

**PROJEKT WYKONAWCZY ROBÓT REMONTOWO
BUDOWLANYCH DACHU**

**DOKUMENTACJA TECHNICZNA NA REMONT DACHU I RAMPY
WZDŁUŻ BUDYNKU NR 4 W KOMPLEKSIE WOJSKOWYM PRZY
ULICY MOGILSKIEJ 85 W KRAKOWIE**

ADRES: UL. MOGILSKA 85 W KRAKOWIE

INWESTOR: REJONOWY ZARZĄD INFRASTRUKTURY W KRAKOWIE
UL. MOGILSKA 85, 30-901 KRAKÓW

PROJEKTANT: mgr inż. Tomasz Janowiec
mgr inż. Magdalena Badlik

Spis zawartości:

I Część opisowa:

1. Karta tytułowa
2. Opis techniczny

II Część rysunkowa:

Z-1 Zagospodarowanie terenu	1:1000
P-1 RZUT WIĘŻBY DACHOWEJ- I CZĘŚĆ - PROJEKT	1:100
P-2 RZUT WIĘŻBY DACHOWEJ- II CZĘŚĆ - PROJEKT	1:100
P-3 RZUT DACHU- I CZĘŚĆ - PROJEKT	1:100
P-4 RZUT DACHU- I CZĘŚĆ - PROJEKT	1:100
P-5 KRATOWNICA K-1 -WZMOCNIENIA - PROJEKT	1:50/1:5
P-6 OBRÓBKI BLACHARSKIE - PROJEKT	1:5
P-7 DREWNIANY KOMIN WENTYLACYJNY- DO ODTWORZENIA	1:20
P-8 NADPROŻE N-1	1:20

I. Część opisowa:

1. Podstawa opracowania

1.1. Zlecenie Inwestora.

1.2. Wizja lokalna przeprowadzona

1.3. Obowiązujące Normy i Ustawy.

1.4. „INWENTARYZACJA ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANA DACHU I RAMPY ORAZ INSTALACJI ODGROMOWEJ w ramach DOKUMENTACJA TECHNICZNA NA REMONT DACHU I RAMPY WZDŁUŻ BUDYNKU NR 4 W KOMPLEKSIE WOJSKOWYM PRZY ULICY MOGILSKIEJ 85 W KRAKOWIE” Autorska mgr inż. Tomasza Janowca.

1.5. „EKSPERTYZA STANU TECHNICZNEGO WIĘŻBY DACHOWEJ BUDYNKU NR 4 W KOMPLEKSIE WOJSKOWYM PRZY ULICY MOGILSKIEJ 85 W KRAKOWIE. „ autorstwa mg inż. Tomasza Janowca.

1.6. ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY) z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

2. Przedmiot, zakres i cel opracowania:

Przedmiotem niniejszego opracowania jest dachu budynku nr 4 w kompleksie wojskowym przy ulicy Mogilskiej 85 w Krakowie.

Zakres opracowania obejmuje dach budynku nr 4 w kompleksie wojskowym przy ulicy Mogilskiej 85 w Krakowie.

Celem opracowania, jest wskazanie dokładnego zakresu prac remontowo budowlanych dachu przedmiotowego budynku.

3. Projekt remontu dachu

3.1. Stan istniejący dachu

Więżba dachowa drewniana o konstrukcji trójkątnej kratownicy. Dach pokryty papą na deskowaniu pełnym. Konstrukcja dachu to kratownica trójkątna, stężona w środku rozpiętości krzyżulcami. Pas górny oraz pas dolny dwugałęziowy z desek o grubości 4,4cm. Słupki oraz krzyżulce jednogłęziowe. Kratownica wykonana została z dwóch elementów (dwie połówki kratownicy), które zostały skręcone ze sobą za pomocą desek drewnianych. Kratownice oparte

zostały na drewnianej belce, która oparta jest na słupkach żelbetowych. Przestrzeń pomiędzy słupkami wypełniana panelami betonowymi. Średnio co czwarta kratownica w przestrzeni ściany usztywniona słupkiem drewnianym oraz rozpórką. Okap dachu od strony kompleksu, wystaje ok. 140 cm od lica ściany, został zrealizowany poprzez wydłużenie pasa dolnego i nadbitki. Kat dachu 11.4°, nad okapem 7,6°.

Stan techniczny dachu oraz więźby dachowej należy określić jako średni, miejscami zły.

Pokrycie dachu wykonane z papy jest nieszczelne, w wielu miejscach stwierdzono przecieki, namoknięte elementy deskowania oraz więźby dachowej. Zaobserwowano także wyłamanie niektórych elementów deskowania i kratownicy.

W czasie wizji lokalnej stwierdzono, ugięcie przedmiotowej więźby widoczne gołym okiem, oraz wykonując pomiary na obiekcie.

Niepokojące także wydają się wyłamane niektóre rozpórki w usztywnieniach ściany.

W związku z montażem bram wjazdowych usunięte zostały niektóre słupki żelbetowe podtrzymujące kratownice, powodując znaczne ugięcie nadproży drewnianych, które nie mają wystarczającej wytrzymałości.

Dokładny stan zachowania więźby dachowej, przyczyny uszkodzeń i propozycje naprawy zmieszczono w „Ekspertyzie stanu technicznego więźby dachowej budynku nr 4 w kompleksie wojskowym przy ulicy Mogilskiej 85 w Krakowie.”[1.4]

W związku z powyższym należy wykonać prace polegające na remoncie przedmiotowej więźby zgodnie z projektem.

W ramach przedmiotowej inwentaryzacji wykonano dwie odkrywki na dachu sprawdzające ilość pap ułożonych na deskowaniu. Pierwsza odkrywka została wykonana północnej części budynku, nad częścią biurową. Widać co najmniej 5 warstw pokrycia.



Zdjęcie nr 1

Druga odkrywka została wykonana w wschodniej części budynku, nad częścią magazynową. W tej części ilość warstw jest mniejsza, jednakże trudno jest określić ilość warstw, gdyż zostały ze sobą mocno zapieczone.



Zdjęcie nr 2

3.2. Opis projektowanych prac remontu dachu.

3.2.1. Wzmocnienie konstrukcji drewnianego kratowego więźzara dachowego.

W związku ze średnim stanem technicznym przedmiotowego dachu (a miejscami złym) opisanym w opracowaniu „EKSPERTYZA STANU TECHNICZNEGO WIĘZBY DACHOWEJ BUDYNKU NR 4 W KOMPLEKSIE WOJSKOWYM PRZY ULICY MOGILSKIEJ 85 W KRAKOWIE.” [1.5] Inwestor podjął decyzję o remoncie przedmiotowego dachu. W czasie wizji lokalnej stwierdzono wiele usterek przedstawionych w w/w opracowaniu, w ramach którego wykonano także obliczenia statyczno-wytrzymałościowe więźby obrazujące, że przekroje z których została wykonana są niewystarczające. W związku z powyższym podjęto decyzję o wzmocnieniu istniejącej konstrukcji.

Na podstawie powyższych opracowań oraz na podstawie analizy statyczno-wytrzymałościowej przewiduje się następujący zakres prac remontowych:

1. Wzmocnienie konstrukcji więźby dachowej poprzez poszerzenie przekrojów, deskami obustronnie. Rysunek P-5 przedstawia wszystkie szczegóły. Pas dolny wzmocniony zostanie obustronnie deskami o grubości 5cm, pas górny 2.5 cm, a krzyżulce i słupki deskami o grubości 1.5cm. Deski skręcone będą śrubami M12 co 50 cm, dodatkowo pomiędzy śrubami nabite będą gwoździe. Podkładki pod śruby poszerzone,

- odpowiednie do konstrukcji drewnianych. W związku z tym, że powierzchnia połaci dachu jest mocno ugięta i nierówna, wyrównanie jej powierzchni wykonane zostanie przy pomocy desek wzmacniających pas górny kratownicy. Wyrównanie wyznaczyć należy pomiędzy murkami ogniowymi, następnie należy dopasować odpowiedniej wysokości deski wzmacniające pasa górnego.
2. Wzmocnieniu wymagają także połączenia elementów kratownicy w węzłach. Proponuje się je wykonać przed dokonaniem wzmocnień elementów kratownicy, poprzez zastosowanie płytki perforowanej i dobicie gwoździ.
 3. W miejscu połączenia dwóch połaci dachu należy wzmocnić krokwie koszowe i narożne deskami o grubości 2,5 cm, analogicznie do wzmocnień zaproponowanych dla kratownicy. W tym miejscu należy także uzupełnić słupki opierające krokwie na kratownicy.
 4. Na rysunkach P-1 i P-2 rzutu więźby dachowej przedstawiono miejsca uszkodzeń jej elementów, jednakże przed przystąpieniem do prac należy wykonać ponowny przegląd stanu więźby. Obecny wykonany jest na dzień 01.04.2020, a w wielu miejscach w związku z utrudnionym dostępem do wszystkich części budynku (część biurowa zabudowa, w część magazynowej utrudniony dostęp do wszystkich partii budynku, w związku z ułożonymi magazynowymi przedmiotami), była nie możliwa ich dokładna inwentaryzacja. Wszystkie elementy wyłamane i pęknięte należy wymienić.
 5. Problem nierównomiernego podparcia kratownicy na usztywnieniu ściany należy rozwiązać poprzez podstemplowanie kratownicy w jej środku rozpiętości tak by zminimalizować jej ugięcie. Następnie należy wykonać wzmocnienie kratownicy, wymianę w całości deskowania oraz pokrycia dachowego, zgodnie z powyższymi punktami. Zardzewiałe śruby w połączeniu należy wymienić. Śrubę w połączeniu należy dobrze dokręcić tak aby zminimalizować nierównomierne podparcia kratownicy. W przypadku braku możliwości dokręcenia tak śrub aby kratownica się wyrównała, należy przestrzeń pomiędzy kratownica a usztywnieniem uzupełnić deskami.
 6. Całość konstrukcji zabezpieczyć należy wielofunkcyjnym impregnatem do ochrony drewna konstrukcyjnego przed działaniem ognia, grzybów i owadów np. preparatem FOBOS M4 zgodnie z instrukcją producenta.

3.2.2. Wymiana górnego poszycia dachu

W ramach projektu planuje się demontaż istniejącego deskowania. Górne poszycie dachu projektuje się z płyt OSB 3 przystosowanych do stosowania na zewnątrz o grubości 25mm. Należy zaznaczyć, że płyty należy układać wzdłuż osi głównej, na przemian. Płyty należy połączyć klipsami systemowymi do płyt OSB.

3.2.3. Remont pokrycia dachu

Przekrycie dachu projektuje się z rolowanej dachówki 3D np. firmy ICOPAL. Kolor pokrycia należy dobrać kolorystycznie do budynku nr 3 Wartowni. Przedmiotową papę należy ułożyć na papie podkładowej o bardzo dobrych właściwościach i odpornych na działania mechaniczne np. papa Polit Baza 5,0 SBS. Papa z rolowanej dachówki powinna być wykonana zgodnie z instrukcją producenta i wykorzystując zalecane przez niego produkty.

3.2.4. Obróbki blacharskie i kominy wentylacyjne

Dodatkowo w ramach prac należy wykonać wszystkie niezbędne obróbki blacharskie. Rysunek P-6 przedstawia propozycję ich wykonania. W czasie prac budowlanych należy sprawdzić stan techniczny murków ogniowych i ewentualnie wykonać ich przemurowanie. Ponadto należy sprawdzić stan techniczny kominów murowanych na dachu. Należy uzupełnić obróbki blacharskie (przy kominach, pasach rynnowych, ściankach ogniowych, na czapkach kominowych itd.), uzupełnić tynkowanie, a czapki kominowe wymienić.

W związku ze złym stanem technicznym drewnianych kominów wentylacyjnych, proponuje się ich odtworzenie. Rysunek z widokiem i wymiarami kominów przedstawiono na rysunku P-7.

Na kominach należy wymienić tynki. Wszystkie rury i rynny należy wymienić na cynkowane, powlekane w kolorze szarym.

Szczyt budynku od strony południowej należy wyremontować w analogiczny sposób jak jest to wykonane od strony ulicy Mogiłskiej.

3.2.5. Nadproża nad bramami.

W związku z tym, że istniejące nadproża drewniane nad bramami wjazdowymi są mocno ugięte i są mocno wyteżone, należy je wymienić na stalowe. Proponuje się wykonanie nadproża z dwóch ceowników C 180, zespawanych ze sobą. Oparte zostaną na istniejących słupkach żelbetowych. Dodatkowo istniejącą belkę drewnianą należy połączyć z nadprożem stalowym poprzez blachę przyspawaną do belki stalowej oraz przykręconą do belki drewnianej. Szczegół wykonania nadproża przedstawiono na rysunku P-8.

3.2.6. Prace elektryczne

W ramach przedmiotowej inwestycji planowana jest wymiana instalacji odgromowej, którą wykonać należy zgodnie projektem branżowym.

W ramach prac należy odtworzyć instalację oświetlenia rampy związaną z wymianą istniejącej podsbitki nad rampą.

Przebiegająca nad rampą instalacje teleinformatyczną należy zdemontować a następnie ponownie zamontować w istniejących rurach osłonowych.

Inne przebiegi instalacji elektrycznych montowane na podsibitce należy po demontażu montować w nowych listwach osłonowych.

UWAGI:

Wszelkie prace budowlane prowadzić pod nadzorem osoby uprawnionej. Prace ziemne prowadzić z zachowaniem należytej ostrożności ze względu na możliwość występowania w gruncie nie zinwentaryzowanych sieci uzbrojenia terenu.

Projekt rozpatrywać w całości łącznie z częścią rysunkową, Projektem Budowlanym Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru robót.

W przypadku pytań lub wątpliwości należy zwrócić się do autorów projektu.

Projektował:

Obliczenia statyczne

1. Obciążenia stałe (wg. PN-EN 1991-1-1)

l.p	Nazwa:	gk [kN/m ²]	wsp. bezp.	gd [kN/m ²]
1	papa na deskowaniu	0,40	1,35	0,540
2	deskowanie	0,325	1,35	0,439
Razem:		0,725		0,98

2. Obciążenie śniegiem (wg. PN-80/B-02010)

Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu:

Strefa obciążenia śniegiem: 3 /Kraków/
wys nad poziomem morza: A= 235 m n. p. m.
Q_k= 1,2 [kN/m²]
pochylenie połaci: α= 8 [°]
C1= 0,800
C2= 0,8

Dwuspadowy (połac mniej obciążona):

Obciążenie charakterystyczne S_k= **0,96** [kN/m²]
wsp bezp. γ_f= 1,5

Obciążenie obliczeniowe S_d= **1,44** [kN/m²]

Dach dwuspadowy (połac bardziej obciążona):

Obciążenie charakterystyczne S_k= **0,96** [kN/m²]
wsp bezp. γ_f= 1,5

Obciążenie obliczeniowe S_d= **1,44** [kN/m²]

3. Obciążenie wiatrem (wg. PN-B-02011:1977/Az1:2009)

Charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru:

Strefa obciążenia wiatrem: 1 /Kraków/
wys nad poziomem morza: A= 235 m n. p. m.
q_k= 0,3 [kN/m²]

Współczynnik ekspozycji terenu:

Wysokość budynku=wysokości odniesienia: z=H= 8 [m]
Rodzaj terenu: B
C_e= 0,71

Współczynnik działania porywów wiatru:

β= 1,8 budowla niepodatna

Współczynnik ciśnienia wewnętrznego:

budynek zamknięty C_w= 0

Współczynniki ciśnienia zewnętrznego:

Dach dwuspadowy (h/L<2):

Wariant I

połac nawietrzna C_z= -0,08

połac zawietrzna C_z= -0,4

Wariant II

połac nawietrzna C_z= -1,44

połac zawietrzna C_z= -0,4

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego = współczynnikowi aerodynamicznemu, ponieważ C_w=0

Obciążenie wiatrem:

Dach dwuspadowy (h/L<2):

Wariant I

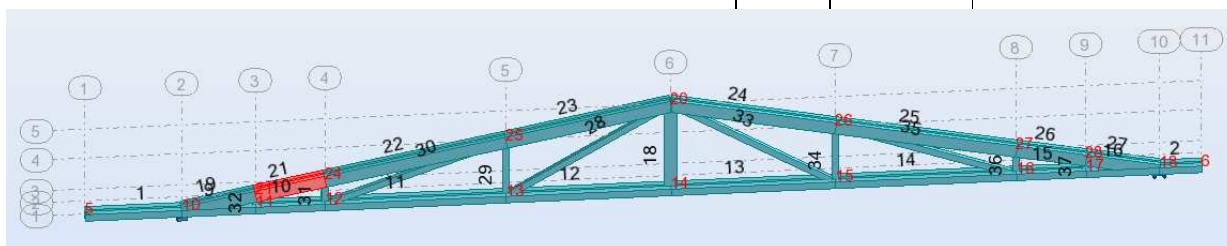
połac nawietrzna p_k= -0,031 1,5 -0,046008

połac zawietrzna p_k= -0,153 1,5 -0,23004

Wariant II

- -

połąc zewnętrzna	$p_k =$	<u>-0,552</u>	1,5	<u>-0,828144</u>
połąc wewnętrzna	$p_k =$	<u>-0,153</u>	1,5	<u>-0,23004</u>



OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-B-03150:2000

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 1 pas dolny_1

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.00$ $L = 0.00$ m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 10 KOMB2 $1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.30 + (3+5) \cdot 1.50$

MATERIAŁ

C24



PARAMETRY PRZEKROJU: pas dolny wzmocniony

$h_t = 11.5$ cm

$A_y = 180.17$ cm²

$A_z = 180.17$ cm²

$A_x = 216.20$ cm²

$b_f = 9.4$ cm

$I_y = 2382.70$ cm⁴

$I_z = 11885.23$ cm⁴

$I_x = 3224.43$ cm⁴

$d = 4.4$ cm

$W_{ely} = 414.38$ cm³

$W_{elz} = 1024.59$ cm³

SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$M_y = -3.16$ kN*m

$V_z = 4.33$ kN

NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$\sigma_{m,y,d} = 7.63$ MPa

$\tau_{z,d} = 0.30$ MPa

WYTRZYMAŁOŚCI

$f_{m,y,d} = 15.58$ MPa

$f_{v,d} = 1.54$ MPa

WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

$k_m = 0.70$

$k_{mod} = 0.80$

$k_{hy} = 1.05$



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 7.63 / 15.58 = 0.49 < 1.00$ [4.1.5(1)]

$\tau_{z,d} / f_{v,d} = 0.30 / 1.54 = 0.20 < 1.00$ [4.1.8.1(1)]

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$u_{fin,y} = 0.0$ cm $< u_{fin,max,y} = L / 250.00 = 0.6$ cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: STA1

$u_{fin,z} = 0.1 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/250.00 = 0.6 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 1(1+0.25)*3 + 1(1+0.25)*5$

$u_{fin,yz} = 0.1 \text{ cm} < u_{fin,max,yz} = L/250.00 = 0.6 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 1(1+0.25)*3 + 1(1+0.25)*5$



Przemieszczenia

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-B-03150:2000

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRET: 2 pas dolny_2

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.00 \text{ L} = 0.00 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 13 KOMB5 $1*1.10+2*1.30+(3+8)*1.50$

MATERIAŁ

C24



PARAMETRY PRZEKROJU: pas dolny wzmocniony

$ht=11.5 \text{ cm}$

$Ay=180.17 \text{ cm}^2$

$Az=180.17 \text{ cm}^2$

$Ax=216.20 \text{ cm}^2$

$bf=9.4 \text{ cm}$

$Iy=2382.70 \text{ cm}^4$

$Iz=11885.23 \text{ cm}^4$

$Ix=3224.43 \text{ cm}^4$

$d=4.4 \text{ cm}$

$Wely=414.38 \text{ cm}^3$

$Welz=1024.59 \text{ cm}^3$

SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$M_y = -0.61 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$V_z = 1.90 \text{ kN}$

NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$\sigma_{m,y,d} = 1.47 \text{ MPa}$

$\tau_{z,d} = 0.13 \text{ MPa}$

WYTRZYMAŁOŚCI

$f_{m,y,d} = 15.58 \text{ MPa}$

$f_{v,d} = 1.54 \text{ MPa}$

WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

$k_m = 0.70$

$k_{mod} = 0.80$

$k_{hy} = 1.05$



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 1.47/15.58 = 0.09 < 1.00 \quad [4.1.5(1)]$

$\tau_{z,d}/f_{v,d} = 0.13/1.54 = 0.09 < 1.00 \quad [4.1.8.1(1)]$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/250.00 = 0.3 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: STA1

$u_{fin,z} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/250.00 = 0.3 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 1(1+0.25)*3 + 1(1+0.25)*8$

$u_{fin,yz} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,yz} = L/250.00 = 0.3 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 1(1+0.25)*3 + 1(1+0.25)*8$



Przemieszczenia

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-B-03150:2000

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 9 pas dolny

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.00 L = 0.00 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 13 KOMB5 1*1.10+2*1.30+(3+8)*1.50

MATERIAŁ

C24



PARAMETRY PRZEKROJU: pas dolny wzmocniony 2

ht=11.5 cm

Ay=178.38 cm²

Az=88.42 cm²

Ax=266.80 cm²

bf=23.2 cm

Iy=2940.36 cm⁴

Iz=11966.87 cm⁴

Ix=8100.09 cm⁴

Wely=511.37 cm³

Welz=1031.63 cm³

SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZĘCROJU

N = -132.82 kN

My = -3.16 kN*m

Vz = 4.86 kN

NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZĘCROJU

Sig t,0,d = -4.98 MPa

Sig m,y,d = 6.18 MPa

Tau z,d = 0.27 MPa

WYTRZYMAŁOŚCI

f t,0,d = 9.09 MPa

f m,y,d = 15.58 MPa

f v,d = 1.54 MPa

WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

km = 0.70

kmod = 0.80

kht = 1.05

khy = 1.05



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Sig t,0,d/f t,0,d + Sig m,y,d/f m,y,d = 4.98/9.09 + 6.18/15.58 = 0.94 < 1.00 [4.1.6]

Tau z,d/f v,d = 0.27/1.54 = 0.18 < 1.00 [4.1.8.1(1)]

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

u fin,y = 0.0 cm < u fin,max,y = L/250.00 = 0.4 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: STA1

u fin,z = 0.0 cm < u fin,max,z = L/250.00 = 0.4 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 1(1+0.25)*3 + 1(1+0.25)*5

u fin,yz = 0.0 cm < u fin,max,yz = L/250.00 = 0.4 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 1(1+0.25)*3 + 1(1+0.25)*5



Przemieszczenia

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-B-03150:2000

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 10 pas dolny_10

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.00 L = 0.00 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 12 KOMB4 1*1.10+2*1.30+(3+6)*1.50

MATERIAŁ

C24



PARAMETRY PRZEKROJU: pas dolny wzmocniony

ht=11.5 cm

Ay=180.17 cm²

Az=180.17 cm²

Ax=216.20 cm²

bf=9.4 cm

Iy=2382.70 cm⁴

Iz=11885.23 cm⁴

Ix=3224.43 cm⁴

d=4.4 cm

Wely=414.38 cm³

Welz=1024.59 cm³

SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

N = -132.16 kN

My = 1.43 kN*m

Vz = 0.02 kN

NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

Sig t,0,d = -6.11 MPa

Sig m,y,d = 3.45 MPa

Tau z,d = 0.00 MPa

WYTRZYMAŁOŚCI

f t,0,d = 9.46 MPa

f m,y,d = 15.58 MPa

f v,d = 1.54 MPa

WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

km = 0.70

kmod = 0.80

kht = 1.10

khy = 1.05



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Sig t,0,d/f t,0,d + Sig m,y,d/f m,y,d = 6.11/9.46 + 3.45/15.58 = 0.87 < 1.00 [4.1.6]

Tau z,d/f v,d = 0.00/1.54 = 0.00 < 1.00 [4.1.8.1(1)]

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

u fin,y = 0.0 cm < u fin,max,y = L/250.00 = 0.4 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: STA1

u fin,z = 0.1 cm < u fin,max,z = L/250.00 = 0.4 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 1(1+0.25)*3 + 1(1+0.25)*6

u fin,yz = 0.1 cm < u fin,max,yz = L/250.00 = 0.4 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 1(1+0.25)*3 + 1(1+0.25)*6



Przemieszczenia

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-B-03150:2000

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 11 pas dolny_11

PUNKT: 2

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.50 L = 1.37 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 13 KOMB5 1*1.10+2*1.30+(3+8)*1.50

MATERIAŁ

C24



PARAMETRY PRZEKROJU: pas dolny wzmocniony

ht=11.5 cm

Ay=180.17 cm²

Az=180.17 cm²

Ax=216.20 cm²

bf=9.4 cm

Iy=2382.70 cm⁴

Iz=11885.23 cm⁴

Ix=3224.43 cm⁴

d=4.4 cm

Wely=414.38 cm³

Welz=1024.59 cm³

SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

N = -117.28 kN

My = 1.32 kN*m

Vz = -0.51 kN

NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

Sig t,0,d = -5.42 MPa

Sig m,y,d = 3.19 MPa

Tau z,d = -0.04 MPa

WYTRZYMAŁOŚCI

f t,0,d = 9.46 MPa

f m,y,d = 15.58 MPa

f v,d = 1.54 MPa

WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

km = 0.70

kmod = 0.80

kht = 1.10

khy = 1.05



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:



PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Sig t,0,d/f t,0,d + Sig m,y,d/f m,y,d = 5.42/9.46 + 3.19/15.58 = 0.78 < 1.00 [4.1.6]

Tau z,d/f v,d = 0.04/1.54 = 0.02 < 1.00 [4.1.8.1(1)]

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

u fin,y = 0.0 cm < u fin,max,y = L/250.00 = 1.1 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: STA1

u fin,z = 0.4 cm < u fin,max,z = L/250.00 = 1.1 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 1(1+0.25)*3 + 1(1+0.25)*8

u fin,yz = 0.4 cm < u fin,max,yz = L/250.00 = 1.1 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 1(1+0.25)*3 + 1(1+0.25)*8



Przemieszczenia

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-B-03150:2000

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 12 pas dolny_12

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: x = 1.00 L = 2.49 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 12 KOMB4 1*1.10+2*1.30+(3+6)*1.50

MATERIAŁ

C24

**PARAMETRY PRZEKROJU: pas dolny wzmocniony**

ht=11.5 cm	Ay=180.17 cm ²	Az=180.17 cm ²	Ax=216.20 cm ²
bf=9.4 cm	Iy=2382.70 cm ⁴	Iz=11885.23 cm ⁴	Ix=3224.43 cm ⁴
d=4.4 cm	Wey=414.38 cm ³	Welz=1024.59 cm ³	

SILY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

N = -86.27 kN
My = -0.88 kN*m
Vz = -1.81 kN

NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

Sig t,0,d = -3.99 MPa
Sig m,y,d = 2.13 MPa
Tau z,d = -0.13 MPa

WYTRZYMAŁOŚCI

f t,0,d = 9.46 MPa
f m,y,d = 15.58 MPa
f v,d = 1.54 MPa

WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

km = 0.70
kmod = 0.80
kht = 1.10
khy = 1.05

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Sig t,0,d/f t,0,d + Sig m,y,d/f m,y,d = 3.99/9.46 + 2.13/15.58 = 0.56 < 1.00 [4.1.6]

Tau z,d/f v,d = 0.13/1.54 = 0.08 < 1.00 [4.1.8.1(1)]

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**Ugięcia**

u fin,y = 0.0 cm < u fin,max,y = L/250.00 = 1.0 cm Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: STA1

u fin,z = 0.0 cm < u fin,max,z = L/250.00 = 1.0 cm Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 1(1+0.25)*3 + 1(1+0.25)*5

u fin,yz = 0.0 cm < u fin,max,yz = L/250.00 = 1.0 cm Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 1(1+0.25)*3 + 1(1+0.25)*5

**Przemieszczenia**

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-B-03150:2000

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 13 pas dolny_13

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.00 L = 0.00 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 12 KOMB4 1*1.10+2*1.30+(3+6)*1.50

MATERIAŁ

C24

**PARAMETRY PRZEKROJU: pas dolny wzmocniony**

ht=11.5 cm	Ay=180.17 cm ²	Az=180.17 cm ²	Ax=216.20 cm ²
bf=9.4 cm	Iy=2382.70 cm ⁴	Iz=11885.23 cm ⁴	Ix=3224.43 cm ⁴
d=4.4 cm	Wey=414.38 cm ³	Welz=1024.59 cm ³	

SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

N = -86.27 kN My = -0.88 kN*m Vz = 1.79 kN

NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

Sig t,0,d = -3.99 MPa Sig m,y,d = 2.13 MPa Tau z,d = 0.12 MPa

WYTRZYMAŁOŚCI

f t,0,d = 9.46 MPa f m,y,d = 15.58 MPa f v,d = 1.54 MPa

WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

km = 0.70 kmod = 0.80 kht = 1.10 khy = 1.05

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Sig t,0,d/f t,0,d + Sig m,y,d/f m,y,d = 3.99/9.46 + 2.13/15.58 = 0.56 < 1.00 [4.1.6]

Tau z,d/f v,d = 0.12/1.54 = 0.08 < 1.00 [4.1.8.1(1)]

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**Ugięcia**

u fin,y = 0.0 cm < u fin,max,y = L/250.00 = 1.0 cm Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: STA1

u fin,z = 0.0 cm < u fin,max,z = L/250.00 = 1.0 cm Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 1(1+0.25)*3 + 1(1+0.25)*5

u fin,yz = 0.0 cm < u fin,max,yz = L/250.00 = 1.0 cm Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 1(1+0.25)*3 + 1(1+0.25)*5

**Przemieszczenia**

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-B-03150:2000

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 14 pas dolny_14

PUNKT: 2

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.50 L = 1.37 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 12 KOMB4 1*1.10+2*1.30+(3+6)*1.50

MATERIAŁ

C24

**PARAMETRY PRZEKROJU: pas dolny wzmocniony**

ht=11.5 cm	Ay=180.17 cm ²	Az=180.17 cm ²	Ax=216.20 cm ²
------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------

bf=9.4 cm	Iy=2382.70 cm ⁴	Iz=11885.23 cm ⁴	Ix=3224.43 cm ⁴
d=4.4 cm	Wely=414.38 cm ³	Welz=1024.59 cm ³	

SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

N = -118.17 kN My = 1.33 kN*m Vz = 0.54 kN

NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

Sig t,0,d = -5.47 MPa Sig m,y,d = 3.22 MPa Tau z,d = 0.04 MPa

WYTRZYMAŁOŚCI

f t,0,d = 9.46 MPa f m,y,d = 15.58 MPa f v,d = 1.54 MPa

WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

km = 0.70 kmod = 0.80 kht = 1.10 khy = 1.05



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Sig t,0,d/f t,0,d + Sig m,y,d/f m,y,d = 5.47/9.46 + 3.22/15.58 = 0.78 < 1.00 [4.1.6]

Tau z,d/f v,d = 0.04/1.54 = 0.02 < 1.00 [4.1.8.1(1)]

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

u fin,y = 0.0 cm < u fin,max,y = L/250.00 = 1.1 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: STA1

u fin,z = 0.4 cm < u fin,max,z = L/250.00 = 1.1 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 1(1+0.25)*3 + 1(1+0.25)*6

u fin,yz = 0.4 cm < u fin,max,yz = L/250.00 = 1.1 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 1(1+0.25)*3 + 1(1+0.25)*6



Przemieszczenia

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-B-03150:2000

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 15 pas dolny_15

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: x = 1.00 L = 1.05 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 13 KOMB5 1*1.10+2*1.30+(3+8)*1.50

MATERIAŁ

C24



PARAMETRY PRZEKROJU: pas dolny wzmocniony

ht=11.5 cm	Ay=180.17 cm ²	Az=180.17 cm ²	Ax=216.20 cm ²
bf=9.4 cm	Iy=2382.70 cm ⁴	Iz=11885.23 cm ⁴	Ix=3224.43 cm ⁴
d=4.4 cm	Wely=414.38 cm ³	Welz=1024.59 cm ³	

SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

N = -136.50 kN My = 1.25 kN*m

$V_z = -0.23 \text{ kN}$

NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZĘKROJU

$\text{Sig}_{t,0,d} = -6.31 \text{ MPa}$

$\text{Sig}_{m,y,d} = 3.02 \text{ MPa}$

$\text{Tau}_{z,d} = -0.02 \text{ MPa}$

WYTRZYMAŁOŚCI

$f_{t,0,d} = 9.46 \text{ MPa}$

$f_{m,y,d} = 15.58 \text{ MPa}$

$f_{v,d} = 1.54 \text{ MPa}$

WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

$k_m = 0.70$

$k_{mod} = 0.80$

$k_{ht} = 1.10$

$k_{hy} = 1.05$



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\text{Sig}_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 6.31/9.46 + 3.02/15.58 = 0.86 < 1.00 \quad [4.1.6]$

$\text{Tau}_{z,d}/f_{v,d} = 0.02/1.54 = 0.01 < 1.00 \quad [4.1.8.1(1)]$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**Ugięcia**

$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/250.00 = 0.4 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: STA1

$u_{fin,z} = 0.1 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/250.00 = 0.4 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 1(1+0.25)*3 + 1(1+0.25)*8$

$u_{fin,yz} = 0.1 \text{ cm} < u_{fin,max,yz} = L/250.00 = 0.4 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 1(1+0.25)*3 + 1(1+0.25)*8$

**Przemieszczenia**

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: *PN-B-03150:2000*

TYP ANALIZY: *Weryfikacja prętów*

GRUPA:

PRĘT: *16 pas dolny_16*

PUNKT: *1*

WSPÓŁRZĘDNA: *x = 0.00 L = 0.00 m*

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 13 KOMB5 $1*1.10+2*1.30+(3+8)*1.50$

MATERIAŁ

C24

**PARAMETRY PRZĘKROJU: pas dolny wzmocniony 2**

$h_t = 11.5 \text{ cm}$

$A_y = 178.38 \text{ cm}^2$

$A_z = 88.42 \text{ cm}^2$

$A_x = 266.80 \text{ cm}^2$

$b_f = 23.2 \text{ cm}$

$I_y = 2940.36 \text{ cm}^4$

$I_z = 11966.87 \text{ cm}^4$

$I_x = 8100.09 \text{ cm}^4$

$W_{ely} = 511.37 \text{ cm}^3$

$W_{elz} = 1031.63 \text{ cm}^3$

SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZĘKROJU

$N = -136.50 \text{ kN}$

$M_y = 1.25 \text{ kN*m}$

$V_z = -0.90 \text{ kN}$

NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZĘKROJU

$\text{Sig}_{t,0,d} = -5.12 \text{ MPa}$

$\text{Sig}_{m,y,d} = 2.45 \text{ MPa}$

$\text{Tau}_{z,d} = -0.05 \text{ MPa}$

WYTRZYMAŁOŚCI

$f_{t,0,d} = 9.09 \text{ MPa}$ $f_{m,y,d} = 15.58 \text{ MPa}$ $f_{v,d} = 1.54 \text{ MPa}$

WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

$k_m = 0.70$ $k_{mod} = 0.80$ $k_{ht} = 1.05$ $k_{hy} = 1.05$



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\text{Sig } t_{0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig } m_{y,d}/f_{m,y,d} = 5.12/9.09 + 2.45/15.58 = 0.72 < 1.00 \quad [4.1.6]$

$\text{Tau } z,d/f_{v,d} = 0.05/1.54 = 0.03 < 1.00 \quad [4.1.8.1(1)]$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/250.00 = 0.4 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: STA1

$u_{fin,z} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/250.00 = 0.4 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 1(1+0.25)*3 + 1(1+0.25)*8$

$u_{fin,yz} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,yz} = L/250.00 = 0.4 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 1(1+0.25)*3 + 1(1+0.25)*8$



Przemieszczenia

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: *PN-B-03150:2000*

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 18 słupek_18

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 1.00 \text{ L} = 1.50 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 12 KOMB4 $1*1.10+2*1.30+(3+6)*1.50$

MATERIAŁ

C24



PARAMETRY PRZEKROJU: słupek

$h_t = 20.0 \text{ cm}$

$A_y = 15.87 \text{ cm}^2$

$A_z = 72.13 \text{ cm}^2$

$A_x = 88.00 \text{ cm}^2$

$b_f = 4.4 \text{ cm}$

$I_y = 2933.33 \text{ cm}^4$

$I_z = 141.97 \text{ cm}^4$

$I_x = 489.15 \text{ cm}^4$

$W_{ely} = 293.33 \text{ cm}^3$

$W_{elz} = 64.53 \text{ cm}^3$

SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$N = -3.66 \text{ kN}$

NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$\text{Sig } t_{0,d} = -0.42 \text{ MPa}$

WYTRZYMAŁOŚCI

$f_{t,0,d} = 11.01 \text{ MPa}$

WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

$k_m = 0.70$ $k_{mod} = 0.80$ $k_{ht} = 1.28$

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\text{Sig } t,0,d / f_{t,0,d} = 0.42 / 11.01 = 0.04 < 1.00$ [4.1.1]

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**Ugięcia**

$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L / 200.00 = 0.8 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: STA1

$u_{fin,z} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L / 200.00 = 0.8 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 1(1+0.25)*3 + 1(1+0.25)*6$

Decydujący przypadek obciążenia:

**Przemieszczenia**

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-B-03150:2000

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 19 pas górny_19

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.00$ $L = 0.00 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 13 KOMB5 $1*1.10+2*1.30+(3+8)*1.50$

MATERIAŁ

C24

**PARAMETRY PRZEKROJU: krokiew wzmocniona**

$h_t = 19.5 \text{ cm}$

$A_y = 224.25 \text{ cm}^2$

$A_z = 224.25 \text{ cm}^2$

$A_x = 269.10 \text{ cm}^2$

$b_f = 6.9 \text{ cm}$

$I_y = 8527.11 \text{ cm}^4$

$I_z = 9658.00 \text{ cm}^4$

$I_x = 3318.51 \text{ cm}^4$

$d = 4.4 \text{ cm}$

$W_{ely} = 874.57 \text{ cm}^3$

$W_{elz} = 1061.32 \text{ cm}^3$

SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$N = 136.47 \text{ kN}$

$V_z = 3.98 \text{ kN}$

NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$\text{Sig } c,0,d = 5.07 \text{ MPa}$

$\text{Tau } z,d = 0.22 \text{ MPa}$

WYTRZYMAŁOŚCI

$f_{c,0,d} = 12.92 \text{ MPa}$

$f_{v,d} = 1.54 \text{ MPa}$

WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

$k_m = 0.70$ $k_{mod} = 0.80$

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi y przekroju

$l_y = 1.13 \text{ m}$ $L_{am,y} = 20.14$
 $L_{am,rel,y} = 0.34$ $k_y = 0.54$
 $l_{c,y} = 1.13 \text{ m}$ $k_{c,y} = 1.00$



względem osi z przekroju

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\text{Sig } c,0,d/f c,0,d = 5.07/12.92 = 0.39 < 1.00 \quad [4.1.3]$
 $\text{Sig } c,0,d/(k_c * f c,0,d) = 5.07/(1.00 * 12.92) = 0.39 < 1.00 \quad [4.1.3(1)]$
 $\text{Tau } z,d/f v,d = 0.22/1.54 = 0.14 < 1.00 \quad [4.1.8.1(1)]$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**Ugięcia** $u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/250.00 = 0.5 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: STA1 $u_{fin,z} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/250.00 = 0.5 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 1(1+0.25)*3 + 1(1+0.25)*8$ $u_{fin,yz} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,yz} = L/250.00 = 0.5 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 1(1+0.25)*3 + 1(1+0.25)*8$ **Przemieszczenia****Profil poprawny !!!****OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH****NORMA:** PN-B-03150:2000**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 21 pas górny_21**PUNKT:** 3**WSPÓŁRZĘDNA:** $x = 1.00 \text{ L} = 1.07 \text{ m}$ **OBCIĄŻENIA:****Decydujący przypadek obciążenia:** 12 KOMB4 $1*1.10+2*1.30+(3+6)*1.50$ **MATERIAŁ**

C24

**PARAMETRY PRZEKROJU:** krokiew wzmocniona

$h_t = 19.5 \text{ cm}$	$A_y = 224.25 \text{ cm}^2$	$A_z = 224.25 \text{ cm}^2$	$A_x = 269.10 \text{ cm}^2$
$b_f = 6.9 \text{ cm}$	$I_y = 8527.11 \text{ cm}^4$	$I_z = 9658.00 \text{ cm}^4$	$I_x = 3318.51 \text{ cm}^4$
$d = 4.4 \text{ cm}$	$W_{ely} = 874.57 \text{ cm}^3$	$W_{elz} = 1061.32 \text{ cm}^3$	

SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU $N = 134.71 \text{ kN}$ $M_y = 3.96 \text{ kN*m}$ $V_z = -0.36 \text{ kN}$ **NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU** $\text{Sig } c,0,d = 5.01 \text{ MPa}$ $\text{Sig } m,y,d = 4.53 \text{ MPa}$ $\text{Tau } z,d = -0.02 \text{ MPa}$ **WYTRZYMAŁOŚCI** $f c,0,d = 12.92 \text{ MPa}$ $f m,y,d = 14.77 \text{ MPa}$ $f v,d = 1.54 \text{ MPa}$ **WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE** $k_m = 0.70$ $k_{mod} = 0.80$ $k_{hy} = 1.00$ **PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi y przekroju
 $l_y = 1.07 \text{ m}$
 $L_{am,y} = 19.02$
 $L_{am,rel,y} = 0.32$
 $l_{c,y} = 1.07 \text{ m}$
 $k_{y,y} = 0.53$
 $k_{c,y} = 1.00$



względem osi z przekroju

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = (5.01/12.92)^2 + 4.53/14.77 = 0.46 < 1.00 \quad [4.1.7(1)]$

$\tau_{z,d}/f_{v,d} = 0.02/1.54 = 0.01 < 1.00 \quad [4.1.8.1(1)]$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/250.00 = 0.4 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: STA1

$u_{fin,z} = 0.1 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/250.00 = 0.4 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 1(1+0.25)*3 + 1(1+0.25)*6$

$u_{fin,yz} = 0.1 \text{ cm} < u_{fin,max,yz} = L/250.00 = 0.4 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 1(1+0.25)*3 + 1(1+0.25)*6$



Przemieszczenia

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-B-03150:2000

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 22 pas górny_22

PUNKT: 2

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.25 \quad L = 0.70 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 13 KOMB5 $1*1.10+2*1.30+(3+8)*1.50$

MATERIAŁ

C24



PARAMETRY PRZEKROJU: krokiew wzmocniona

$h_t = 19.5 \text{ cm}$

$A_y = 224.25 \text{ cm}^2$

$A_z = 224.25 \text{ cm}^2$

$A_x = 269.10 \text{ cm}^2$

$b_f = 6.9 \text{ cm}$

$I_y = 8527.11 \text{ cm}^4$

$I_z = 9658.00 \text{ cm}^4$

$I_x = 3318.51 \text{ cm}^4$

$d = 4.4 \text{ cm}$

$W_{ely} = 874.57 \text{ cm}^3$

$W_{elz} = 1061.32 \text{ cm}^3$

SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$N = 135.64 \text{ kN}$

$M_y = 4.81 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$V_z = 0.72 \text{ kN}$

NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$\sigma_{c,0,d} = 5.04 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,y,d} = 5.51 \text{ MPa}$

$\tau_{z,d} = 0.04 \text{ MPa}$

WYTRZYMAŁOŚCI

$f_{c,0,d} = 12.92 \text{ MPa}$

$f_{m,y,d} = 14.77 \text{ MPa}$

$f_{v,d} = 1.54 \text{ MPa}$

WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

$k_m = 0.70$

$k_{mod} = 0.80$

$k_{hy} = 1.00$



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju
 $l_y = 2.78 \text{ m}$
 $L_{rel,y} = 0.84$
 $l_{c,y} = 2.78 \text{ m}$
 $L_{m,y} = 49.47$
 $k_y = 0.89$
 $k_{c,y} = 0.85$



względem osi z przekroju

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\text{Sig}_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 5.04/(0.85 \cdot 12.92) + 5.51/14.77 = 0.83 < 1.00 \quad [4.2.1(3)]$

$\text{Tau}_{z,d}/f_{v,d} = 0.04/1.54 = 0.03 < 1.00 \quad [4.1.8.1(1)]$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/250.00 = 1.1 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: STA1

$u_{fin,z} = 0.4 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/250.00 = 1.1 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 1(1+0.25)*3 + 1(1+0.25)*8$

$u_{fin,yz} = 0.4 \text{ cm} < u_{fin,max,yz} = L/250.00 = 1.1 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 1(1+0.25)*3 + 1(1+0.25)*8$



Przemieszczenia

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-B-03150:2000

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 23 pas górny_23

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.50 \text{ L} = 1.27 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 12 KOMB4 $1*1.10+2*1.30+(3+6)*1.50$

MATERIAŁ

C24



PARAMETRY PRZEKROJU: krokiew wzmocniona

$h_t = 19.5 \text{ cm}$

$A_y = 224.25 \text{ cm}^2$

$A_z = 224.25 \text{ cm}^2$

$A_x = 269.10 \text{ cm}^2$

$b_f = 6.9 \text{ cm}$

$I_y = 8527.11 \text{ cm}^4$

$I_z = 9658.00 \text{ cm}^4$

$I_x = 3318.51 \text{ cm}^4$

$d = 4.4 \text{ cm}$

$W_{ely} = 874.57 \text{ cm}^3$

$W_{elz} = 1061.32 \text{ cm}^3$

SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$N = 120.02 \text{ kN}$

$M_y = 2.23 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$V_z = 1.57 \text{ kN}$

NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$\text{Sig}_{c,0,d} = 4.46 \text{ MPa}$

$\text{Sig}_{m,y,d} = 2.55 \text{ MPa}$

$\text{Tau}_{z,d} = 0.09 \text{ MPa}$

WYTRZYMAŁOŚCI

$f_{c,0,d} = 12.92 \text{ MPa}$

$f_{m,y,d} = 14.77 \text{ MPa}$

$f_{v,d} = 1.54 \text{ MPa}$

WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

$k_m = 0.70$

$k_{mod} = 0.80$

$k_{hy} = 1.00$



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju

$l_y = 2.54 \text{ m}$

$\lambda_{rel,y} = 0.77$

$l_{c,y} = 2.54 \text{ m}$

$\lambda_{m,y} = 45.15$

$k_y = 0.82$

$k_{c,y} = 0.90$



względem osi z przekroju

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 4.46/(0.90 \cdot 12.92) + 2.55/14.77 = 0.56 < 1.00 \quad [4.2.1(3)]$

$\tau_{z,d}/f_{v,d} = 0.09/1.54 = 0.06 < 1.00 \quad [4.1.8.1(1)]$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/250.00 = 1.0 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: STA1

$u_{fin,z} = 0.1 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/250.00 = 1.0 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6) \cdot 1 + 1(1+0.6) \cdot 2 + 1(1+0.25) \cdot 3 + 1(1+0.25) \cdot 6$

$u_{fin,yz} = 0.1 \text{ cm} < u_{fin,max,yz} = L/250.00 = 1.0 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6) \cdot 1 + 1(1+0.6) \cdot 2 + 1(1+0.25) \cdot 3 + 1(1+0.25) \cdot 6$



Przemieszczenia

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-B-03150:2000

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 24 pas górny_24

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.50 \text{ L} = 1.27 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 13 KOMB5 $1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.30 + (3+8) \cdot 1.50$

MATERIAŁ

C24



PARAMETRY PRZEKROJU: krokiew wzmocniona

$h_t = 19.5 \text{ cm}$

$A_y = 224.25 \text{ cm}^2$

$A_z = 224.25 \text{ cm}^2$

$A_x = 269.10 \text{ cm}^2$

$b_f = 6.9 \text{ cm}$

$I_y = 8527.11 \text{ cm}^4$

$I_z = 9658.00 \text{ cm}^4$

$I_x = 3318.51 \text{ cm}^4$

$d = 4.4 \text{ cm}$

$W_{ely} = 874.57 \text{ cm}^3$

$W_{elz} = 1061.32 \text{ cm}^3$

SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$N = 120.96 \text{ kN}$

$M_y = 2.21 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$V_z = -1.57 \text{ kN}$

NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$\sigma_{c,0,d} = 4.49 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,y,d} = 2.53 \text{ MPa}$

$\tau_{z,d} = -0.09 \text{ MPa}$

WYTRZYMAŁOŚCI

$f_{c,0,d} = 12.92 \text{ MPa}$

$f_{m,y,d} = 14.77 \text{ MPa}$

$f_{v,d} = 1.54 \text{ MPa}$

WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

$k_m = 0.70$

$k_{mod} = 0.80$

$k_{hy} = 1.00$



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju

$l_y = 2.53 \text{ m}$

$\text{Lam rel}, y = 0.76$

$l_{c,y} = 2.53 \text{ m}$

$\text{Lam}, y = 44.98$

$k_y = 0.82$

$k_{c,y} = 0.90$



względem osi z przekroju

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\text{Sig } c,0,d / (k_{c,y} * f_{c,0,d}) + \text{Sig } m,y,d / f_{m,y,d} = 4.49 / (0.90 * 12.92) + 2.53 / 14.77 = 0.56 < 1.00 \quad [4.2.1(3)]$

$\text{Tau } z,d / f_{v,d} = 0.09 / 1.54 = 0.06 < 1.00 \quad [4.1.8.1(1)]$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L / 250.00 = 1.0 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: STA1

$u_{fin,z} = 0.1 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L / 250.00 = 1.0 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 1(1+0.25)*3 + 1(1+0.25)*8$

$u_{fin,yz} = 0.1 \text{ cm} < u_{fin,max,yz} = L / 250.00 = 1.0 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 1(1+0.25)*3 + 1(1+0.25)*8$



Przemieszczenia

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-B-03150:2000

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 25 pas górny_25

PUNKT: 2

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.75 L = 2.09 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 12 KOMB4 $1*1.10+2*1.30+(3+6)*1.50$

MATERIAŁ

C24



PARAMETRY PRZEKROJU: krokiew wzmocniona

$h_t = 19.5 \text{ cm}$

$A_y = 224.25 \text{ cm}^2$

$A_z = 224.25 \text{ cm}^2$

$A_x = 269.10 \text{ cm}^2$

$b_f = 6.9 \text{ cm}$

$I_y = 8527.11 \text{ cm}^4$

$I_z = 9658.00 \text{ cm}^4$

$I_x = 3318.51 \text{ cm}^4$

$d = 4.4 \text{ cm}$

$W_{ely} = 874.57 \text{ cm}^3$

$W_{elz} = 1061.32 \text{ cm}^3$

SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$N = 140.07 \text{ kN}$

$M_y = 4.71 \text{ kN*m}$

$V_z = -0.77 \text{ kN}$

NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$\text{Sig } c,0,d = 5.21 \text{ MPa}$

$\text{Sig } m,y,d = 5.38 \text{ MPa}$

$\text{Tau } z,d = -0.04 \text{ MPa}$

WYTRZYMAŁOŚCI

$f_{c,0,d} = 12.92 \text{ MPa}$

$f_{m,y,d} = 14.77 \text{ MPa}$

$f_{v,d} = 1.54 \text{ MPa}$

WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

$k_m = 0.70$

$k_{mod} = 0.80$

$k_{hy} = 1.00$



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju

$l_y = 2.78 \text{ m}$

$\lambda_{rel,y} = 0.84$

$l_{c,y} = 2.78 \text{ m}$

$\lambda_{m,y} = 49.47$

$k_y = 0.89$

$k_{c,y} = 0.85$



względem osi z przekroju

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 5.21/(0.85 \cdot 12.92) + 5.38/14.77 = 0.84 < 1.00 \quad [4.2.1(3)]$

$\tau_{z,d}/f_{v,d} = 0.04/1.54 = 0.03 < 1.00 \quad [4.1.8.1(1)]$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/250.00 = 1.1 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: STA1

$u_{fin,z} = 0.4 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/250.00 = 1.1 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6) \cdot 1 + 1(1+0.6) \cdot 2 + 1(1+0.25) \cdot 3 + 1(1+0.25) \cdot 6$

$u_{fin,yz} = 0.4 \text{ cm} < u_{fin,max,yz} = L/250.00 = 1.1 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6) \cdot 1 + 1(1+0.6) \cdot 2 + 1(1+0.25) \cdot 3 + 1(1+0.25) \cdot 6$



Przemieszczenia

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-B-03150:2000

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 26 pas górny_26

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.50 \text{ L} = 0.54 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 13 KOMB5 $1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.30 + (3+8) \cdot 1.50$

MATERIAŁ

C24



PARAMETRY PRZEKROJU: krokiew wzmocniona

$h_t = 19.5 \text{ cm}$

$A_y = 224.25 \text{ cm}^2$

$A_z = 224.25 \text{ cm}^2$

$A_x = 269.10 \text{ cm}^2$

$b_f = 6.9 \text{ cm}$

$I_y = 8527.11 \text{ cm}^4$

$I_z = 9658.00 \text{ cm}^4$

$I_x = 3318.51 \text{ cm}^4$

$d = 4.4 \text{ cm}$

$W_{ely} = 874.57 \text{ cm}^3$

$W_{elz} = 1061.32 \text{ cm}^3$

SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$N = 139.45 \text{ kN}$

$M_y = 4.34 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$V_z = -1.23 \text{ kN}$

NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$\sigma_{c,0,d} = 5.18 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,y,d} = 4.96 \text{ MPa}$

$\tau_{z,d} = -0.07 \text{ MPa}$

WYTRZYMAŁOŚCI

$f_{c,0,d} = 12.92 \text{ MPa}$

$f_{m,y,d} = 14.77 \text{ MPa}$

$f_{v,d} = 1.54 \text{ MPa}$

WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

$k_m = 0.70$

$k_{mod} = 0.80$

$k_{hy} = 1.00$



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju
 $l_y = 1.07 \text{ m}$
 $L_{am,y} = 19.02$
 $L_{am,rel,y} = 0.32$
 $l_{c,y} = 1.07 \text{ m}$
 $k_{y,y} = 0.53$
 $k_{c,y} = 1.00$



względem osi z przekroju

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = (5.18/12.92)^2 + 4.96/14.77 = 0.50 < 1.00$ [4.1.7(1)]

$\tau_{z,d}/f_{v,d} = 0.07/1.54 = 0.04 < 1.00$ [4.1.8.1(1)]

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/250.00 = 0.4 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: STA1

$u_{fin,z} = 0.1 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/250.00 = 0.4 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 1(1+0.25)*3 + 1(1+0.25)*8$

$u_{fin,yz} = 0.1 \text{ cm} < u_{fin,max,yz} = L/250.00 = 0.4 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 1(1+0.25)*3 + 1(1+0.25)*8$



Przemieszczenia

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-B-03150:2000

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 27 pas górny_27

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.00 \text{ L} = 0.00 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 13 KOMB5 $1*1.10+2*1.30+(3+8)*1.50$

MATERIAŁ

C24



PARAMETRY PRZEKROJU: krokiew wzmocniona

$h_t = 19.5 \text{ cm}$

$A_y = 224.25 \text{ cm}^2$

$A_z = 224.25 \text{ cm}^2$

$A_x = 269.10 \text{ cm}^2$

$b_f = 6.9 \text{ cm}$

$I_y = 8527.11 \text{ cm}^4$

$I_z = 9658.00 \text{ cm}^4$

$I_x = 3318.51 \text{ cm}^4$

$d = 4.4 \text{ cm}$

$W_{ely} = 874.57 \text{ cm}^3$

$W_{elz} = 1061.32 \text{ cm}^3$

SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$N = 139.65 \text{ kN}$

$M_y = 3.24 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$V_z = -1.20 \text{ kN}$

NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$\sigma_{c,0,d} = 5.19 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,y,d} = 3.71 \text{ MPa}$

$\tau_{z,d} = -0.07 \text{ MPa}$

WYTRZYMAŁOŚCI

$f_{c,0,d} = 12.92 \text{ MPa}$

$f_{m,y,d} = 14.77 \text{ MPa}$

$f_{v,d} = 1.54 \text{ MPa}$

WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

$k_m = 0.70$

$k_{mod} = 0.80$

$k_{hy} = 1.00$



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju

$l_y = 1.13 \text{ m}$

$\lambda_{rel,y} = 0.34$

$l_{c,y} = 1.13 \text{ m}$

$\lambda_{m,y} = 20.14$

$k_y = 0.54$

$k_{c,y} = 1.00$



względem osi z przekroju

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = (5.19/12.92)^2 + 3.71/14.77 = 0.41 < 1.00 \quad [4.1.7(1)]$

$\tau_{z,d}/f_{v,d} = 0.07/1.54 = 0.04 < 1.00 \quad [4.1.8.1(1)]$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/250.00 = 0.5 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: STA1

$u_{fin,z} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/250.00 = 0.5 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 1(1+0.25)*3 + 1(1+0.25)*6$

$u_{fin,yz} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,yz} = L/250.00 = 0.5 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 1(1+0.25)*3 + 1(1+0.25)*6$



Przemieszczenia

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-B-03150:2000

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 28 słupki_28

PUNKT: 2

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.50 \text{ L} = 1.45 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 13 KOMB5 $1*1.10+2*1.30+(3+8)*1.50$

MATERIAŁ

C24



PARAMETRY PRZEKROJU: słupki małe wzmocnione

$h_t = 10.0 \text{ cm}$

$A_y = 28.17 \text{ cm}^2$

$A_z = 40.83 \text{ cm}^2$

$A_x = 69.00 \text{ cm}^2$

$b_f = 6.9 \text{ cm}$

$I_y = 575.00 \text{ cm}^4$

$I_z = 273.76 \text{ cm}^4$

$I_x = 628.73 \text{ cm}^4$

$W_{ely} = 115.00 \text{ cm}^3$

$W_{elz} = 79.35 \text{ cm}^3$

SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$N = -36.20 \text{ kN}$

$M_y = 0.02 \text{ kN}\cdot\text{m}$

NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$\sigma_{t,0,d} = -5.25 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,y,d} = 0.20 \text{ MPa}$

WYTRZYMAŁOŚCI

$f_{t,0,d} = 10.06 \text{ MPa}$

$f_{m,y,d} = 16.02 \text{ MPa}$

WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

$k_m = 0.70$

$k_{mod} = 0.80$

$k_{ht} = 1.17$

$k_{hy} = 1.08$



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\text{Sig } t,0,d/f \text{ } t,0,d + \text{Sig } m,y,d/f \text{ } m,y,d = 5.25/10.06 + 0.20/16.02 = 0.53 < 1.00 \text{ [4.1.6]}$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 1.5 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: STA1

$u_{fin,z} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 1.5 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 1(1+0.25)*3 + 1(1+0.25)*4$

Decydujący przypadek obciążenia:



Przemieszczenia

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-B-03150:2000

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 29 słupek_29

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.00 \text{ L} = 0.00 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 12 KOMB4 $1*1.10+2*1.30+(3+6)*1.50$

MATERIAŁ

C24



PARAMETRY PRZEKROJU: słupki małe wzmocnione

$ht=10.0 \text{ cm}$

$Ay=28.17 \text{ cm}^2$

$Az=40.83 \text{ cm}^2$

$Ax=69.00 \text{ cm}^2$

$bf=6.9 \text{ cm}$

$Iy=575.00 \text{ cm}^4$

$Iz=273.76 \text{ cm}^4$

$Ix=628.73 \text{ cm}^4$

$Wely=115.00 \text{ cm}^3$

$Welz=79.35 \text{ cm}^3$

SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$N = 14.64 \text{ kN}$

NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$\text{Sig } c,0,d = 2.12 \text{ MPa}$

WYTRZYMAŁOŚCI

$f_{c,0,d} = 12.92 \text{ MPa}$

WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

$k_m = 0.70$

$k_{mod} = 0.80$



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju

$l_y = 0.99 \text{ m}$

$\text{Lam}_y = 34.29$

$\text{Lam}_{rel,y} = 0.58$

$k_y = 0.68$

$l_{c,y} = 0.99 \text{ m}$

$k_{c,y} = 0.98$



względem osi z przekroju

$l_z = 0.99 \text{ m}$

$\text{Lam}_z = 49.70$

$\text{Lam}_{rel,z} = 0.84$

$k_z = 0.89$

$l_{c,z} = 0.99 \text{ m}$

$k_{c,z} = 0.85$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\text{Sig } c_{0,d}/f_{c_{0,d}} = 2.12/12.92 = 0.16 < 1.00$ [4.1.3]

$\text{Sig } c_{0,d}/(k_c \cdot f_{c_{0,d}}) = 2.12/(0.85 \cdot 12.92) = 0.19 < 1.00$ [4.1.3(1)]

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 0.5 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: STA1

$u_{fin,z} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 0.5 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 1(1+0.25)*3 + 1(1+0.25)*6$

Decydujący przypadek obciążenia:



Przemieszczenia

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-B-03150:2000

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 30 słupek_30

PUNKT: 2

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.50$ $L = 1.45 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 13 KOMB5 $1*1.10+2*1.30+(3+8)*1.50$

MATERIAŁ

C24



PARAMETRY PRZEKROJU: słupki małe wzmocnione

$h_t = 10.0 \text{ cm}$

$A_y = 28.17 \text{ cm}^2$

$A_z = 40.83 \text{ cm}^2$

$A_x = 69.00 \text{ cm}^2$

$b_f = 6.9 \text{ cm}$

$I_y = 575.00 \text{ cm}^4$

$I_z = 273.76 \text{ cm}^4$

$I_x = 628.73 \text{ cm}^4$

$W_{ely} = 115.00 \text{ cm}^3$

$W_{elz} = 79.35 \text{ cm}^3$

SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$N = -16.54 \text{ kN}$

$M_y = 0.03 \text{ kN} \cdot \text{m}$

NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$\text{Sig } t_{0,d} = -2.40 \text{ MPa}$

$\text{Sig } m_{y,d} = 0.22 \text{ MPa}$

WYTRZYMAŁOŚCI

$f_{t,0,d} = 10.06 \text{ MPa}$

$f_{m,y,d} = 16.02 \text{ MPa}$

WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

$k_m = 0.70$

$k_{mod} = 0.80$

$k_{ht} = 1.17$

$k_{hy} = 1.08$



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\text{Sig } t_{0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig } m_{y,d}/f_{m,y,d} = 2.40/10.06 + 0.22/16.02 = 0.25 < 1.00$ [4.1.6]

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 1.5 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: STA1

$u_{fin,z} = 0.1 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 1.5 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 1(1+0.25)*3 + 1(1+0.25)*5$

Decydujący przypadek obciążenia:



Przemieszczenia

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-B-03150:2000

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 31 słupok_31

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.00 \text{ L} = 0.00 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 13 KOMB5 $1*1.10+2*1.30+(3+8)*1.50$

MATERIAŁ

C24



PARAMETRY PRZEKROJU: słupki małe wzmocnione

$ht=10.0 \text{ cm}$

$A_y=28.17 \text{ cm}^2$

$A_z=40.83 \text{ cm}^2$

$A_x=69.00 \text{ cm}^2$

$bf=6.9 \text{ cm}$

$I_y=575.00 \text{ cm}^4$

$I_z=273.76 \text{ cm}^4$

$I_x=628.73 \text{ cm}^4$

$W_{ely}=115.00 \text{ cm}^3$

$W_{elz}=79.35 \text{ cm}^3$

SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$N = 2.90 \text{ kN}$

NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$\sigma_{c,0,d} = 0.42 \text{ MPa}$

WYTRZYMAŁOŚCI

$f_{c,0,d} = 12.92 \text{ MPa}$

WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

$k_m = 0.70$

$k_{mod} = 0.80$



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju

$l_y = 0.44 \text{ m}$

$\lambda_{m,y} = 15.24$

$\lambda_{m,rel,y} = 0.26$

$k_y = 0.51$

$l_{c,y} = 0.44 \text{ m}$

$k_{c,y} = 1.00$



względem osi z przekroju

$l_z = 0.44 \text{ m}$

$\lambda_{m,z} = 22.09$

$\lambda_{m,rel,z} = 0.37$

$k_z = 0.56$

$l_{c,z} = 0.44 \text{ m}$

$k_{c,z} = 1.00$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d} = 0.42/12.92 = 0.03 < 1.00 \quad [4.1.3]$

$\sigma_{c,0,d}/(k_c * f_{c,0,d}) = 0.42/(1.00 * 12.92) = 0.03 < 1.00 \quad [4.1.3(1)]$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 0.2 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: STA1

$u_{fin,z} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 0.2 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 1(1+0.25)*3 + 1(1+0.25)*7$

Decydujący przypadek obciążenia:



Przemieszczenia

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-B-03150:2000

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRET: 32 słupek_32

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.00 \text{ L} = 0.00 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 12 KOMB4 $1*1.10+2*1.30+(3+6)*1.50$

MATERIAŁ

C24



PARAMETRY PRZEKROJU: słupki małe wzmocnione

ht=10.0 cm

Ay=28.17 cm²

Az=40.83 cm²

Ax=69.00 cm²

bf=6.9 cm

Iy=575.00 cm⁴

Iz=273.76 cm⁴

Ix=628.73 cm⁴

Wely=115.00 cm³

Welz=79.35 cm³

SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

N = 3.34 kN

NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

Sig c,0,d = 0.48 MPa

WYTRZYMAŁOŚCI

f c,0,d = 12.92 MPa

WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

km = 0.70

kmod = 0.80



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju

ly = 0.23 m

Lam,y = 7.97

Lam rel,y = 0.14

ky = 0.47

lc,y = 0.23 m

kc,y = 1.00



względem osi z przekroju

lz = 0.23 m

Lam,z = 11.55

Lam rel,z = 0.20

kz = 0.49

lc,z = 0.23 m

kc,z = 1.00

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Sig c,0,d/f c,0,d = 0.48/12.92 = 0.04 < 1.00 [4.1.3]

Sig c,0,d/(kc*f c,0,d) = 0.48/(1.00*12.92) = 0.04 < 1.00 [4.1.3(1)]

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 0.1 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: STA1

$u_{fin,z} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 0.1 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: STA2

Decydujący przypadek obciążenia:



Przemieszczenia

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-B-03150:2000

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 33 słupki_33

PUNKT: 2

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.50$ $L = 1.45$ m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 12 KOMB4 $1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.30 + (3+6) \cdot 1.50$

MATERIAŁ

C24



PARAMETRY PRZEKROJU: słupki małe wzmocnione

ht=10.0 cm

Ay=28.17 cm²

Az=40.83 cm²

Ax=69.00 cm²

bf=6.9 cm

Iy=575.00 cm⁴

Iz=273.76 cm⁴

Ix=628.73 cm⁴

Wely=115.00 cm³

Welz=79.35 cm³

SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

N = -37.29 kN

My = 0.02 kN*m

NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

Sig t,0,d = -5.40 MPa

Sig m,y,d = 0.20 MPa

WYTRZYMAŁOŚCI

f t,0,d = 10.06 MPa

f m,y,d = 16.02 MPa

WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

km = 0.70

kmod = 0.80

kht = 1.17

khy = 1.08



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Sig t,0,d/f t,0,d + Sig m,y,d/f m,y,d = $5.40/10.06 + 0.20/16.02 = 0.55 < 1.00$ [4.1.6]

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$u_{fin,y} = 0.0$ cm < $u_{fin,max,y} = L/200.00 = 1.4$ cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: STA1

$u_{fin,z} = 0.0$ cm < $u_{fin,max,z} = L/200.00 = 1.4$ cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 1(1+0.25)*3 + 1(1+0.25)*5$

Decydujący przypadek obciążenia:



Przemieszczenia

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-B-03150:2000

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 34 słupek_34

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.00 L = 0.00 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 13 KOMB5 1*1.10+2*1.30+(3+8)*1.50

MATERIAŁ

C24



PARAMETRY PRZEKROJU: słupki małe wzmocnione

ht=10.0 cm

Ay=28.17 cm²

Az=40.83 cm²

Ax=69.00 cm²

bf=6.9 cm

Iy=575.00 cm⁴

Iz=273.76 cm⁴

Ix=628.73 cm⁴

Wely=115.00 cm³

Welz=79.35 cm³

SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

N = 15.23 kN

NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

Sig c,0,d = 2.21 MPa

WYTRZYMAŁOŚCI

f c,0,d = 12.92 MPa

WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

km = 0.70

kmod = 0.80



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju

ly = 0.99 m

Lam,y = 34.29

Lam rel,y = 0.58

ky = 0.68

lc,y = 0.99 m

kc,y = 0.98



względem osi z przekroju

lz = 0.99 m

Lam,z = 49.70

Lam rel,z = 0.84

kz = 0.89

lc,z = 0.99 m

kc,z = 0.85

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Sig c,0,d / f c,0,d = 2.21 / 12.92 = 0.17 < 1.00 [4.1.3]

Sig c,0,d / (kc * f c,0,d) = 2.21 / (0.85 * 12.92) = 0.20 < 1.00 [4.1.3(1)]

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

u fin,y = 0.0 cm < u fin,max,y = L/200.00 = 0.5 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: STA1

u fin,z = 0.0 cm < u fin,max,z = L/200.00 = 0.5 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 1(1+0.25)*3 + 1(1+0.25)*6

Decydujący przypadek obciążenia:



Przemieszczenia

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-B-03150:2000

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 35 słupek_35

PUNKT: 2

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.50 L = 1.45 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 12 KOMB4 1*1.10+2*1.30+(3+6)*1.50

MATERIAŁ

C24



PARAMETRY PRZEKROJU: słupki małe wzmocnione

ht=10.0 cm

Ay=28.17 cm²

Az=40.83 cm²

Ax=69.00 cm²

bf=6.9 cm

Iy=575.00 cm⁴

Iz=273.76 cm⁴

Ix=628.73 cm⁴

Wely=115.00 cm³

Welz=79.35 cm³

SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

N = -20.20 kN

My = 0.03 kN*m

NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

Sig t,0,d = -2.93 MPa

Sig m,y,d = 0.22 MPa

WYTRZYMAŁOŚCI

f t,0,d = 10.06 MPa

f m,y,d = 16.02 MPa

WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

km = 0.70

kmod = 0.80

kht = 1.17

khy = 1.08



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:



PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Sig t,0,d/f t,0,d + Sig m,y,d/f m,y,d = 2.93/10.06 + 0.22/16.02 = 0.30 < 1.00 [4.1.6]

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

u fin,y = 0.0 cm < u fin,max,y = L/200.00 = 1.5 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: STA1

u fin,z = 0.1 cm < u fin,max,z = L/200.00 = 1.5 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 1(1+0.25)*3 + 1(1+0.25)*4

Decydujący przypadek obciążenia:



Przemieszczenia

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-B-03150:2000

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 36 słupek_36

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.00 L = 0.00 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 12 KOMB4 1*1.10+2*1.30+(3+6)*1.50

MATERIAŁ

C24



PARAMETRY PRZEKROJU: słupki małe wzmocnione

ht=10.0 cm

Ay=28.17 cm²

Az=40.83 cm²

Ax=69.00 cm²

bf=6.9 cm

Iy=575.00 cm⁴

Iz=273.76 cm⁴

Ix=628.73 cm⁴

Wely=115.00 cm³

Welz=79.35 cm³

SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

N = 4.38 kN

NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

Sig c,0,d = 0.63 MPa

WYTRZYMAŁOŚCI

f c,0,d = 12.92 MPa

WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

km = 0.70

kmod = 0.80



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju

ly = 0.44 m

Lam,y = 15.24

Lam rel,y = 0.26

ky = 0.51

lc,y = 0.44 m

kc,y = 1.00



względem osi z przekroju

lz = 0.44 m

Lam,z = 22.09

Lam rel,z = 0.37

kz = 0.56

lc,z = 0.44 m

kc,z = 1.00

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Sig c,0,d/f c,0,d = 0.63/12.92 = 0.05 < 1.00 [4.1.3]

Sig c,0,d/(kc*f c,0,d) = 0.63/(1.00*12.92) = 0.05 < 1.00 [4.1.3(1)]

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

u fin,y = 0.0 cm < u fin,max,y = L/200.00 = 0.2 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: STA1

u fin,z = 0.0 cm < u fin,max,z = L/200.00 = 0.2 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 1(1+0.25)*3 + 1(1+0.25)*8

Decydujący przypadek obciążenia:



Przemieszczenia

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-B-03150:2000

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 37 słupek_37

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.00 L = 0.00 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 13 KOMB5 $1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.30 + (3+8) \cdot 1.50$

MATERIAŁ
C24



PARAMETRY PRZEKROJU: słupki małe wzmocnione

ht=10.0 cm	Ay=28.17 cm ²	Az=40.83 cm ²	Ax=69.00 cm ²
bf=6.9 cm	Iy=575.00 cm ⁴	Iz=273.76 cm ⁴	Ix=628.73 cm ⁴
	Wely=115.00 cm ³	Welz=79.35 cm ³	

SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

N = 0.67 kN

NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

Sig c,0,d = 0.10 MPa

WYTRZYMAŁOŚCI

f c,0,d = 12.92 MPa

WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

km = 0.70 kmod = 0.80



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju

ly = 0.23 m	Lam,y = 7.97
Lam rel,y = 0.14	ky = 0.47
lc,y = 0.23 m	kc,y = 1.00



względem osi z przekroju

lz = 0.23 m	Lam,z = 11.55
Lam rel,z = 0.20	kz = 0.49
lc,z = 0.23 m	kc,z = 1.00

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Sig c,0,d/f c,0,d = 0.10/12.92 = 0.01 < 1.00 [4.1.3]

Sig c,0,d/(kc*f c,0,d) = 0.10/(1.00*12.92) = 0.01 < 1.00 [4.1.3(1)]

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

u fin,y = 0.0 cm < u fin,max,y = L/200.00 = 0.1 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: STA1

u fin,z = 0.0 cm < u fin,max,z = L/200.00 = 0.1 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 1(1+0.25)*3 + 1(1+0.25)*7$

Decydujący przypadek obciążenia:



Przemieszczenia

Profil poprawny !!!