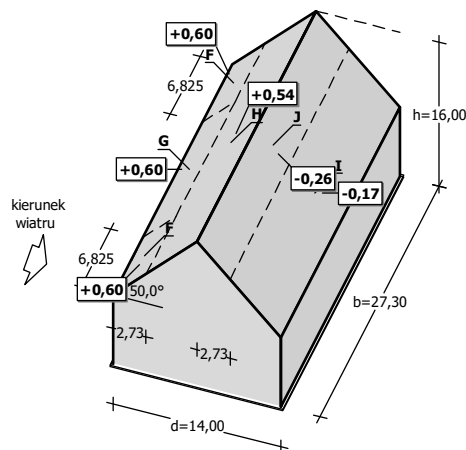
1.2

Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Dachy dwuspadowe - ciśnienie zewnętrzne (7.2.5)

w_e [kN/m²]



w_e [kN/m²]



- Dach dwuspadowy o wymiarach: $b = 27,30$ m, $d = 14,00$ m, kąt nachylenia połaci $\alpha = 50,0^\circ$
- Budynek o wysokości $h = 16,00$ m
- Wymiar $e = \min(b, 2 \cdot h) = 27,3$ m
- Wiatr wiejący na ścianę boczną ($\theta = 0^\circ$)
- Obliczany element: element konstrukcyjny
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru:
Strefa obciążenia wiatrem 3; $A = 670$ m n.p.m.
 $v_{b,0} = 22 \cdot [1 + 0,0006 \cdot (A - 300)] = 26,88$ m/s (wg załącznika krajowego)
- Współczynnik kierunkowy: $c_{dir} = 1,0$
- Współczynnik sezonowy: $c_{season} = 1,00$
- Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 26,88$ m/s
- Kategoria terenu III $\rightarrow z_0 = 0,3$ m, $z_{min} = 5$ m
- Wysokość odniesienia: $z_e = h = 16,00$ m
- Współczynnik orografii: $c_o(z_e) = 1$
- Współczynnik turbulencji: $k_t = 1,0$
- Współczynnik terenu: $k_r = 0,19 \cdot (z_0/z_{0,II})^{0,07} = 0,215$
- Współczynnik chropowatości: $c_r(z_e) = k_r \cdot \ln(z_e/z_0) = 0,215 \cdot \ln(16,00/0,3) = 0,86$ (wg p.4.3.2 normy)
- Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 23,03$ m/s
- Intensywność turbulencji: $I_v(z_e) = k_t / (c_o(z_e) \cdot \ln(z_e/z_0)) = 0,251$
- Gęstość powietrza: $\rho = 1,25 \cdot [(20000 - A)/(20000 + A)] = 1,17$ kg/m³
- Szczytowe ciśnienie prędkości: $q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 855,4$ Pa = 0,855 kPa

Połąć - pole F:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,7$

Ciśnienie wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 0,855 \cdot 0,7 = \mathbf{0,60 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć - pole G:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,7$

Ciśnienie wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 0,855 \cdot 0,7 = \mathbf{0,60 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć - pole H:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,633$

Ciśnienie wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 0,855 \cdot 0,633 = \mathbf{0,54 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć - pole I:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,2$

Ciśnienie wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 0,855 \cdot (-0,2) = \mathbf{-0,17 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć - pole J:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,3$

Ciśnienie wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 0,855 \cdot (-0,3) = \mathbf{-0,26 \text{ kN/m}^2}$$

2 Obciążenia konstrukcji budynku

2.1 Dach

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. kN/m ²	γ_F	Wartość obl. kN/m ²
1.	Pokrycie blacha stalową grub.1 mm [78,50kN/m ³ ·0,001m]	stałe	0,08	1,35	0,11
2.	Łaty 4x6cm co 33 cm [4,50kN/m ³ ·0,04m·0,05m/0,33m]	stałe	0,03	1,35	0,04
3.	Kontrłaty 3x6cm co 80cm [4,50kN/m ³ ·0,03m·0,06m/0,80m]	stałe	0,01	1,35	0,01
4.	Folia wstępnego krycia	stałe	0,01	1,35	0,01
5.	Krokwie 12x14cm co 100cm [4,50kN/m ³ ·0,12m·0,14m]	stałe	0,08	1,35	0,11
	Σ:		0,21		0,28

2.2 Strop nad salą widowiskową

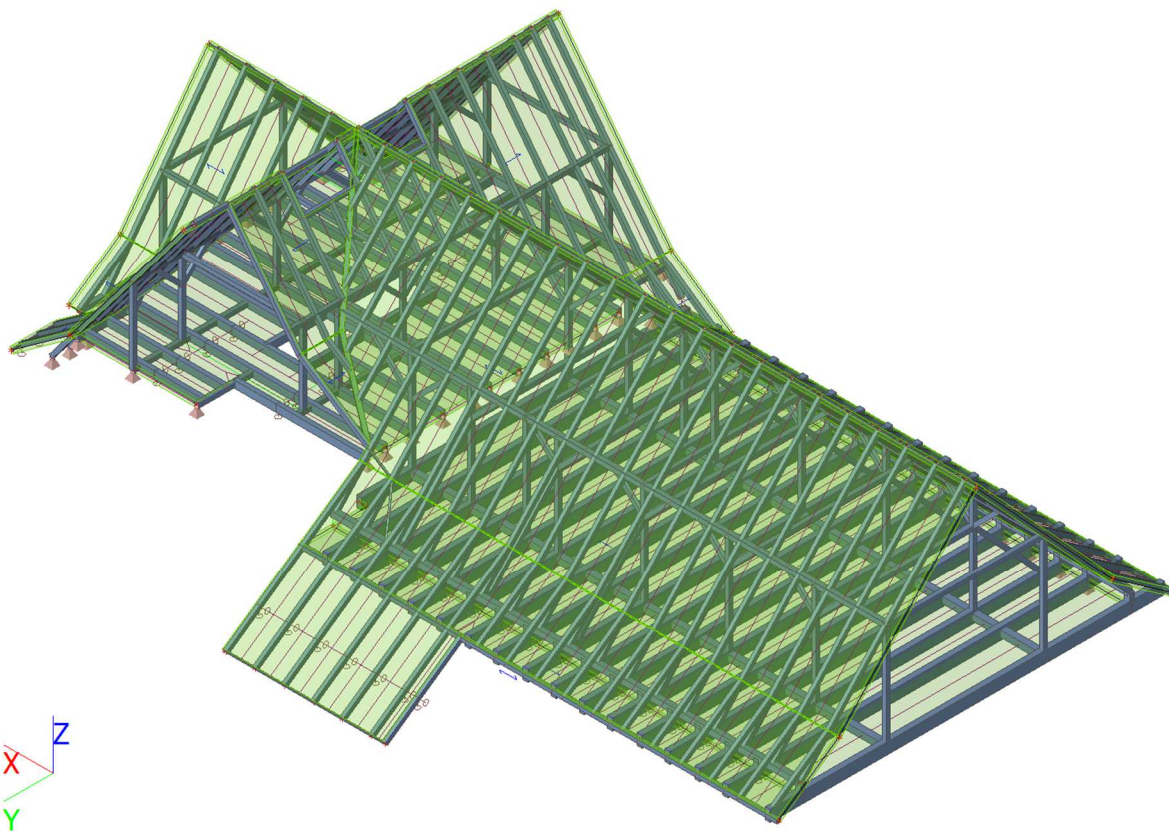
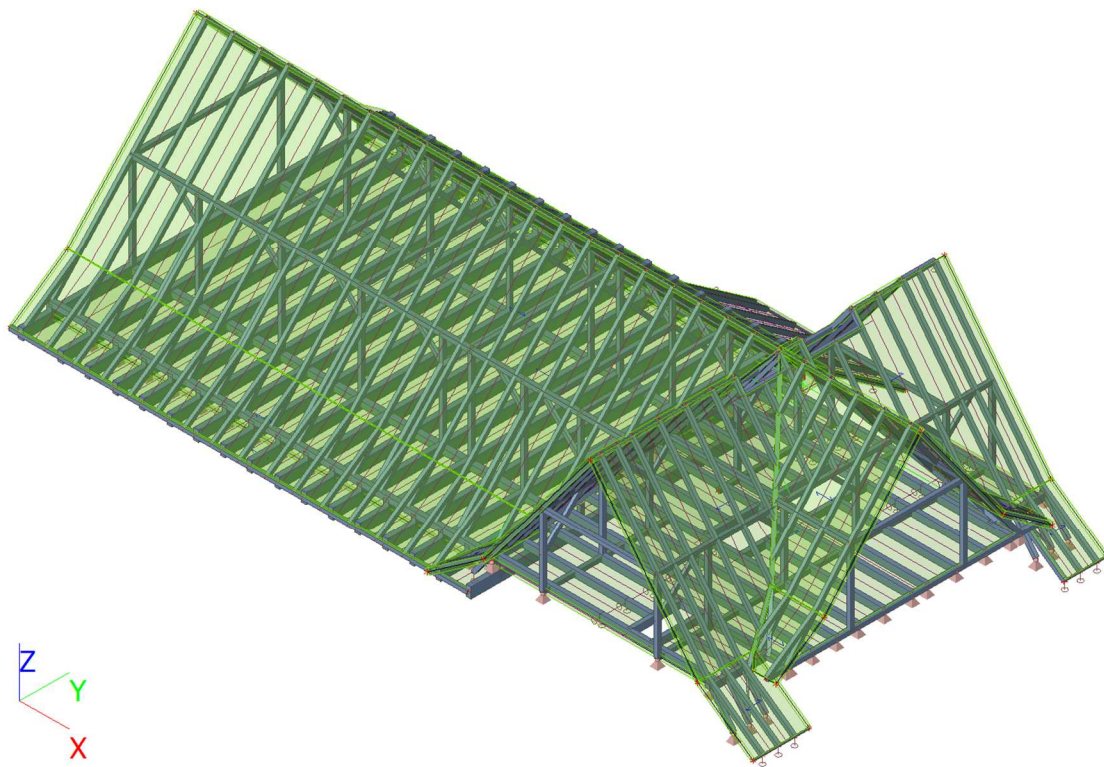
L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. kN/m ²	γ_F	Wartość obl. kN/m ²
Obciążenia stałe					
1.	Płyty prasowane o ukierunkowanych włóknach - OSB, warstwowe, płatkowe grub.18 mm [7,00kN/m ³ ·0,018m]	stałe	0,13	1,35	0,18
2.	Legary 5/10 cm co 62,5 cm [4,50kN/m ³ ·0,05m·0,10m/0,625]	stałe	0,04	1,35	0,05
3.	Wełna mineralna w płytach miękkich grub.25 cm [0,6kN/m ³ ·0,25m]	stałe	0,15	1,35	0,20
4.	Folia paroizolacyjna	stałe	0,01	1,35	0,01
5.	Belki stropowe 2x18x22 co 100 cm [4,50kN/m ³ ·0,18m·0,40m]	stałe	0,32	1,35	0,43
6.	Deskowanie grub.2,5 cm [4,50kN/m ³ ·0,025m]	stałe	0,11	1,35	0,15
7.	Wykończenie - płyty GK na podkonstrukcji stalowej lub drewnianej + instalacje	stałe	0,50	1,35	0,68
	Σ:		1,26		1,70
Obciążenia zmienne					
8.	Obciążenie użytkowe stropu – Kategoria A	zmiennie	0,50	1,50	0,75
	Σ:		1,76		2,45

2.3 Strop nad częścią biurową

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. kN/m ²	γ_F	Wartość obl. kN/m ²
Obciążenia stałe					
1.	Płyty prasowane o ukierunkowanych włóknach - OSB, warstwowe, płatkowe grub.18 mm [7,00kN/m ³ ·0,018m]	stałe	0,13	1,35	0,18
2.	Legary 5/10 cm co 62,5 cm [4,50kN/m ³ ·0,05m·0,10m/0,625]	stałe	0,04	1,35	0,05
3.	Wełna mineralna w płytach miękkich grub.25 cm [0,6kN/m ³ ·0,25m]	stałe	0,15	1,35	0,20
4.	Folia paroizolacyjna	stałe	0,01	1,35	0,01
5.	Belki stropowe 15x15+15x10 co 100 cm [4,50kN/m ³ ·0,15m·0,25m]	stałe	0,17	1,35	0,23
6.	Deskowanie grub.2,5 cm [4,50kN/m ³ ·0,025m]	stałe	0,11	1,35	0,15
7.	Wykończenie - płyty GK na podkonstrukcji stalowej lub drewnianej + instalacje	stałe	0,35	1,35	0,47
	Σ:		0,96		1,30
Obciążenia zmienne					
8.	Obciążenie użytkowe stropu – Kategoria A	zmiennie	0,50	1,50	0,75
	Σ:		1,46		2,05

Obliczenia i wymiarowanie pozycji

Schemat statyczny



Odształcenia globalne (obwiednia SGU-charakterystyczne)

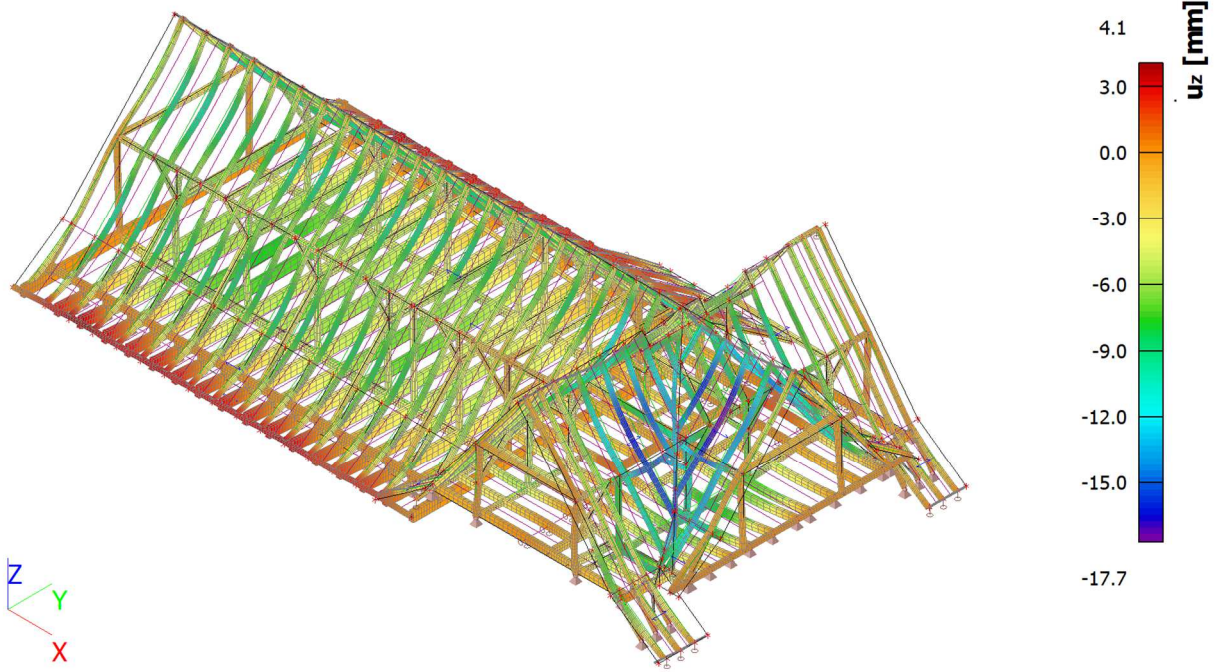
Wartości: u_z

Obliczenie liniowe

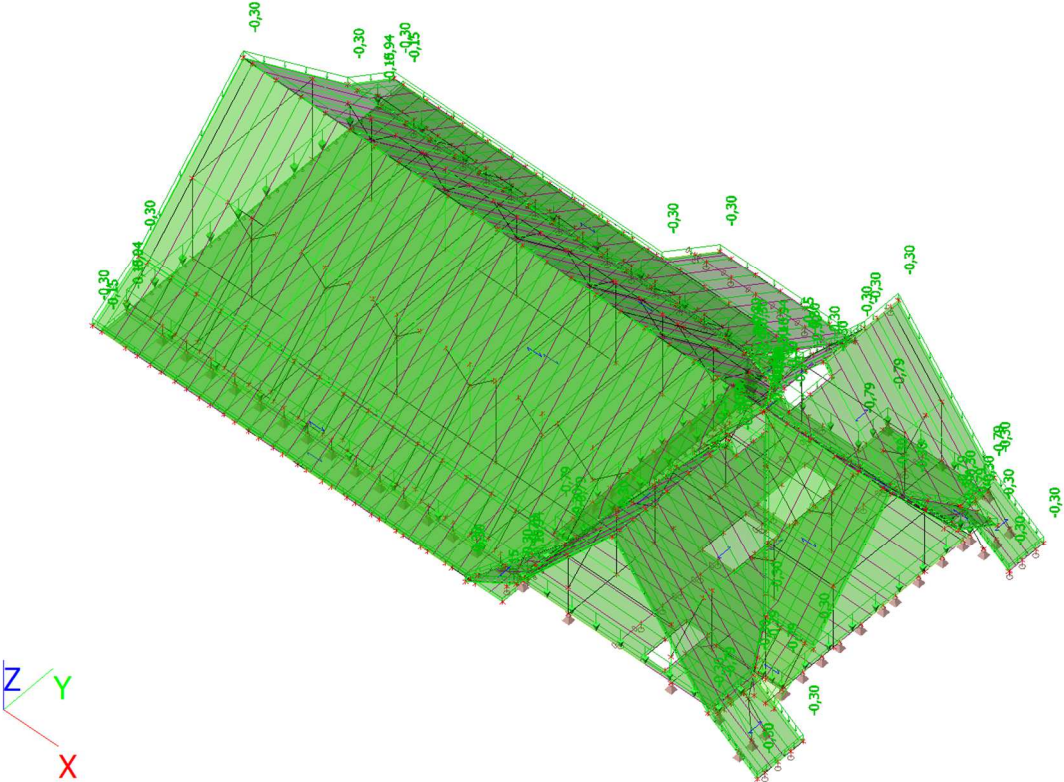
Kombinacja: SGU-Char. (automatyczne)

Wybór: Wszystkie

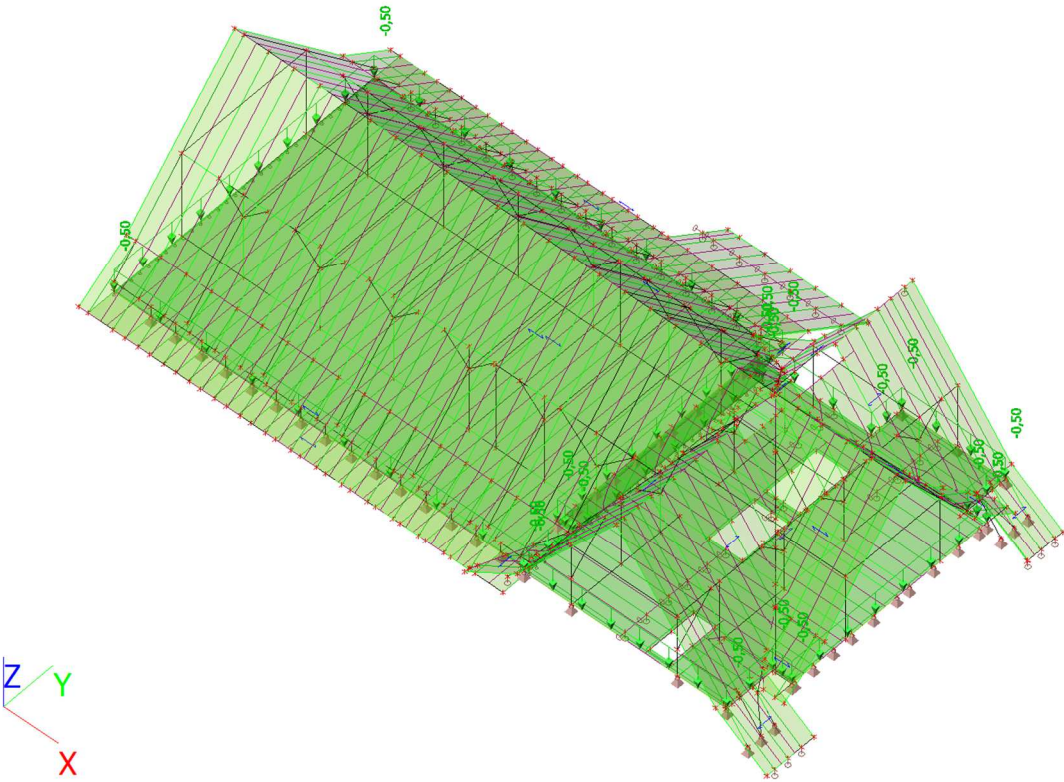
Położenie: W węzłach średnio. System: Globalny



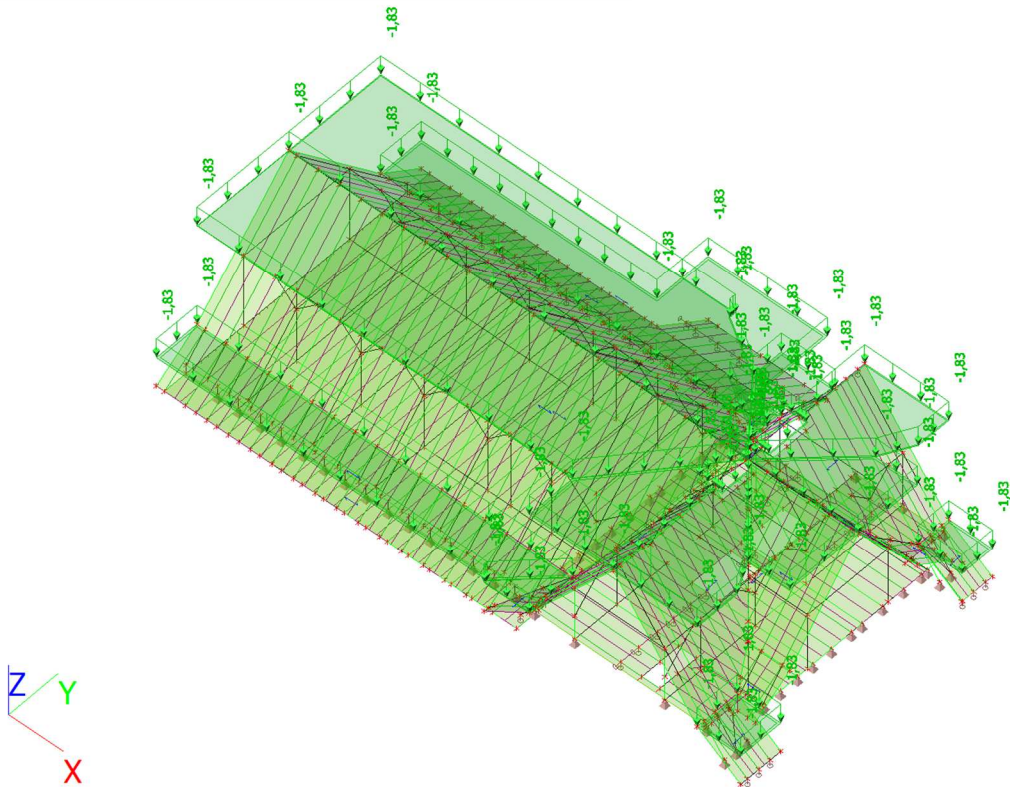
Nazwa	Opis	Rodzaj działania
	Spec	Rodzaj obciążenia
LC2	Obciążenia stałe	Stały
		Standard



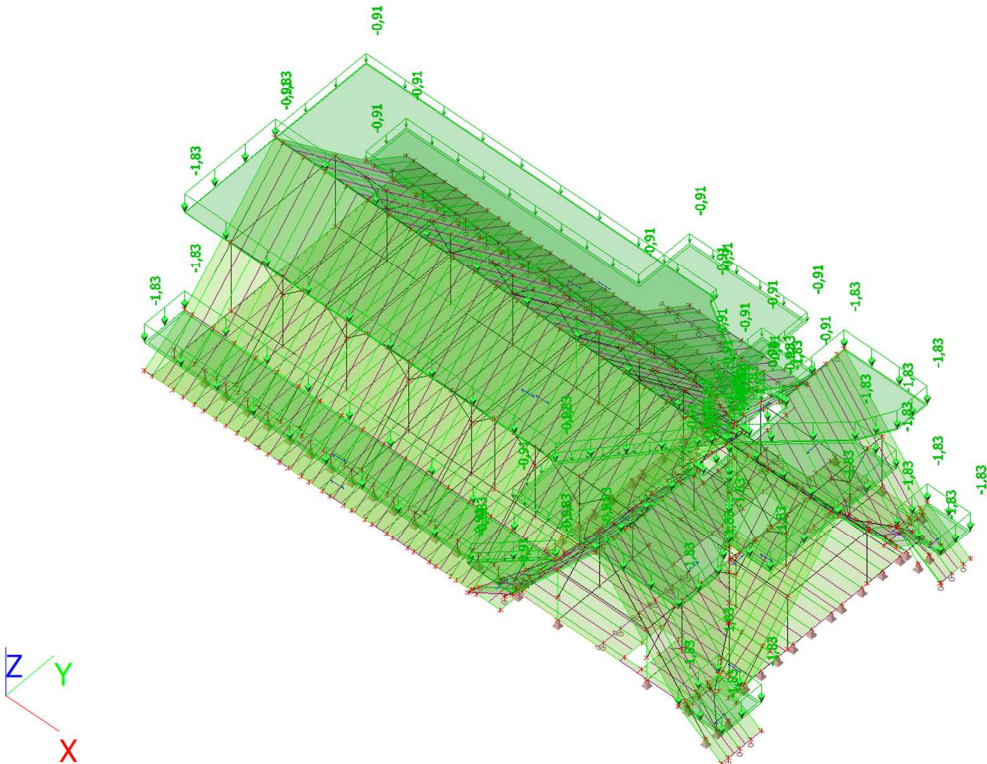
Nazwa	Opis	Rodzaj działania	Czas trwania
	Spec	Rodzaj obciążenia	
LC3	Obciążenia użytkowe	Zmienny	Długi
	Standard	Statyczny	



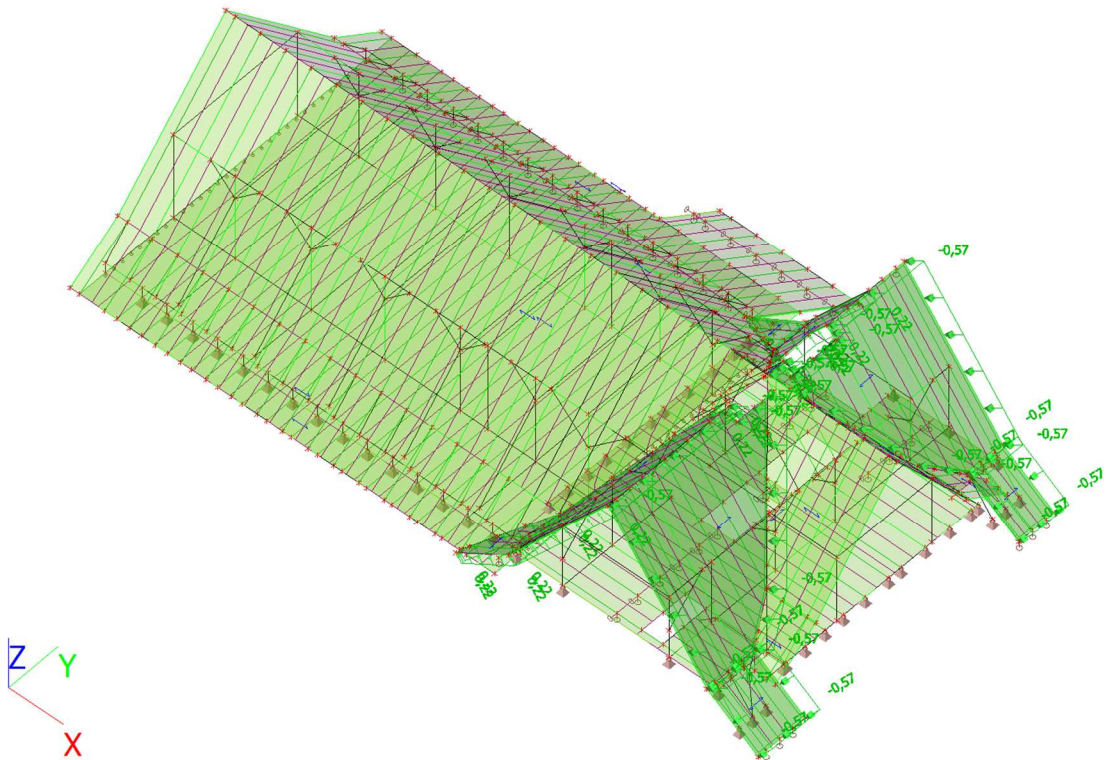
Nazwa	Opis	Rodzaj działania	Czas trwania
	Spec	Rodzaj obciążenia	
LC4	Śnieg równomiernie	Zmienny	Średni
	Standard	Statyczny	



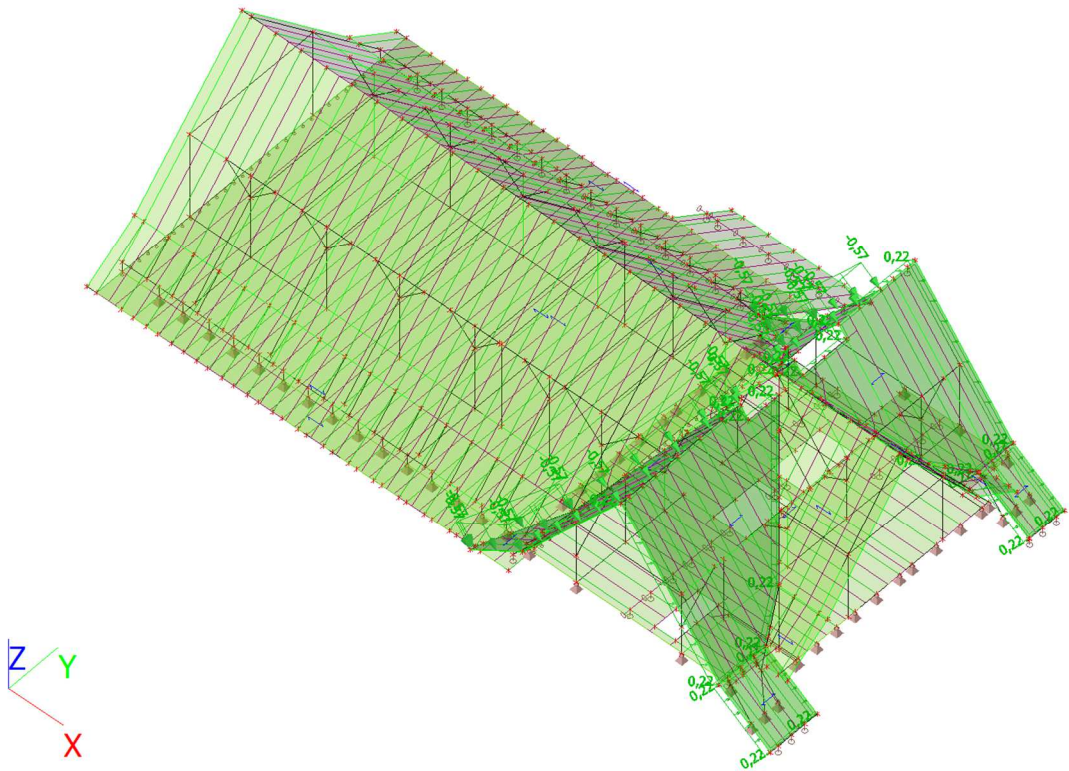
Nazwa	Opis	Rodzaj działania	Czas trwania
	Spec	Rodzaj obciążenia	
LC5	Śnieg nierównomiernie	Zmienny	Średni
	Standard	Statyczny	



Nazwa	Opis	Rodzaj działania	Czas trwania
	Spec	Rodzaj obciążenia	
3DWind3	270, + CPE, + CPI	Zmienny	Krótki
	Standard	Statyczny	



Nazwa	Opis	Rodzaj działania	Czas trwania
	Spec	Rodzaj obciążenia	
3DWind4	270, - CPE, + CPI	Zmienny	Krótki
	Standard	Statyczny	



1. Belki stropu nad salą widowiskową 2x 18x20

Siły wewnętrzne 1D; M_y

Wartości: M_y

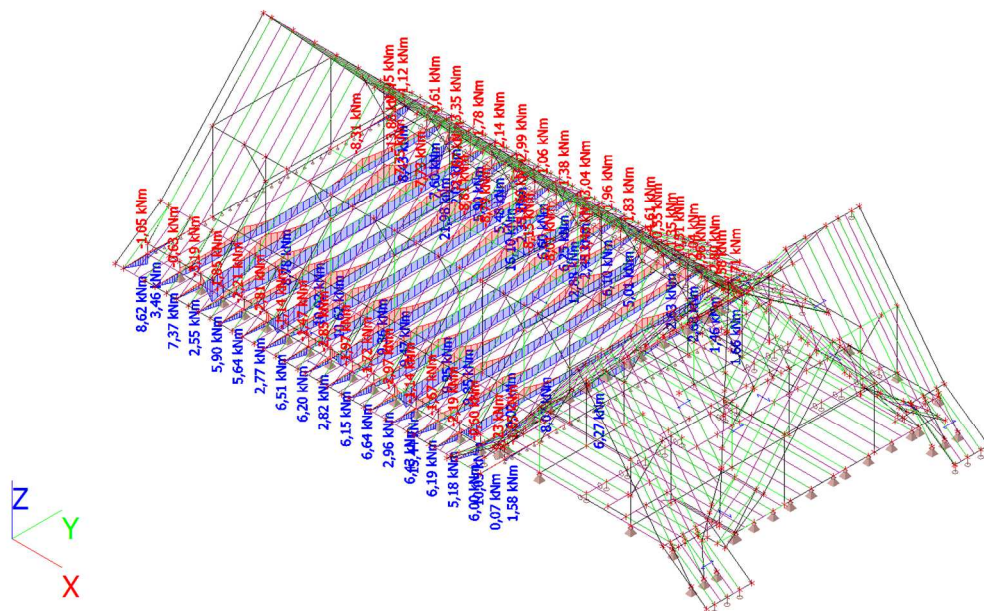
Obliczenie liniowe

Kombinacja: SGN-Zestaw B (automatyczne)

Układ współrzędnych: Główny

Ekstremum 1D: Pręt

Wybór: Wybór nazwany - D strop - sala



Siły wewnętrzne 1D; V_z

Wartości: V_z

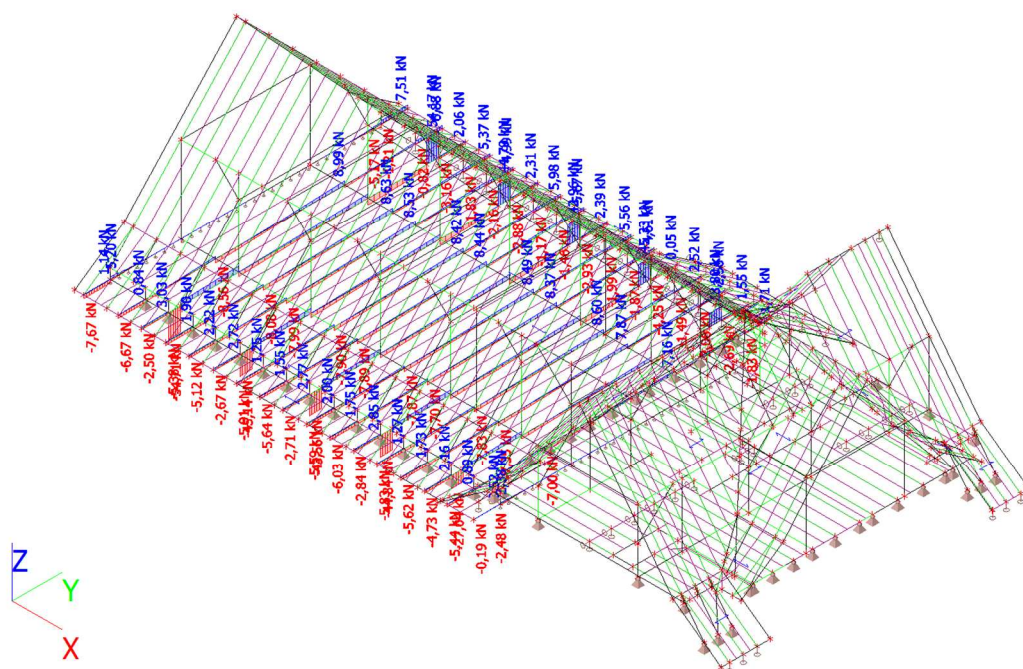
Obliczenie liniowe

Kombinacja: SGN-Zestaw B (automatyczne)

Układ współrzędnych: Główny

Ekstremum 1D: Pręt

Wybór: Wybór nazwany - D strop - sala



Siły wewnętrzne 1D; N

Wartości: **N**

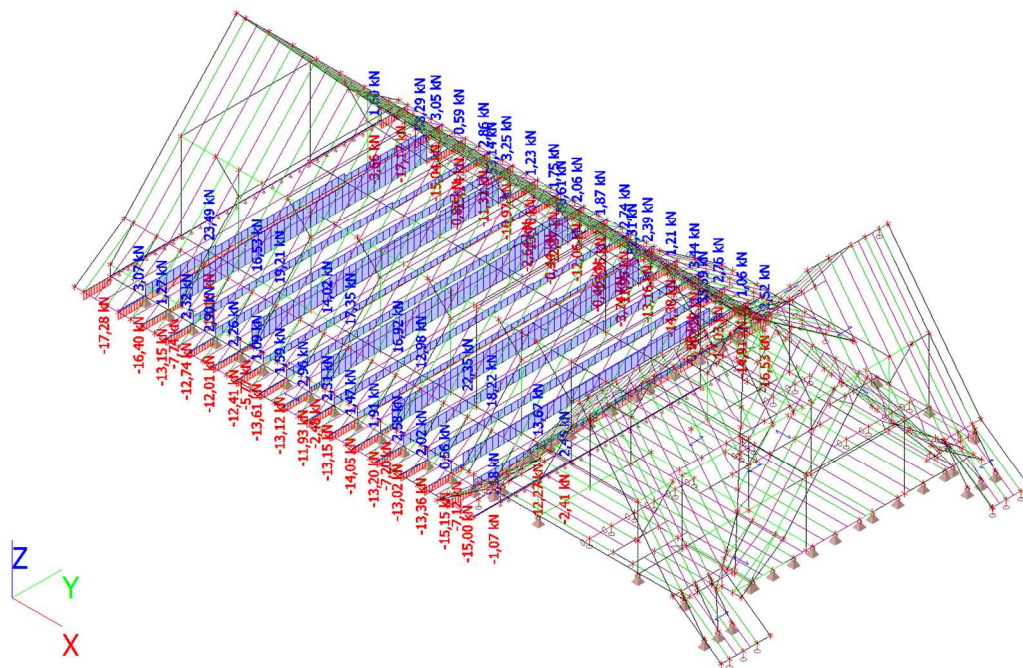
Obliczenie liniowe

Kombinacja: SGN-Zestaw B (automatyczne)

Układ współrzędnych: Główny

Ekstremum 1D: Pręt

Wybór: Wybór nazwany - D strop - sala



Sprawdzenie SGN drewna

Obliczenie liniowe, Ekstremum : Globalny

Wybór : B45

Kombinacje : SGN-Zestaw B (automatyczne)

Sprawdzenie wg normy EN 1995-1-1

Belka B45	11,680 m	tram 2x18x20 - PROST (180; 400)	C24 (EN 338)	SGN-Zestaw B (automatyczne)	0,16 -
-----------	----------	------------------------------------	--------------	--------------------------------	--------

Klucz do kombinacji

SGN-Zestaw B (automatyczne) / $1.15 \cdot LC1 + 1.15 \cdot LC2 + 1.05 \cdot LC3 + 0.90 \cdot 3DWind1 + 1.50 \cdot LC5$

Dane podstawowe

Częściowy współczynnik bezpieczeństwa γ_M dla drewna litego	1,30
--	------

Dane o materiale

Zginanie ($f_{m,k}$)	24,0	MPa
Rozciąganie ($f_{t,0,k}$)	14,5	MPa
Rozciąganie ($f_{t,90,k}$)	0,4	MPa
Ściskanie ($f_{c,0,k}$)	21,0	MPa
Ściskanie ($f_{c,90,k}$)	2,5	MPa
Ścinanie ($f_{v,k}$)	4,0	MPa
Rodzaj drewna	Bryła	

Sprawdzenie krytyczne jest na pozycji **7,235 m**.

Siły wewnętrzne		
N _{Ed}	13,91	kN
V _{y,Ed}	-0,08	kN
V _{z,Ed}	-0,14	kN
T _{Ed}	0,01	kNm
M _{y,Ed}	10,87	kNm
M _{z,Ed}	-0,07	kNm

Współczynnik modyfikacji	
Klasa użytkowania	2
Czas trwania obciążenia	Krótkotrwałe
Współczynnik modyfikacji k _{mod}	0,90

...: SPRAWDZENIE PRZEKROJU ...

Rozciąganie równoległe do włókien

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.1.2 i wzorem (6.1)

$\sigma_{t,0,d}$	0,2	MPa
k _h	1,00	
f _{t,0,d}	10,0	MPa
Sprawdzenie całkowite	0,02	-

Ściskanie prostopadłe do włókien

Uwaga: Sprawdzenie ściskania prostopadłego do włókien zostało zignorowane z powodu wprowadzenia danych przez użytkownika.

Zginanie

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.1.6 i wzorem (6.11),(6.12)

$\sigma_{m,y,d}$	2,3	MPa
k _{h,y}	1,00	
f _{m,y,d}	16,6	MPa
$\sigma_{m,z,d}$	0,0	MPa
k _{h,z}	1,00	
f _{m,z,d}	16,6	MPa
k _m	0,70	

Sprawdzenie zgodności (6.11) = 0,14 + 0,00 = 0,14 -

Sprawdzenie zgodności (6.12) = 0,10 + 0,00 = 0,10 -

Ścinanie

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.1.7 i wzorem (6.13)

k _{cr}	0,67	
$\tau_{y,d}$	0,0	MPa
$\tau_{z,d}$	0,0	MPa
f _{v,d}	2,8	MPa
Sprawdzenie zgodności τ_y	0,00	-
Sprawdzenie zgodności τ_z	0,00	-
Sprawdzenie zgodności – Interakcja	0,00	-

Uwaga : Równanie interakcji zostało dodane jako NCCI.

Skrećanie

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.1.8 i wzorem (6.14)

$\tau_{tor,d}$	0,0	MPa
k _{shape}	1,11	
f _{v,d}	2,8	MPa
Sprawdzenie całkowite	0,00	-
Sprawdzenie zgodności – Ścinanie interakcyjne	0,00	-

Uwaga : Równanie interakcji zostało dodane jako NCCI.

Kombinacja zginania i rozciągania osiowego

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.2.3 i wzorem (6.17),(6.18)

ft,0,d	10,0	MPa
fm,y,d	16,6	MPa
fm,z,d	16,6	MPa
km	0,70	

Sprawdzenie zgodności (6.17) = 0,02 + 0,14 + 0,00 = 0,16 -

Sprawdzenie zgodności (6.18) = 0,02 + 0,10 + 0,00 = 0,12 -

Pręt spełnia warunki sprawdzenia przekroju.

...: SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI ...

Belki poddawane zginaniu lub jednocześnie zginaniu i ściskaniu

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.3.3 i wzorem (6.33),(6.35)

Parametry zwężenia		
Sprężysty moment krytyczny $M_{y,crit}$	328,67	kNm
Krytyczne napężenie zginające $\sigma_{m,crit}$	68,5	MPa
Smukłość względna $\lambda_{rel,m}$	0,592	-
Współczynnik zmniejszający k_{crit}	1,000	-

Sprawdzenie zgodności (6.33) = 0,14 -

Parametry $M_{y,crit}$		
G0,05	462,5	MPa
Długość zwężenia L	5,580	m
L_{ef}/L	0,90	
Długość skuteczna L_{ef}	5,822	m
Wpływ pozycji obciążenia	destabilizujący	

Pręt spełnia warunki sprawdzenia stateczności.

Sprawdzenie SGU drewna

Obliczenie liniowe, Ekstremum : Globalny

Wybór : B45

Kombinacje : SGU-Char. (automatyczne)

Pręt	Przekrój poprzeczny	dx [m]	Przypadek obciążenia	Sprawdzenie całkowite [-]	uy inst [m]	Rel uy inst [1/xx]	Sprawdzenie uy inst [-]	uy fin [m]	Rel uy fin [1/xx]	Sprawdzenie uy fin [-]
	Materiał		k_{def} [-]		uz inst [m]	Rel uz inst [1/xx]	Sprawdzenie uz inst [-]	uz fin [m]	Rel uz fin [1/xx]	Sprawdzenie uz fin [-]
B45	tram 2x18x20 - PROST	6,398	SGU-Char. (automatyczne)/1	0,23	0,0	1/10000	0,00	-0,1	1/10000	0,00
	C24 (EN 338)		0,80		-7,8	1/1502	0,23	-11,7	1/1001	0,20

2. Słupy nad salą widowiskową 14x14

Siły wewnętrzne 1D; N

Wartości: **N**

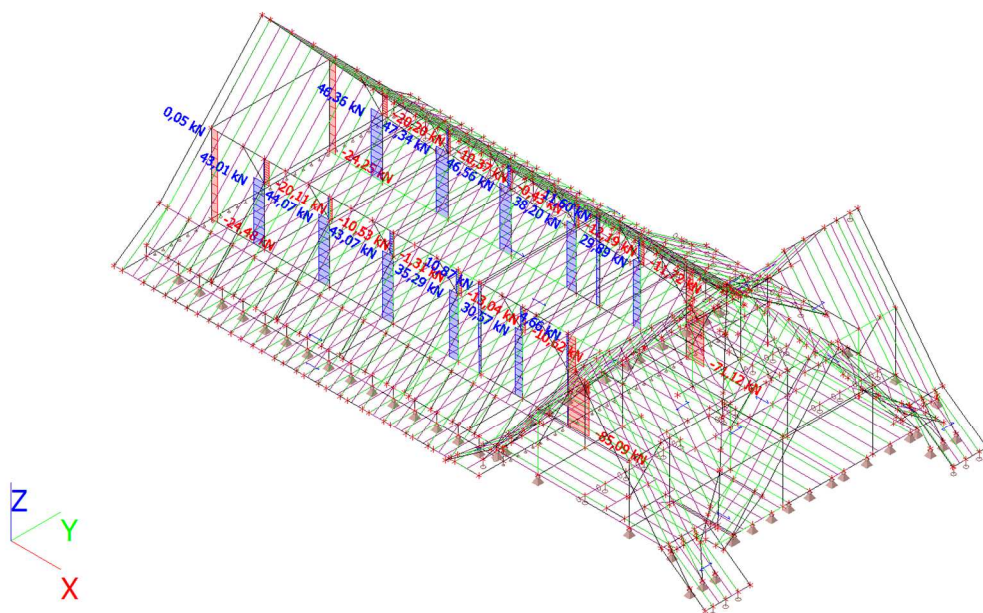
Obliczenie liniowe

Kombinacja: SGN-Zestaw B (automatyczne)

Układ współrzędnych: Główny

Ekstremum 1D: Pręt

Wybór: Wybór nazwany - D słupy-sala



Sprawdzenie SGN drewna

Obliczenie liniowe, Ekstremum : Globalny

Wybór : B104

Kombinacje : SGN-Zestaw B (automatyczne)

Sprawdzenie wg normy EN 1995-1-1

Belka B104	3,737 m	słup 14x14 - PROST (140; 140)	C24 (EN 338)	SGN-Zestaw B (automatyczne)	0,45 -
------------	---------	-------------------------------	--------------	-----------------------------	--------

Klucz do kombinacji

SGN-Zestaw B (automatyczne) / $1.15 \cdot LC1 + 1.15 \cdot LC2 + 1.05 \cdot LC3 + 1.50 \cdot LC4 + 0.90 \cdot 3DWind2$

Dane podstawowe

Częściowy współczynnik bezpieczeństwa γ_M dla drewna litego	1,30
--	------

Dane o materiale

Zginanie (f_m, k)	24,0	MPa
Rozciąganie ($f_t, 0, k$)	14,5	MPa
Rozciąganie ($f_t, 90, k$)	0,4	MPa
Ściskanie ($f_c, 0, k$)	21,0	MPa
Ściskanie ($f_c, 90, k$)	2,5	MPa
Ścinanie (f_v, k)	4,0	MPa
Rodzaj drewna	Bryła	

Sprawdzenie krytyczne jest na pozycji **2,737 m**.

Siły wewnętrzne

NEd	-20,20	kN
-----	--------	----

Siły wewnętrzne		
Vy,Ed	1,79	kN
Vz,Ed	-0,52	kN
TEd	-0,02	kNm
My,Ed	0,52	kNm
Mz,Ed	-1,58	kNm

Współczynnik modyfikacji	
Klasa użytkowania	2
Czas trwania obciążenia	Krótkotrwałe
Współczynnik modyfikacji kmod	0,90

...: SPRAWDZENIE PRZEKROJU :...

Ściskanie równoległe do włókien

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.1.4 i wzorem (6.2)

$\sigma_{c,0,d}$	1,0	MPa
$f_{c,0,d}$	14,5	MPa
Sprawdzenie całkowite	0,07	-

Ściskanie prostopadłe do włókien

Uwaga: Sprawdzenie ściskania prostopadłego do włókien zostało zignorowane z powodu wprowadzenia danych przez użytkownika.

Zginanie

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.1.6 i wzorem (6.11),(6.12)

$\sigma_{m,y,d}$	1,1	MPa
$k_{h,y}$	1,01	
$f_{m,y,d}$	16,8	MPa
$\sigma_{m,z,d}$	3,5	MPa
$k_{h,z}$	1,01	
$f_{m,z,d}$	16,8	MPa
k_m	0,70	

Sprawdzenie zgodności (6.11) = $0,07 + 0,14 = 0,21$ -

Sprawdzenie zgodności (6.12) = $0,05 + 0,21 = 0,25$ -

Ścinanie

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.1.7 i wzorem (6.13)

kcr	0,67	
$\tau_{y,d}$	0,2	MPa
$\tau_{z,d}$	0,1	MPa
$f_{v,d}$	2,8	MPa
Sprawdzenie zgodności τ_y	0,07	-
Sprawdzenie zgodności τ_z	0,02	-
Sprawdzenie zgodności – Interakcja	0,01	-

Uwaga : Równanie interakcji zostało dodane jako NCCI.

Skręcanie

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.1.8 i wzorem (6.14)

$\tau_{tor,d}$	0,0	MPa
kshape	1,05	
$f_{v,d}$	2,8	MPa
Sprawdzenie całkowite	0,01	-
Sprawdzenie zgodności – Ścinanie interakcyjne	0,02	-

Uwaga : Równanie interakcji zostało dodane jako NCCI.

Kombinacja siły osiowej i zginania

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.2.4 i wzorem (6.19),(6.20)

$f_{c,0,d}$	14,5	MPa
-------------	------	-----

$f_{m,y,d}$	16,8	MPa
$f_{m,z,d}$	16,8	MPa
km	0,70	

Sprawdzenie zgodności (6.19) = $0,01 + 0,07 + 0,14 = 0,22$ -

Sprawdzenie zgodności (6.20) = $0,01 + 0,05 + 0,21 = 0,26$ -

Pręt spełnia warunki sprawdzenia przekroju.

...: SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI ...

Śłupy poddawane ściskaniu lub jednocześnie ściskaniu i zginaniu

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.3.2 i wzorem (6.23),(6.24)

Parametry wyboczenia	yy	zz	
Typ przesuwności	nieprzesuwny	nieprzesuwny	
Długość systemowa L	1,000	3,737	m
Współczynnik wyboczenia k	1,00	1,00	
Długość wyboczeniowa L _{cr}	1,000	3,737	m
Smukłość λ	24,744	92,464	-
Smukłość względna λ	0,420	1,568	-
Smukłość graniczna	0,300	0,300	-
Niedoskonałość β_c	0,200	0,200	-
Współczynnik zmniejszający k _c	0,972	0,351	-

Sprawdzenie zgodności (6.23) = $0,07 + 0,07 + 0,14 = 0,28$ -

Sprawdzenie zgodności (6.24) = $0,20 + 0,05 + 0,21 = 0,45$ -

Belki poddawane zginaniu lub jednocześnie zginaniu i ściskaniu

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.3.3 i wzorem (6.33),(6.35)

Parametry zwichrzenia		
Sprężysty moment krytyczny $M_{y,crit}$	66,34	kNm
Krytyczne naprężenie zginające $\sigma_{m,crit}$	145,1	MPa
Smukłość względna $\lambda_{rel,m}$	0,407	-
Współczynnik zmniejszający k _{crit}	1,000	-

Sprawdzenie zgodności (6.33) = $0,07$ -

Sprawdzenie zgodności (6.35) = $0,00 + 0,20 = 0,21$ -

Parametry $M_{y,crit}$		
G _{0,05}	462,5	MPa
Długość zwichrzenia L	3,737	m
L _{ef} /L	0,90	
Długość skuteczna L _{ef}	3,643	m
Wpływ pozycji obciążenia	destabilizujący	

Pręt spełnia warunki sprawdzenia stateczności.

3. Rygle nad salą widowiskową 16x16

Siły wewnętrzne 1D; N

Wartości: **N**

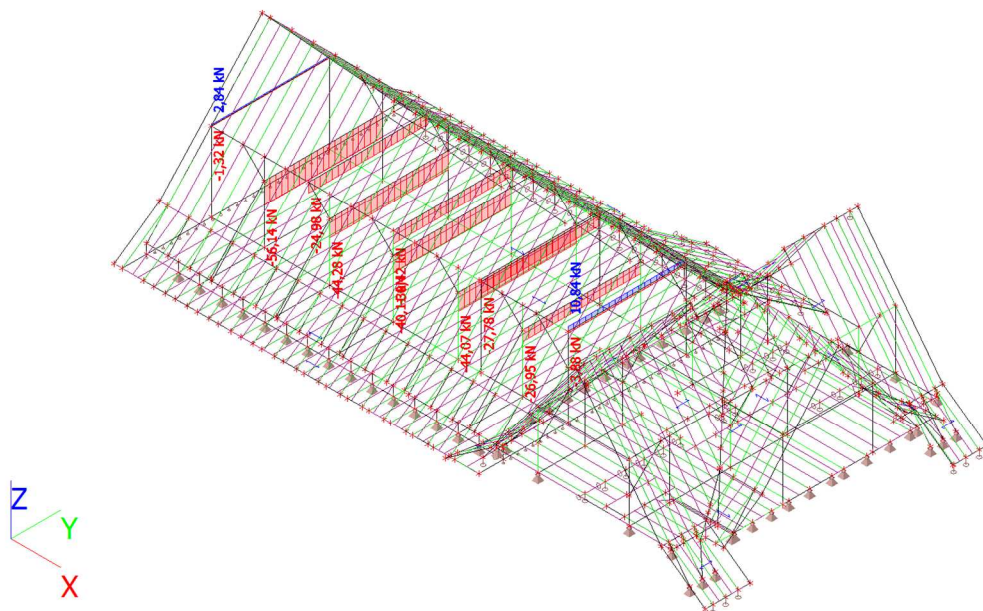
Obliczenie liniowe

Kombinacja: SGN-Zestaw B (automatyczne)

Układ współrzędnych: Główny

Ekstremum 1D: Pręt

Wybór: Wybór nazwany - D ściami-sala



Sprawdzenie SGN drewna

Obliczenie liniowe, Ekstremum : Globalny

Wybór : B112

Kombinacje : SGN-Zestaw B (automatyczne)

Sprawdzenie wg normy EN 1995-1-1

Belka B112	5,580 m	belka 16x16 - PROST (160; 160)	C24 (EN 338)	SGN-Zestaw B (automatyczne)	0,74 -
------------	---------	--------------------------------	--------------	-----------------------------	--------

Klucz do kombinacji

SGN-Zestaw B (automatyczne) / $1.15 \cdot LC1 + 1.15 \cdot LC2 + 1.05 \cdot LC3 + 1.50 \cdot LC4 + 0.90 \cdot 3DWind1$

Dane podstawowe

Częściowy współczynnik bezpieczeństwa γ_M dla drewna litego	1,30
--	------

Dane o materiale

Zginanie (fm,k)	24,0	MPa
Rozciąganie (ft,0,k)	14,5	MPa
Rozciąganie (ft,90,k)	0,4	MPa
Ściskanie (fc,0,k)	21,0	MPa
Ściskanie (fc,90,k)	2,5	MPa
Ścinanie (fv,k)	4,0	MPa
Rodzaj drewna	Bryła	

Sprawdzenie krytyczne jest na pozycji **2,790 m**.

Siły wewnętrzne

NEd	-56,14	kN
-----	--------	----

Siły wewnętrzne		
Vy,Ed	0,00	kN
Vz,Ed	0,00	kN
TEd	0,00	kNm
My,Ed	0,48	kNm
Mz,Ed	0,00	kNm

Współczynnik modyfikacji	
Klasa użytkowania	2
Czas trwania obciążenia	Krótkotrwałe
Współczynnik modyfikacji kmod	0,90

...: SPRAWDZENIE PRZEKROJU :...

Ściskanie równoległe do włókien

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.1.4 i wzorem (6.2)

$\sigma_{c,0,d}$	2,2	MPa
$f_{c,0,d}$	14,5	MPa
Sprawdzenie całkowite	0,15	-

Ściskanie prostopadłe do włókien

Uwaga: Sprawdzenie ściskania prostopadłego do włókien zostało zignorowane z powodu wprowadzenia danych przez użytkownika.

Zginanie

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.1.6 i wzorem (6.11),(6.12)

$\sigma_{m,y,d}$	0,7	MPa
$k_{h,y}$	1,00	
$f_{m,y,d}$	16,6	MPa
k_m	0,70	

Sprawdzenie zgodności (6.11) = $0,04 + 0,00 = 0,04$ -

Sprawdzenie zgodności (6.12) = $0,03 + 0,00 = 0,03$ -

Skrećanie

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.1.8 i wzorem (6.14)

$\tau_{tor,d}$	0,0	MPa
k_{shape}	1,05	
$f_{v,d}$	2,8	MPa
Sprawdzenie całkowite	0,00	-

Kombinacja siły osiowej i zginania

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.2.4 i wzorem (6.19),(6.20)

$f_{c,0,d}$	14,5	MPa
$f_{m,y,d}$	16,6	MPa
k_m	0,70	

Sprawdzenie zgodności (6.19) = $0,02 + 0,04 + 0,00 = 0,07$ -

Sprawdzenie zgodności (6.20) = $0,02 + 0,03 + 0,00 = 0,05$ -

Pręt spełnia warunki sprawdzenia przekroju.

...: SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI :...

Śłupy poddawane ściskaniu lub jednocześnie ściskaniu i zginaniu

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.3.2 i wzorem (6.23),(6.24)

Parametry wyboczenia	yy	zz	
Typ przesuwności	nieprzesuwny	nieprzesuwny	
Długość systemowa L	5,580	5,580	m
Współczynnik wyboczenia k	1,00	1,00	
Długość wyboczeniowa Lcr	5,580	5,580	m
Smukłość λ	120,811	120,811	-
Smukłość względna λ	2,049	2,049	-

Smukłość graniczna	0,300	0,300	-
Niedoskonałość β_c	0,200	0,200	-
Współczynnik zmniejszający k_c	0,215	0,215	-

Sprawdzenie zgodności (6.23) = $0,70 + 0,04 + 0,00 = 0,74$ -

Sprawdzenie zgodności (6.24) = $0,70 + 0,03 + 0,00 = 0,73$ -

Belki poddawane zginaniu lub jednocześnie zginaniu i ściskaniu

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.3.3 i wzorem (6.33),(6.35)

Parametry zwichrzenia		
Sprężysty moment krytyczny $M_{y,crit}$	77,19	kNm
Krytyczne napężenie zginające $\sigma_{m,crit}$	113,1	MPa
Smukłość względna $\lambda_{rel,m}$	0,461	-
Współczynnik zmniejszający k_{crit}	1,000	-

Sprawdzenie zgodności (6.33) = $0,04$ -

Sprawdzenie zgodności (6.35) = $0,00 + 0,70 = 0,70$ -

Parametry $M_{y,crit}$		
$G_{0,05}$	462,5	MPa
Długość zwichrzenia L	5,580	m
L_{ef}/L	0,90	
Długość skuteczna L_{ef}	5,342	m
Wpływ pozycji obciążenia	destabilizujący	

Pręt spełnia warunki sprawdzenia stateczności.

4. Zastrzały nad salą widowiskową 14x14

Siły wewnętrzne 1D; N

Wartości: **N**

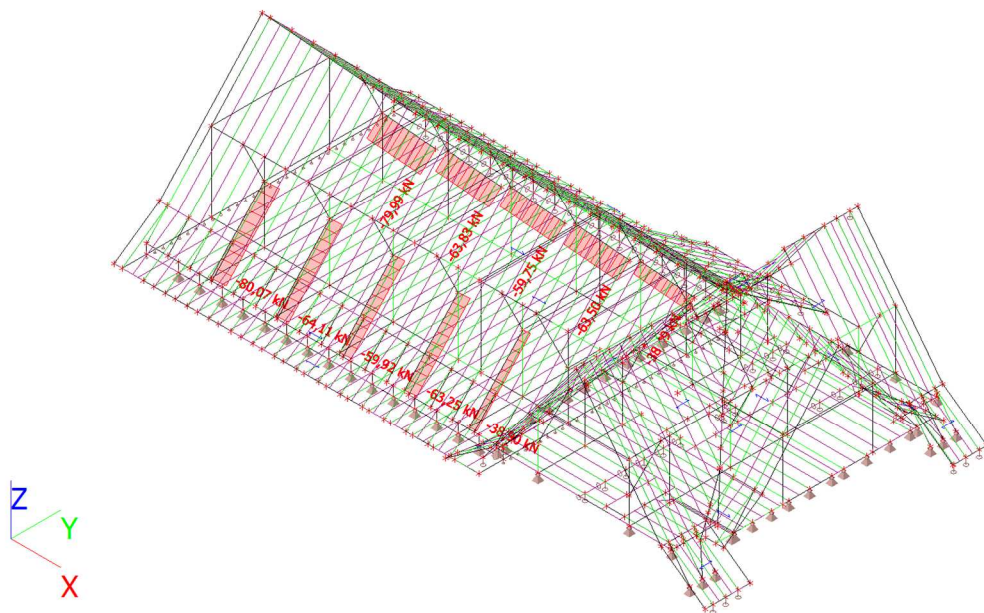
Obliczenie liniowe

Kombinacja: SGN-Zestaw B (automatyczne)

Układ współrzędnych: Główny

Ekstremum 1D: Pręt

Wybór: Wybór nazwany - D zastrzały-sala



Sprawdzenie SGN drewna

Obliczenie liniowe, Ekstremum : Globalny

Wybór : B120

Kombinacje : SGN-Zestaw B (automatyczne)

Sprawdzenie wg normy EN 1995-1-1

Belka B120	3,724 m	belka 14x14 - PROST (140; 140)	C24 (EN 338)	SGN-Zestaw B (automatyczne)	0,81 -
------------	---------	-----------------------------------	--------------	--------------------------------	--------

Klucz do kombinacji

SGN-Zestaw B (automatyczne) / $1.15 \cdot LC1 + 1.15 \cdot LC2 + 1.05 \cdot LC3 + 1.50 \cdot LC4 + 0.90 \cdot 3DWind2$

Dane podstawowe

Częściowy współczynnik bezpieczeństwa γ_M dla drewna litego	1,30
--	------

Dane o materiale

Zginanie (fm,k)	24,0	MPa
Rozciąganie (ft,0,k)	14,5	MPa
Rozciąganie (ft,90,k)	0,4	MPa
Ściskanie (fc,0,k)	21,0	MPa
Ściskanie (fc,90,k)	2,5	MPa
Ścinanie (fv,k)	4,0	MPa
Rodzaj drewna	Bryła	

Sprawdzenie krytyczne jest na pozycji **1,862 m**.

Siły wewnętrzne

NEd	-79,94	kN
-----	--------	----

Siły wewnętrzne		
Vy,Ed	0,00	kN
Vz,Ed	0,00	kN
TEd	0,02	kNm
My,Ed	0,11	kNm
Mz,Ed	0,00	kNm

Współczynnik modyfikacji	
Klasa użytkowania	2
Czas trwania obciążenia	Krótkotrwałe
Współczynnik modyfikacji kmod	0,90

...: SPRAWDZENIE PRZEKROJU :...

Ściskanie równoległe do włókien

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.1.4 i wzorem (6.2)

$\sigma_{c,0,d}$	4,1	MPa
$f_{c,0,d}$	14,5	MPa
Sprawdzenie całkowite	0,28	-

Ściskanie prostopadłe do włókien

Uwaga: Sprawdzenie ściskania prostopadłego do włókien zostało zignorowane z powodu wprowadzenia danych przez użytkownika.

Zginanie

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.1.6 i wzorem (6.11),(6.12)

$\sigma_{m,y,d}$	0,2	MPa
$k_{h,y}$	1,01	
$f_{m,y,d}$	16,8	MPa
k_m	0,70	

Sprawdzenie zgodności (6.11) = 0,01 + 0,00 = 0,01 -

Sprawdzenie zgodności (6.12) = 0,01 + 0,00 = 0,01 -

Skręcanie

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.1.8 i wzorem (6.14)

$\tau_{tor,d}$	0,0	MPa
k_{shape}	1,05	
$f_{v,d}$	2,8	MPa
Sprawdzenie całkowite	0,01	-

Kombinacja siły osiowej i zginania

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.2.4 i wzorem (6.19),(6.20)

$f_{c,0,d}$	14,5	MPa
$f_{m,y,d}$	16,8	MPa
k_m	0,70	

Sprawdzenie zgodności (6.19) = 0,08 + 0,01 + 0,00 = 0,09 -

Sprawdzenie zgodności (6.20) = 0,08 + 0,01 + 0,00 = 0,09 -

Pręt spełnia warunki sprawdzenia przekroju.

...: SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI :...

Słupy poddawane ścisłaniu lub jednocześnie ścisłaniu i zginaniu

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.3.2 i wzorem (6.23),(6.24)

Parametry wyboczenia	yy	zz	
Typ przesuwności	nieprzesuwny	nieprzesuwny	
Długość systemowa L	3,724	3,724	m
Współczynnik wyboczenia k	1,00	1,00	
Długość wyboczeniowa Lcr	3,724	3,724	m
Smukłość λ	92,152	92,152	-
Smukłość względna λ	1,563	1,563	-

Smukłość graniczna	0,300	0,300	-
Niedoskonałość β_c	0,200	0,200	-
Współczynnik zmniejszający k_c	0,353	0,353	-

Sprawdzenie zgodności (6.23) = $0,79 + 0,01 + 0,00 = 0,81$ -

Sprawdzenie zgodności (6.24) = $0,79 + 0,01 + 0,00 = 0,80$ -

Belki poddawane zginaniu lub jednocześnie zginaniu i ściskaniu

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.3.3 i wzorem (6.33),(6.35)

Parametry zwichrzenia		
Sprężysty moment krytyczny $M_{y,crit}$	66,55	kNm
Krytyczne napężenie zginające $\sigma_{m,crit}$	145,5	MPa
Smukłość względna $\lambda_{rel,m}$	0,406	-
Współczynnik zmniejszający k_{crit}	1,000	-

Sprawdzenie zgodności (6.33) = $0,01$ -

Sprawdzenie zgodności (6.35) = $0,00 + 0,79 = 0,79$ -

Parametry $M_{y,crit}$		
$G_{0,05}$	462,5	MPa
Długość zwichrzenia L	3,724	m
L_{ef}/L	0,90	
Długość skuteczna L_{ef}	3,632	m
Wpływ pozycji obciążenia	destabilizujący	

Pręt spełnia warunki sprawdzenia stateczności.

5. Miecze nad salą widowiskową 10x14

Siły wewnętrzne 1D; N

Wartości: **N**

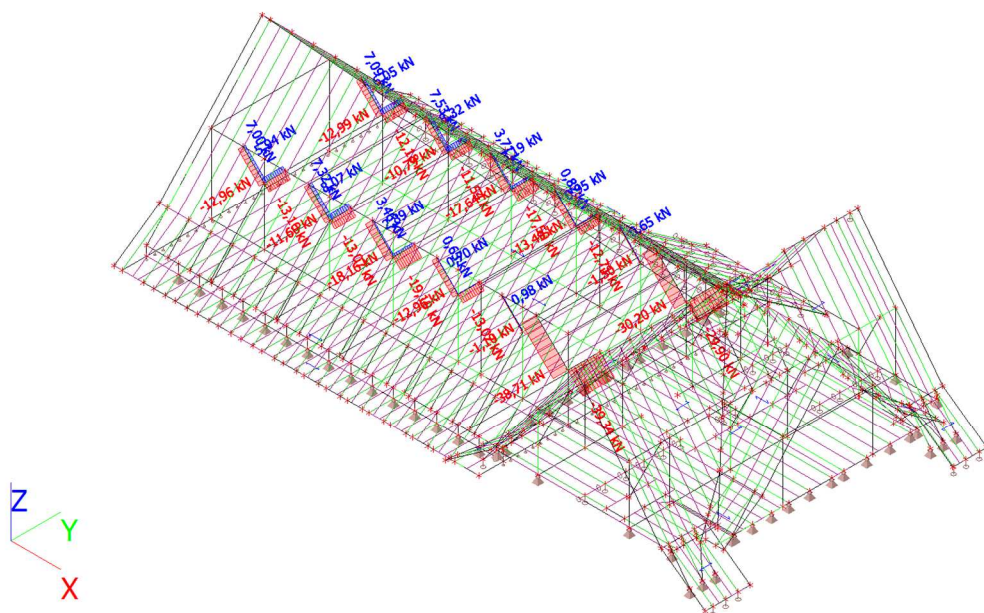
Obliczenie liniowe

Kombinacja: SGN-Zestaw B (automatyczne)

Układ współrzędnych: Główny

Ekstremum 1D: Pręt

Wybór: Wybór nazwany - D miecze-sala



Sprawdzenie SGN drewna

Obliczenie liniowe, Ekstremum : Globalny

Wybór : B139

Kombinacje : SGN-Zestaw B (automatyczne)

Sprawdzenie wg normy EN 1995-1-1

Belka B139	2,121 m	belka 10x14 - PROST (100; 140)	C24 (EN 338)	SGN-Zestaw B (automatyczne)	0,37 -
------------	---------	--------------------------------	--------------	-----------------------------	--------

Klucz do kombinacji

SGN-Zestaw B (automatyczne) / $1.15 \cdot LC1 + 1.15 \cdot LC2 + 1.05 \cdot LC3 + 1.50 \cdot LC4 + 0.90 \cdot 3DWind1$

Dane podstawowe

Częściowy współczynnik bezpieczeństwa γ_M dla drewna litego	1,30
--	------

Dane o materiale

Zginanie (fm,k)	24,0	MPa
Rozciąganie (ft,0,k)	14,5	MPa
Rozciąganie (ft,90,k)	0,4	MPa
Ściskanie (fc,0,k)	21,0	MPa
Ściskanie (fc,90,k)	2,5	MPa
Ścinanie (fv,k)	4,0	MPa
Rodzaj drewna	Bryła	

Sprawdzenie krytyczne jest na pozycji **1,061 m**.

Siły wewnętrzne

NEd	-38,66	kN
-----	--------	----

Siły wewnętrzne		
V _{y,Ed}	0,00	kN
V _{z,Ed}	0,00	kN
T _{Ed}	0,00	kNm
M _{y,Ed}	0,03	kNm
M _{z,Ed}	0,00	kNm

Współczynnik modyfikacji	
Klasa użytkowania	2
Czas trwania obciążenia	Krótkotrwałe
Współczynnik modyfikacji k _{mod}	0,90

...: SPRAWDZENIE PRZEKROJU :...

Ściskanie równoległe do włókien

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.1.4 i wzorem (6.2)

σ _{c,0,d}	2,8	MPa
f _{c,0,d}	14,5	MPa
Sprawdzenie całkowite	0,19	-

Ściskanie prostopadłe do włókien

Uwaga: Sprawdzenie ściskania prostopadłego do włókien zostało zignorowane z powodu wprowadzenia danych przez użytkownika.

Zginanie

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.1.6 i wzorem (6.11),(6.12)

σ _{m,y,d}	0,1	MPa
k _{h,y}	1,01	
f _{m,y,d}	16,8	MPa
k _m	0,70	

Sprawdzenie zgodności (6.11) = 0,00 + 0,00 = 0,00 -

Sprawdzenie zgodności (6.12) = 0,00 + 0,00 = 0,00 -

Skrećanie

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.1.8 i wzorem (6.14)

τ _{tor,d}	0,0	MPa
k _{shape}	1,07	
f _{v,d}	2,8	MPa
Sprawdzenie całkowite	0,00	-

Kombinacja siły osiowej i zginania

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.2.4 i wzorem (6.19),(6.20)

f _{c,0,d}	14,5	MPa
f _{m,y,d}	16,8	MPa
k _m	0,70	

Sprawdzenie zgodności (6.19) = 0,04 + 0,00 + 0,00 = 0,04 -

Sprawdzenie zgodności (6.20) = 0,04 + 0,00 + 0,00 = 0,04 -

Pręt spełnia warunki sprawdzenia przekroju.

...: SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI :...

Śłupy poddawane ścisłaniu lub jednocześnie ścisłaniu i zginaniu

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.3.2 i wzorem (6.23),(6.24)

Parametry wyboczenia	yy	zz	
Typ przesuwności	nieprzesuwny	nieprzesuwny	
Długość systemowa L	2,121	2,121	m
Współczynnik wyboczenia k	1,00	1,00	
Długość wyboczeniowa L _{cr}	2,121	2,121	m
Smukłość λ	52,489	73,485	-
Smukłość względna λ	0,890	1,246	-

Smukłość graniczna	0,300	0,300	-
Niedoskonałość β_c	0,200	0,200	-
Współczynnik zmniejszający k_c	0,768	0,515	-

Sprawdzenie zgodności (6.23) = $0,25 + 0,00 + 0,00 = 0,25$ -

Sprawdzenie zgodności (6.24) = $0,37 + 0,00 + 0,00 = 0,37$ -

Belki poddawane zginaniu lub jednocześnie zginaniu i ściskaniu

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.3.3 i wzorem (6.33),(6.35)

Parametry zwichrzenia		
Sprężysty moment krytyczny $M_{y,crit}$	46,39	kNm
Krytyczne naprężenie zginające $\sigma_{m,crit}$	142,0	MPa
Smukłość względna $\lambda_{rel,m}$	0,411	-
Współczynnik zmniejszający k_{crit}	1,000	-

Sprawdzenie zgodności (6.33) = $0,00$ -

Sprawdzenie zgodności (6.35) = $0,00 + 0,37 = 0,37$ -

Parametry $M_{y,crit}$		
$G_{0,05}$	462,5	MPa
Długość zwichrzenia L	2,121	m
L_{ef}/L	0,90	
Długość skuteczna L_{ef}	2,189	m
Wpływ pozycji obciążenia	destabilizujący	

Pręt spełnia warunki sprawdzenia stateczności.

6. Płatwie nad salą widowiskową 16x16

Siły wewnętrzne 1D; M_y

Wartości: M_y

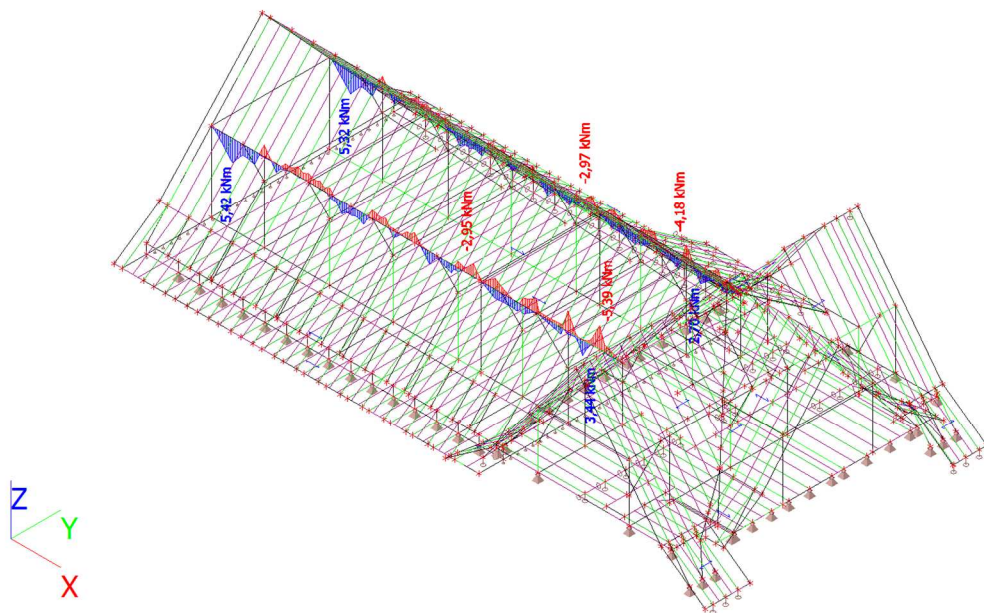
Obliczenie liniowe

Kombinacja: SGN-Zestaw B (automatyczne)

Układ współrzędnych: Główny

Ekstremum 1D: Pręt

Wybór: Wybór nazwany - D płatwie-sala



Siły wewnętrzne 1D; M_z

Wartości: M_z

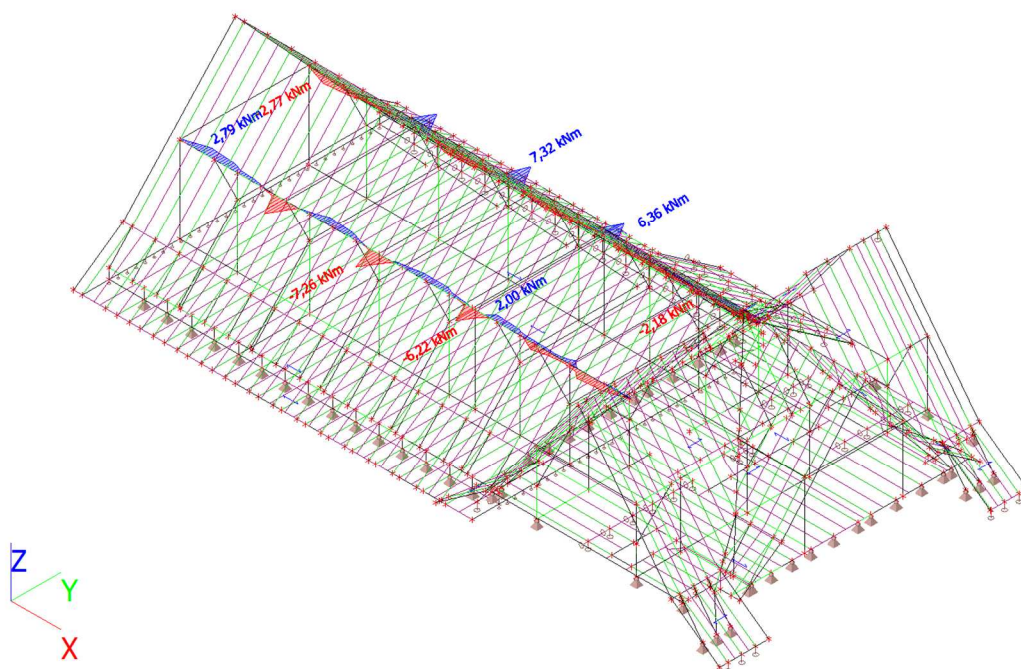
Obliczenie liniowe

Kombinacja: SGN-Zestaw B (automatyczne)

Układ współrzędnych: Główny

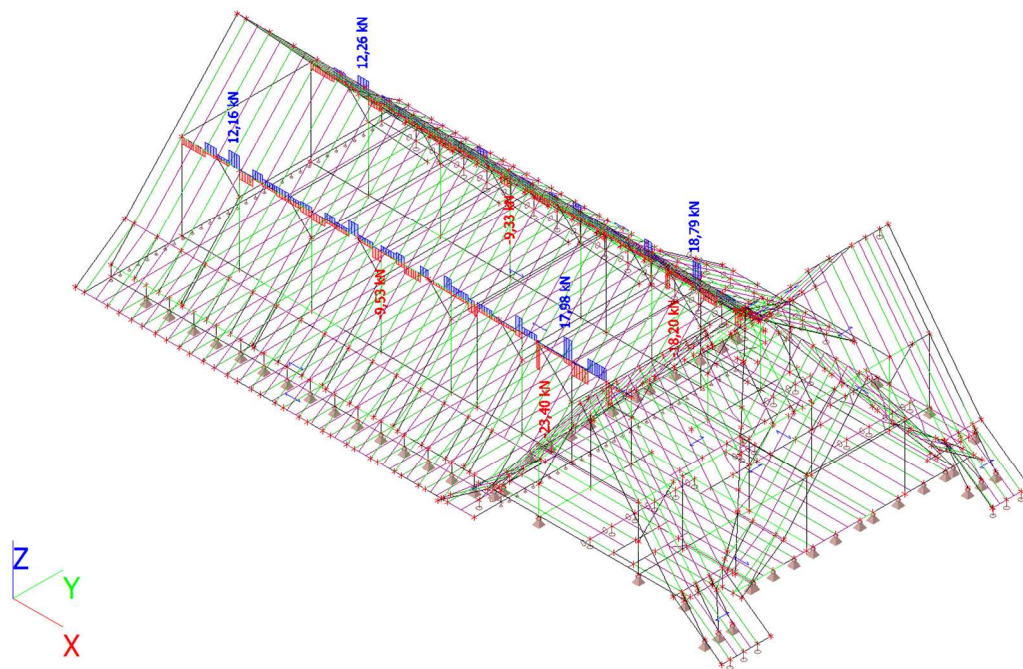
Ekstremum 1D: Pręt

Wybór: Wybór nazwany - D płatwie-sala

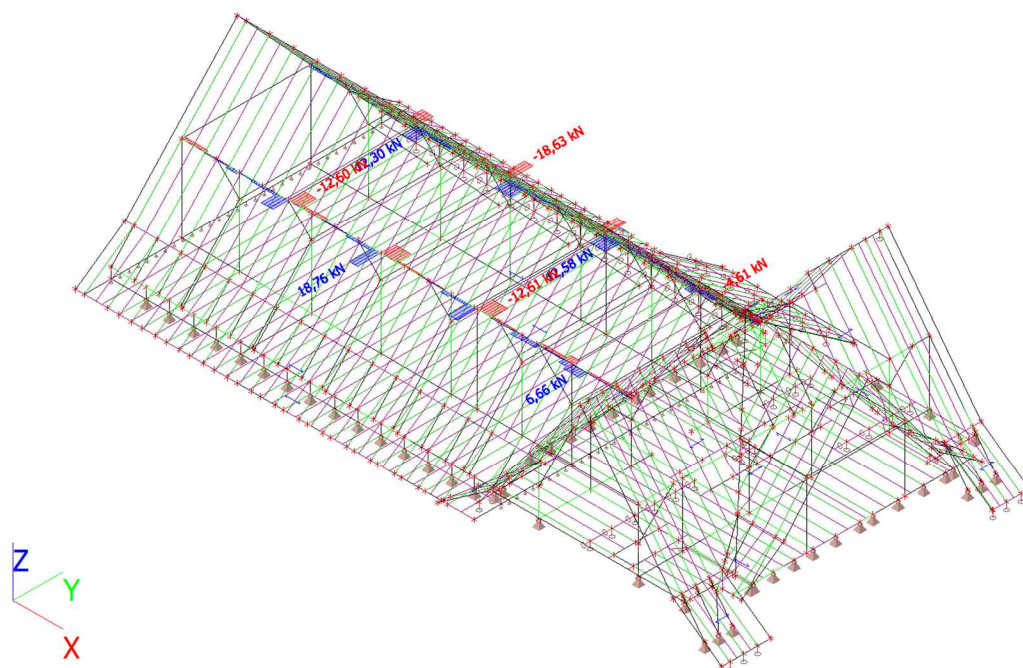


Siły wewnętrzne 1D; V_z

Wartości: V_z
 Obliczenie liniowe
 Kombinacja: SGN-Zestaw B (automatyczne)
 Układ współrzędnych: Główny
 Ekstremum 1D: Pręt
 Wybór: Wybór nazwany - D płatwie-sala



Siły wewnętrzne 1D; V_y
 Wartości: V_y
 Obliczenie liniowe
 Kombinacja: SGN-Zestaw B (automatyczne)
 Układ współrzędnych: Główny
 Ekstremum 1D: Pręt
 Wybór: Wybór nazwany - D płatwie-sala



Siły wewnętrzne 1D; N

Wartości: **N**

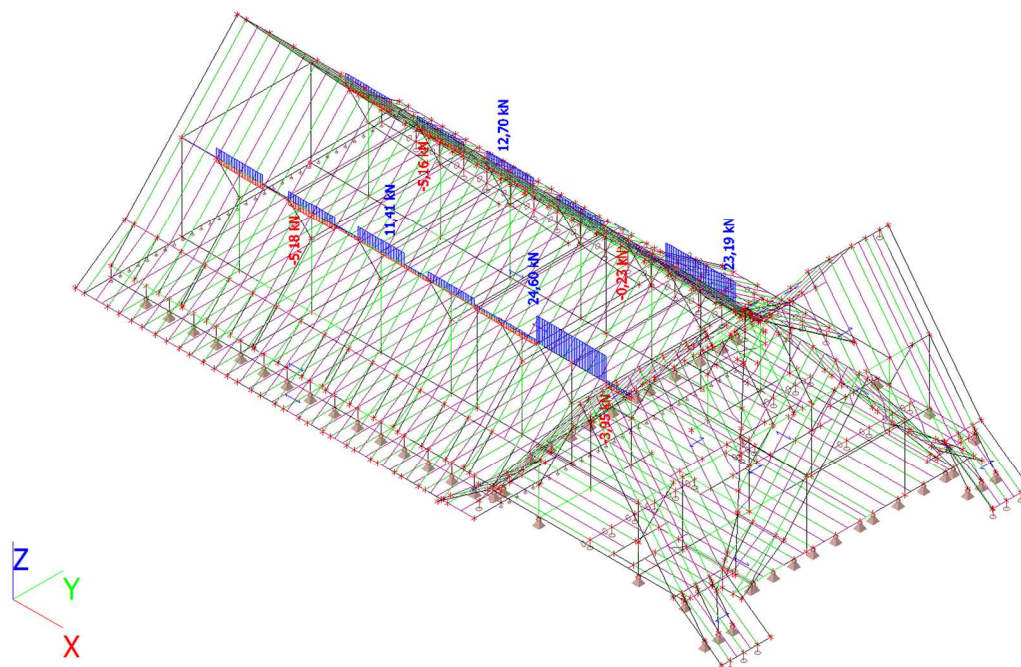
Obliczenie liniowe

Kombinacja: SGN-Zestaw B (automatyczne)

Układ współrzędnych: Główny

Ekstremum 1D: Pręt

Wybór: Wybór nazwany - D płatwie-sala



Sprawdzenie SGN drewna

Obliczenie liniowe, Ekstremum : Globalny

Wybór : B107

Kombinacje : SGN-Zestaw B (automatyczne)

Sprawdzenie wg normy EN 1995-1-1

Belka B107	12,760 m	platew 16x16 - PROST (160; 160)	C24 (EN 338)	SGN-Zestaw B (automatyczne)	0,75 -
------------	----------	------------------------------------	--------------	--------------------------------	--------

Klucz do kombinacji

SGN-Zestaw B (automatyczne) / $1.15 \cdot LC1 + 1.15 \cdot LC2 + 1.05 \cdot LC3 + 1.50 \cdot LC4 + 0.90 \cdot 3DWind2$

Dane podstawowe

Częściowy współczynnik bezpieczeństwa γ_M dla drewna litego	1,30
--	------

Dane o materiale

Zginanie (f_m, k)	24,0	MPa
Rozciąganie ($f_t, 0, k$)	14,5	MPa
Rozciąganie ($f_t, 90, k$)	0,4	MPa
Ściskanie ($f_c, 0, k$)	21,0	MPa
Ściskanie ($f_c, 90, k$)	2,5	MPa
Ścinanie (f_v, k)	4,0	MPa
Rodzaj drewna	Bryła	

Sprawdzenie krytyczne jest na pozycji **8,160 m**.

Siły wewnętrzne		
N _{Ed}	6,66	kN
V _{y,Ed}	12,08	kN
V _{z,Ed}	-3,08	kN
T _{Ed}	0,04	kNm
M _{y,Ed}	-2,07	kNm
M _{z,Ed}	6,73	kNm

Współczynnik modyfikacji	
Klasa użytkowania	2
Czas trwania obciążenia	Krótkotrwałe
Współczynnik modyfikacji k _{mod}	0,90

...: SPRAWDZENIE PRZEKROJU :...

Rozciąganie równoległe do włókien

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.1.2 i wzorem (6.1)

$\sigma_{t,0,d}$	0,3	MPa
k _h	1,00	
f _{t,0,d}	10,0	MPa
Sprawdzenie całkowite	0,03	-

Ściskanie prostopadłe do włókien

Uwaga: Sprawdzenie ściskania prostopadłego do włókien zostało zignorowane z powodu wprowadzenia danych przez użytkownika.

Zginanie

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.1.6 i wzorem (6.11),(6.12)

$\sigma_{m,y,d}$	3,0	MPa
k _{h,y}	1,00	
f _{m,y,d}	16,6	MPa
$\sigma_{m,z,d}$	9,9	MPa
k _{h,z}	1,00	
f _{m,z,d}	16,6	MPa
k _m	0,70	

Sprawdzenie zgodności (6.11) = 0,18 + 0,42 = 0,60 -

Sprawdzenie zgodności (6.12) = 0,13 + 0,59 = 0,72 -

Ścinanie

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.1.7 i wzorem (6.13)

k _{cr}	0,67	
$\tau_{y,d}$	1,1	MPa
$\tau_{z,d}$	0,3	MPa
f _{v,d}	2,8	MPa
Sprawdzenie zgodności τ_y	0,38	-
Sprawdzenie zgodności τ_z	0,10	-
Sprawdzenie zgodności – Interakcja	0,15	-

Uwaga : Równanie interakcji zostało dodane jako NCCI.

Skrećanie

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.1.8 i wzorem (6.14)

$\tau_{tor,d}$	0,1	MPa
k _{shape}	1,05	
f _{v,d}	2,8	MPa
Sprawdzenie całkowite	0,02	-
Sprawdzenie zgodności – Ścinanie interakcyjne	0,17	-

Uwaga : Równanie interakcji zostało dodane jako NCCI.

Kombinacja zginania i rozciągania osiowego

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.2.3 i wzorem (6.17),(6.18)

ft,0,d	10,0	MPa
fm,y,d	16,6	MPa
fm,z,d	16,6	MPa
km	0,70	

Sprawdzenie zgodności (6.17) = 0,03 + 0,18 + 0,42 = 0,62 -

Sprawdzenie zgodności (6.18) = 0,03 + 0,13 + 0,59 = 0,75 -

Pręt spełnia warunki sprawdzenia przekroju.

...: SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI ...

Belki poddawane zginaniu lub jednocześnie zginaniu i ściskaniu

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.3.3 i wzorem (6.33),(6.35)

Parametry zwichrzenia		
Sprężysty moment krytyczny $M_{y,crit}$	760,50	kNm
Krytyczne naprężenie zginające $\sigma_{m,crit}$	1114,0	MPa
Smukłość względna $\lambda_{rel,m}$	0,147	-
Współczynnik zmniejszający k_{crit}	1,000	-

Sprawdzenie zgodności (6.33) = 0,18 -

Parametry $M_{y,crit}$		
G0,05	462,5	MPa
Długość zwichrzenia L	0,542	m
L_{ef}/L	1,00	
Długość skuteczna L_{ef}	0,542	m
Wpływ pozycji obciążenia	brak wpływu	

Pręt spełnia warunki sprawdzenia stateczności.

Sprawdzenie SGU drewna

Obliczenie liniowe, Ekstremum : Globalny

Wybór : B107

Kombinacje : SGU-Char. (automatyczne)

Pręt	Przekrój poprzeczny	dx [m]	Przypadek obciążenia	Sprawdzenie całkowite [-]	uy inst [m]	Rel uy inst [1/xx]	Sprawdzenie uy inst [-]	uy fin [m]	Rel uy fin [1/xx]	Sprawdzenie uy fin [-]
	Materiał		k_{def} [-]		uz inst [m]	Rel uz inst [1/xx]	Sprawdzenie uz inst [-]	uz fin [m]	Rel uz fin [1/xx]	Sprawdzenie uz fin [-]
B107	platew 16x16 - PROST	11,852	SGU-Char. (automatyczne)/1	0,26	0,7	1/2012	0,15	1,0	1/1486	0,11
	C24 (EN 338)		0,80		-1,3	1/1143	0,26	-1,6	1/923	0,18

7. Krokwie nad salą widowiskową 12x14

Siły wewnętrzne 1D; M_y

Wartości: M_y

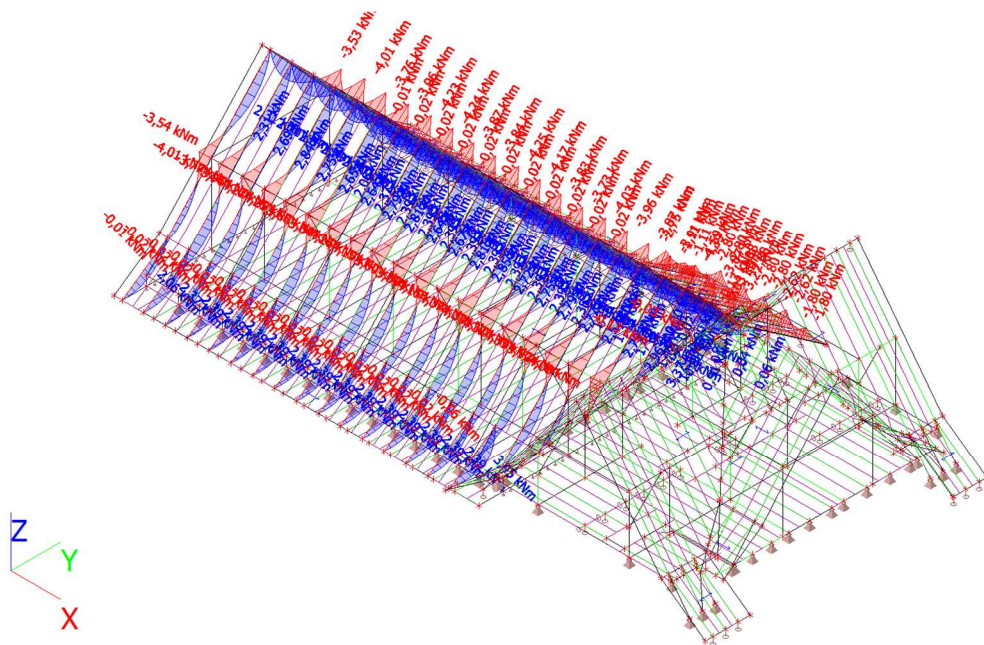
Obliczenie liniowe

Kombinacja: SGN-Zestaw B (automatyczne)

Układ współrzędnych: Główny

Ekstremum 1D: Pręt

Wybór: Wybór nazwany - D krokwie-sala



Siły wewnętrzne 1D; V_z

Wartości: V_z

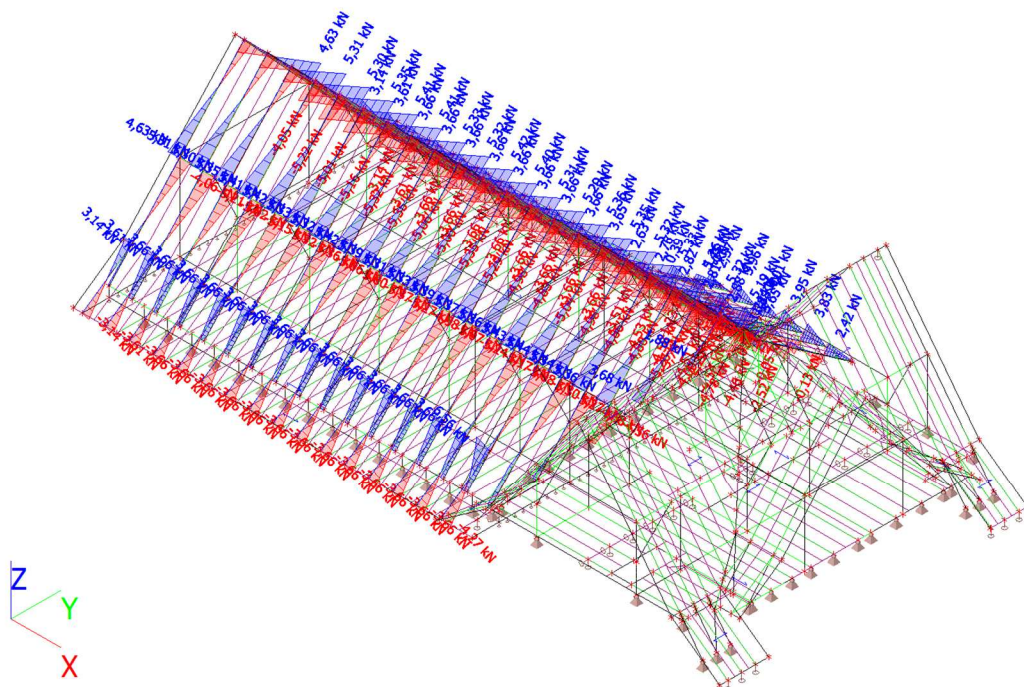
Obliczenie liniowe

Kombinacja: SGN-Zestaw B (automatyczne)

Układ współrzędnych: Główny

Ekstremum 1D: Pręt

Wybór: Wybór nazwany - D krokwie-sala



Siły wewnętrzne 1D; N

Wartości: **N**

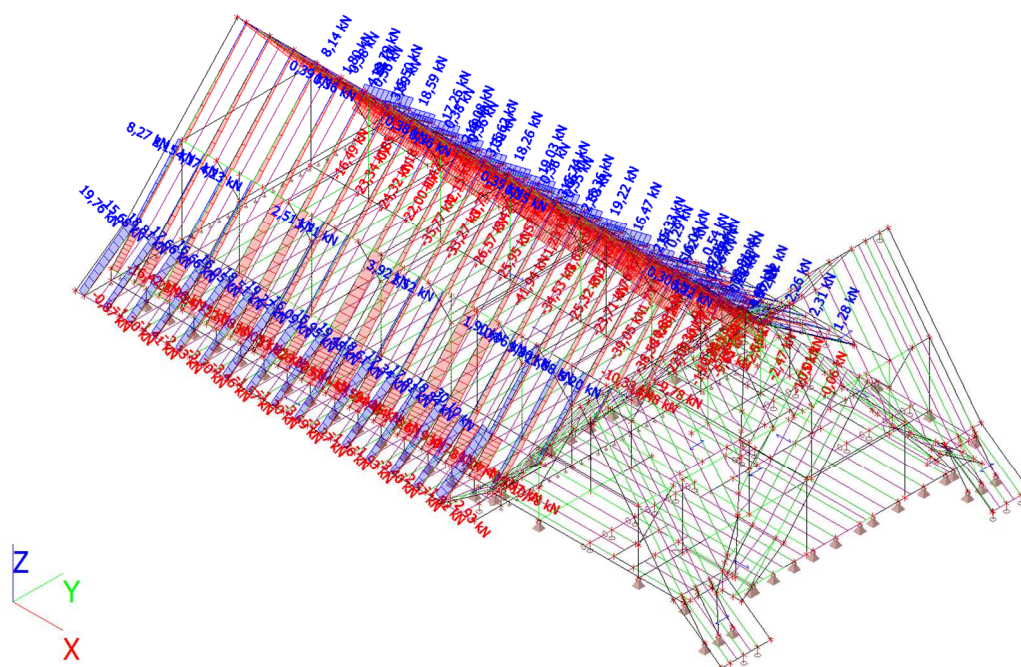
Obliczenie liniowe

Kombinacja: SGN-Zestaw B (automatyczne)

Układ współrzędnych: Główny

Ekstremum 1D: Pręt

Wybór: Wybór nazwany - D krokwie-sala



Sprawdzenie SGN drewna

Obliczenie liniowe, Ekstremum : Globalny

Wybór : B191

Kombinacje : SGN-Zestaw B (automatyczne)

Sprawdzenie wg normy EN 1995-1-1

Belka B191	8,611 m	krokiew 12/14 - PROST (120; 140)	C24 (EN 338)	SGN-Zestaw B (automatyczne)	0,74 -
-------------------	----------------	---	---------------------	------------------------------------	---------------

Klucz do kombinacji

SGN-Zestaw B (automatyczne) / $1.15 \cdot LC1 + 1.15 \cdot LC2 + 1.50 \cdot LC4 + 0.90 \cdot 3DWind2$

Dane podstawowe

Częściowy współczynnik bezpieczeństwa γ_M dla drewna litego	1,30
--	------

Dane o materiale

Zginanie (f_m, k)	24,0	MPa
Rozciąganie ($f_t, 0, k$)	14,5	MPa
Rozciąganie ($f_t, 90, k$)	0,4	MPa
Ściskanie ($f_c, 0, k$)	21,0	MPa
Ściskanie ($f_c, 90, k$)	2,5	MPa
Ścinanie (f_v, k)	4,0	MPa
Rodzaj drewna	Bryła	

Sprawdzenie krytyczne jest na pozycji **4,497 m**.

Siły wewnętrzne		
N _{Ed}	-9,06	kN
V _{y,Ed}	0,07	kN
V _{z,Ed}	5,33	kN
T _{Ed}	0,01	kNm
M _{y,Ed}	-3,91	kNm
M _{z,Ed}	-0,23	kNm

Współczynnik modyfikacji	
Klasa użytkowania	2
Czas trwania obciążenia	Krótkotrwałe
Współczynnik modyfikacji k _{mod}	0,90

...: SPRAWDZENIE PRZEKROJU ...

Ściskanie równoległe do włókien

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.1.4 i wzorem (6.2)

$\sigma_{c,0,d}$	0,5	MPa
$f_{c,0,d}$	14,5	MPa
Sprawdzenie całkowite	0,04	-

Ściskanie prostopadłe do włókien

Uwaga: Sprawdzenie ściskania prostopadłego do włókien zostało zignorowane z powodu wprowadzenia danych przez użytkownika.

Zginanie

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.1.6 i wzorem (6.11),(6.12)

$\sigma_{m,y,d}$	10,0	MPa
$k_{h,y}$	1,01	
$f_{m,y,d}$	16,8	MPa
$\sigma_{m,z,d}$	0,7	MPa
$k_{h,z}$	1,05	
$f_{m,z,d}$	17,4	MPa
k_m	0,70	

Sprawdzenie zgodności (6.11) = 0,59 + 0,03 = 0,62 -

Sprawdzenie zgodności (6.12) = 0,41 + 0,04 = 0,45 -

Ścinanie

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.1.7 i wzorem (6.13)

k _{cr}	0,67	
$\tau_{y,d}$	0,0	MPa
$\tau_{z,d}$	0,7	MPa
$f_{v,d}$	2,8	MPa
Sprawdzenie zgodności τ_y	0,00	-
Sprawdzenie zgodności τ_z	0,26	-
Sprawdzenie zgodności – Interakcja	0,07	-

Uwaga : Równanie interakcji zostało dodane jako NCCI.

Skrećanie

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.1.8 i wzorem (6.14)

$r_{tor,d}$	0,0	MPa
k _{shape}	1,06	
$f_{v,d}$	2,8	MPa
Sprawdzenie całkowite	0,01	-
Sprawdzenie zgodności – Ścinanie interakcyjne	0,07	-

Uwaga : Równanie interakcji zostało dodane jako NCCI.

Kombinacja siły osiowej i zginania

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.2.4 i wzorem (6.19),(6.20)

$f_{c,0,d}$	14,5	MPa
$f_{m,y,d}$	16,8	MPa
$f_{m,z,d}$	17,4	MPa
km	0,70	

Sprawdzenie zgodności (6.19) = $0,00 + 0,59 + 0,03 = 0,62$ -

Sprawdzenie zgodności (6.20) = $0,00 + 0,41 + 0,04 = 0,45$ -

Pręt spełnia warunki sprawdzenia przekroju.

...: SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI ...

Śłupy poddawane ściskaniu lub jednocześnie ściskaniu i zginaniu

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.3.2 i wzorem (6.23),(6.24)

Parametry wyboczenia	yy	zz	
Typ przesuwności	nieprzesuwny	nieprzesuwny	
Długość systemowa L	4,114	4,114	m
Współczynnik wyboczenia k	1,00	0,09	
Długość wyboczeniowa L _{cr}	4,114	0,350	m
Smukłość λ	101,790	10,104	-
Smukłość względna λ	1,726	0,171	-
Smukłość graniczna	0,300	0,300	-
Niedoskonałość β_c	0,200	0,200	-
Współczynnik zmniejszający k _c	0,296	1,000	-

Sprawdzenie zgodności (6.23) = $0,13 + 0,59 + 0,03 = 0,74$ -

Sprawdzenie zgodności (6.24) = $0,04 + 0,41 + 0,04 = 0,49$ -

Belki poddawane zginaniu lub jednocześnie zginaniu i ściskaniu

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.3.3 i wzorem (6.33),(6.35)

Parametry zwichrzenia		
Sprężysty moment krytyczny $M_{y,crit}$	45,01	kNm
Krytyczne naprężenie zginające $\sigma_{m,crit}$	114,8	MPa
Smukłość względna $\lambda_{rel,m}$	0,457	-
Współczynnik zmniejszający k _{crit}	1,000	-

Sprawdzenie zgodności (6.33) = $0,59$ -

Sprawdzenie zgodności (6.35) = $0,35 + 0,04 = 0,39$ -

Parametry $M_{y,crit}$		
G _{0,05}	462,5	MPa
Długość zwichrzenia L	4,114	m
L _{ef} /L	0,90	
Długość skuteczna L _{ef}	3,632	m
Wpływ pozycji obciążenia	stabilizujący	

Pręt spełnia warunki sprawdzenia stateczności.

Sprawdzenie SGU drewna

Obliczenie liniowe, Ekstremum : Globalny

Wybór : B215

Kombinacje : SGU-Char. (automatyczne)

Pręt	Przekrój poprzeczny	dx [m]	Przypadek obciążeń	Sprawdzenie całkowite [-]	uy inst [m]	Rel uy inst [1/xx]	Sprawdzenie uy inst [-]	uy fin [m]	Rel uy fin [1/xx]	Sprawdzenie uy fin [-]
	Materiał		k _{def} [-]		uz inst [m]	Rel uz inst [1/xx]	Sprawdzenie uz inst [-]	uz fin [m]	Rel uz fin [1/xx]	Sprawdzenie uz fin [-]
B215	krokiew 12/14 - PROST	6,965	SGU-Char. (automatyczne)/1	0,60	0,3	1/10000	0,02	0,3	1/10000	0,01
	C24 (EN 338)		0,80		-9,8	1/419	0,60	-11,4	1/361	0,37

8. Belki stropu nad biurami (przekrój zespolony 15x25)

Siły wewnętrzne 1D; M_y

Wartości: M_y

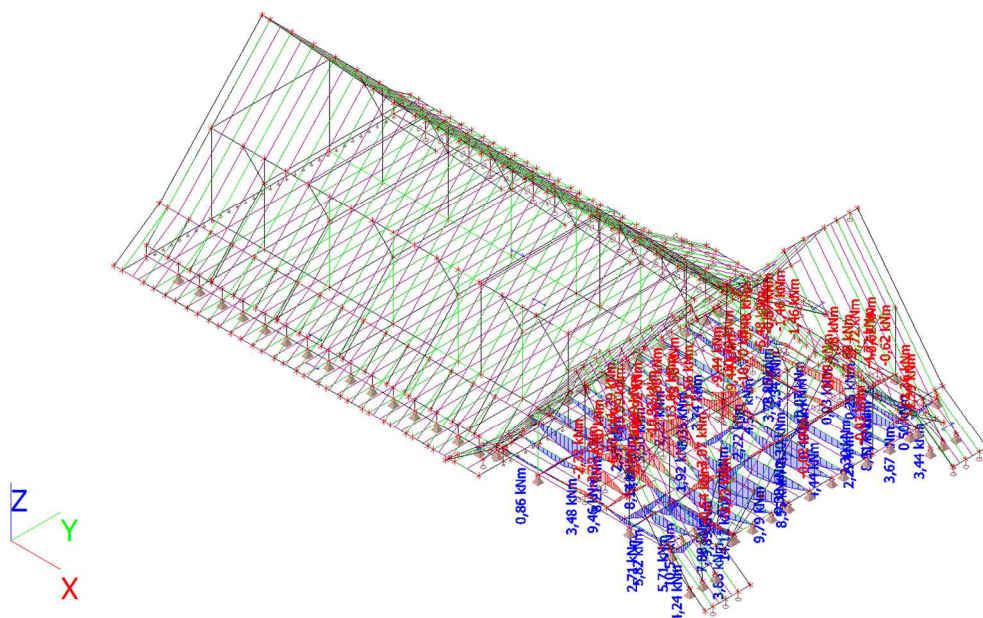
Obliczenie liniowe

Kombinacja: SGN-Zestaw B (automatyczne)

Układ współrzędnych: Główny

Ekstremum 1D: Pręt

Wybór: Wybór nazwany - D strop-góra



Siły wewnętrzne 1D; V_z

Wartości: V_z

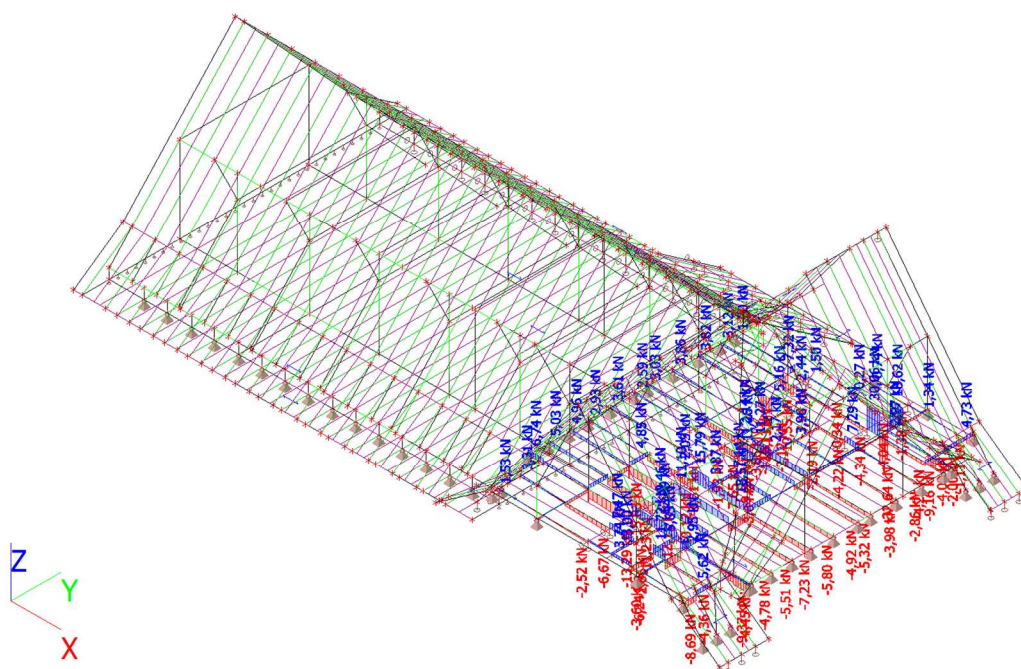
Obliczenie liniowe

Kombinacja: SGN-Zestaw B (automatyczne)

Układ współrzędnych: Główny

Ekstremum 1D: Pręt

Wybór: Wybór nazwany - D strop-góra



Sprawdzenie SGN drewna

Obliczenie liniowe, Ekstremum : Globalny

Wybór : B259

Kombinacje : SGN-Zestaw B (automatyczne)

Sprawdzenie wg normy EN 1995-1-1

Belka B259	5,115 m	belka 15x25 - PROST (150; 250)	C24 (EN 338)	SGN-Zestaw B (automatyczne)	0,55 -
------------	---------	-----------------------------------	--------------	--------------------------------	--------

Klucz do kombinacji
SGN-Zestaw B (automatyczne) / $1.15 \cdot LC1 + 1.15 \cdot LC2 + 1.05 \cdot LC3 + 1.50 \cdot LC4 + 0.90 \cdot 3DWind3$

Dane podstawowe	
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa γ_M dla drewna litego	1,30

Dane o materiale		
Zginanie (fm,k)	24,0	MPa
Rozciąganie (ft,0,k)	14,5	MPa
Rozciąganie (ft,90,k)	0,4	MPa
Ściskanie (fc,0,k)	21,0	MPa
Ściskanie (fc,90,k)	2,5	MPa
Ścinanie (fv,k)	4,0	MPa
Rodzaj drewna	Bryła	

Sprawdzenie krytyczne jest na pozycji **2,370 m**.

Siły wewnętrzne		
N _{Ed}	0,00	kN
V _{y,Ed}	-0,03	kN
V _{z,Ed}	8,91	kN
T _{Ed}	0,00	kNm
M _{y,Ed}	14,12	kNm
M _{z,Ed}	-0.04	kNm

Współczynnik modyfikacji	
Klasa użytkowania	2
Czas trwania obciążenia	Krótkotrwałe
Współczynnik modyfikacji k_{mod}	0.90

...: **SPRAWDZENIE PRZEKROJU** ...:

Ściskanie równoległe do włókien

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.1.4 i wzorem (6.2)

$\sigma_{c,0,d}$	0,0	MPa
$f_{c,0,d}$	14,5	MPa
Sprawdzenie całkowite	0,00	-

Ściskanie prostopadłe do włókien

Uwaga: Sprawdzenie ściskania prostopadłego do włókien zostało zignorowane z powodu wprowadzenia danych przez użytkownika.

Zginanie

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.1.6 i wzorem (6.11),(6.12)

$\sigma_{m,y,d}$	9,0	MPa
$k_{h,y}$	1,00	
$f_{m,y,d}$	16,6	MPa
$\sigma_{m,z,d}$	0,0	MPa
$k_{h,z}$	1,00	
$f_{m,z,d}$	16,6	MPa

km	0,70	
----	------	--

Sprawdzenie zgodności (6.11) = $0,54 + 0,00 = 0,55$ -
Sprawdzenie zgodności (6.12) = $0,38 + 0,00 = 0,38$ -

Ścinanie

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.1.7 i wzorem (6.13)

k _{cr}	0,67	
τ _{y,d}	0,0	MPa
τ _{z,d}	0,5	MPa
f _{v,d}	2,8	MPa
Sprawdzenie zgodności τ _y	0,00	-
Sprawdzenie zgodności τ _z	0,19	-
Sprawdzenie zgodności – Interakcja	0,04	-

Uwaga : Równanie interakcji zostało dodane jako NCCI.

Kombinacja siły osiowej i zginania

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.2.4 i wzorem (6.19),(6.20)

f _{c,0,d}	14,5	MPa
f _{m,y,d}	16,6	MPa
f _{m,z,d}	16,6	MPa
km	0,70	

Sprawdzenie zgodności (6.19) = $0,00 + 0,54 + 0,00 = 0,55$ -
Sprawdzenie zgodności (6.20) = $0,00 + 0,38 + 0,00 = 0,38$ -

Pręt spełnia warunki sprawdzenia przekroju.

...: SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI ...

Słupy poddawane ścisaniu lub jednocześnie ścisaniu i zginaniu

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.3.2 i wzorem (6.23),(6.24)

Parametry wyboczenia	yy	zz	
Typ przesuwności	nieprzesuwny	nieprzesuwny	
Długość systemowa L	5,115	5,115	m
Współczynnik wyboczenia k	1,00	0,12	
Długość wyboczeniowa L _{cr}	5,115	0,625	m
Smukłość λ	70,876	14,434	-
Smukłość względna λ	1,202	0,245	-
Smukłość graniczna	0,300	0,300	-
Niedoskonałość β _c	0,200	0,200	-
Współczynnik zmniejszający k _c	0,544	1,000	-

Sprawdzenie zgodności (6.23) = $0,00 + 0,54 + 0,00 = 0,55$ -
Sprawdzenie zgodności (6.24) = $0,00 + 0,38 + 0,00 = 0,38$ -

Belki poddawane zginaniu lub jednocześnie zginaniu i ścisaniu

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.3.3 i wzorem (6.33),(6.35)

Parametry zwichrzenia		
Sprężysty moment krytyczny M _{y,crit}	140,82	kNm
Krytyczne naprężenie zginające σ _{m,crit}	90,1	MPa
Smukłość względna λ _{rel,m}	0,516	-
Współczynnik zmniejszający k _{crit}	1,000	-

Sprawdzenie zgodności (6.33) = $0,54$ -
Sprawdzenie zgodności (6.35) = $0,30 + 0,00 = 0,30$ -

Parametry M _{y,crit}		
G _{0,05}	462,5	MPa
Długość zwichrzenia L	5,115	m
L _{ef} /L	0,80	

Parametry $M_{y,crit}$		
Długość skuteczna L_{ef}	4,592	m
Wpływ pozycji obciążenia	destabilizujący	

Pręt spełnia warunki sprawdzenia stateczności.

Sprawdzenie SGU drewna

Obliczenie liniowe, Ekstremum : Globalny

Wybór : B259

Kombinacje : SGU-Char. (automatyczne)

Pręt	Przekrój poprzeczny	d_x [m]	Przypadek obciążenia	Sprawdzenie całkowite [-]	$u_{y,inst}$ [m]	Rel $u_{y,inst}$ [1/xx]	Sprawdzenie $u_{y,inst}$ [-]	$u_{y,fin}$ [m]	Rel $u_{y,fin}$ [1/xx]	Sprawdzenie $u_{y,fin}$ [-]
	Materiał		k_{def} [-]		$u_{z,inst}$ [m]	Rel $u_{z,inst}$ [1/xx]	Sprawdzenie $u_{z,inst}$ [-]	$u_{z,fin}$ [m]	Rel $u_{z,fin}$ [1/xx]	Sprawdzenie $u_{z,fin}$ [-]
B259	belka 15x25 - PROST	2,644	SGU-Char. (automatyczne)/1	0,70	0,0	1/10000	0,00	0,0	1/10000	0,00
	C24 (EN 338)		0,80		-10,3	1/497	0,70	-13,6	1/375	0,53

9. Krokwie koszowe 12x14

Siły wewnętrzne 1D; M_y

Wartości: M_y

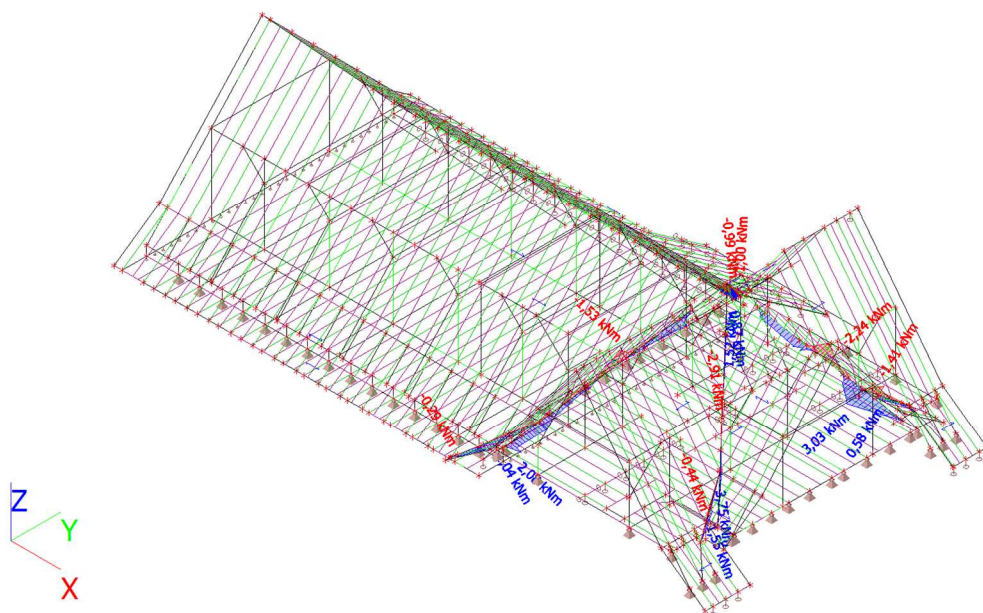
Obliczenie liniowe

Kombinacja: SGN-Zestaw B (automatyczne)

Układ współrzędnych: Główny

Ekstremum 1D: Pręt

Wybór: Wybór nazwany - D krokwie koszowe



Siły wewnętrzne 1D; V_z

Wartości: V_z

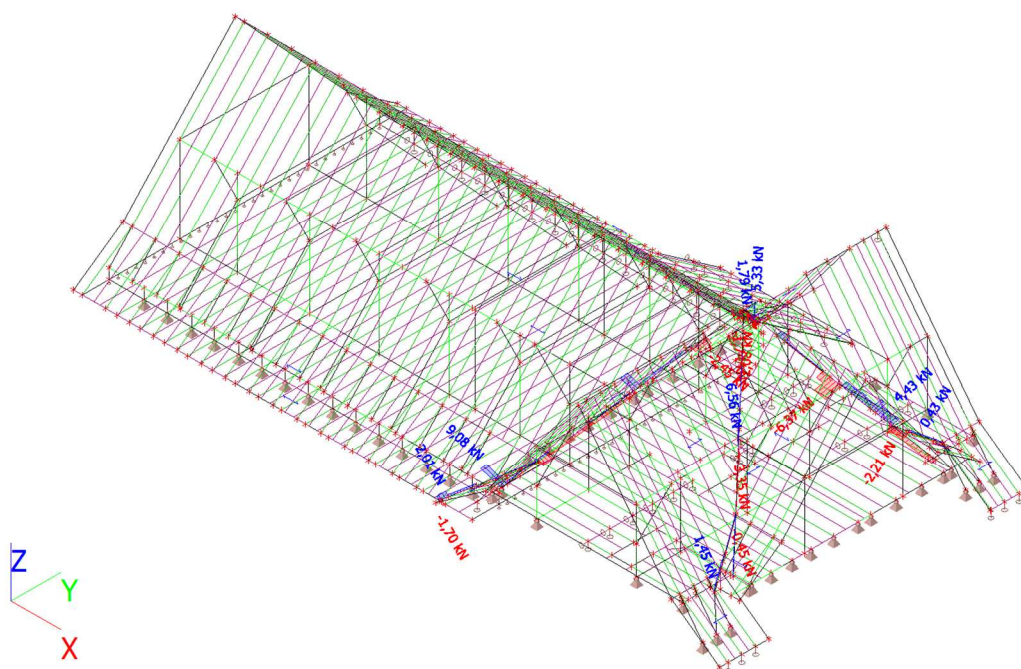
Obliczenie liniowe

Kombinacja: SGN-Zestaw B (automatyczne)

Układ współrzędnych: Główny

Ekstremum 1D: Pręt

Wybór: Wybór nazwany - D krokwie koszowe



Siły wewnętrzne 1D; N

Wartości: **N**

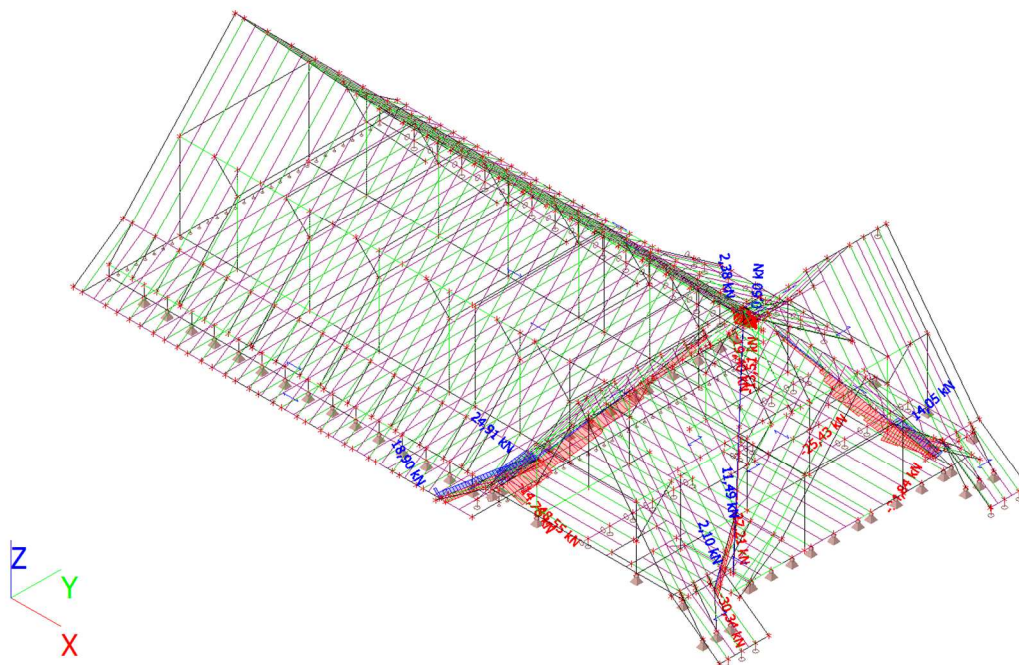
Obliczenie liniowe

Kombinacja: SGN-Zestaw B (automatyczne)

Układ współrzędnych: Główny

Ekstremum 1D: Pręt

Wybór: Wybór nazwany - D krokwie koszowe



Sprawdzenie SGN drewna

Obliczenie liniowe, Ekstremum : Globalny

Wybór : B242

Kombinacje : SGN-Zestaw B (automatyczne)

Sprawdzenie wg normy EN 1995-1-1

Belka B242	7,750 m	krokiew 12/14 - PROST (120; 140)	C24 (EN 338)	SGN-Zestaw B (automatyczne)	0,80 -
------------	---------	-------------------------------------	--------------	--------------------------------	--------

Klucz do kombinacji

SGN-Zestaw B (automatyczne) / $1.15 \cdot LC1 + 1.15 \cdot LC2 + 1.05 \cdot LC3 + 1.50 \cdot LC4$

Dane podstawowe

Częściowy współczynnik bezpieczeństwa γ_M dla drewna litego	1,30
--	------

Dane o materiale

Zginanie (f_m, k)	24,0	MPa
Rozciąganie ($f_t, 0, k$)	14,5	MPa
Rozciąganie ($f_t, 90, k$)	0,4	MPa
Ściskanie ($f_c, 0, k$)	21,0	MPa
Ściskanie ($f_c, 90, k$)	2,5	MPa
Ścinanie (f_v, k)	4,0	MPa
Rodzaj drewna	Bryła	

Sprawdzenie krytyczne jest na pozycji **1,938 m**.

Siły wewnętrzne		
N _{Ed}	-21,51	kN
V _{y,Ed}	-2,25	kN
V _{z,Ed}	-1,64	kN
T _{Ed}	-0,07	kNm
M _{y,Ed}	3,45	kNm
M _{z,Ed}	1,48	kNm

Współczynnik modyfikacji	
Klasa użytkowania	2
Czas trwania obciążenia	Średniotrwały
Współczynnik modyfikacji k _{mod}	0,80

...: SPRAWDZENIE PRZEKROJU ...

Ściskanie równoległe do włókien

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.1.4 i wzorem (6.2)

$\sigma_{c,0,d}$	1,3	MPa
$f_{c,0,d}$	12,9	MPa
Sprawdzenie całkowite	0,10	-

Ściskanie prostopadłe do włókien

Uwaga: Sprawdzenie ściskania prostopadłego do włókien zostało zignorowane z powodu wprowadzenia danych przez użytkownika.

Zginanie

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.1.6 i wzorem (6.11),(6.12)

$\sigma_{m,y,d}$	8,8	MPa
$k_{h,y}$	1,01	
$f_{m,y,d}$	15,0	MPa
$\sigma_{m,z,d}$	4,4	MPa
$k_{h,z}$	1,05	
$f_{m,z,d}$	15,4	MPa
k_m	0,70	

Sprawdzenie zgodności (6.11) = 0,59 + 0,20 = 0,79 -

Sprawdzenie zgodności (6.12) = 0,41 + 0,29 = 0,70 -

Ścinanie

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.1.7 i wzorem (6.13)

k _{cr}	0,67	
$\tau_{y,d}$	0,3	MPa
$\tau_{z,d}$	0,2	MPa
$f_{v,d}$	2,5	MPa
Sprawdzenie zgodności τ_y	0,12	-
Sprawdzenie zgodności τ_z	0,09	-
Sprawdzenie zgodności – Interakcja	0,02	-

Uwaga : Równanie interakcji zostało dodane jako NCCI.

Skrećanie

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.1.8 i wzorem (6.14)

$r_{tor,d}$	0,2	MPa
k _{shape}	1,06	
$f_{v,d}$	2,5	MPa
Sprawdzenie całkowite	0,06	-
Sprawdzenie zgodności – Ścinanie interakcyjne	0,08	-

Uwaga : Równanie interakcji zostało dodane jako NCCI.

Kombinacja siły osiowej i zginania

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.2.4 i wzorem (6.19),(6.20)

$f_{c,0,d}$	12,9	MPa
$f_{m,y,d}$	15,0	MPa
$f_{m,z,d}$	15,4	MPa
k_m	0,70	

Sprawdzenie zgodności (6.19) = $0,01 + 0,59 + 0,20 = 0,80$ -

Sprawdzenie zgodności (6.20) = $0,01 + 0,41 + 0,29 = 0,71$ -

Pręt spełnia warunki sprawdzenia przekroju.

...: SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI ...

Belki poddawane zginaniu lub jednocześnie zginaniu i ściskaniu

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.3.3 i wzorem (6.33),(6.35)

Parametry zwichrzenia		
Sprężysty moment krytyczny $M_{y,crit}$	4392,03	kNm
Krytyczne napężenie zginające $\sigma_{m,crit}$	11204,2	MPa
Smukłość względna $\lambda_{rel,m}$	0,046	-
Współczynnik zmniejszający k_{crit}	1,000	-

Sprawdzenie zgodności (6.33) = $0,59$ -

Sprawdzenie zgodności (6.35) = $0,35 + 0,10 = 0,44$ -

Parametry $M_{y,crit}$		
$G_{0,05}$	462,5	MPa
Długość zwichrzenia L	0,037	m
L_{ef}/L	1,00	
Długość skuteczna L_{ef}	0,037	m
Wpływ pozycji obciążenia	brak wpływu	

Pręt nie spełnia warunki sprawdzenia stateczności!

Sprawdzenie SGU drewna

Obliczenie liniowe, Ekstremum : Globalny

Wybór : B242

Kombinacje : SGU-Char. (automatyczne)

Pręt	Przekrój poprzeczny	d_x [m]	Przypadek obciążeń	Sprawdzenie całkowite [-]	$u_{y,inst}$ [m]	Rel $u_{y,inst}$ [1/xx]	Sprawdzenie $u_{y,inst}$ [-]	$u_{y,fin}$ [m]	Rel $u_{y,fin}$ [1/xx]	Sprawdzenie $u_{y,fin}$ [-]
	Materiał		k_{def} [-]		$u_{z,inst}$ [m]	Rel $u_{z,inst}$ [1/xx]	Sprawdzenie $u_{z,inst}$ [-]	$u_{z,fin}$ [m]	Rel $u_{z,fin}$ [1/xx]	Sprawdzenie $u_{z,fin}$ [-]
B2 42	krokiec 12/14 - PROST	1,9 38	SGU-Char. (automatyczne)/1	0,60	0,0	0	0,00	0,0	0	0,00
	C24 (EN 338)		0,80		-9,9	1/419	0,60	- 12, 3	1/335	0,40

10. Słupy

Siły wewnętrzne 1D; N

Wartości: **N**

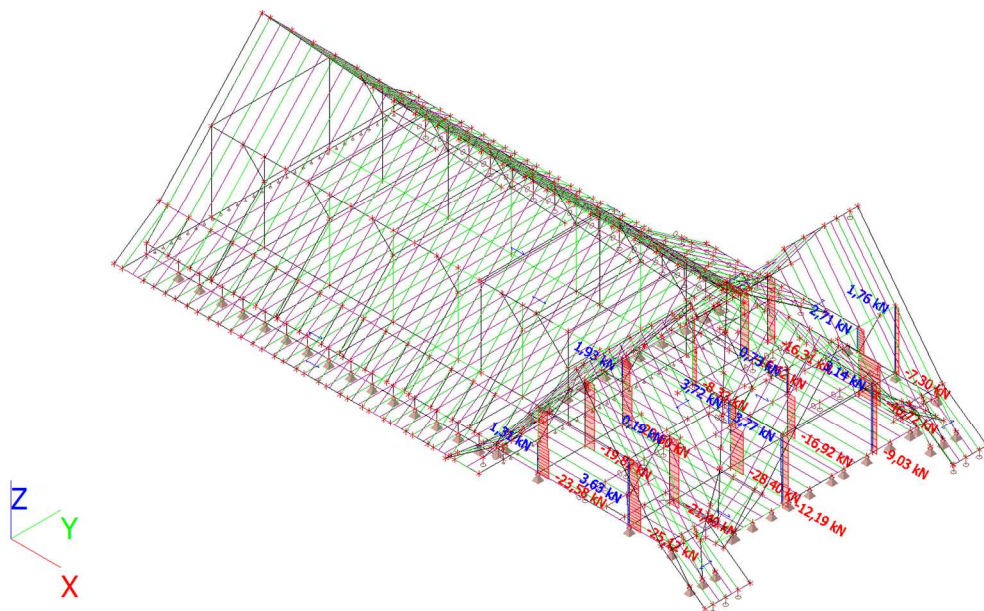
Obliczenie liniowe

Kombinacja: SGN-Zestaw B (automatyczne)

Układ współrzędnych: Główny

Ekstremum 1D: Pręt

Wybór: Wybór nazwany - D słupy-góra



Sprawdzenie SGN drewna

Obliczenie liniowe, Ekstremum : Globalny

Wybór : B291

Kombinacje : SGN-Zestaw B (automatyczne)

Sprawdzenie wg normy EN 1995-1-1

Belka B291	2,727 m	słup 14x14 - PROST (140; 140)	C24 (EN 338)	SGN-Zestaw B (automatyczne)	0,60 -
------------	---------	----------------------------------	--------------	--------------------------------	--------

Klucz do kombinacji

SGN-Zestaw B (automatyczne) / 1.15*LC1 + 1.15*LC2 +
1.05*LC3 + 1.50*LC4 + 0.90*3DWind3

Dane podstawowe

Częściowy współczynnik bezpieczeństwa γ_M dla drewna litego	1,30
---	------

Dane o materiale

Zginanie (f_m, k)	24,0	MPa
Rozciąganie ($f_t, 0, k$)	14,5	MPa
Rozciąganie ($f_t, 90, k$)	0,4	MPa
Ściskanie ($f_c, 0, k$)	21,0	MPa
Ściskanie ($f_c, 90, k$)	2,5	MPa
Ścinanie (f_v, k)	4,0	MPa
Rodzaj drewna	Bryła	

Sprawdzenie krytyczne jest na pozycji **1,727 m**.

Siły wewnętrzne

NEd	-46,56	kN
-----	--------	----

Siły wewnętrzne		
Vy,Ed	-1,83	kN
Vz,Ed	-0,01	kN
TEd	0,04	kNm
My,Ed	-0,01	kNm
Mz,Ed	-3,16	kNm

Współczynnik modyfikacji	
Klasa użytkowania	2
Czas trwania obciążenia	Krótkotrwałe
Współczynnik modyfikacji kmod	0,90

...: SPRAWDZENIE PRZEKROJU :...

Ściskanie równoległe do włókien

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.1.4 i wzorem (6.2)

$\sigma_{c,0,d}$	2,4	MPa
$f_{c,0,d}$	14,5	MPa
Sprawdzenie całkowite	0,16	-

Ściskanie prostopadłe do włókien

Uwaga: Sprawdzenie ściskania prostopadłego do włókien zostało zignorowane z powodu wprowadzenia danych przez użytkownika.

Zginanie

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.1.6 i wzorem (6.11),(6.12)

$\sigma_{m,y,d}$	0,0	MPa
$k_{h,y}$	1,01	
$f_{m,y,d}$	16,8	MPa
$\sigma_{m,z,d}$	6,9	MPa
$k_{h,z}$	1,01	
$f_{m,z,d}$	16,8	MPa
k_m	0,70	

Sprawdzenie zgodności (6.11) = 0,00 + 0,29 = 0,29 -

Sprawdzenie zgodności (6.12) = 0,00 + 0,41 = 0,41 -

Ścinanie

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.1.7 i wzorem (6.13)

kcr	0,67	
$\tau_{y,d}$	0,2	MPa
$\tau_{z,d}$	0,0	MPa
$f_{v,d}$	2,8	MPa
Sprawdzenie zgodności τ_y	0,08	-
Sprawdzenie zgodności τ_z	0,00	-
Sprawdzenie zgodności – Interakcja	0,01	-

Uwaga : Równanie interakcji zostało dodane jako NCCI.

Skręcanie

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.1.8 i wzorem (6.14)

$\tau_{tor,d}$	0,1	MPa
kshape	1,05	
$f_{v,d}$	2,8	MPa
Sprawdzenie całkowite	0,03	-
Sprawdzenie zgodności – Ścinanie interakcyjne	0,03	-

Uwaga : Równanie interakcji zostało dodane jako NCCI.

Kombinacja siły osiowej i zginania

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.2.4 i wzorem (6.19),(6.20)

$f_{c,0,d}$	14,5	MPa
-------------	------	-----

fm,y,d	16,8	MPa
fm,z,d	16,8	MPa
km	0,70	

Sprawdzenie zgodności (6.19) = 0,03 + 0,00 + 0,29 = 0,32 -

Sprawdzenie zgodności (6.20) = 0,03 + 0,00 + 0,41 = 0,44 -

Pręt spełnia warunki sprawdzenia przekroju.

...: SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI ...

Śłupy poddawane ściskaniu lub jednocześnie ściskaniu i zginaniu

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.3.2 i wzorem (6.23),(6.24)

Parametry wyboczenia	yy	zz	
Typ przesuwności	nieprzesuwny	nieprzesuwny	
Długość systemowa L	2,727	1,727	m
Współczynnik wyboczenia k	1,00	1,00	
Długość wyboczeniowa Lcr	2,727	1,727	m
Smukłość λ	67,480	42,736	-
Smukłość względna λ	1,144	0,725	-
Smukłość graniczna	0,300	0,300	-
Niedoskonałość β_c	0,200	0,200	-
Współczynnik zmniejszający kc	0,583	0,865	-

Sprawdzenie zgodności (6.23) = 0,28 + 0,00 + 0,29 = 0,57 -

Sprawdzenie zgodności (6.24) = 0,19 + 0,00 + 0,41 = 0,60 -

Belki poddawane zginaniu lub jednocześnie zginaniu i ściskaniu

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.3.3 i wzorem (6.33),(6.35)

Parametry zwichrzenia		
Sprężysty moment krytyczny My,crit	139,94	kNm
Krytyczne naprężenie zginające $\sigma_{m,crit}$	306,0	MPa
Smukłość względna $\lambda_{rel,m}$	0,280	-
Współczynnik zmniejszający kcrit	1,000	-

Sprawdzenie zgodności (6.33) = 0,00 -

Sprawdzenie zgodności (6.35) = 0,00 + 0,19 = 0,19 -

Parametry My,crit		
G0,05	462,5	MPa
Długość zwichrzenia L	1,727	m
Lef/L	1,00	
Długość skuteczna Lef	1,727	m
Wpływ pozycji obciążenia	brak wpływu	

Pręt spełnia warunki sprawdzenia stateczności.

11. Płatwie nad biurami 14x14

Siły wewnętrzne 1D; M_y

Wartości: M_y

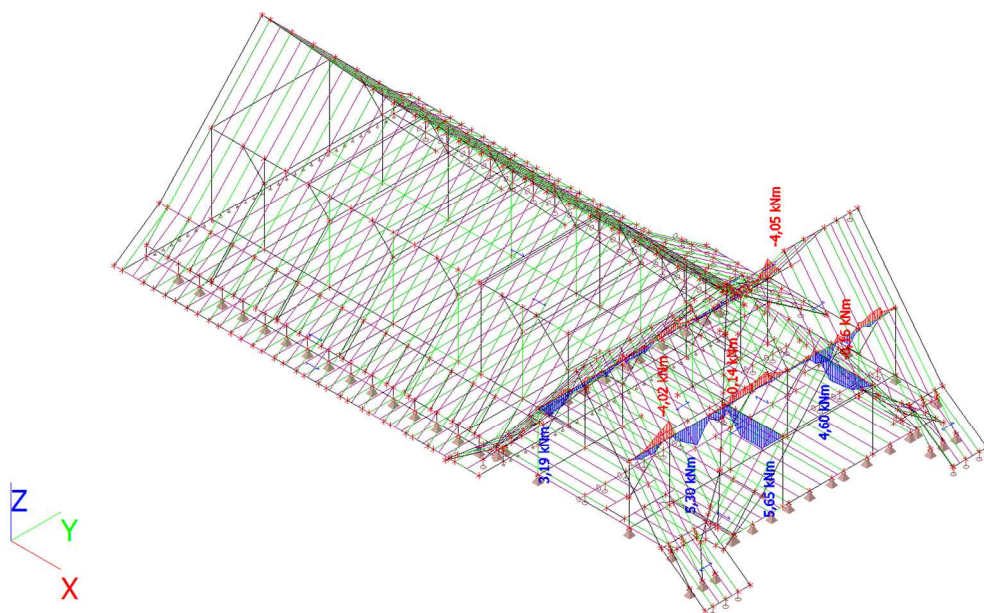
Obliczenie liniowe

Kombinacja: SGN-Zestaw B (automatyczne)

Układ współrzędnych: Główny

Ekstremum 1D: Pręt

Wybór: Wybór nazwany - D płatwie-góra



Siły wewnętrzne 1D; M_z

Wartości: M_z

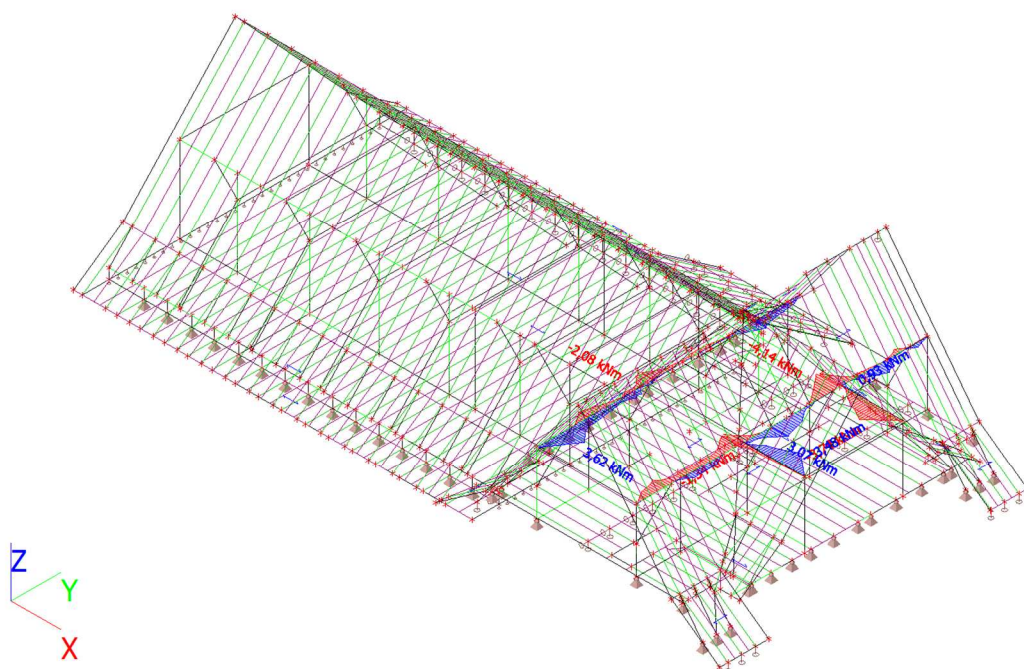
Obliczenie liniowe

Kombinacja: SGN-Zestaw B (automatyczne)

Układ współrzędnych: Główny

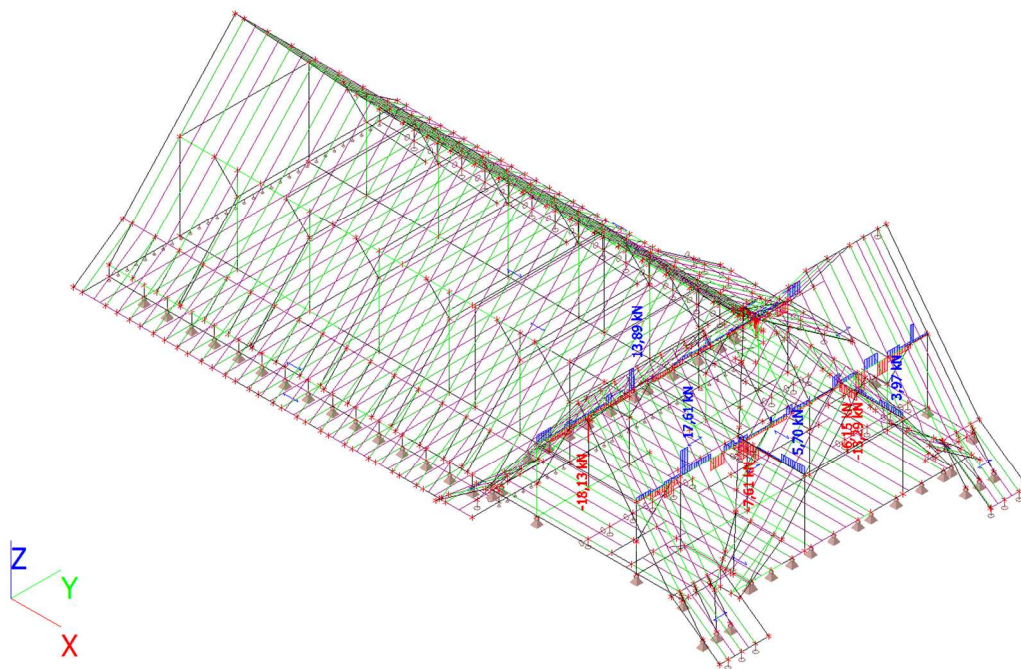
Ekstremum 1D: Pręt

Wybór: Wybór nazwany - D płatwie-góra

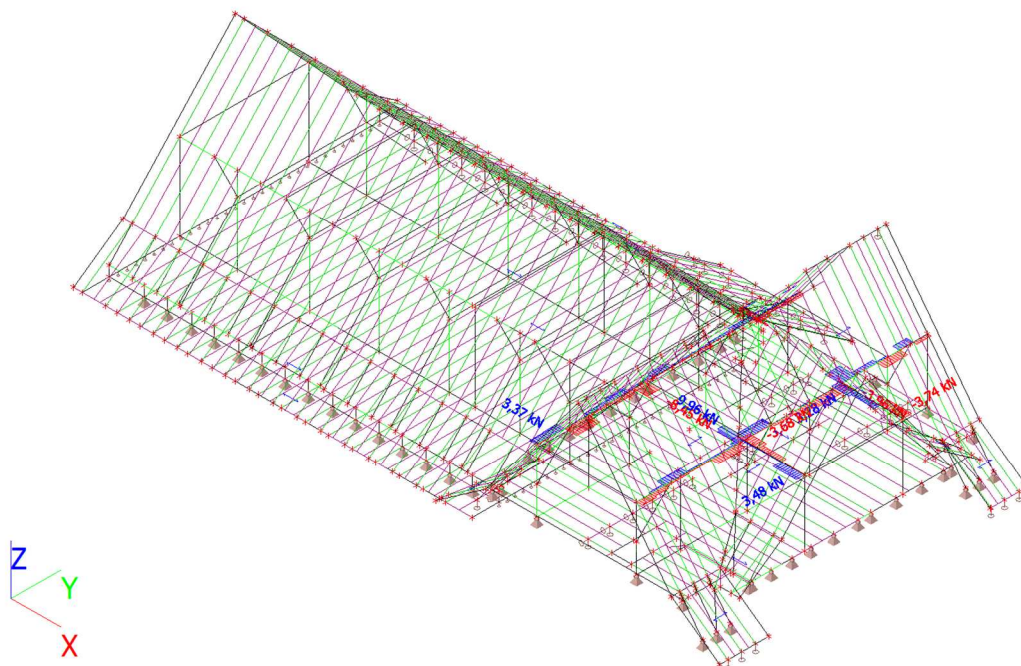


Siły wewnętrzne 1D; V_z

Wartości: V_z
Obliczenie liniowe
Kombinacja: SGN-Zestaw B (automatyczne)
Układ współrzędnych: Główny
Ekstremum 1D: Pręt
Wybór: Wybór nazwany - D płatwie-góra



Siły wewnętrzne 1D; V_y
Wartości: V_y
Obliczenie liniowe
Kombinacja: SGN-Zestaw B (automatyczne)
Układ współrzędnych: Główny
Ekstremum 1D: Pręt
Wybór: Wybór nazwany - D płatwie-góra



Siły wewnętrzne 1D; N

Wartości: **N**

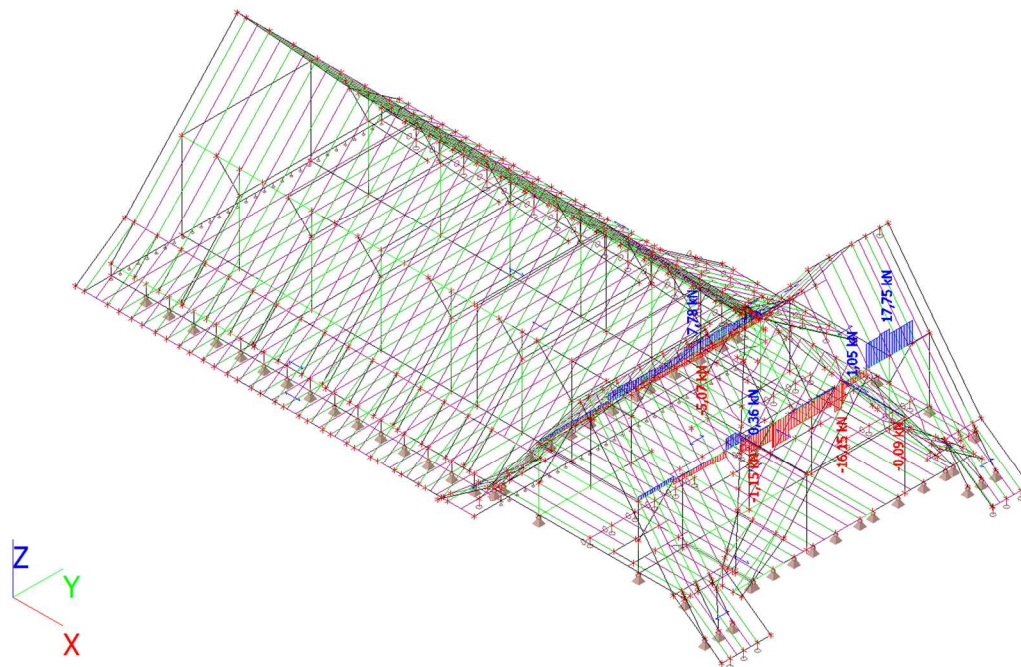
Obliczenie liniowe

Kombinacja: SGN-Zestaw B (automatyczne)

Układ współrzędnych: Główny

Ekstremum 1D: Pręt

Wybór: Wybór nazwany - D płatwie-góra



Sprawdzenie SGN drewna

Obliczenie liniowe, Ekstremum : Globalny

Wybór : B306

Kombinacje : SGN-Zestaw B (automatyczne)

Sprawdzenie wg normy EN 1995-1-1

Belka B306	2,745 m	belka 14x14 - PROST (140; 140)	C24 (EN 338)	SGN-Zestaw B (automatyczne)	0,85 -
------------	---------	-----------------------------------	--------------	--------------------------------	--------

Klucz do kombinacji

SGN-Zestaw B (automatyczne) / $1.15 \cdot LC1 + 1.15 \cdot LC2 + 1.05 \cdot LC3 + 1.50 \cdot LC4 + 0.90 \cdot 3DWind2$

Dane podstawowe

Częściowy współczynnik bezpieczeństwa γ_M dla drewna litego	1,30
--	------

Dane o materiale

Zginanie (f_m, k)	24,0	MPa
Rozciąganie ($f_t, 0, k$)	14,5	MPa
Rozciąganie ($f_t, 90, k$)	0,4	MPa
Ściskanie ($f_c, 0, k$)	21,0	MPa
Ściskanie ($f_c, 90, k$)	2,5	MPa
Ścinanie (f_v, k)	4,0	MPa
Rodzaj drewna	Bryła	

Sprawdzenie krytyczne jest na pozycji **1,000 m**.

Siły wewnętrzne		
N _{Ed}	0,12	kN
V _{y,Ed}	-3,72	kN
V _{z,Ed}	3,88	kN
T _{Ed}	0,40	kNm
M _{y,Ed}	3,92	kNm
M _{z,Ed}	-3,72	kNm

Współczynnik modyfikacji	
Klasa użytkowania	2
Czas trwania obciążenia	Krótkotrwałe
Współczynnik modyfikacji k _{mod}	0,90

...: SPRAWDZENIE PRZEKROJU :...

Rozciąganie równoległe do włókien

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.1.2 i wzorem (6.1)

$\sigma_{t,0,d}$	0,0	MPa
k _h	1,01	
f _{t,0,d}	10,2	MPa
Sprawdzenie całkowite	0,00	-

Ściskanie prostopadłe do włókien

Uwaga: Sprawdzenie ściskania prostopadłego do włókien zostało zignorowane z powodu wprowadzenia danych przez użytkownika.

Zginanie

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.1.6 i wzorem (6.11),(6.12)

$\sigma_{m,y,d}$	8,6	MPa
k _{h,y}	1,01	
f _{m,y,d}	16,8	MPa
$\sigma_{m,z,d}$	8,1	MPa
k _{h,z}	1,01	
f _{m,z,d}	16,8	MPa
k _m	0,70	

Sprawdzenie zgodności (6.11) = 0,51 + 0,34 = 0,85 -

Sprawdzenie zgodności (6.12) = 0,36 + 0,48 = 0,84 -

Ścinanie

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.1.7 i wzorem (6.13)

k _{cr}	0,67	
$\tau_{y,d}$	0,4	MPa
$\tau_{z,d}$	0,4	MPa
f _{v,d}	2,8	MPa
Sprawdzenie zgodności τ_y	0,15	-
Sprawdzenie zgodności τ_z	0,16	-
Sprawdzenie zgodności – Interakcja	0,05	-

Uwaga : Równanie interakcji zostało dodane jako NCCI.

Skrećanie

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.1.8 i wzorem (6.14)

$\tau_{tor,d}$	0,7	MPa
k _{shape}	1,05	
f _{v,d}	2,8	MPa
Sprawdzenie całkowite	0,24	-
Sprawdzenie zgodności – Ścinanie interakcyjne	0,29	-

Uwaga : Równanie interakcji zostało dodane jako NCCI.

Kombinacja zginania i rozciągania osiowego

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.2.3 i wzorem (6.17),(6.18)

ft,0,d	10,2	MPa
fm,y,d	16,8	MPa
fm,z,d	16,8	MPa
km	0,70	

Sprawdzenie zgodności (6.17) = 0,00 + 0,51 + 0,34 = 0,85 -

Sprawdzenie zgodności (6.18) = 0,00 + 0,36 + 0,48 = 0,84 -

Pręt spełnia warunki sprawdzenia przekroju.

...: SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI ...

Belki poddawane zginaniu lub jednocześnie zginaniu i ściskaniu

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.3.3 i wzorem (6.33),(6.35)

Parametry zwichrzenia		
Sprężysty moment krytyczny $M_{y,crit}$	241,71	kNm
Krytyczne naprężenie zginające $\sigma_{m,crit}$	528,5	MPa
Smukłość względna $\lambda_{rel,m}$	0,213	-
Współczynnik zmniejszający k_{crit}	1,000	-

Sprawdzenie zgodności (6.33) = 0,51 -

Parametry $M_{y,crit}$		
G0,05	462,5	MPa
Długość zwichrzenia L	1,000	m
L_{ef}/L	1,00	
Długość skuteczna L_{ef}	1,000	m
Wpływ pozycji obciążenia	brak wpływu	

Pręt spełnia warunki sprawdzenia stateczności.

Sprawdzenie SGU drewna

Obliczenie liniowe, Ekstremum : Globalny

Wybór : B306

Kombinacje : SGU-Char. (automatyczne)

Pręt	Przekrój poprzeczny	dx [m]	Przypadek obciążeń	Sprawdzenie całkowite [-]	uy inst [m]	Rel uy inst [1/xx]	Sprawdzenie uy inst [-]	uy fin [m]	Rel uy fin [1/xx]	Sprawdzenie uy fin [-]
	Materiał		k_{def} [-]		uz inst [m]	Rel uz inst [1/xx]	Sprawdzenie uz inst [-]	uz fin [m]	Rel uz fin [1/xx]	Sprawdzenie uz fin [-]
B306	belka 14x14 - PROST	1,400	SGU-Char. (automatyczne)/1	0,77	0,6	1/1597	0,19	0,7	1/1353	0,12
	C24 (EN 338)		0,80		-7,1	1/387	0,77	-8,4	1/325	0,51

12. Krokwie nad biurami 12x14

Siły wewnętrzne 1D; M_y

Wartości: M_y

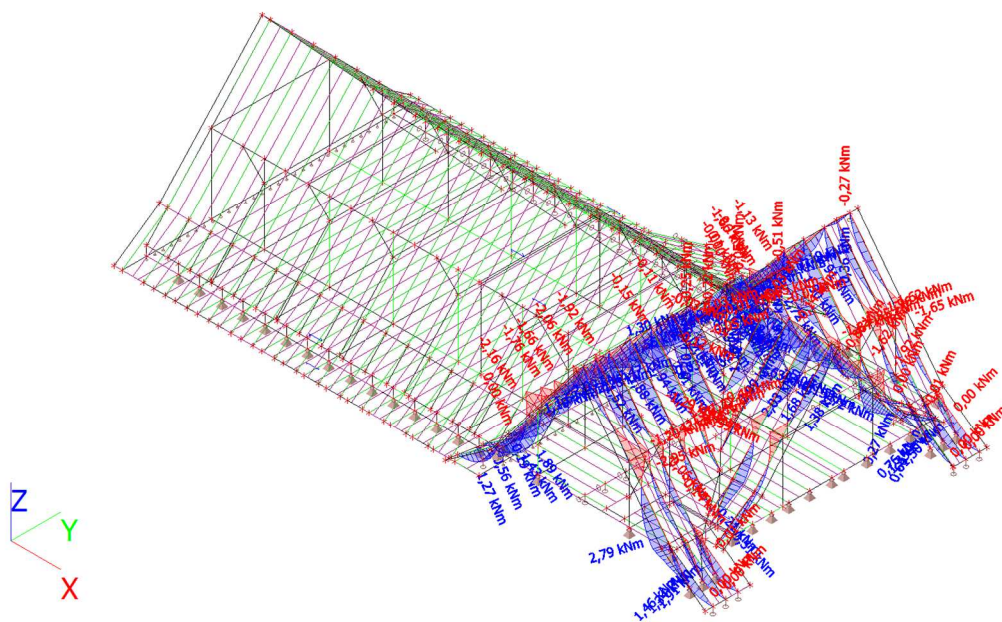
Obliczenie liniowe

Kombinacja: SGN-Zestaw B (automatyczne)

Układ współrzędnych: Główny

Ekstremum 1D: Pręt

Wybór: Wybór nazwany - D krokwie-góra



Siły wewnętrzne 1D; V_z

Wartości: V_z

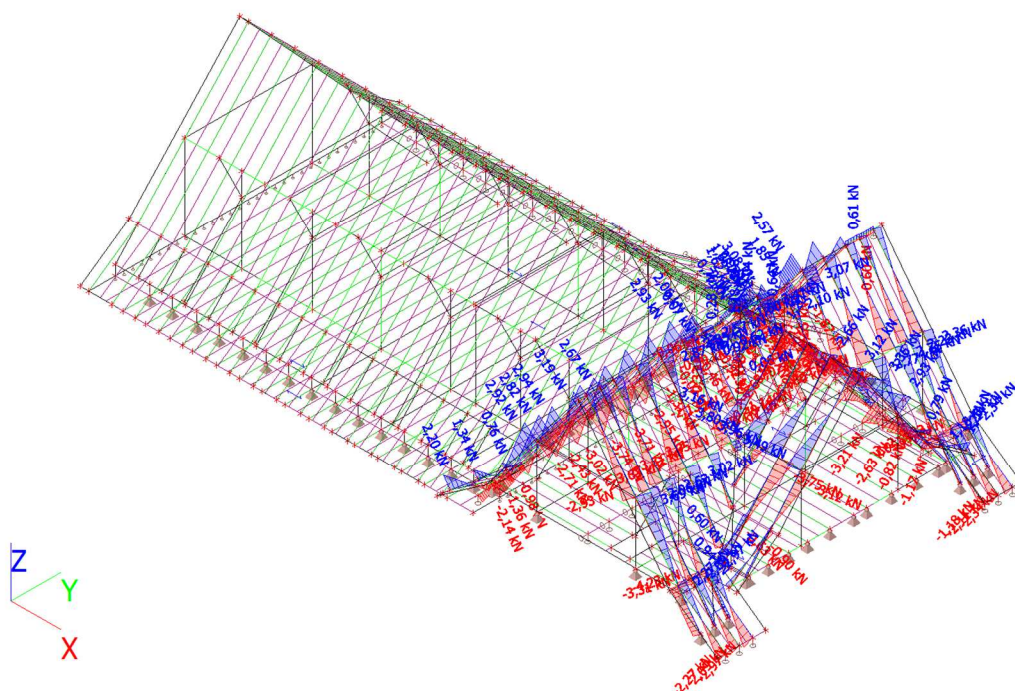
Obliczenie liniowe

Kombinacja: SGN-Zestaw B (automatyczne)

Układ współrzędnych: Główny

Ekstremum 1D: Pręt

Wybór: Wybór nazwany - D krokwie-góra



Siły wewnętrzne 1D; N

Wartości: **N**

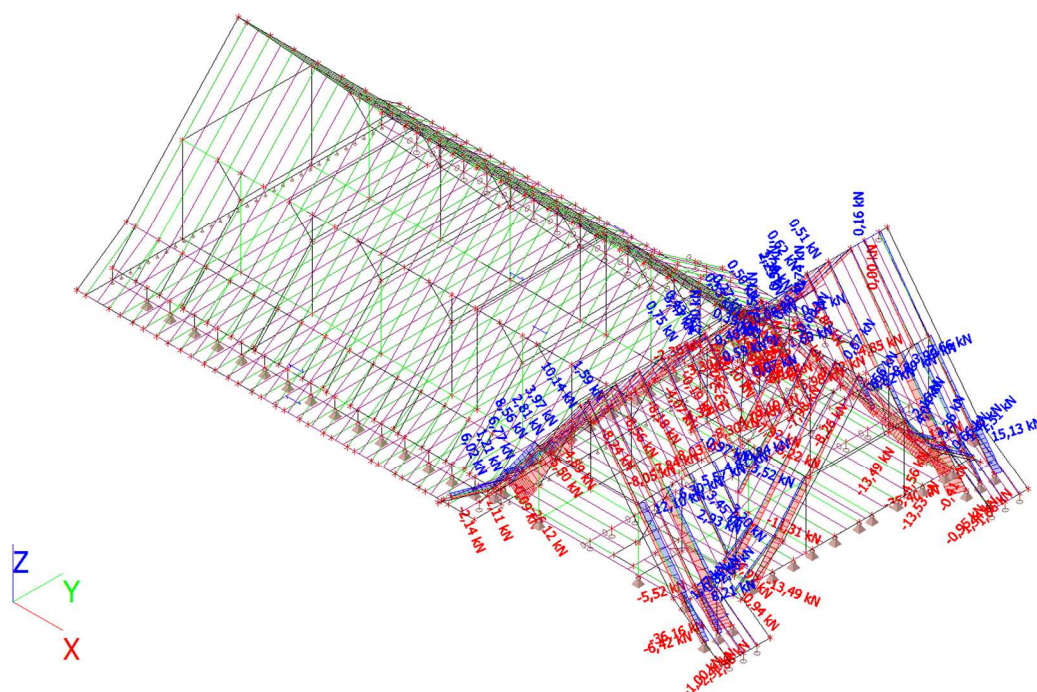
Obliczenie liniowe

Kombinacja: SGN-Zestaw B (automatyczne)

Układ współrzędnych: Główny

Ekstremum 1D: Pręt

Wybór: Wybór nazwany - D krokwie-góra



Sprawdzenie SGN drewna

Obliczenie liniowe, Ekstremum : Globalny

Wybór : B362

Kombinacje : SGN-Zestaw B (automatyczne)

Sprawdzenie wg normy EN 1995-1-1

Belka B362	8,260 m	krokiew 12/14 - PROST (120; 140)	C24 (EN 338)	SGN-Zestaw B (automatyczne)	0,52 -
------------	---------	-------------------------------------	--------------	--------------------------------	--------

Klucz do kombinacji

SGN-Zestaw B (automatyczne) / $1.15 \cdot LC1 + 1.15 \cdot LC2 + 1.50 \cdot LC4 + 0.90 \cdot 3DWind3$

Dane podstawowe

Częściowy współczynnik bezpieczeństwa γ_M dla drewna litego	1,30
--	------

Dane o materiale

Zginanie (f_m, k)	24,0	MPa
Rozciąganie ($f_t, 0, k$)	14,5	MPa
Rozciąganie ($f_t, 90, k$)	0,4	MPa
Ściskanie ($f_c, 0, k$)	21,0	MPa
Ściskanie ($f_c, 90, k$)	2,5	MPa
Ścinanie (f_v, k)	4,0	MPa
Rodzaj drewna	Bryła	

Sprawdzenie krytyczne jest na pozycji **3,549 m**.

Siły wewnętrzne		
N _{Ed}	12,10	kN
V _{y,Ed}	-0,02	kN
V _{z,Ed}	3,69	kN
T _{Ed}	-0,08	kNm
M _{y,Ed}	-2,94	kNm
M _{z,Ed}	0,00	kNm

Współczynnik modyfikacji	
Klasa użytkowania	2
Czas trwania obciążenia	Krótkotrwałe
Współczynnik modyfikacji k _{mod}	0,90

...: SPRAWDZENIE PRZEKROJU :...

Rozciąganie równoległe do włókien

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.1.2 i wzorem (6.1)

$\sigma_{t,0,d}$	0,7	MPa
k _h	1,01	
f _{t,0,d}	10,2	MPa
Sprawdzenie całkowite	0,07	-

Ściskanie prostopadłe do włókien

Uwaga: Sprawdzenie ściskania prostopadłego do włókien zostało zignorowane z powodu wprowadzenia danych przez użytkownika.

Zginanie

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.1.6 i wzorem (6.11),(6.12)

$\sigma_{m,y,d}$	7,5	MPa
k _{h,y}	1,01	
f _{m,y,d}	16,8	MPa
$\sigma_{m,z,d}$	0,0	MPa
k _{h,z}	1,05	
f _{m,z,d}	17,4	MPa
k _m	0,70	

Sprawdzenie zgodności (6.11) = 0,45 + 0,00 = 0,45 -

Sprawdzenie zgodności (6.12) = 0,31 + 0,00 = 0,31 -

Ścinanie

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.1.7 i wzorem (6.13)

k _{cr}	0,67	
$\tau_{y,d}$	0,0	MPa
$\tau_{z,d}$	0,5	MPa
f _{v,d}	2,8	MPa
Sprawdzenie zgodności τ_y	0,00	-
Sprawdzenie zgodności τ_z	0,18	-
Sprawdzenie zgodności – Interakcja	0,03	-

Uwaga : Równanie interakcji zostało dodane jako NCCI.

Skrećanie

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.1.8 i wzorem (6.14)

$\tau_{tor,d}$	0,2	MPa
k _{shape}	1,06	
f _{v,d}	2,8	MPa
Sprawdzenie całkowite	0,06	-
Sprawdzenie zgodności – Ścinanie interakcyjne	0,10	-

Uwaga : Równanie interakcji zostało dodane jako NCCI.

Kombinacja zginania i rozciągania osiowego

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.2.3 i wzorem (6.17),(6.18)

ft,0,d	10,2	MPa
fm,y,d	16,8	MPa
fm,z,d	17,4	MPa
km	0,70	

Sprawdzenie zgodności (6.17) = 0,07 + 0,45 + 0,00 = 0,52 -

Sprawdzenie zgodności (6.18) = 0,07 + 0,31 + 0,00 = 0,38 -

Pręt spełnia warunki sprawdzenia przekroju.

...: SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI ...

Belki poddawane zginaniu lub jednocześnie zginaniu i ściskaniu

Zgodnie z EN 1995-1-1, punkt 6.3.3 i wzorem (6.33),(6.35)

Parametry zwichrzenia		
Sprężysty moment krytyczny $M_{y,crit}$	39,22	kNm
Krytyczne napężenie zginające $\sigma_{m,crit}$	100,0	MPa
Smukłość względna $\lambda_{rel,m}$	0,490	-
Współczynnik zmniejszający k_{crit}	1,000	-

Sprawdzenie zgodności (6.33) = 0,45 -

Parametry $M_{y,crit}$		
G0,05	462,5	MPa
Długość zwichrzenia L	4,710	m
L_{ef}/L	0,90	
Długość skuteczna L_{ef}	4,169	m
Wpływ pozycji obciążenia	stabilizujący	

Pręt spełnia warunki sprawdzenia stateczności.

Sprawdzenie SGU drewna

Obliczenie liniowe, Ekstremum : Globalny

Wybór : B362

Kombinacje : SGU-Char. (automatyczne)

Pręt	Przekrój poprzeczny	dx [m]	Przypadek obciążeń	Sprawdzenie całkowite [-]	uy inst [m]	Rel uy inst [1/xx]	Sprawdzenie uy inst [-]	uy fin [m]	Rel uy fin [1/xx]	Sprawdzenie uy fin [-]
	Materiał		k_{def} [-]		uz inst [m]	Rel uz inst [1/xx]	Sprawdzenie uz inst [-]	uz fin [m]	Rel uz fin [1/xx]	Sprawdzenie uz fin [-]
B3 62	krokiew 12/14 - PROST	6,006	SGU-Char. (automatyczne)/1	0,61	0,3	1/10000	0,02	0,5	1/10000	0,01
	C24 (EN 338)		0,80		-11,6	1/407	0,61	-13,4	1/352	0,38

KONIEC OBLICZEŃ

Projektował:

Opracował: