



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

## PROJEKT TECHNICZNY - KONSTRUKCJA

### TEMAT PROJEKTU

ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA STACJI TRANSFORMATOROWEJ W ZAKRESIE  
ZADASZENIA SCHODÓW PROWADZĄCYCH Z GÓRNEGO POKŁADU PŁYTY  
PARKINGU DO ZEJŚCIA W KIERUNKU KLATKI SCHODOWEJ PROWADZĄCEJ  
DO GARAŻU PODZIEMNEGO PPUZ W NOWYM TARGU

### ADRES INWESTYCJI

UL. KOKOSZKÓW 71, 34-400 NOWY TARG  
JEDN. EW.: 121101\_1 NOWY TARG M.  
OBRĘB: 0001 NOWY TARG  
DZ. EWID. NR: 6614/8

### ID PROJEKTU

23.2023-POD.MS.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
SPRAWDZIŁ	MGR INŻ. ŁUKASZ CYRWUS - ZAJĄC UPR. DO PROJEKTOWANIA I KIEROWANIA ROBOTAMI BUDOWLANymi BEZ OGRANICZEŃ W SPEC. KONSTRUKCYJNO- BUDOWLANEJ NR: MAP/0335/PWOK/14
OPRACOWAŁ	MGR INŻ. LESZEK SZUMAL

ŁOPUSZNA, PAŹDZIERNIK 2023



# SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

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

Przedmiot rysunku:	Nr rys.	Skala
- Rzut w poziomie posadzki parkingu	K-01	1:50
- Rzut w poziomie +4,00	K-02	1:50
- Rzut w poziomie podsufitki	K-03	1:50
- Rzut więźby dachowej	K-04	1:50
- Szczegóły zbrojenia murku Mz-1.1	K-05	1:33,3
- Szczegóły zbrojenia murku Mz-1.2	K-06	1:33,3

## **OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO**

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 techniczny dotyczący inwestycji w zakresie konstrukcyjnym:**

Rozbudowy i przebudowy stacji transformatorowej w zakresie zadaszenia schodów prowadzących z górnego pokładu płyty parkingu do zejścia w kierunku klatki schodowej prowadzącej do garażu podziemnego PPUZ w Nowym Targu

**został opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej**

Projektant:

**mgr inż. Łukasz Gacek**  
**Nr Upr. bud. MAP/0100/POOK/10**

Sprawdzający:

**mgr inż. Łukasz Cyrwus-Zajac**  
**Nr Upr. bud. MAP/0335/PWOK/14**

# OPIS TECHNICZNY

## **I. Podstawa opracowania:**

- projekt budowlany budynku - część architektoniczna (opracowanie Pracownia Architektoniczna mgr inż. arch. Michał Szewczyk)
- obowiązujące normy i literatura techniczna
- inwentaryzacja i oględziny na miejscu inwestycji

## **II. Przedmiot opracowania.**

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny w branży konstrukcyjnej rozbudowy i przebudowy stacji transformatorowej w zakresie zadaszenia schodów prowadzących z górnego pokładu płyty parkingu do zejścia w kierunku klatki schodowej prowadzącej do garażu podziemnego PPUZ w Nowym Targu. Szczegółową lokalizację inwestycji ustala plan zagospodarowania terenu.

## **III. Charakterystyka ogólna projektowanej rozbudowy i przebudowy.**

Projektowana rozbudowa i przebudowa w zakresie zadaszenia schodów prowadzących z górnego pokładu płyty parkingu do zejścia w kierunku klatki schodowej prowadzącej do garażu podziemnego będzie w całości zlokalizowana na istniejących elementach konstrukcyjnych parkingu oraz budynku klatki schodowej. Projektuje się likwidację częściowego zadaszenia wejścia do klatki schodowej oraz przedłużenie istniejącego dachu ponad bieg schodowy biegnący z pokładu górnej płyty parkingu do wejścia klatki schodowej. Projektuje się również otwarcie w nowoprojektowanej części dachu w kierunku północnych tak aby dach zadaszenie obejmowało również wejście na schody z górnego pokładu parkingu. Elementy podpierające dach projektuje się na istniejących żelbetowych elementach konstrukcyjnych parkingu.

Konstrukcję projektowanego zadaszenia zaprojektowano w formie drewnianej więźby dachowej krokwiowo-płatwiowo-jętkowej opartej na słupach drewnianych i stężonej przeciwskrętnie sztywnym poszyciem z płyt drewnopochodnych w poziomie podsufitki.

Obliczeń elementów konstrukcyjnych dokonano w zakresie liniowo-sprężystym. przy użyciu programów komputerowych SCIA ENGINEER 22.1 oraz SPECBUD.

## **III. Ekspertyza techniczna istniejącego budynku.**

Przedmiotem niniejszej ekspertyzy jest część parkingu podziemnego w obrębie klatki schodowej i stacji trafo oraz sam budynek klatki schodowej i stacji trafo w zakresie możliwości i wpływu wykonania przedmiotowej inwestycji na istniejące elementy konstrukcyjne.

Zarówno parking podziemny jak i budynek stacji trafo zostały wzniesione w roku 2006. Konstrukcja parkingu została zaprojektowana jako żelbetowa słupowo, płytowo-belkowa, natomiast budynek klatki schodowej i stacji trafo został wzniesiony jako murowany z pustaków ceramicznych ze stropami żelbetowymi oraz żelbetowymi biegami schodowymi. Więźba dachowa budynku klatki schodowej została wykonana jako drewniana krokwiowo-jętkowa.

W obrębie poddanym oględzinom zaobserwowano liczne, silne zawilgocenia, zarówno ścian klatki schodowej jak również konstrukcyjnych elementów żelbetowych parkingu. W części podziemnej klatki schodowej, przy wejściu na dolny poziom podkładu parkingu

zawilgocenia doprowadziły już do skorodowania tynku zewnętrznego i jego odpadnięcia. Na ścianach wyraźnie widoczna jest pleśń oraz zagrzybienie ścian. Elementy murowe klatki schodowej oraz konstrukcyjne elementy żelbetowe parkingu nie wykazują utraty nośności w chwili ich oceny technicznej i ich stan ocenia się na bardzo dobry, jednak w uwagi na niedostatecznie wykonane izolacje przeciwwilgociowe i widoczny szybki postęp korozji okładzin elementów konstrukcyjnych, należy w możliwie jak najszybszym terminie dokonać naprawy, lub wykonać od nowa izolacje przeciwwilgociowe w badanym obrębie.

Przedmiotowa inwestycja ma na celu spowolnienie korozji i niszczenia elementów konstrukcyjnych parkingu oraz klatki schodowej, jednak jest ona tylko i wyłącznie działaniem doraźnym i istniejącego problemu nie wyeliminuje w 100%, dlatego zaleca się wykonanie dalszych prac polegających na odkryciu elementów od strony napływającej wody w widocznych miejscach przecieków, wykonaniu dodatkowej oceny oraz ekspertyzy i na jej podstawie przedstawienie zakresu niezbędnych prac do wykonania.

Przedmiotowa inwestycja, biorąc pod uwagę jej stosunkowo niewielki ciężar i charakter pracy będzie miała znikomy i pomijalny obliczeniowo wpływ na istniejące elementy konstrukcyjne, które z uwagi na ich rozmiar, rozpiętości i ciężar własny, są obecnie wyęteżone w niewielkim zakresie przy obecnych obciążeniach zarówno użytkowych i klimatycznych. Dodatkowe obciążenia w miejscach podpór projektowanego zadaszenia będą dodatkowo rozproszone liniowo przez zastosowanie murków żelbetowych na większy obszar tak aby nie wprowadzać obciążeń skupionych do istniejących elementów żelbetowych. Przedmiotowa inwestycja nie będzie miała również żadnego wpływu na fundamenty w obrębie badanego obszaru, gdyż głównym obciążeniem są obciążenia śniegiem oraz użytkowe, które będą identyczne jak w stanie dotychczasowym, a mały ciężar własny dodatkowej konstrukcji stanowi niewielki procent ciężaru istniejącej konstrukcji żelbetowej oraz warstw wykończenia płyty parkingu.

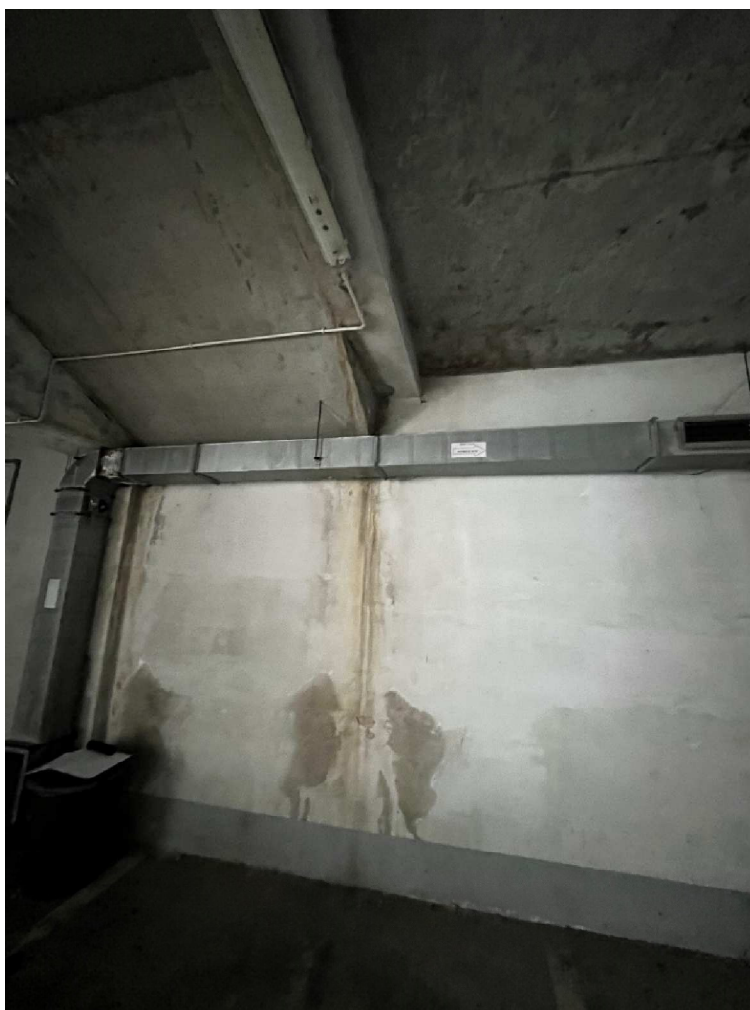
Z uwagi na powyższe przytoczone argumenty. Brak jest przeciwwskazań do wykonania przedmiotowej inwestycji w zakresie zadaszenia schodów prowadzących z górnego pokładu płyty parkingu do zejścia w kierunku klatki schodowej prowadzącej do garażu podziemnego. Wykonanie założonych w inwestycji robót nie wpłynie negatywnie na stateczność ogólną budynku.



Zawilgocenie ścian budynku klatki schodowej przy wejściu



Zawilgocenie i zapleśnienie okładziny stropu górnego pokładu parkingu

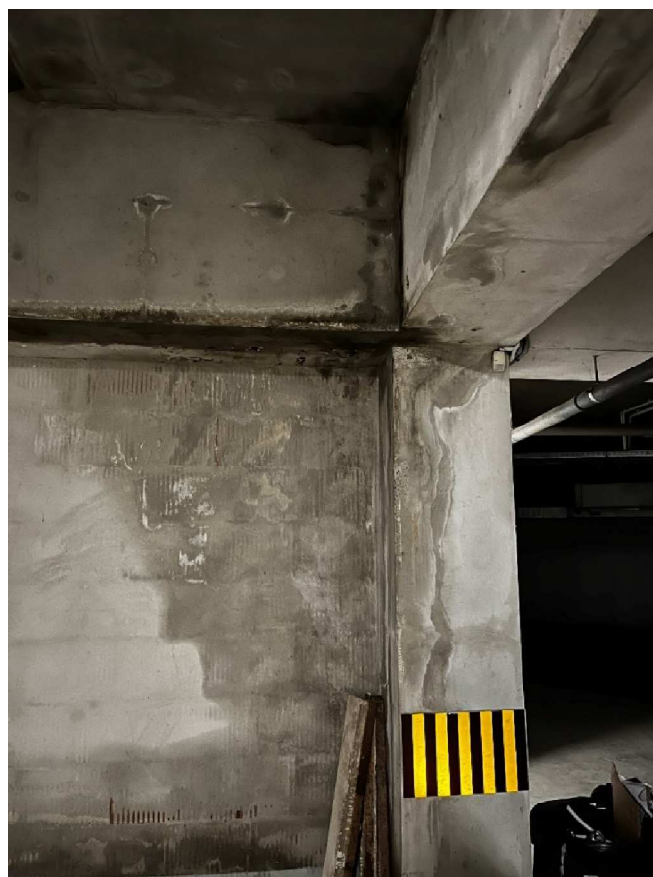


Widoczny przeciek i zawilgocenie na ścianie dzielącej górny poziom parkingu od dolnego



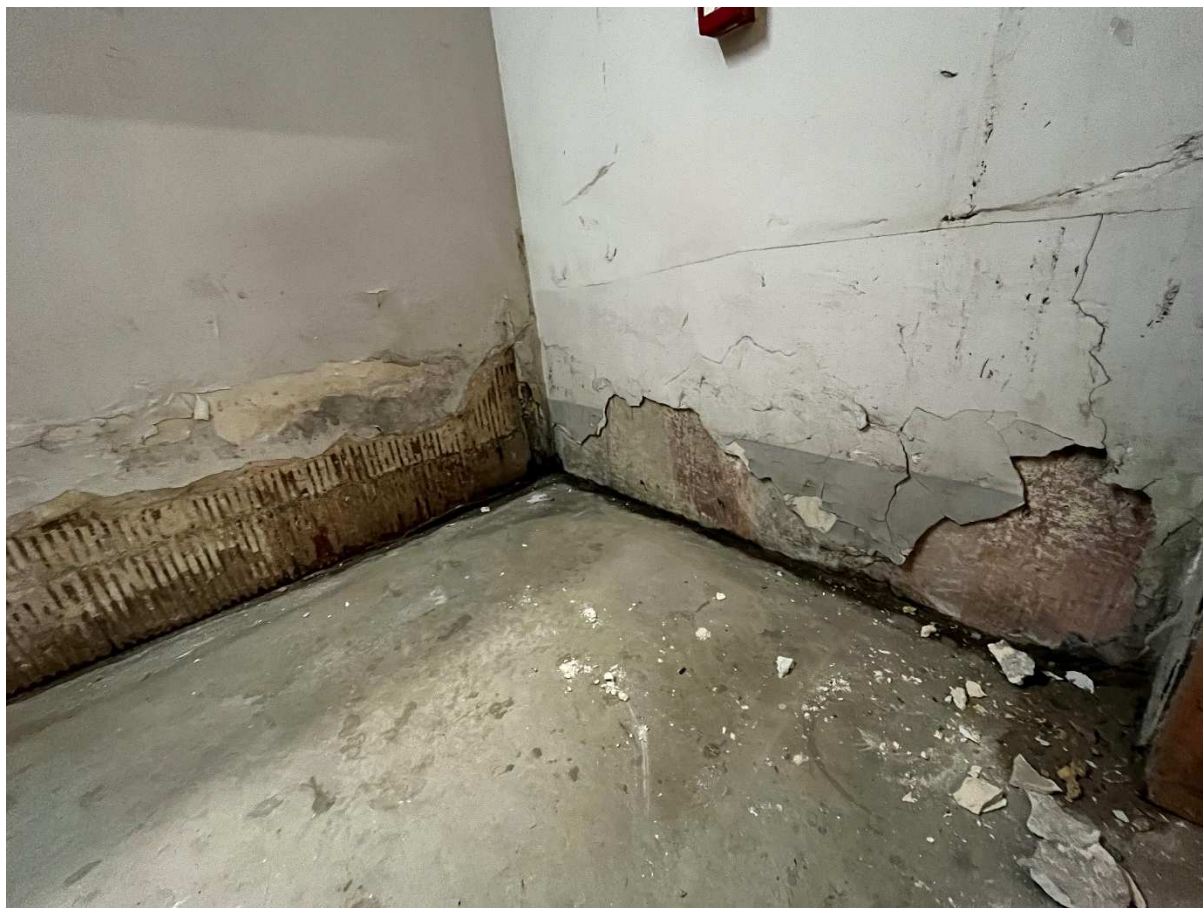


Zawilgocenie i widoczne skorodowanie ściany wypełniającej przy wejściu do klatki schodowej z dolnego pokładu parkingu



Zawilgocenie ściany wypełniającej i okładzin belek żelbetowych przy wejściu do klatki schodowej z dolnego pokładu parkingu





Widoczna korozja i odpadnięcie okładziny tynkowej ściany wypełniającej oraz nośnej przy wejściu do klatki schodowej z dolnego pokładu parkingu

## **V. Charakterystyka poszczególnych elementów konstrukcyjnych budynku**

### **Murki żelbetowe:**

Murki stanowiące podstawy pod oparcie słupów drewnianych zaprojektowano jako żelbetowe gr. 25 cm, wylewane w szalunkach na mokro z betonu klasy C25/30 i zbrojonych prętami #8 co 15/15 cm obustronnie na całej wysokości ściany stalą żebrowaną o klasie ciągliwości C (B500SP). Murki należy połączyć z istniejącymi elementami żelbetowymi parkingu za pomocą wklejanych prętów zbrojeniowych #10 co 15 cm obustronnie. Pręty należy wklejać za pomocą zaprawy iniekcyjnej winyloestrowej do uprzednio nawierconego otworu o większej średnicy i dokładnie oczyszczonego, w taki sposób aby zaprawa dokładnie i szczelnie wypełniła otwór i przestrzeń wokół pręta.

Murki należy wylewać na uprzednio rozsypanej mieszance cementowej izolującej poprzez krystalizację. Na styku krawędzi murku oraz poziomej płyty parkingu należy wykonać wyoblenie z zaprawy cementowej izolującej przez krystalizację. Następnie należy wykonać izolację murków na mokro z mieszanki cementowej izolującej przez krystalizację do poziomu posadzki parkingu i chodnika.

Powierzchnię murków po stwardnieniu betonu należy pokryć środkiem hydrofobizującym a następnie wykonać docelową okładkę kamieniem i blachą.

### **Dach:**

Drewniany, krokwiowo – jętkowy dwuspadowy o kącie nachylenia połaci 42° i rozstawie krokwi co 70-80 cm. Krokwie należy opierać na płatwiach i mocować do nich przy pomocy śrub ciesielskich. Płatwie należy opierać na słupach drewnianych oraz połączyć z płatwią/murłata w istniejącym budynku klatki schodowej. Słupy łączyć z żelbetową podstawą za pomocą regulowanej stalowej podstawy słupa o nośności 65 kN. W poziomie

podsufitki należy wykonać dodatkowe wzmocnienie belkami krawędziowymi i wykonać strop z usztywnieniem z płyty drewnopochodnej OSB-3 mocowanej do rusztu z belek układanych co 62,5 cm. Wielkości poszczególnych elementów więźby dachowej i ich rozstawy podano na rysunkach konstrukcyjnych. Drewno więźby dachowej klasy C24 (sosna , świerk).

Połączenia więźby wykonać na złącza ciesielskie i gwoździe oraz śruby lub na płytki stalowe. Pokrycie dachu zaprojektowano z blachy stalowej.

#### **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.

#### **VIII. Rodzaj zastosowanych materiałów konstrukcyjnych:**

- Beton klasy C25/30
- Stal zbrojeniowa: - podstawowa: klasa C (B500SP)  
(średnice prętów #8, #10)
  - strzemiona żebrowane: klasa A (RB500W); klasa B (B500B)  
(średnice prętów Ø6)
- Drewno konstrukcji szkieletowej klasy C24 (sosna, świerk)

Projektant:


Sprawdzający:

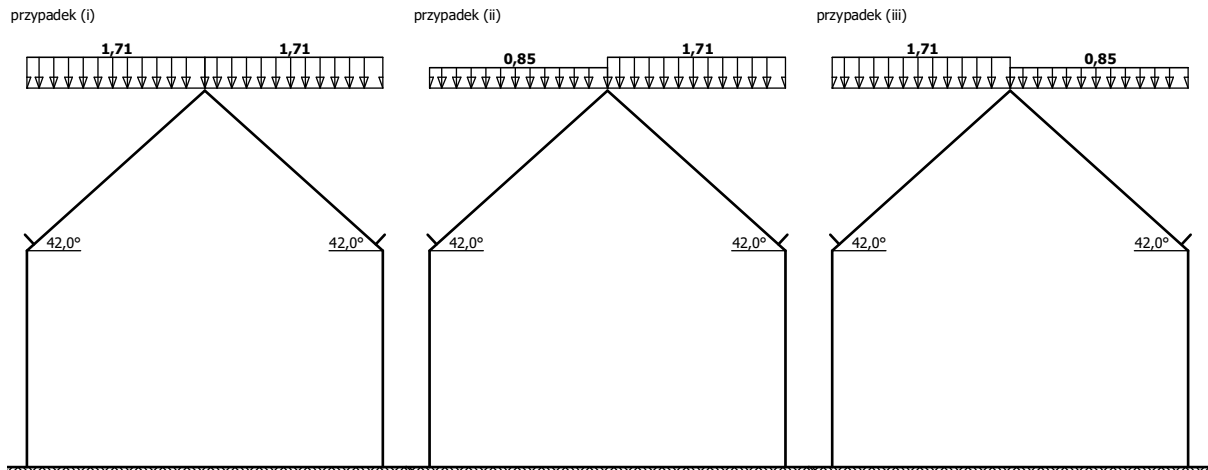
# OBLICZENIA STATYCZNE

## Zestawienie obciążeń

### 1 Obciążenia klimatyczne

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

 s [kN/m<sup>2</sup>]



- 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 = 620 m n.p.m.  
 $s_k = 0,93 \cdot \exp(0,00134 \cdot A) = 2,134 \text{ kN/m}^2$
- 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:  $\alpha = 42,0^\circ$   
Zabezpieczenie przed zsunieniem się śniegu z dachu  
 $\mu_2 = 0,8 \cdot (60^\circ - \alpha) / 30^\circ = 0,8 \cdot (60^\circ - 42,0^\circ) / 30^\circ = 0,480 < 0,8 \rightarrow \mu_1 = 0,8$

#### Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 2,134 = \mathbf{1,71 \text{ kN/m}^2}$$

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

- Współczynnik kształtu dachu:  
Kąt nachylenia połaci dachowej:  $\alpha = 42,0^\circ$   
Zabezpieczenie przed zsunieniem się śniegu z dachu  
 $\mu = 0,5 \cdot \mu_2 = 0,5 \cdot 0,8 = 0,4$

#### Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,4 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 2,134 = \mathbf{0,85 \text{ kN/m}^2}$$

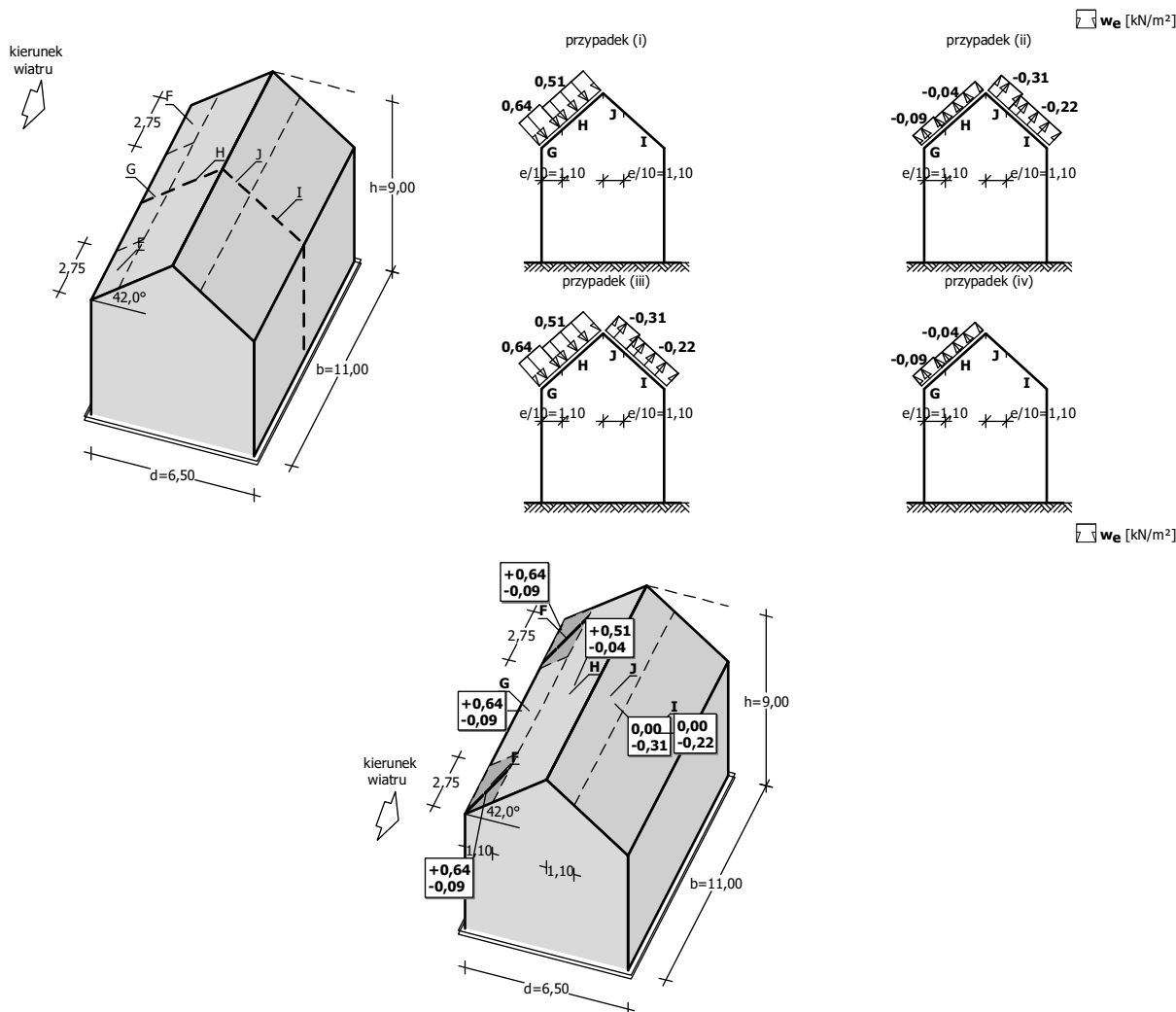
#### Bardziej obciążona połać dachu - przypadek (ii/iii) - nierównomierny układ obciążenia:

- Współczynnik kształtu dachu:  
Kąt nachylenia połaci dachowej:  $\alpha = 42,0^\circ$   
Zabezpieczenie przed zsunieniem się śniegu z dachu  
 $\mu_2 = 0,8 \cdot (60^\circ - \alpha) / 30^\circ = 0,8 \cdot (60^\circ - 42,0^\circ) / 30^\circ = 0,480 < 0,8 \rightarrow \mu_1 = 0,8$

#### Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 2,134 = \mathbf{1,71 \text{ kN/m}^2}$$

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



- Dach dwuspadowy o wymiarach:  $b = 11,00$  m,  $d = 6,50$  m, kąt nachylenia połaci  $\alpha = 42,0^\circ$
- Budynek o wysokości  $h = 9,00$  m
- Wymiar  $e = \min(b, 2 \cdot h) = 11,0$  m
- Wiatr wiejący na ścianę boczną ( $\theta = 0^\circ$ )
- Obliczany element: element konstrukcyjny
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru:  
Strefa obciążenia wiatrem 3;  $A = 620$  m n.p.m.  
 $v_{b,0} = 22 \cdot [1 + 0,0006 \cdot (A - 300)] = 26,22$  m/s (wg załącznika krajowego)
- Współczynnik kierunkowy:  $c_{dir} = 1,0$
- Współczynnik sezonowy:  $c_{season} = 1,00$
- Bazowa prędkość wiatru:  $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 26,22$  m/s
- Kategoria terenu II  $\rightarrow z_0 = 0,05$  m,  $z_{min} = 2$  m
- Wysokość odniesienia:  $z_e = h = 9,00$  m
- Współczynnik orografii:  $c_o(z_e) = 1$
- Szczytowe ciśnienie prędkości obliczono za pomocą współczynnika chropowatości
- Współczynnik turbulencji:  $k_t = 1,0$
- Współczynnik chropowatości:  $c_r(z_e) = 1,0 \cdot (z_e/10)^{0,17} = 1,0 \cdot (9,0/10)^{0,17} = 0,98$  (wg załącznika krajowego)
- Średnia prędkość wiatru:  $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 25,76$  m/s
- Intensywność turbulencji:  $I_v(z_e) = k_t / (c_o(z_e) \cdot \ln(z_e/z_0)) = 0,193$
- Gęstość powietrza:  $\rho = 1,25 \cdot [(20000 - A)/(20000 + A)] = 1,17$  kg/m<sup>3</sup>
- Szczytowe ciśnienie prędkości:  $q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 915,1$  Pa = 0,915 kPa

**Połąć - pole F - parcie:**

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

Ciśnienie wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 0,915 \cdot 0,7 = \mathbf{0,64 \text{ kN/m}^2}$$

**Połąć - pole F - ssanie:**

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:  $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,100$

Ciśnienie wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 0,915 \cdot (-0,100) = \mathbf{-0,09 \text{ kN/m}^2}$$

**Połąć - pole G - parcie:**

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

Ciśnienie wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 0,915 \cdot 0,7 = \mathbf{0,64 \text{ kN/m}^2}$$

**Połąć - pole G - ssanie:**

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:  $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,100$

Ciśnienie wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 0,915 \cdot (-0,100) = \mathbf{-0,09 \text{ kN/m}^2}$$

**Połąć - pole H - parcie:**

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:  $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,560$

Ciśnienie wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 0,915 \cdot 0,560 = \mathbf{0,51 \text{ kN/m}^2}$$

**Połąć - pole H - ssanie:**

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:  $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,040$

Ciśnienie wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 0,915 \cdot (-0,040) = \mathbf{-0,04 \text{ kN/m}^2}$$

**Połąć - pole I - parcie:**

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

Ciśnienie wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 0,915 \cdot 0,0 = \mathbf{0,00 \text{ kN/m}^2}$$

**Połąć - pole I - ssanie:**

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:  $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,240$

Ciśnienie wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 0,915 \cdot (-0,240) = \mathbf{-0,22 \text{ kN/m}^2}$$

**Połąć - pole J - parcie:**

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

Ciśnienie wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 0,915 \cdot 0,0 = \mathbf{0,00 \text{ kN/m}^2}$$

**Połąć - pole J - ssanie:**

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:  $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,340$

Ciśnienie wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 0,915 \cdot (-0,340) = \mathbf{-0,31 \text{ kN/m}^2}$$

## 2 Obciążenia konstrukcji budynku

### 2.1 Dach

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. $kN/m^2$	$\gamma_F$	Wartość obl. $kN/m^2$
1.	Pokrycie blacha stalową grub.1 mm $[78,50kN/m^3 \cdot 0,001m]$	stałe	0,08	1,35	0,11
2.	Łaty 4x5cm co 33 cm $[4,50kN/m^3 \cdot 0,04m \cdot 0,05m/0,33m]$	stałe	0,03	1,35	0,04
3.	Kontrłaty 3x6cm co 62,5 cm $[4,50kN/m^3 \cdot 0,03m \cdot 0,06m/0,625m]$	stałe	0,01	1,35	0,01
4.	Wiatroizolacja	stałe	0,01	1,35	0,01
5.	Płyty prasowane o ukierunkowanych włóknach - OSB, warstwowe, płatkowe grub.12 mm $[7,00kN/m^3 \cdot 0,012m]$	stałe	0,08	1,35	0,11
6.	Krokwie 8x16cm co 70 cm $[4,50kN/m^3 \cdot 0,08m \cdot 0,16m/0,70m]$	stałe	0,08	1,35	0,11
	$\Sigma:$		<b>0,29</b>		<b>0,39</b>

### 2.2 Strop w poziomie podbitki

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. $kN/m^2$	$\gamma_F$	Wartość obl. $kN/m^2$
1.	Legary 5x10cm co 62,5 cm $[4,50kN/m^3 \cdot 0,05m \cdot 0,10m/0,625m]$	stałe	0,04	1,35	0,05
2.	Płyty prasowane o ukierunkowanych włóknach - OSB, warstwowe, płatkowe grub.15 mm $[7,00kN/m^3 \cdot 0,015m]$	stałe	0,10	1,35	0,14
3.	Wykończenie deskami	stałe	0,20	1,35	0,27
	$\Sigma:$		<b>0,34</b>		<b>0,46</b>

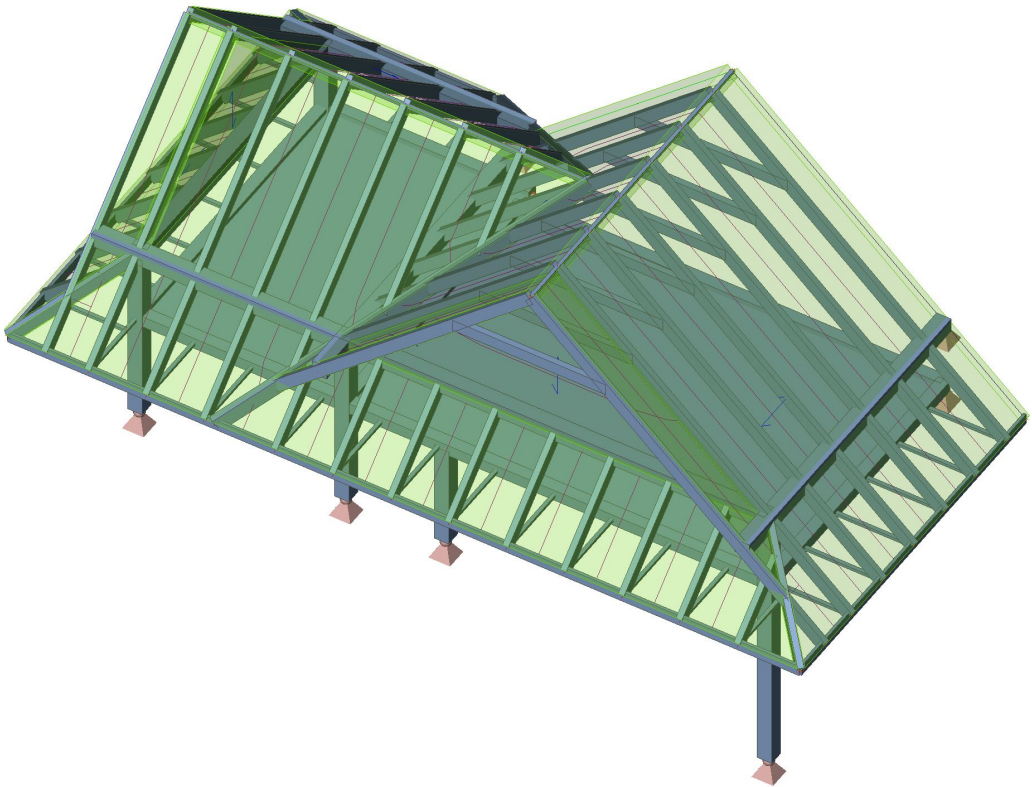
### 2.3 Ściana szczytowa

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. $kN/m^2$	$\gamma_F$	Wartość obl. $kN/m^2$
1.	Ruszt 5x10 cm co 40 cm $[4,50kN/m^3 \cdot 0,05m \cdot 0,10m/0,40m]$	stałe	0,06	1,35	0,08
2.	Wykończenie deskami	stałe	0,20	1,35	0,27
	$\Sigma:$		<b>0,26</b>		<b>0,35</b>

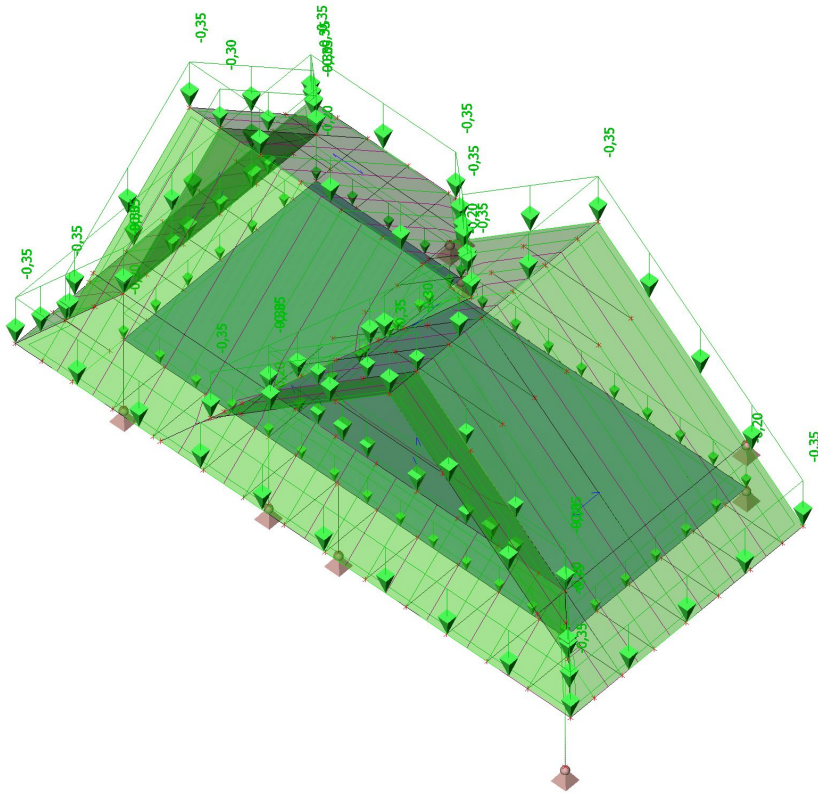
# Obliczenia i wymiarowanie pozycji

## Więżba dachowa

Schemat statyczny

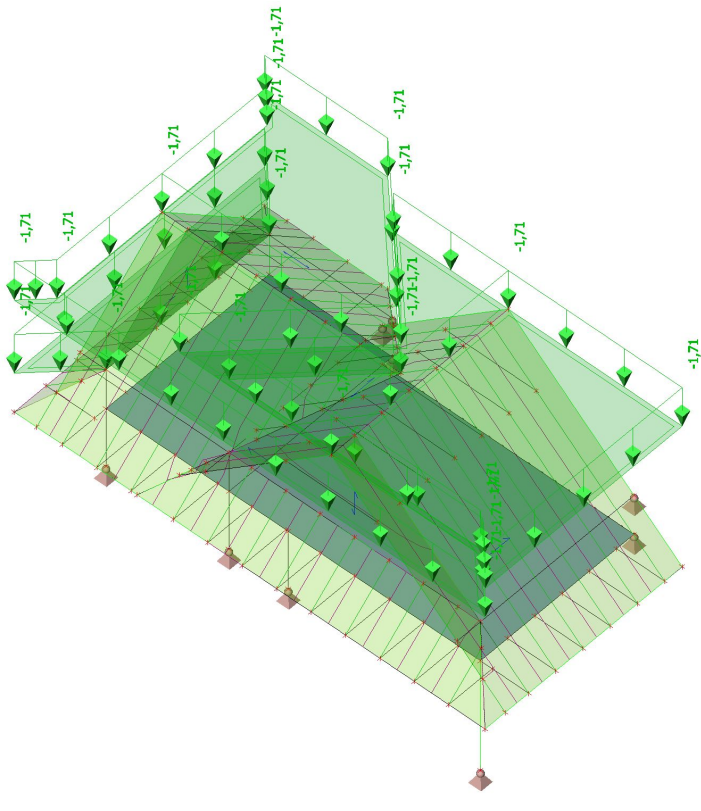


Nazwa	Opis Spec	Rodzaj działania Rodzaj obciążenia
ST	Obciążenia stałe	Stały Standard

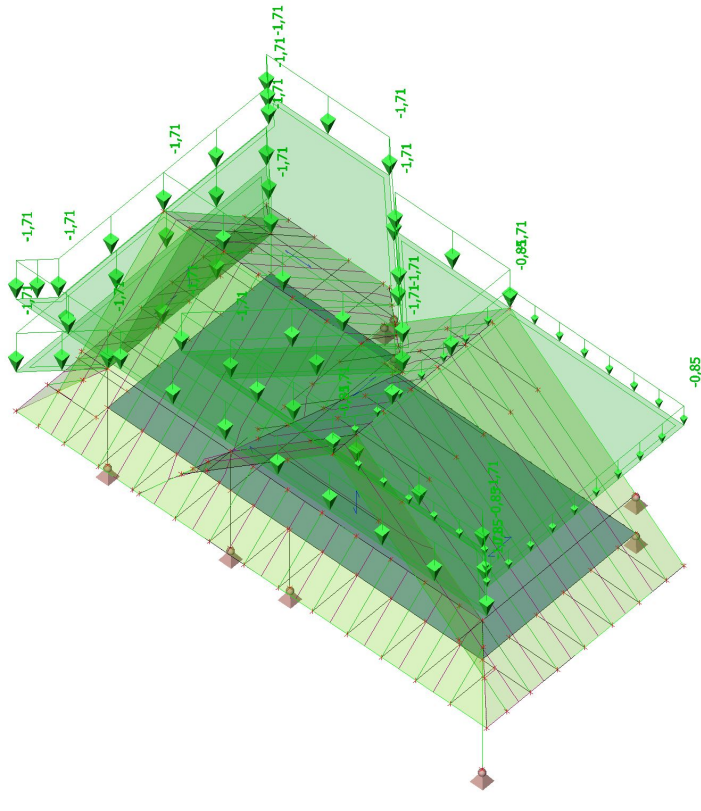




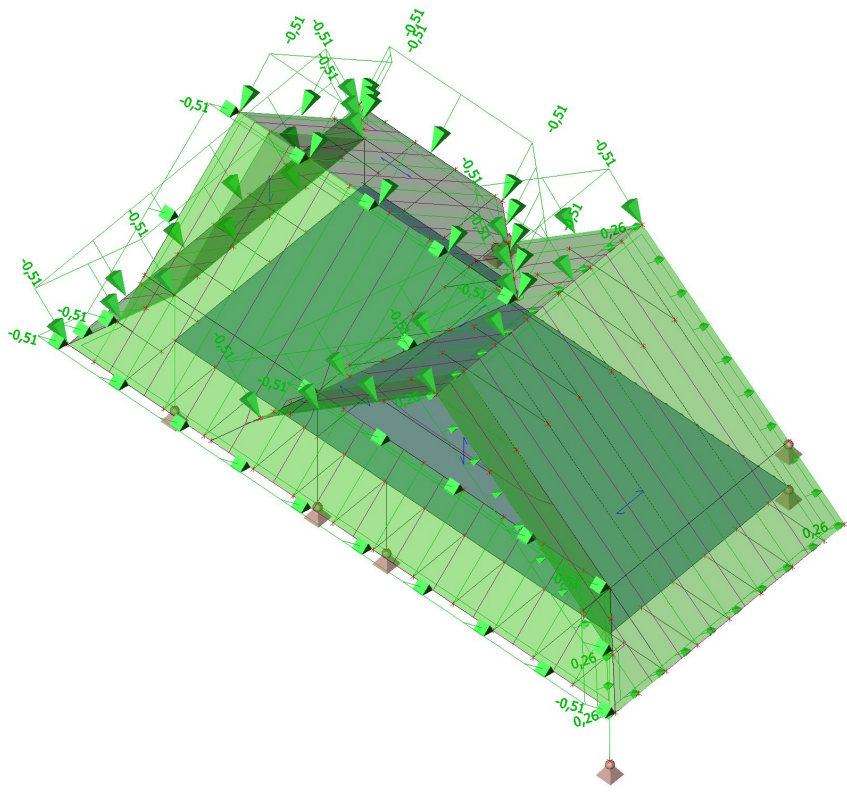
Nazwa	Opis Spec	Rodzaj działania Rodzaj obciążenia	Czas trwania
SN1	Śnieg równomiernie Standard	Zmienny Statyczny	Średni



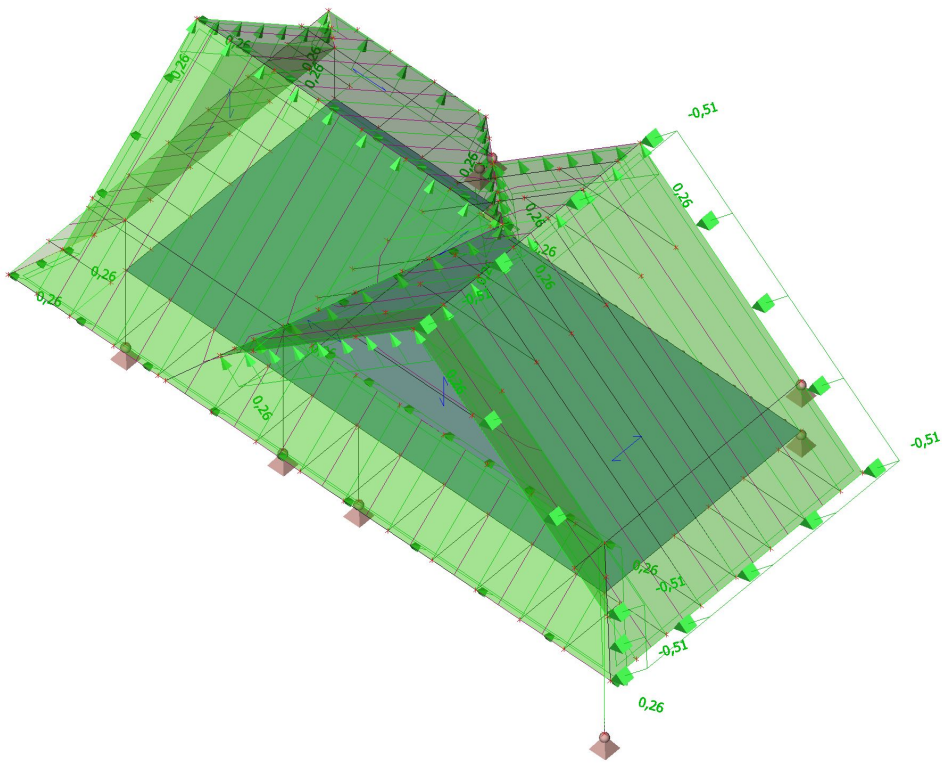
Nazwa	Opis Spec	Rodzaj działania Rodzaj obciążenia	Czas trwania
SN2	Śnieg nierównomiernie Standard	Zmienny Statyczny	Średni



Nazwa	Opis Spec	Rodzaj działania Rodzaj obciążenia	Czas trwania
W1		Zmienny	Krótki
	Standard	Statyczny	



Nazwa	Opis Spec	Rodzaj działania Rodzaj obciążenia	Czas trwania
W2		Zmienny	Krótki
	Standard	Statyczny	



Siły wewnętrzne dla krokwi

Wartości:  $M_y$

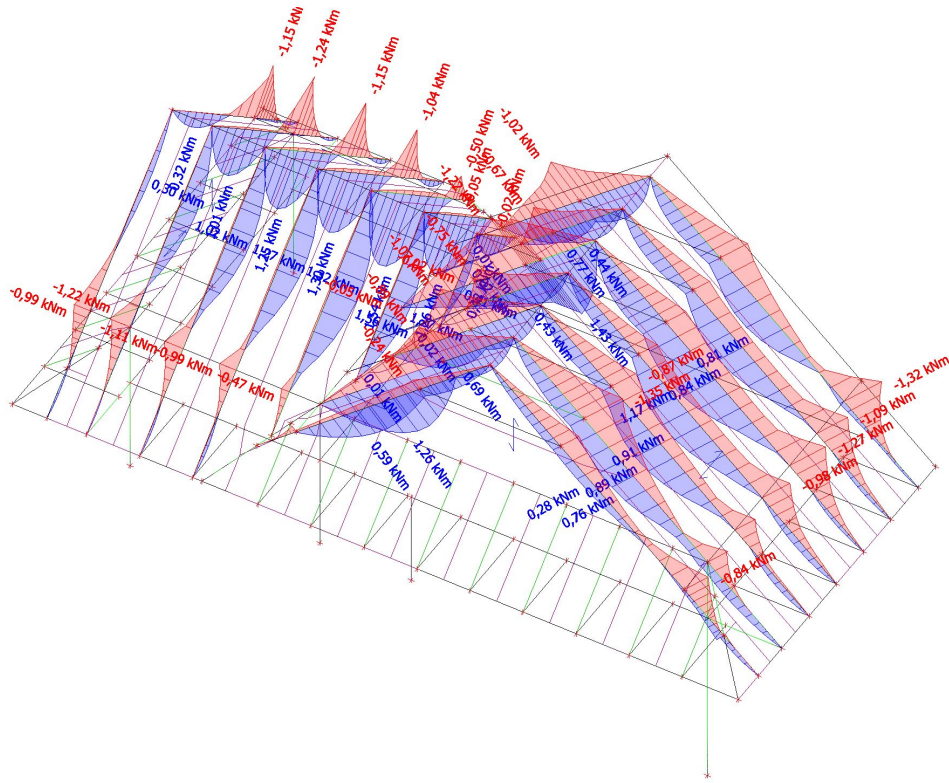
Obliczenie liniowe

Kombinacja: SGN-Zestaw B (automatyczne)

Układ współrzędnych: Główny

Ekstremum 1D: Pręt

Wybór: Wybór nazwany - D krokwie



Siły wewnętrzne dla krokwi

Wartości:  $N$

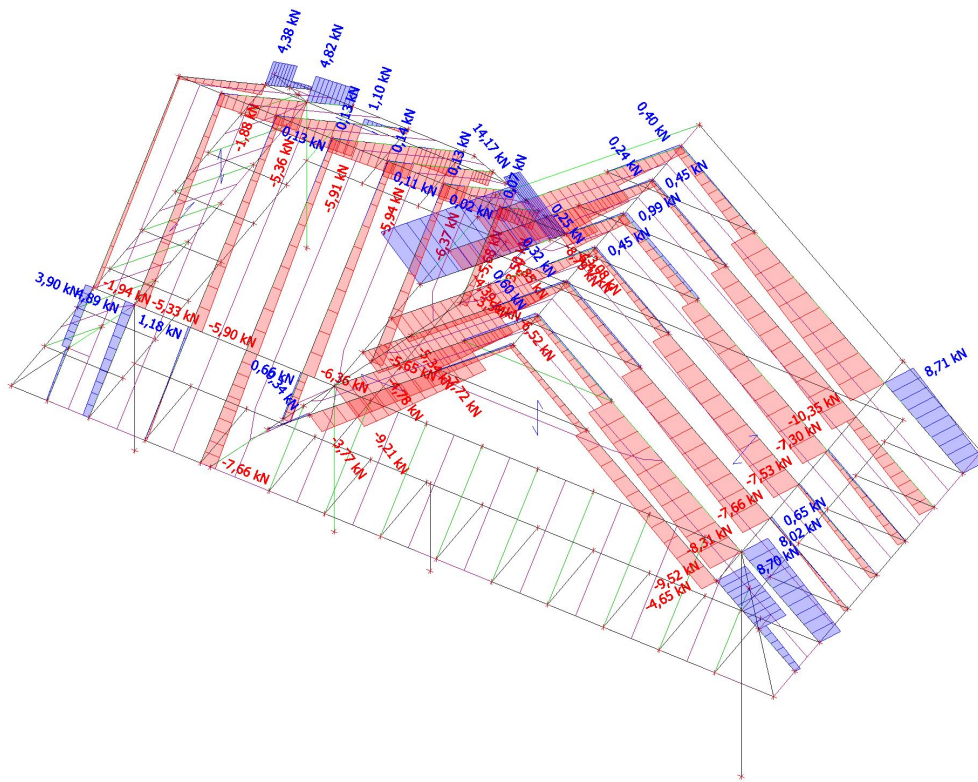
Obliczenie liniowe

Kombinacja: SGN-Zestaw B (automatyczne)

Układ współrzędnych: Główny

Ekstremum 1D: Pręt

Wybór: Wybór nazwany - D krokwie



Sprawdzenie SGN drewna  
 Obliczenie liniowe, Ekstremum : Pręt  
 Wybór : B27, B28, B43  
 Kombinacje : SGN-Zestaw B (automatyczne)

#### Sprawdzenie wg normy EN 1995-1-1

Belka B27	5,440 m	kr 8x16 - PROST (80; 160)	C24 (EN 338)	SGN-Zestaw B (automatyczne)	0,38 -
-----------	---------	------------------------------	--------------	--------------------------------	--------

Klucz do kombinacji
SGN-Zestaw B (automatyczne) / 1.15*CW + 1.15*ST + 1.50*SN1 + 0.90*W2

Dane podstawowe	
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_M$ 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 **1,506** m.

Siły wewnętrzne		
N <sub>Ed</sub>	-0,05	kN
V <sub>y,Ed</sub>	0,81	kN
V <sub>z,Ed</sub>	-2,02	kN
T <sub>Ed</sub>	-0,01	kNm
M <sub>y,Ed</sub>	-1,27	kNm
M <sub>z,Ed</sub>	0,73	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)

$\sigma_{m,y,d}$	3,7	MPa
$k_{h,y}$	1,00	
$f_{m,y,d}$	16,6	MPa
$\sigma_{m,z,d}$	4,2	MPa
$k_{h,z}$	1,13	
$f_{m,z,d}$	18,8	MPa
$k_m$	0,70	

Sprawdzenie zgodności (6.11) = 0,22 + 0,16 = 0,38 -

Sprawdzenie zgodności (6.12) = 0,16 + 0,23 = 0,38 -

#### Ścinanie

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

$k_{cr}$	0,67	
$T_{y,d}$	0,1	MPa
$T_{z,d}$	0,4	MPa
$f_{v,d}$	2,8	MPa
Sprawdzenie zgodności $\tau_y$	0,05	-
Sprawdzenie zgodności $\tau_z$	0,13	-
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)

T <sub>tor,d</sub>	0,0	MPa
k <sub>shape</sub>	1,10	
f <sub>v,d</sub>	2,8	MPa
Sprawdzenie całkowite	0,01	-
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 <sub>c,0,d</sub>	14,5	MPa
f <sub>m,y,d</sub>	16,6	MPa
f <sub>m,z,d</sub>	18,8	MPa
k <sub>m</sub>	0,70	

Sprawdzenie zgodności (6.19) = 0,00 + 0,22 + 0,16 = 0,38 -

Sprawdzenie zgodności (6.20) = 0,00 + 0,16 + 0,23 = 0,38 -

Pręt spełnia warunki sprawdzenia przekroju.

...: **SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI** ...:

### Słupy 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	1,506	1,506	m
Współczynnik wyboczenia k	2,00	0,23	
Długość wyboczeniowa L <sub>cr</sub>	3,012	0,350	m
Smukłość λ	65,219	15,155	-
Smukłość względna λ	1,106	0,257	-
Smukłość graniczna	0,300	0,300	-
Niedoskonałość β <sub>c</sub>	0,200	0,200	-
Współczynnik zmniejszający k <sub>c</sub>	0,611	1,000	-

Sprawdzenie zgodności (6.23) = 0,00 + 0,22 + 0,16 = 0,38 -

Sprawdzenie zgodności (6.24) = 0,00 + 0,16 + 0,23 = 0,38 -

### 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 <sub>y,crit</sub>	51,54	kNm
Krytyczne naprężenie zginające σ <sub>m,crit</sub>	151,0	MPa
Smukłość względna λ <sub>rel,m</sub>	0,399	-
Współczynnik zmniejszający k <sub>crit</sub>	1,000	-

Sprawdzenie zgodności (6.33) = 0,22 -

Sprawdzenie zgodności (6.35) = 0,05 + 0,00 = 0,05 -

Parametry M <sub>y,crit</sub>		
G <sub>0,05</sub>	462,5	MPa
Długość zwichrzenia L	1,506	m
L <sub>ef</sub> /L	0,90	
Długość skuteczna L <sub>ef</sub>	1,276	m
Wpływ pozycji obciążenia	stabilizujący	

Pręt spełnia warunki sprawdzenia stateczności.

### Sprawdzenie wg normy EN 1995-1-1

Belka B28	3,934 m	kr 8x16 - PROST (80; 160)	C24 (EN 338)	SGN-Zestaw B (automatyczne)	0,32 -
-----------	---------	---------------------------	--------------	-----------------------------	--------

Klucz do kombinacji	
SGN-Zestaw B (automatyczne) / 1.15*CW + 1.15*ST + 0.90*W1 + 1.50*SN2	

Dane podstawowe		
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_M$ 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 **2,824** m.

Siły wewnętrzne		
$N_{Ed}$	8,96	kN
$V_{y,Ed}$	0,04	kN
$V_{z,Ed}$	1,74	kN
$T_{Ed}$	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	1,32	kNm
$M_{z,Ed}$	0,06	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
$k_h$	1,00	
$f_{t,0,d}$	10,0	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)

$\sigma_{m,y,d}$	3,9	MPa
$k_{h,y}$	1,00	
$f_{m,y,d}$	16,6	MPa
$\sigma_{m,z,d}$	0,4	MPa
$k_{h,z}$	1,13	
$f_{m,z,d}$	18,8	MPa
$k_m$	0,70	

Sprawdzenie zgodności (6.11) = 0,23 + 0,01 = 0,25 -

Sprawdzenie zgodności (6.12) = 0,16 + 0,02 = 0,18 -

#### Ścinanie

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

$k_{cr}$	0,67	
$T_{y,d}$	0,0	MPa
$T_{z,d}$	0,3	MPa
$f_{v,d}$	2,8	MPa
Sprawdzenie zgodności $T_y$	0,00	-
Sprawdzenie zgodności $T_z$	0,11	-
Sprawdzenie zgodności – Interakcja	0,01	-

Uwaga : Równanie interakcji zostało dodane jako NCCI.

#### Skrećanie

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

$T_{tor,d}$	0,0	MPa
$k_{shape}$	1,10	
$f_{v,d}$	2,8	MPa
Sprawdzenie całkowite	0,01	-
Sprawdzenie zgodności – Ścinanie interakcyjne	0,02	-

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)

$f_{t,0,d}$	10,0	MPa
$f_{m,y,d}$	16,6	MPa
$f_{m,z,d}$	18,8	MPa
$k_m$	0,70	

Sprawdzenie zgodności (6.17) =  $0,07 + 0,23 + 0,01 = 0,32$  -

Sprawdzenie zgodności (6.18) =  $0,07 + 0,16 + 0,02 = 0,25$  -

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 $M_{y,crit}$	22,97	kNm
Krytyczne naprężenie zginające $\sigma_{m,crit}$	67,3	MPa
Smukłość względna $\lambda_{rel,m}$	0,597	-
Współczynnik zmniejszający $k_{crit}$	1,000	-

Sprawdzenie zgodności (6.33) =  $0,23$  -

Parametry $M_{y,crit}$		
$G_{0,05}$	462,5	MPa
Długość zwichrzenia $L$	2,824	m
$L_{ef}/L$	0,90	
Długość skuteczna $L_{ef}$	2,862	m
Wpływ pozycji obciążenia	destabilizujący	

Pręt spełnia warunki sprawdzenia stateczności.

### Sprawdzenie wg normy EN 1995-1-1

Belka B43	3,443 m	kr 8x16 - PROST (80; 160)	C24 (EN 338)	SGN-Zestaw B (automatyczne)	0,34 -
-----------	---------	------------------------------	--------------	--------------------------------	--------

Klucz do kombinacji	
SGN-Zestaw B (automatyczne) / $1.15 \cdot CW + 1.15 \cdot ST + 0.90 \cdot W1 + 1.50 \cdot SN2$	

Dane podstawowe	
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_M$ 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 **2,031** m.

Siły wewnętrzne		
$N_{Ed}$	-4,52	kN
$V_{y,Ed}$	0,19	kN
$V_{z,Ed}$	0,16	kN
$T_{Ed}$	-0,03	kNm
$M_{y,Ed}$	1,56	kNm
$M_{z,Ed}$	-0,11	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)

$\sigma_{c,0,d}$	0,4	MPa
$f_{c,0,d}$	14,5	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)

$\sigma_{m,y,d}$	4,6	MPa
$k_{h,y}$	1,00	
$f_{m,y,d}$	16,6	MPa
$\sigma_{m,z,d}$	0,7	MPa
$k_{h,z}$	1,13	
$f_{m,z,d}$	18,8	MPa
$k_m$	0,70	

Sprawdzenie zgodności (6.11) = 0,27 + 0,02 = 0,30 -

Sprawdzenie zgodności (6.12) = 0,19 + 0,03 = 0,23 -

### Ścinanie

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

$k_{cr}$	0,67	
$T_{y,d}$	0,0	MPa
$T_{z,d}$	0,0	MPa
$f_{v,d}$	2,8	MPa
Sprawdzenie zgodności $T_y$	0,01	-
Sprawdzenie zgodności $T_z$	0,01	-
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)

$T_{tor,d}$	0,1	MPa
$k_{shape}$	1,10	
$f_{v,d}$	2,8	MPa
Sprawdzenie całkowite	0,04	-
Sprawdzenie zgodności – Ścinanie interakcyjne	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
$f_{m,z,d}$	18,8	MPa
$k_m$	0,70	

Sprawdzenie zgodności (6.19) = 0,00 + 0,27 + 0,02 = 0,30 -

Sprawdzenie zgodności (6.20) = 0,00 + 0,19 + 0,03 = 0,23 -

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	2,824	2,824	m
Współczynnik wyboczenia k	1,00	0,12	
Długość wyboczeniowa $L_{cr}$	2,824	0,350	m
Smukłość $\lambda$	61,143	15,155	-
Smukłość względna $\lambda$	1,037	0,257	-
Smukłość graniczna	0,300	0,300	-
Niedoskonałość $\beta_c$	0,200	0,200	-
Współczynnik zmniejszający $k_c$	0,662	1,000	-

Sprawdzenie zgodności (6.23) = 0,04 + 0,27 + 0,02 = 0,34 -

Sprawdzenie zgodności (6.24) = 0,02 + 0,19 + 0,03 = 0,25 -

### 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 $M_{y,crit}$	22,97	kNm
Krytyczne naprężenie zginające $\sigma_{m,crit}$	67,3	MPa
Smukłość względna $\lambda_{rel,m}$	0,597	-
Współczynnik zmniejszający $k_{crit}$	1,000	-

Sprawdzenie zgodności (6.33) = 0,27 -

Sprawdzenie zgodności (6.35) = 0,08 + 0,02 = 0,10 -

Parametry $M_{y,crit}$		
$G_{0,05}$	462,5	MPa
Długość zwichrzenia L	2,824	m
$L_{ef}/L$	0,90	
Długość skuteczna $L_{ef}$	2,862	m
Wpływ pozycji obciążenia	destabilizujący	

Pręt spełnia warunki sprawdzenia stateczności.

Timber 1D SLS

Wartości: **UC<sub>Overall</sub>**

Obliczenie liniowe

Kombinacja: SGU-Char. (automatyczne)

Układ współrzędnych: Główny

Ekstremum 1D: Pręt

Wybór: B27, B28, B43

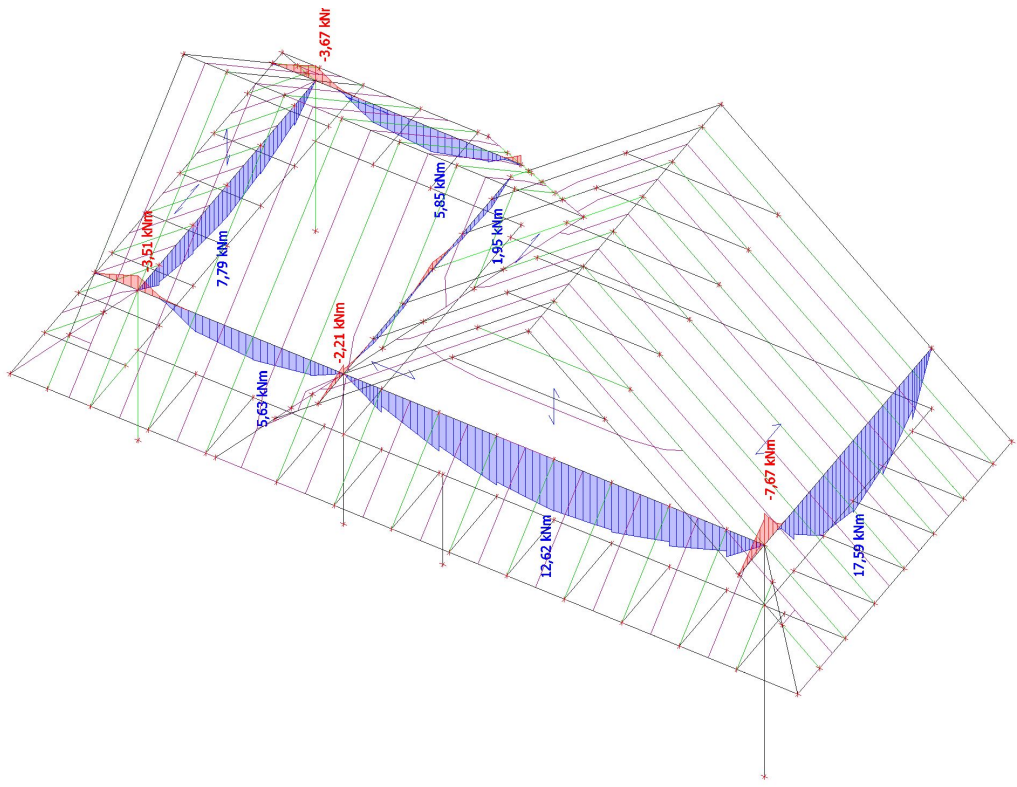
**Ogólne sprawdzenie zgodności**

Nazwa	dx [m]	Przypadek	$u_{y,inst}$ [mm] $u_{y,net,fin}$ [mm] $u_{y,fin}$ [mm]	$u_{z,inst}$ [mm] $u_{z,net,fin}$ [mm] $u_{z,fin}$ [mm]	Lim $u_{y,inst}$ [mm] Lim $u_{y,net,fin}$ [mm] Lim $u_{y,fin}$ [mm]	Lim $u_{z,inst}$ [mm] Lim $u_{z,net,fin}$ [mm] Lim $u_{z,fin}$ [mm]	UC $u_{y,inst}$ [-] UC $u_{y,net,fin}$ [-] UC $u_{y,fin}$ [-]	UC $u_{z,inst}$ [-] UC $u_{z,net,fin}$ [-] UC $u_{z,fin}$ [-]	$u_c$ [mm] Camber $u_c$ [mm] $k_{def}$ [-]	UC <sub>Overall</sub> [-]
B27	1,054-	SGU-Char. (automatyczne)/1	-0,4 -0,5 -0,5	-0,4 -0,6 -0,6	3,0 4,3 5,0	10,0 10,0 10,0	0,15 0,12 0,11	0,04 0,06 0,06	- - 0,800	0,15
B27	2,762-	SGU-Char. (automatyczne)/2	0,2 0,2 0,2	0,5 0,3 0,3	7,9 11,2 13,1	12,6 12,6 12,6	0,03 0,02 0,02	0,04 0,03 0,03	- - 0,800	0,04
B27	0,000	SGU-Char. (automatyczne)/3	0,0 0,0 0,0	1,7 0,9 0,9	3,0 4,3 5,0	10,0 10,0 10,0	0,00 0,00 0,00	0,17 0,09 0,09	- - 0,800	0,17
B27	0,000	SGU-Char. (automatyczne)/4	0,0 0,0 0,0	-4,8 -5,7 -5,7	3,0 4,3 5,0	10,0 10,0 10,0	0,00 0,00 0,00	0,48 0,56 0,56	- - 0,800	0,56
B27	4,019+	SGU-Char. (automatyczne)/4	0,1 0,1 0,1	0,0 0,0 0,0	7,9 11,2 13,1	7,1 7,1 7,1	0,01 0,01 0,01	0,00 0,00 0,00	- - 0,800	0,01
B28	1,256-	SGU-Char. (automatyczne)/5	0,0 0,0 0,0	-2,1 -2,2 -2,2	5,6 8,1 9,4	19,7 19,7 19,7	0,00 0,00 0,00	0,11 0,11 0,11	- - 0,800	0,11
B28	1,759-	SGU-Char. (automatyczne)/1	-0,4 -0,5 -0,5	2,3 2,3 2,3	5,6 8,1 9,4	19,7 19,7 19,7	0,07 0,06 0,05	0,12 0,12 0,12	- - 0,800	0,12
B28	0,251-	SGU-Char. (automatyczne)/5	0,0 0,0 0,0	-0,5 -0,5 -0,5	5,6 8,1 9,4	19,7 19,7 19,7	0,00 0,00 0,00	0,02 0,03 0,03	- - 0,800	0,03
B28	2,261-	SGU-Char. (automatyczne)/6	0,0 -0,1 -0,1	-3,5 -3,5 -3,5	5,6 8,1 9,4	19,7 19,7 19,7	0,01 0,01 0,01	0,18 0,18 0,18	- - 0,800	0,18
B28	2,261-	SGU-Char. (automatyczne)/7	-0,3 -0,3 -0,3	3,4 3,3 3,3	5,6 8,1 9,4	19,7 19,7 19,7	0,05 0,04 0,04	0,17 0,17 0,17	- - 0,800	0,17
B28	2,824+	SGU-Char. (automatyczne)/6	0,0 0,0 0,0	-3,2 -3,2 -3,2	2,2 3,2 3,7	19,7 19,7 19,7	0,00 0,00 0,00	0,16 0,16 0,16	- - 0,800	0,16
B43	0,103-	SGU-Char. (automatyczne)/1	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0	1,2 1,8 2,1	3,1 3,1 3,1	0,01 0,01 0,01	0,00 0,00 0,00	- - 0,800	0,01
B43	2,031-	SGU-Char. (automatyczne)/8	1,0 1,3 1,3	-3,1 -3,6 -3,6	5,6 8,1 9,4	14,1 14,1 14,1	0,19 0,16 0,14	0,22 0,25 0,25	- - 0,800	0,25

Nazwa	dx [m]	Przypadek	$u_{y,inst}$ [mm] $u_{y,net,fin}$ [mm] $u_{y,fin}$ [mm]	$u_{z,inst}$ [mm] $u_{z,net,fin}$ [mm] $u_{z,fin}$ [mm]	$Lim_{u,y,inst}$ [mm] $Lim_{u,y,net,fin}$ [mm] $Lim_{u,y,fin}$ [mm]	$Lim_{u,z,inst}$ [mm] $Lim_{u,z,net,fin}$ [mm] $Lim_{u,z,fin}$ [mm]	$UC_{u,y,inst}$ [-] $UC_{u,y,net,fin}$ [-] $UC_{u,y,fin}$ [-]	$UC_{u,z,inst}$ [-] $UC_{u,z,net,fin}$ [-] $UC_{u,z,fin}$ [-]	$u_c$ [mm] Camber $u,c$ [mm] $k_{def}$ [-]	$UC_{Overall}$ [-]
B43	0,412-	SGU-Char. (automatyczne)/4	0,0 0,0 0,0	<b>0,0</b> <b>0,0</b> <b>0,0</b>	<b>1,2</b> <b>1,8</b> <b>2,1</b>	<b>3,1</b> <b>3,1</b> <b>3,1</b>	0,00 0,00 0,00	0,00 0,00 0,00	- - 0,800	0,00
B43	1,466-	SGU-Char. (automatyczne)/4	<b>1,2</b> <b>1,5</b> <b>1,5</b>	-2,4 -2,8 -2,8	5,6 8,1 9,4	14,1 14,1 14,1	<b>0,21</b> <b>0,18</b> <b>0,15</b>	0,17 0,20 0,20	- - 0,800	0,21

Siły wewnętrzne dla płatwi

Wartości: **M<sub>y</sub>**  
Obliczenie liniowe  
Kombinacja: SGN-Zestaw B (automatyczne)  
Układ współrzędnych: Główny  
Ekstremum 1D: Pręt  
Wybór: Wybór nazwany - D płatwie



Siły wewnętrzne dla płatwi

Wartości:  $M_z$

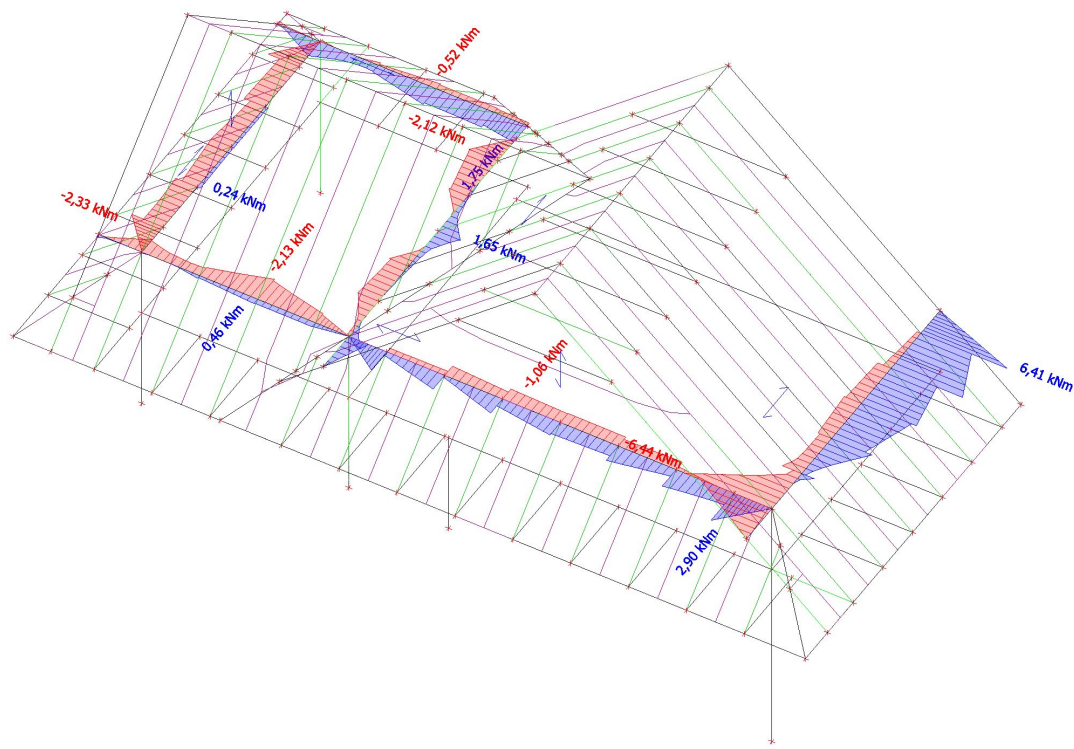
Obliczenie liniowe

Kombinacja: SGN-Zestaw B (automatyczne)

Układ współrzędnych: Główny

Ekstremum 1D: Pręt

Wybór: Wybór nazwany - D płatwie



Sprawdzenie SGN drewna

Obliczenie liniowe, Ekstremum : Pręt

Wybór : B10

Kombinacje : SGN-Zestaw B (automatyczne)

#### Sprawdzenie wg normy EN 1995-1-1

Belka B10	4,550 m	płatów 20x20 - PROST (200; 200)	C24 (EN 338)	SGN-Zestaw B (automatyczne)	0,88 -
-----------	---------	------------------------------------	--------------	--------------------------------	--------

#### Klucz do kombinacji

SGN-Zestaw B (automatyczne) / 1.15\*CW + 1.15\*ST +  
1.50\*SN1 + 0.90\*W2

#### Dane podstawowe

Częściowy współczynnik bezpieczeństwa  $\gamma_M$  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 **3,400 m**.

#### Siły wewnętrzne

$N_{Ed}$	3,85	kN
$V_{y,Ed}$	-1,28	kN
$V_{z,Ed}$	-10,19	kN
$T_{Ed}$	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	16,73	kNm
$M_{z,Ed}$	3,52	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)

$\sigma_{t,0,d}$	0,1	MPa
$k_h$	1,00	
$f_{t,0,d}$	10,0	MPa
Sprawdzenie całkowite	0,01	-

#### 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)

$\sigma_{m,y,d}$	12,5	MPa
$k_{h,y}$	1,00	
$f_{m,y,d}$	16,6	MPa
$\sigma_{m,z,d}$	2,6	MPa
$k_{h,z}$	1,00	
$f_{m,z,d}$	16,6	MPa
$k_m$	0,70	

Sprawdzenie zgodności (6.11) = 0,76 + 0,11 = 0,87 -

Sprawdzenie zgodności (6.12) = 0,53 + 0,16 = 0,69 -

#### Ścinanie

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

$k_{cr}$	0,67	
$T_{y,d}$	0,1	MPa
$T_{z,d}$	0,6	MPa
$f_{v,d}$	2,8	MPa
Sprawdzenie zgodności $\tau_y$	0,03	-
Sprawdzenie zgodności $\tau_z$	0,21	-
Sprawdzenie zgodności – Interakcja	0,04	-

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)

$f_{t,0,d}$	10,0	MPa
$f_{m,y,d}$	16,6	MPa
$f_{m,z,d}$	16,6	MPa
$k_m$	0,70	

Sprawdzenie zgodności (6.17) = 0,01 + 0,76 + 0,11 = 0,88 -

Sprawdzenie zgodności (6.18) = 0,01 + 0,53 + 0,16 = 0,70 -

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 zwichtzenia		
Sprężysty moment krytyczny $M_{y,crit}$	254,55	kNm
Krytyczne naprężenie zginające $\sigma_{m,crit}$	190,9	MPa
Smukłość względna $\lambda_{rel,m}$	0,355	-
Współczynnik zmniejszający $k_{crit}$	1,000	-

Sprawdzenie zgodności (6.33) = 0,76 -

Parametry $M_{y,crit}$		
$G_{0,05}$	462,5	MPa
Długość zwichtzenia $L$	3,950	m
$L_{ef}/L$	0,90	
Długość skuteczna $L_{ef}$	3,955	m
Wpływ pozycji obciążenia	destabilizujący	

Pręt spełnia warunki sprawdzenia stateczności.

Timber 1D SLS

Wartości: **UC**<sub>Overall</sub>

Obliczenie liniowe

Kombinacja: SGU-Char. (automatyczne)

Układ współrzędnych: Główny

Ekstremum 1D: Pręt

Wybór: B10

Ogólne sprawdzenie zgodności

Nazwa	dx [m]	Przypadek	u <sub>y,inst</sub> [mm] u <sub>y,net,fin</sub> [mm] u <sub>y,fin</sub> [mm]	u <sub>z,inst</sub> [mm] u <sub>z,net,fin</sub> [mm] u <sub>z,fin</sub> [mm]	Lim u <sub>y,inst</sub> [mm] Lim u <sub>y,net,fin</sub> [mm] Lim u <sub>y,fin</sub> [mm]	Lim u <sub>z,inst</sub> [mm] Lim u <sub>z,net,fin</sub> [mm] Lim u <sub>z,fin</sub> [mm]	UC u <sub>y,inst</sub> [-] UC u <sub>y,net,fin</sub> [-] UC u <sub>y,fin</sub> [-]	UC u <sub>z,inst</sub> [-] UC u <sub>z,net,fin</sub> [-] UC u <sub>z,fin</sub> [-]	u <sub>c</sub> [mm] Camber u <sub>c</sub> [mm] k <sub>def</sub> [-]	UC <sub>Overall</sub> [-]
B10	2,800-	SGU-Char. (automatyczne)/1	-3,1 -3,6 -3,6	-11,9 -14,6 -14,6	19,8 19,8 19,8	19,8 19,8 19,8	0,15 0,18 0,18	0,60 0,74 0,74	- - 0,800	0,74
B10	2,400-	SGU-Char. (automatyczne)/2	0,6 0,1 0,1	-5,3 -7,9 -7,9	19,8 19,8 19,8	19,8 19,8 19,8	0,03 0,00 0,00	0,27 0,40 0,40	- - 0,800	0,40
B10	2,900-	SGU-Char. (automatyczne)/1	-3,1 -3,6 -3,6	-11,8 -14,4 -14,4	19,8 19,8 19,8	19,8 19,8 19,8	0,15 0,18 0,18	0,60 0,73 0,73	- - 0,800	0,73
B10	1,500-	SGU-Char. (automatyczne)/2	0,4 0,2 0,2	-3,3 -5,0 -5,0	19,8 19,8 19,8	19,8 19,8 19,8	0,02 0,01 0,01	0,17 0,25 0,25	- - 0,800	0,25
B10	2,700-	SGU-Char. (automatyczne)/3	-1,6 -2,1 -2,1	-13,6 -16,3 -16,3	19,8 19,8 19,8	19,8 19,8 19,8	0,08 0,11 0,11	0,69 0,83 0,83	- - 0,800	0,83
B10	0,000	SGU-Char. (automatyczne)/3	-0,4 -0,4 -0,4	4,4 5,2 5,2	8,0 8,0 8,0	8,0 8,0 8,0	0,05 0,05 0,05	0,55 0,66 0,66	- - 0,800	0,66

Siły wewnętrzne dla krokwi kosзовых

Wartości: **M<sub>y</sub>**

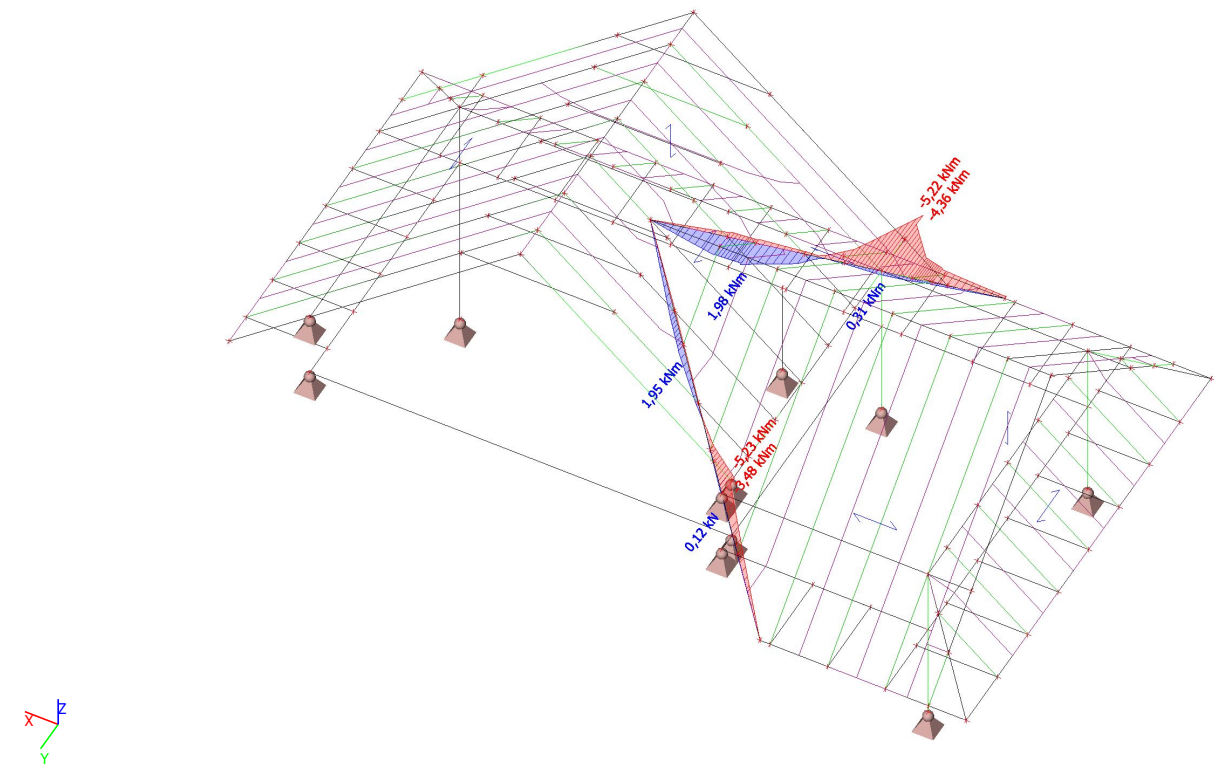
Obliczenie liniowe

Klasa: Wszystkie SGN

Układ współrzędnych: Główny

Ekstremum 1D: Pręt

Wybór: Wybór nazwany - D krokwie kosзовые





Siły wewnętrzne dla krokwi kosзовych

Wartości:  $M_z$

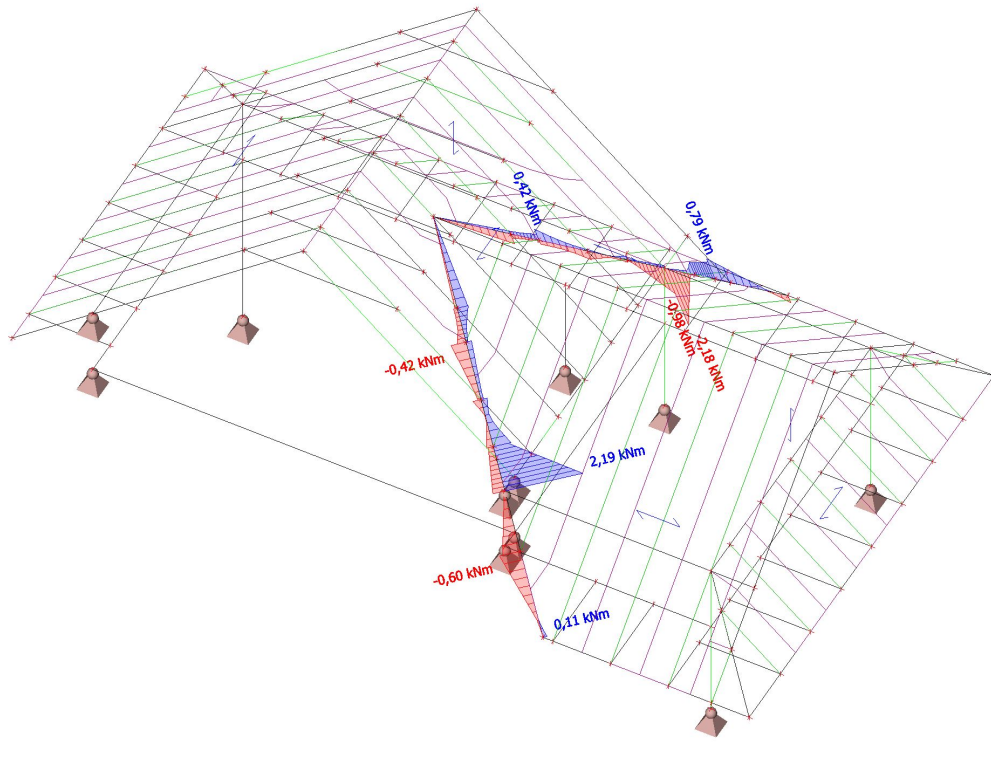
Obliczenie liniowe

Klasa: Wszystkie SGN

Układ współrzędnych: Główny

Ekstremum 1D: Pręt

Wybór: Wybór nazwany - D krokwie kosзовe



Siły wewnętrzne dla krokwi kosзовych

Wartości:  $N$

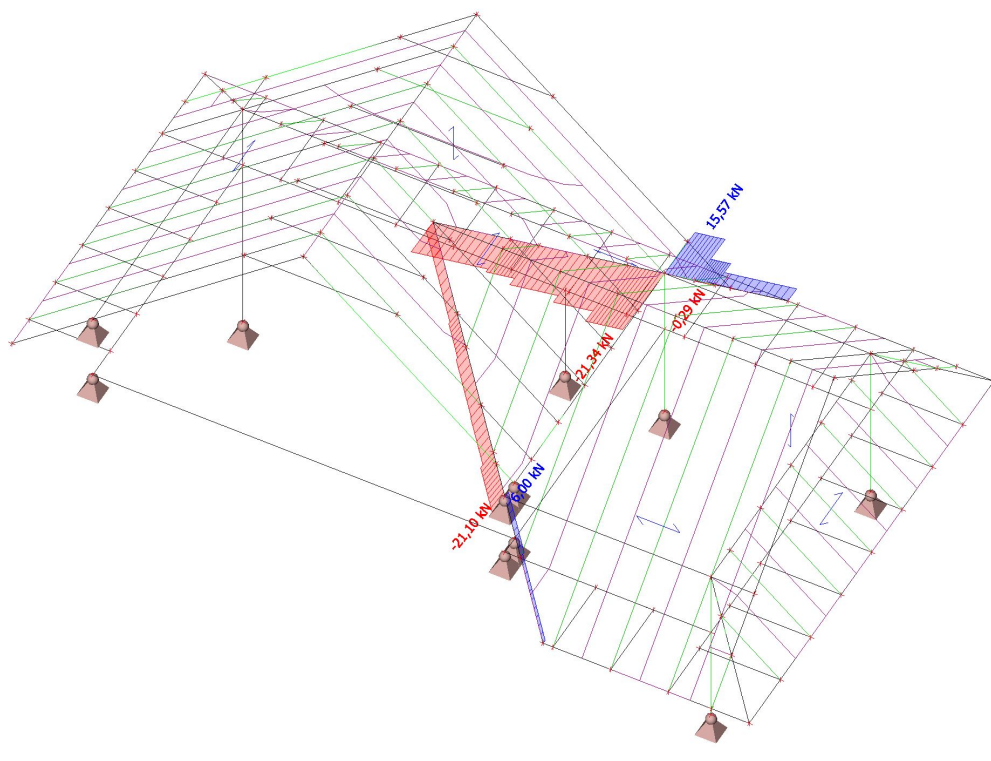
Obliczenie liniowe

Klasa: Wszystkie SGN

Układ współrzędnych: Główny

Ekstremum 1D: Pręt

Wybór: Wybór nazwany - D krokwie kosзовe





Sprawdzenie SGN drewna  
 Obliczenie liniowe, Ekstremum : Pręt  
 Wybór : B21, B22  
 Kombinacje : SGN-Zestaw B (automatyczne)

#### Sprawdzenie wg normy EN 1995-1-1

Belka B21	3,519 m	krokiew koszowa 10x20 - PROST (100; 200)	C24 (EN 338)	SGN-Zestaw B (automatyczne)	0,68 -
-----------	---------	--	--------------	--------------------------------	--------

Klucz do kombinacji
SGN-Zestaw B (automatyczne) / 1.15*CW + 1.15*ST + 0.90*W1 + 1.50*SN2

Dane podstawowe	
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_M$ 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 **0,000** m.

Siły wewnętrzne		
N <sub>Ed</sub>	-18,67	kN
V <sub>y,Ed</sub>	1,83	kN
V <sub>z,Ed</sub>	7,09	kN
T <sub>Ed</sub>	-0,01	kNm
M <sub>y,Ed</sub>	-5,22	kNm
M <sub>z,Ed</sub>	-0,98	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)

$\sigma_{c,0,d}$	0,9	MPa
$f_{c,0,d}$	14,5	MPa
Sprawdzenie całkowite	0,06	-

##### 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)

$\sigma_{m,y,d}$	7,8	MPa
$k_{h,y}$	1,00	
$f_{m,y,d}$	16,6	MPa
$\sigma_{m,z,d}$	2,9	MPa
$k_{h,z}$	1,08	
$f_{m,z,d}$	18,0	MPa
$k_m$	0,70	

Sprawdzenie zgodności (6.11) = 0,47 + 0,11 = 0,59 -

Sprawdzenie zgodności (6.12) = 0,33 + 0,16 = 0,49 -

##### Ścinanie

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

$k_{cr}$	0,67	
$T_{y,d}$	0,2	MPa
$T_{z,d}$	0,8	MPa
$f_{v,d}$	2,8	MPa
Sprawdzenie zgodności $T_y$	0,07	-
Sprawdzenie zgodności $T_z$	0,29	-
Sprawdzenie zgodności – Interakcja	0,09	-

Uwaga : Równanie interakcji zostało dodane jako NCCI.

### Skrećanie

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

$T_{tor,d}$	0,0	MPa
$k_{shape}$	1,10	
$f_{v,d}$	2,8	MPa
Sprawdzenie całkowite	0,01	-
Sprawdzenie zgodności – Ścinanie interakcyjne	0,09	-

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
$f_{m,z,d}$	18,0	MPa
$k_m$	0,70	

Sprawdzenie zgodności (6.19) =  $0,00 + 0,47 + 0,11 = 0,59$  -

Sprawdzenie zgodności (6.20) =  $0,00 + 0,33 + 0,16 = 0,50$  -

Pręt spełnia warunki sprawdzenia przekroju.

### ...: SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI :...

### Słupy 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	3,519	3,519	m
Współczynnik wyboczenia k	1,00	0,28	
Długość wyboczeniowa $L_{cr}$	3,519	1,000	m
Smukłość $\lambda$	60,956	34,641	-
Smukłość względna $\lambda$	1,034	0,587	-
Smukłość graniczna	0,300	0,300	-
Niedoskonałość $\beta_c$	0,200	0,200	-
Współczynnik zmniejszający $k_c$	0,664	0,922	-

Sprawdzenie zgodności (6.23) =  $0,10 + 0,47 + 0,11 = 0,68$  -

Sprawdzenie zgodności (6.24) =  $0,07 + 0,33 + 0,16 = 0,56$  -

### 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 $M_{y,crit}$	52,32	kNm
Krytyczne naprężenie zginające $\sigma_{m,crit}$	78,5	MPa
Smukłość względna $\lambda_{rel,m}$	0,553	-
Współczynnik zmniejszający $k_{crit}$	1,000	-

Sprawdzenie zgodności (6.33) =  $0,47$  -

Sprawdzenie zgodności (6.35) =  $0,22 + 0,07 = 0,29$  -

Parametry $M_{y,crit}$		
$G_{0,05}$	462,5	MPa
Długość zwichrzenia L	3,519	m
$L_{ef}/L$	0,90	
Długość skuteczna $L_{ef}$	3,067	m
Wpływ pozycji obciążenia	stabilizujący	

Pręt spełnia warunki sprawdzenia stateczności.

### Sprawdzenie wg normy EN 1995-1-1

Belka B22	1,877 m	krokiew koszowa 10x20 - PROST (100; 200)	C24 (EN 338)	SGN-Zestaw B (automatyczne)	0,73 -
-----------	---------	--	--------------	--------------------------------	--------

Klucz do kombinacji
SGN-Zestaw B (automatyczne) / 1.15*CW + 1.15*ST + 0.90*W1 + 1.50*SN2

Dane podstawowe	
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_M$ 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 **1,877** m.

Siły wewnętrzne		
N <sub>Ed</sub>	15,57	kN
V <sub>y,Ed</sub>	-5,67	kN
V <sub>z,Ed</sub>	-5,54	kN
T <sub>Ed</sub>	-0,04	kNm
M <sub>y,Ed</sub>	-4,36	kNm
M <sub>z,Ed</sub>	-2,18	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)

$\sigma_{t,0,d}$	0,8	MPa
$k_h$	1,00	
$f_{t,0,d}$	10,0	MPa
Sprawdzenie całkowite	0,08	-

#### 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)

$\sigma_{m,y,d}$	6,5	MPa
$k_{h,y}$	1,00	
$f_{m,y,d}$	16,6	MPa
$\sigma_{m,z,d}$	6,6	MPa
$k_{h,z}$	1,08	
$f_{m,z,d}$	18,0	MPa
$k_m$	0,70	

Sprawdzenie zgodności (6.11) = 0,39 + 0,25 = 0,65 -

Sprawdzenie zgodności (6.12) = 0,28 + 0,36 = 0,64 -

#### Ścinanie

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

$k_{cr}$	0,67	
T <sub>y,d</sub>	0,6	MPa
T <sub>z,d</sub>	0,6	MPa
$f_{v,d}$	2,8	MPa
Sprawdzenie zgodności $\tau_y$	0,23	-
Sprawdzenie zgodności $\tau_z$	0,22	-
Sprawdzenie zgodności – Interakcja	0,10	-

Uwaga : Równanie interakcji zostało dodane jako NCCI.

#### Skrećanie

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

T <sub>tor,d</sub>	0,1	MPa
k <sub>shape</sub>	1,10	
f <sub>v,d</sub>	2,8	MPa
Sprawdzenie całkowite	0,03	-
Sprawdzenie zgodności – Ścinanie interakcyjne	0,13	-

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)

f <sub>t,0,d</sub>	10,0	MPa
f <sub>m,y,d</sub>	16,6	MPa
f <sub>m,z,d</sub>	18,0	MPa
k <sub>m</sub>	0,70	

Sprawdzenie zgodności (6.17) = 0,08 + 0,39 + 0,25 = 0,73 -  
Sprawdzenie zgodności (6.18) = 0,08 + 0,28 + 0,36 = 0,72 -

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 <sub>y,crit</sub>	191,41	kNm
Krytyczne naprężenie zginające σ <sub>m,crit</sub>	287,1	MPa
Smukłość względna λ <sub>rel,m</sub>	0,289	-
Współczynnik zmniejszający k <sub>crit</sub>	1,000	-

Sprawdzenie zgodności (6.33) = 0,39 -

Parametry M <sub>y,crit</sub>		
G <sub>0,05</sub>	462,5	MPa
Długość zwichrzenia L	1,877	m
L <sub>ef</sub> /L	0,50	
Długość skuteczna L <sub>ef</sub>	0,838	m
Wpływ pozycji obciążenia	stabilizujący	

Pręt spełnia warunki sprawdzenia stateczności.

Timber 1D SLS  
Wartości: **UC<sub>Overall</sub>**  
Obliczenie liniowe  
Kombinacja: SGU-Char. (automatyczne)  
Układ współrzędnych: Główny  
Ekstremum 1D: Pręt  
Wybór: B21, B22  
**Ogólne sprawdzenie zgodności**

Nazwa	dx [m]	Przypadek	u <sub>y,inst</sub> [mm]	u <sub>z,inst</sub> [mm]	Lim <sub>u,y,inst</sub> [mm]	Lim <sub>u,z,inst</sub> [mm]	UC <sub>u,y,inst</sub> [-]	UC <sub>u,z,inst</sub> [-]	u <sub>c</sub> [mm]	UC <sub>Overall</sub> [-]
			u <sub>y,net,fin</sub> [mm]	u <sub>z,net,fin</sub> [mm]	Lim <sub>u,y,net,fin</sub> [mm]	Lim <sub>u,z,net,fin</sub> [mm]	UC <sub>u,y,net,fin</sub> [-]	UC <sub>u,z,net,fin</sub> [-]	Camber <sub>u,c</sub> [mm]	
			u <sub>y,fin</sub> [mm]	u <sub>z,fin</sub> [mm]	Lim <sub>u,y,fin</sub> [mm]	Lim <sub>u,z,fin</sub> [mm]	UC <sub>u,y,fin</sub> [-]	UC <sub>u,z,fin</sub> [-]	k <sub>def</sub> [-]	
B21	1,910-	SGU-Char. (automatyczne)/1	-0,5	-1,5	7,0	17,6	0,07	0,09	-	0,10
			-0,4	-1,8	10,1	17,6	0,04	0,10	-	
			-0,4	-1,8	11,7	17,6	0,04	0,10	0,800	
B21	1,910-	SGU-Char. (automatyczne)/2	-0,4	-1,8	7,0	17,6	0,05	0,10	-	0,11
			-0,3	-2,0	10,1	17,6	0,03	0,11	-	
			-0,3	-2,0	11,7	17,6	0,02	0,11	0,800	
B21	2,019-	SGU-Char. (automatyczne)/3	0,7	0,3	7,0	17,6	0,10	0,01	-	0,10
			0,8	0,0	10,1	17,6	0,08	0,00	-	
			0,8	0,0	11,7	17,6	0,07	0,00	0,800	
B21	1,965	SGU-Char. (automatyczne)/2	-0,4	-1,8	7,0	17,6	0,05	0,10	-	0,11
			-0,3	-2,0	10,1	17,6	0,03	0,11	-	
			-0,3	-2,0	11,7	17,6	0,02	0,11	0,800	
B21	0,456-	SGU-Char. (automatyczne)/3	0,2	0,1	7,0	17,6	0,03	0,00	-	0,03
			0,3	0,1	10,1	17,6	0,03	0,00	-	
			0,3	0,1	11,7	17,6	0,02	0,00	0,800	
B21	1,700-	SGU-Char. (automatyczne)/4	0,8	-0,1	7,0	17,6	0,12	0,01	-	0,12
			0,9	-0,3	10,1	17,6	0,09	0,02	-	

Nazwa	dx [m]	Przypadek	u <sub>y,inst</sub> [mm] u <sub>y,net,fin</sub> [mm] u <sub>y,fin</sub> [mm]	u <sub>z,inst</sub> [mm] u <sub>z,net,fin</sub> [mm] u <sub>z,fin</sub> [mm]	Lim u <sub>y,inst</sub> [mm] Lim u <sub>y,net,fin</sub> [mm] Lim u <sub>y,fin</sub> [mm]	Lim u <sub>z,inst</sub> [mm] Lim u <sub>z,net,fin</sub> [mm] Lim u <sub>z,fin</sub> [mm]	UC u <sub>y,inst</sub> [-] UC u <sub>y,net,fin</sub> [-] UC u <sub>y,fin</sub> [-]	UC u <sub>z,inst</sub> [-] UC u <sub>z,net,fin</sub> [-] UC u <sub>z,fin</sub> [-]	u <sub>c</sub> [mm] Camber u <sub>c</sub> [mm] k <sub>def</sub> [-]	UC Overall [-]
			<b>0,9</b>	-0,3	11,7	17,6	<b>0,08</b>	0,02	0,800	
B22	0,885-	SGU-Char. (automatyczne)/5	<b>-1,0</b> <b>-1,2</b> <b>-1,2</b>	-0,2 -0,3 -0,3	7,5 10,7 12,5	12,5 12,5 12,5	<b>0,13</b> <b>0,11</b> <b>0,10</b>	0,02 0,02 0,02	- - 0,800	<b>0,13</b>
B22	1,877	SGU-Char. (automatyczne)/6	<b>0,0</b> <b>0,0</b> <b>0,0</b>	0,0 0,0 0,0	<b>7,5</b> <b>10,7</b> <b>12,5</b>	<b>12,5</b> <b>12,5</b> 12,5	0,00 0,00 0,00	0,00 0,00 0,00	- - 0,800	0,00
B22	1,531-	SGU-Char. (automatyczne)/1	-0,3 -0,4 <b>0,2</b>	<b>0,2</b> <b>0,2</b> <b>0,2</b>	7,5 10,7 12,5	12,5 12,5 12,5	0,04 0,03 0,03	0,01 0,01 0,01	- - 0,800	0,04
B22	0,000	SGU-Char. (automatyczne)/7	-0,5 -0,6 -0,6	<b>-1,3</b> <b>-1,5</b> <b>-1,5</b>	7,5 10,7 12,5	12,5 12,5 <b>12,5</b>	0,07 0,06 0,05	<b>0,10</b> <b>0,12</b> <b>0,12</b>	- - 0,800	0,12

Siły wewnętrzne dla jętek

Wartości: **M<sub>y</sub>**

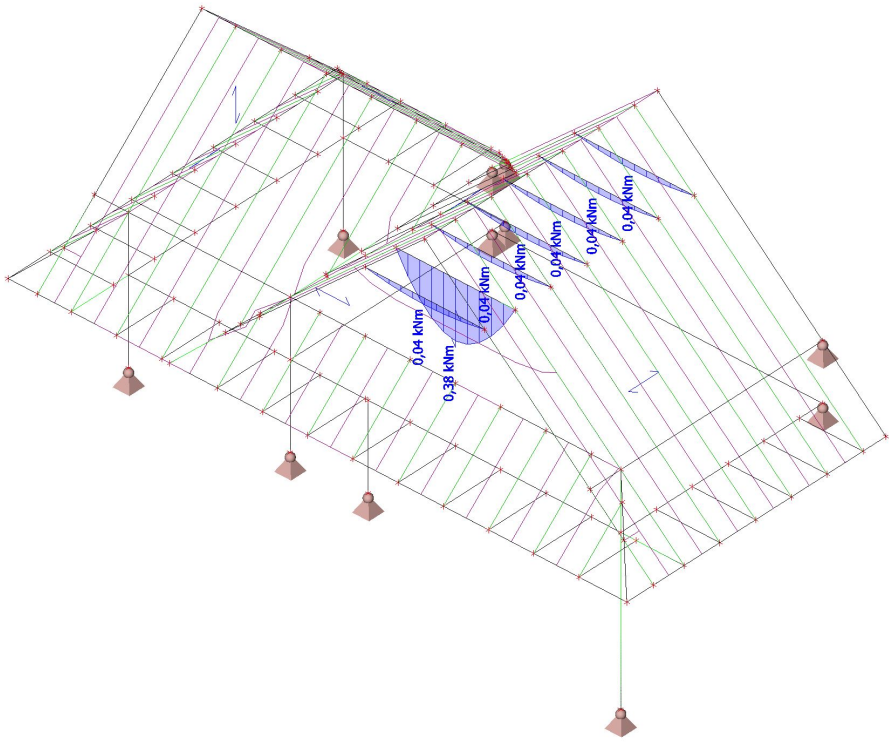
Obliczenie liniowe

Klasa: Wszystkie SGN

Układ współrzędnych: Główny

Ekstremum 1D: Pręt

Wybór: Wybór nazwany - D jętki



Siły wewnętrzne dla jętek

Wartości: **N**

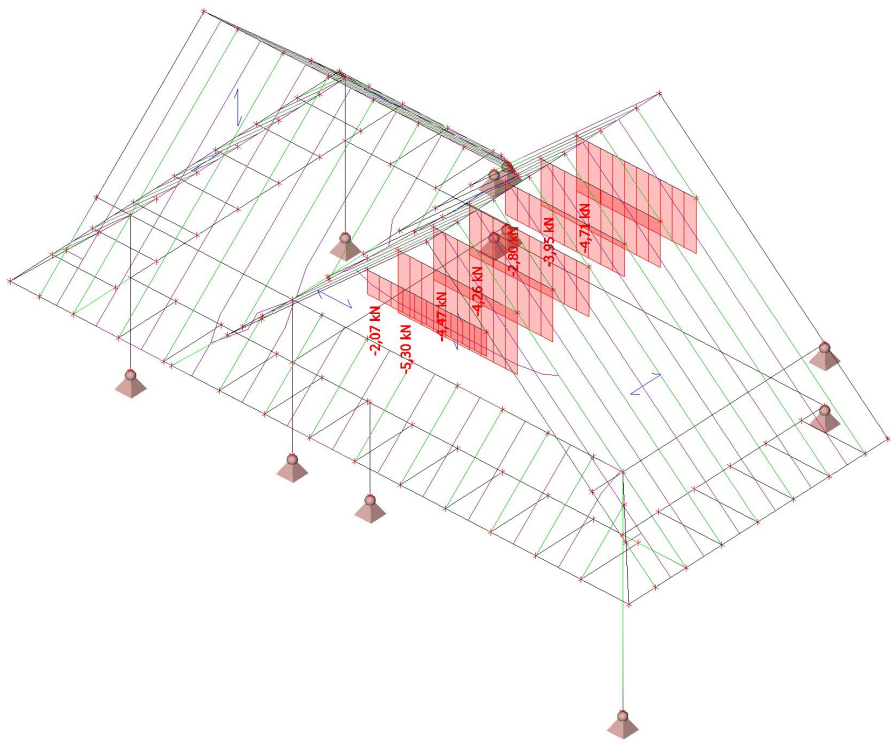
Obliczenie liniowe

Klasa: Wszystkie SGN

Układ współrzędnych: Główny

Ekstremum 1D: Pręt

Wybór: Wybór nazwany - D jętki



Sprawdzenie SGN drewna

Obliczenie liniowe, Ekstremum : Pręt

Wybór : B82

Kombinacje : SGN-Zestaw B (automatyczne)

Sprawdzenie SGN drewna

Belka	Przekrój poprzeczny	Materiał	dx [m]	Przypadek obciążeń	Sprawdzenie całkowite [-]	Sprawdzenie przekroju [-]	Sprawdzenie stateczności [-]	E/W/N
B82	jętki 8x16 - PROST	C24 (EN 338)	1,057	SGN-Zestaw B (automatyczne)/1	0,13	0,07	0,13	N12

Siły wewnętrzne dla belek krawędziowych

Wartości:  $M_y$

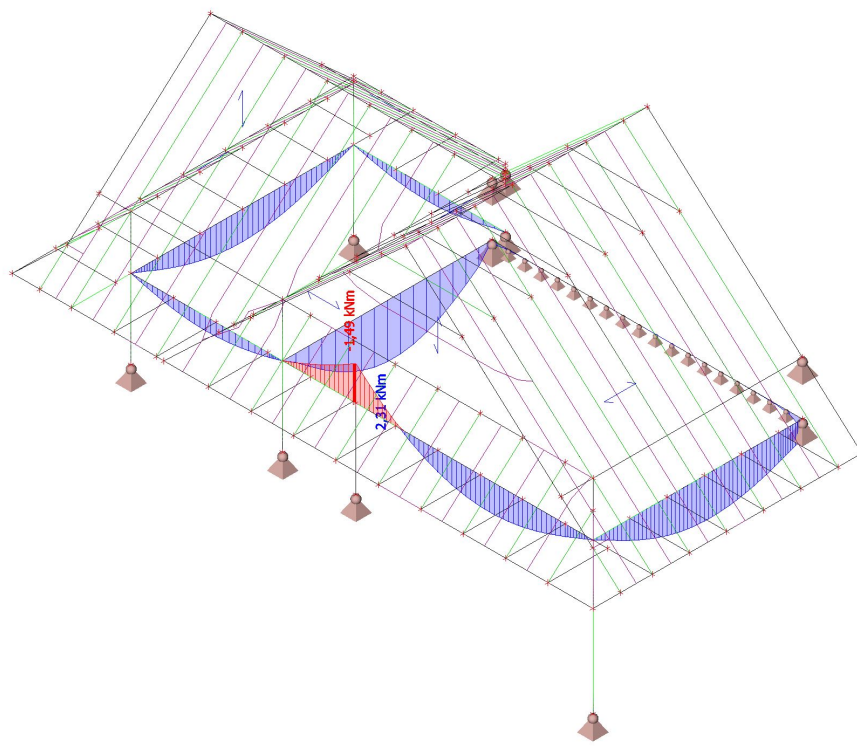
Obliczenie liniowe

Klasa: Wszystkie SGN

Układ współrzędnych: Główny

Ekstremum 1D: Globalny

Wybór: Wybór nazwany - D belki



Sprawdzenie SGN drewna

Obliczenie liniowe, Ekstremum : Pręt

Wybór : B17

Kombinacje : SGN-Zestaw B (automatyczne)

#### Sprawdzenie wg normy EN 1995-1-1

Belka B17	3,950 m	belka 16x16 - PROST (160; 160)	C24 (EN 338)	SGN-Zestaw B (automatyczne)	0,31 -
-----------	---------	-----------------------------------	--------------	--------------------------------	--------

#### Klucz do kombinacji

SGN-Zestaw B (automatyczne) / 1.35\*CW + 1.35\*ST

#### Dane podstawowe

Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_M$ 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 **1,975 m**.

#### Siły wewnętrzne

$N_{Ed}$	-0,47	kN
$V_{y,Ed}$	0,00	kN
$V_{z,Ed}$	0,13	kN
$T_{Ed}$	-0,01	kNm
$M_{y,Ed}$	2,30	kNm
$M_{z,Ed}$	0,00	kNm



Współczynnik modyfikacji	
Klasa użytkowania	2
Czas trwania obciążenia	Stały
Współczynnik modyfikacji $k_{mod}$	0,60

#### ...: 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
$f_{c,0,d}$	9,7	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)

$\sigma_{m,y,d}$	3,4	MPa
$k_{h,y}$	1,00	
$f_{m,y,d}$	11,1	MPa
$\sigma_{m,z,d}$	0,0	MPa
$k_{h,z}$	1,00	
$f_{m,z,d}$	11,1	MPa
$k_m$	0,70	

Sprawdzenie zgodności (6.11) = 0,30 + 0,00 = 0,30 -

Sprawdzenie zgodności (6.12) = 0,21 + 0,00 = 0,21 -

##### Ścinanie

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

$k_{cr}$	0,67	
$T_{y,d}$	0,0	MPa
$T_{z,d}$	0,0	MPa
$f_{v,d}$	1,8	MPa
Sprawdzenie zgodności $T_y$	0,00	-
Sprawdzenie zgodności $T_z$	0,01	-
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)

$T_{tor,d}$	0,0	MPa
$k_{shape}$	1,05	
$f_{v,d}$	1,8	MPa
Sprawdzenie całkowite	0,01	-
Sprawdzenie zgodności – Ścinanie interakcyjne	0,01	-

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)

$f_{c,0,d}$	9,7	MPa
$f_{m,y,d}$	11,1	MPa
$f_{m,z,d}$	11,1	MPa
$k_m$	0,70	

Sprawdzenie zgodności (6.19) = 0,00 + 0,30 + 0,00 = 0,30 -

Sprawdzenie zgodności (6.20) = 0,00 + 0,21 + 0,00 = 0,21 -

Pręt spełnia warunki sprawdzenia przekroju.

#### ...: SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI ...

##### Słupy 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 $L$	3,950	3,950	m
Współczynnik wyboczenia $k$	1,00	0,09	
Długość wyboczeniowa $L_{cr}$	3,950	0,350	m
Smukłość $\lambda$	85,520	7,578	-
Smukłość względna $\lambda$	1,450	0,128	-
Smukłość graniczna	0,300	0,300	-

Niedoskonałość $\beta_c$	0,200	0,200	-
Współczynnik zmniejszający $k_c$	0,402	1,000	-

Sprawdzenie zgodności (6.23) = 0,00 + 0,30 + 0,00 = 0,31 -  
Sprawdzenie zgodności (6.24) = 0,00 + 0,21 + 0,00 = 0,22 -

**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 $M_{y,crit}$	106,41	kNm
Krytyczne naprężenie zginające $\sigma_{m,crit}$	155,9	MPa
Smukłość względna $\lambda_{rel,m}$	0,392	-
Współczynnik zmniejszający $k_{crit}$	1,000	-

Sprawdzenie zgodności (6.33) = 0,30 -  
Sprawdzenie zgodności (6.35) = 0,09 + 0,00 = 0,09 -

Parametry $M_{y,crit}$		
$G_{0,05}$	462,5	MPa
Długość zwichrzenia $L$	3,950	m
$L_{ef}/L$	0,90	
Długość skuteczna $L_{ef}$	3,875	m
Wpływ pozycji obciążenia	destabilizujący	

Pręt spełnia warunki sprawdzenia stateczności.

Timber 1D SLS  
Wartości: **UC<sub>Overall</sub>**  
Obliczenie liniowe  
Kombinacja: SGU-Char. (automatyczne)  
Układ współrzędnych: Główny  
Ekstremum 1D: Pręt  
Wybór: B17  
**Ogólne sprawdzenie zgodności**

Nazwa	dx [m]	Przypadek	$u_{y,inst}$ [mm]	$u_{z,inst}$ [mm]	$Lim_{u,y,inst}$ [mm]	$Lim_{u,z,inst}$ [mm]	$UC_{u,y,inst}$ [-]	$UC_{u,z,inst}$ [-]	$u_c$ [mm]	$UC_{Overall}$ [-]
			$u_{y,net,fin}$ [mm]	$u_{z,net,fin}$ [mm]	$Lim_{u,y,net,fin}$ [mm]	$Lim_{u,z,net,fin}$ [mm]	$UC_{u,y,net,fin}$ [-]	$UC_{u,z,net,fin}$ [-]	$Camber_{u,c}$ [mm]	
			$u_{y,fin}$ [mm]	$u_{z,fin}$ [mm]	$Lim_{u,y,fin}$ [mm]	$Lim_{u,z,fin}$ [mm]	$UC_{u,y,fin}$ [-]	$UC_{u,z,fin}$ [-]	$k_{def}$ [-]	
B17	1,975-	SGU-Char. (automatyczne)/1	0,0	-4,6	19,8	19,8	0,00	0,24	-	0,42
			0,0	-8,4	19,8	19,8	0,00	0,42	-	
			0,0	-8,4	19,8	19,8	0,00	0,42	0,800	
B17	0,741-	SGU-Char. (automatyczne)/2	0,0	-2,5	19,8	19,8	0,00	0,13	-	0,23
			0,0	-4,5	19,8	19,8	0,00	0,23	-	
			0,0	-4,5	19,8	19,8	0,00	0,23	0,800	
B17	1,975-	SGU-Char. (automatyczne)/2	0,0	-4,7	19,8	19,8	0,00	0,24	-	0,42
			0,0	-8,4	19,8	19,8	0,00	0,42	-	
			0,0	-8,4	19,8	19,8	0,00	0,42	0,800	
B17	0,000	SGU-Char. (automatyczne)/3	0,0	0,0	19,8	19,8	0,00	0,00	-	0,00
			0,0	0,0	19,8	19,8	0,00	0,00	-	
			0,0	0,0	19,8	19,8	0,00	0,00	0,800	

Siły wewnętrzne dla słupów

Wartości:  $M_y$

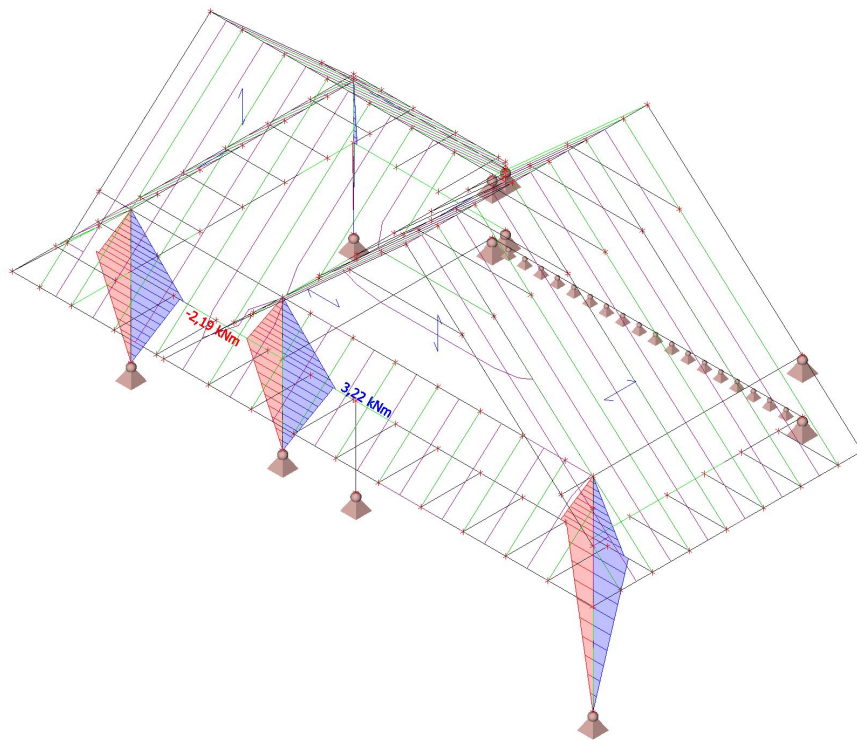
Obliczenie liniowe

Klasa: Wszystkie SGN

Układ współrzędnych: Główny

Ekstremum 1D: Globalny

Wybór: Wybór nazwany - D słupy



Siły wewnętrzne dla słupów

Wartości:  $M_z$

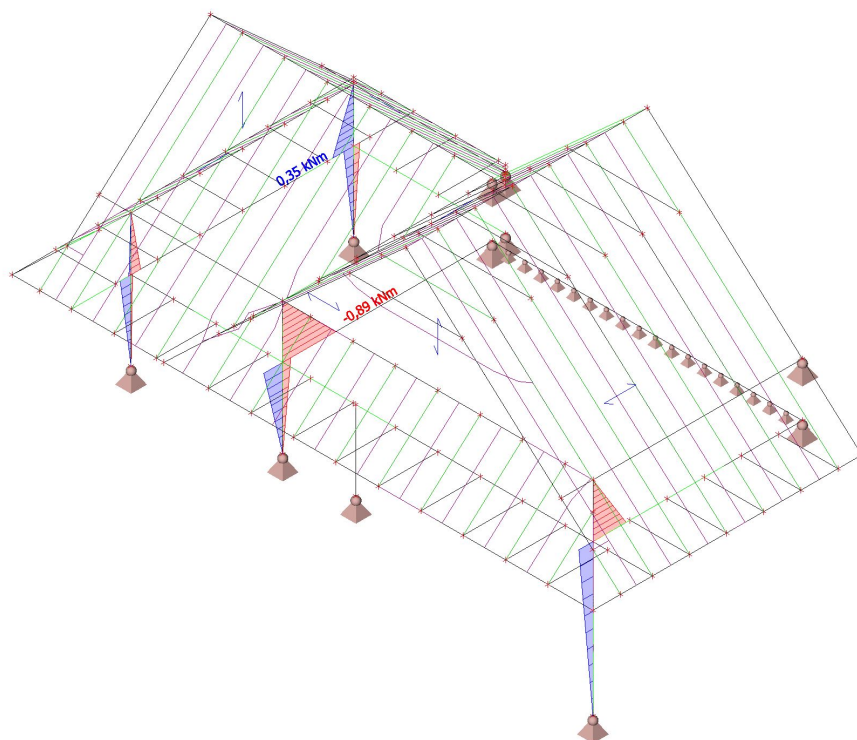
Obliczenie liniowe

Klasa: Wszystkie SGN

Układ współrzędnych: Główny

Ekstremum 1D: Globalny

Wybór: Wybór nazwany - D słupy



Siły wewnętrzne dla słupów

Wartości: **N**

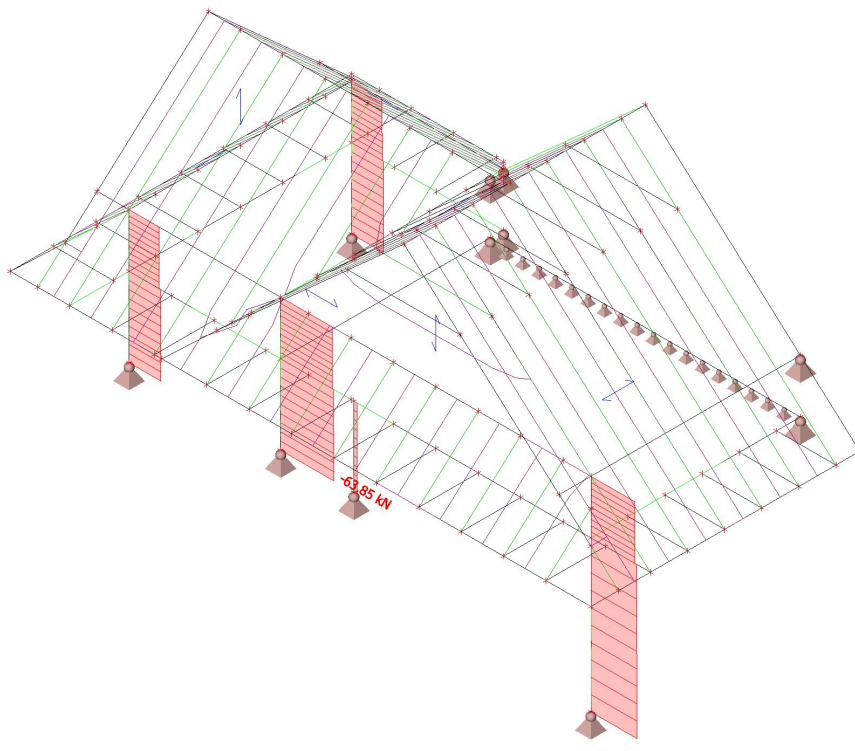
Obliczenie liniowe

Klasa: Wszystkie SGN

Układ współrzędnych: Główny

Ekstremum 1D: Globalny

Wybór: Wybór nazwany - D słupy



Sprawdzenie SGN drewna

Obliczenie liniowe, Ekstremum : Pręt

Wybór : B1, B3

Kombinacje : SGN-Zestaw B (automatyczne)

#### Sprawdzenie wg normy EN 1995-1-1

Belka B1	3,850 m	słup 20x20 - PROST (200; 200)	C24 (EN 338)	SGN-Zestaw B (automatyczne)	0,23 -
----------	---------	----------------------------------	--------------	--------------------------------	--------

#### Klucz do kombinacji

SGN-Zestaw B (automatyczne) / 1.15\*CW + 1.15\*ST +  
1.50\*SN1 + 0.90\*W2

#### Dane podstawowe

Częściowy współczynnik bezpieczeństwa  $\gamma_M$  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 **2,843** m.

#### Siły wewnętrzne

$N_{Ed}$	-54,92	kN
$V_{y,Ed}$	0,06	kN
$V_{z,Ed}$	0,48	kN
$T_{Ed}$	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	1,36	kNm
$M_{z,Ed}$	0,17	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)

$\sigma_{c,0,d}$	1,4	MPa
$f_{c,0,d}$	14,5	MPa
Sprawdzenie całkowite	0,09	-

#### 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)

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

Sprawdzenie zgodności (6.11) =  $0,06 + 0,01 = 0,07$  -

Sprawdzenie zgodności (6.12) =  $0,04 + 0,01 = 0,05$  -

#### Ścinanie

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

$k_{cr}$	0,67	
$T_{y,d}$	0,0	MPa
$T_{z,d}$	0,0	MPa
$f_{v,d}$	2,8	MPa
Sprawdzenie zgodności $T_y$	0,00	-
Sprawdzenie zgodności $T_z$	0,01	-
Sprawdzenie zgodności – Interakcja	0,00	-

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
$k_m$	0,70	

Sprawdzenie zgodności (6.19) =  $0,01 + 0,06 + 0,01 = 0,08$  -

Sprawdzenie zgodności (6.20) =  $0,01 + 0,04 + 0,01 = 0,06$  -

Pręt spełnia warunki sprawdzenia przekroju.

...: **SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI** ...

#### Słupy 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 $L$	3,850	3,850	m
Współczynnik wyboczenia $k$	1,00	1,00	
Długość wyboczeniowa $L_{cr}$	3,850	3,850	m
Smukłość $\lambda$	66,684	66,684	-
Smukłość względna $\lambda$	1,131	1,131	-
Smukłość graniczna	0,300	0,300	-
Niedoskonałość $\beta_c$	0,200	0,200	-
Współczynnik zmniejszający $k_c$	0,593	0,593	-

Sprawdzenie zgodności (6.23) =  $0,16 + 0,06 + 0,01 = 0,23$  -

Sprawdzenie zgodności (6.24) =  $0,16 + 0,04 + 0,01 = 0,21$  -

#### 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 $M_{y,crit}$	260,48	kNm
Krytyczne naprężenie zginające $\sigma_{m,crit}$	195,4	MPa
Smukłość względna $\lambda_{rel,m}$	0,350	-
Współczynnik zmniejszający $k_{crit}$	1,000	-

Sprawdzenie zgodności (6.33) = 0,06 -

Sprawdzenie zgodności (6.35) = 0,00 + 0,16 = 0,16 -

Parametry $M_{y,crit}$		
$G_{0,05}$	462,5	MPa
Długość zwichrzenia $L$	3,850	m
$L_{ef}/L$	0,90	
Długość skuteczna $L_{ef}$	3,865	m
Wpływ pozycji obciążenia	destabilizujący	

Pręt spełnia warunki sprawdzenia stateczności.

#### Sprawdzenie wg normy EN 1995-1-1

Belka B3	2,500 m	słup 20x20 - PROST (200; 200)	C24 (EN 338)	SGN-Zestaw B (automatyczne)	0,25 -
----------	---------	----------------------------------	--------------	--------------------------------	--------

Klucz do kombinacji	
SGN-Zestaw B (automatyczne) / 1.15*CW + 1.15*ST + 0.90*W2 + 1.50*SN2	

Dane podstawowe	
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_M$ 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 **1,493** m.

Siły wewnętrzne		
$N_{Ed}$	-52,84	kN
$V_{y,Ed}$	0,87	kN
$V_{z,Ed}$	-2,54	kN
$T_{Ed}$	-0,02	kNm
$M_{y,Ed}$	2,56	kNm
$M_{z,Ed}$	-0,87	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)

$\sigma_{c,0,d}$	1,3	MPa
$f_{c,0,d}$	14,5	MPa
Sprawdzenie całkowite	0,09	-

#### 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)

$\sigma_{m,y,d}$	1,9	MPa
$k_{h,y}$	1,00	
$f_{m,y,d}$	16,6	MPa
$\sigma_{m,z,d}$	0,7	MPa
$k_{h,z}$	1,00	
$f_{m,z,d}$	16,6	MPa
$k_m$	0,70	

Sprawdzenie zgodności (6.11) =  $0,12 + 0,03 = 0,14$  -

Sprawdzenie zgodności (6.12) =  $0,08 + 0,04 = 0,12$  -

### Ścinanie

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

$k_{cr}$	0,67	
$T_{y,d}$	0,0	MPa
$T_{z,d}$	0,1	MPa
$f_{v,d}$	2,8	MPa
Sprawdzenie zgodności $T_y$	0,02	-
Sprawdzenie zgodności $T_z$	0,05	-
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)

$T_{tor,d}$	0,0	MPa
$k_{shape}$	1,05	
$f_{v,d}$	2,8	MPa
Sprawdzenie całkowite	0,00	-
Sprawdzenie zgodności – Ścinanie interakcyjne	0,01	-

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
$k_m$	0,70	

Sprawdzenie zgodności (6.19) =  $0,01 + 0,12 + 0,03 = 0,15$  -

Sprawdzenie zgodności (6.20) =  $0,01 + 0,08 + 0,04 = 0,13$  -

Pręt spełnia warunki sprawdzenia przekroju.

### ...: SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI :...

### Słupy 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	2,500	2,500	m
Współczynnik wyboczenia k	1,00	1,00	
Długość wyboczeniowa $L_{cr}$	2,500	2,500	m
Smukłość $\lambda$	43,301	43,301	-
Smukłość względna $\lambda$	0,734	0,734	-
Smukłość graniczna	0,300	0,300	-
Niedoskonałość $\beta_c$	0,200	0,200	-
Współczynnik zmniejszający $k_c$	0,861	0,861	-

Sprawdzenie zgodności (6.23) =  $0,11 + 0,12 + 0,03 = 0,25$  -

Sprawdzenie zgodności (6.24) =  $0,11 + 0,08 + 0,04 = 0,23$  -

### 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 $M_{y,crit}$	419,48	kNm
Krytyczne naprężenie zginające $\sigma_{m,crit}$	314,6	MPa
Smukłość względna $\lambda_{rel,m}$	0,276	-
Współczynnik zmniejszający $k_{crit}$	1,000	-

Sprawdzenie zgodności (6.33) =  $0,12$  -

Sprawdzenie zgodności (6.35) =  $0,01 + 0,11 = 0,12$  -

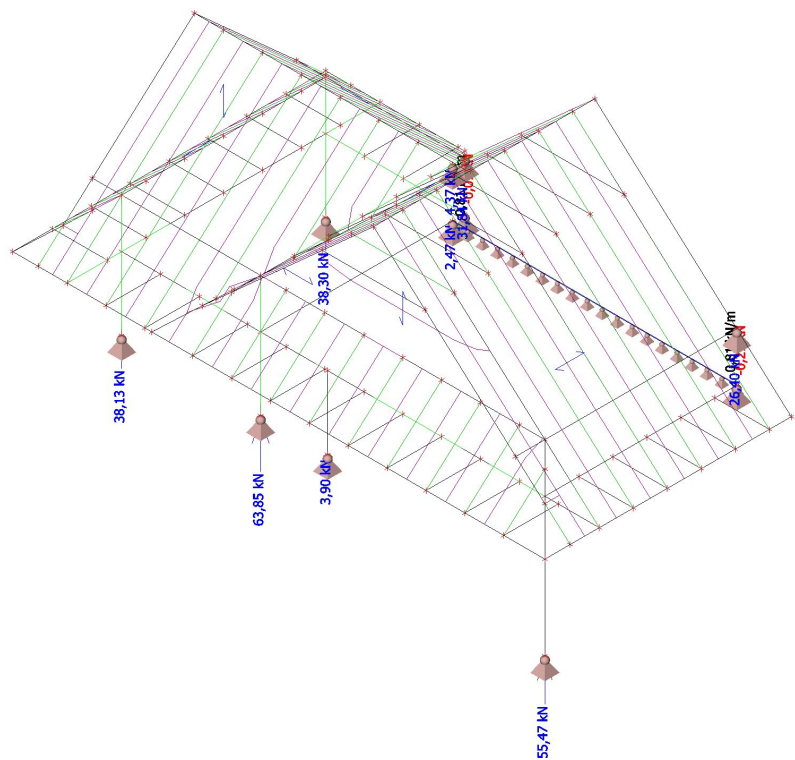


Parametry $M_{y,crit}$		
$G_{0,05}$	462,5	MPa
Długość zwichrzenia $L$	2,500	m
$L_{ef}/L$	0,80	
Długość skuteczna $L_{ef}$	2,400	m
Wpływ pozycji obciążenia	destabilizujący	

Pręt spełnia warunki sprawdzenia stateczności.

Reakcje

Wartości:  $R_z$   
Obliczenie liniowe  
Klasa: Wszystkie SGN  
Przebieg: Średni  
System: Obrócone podpory  
Ekstremum: Siatka  
Wybór: Wszystkie



KONIEC OBLICZEŃ

Projektował

Sprawdził

# ZESTAWIENIE ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH DACHU - AKADEMIA NAUK STOSOWANYCH

## DREWNO LITE klasy : C24 wymiary

element	nr	b [cm]	h [cm]	długość [m]	szt	suma długości [m]	objętość [m3]
Krokiew	KR-1	8	16	5,75	7	40,25	0,52
Krokiew	KR-2	8	16	4,90	7	34,30	0,44
Krokiew	KR-3	8	16	4,55	8	36,40	0,47
Krokiew	KR-4	8	16	3,70	2	7,40	0,09
Krokiew	KR-5	8	16	2,65	2	5,30	0,07
Krokiew	KR-6	8	16	1,60	19	30,40	0,39
Jętki	JTK-1	8	16	2,90	7	20,30	0,26
Krokiew koszowa	KRK-1	10	20	5,20	2	10,40	0,21
Płatew	PŁ-1	20	20	5,10	2	10,20	0,41
Płatew	PŁ-2	20	20	3,75	2	7,50	0,30
Płatew	PŁ-3	20	20	4,20	1	4,20	0,17
Płatew	PŁ-3	20	20	6,50	1	6,50	0,26
Belka krawędziowa	BK-1	16	16	4,20	3	12,60	0,32
Belka krawędziowa	BK-2	16	16	3,00	2	6,00	0,15
Belka krawędziowa	BK-3	16	16	5,90	1	5,90	0,15
Słup	SŁ-1	20	20	3,90	1	3,90	0,16
Słup	SŁ-2	20	20	2,50	3	7,50	0,30
Słup	SŁ-3	20	20	1,90	1	1,90	0,08
Legary	LG-1	5	15	4,20	13	54,60	0,41
Ruszt	RS-1	5	10	2,00	12	24,00	0,12
Ruszt	RS-2	5	10	3,00	16	48,00	0,24
						<b>Σ</b>	<b>5,50</b>

UWAGA: Każdy element przyjęto z zapasem 20-30 cm

Łaty		5	4	255,00	1	255,00	0,51
Kontrłaty		6	3	115,00	1	115,00	0,21
						<b>Σ</b>	<b>6,01</b>