

# PROJEKT TECHNICZNY

Specjalności Konstrukcyjnej

Nazwa zadania:	Przebudowa i nadbudowa poddasza budynku mieszkalnego, przewidziana do realizacji w ramach zabudowy jednorodzinnej w gospodarstwach leśnych
Adres budowy:	Werpol, dz. nr 723/4 gm. Nurzec Stacja
Inwestor:	Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe Nadleśnictwo Nurzec
Adres inwestora:	Akacyjowa 3, 17-330 Nurzec-Stacja

Siemiatycze 17-11-2021

## **SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA**

1. **Opis techniczny do projektu technicznego**

2. **Obliczenia statyczne**

3. **Część rysunkowa**

Rzut poddasza

Rys. K1

Rzut stropodachu

Rys. K2

## Opis techniczny do projektu technicznego Specjalności Konstrukcyjnej

### **1.Dane ogólne**

- 1.1. Nazwa zadania:** Przebudowa i nadbudowa poddasza budynku mieszkalnego, przewidziana do realizacji w ramach zabudowy jednorodzinnej w gospodarstwach leśnych.
- 1.2. Adres budowy:** Werpól, dz. nr 723/4 gm. Nurzec Stacja
- 1.3. Inwestor:** Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe Nadleśnictwo Nurzec
- 1.4. Adres inwestora:** Akacja 3, 17-330 Nurzec-Stacja

### **2.Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt branży technicznej konstrukcyjnej przebudowy i nadbudowy poddasza budynku mieszkalnego, przewidziana do realizacji w ramach zabudowy jednorodzinnej w gospodarstwach leśnych we wsi Werpól, dz. nr 723/4 gm. Nurzec Stacja

### **3.Charakterystyka obiektu**

#### **3.1. Ogólna koncepcja konstrukcji budynku**

Przedmiotowy obiekt budowlany to budynek mieszkalny jednorodzinny, parterowy, podpiwniczony z poddaszem użytkowym. Na parterze korytarz, 2 pokoje, kuchnia, łazienka. Na poddaszu korytarz, 3 pokoje łazienka. Bryła budynku jest prosta, na planie prostokąta, dach dwuspadowym o kącie nachylenia 37°, na jednej z połaci lukarna pulpitowa o kącie nachylenia 19°. Dach pokryty grafitową blachodachówką, elewacje szalówka drewniana. Główne wejście do budynku od strony południowo-wschodniej. Forma architektoniczna budynku jest prosta, wpisuje się w leśny charakter otoczenia.

Budynek mieszkalny jednorodzinny istniejący posiada proste schematy statyczne i elementy konstrukcyjne: posadowienie w postaci ław betonowych, ściany fundamentowe betonowe, ściany parteru i poddasza murowane z cegły gr.38cm i 25cm, wieńce żelbetowe monolityczne, strop nad piwnicą i parterem żelbetowy prefabrykowany typu T-27, schody wewnętrzne żelbetowe, nadproża żelbetowe monolityczne, kominy murowane z cegły, dach drewniany o konstrukcji jętkowej z podparciem dachu na ścianach. Dach pokryty blachą blacha trapezową. Zakresem opracowania objęte jest poddasze budynku mieszkalnego, dach wraz pokryciem, obróbkami i orywnowaniem oraz elewacja zewnętrzna. Stan techniczny budynku jest zadowalający.

#### **Zakres prac:**

- wymian pokrycia z blachy trapezowej na blachodachówkę
- wymian łączenia dachu, folii dachowej i kontrłat
- wymiana podbitki dachu
- wymiana obróbek blacharskich i orywnowania
- wymian wyposażenia łazienek
- rozebranie konstrukcji dachowej kolidującej z projektowaną lukarną pulpitową
- rozebranie kominów do powierzchni dachu
- rozebranie ścianek działowych z cegły
- rozebranie podsufitki z płyt g-k
- rozebranie ocieplenia dachu
- wymiana wewnętrznej stolarki drzwiowej
- demontaż podokienników wewnętrznych
- rozebranie wykładziny ściennej z płytek
- rozebranie posadzek z paneli podłogowych i płytek ceramicznych
- oczyszczenie, odgrzybienie oraz impregnacja więźby dachowej
- wykonanie robót przygotowawczych prze robotami wykończeniowymi
- wymiana części desek elewacyjnych najbardziej zniszczonych od warunków atmosferycznych
- oczyszczanie i usunięcie farby lub lakieru z szalówki niepodlegającej wymianie
- wykonanie ściany murowanej lukarny z rdzeniami, nadprożami i wieńcem żelbetowym i robotami zbrojarskimi
- wykonanie konstrukcji drewnianej lukarny
- wykonanie ścian bocznych lukarny, drewnianych szkieletowych z poszyciem
- wykonanie stropu nad poddaszem z ociepleniem i poszyciem z płyty g-k
- wykonanie podłogi strychu
- wykonanie ścianek działowych o konstrukcji lekkiej z poszyciem płyt g-k
- wymurowanie kominów z cegły klinkierowej wraz z robotami towarzyszącymi powyżej połaci dachowej
- montaż okien w projektowanych ścianach lukarny
- montaż wyłazłów na strych i dachowego
- wykonanie robót wykończeniowych wewnętrznych
- wykonanie ocieplenia ścian zewnętrznych projektowanej lukarny z poszyciem z szalówki
- malowane elewacji z szalówki oraz podbitki lakierobejcą
- przystosowanie istniejących instalacji wewnętrznych tj. centralnego ogrzewania i elektrycznej do nowego rozkładu pomieszczeń wraz robotami towarzyszącymi i wyposażeniem (grzejniki, lampy, łączniki, gniazda itp.)

### **3.2. Metody obliczeń**

Obliczenia statyczne konstrukcji przeprowadzono przy pomocy programów obliczeniowych opartych na metodzie elementów skończonych oraz na normach wymiarowania konstrukcji. Siły wewnętrzne i wymiarowanie elementów oraz przebiegi, wyznaczono przy pomocy programu Ram-Win oraz Robot Structural Analysis.

### **3.3. Warunki gruntowo-wodne**

Dla obiektu nie wykonano badań gruntowo – wodnych. Budynek objęty opracowaniem jest istniejącym budynkiem mieszkalnym. Planowane prace nie wpłyną na posadowienie budynku. Można przyjąć, iż występujące obecnie obciążenia działające na fundamenty po zrealizowaniu inwestycji nie ulegną powiększeniu.

### **3.4. Założenia obliczeniowe**

- Obciążenie śniegiem: IV strefa
- Obciążenie wiatrem: I strefa
- Obciążenia użytkowe: kat. A (mieszkalne)
- Obciążenie ciężarem warstw wykończeniowych: wg projektu architektonicznego.
- Klasa konstrukcji: S4
- Klasa ekspozycji dla pozostałych elementów żelbetowych poddasza: XC1

### **3.5. Zastosowane schematy konstrukcyjne (statyczne)**

Budynek posiada proste schematy statyczne i elementy konstrukcyjne. Schematy statyczne głównych układów konstrukcyjnych budynku:

- konstrukcja murowa ścian w układzie mieszanym (ze ścianami usztywniającymi) oraz z rdzeniami i wieńcami żelbetowymi.
- rdzenie żelbetowe sztywno zamocowane na podporach.
- nadproża w układzie jedno- lub wielo- przęsłowych belek wolnopodpartych.
- więźba dachowa w układzie płaskowo – jętkowym z płattwami oraz ścianami podpierającymi więźbę.
- płattwo dachowe w układzie wielo- przęsłowych belek wolnopodpartych na słupkach i ścianach.

### **3.6. Przyjęte rozwiązania materiałowe**

Przyjęto następujące materiały konstrukcyjne:

- Stal zbrojeniowa klasy: A-IIIN; A-I
- Beton klasy: C20/25 (B25)
- Drewno klasy C24

### **3.7. Normy i normatywy i wykorzystane materiały.**

PN-EN 1990 Eurokod 0. Podstawy projektowania konstrukcji.

PN-EN 1991-1-1 Eurokod 1. Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.

PN-EN 1991-1-2 Eurokod 1. Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne. Oddziaływania na konstrukcje w warunkach pożaru.

PN-EN 1991-1-3 Eurokod 1. Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem.

PN-EN 1991-1-4 Eurokod 1. Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru.

PN-EN 1991-1-5 Eurokod 1. Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne. Oddziaływania termiczne.

PN-EN 1992-1-1 Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.

PN-EN 1992-1-2 Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-2: Reguły ogólne. Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe.

PN-EN 1993-1-1 Eurokod 3. Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.

PN-EN 1995-1-1 Eurokod 5. Projektowanie konstrukcji drewnianych. Część 1-1: Postanowienia ogólne. Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków.

PN-EN 1997-1 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.

PN-EN 1997-2 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

PN-EN 338 Drewno konstrukcyjne. Klasy wytrzymałości.

PN-EN ISO 7094. Podkładki okrągłe. Szereg bardzo duży. Klasa dokładności C.

PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-88/B-02014 Obciążenie gruntem. Obciążenia budowli.

PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia symbole, podział i opis gruntów.

PN-B-03264: 2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.

Tablice do projektowania konstrukcji metalowych, Praca zbiorowa, Arkady 2006

## **4. Szczegółowy opis konstrukcji**

### **4.1. Ściany konstrukcyjne lukarny na poddasza**

Ściany konstrukcyjne lukarny na poddasza murowane z cegły pełnej gr. 25cm cem.-wap. klasy M-7 z termoizolacją z wełny mineralnej i wykończone szalówką na ruszcie drewnianym zgodnie z projektem architektonicznym. Ściana zwieńczona wieńcem żelbetowym i usztywniona na krawędzi rdzeniami żelbetowymi.

#### **4.2. Ściany boczne lukarny na poddasza**

Ściany boczne lukarny na poddasza o konstrukcji drewnianej szkieletowej z poszyciem obustronnym z płyty OSB, ocieplone wełną mineralną, wykończenie od wewnątrz płytami g-k na ruszcie drewnianym, od zewnątrz szalówką na ruszcie drewnianym.

#### **4.3. Słupy i rdzenie żelbetowe**

Słupy i rdzenie żelbetowe monolityczne z betonu klasy C20/25 (B25), zbrojone zgodnie z opisem w pozycjach. Zaprojektowano słupy i rdzenie żelbetowe:

##### **Poddasze:**

- S.ż. 1 - słupy (rdzenie) żelbetowe w ścianach lukarny wym. 25x25cm-2szt. zbrojenie: pręty główne 4#12 stałą klasy A-IIIIN oraz strzemiona  $\varnothing 6$  stal klasy A-I w rozstawie, co 18cm z zagęszczeniem strzemion do połowy rozstawu przy podstawie słupa na długości prętów wypuszczonych ze słupów piętra oraz przy głowicy słupa na długości 30cm. Pręty główne do zbrojenia rdzeni należy wkleić w otworach nawierconych w istniejącym wieńcu na iniekcijną żywicę epoksydową HIT-HY 200 (lub równorzędna innego producenta), głębokość zakotwienia 125mm (głębokość zakotwienia dostosować do zaleceń wybranego producenta kotew chemicznych). Należy wypuścić pręty zbrojenia głównego do zakotwienia w wieńcu na ścianie lukarny W.ż. 1 na długość 60cm.

##### **Uwagi:**

- Rdzenie żelbetowe wykonać ze strzępiami  
- Zbrojenie słupów S.ż.1 zakotwić w istniejącym wieńcu żelbetowym. Pręty główne zbrojenia słupa 4#12 należy wkleić w otworach nawierconych w istniejącym wieńcu na iniekcijną żywicę epoksydową HIT-HY 200 (lub równorzędna innego producenta), głębokość zakotwienia 125mm (głębokość zakotwienia dostosować do zaleceń wybranego producenta kotew chemicznych).

#### **4.4. Nadproża żelbetowe**

Nad otworami okiennymi w śnicach konstrukcyjnych zaprojektowano nadproża żelbetowe monolityczne z betonu klasy C20/25 (B25) zbrojone zgodnie z opisem w pozycjach. Zaprojektowano nadproża:

##### **Poddasze:**

- N.ż.1+W.ż.1- nadproże żelbetowe połączone z wieńcem W.ż. 1 wym. 25x25cm dł.170cm - 3szt zbrojone: pręty główne góra 2#12 z wieńca W.ż. 1; dołem 2#12 z wieńca W.ż. 1 stałą klasy A-IIIIN i strzemiona  $\varnothing 6$  w rozstawie, co 20 cm klasy A-I. Zbrojenie główne wieńca przepuszczone przez nadproże.

#### **4.4. Wieńce żelbetowe**

Wieńce zaprojektowano, jako żelbetowe monolityczne z betonu C20/25 (B25), zbrojone zgodnie z opisem w pozycjach. Zaprojektowano wieńce:

##### **Poddasze:**

- W.ż. 3.1 - wieńiec żelbetowy na ścianach lukarny wym. 25x25m zbrojony: pręty główne 2#12 góra 2#12 dołem stałą klasy A-IIIIN i strzemiona  $\varnothing 6$  w rozstawie co 25cm klasy A-I.

#### **4.5. Ściany działowe**

Ścianki działowe z płyt gips.-karton. na rusztach metalowych obustronnym.

#### **4.6. Strop poddasza**

Strop nad poddaszem zaprojektowano, jako strop o lekkiej konstrukcji drewnianej obłożony płytą g-k na ruszcie stalowym lub drewnianym, ocieplony wełną mineralną. Konstrukcję stropu stanowią projektowane i istniejące jętki o wymiarach odpowiednio 60x180mm i 60x120mm.

#### **4.7. Konstrukcja dachowa drewniana**

Zakres prac obejmuje rozebranie części więźby dachowej na połaci dachowej kolidującej z budową lukarny pulpitowej, na drugiej połaci nie planuje się wymiany istniejących krokwi, jedynie dołożeni krokwi oraz przybicie jętek lukarny pulpitowej do istniejących krokwi. Jako konstrukcję nośną dachu zaprojektowano ustrój nośny płatwiowo – jętkowy z podparciem połaci lukarny przez płatew drewnianą na słupkach drewnianych oraz pozostawienie bez zmian podparcia na ścianach konstrukcyjnych dachu istniejącego, dodatkowo na części dachu istniejącego projektuje się podparcie dachu płatwią drewnianą na słupkach drewnianych.

Obliczenia statyczne dla konstrukcji dachowej wykonano dla dachu o nachyleniu połaci  $\alpha=37^\circ$  i  $19^\circ$ . Ustrój nośny dachu – elementy jego konstrukcji i połączenia zaprojektowano zgodnie z wymaganiami PN-B-03150:2000.

Wszystkie elementy konstrukcji drewnianej dachu zaprojektowano, jako wykonane z sosy lub świerku klasy C 24. Krokwie w rozstawie max 80cm z tarcicy grubości 60mmi wysokości 180mm.

##### **Przyjęte obciążenia**

Konstrukcję nośną dachu zaprojektowano dla pokrycia blachodachówką. wszystkie obciążenia przyjęto zgodnie z P-B02001:1980. Obciążenia śniegiem IV strefa wg PN-B-02010/Az1:2006. Obciążenia wiatrem przyjęto zgodnie z PN-B-02001: 1980 jak dla strefy I.

Przyjęte przekroje nośne elementów konstrukcji nośnej dachu:

- Przekroje murłat:

Zaprojektowano murłaty o przekroju 140x140mm. Murłata połączona z wieńcem za pomocą kotew fajkowych w rozstawie ~1, 00m.

Murłaty istniejące o przekroju 140x140mm.

- Przekroje krokwi:

Zaprojektowano krokwie o przekroju 60x180mm

Krokwie istniejące o przekroju 60x120mm +nadbitka 60x60mm

- Przekroje jętek:

Zaprojektowano jętki o przekroju 60x180mm

Jętki istniejące o przekroju 60x120mm +nadbitka 60x60mm

- Przekroje płatwi drewnianych:

Zaprojektowano płatwie drewniane o przekroju 160x220mm (podparcie lukarny)

Zaprojektowano płatew drewnianą o przekroju 140x180mm (podparcie dachu istniejącego przy lukarnie)

- Przekroje słupków drewnianych:

Zaprojektowano słupki drewniane o przekroju 140x140mm podpierające płatwie

Uwagi:

- Nie można dopuścić do przemieszczeń oraz uszkodzeń elementów więźby dachowej nieprzeznaczonej do rozbiórki, podczas wykonywania robót podstemplować połąć niepodlegającą wymianie.

- Krokwie projektowane na krawędzi lukarny należy wykonać w osi krokwi istniejących (nad istniejącymi krokwiami). Krokwie istniejące pod projektowanymi należy skrócić do lica wewnętrznego projektowanej ściany lukarny i zamocować od ściany projektowanej z pomocą złącza ciesielskiego.

- Krokwie projektowane wewnętrzne lukarny należy wykonać w osi krokwi istniejących (nad istniejącymi krokwiami). Krokwie istniejące pod projektowanymi należy skrócić do miejsca połączenia z istniejącą jętką.

- Płatew podpierająca dach istniejący mocowana do skrajnego słupka podpierającego lukarnę

- Lokalizacje projektowanych słupków drewnianych oraz płatwi dostosować do położenia belek żelbetowych stropu T-27. Słupki drewniane podpierające płatew należy lokalizować w taki sposób aby oprzeć je na belce stopowej żelbetowej.

### **5.Wymagania dotyczące procesu realizacji.**

#### **5.1. Wymagania ogólne.**

Przed przystąpieniem do robót kierownictwo budowy, oraz inspektor nadzoru powinni dokładnie zaznajomić się z całością dokumentacji technicznej, zwracając uwagę na jej powiązanie z opracowaniami branżowymi.

Ewentualne uwagi przedstawić Projektantowi na min. 2 tygodnie przed rozpoczęciem robót.

Jakiegokolwiek zmiany w dokumentacji technicznej (w tym również na etapie rysunków roboczych) mogą być dokonane tylko po uzyskaniu zgody inspektora nadzoru, a w przypadku zmian o charakterze wytrzymałościowym przede wszystkim po uzyskaniu zgody autora projektu konstrukcji. Szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłowe i staranne prowadzenie Dziennika Budowy, który powinien spełniać również rolę Książki kontroli jakości robót. W Dzienniku tym należy dokonywać zgłoszeń poszczególnych robót do odbioru, oraz potwierdzeń wykonawstwa tych odbiorów. Wszelkie stosowane rozwiązania, materiały i technologie wszystkich branż opisane w niniejszej dokumentacji muszą spełniać wymogi wynikające z przepisów prawa budowlanego, w szczególności Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dziennik Ustaw nr 75 poz. 690) oraz wymogi Dzienników Ustaw i ustaleń Polskich Norm dotyczących:

- bezpieczeństwa konstrukcji;
- bezpieczeństwa pożarowego;
- bezpieczeństwa użytkowania.

Zabezpieczenia odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych;

- oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej;

Przy realizacji obiektu powinny być zastosowane materiały dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie, za które uznaje się zgodnie z przepisami prawa budowlanego, wyroby posiadające:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa;
- deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą;
- aprobatę techniczną w przypadku wyrobów dla których nie ustanowiono Polskiej Normy.

#### **5.2. Wymagania szczególne.**

Nie wymienienie tytułu jakiegokolwiek dziedziny, grupy, kodu CPV czy normy nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim.

#### **5.3.Wykonanie robót ziemnych.**

#### **5.4. Wykonanie robót betonowych.**

Szalowanie- zakładane dopuszczalne odchyłki deskowania:

- odchyłka płaszczyzny deskowania fundamentu, ściany lub słupa od pionu na 1m wysokości – 5 mm lecz nie więcej niż 10mm na całej wysokości - zalecany odbiór geodezyjny pionowości deskowania słupów
- odchyłka od pionu bocznego deskowania żebra lub podciągu oraz krawędzi przecięcia deskowań tych belek – 2,5 mm.
- odchyłki od rozpiętości projektowanych:
  - belki lub płyty bez żebrowej  $\pm 20$  mm;
  - płyty w przekrojach żebrowych  $\pm 10$  mm;
- obniżenie spodu konstrukcji fundamentowych nie powinny być większe niż 50mm,
- odchyłki osi ścian słupów od projektowanego położenia powstałe przy montażu deskowań dolnych kondygnacji należy usunąć na wyższych kondygnacjach.
- zaleca się geodezyjny odbiór podbetonu pod płytą fundamentową, poziomu deskowań stropów, oraz co najmniej lokalizacji słupów. Z odbioru powinien zostać sporządzony protokół.
- uzyskane parametry geometryczne elementów wykonywanych z betonu powinny być nie mniejsze niż

założone w projekcie.

- dopuszczalna odchyłka poziomu elementu żelbetowego od wartości projektowanej wynosi dla elementów monolitycznych 10mm dla elementów prefabrykowanych 5mm nie dotyczy wartości określonych szczegółowo w projekcie oraz stopni schodów gdzie odchyłka różnicy pomiędzy wysokością projektowaną stopnia a wykonaną, (wykończoną) nie może przekraczać 2mm.

Wszystkie widoczne narożniki elementów żelbetowych i betonowych (podwalin, ścian) w pomieszczeniach użytkowych wykonać ze ścięta fazą 20x20mm w trakcie wylewania betonu.

Betonowanie:

Przed przystąpieniem do betonowania powinna być formalnie stwierdzona prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- wykonanie deskowania, rusztowań, usztywnień, pomostów itp.,
- wykonanie zbrojenia,
- przygotowanie powierzchni betonu poprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- wykonanie wszystkich robót zanikających, np. warstw izolacyjnych, szczelin itp.
- prawidłowość rozmieszczenia i niezawodność zamocowania elementów kotwiących zbrojenie i deskowanie formujące kanały, przepony oraz innych elementów ustalających położenie armatury itd.
- gotowość sprzętu i urządzeń do betonowania.

Deskowanie i zbrojenie powinno być bezpośrednio przed betonowaniem oczyszczone ze śmieci, brudu, płatków rdzy, ze zwróceniem uwagi na oczyszczenie dolnej części słupków i ścian. Powierzchnie okładzin z betonu przylegające do betonu powinny być zwilżone wodą bezpośrednio przed betonowaniem.

Powierzchnie deskowania powtarzalnego z drewna, stali lub innych materiałów powinny być powleczone środkiem uniemożliwiającym przywarcie betonu do deskowania. Jeżeli w warunkach uzasadnionych technicznie stosuje się deskowanie drewniane jednorazowe, należy je zmoczyć wodą. Powierzchnie uprzednio ułożonego betonu konstrukcji monolitycznych i prefabrykowanych elementów wbudowanych w konstrukcje monolityczne powinny być przed zabetonowaniem oczyszczone z brudu i szklawa cementowego. Woda pozostała w zagłębieniach betonu powinna być usunięta.

Układanie mieszanki:

- przy betonowaniu elementów poziomych dopuszczalna wysokość zrzutu mieszanki betonowej wynosi 750mm, w przypadku większej wysokości stosować rynnę zsygową, lub teleskopowy lej zsygowy
- przy betonowaniu elementów pionowych dopuszczalna wysokość zrzutu wynosi 3000mm.
- w płycie fundamentowej mieszankę okładać warstwami o grubości do 400mm z zagęszczaniem wibratorem wgłębnym
- w przypadku układania mieszanki betonowej z większych wysokości od podanych w p. 1 należy stosować rynnę, rury teleskopowe, rury elastyczne (rękawy) itp. Przy konieczności zastosowania urządzeń pochyłych należy ich wyloty zaopatrzyć w urządzenia pozwalające na pionowe opadanie mieszanki betonowej nad miejscem jej ułożenia bez rozwarstwienia. Przy układaniu mieszanki betonowej z wysokości większej niż 10 m należy stosować odcinkowe przewody giętkie zaopatrzone w pośrednie i końcowe urządzenie do redukcji prędkości spadającej mieszanki.

- układanie mieszanki betonowej powinno być wykonywane przy zachowaniu następujących warunków ogólnych:

- w czasie betonowania należy stale obserwować zachowanie się deskowań i rusztowań, sprawdzać czy nie następuje utrata prawidłowości kształtu konstrukcji. Szybkość i wysokość wypełnienia deskowania mieszanką betonową powinny być określone wytrzymałością i sztywnością deskowania przyjmującego parcie świeżo ułożonej mieszanki. W okresie upalnej, słonecznej pogody ułożona mieszanka powinna być niezwłocznie zabezpieczona przed nadmierną utratą wody. W czasie deszczu układana i ułożona mieszanka betonowa powinna być niezwłocznie chroniona przed wodą opadową; w przypadku gdy na świeżo ułożoną mieszankę betonową spadła nadmierna ilość wody powodująca zmianę konsystencji mieszanki, należy ją usunąć. W miejscach, w których skomplikowany kształt deskowania formy lub gęsto ułożone zbrojenie utrudnia mechaniczne zagęszczanie mieszanki, należy dodatkowo stosować zagęszczanie ręczne za pomocą sztychowania. Przebieg układania mieszanki betonowej w deskowaniu powinien być rejestrowany w dzienniku robót, w którym powinny być podane:

- data rozpoczęcia i zakończenia betonowania całości i ważniejszych fragmentów lub części budowli,
- wytrzymałość betonu na ściskanie, robocze receptury mieszanek betonowych, konsystencja mieszanki betonowej,
- daty, sposób, miejsce i liczba pobranych próbek kontrolnych betonu oraz ich oznakowanie, a następnie wyniki i terminy badań,
- temperatura zewnętrzna powietrza i inne dane dotyczące warunków atmosferycznych.

Zagęszczanie mieszanki:

- mieszanka betonowa powinna być zagęszczana za pomocą urządzeń mechanicznych.
- mieszanka betonowa w czasie zagęszczania nie powinna ulegać rozsegregowaniu, a ilość powietrza w mieszance betonowej po zagęszczeniu nie powinna być większa od dopuszczalnej.
- ręczne zagęszczanie może być stosowane tylko do mieszanek betonowych o konsystencji ciekłej i półciekłej lub gdy zbrojenie jest zbyt gęsto rozstawione i nie pozwala na użycie wibratorów pograżalnych.
- przy stosowaniu wibratorów pograżalnych odległość sąsiednich zagłębień wibratora nie powinna być większa niż 1,5-krotny skuteczny promień działania wibratora. grubość warstwy zagęszczanej mieszanki

betonowej nie powinna być większa od 1,25 długości buławy wibratora (roboczej jego części). wibrator w czasie pracy powinien być zagłębiony na 5-10 cm w dolną warstwę poprzednio ułożonej mieszanki.

- przy stosowaniu wibratorów powierzchniowych płaszczyzny ich działania na kolejnych stanowiskach powinny zachodzić na siebie na odległość 10-20cm. Grubość zagęszczonej warstwy mieszanki betonowej nie powinna przekraczać w konstrukcjach zbrojonych pojedynczo 20 cm, a w konstrukcjach zbrojonych podwójnie -12 cm.

- czas wibrowania na jednym stanowisku dla wibratorów pogrążalnych, prędkość posuwu wibratorów powierzchniowych, jak i skuteczny promień działania obydwu typów wibratorów powinny być ustalone doświadczalnie dla każdego rodzaju mieszanki betonowej.

- zakres i sposób stosowania wibratorów powinny być ustalone doświadczalnie w zależności od przekroju konstrukcji, mocy wibratorów, odległości ich ustawienia, charakterystyki mieszanki betonowej itp.

- opieranie wibratorów wszelkich typów o pręty zbrojeniowe jest niedopuszczalne.

- wibratory powinny być dobierane do konstrukcji i rodzaju deskowań, przy czym:

- wibratory wgłębne należy stosować do mieszanki betonowej o konsystencji plastycznej i gęstoplastycznej; wibratory wgłębne o dużej mocy należy stosować do konstrukcji betonowych i konstrukcji żelbetowych o niewielkim procencie zbrojenia i o najmniejszym wymiarze w jednym kierunku 0,8 m; wibratory

wgłębne małej mocy należy stosować do konstrukcji betonowych oraz żelbetowych o normalnym zbrojeniu i o wymiarach 0,2-0,8 m,

- wibratory powierzchniowe należy stosować do konstrukcji betonowych lub żelbetowych o najmniejszym wymiarze w jednym kierunku 0,8 m i o rzadko rozstawionym zbrojeniu oraz do wibrowania podłóży, stropów, płyt itp.; płaszczyzny działania wibratorów powierzchniowych na sąsiednich stanowiskach

powinny zachodzić na siebie na odległość około 20 cm; grubość warstwy betonu zagęszczonego wibratorami powierzchniowymi nie powinna być większa niż: 25 cm w konstrukcjach zbrojonych pojedynczo, 12 cm w konstrukcjach zbrojonych podwójnie,

- wibratory prętowe należy stosować do konstrukcji żelbetowych o bardzo gęstym zbrojeniu, nie pozwalającym na użycie wibratorów wgłębnych.

- wznowienie betonowania po przerwie, w czasie której mieszanka betonowa związała na tyle, że nie ulega uplastycznieniu pod wpływem działania wibratora, jest możliwe dopiero po osiągnięciu przez beton odpowiedniej wytrzymałości i odpowiednim przygotowaniu powierzchni stwardniałego betonu

- ręczne zagęszczanie mieszanki betonowej należy wykonywać za pomocą sztychowania każdej ułożonej warstwy prętami stalowymi w taki sposób, aby końce prętów wchodziły na głębokość 5 -10 cm w warstwę poprzednio ułożoną, oraz jednoczesnego lekkiego opukiwania deskowania młotkiem drewnianym.

- temperatura zewnętrzna powietrza i inne dane dotyczące warunków atmosferycznych.

Badanie betonu:

W trakcie betonowania należy pobrać próbki do późniejszego przebadania. Próbki pobrać w postaci kostek sześciennych 150x150mm w ilości min:

- 1 próbka na 100 zarobów,
- 1 próbka na 50 m<sup>3</sup> betonu,
- 3 próbki na dobę,
- 6 próbek na partię betonu,

Próbki należy pobierać w miejscu rozładunku betonu, przechowywać w warunkach zbliżonych do warunków konstrukcji, badania wykonywać zgodnie z PN-88/B-06250.

Na próbkach sprawdzić również dodatkowe określone w projekcie parametry betonu (wodoszczelność i mrozoodporność).

Pielęgnacja betonu

Warunki dojrzewania świeżo ułożonego betonu i jego pielęgnacja w początkowym okresie twardnienia powinny:

- zapewnić utrzymanie określonych warunków cieplno- wilgotnościowych niezbędnych do przewidywanego tempa wzrostu wytrzymałości betonu,
- uniemożliwić powstawanie rys skurczowych w betonie,
- chronić twardniejący beton przed uderzeniami, wstrząsami i innymi wpływami pogarszającymi jego jakość w konstrukcji.

W okresie pielęgnacji betonu należy:

- chronić odsłonięte powierzchnie betonu przed szkodliwym działaniem warunków atmosferycznych, a szczególnie wiatru i promieni słonecznych (w okresie zimowym -mrozu) przez ich osłanianie i zwilżanie w dostosowaniu do pory roku i miejscowych warunków klimatycznych,

- utrzymywać ułożony beton w stałej wilgotności przez co najmniej:

- 7 dni -przy stosowaniu cementów portlandzkich,

- 14 dni -przy stosowaniu cementów hutniczych i innych,

- polewać wodą beton normalnie twardniejący, rozpoczynając polewanie po 24 godz. od chwili jego ułożenia,

- przy temperaturze +15°C i wyżej beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godz. w dzień i co najmniej jeden raz w nocy, a w następne dni co najmniej 3 razy na dobę,

- w przypadku nasłonecznienia powierzchni poziomej betonu o znacznych rozmiarach zaleca się pokrycie powierzchni betonu specjalnymi matami ograniczającymi parowanie wody, stosować maty w kolorze



białym (jasnym)

- przy temperaturze poniżej +5°C betonu nie należy polewać,
- świeżo ułożony beton stykający się z wodami gruntowymi, a szczególnie płynącymi, powinien być chroniony przed ich ujemnym wpływem przez czasowe odprowadzenie wody, wykonanie warstwy izolacyjnej wodochronnej lub w inny równorzędny sposób przez co najmniej 4 dni od chwili wykonania betonu.

Betonowanie w niskich temperaturach należy uzgodnić z projektantem

Wymagania dot. powierzchni betonu:

Dla powierzchni betonów w konstrukcji nośnej obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomów i wybrzuszeń ponad powierzchnię,
- nie dopuszczalne są pęknięcia
- powierzchniowe rysy skurczowe są dopuszczalne jeżeli zachowana jest grubość otuliny przewidziana w projekcie
- jeżeli powierzchnia pustek i raków nie przekracza 0,5% powierzchni elementu i jest nie większa niż 10cm<sup>2</sup> na 0,2m<sup>2</sup> stan taki można uznać za dopuszczalny i powierzchnie wyrównać zaprawą cementową w innym przypadku konieczna jest konstrukcyjna naprawa powierzchni według wytycznych projektanta
- odsłonięcie zbrojenia na skutek pustek i raków należy skonsultować z projektantem
- powierzchnia ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-69/B-10260, tj. wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2 mm.

Uzyskane powierzchnie betonu muszą umożliwić wykonanie przewidywanych w projekcie branży architektonicznej warstw wykończeniowych. Powierzchnie nie wykańczane (widoczne) powinny odpowiadać wymaganiom określonym w projekcie architektonicznym w szczególności jeśli w proj. arch. nie określono inaczej powinny być gładkie w jednolitym kolorze bez przebarwień zagłębień raków itp

Kontrola robót:

Kontrola powinna polegać na sprawdzeniu zgodności materiałów i prowadzonych robót z zaleceniami projektu oraz norm. Norma powołana nadrzędna w stosunku do pozostałych: PN-S-10040:1999. Inne normy powołane określono poniżej. Dodatkowo kontroli w przed betonowaniem zakresie zastosowanych materiałów, i właściwej lokalizacji podlegają wszystkie akcesoria osadzone w betonie. Kontrole przeprowadzać w oparciu o informacje zawarte w projekcie oraz wymagania zawarte w zeszytach technicznych i instrukcjach montażu producentów.

#### **5.5. Wykonane robót zbrojarskich.**

Gięcie i ciecie zbrojenia:

Gięcie i ciecie zbrojenia należy wykonywać tak, aby pręty po ułożeniu odpowiadały układowi przedstawionemu w PROJEKCIE. Gięcie zbrojenia i dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia

- cięcie prętów +/-20mm,
- odgięcie +/-10mm w stosunku do lokalizacji odgięcia wynikającej z projektu,

Układanie zbrojenia:

Roboty zbrojarskie wykonywać wg poniższych wytycznych:

- ustawianie lub układanie elementów zbrojenia powinno być wykonywane według przygotowanych schematów zapewniających kolejność robót, przy której wcześniej ułożone elementy będą umożliwiały dalszy montaż zbrojenia.
- nie należy podwieszać i mocować do zbrojenia deskowań, pomostów transportowych, urządzeń wytwórczych i montażowych.
- zbrojenie należy układać po sprawdzeniu i odbiorze deskowań.
- zbrojenie powinno być trwale usytuowane w deskowaniu w sposób zabezpieczający od uszkodzeń i przemieszczeń podczas podawania materiału i zagęszczania mieszanki betonowej.
- pręty, siatki i szkielety należy układać w deskowaniu tak, aby grubość otuliny betonu odpowiadała wartościom podanym w projekcie.
- zbrojenie podlega odbiorowi przez Inspektora Nadzoru z którego powinien zostać sporządzony protokół zawierający ocenę jakości robót zbrojeniowych oraz wyrażenie zgody na rozpoczęcie betonowania.
- montaż zbrojenia płyt z pojedynczych prętów powinien być dokonywany bezpośrednio w deskowaniu.
- zbrojenie płyt prętami pojedynczymi powinno być układane według rozstawienia prętów oznaczonego w projekcie.
- łączenie poszczególnych prętów zbrojenia między sobą powinno odpowiadać wymaganiom podanym w projekcie,
- dla zachowania właściwej otuliny należy układać zbrojenie podpierając podkładkami betonowymi lub z tworzyw sztucznych o grubości równej grubości otulenia. stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych, jest niedopuszczalne.
- na wysokości ścian pionowych stosuje się konieczne otulenie za pomocą podkładek plastikowych pierścieniowych, na dnie formy powinny być stosowane podkładki dystansowe ,
- szkielety zbrojenia powinny być, o ile to możliwe, prefabrykowane na zewnątrz,
- w szkieletach węzły na przecięciach prętów powinny być połączone przez spawanie, zgrzewanie lub wiązanie na podwójny krzyż,
- montaż zbrojenia z prętów pojedynczych w belkach i słupach można wykonać bezpośrednio w

deskowaniu pod warunkiem zapewnienia odpowiedniego dostępu w czasie robót zbrojarskich.

- układ zbrojenia konstrukcji musi umożliwić jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton.
- rozstaw zbrojenia i średnice powinny być zgodne z PN-91/S-10042.

Dopuszczalne tolerancje:

- odchylenia strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%,
- różnica w wymiarach siatki nie więcej niż  $\pm 3$  mm,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowie siatkach nie powinna przekraczać 20% wszystkich skrzyżowań,
- dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać  $\pm 25$  mm,
- różnice w rozstawie między prętami głównymi w belkach nie powinny przekraczać  $\pm 0,5$  mm,
- różnica w rozstawie strzemion nie powinna przekraczać  $\pm 20$  mm z wyjątkiem strzemion skrajnych i sytuowanych w sąsiedztwie znacznych obciążeń skupionych (oparcie elementów pośrednich) gdzie dopuszczalna odchyłka wynosi 5mm
- zmiana otuliny  $\pm 5$  mm
- rozstaw prętów w płytach (w płaszczyźnie zbrojenia)  $\pm 10$  mm
- rozstaw prętów w belkach i słupach  $\pm 5$  mm

#### **6. Uwagi końcowe**

- W razie niejasności lub wątpliwości kontaktować się z projektantem
- Wszelkie zmiany materiałów konstrukcyjnych i dobór zabezpieczeń antykorozyjnych wymagają zgody inwestora i poinformowania projektanta
- W chwili zakończenia projektu nie znano niektórych drobnych szczegółów wyposażenia, w związku z tym może wystąpić na etapie realizacji konieczność uściślenia części połączeń detali z konstrukcją podstawową.

**Siemiatycze 24-10-2021**

## **OBLICZENIA STATYCZNE**

### **1. ZEBRANIE OBCIĄŻEŃ**

#### **0.1. Stałe**

Rodzaj: ciężar

Typ: stałe

##### **0.1.1. Dach strych**

$$Q_k = 0,43 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,47 \text{ kN/m}^2,$$

$$\gamma_{f1} = 1,10,$$

$$Q_{o2} = 0,39 \text{ kN/m}^2,$$

$$\gamma_{f2} = 0,90.$$

##### **0.1.2. Dach poddasze**

$$Q_k = 1,06 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 1,17 \text{ kN/m}^2,$$

$$\gamma_{f1} = 1,10,$$

$$Q_{o2} = 0,95 \text{ kN/m}^2,$$

$$\gamma_{f2} = 0,90.$$

##### **0.1.3. Strop nad poddaszem**

$$Q_k = 0,84 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,92 \text{ kN/m}^2,$$

$$\gamma_{f1} = 1,10,$$

$$Q_{o2} = 0,76 \text{ kN/m}^2,$$

$$\gamma_{f2} = 0,90.$$

##### **0.1.4. Dach okap**

$$Q_k = 0,58 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,64 \text{ kN/m}^2,$$

$$\gamma_{f1} = 1,10,$$

$$Q_{o2} = 0,52 \text{ kN/m}^2,$$

$$\gamma_{f2} = 0,90.$$

#### **0.2. Śnieg**

Rodzaj: śnieg

Typ: zmienne

##### **0.2.1. Dachy dwuspadowy**

$$Q_k = 1,6 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,8 = 1,28 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_o = 1,92 \text{ kN/m}^2,$$

$$\gamma_f = 1,50.$$

##### **0.2.2. Dachy dwuspadowy**

$$Q_k = 1,2 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,2 \cdot (60 - 37) / 30 = 1,10 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_o = 1,65 \text{ kN/m}^2,$$

$$\gamma_f = 1,50.$$

#### **0.3. Wiatr**

Rodzaj: wiatr

Typ: zmienne

##### **0.3.1. Dach dwuspadowy I naw. 19st.**

$$Q_k = 0,3 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,90 \cdot (-0,90 - 0,00) \cdot 1,8 = -0,44 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_o = -0,66 \text{ kN/m}^2,$$

$$\gamma_f = 1,50.$$

##### **0.3.2. Dach dwuspadowy I zaw. 19st**

$$Q_k = 0,3 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,90 \cdot (-0,40 - 0,00) \cdot 1,8 = -0,19 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_o = -0,29 \text{ kN/m}^2,$$

$$\gamma_f = 1,50.$$

##### **0.3.3. Dach dwuspadowy I naw. 37st**

$$Q_k = 0,3 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,90 \cdot (-0,14 - 0,00) \cdot 1,8 = -0,07 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_o = -0,11 \text{ kN/m}^2,$$

$$\gamma_f = 1,50.$$

##### **0.3.4. Dach dwuspadowy I zaw. 37st**

$$Q_k = 0,3 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,90 \cdot (-0,40 - 0,00) \cdot 1,8 = -0,19 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_o = -0,29 \text{ kN/m}^2,$$

$$\gamma_f = 1,50.$$

##### **0.3.5. Dach dwuspadowy II naw. 37st**

$$Q_k = 0,3 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,90 \cdot (0,35 - 0,00) \cdot 1,8 = 0,17 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_o = 0,26 \text{ kN/m}^2,$$

$$\gamma_f = 1,50.$$

##### **0.3.6. Dach dwuspadowy II zaw. 37st**

$$Q_k = 0,3 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,90 \cdot (-0,40 - 0,00) \cdot 1,8 = -0,19 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_o = -0,29 \text{ kN/m}^2,$$

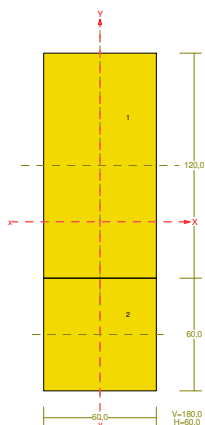
$$\gamma_f = 1,50.$$

## 2. WYMIAROWANIE WIAZARA DACHOWEGO DREWNIANEGO

### KROKWIE, JEŃKA

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "Ia 18x6"



Skala 1:2

CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

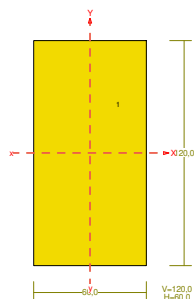
Materiał: 126 Drewno C24

Gł. centr. osie bezwładn. [cm]:	Xc=	3,0	Yc=	9,0
			alfa=	0,0
Momenty bezwładności [cm <sup>4</sup> ]:	Jx=	2916,0	Jy=	324,0
Moment dewiacji [cm <sup>4</sup> ]:			Dxy=	0,0
Gł. momenty bezwładn. [cm <sup>4</sup> ]:	Ix=	2916,0	Iy=	324,0
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	5,2	iy=	1,7
Wskaźniki wytrzymał. [cm <sup>3</sup> ]:	Wx=	324,0	Wy=	108,0
	Wx=	-324,0	Wy=	-108,0
Powierzchnia przek. [cm <sup>2</sup> ]:			F=	108,0
Masa [kg/m]:			m=	4,5
Moment bezwładn. dla zginania w płaszczyzn. ukł. [cm <sup>4</sup> ]:			Jzg=	2916,0

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm <sup>3</sup> ]	Sy: [cm <sup>3</sup> ]	F: [cm <sup>2</sup> ]
1	B 120x60	0	0,00	3,00	216,0	0,0	72,0
2	B 60x60	0	0,00	-6,00	-216,0	0,0	36,0

PRZEKRÓJ Nr: 2

Nazwa: "B 120x60"



Skala 1:2

CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

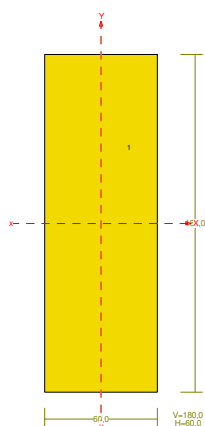
Materiał: 126 Drewno C24

Gł. centr. osie bezwładn. [cm]:	Xc=	3,0	Yc=	6,0
			alfa=	0,0
Momenty bezwładności [cm <sup>4</sup> ]:	Jx=	864,0	Jy=	216,0
Moment dewiacji [cm <sup>4</sup> ]:			Dxy=	0,0
Gł. momenty bezwładn. [cm <sup>4</sup> ]:	Ix=	864,0	Iy=	216,0
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	3,5	iy=	1,7
Wskaźniki wytrzymał. [cm <sup>3</sup> ]:	Wx=	144,0	Wy=	72,0
	Wx=	-144,0	Wy=	-72,0
Powierzchnia przek. [cm <sup>2</sup> ]:			F=	72,0
Masa [kg/m]:			m=	3,0
Moment bezwładn. dla zginania w płaszczyzn. ukł. [cm <sup>4</sup> ]:			Jzg=	864,0

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	B 120x60	0	0,00	0,00	0,0	0,0	72,0

PRZEKRÓJ Nr: 3

Nazwa: "B 180x60"



Skala 1:2

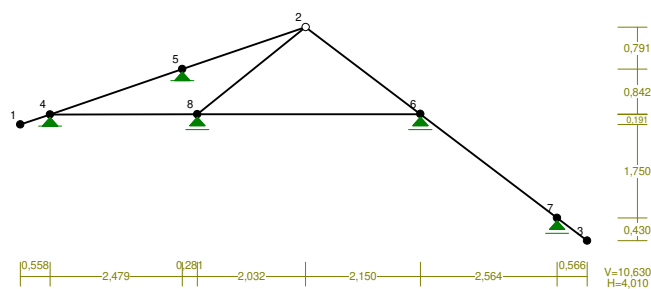
CHARAKTERYSTYKA PRZĘKROJU:

Materiał: 126 Drewno C24

Gł.centrosie bezwładn.[cm]:	Xc=	3,0	Yc=	9,0
			alfa=	0,0
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx=	2916,0	Jy=	324,0
Moment dewiacji [cm4]:			Dxy=	0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix=	2916,0	Iy=	324,0
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	5,2	iy=	1,7
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx=	324,0	Wy=	108,0
	Wx=	-324,0	Wy=	-108,0
Powierzchnia przek. [cm2]:			F=	108,0
Masa [kg/m]:			m=	4,5
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm4]:			Jzg=	2916,0

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	B 180x60	0	0,00	0,00	0,0	0,0	108,0

WĘZŁY:



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:	Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	2,180	5	3,037	3,219
2	5,350	4,010	6	7,500	2,377
3	10,630	0,000	7	10,064	0,430
4	0,558	2,371	8	3,318	2,373

PODPORY:

P o d a t n o ś c i

Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx (Do*): [ m / k N ]	Dy:	DFi: [rad/kNm]
4	stała	0,0	0,0	0,0	

5	stała	0,0	0,0	0,0
6	przesuwna	0,0	0,0*	
7	przesuwna	0,0	0,0*	
8	przesuwna	0,0	0,0*	

---

**OSIADANIA:**

---

Węzeł:	Kąt:	Wx (Wo*) [m]:	Wy [m]:	F <sub>Io</sub> [grad]:
B r a k O s i a d a ń				

---

**PRĘTY:**

**PRZEKROJE PRĘTÓW:**

**PRĘTY UKŁADU:**

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;  
10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub 22 - ciągną

---

Pręt:	Typ:	A:	B:	L <sub>x</sub> [m]:	L <sub>y</sub> [m]:	L [m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	0	3	0,558	0,191	0,590	1,000	3 B 180x60
2	00	3	4	2,479	0,848	2,620	1,000	3 B 180x60
3	01	4	1	2,313	0,791	2,445	1,000	3 B 180x60
4	10	1	5	2,150	-1,633	2,700	1,000	1 Ia 18x6
5	00	5	6	2,564	-1,947	3,219	1,000	1 Ia 18x6
6	00	6	2	0,566	-0,430	0,711	1,000	2 B 120x60
7	00	3	7	2,760	0,002	2,760	1,000	3 B 180x60
8	00	7	5	4,182	0,004	4,182	1,000	3 B 180x60
9	01	7	1	2,032	1,637	2,609	1,000	1 Ia 18x6

---

**WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:**

---

Nr.	A [cm <sup>2</sup> ]	I <sub>x</sub> [cm <sup>4</sup> ]	I <sub>y</sub> [cm <sup>4</sup> ]	W <sub>g</sub> [cm <sup>3</sup> ]	W <sub>d</sub> [cm <sup>3</sup> ]	h [cm]	Materiał:
1	108,0	2916	324	324	324	18,0	1,3E+2 Drewno C24
2	72,0	864	216	144	144	12,0	1,3E+2 Drewno C24
3	108,0	2916	324	324	324	18,0	1,3E+2 Drewno C24

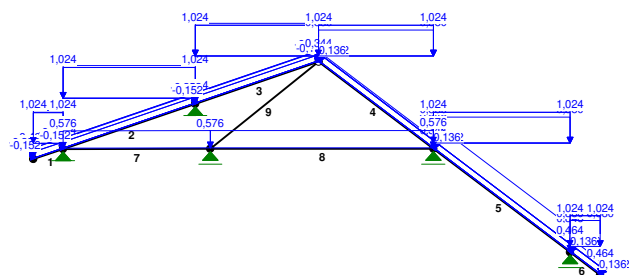
---

**STAŁE MATERIAŁOWE:**

---

Materiał:	Moduł E: [kN/mm <sup>2</sup> ]	Napręż.gr.: [N/mm <sup>2</sup> ]	AlfaT: [1/K]
126 Drewno C24	11	24,000	5,0E-6

# OBCIĄŻENIA:



## OBCIĄŻENIA:

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

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
-----						
Grupa:	CW	"Ciężar własny"	Stałe		$\gamma_f = 1,35$	
Grupa:	A	" "	Stałe		$\gamma_f = 1,35$	
1	Liniowe	0,0	0,464	0,464	0,00	0,59
2	Liniowe	0,0	0,344	0,344	0,00	2,62
3	Liniowe	0,0	0,344	0,344	0,00	2,44
4	Liniowe	0,0	0,344	0,344	0,00	2,70
5	Liniowe	0,0	0,848	0,848	0,00	3,22
6	Liniowe	0,0	0,464	0,464	0,00	0,71
7	Liniowe	0,0	0,576	0,576	0,00	2,76
8	Liniowe	0,0	0,576	0,576	0,00	4,18
Grupa:	B	" "	Zmienne		$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe-Y	0,0	1,024	1,024	0,00	0,59
2	Liniowe-Y	0,0	1,024	1,024	0,00	2,62
3	Liniowe-Y	0,0	1,024	1,024	0,00	2,44
4	Liniowe-Y	0,0	1,024	1,024	0,00	2,70
5	Liniowe-Y	0,0	1,024	1,024	0,00	3,22
6	Liniowe-Y	0,0	1,024	1,024	0,00	0,71
Grupa:	C	" "	Zmienne		$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe-Y	0,0	1,024	1,024	0,00	0,59
2	Liniowe-Y	0,0	1,024	1,024	0,00	2,62
3	Liniowe-Y	0,0	1,024	1,024	0,00	2,44
4	Liniowe-Y	0,0	0,880	0,880	0,00	2,70
5	Liniowe-Y	0,0	0,880	0,880	0,00	3,22
6	Liniowe-Y	0,0	0,880	0,880	0,00	0,71
Grupa:	D	" "	Zmienne		$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe-Y	0,0	1,100	1,100	0,00	0,59
2	Liniowe-Y	0,0	1,100	1,100	0,00	2,62
3	Liniowe-Y	0,0	1,100	1,100	0,00	2,44
4	Liniowe-Y	0,0	1,024	1,024	0,00	2,70
5	Liniowe-Y	0,0	1,024	1,024	0,00	3,22
6	Liniowe-Y	0,0	1,024	1,024	0,00	0,71
Grupa:	E	" "	Zmienne		$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe	18,9	-0,352	-0,352	0,00	0,59
2	Liniowe	18,9	-0,352	-0,352	0,00	2,62
3	Liniowe	18,9	-0,352	-0,352	0,00	2,44
4	Liniowe	-37,2	-0,152	-0,152	0,00	2,70
5	Liniowe	-37,2	-0,152	-0,152	0,00	3,22
6	Liniowe	-37,2	-0,152	-0,152	0,00	0,71
Grupa:	F	" "	Zmienne		$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe	18,9	-0,352	-0,352	0,00	0,59
2	Liniowe	18,9	-0,352	-0,352	0,00	2,62
3	Liniowe	18,9	-0,352	-0,352	0,00	2,44
4	Liniowe	-37,2	0,136	0,136	0,00	2,70
5	Liniowe	-37,2	0,136	0,136	0,00	3,22
6	Liniowe	-37,2	0,136	0,136	0,00	0,71
Grupa:	G	" "	Zmienne		$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe	18,9	-0,152	-0,152	0,00	0,59
2	Liniowe	18,9	-0,152	-0,152	0,00	2,62
3	Liniowe	18,9	-0,152	-0,152	0,00	2,44
4	Liniowe	-37,2	-0,152	-0,152	0,00	2,70
5	Liniowe	-37,2	-0,152	-0,152	0,00	3,22
6	Liniowe	-37,2	-0,152	-0,152	0,00	0,71
Grupa:	H	" "	Zmienne		$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe	18,9	-0,152	-0,152	0,00	0,59
2	Liniowe	18,9	-0,152	-0,152	0,00	2,62
3	Liniowe	18,9	-0,152	-0,152	0,00	2,44
4	Liniowe	-37,2	0,136	0,136	0,00	2,70
5	Liniowe	-37,2	0,136	0,136	0,00	3,22
6	Liniowe	-37,2	0,136	0,136	0,00	0,71

W Y N I K I wg PN 82/B-02000

Teoria I-go rzędu

Kombinatoryka obciążeń

RM\_Win v. 11.82 licencja nr 19992

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	$\gamma_f$ :	$\psi_d$ :
CW-"Ciężar własny"	Stałe	1,35	
A -"	Stałe	1,35	
B -"	Zmienne	1 1,50	1,00
C -"	Zmienne	1 1,50	1,00
D -"	Zmienne	1 1,50	1,00
E -"	Zmienne	1 1,50	1,00
F -"	Zmienne	1 1,50	1,00
G -"	Zmienne	1 1,50	1,00
H -"	Zmienne	1 1,50	1,00

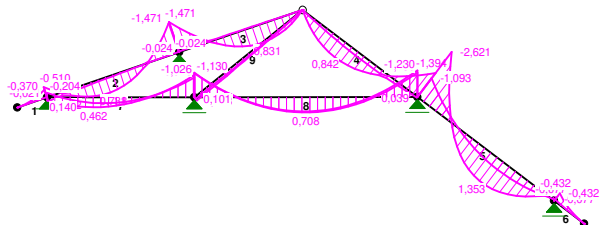
RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:
Ciężar wł.	ZAWSZE
CW -"Ciężar własny"	EWENTUALNIE
A -"	EWENTUALNIE
B -"	EWENTUALNIE
C -"	EWENTUALNIE
D -"	EWENTUALNIE
E -"	EWENTUALNIE
F -"	EWENTUALNIE
G -"	EWENTUALNIE
H -"	EWENTUALNIE

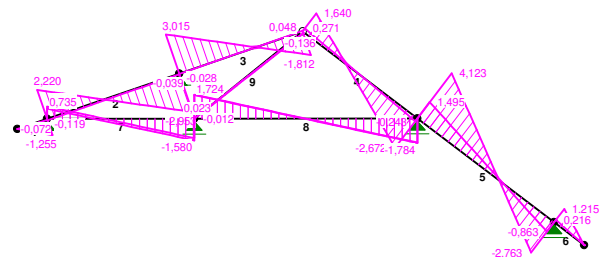
KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

Nr:	Specyfikacja:
1	ZAWSZE : CW+A EWENTUALNIE: B/C/D+E/F/G/H

MOMENTY-OBWIEDNIE:

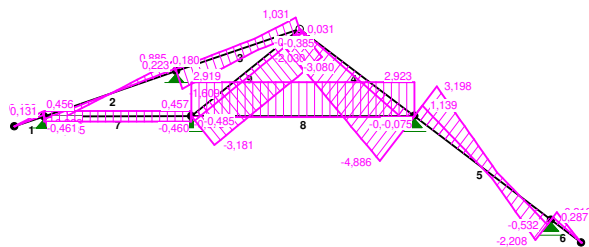


TNAĆCE-OBWIEDNIE:





NORMALNE-OBWIEDNIE:

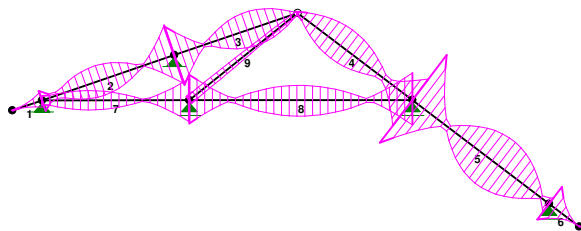


**SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,000	<b>0,000*</b>	0,000	0,000	CW ABG
	0,590	<b>-0,370*</b>	-1,255	0,430	CW AD
	0,590	-0,370	<b>-1,255*</b>	0,430	CW AD
	0,590	-0,370	-1,255	<b>0,430*</b>	CW AD
	0,000	0,000	0,000	<b>0,000*</b>	CW ABG
2	1,146	<b>0,737*</b>	-0,043	-0,111	CW AD
	2,620	<b>-1,471*</b>	-2,953	0,885	CW AD
	2,620	-1,471	<b>-2,953*</b>	0,885	CW AD
	2,620	-1,471	-2,953	<b>0,885*</b>	CW AD
	0,000	-0,510	2,220	<b>-0,885*</b>	CW AD
3	1,528	<b>0,831*</b>	-0,002	-0,045	CW AD
	0,000	<b>-1,471*</b>	3,015	-1,076	CW AD
	0,000	-1,471	<b>3,015*</b>	-1,076	CW AD
	2,445	0,000	-1,600	<b>1,031*</b>	CW ADG
	0,000	-1,090	2,214	<b>-1,609*</b>	CW ADF
4	1,012	<b>0,842*</b>	0,024	-2,775	CW ABF
	2,700	<b>-1,394*</b>	-2,672	-4,886	CW ADH
	2,700	-1,394	<b>-2,672*</b>	-4,886	CW ADH
	0,000	0,000	0,272	<b>0,031*</b>	CW AE
	2,700	-1,394	-2,672	<b>-4,886*</b>	CW ADH
5	2,012	<b>1,345*</b>	-0,181	-0,435	CW ADH
	0,000	<b>-2,621*</b>	4,123	2,522	CW ABF
	0,000	-2,621	<b>4,123*</b>	2,522	CW ABF
	0,000	-2,152	3,316	<b>3,198*</b>	CW ABE
	3,219	-0,432	-2,763	<b>-2,208*</b>	CW ADH
6	0,711	<b>0,000*</b>	0,000	0,000	CW AC
	0,000	<b>-0,432*</b>	1,215	0,813	CW ABH
	0,000	-0,432	<b>1,215*</b>	0,813	CW ABF
	0,000	-0,432	1,215	<b>0,813*</b>	CW ABH
	0,711	0,000	0,000	<b>0,000*</b>	CW AC
7	0,863	<b>0,462*</b>	0,012	0,043	CW AD
	2,760	<b>-1,026*</b>	-1,580	0,044	CW AD
	2,760	-1,026	<b>-1,580*</b>	0,044	CW AD
	2,760	-1,017	-1,563	<b>0,457*</b>	CW ADG
	0,000	-0,204	0,899	<b>-0,461*</b>	CW AF
8	2,091	<b>0,708*</b>	-0,004	1,054	CW AE
	4,182	<b>-1,230*</b>	-1,784	1,532	CW ABF
	4,182	-1,230	<b>-1,784*</b>	1,532	CW ABF
	4,182	-1,190	-1,769	<b>2,923*</b>	CW ADG
	0,000	-1,105	1,739	<b>-0,078*</b>	CW AF
9	0,000	<b>0,193*</b>	-0,012	-0,853	CW AE
	2,609	<b>0,000*</b>	-0,136	-0,752	CW AE
	2,609	<b>0,000*</b>	-0,135	-0,385	CW AF
	2,609	<b>0,000*</b>	-0,105	-3,080	CW ADG
	2,609	0,000	<b>-0,136*</b>	-0,752	CW AE
	2,609	0,000	-0,135	<b>-0,385*</b>	CW AF
	0,000	0,112	0,019	<b>-3,181*</b>	CW ADG

\* = Wartości ekstremalne

# NAPEŹENIA-OBWIEDNIE:



## **NAPREŻENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE:** T.I rzędu Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	Sigma:	Kombinacja obciążeń:
		-----		[MPa]	
Ro					
-----					
1	0,590	0,049*		1,182	CW AD
	0,000	0,000*		0,000	CW ADF
	0,037		0,000*	0,001	CW AE
	0,590		-0,046*	-1,102	CW AD
2	2,620	0,193*		4,621	CW AD
	1,146	-0,095*		-2,286	CW AD
	1,146		0,094*	2,266	CW AD
	2,620		-0,186*	-4,457	CW AD
3	0,000	0,185*		4,439	CW AD
	1,528	-0,107*		-2,570	CW AD
	1,528		0,107*	2,562	CW AD
	0,000		-0,193*	-4,639	CW AD
4	2,700	0,161*		3,872	CW ABF
	1,012	-0,120*		-2,883	CW ADH
	1,012		0,098*	2,342	CW ABF
	2,700		-0,198*	-4,756	CW ADH
5	0,000	0,347*		8,323	CW ABF
	2,012	-0,175*		-4,193	CW ADH
	1,811		0,172*	4,118	CW ADH
	0,000		-0,327*	-7,856	CW ABF
6	0,000	0,130*		3,111	CW ABH
	0,711	0,000*		0,000	CW AG
	0,666		0,000*	0,000	CW AG
	0,000		-0,120*	-2,886	CW ADF
7	2,760	0,132*		3,180	CW ADG
	0,863	-0,059*		-1,423	CW AD
	0,863		0,060*	1,431	CW AD
	2,760		-0,132*	-3,161	CW AD
8	4,182	0,165*		3,954	CW AD
	2,091	-0,090*		-2,159	CW AF
	2,091		0,098*	2,352	CW ADG
	4,182		-0,152*	-3,654	CW ABF
9	2,609	-0,001*		-0,036	CW AF
	0,000	-0,028*		-0,675	CW AE
	0,000		0,022*	0,537	CW AF
	2,609		-0,012*	-0,285	CW ADG

\* = Wartości ekstremalne

## **REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE:** T.I rzędu Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
<hr/>					
4	<b>0,848*</b>	3,616	3,715		CW ADF
	<b>-0,245*</b>	1,440	1,461		CW AG
	0,076	<b>4,448*</b>	4,449		CW AD
	-0,033	<b>0,966*</b>	0,966		CW AE
	0,076	4,448	<b>4,449*</b>		CW AD
5	<b>0,973*</b>	0,345	1,033		CW AF
	<b>-0,289*</b>	5,494	5,502		CW ADG
	-0,076	<b>6,282*</b>	6,282		CW AD
	0,085	<b>0,042*</b>	0,094		CW AE
	-0,076	6,282	<b>6,282*</b>		CW AD
6	<b>0,000*</b>	11,673	11,673		CW ADH
	<b>0,000*</b>	4,741	4,741		CW AE
	<b>0,000*</b>	10,379	10,379		CW ABE

	0,000	<b>11,673*</b>	11,673	CW ADH
	0,000	<b>4,741*</b>	4,741	CW AE
	0,000	11,673	<b>11,673*</b>	CW ADH
7	<b>0,000*</b>	4,995	4,995	CW ADH
	<b>0,000*</b>	1,355	1,355	CW AE
	<b>0,000*</b>	3,876	3,876	CW ABE
	0,000	<b>4,995*</b>	4,995	CW ADH
	0,000	<b>1,355*</b>	1,355	CW AE
	0,000	4,995	<b>4,995*</b>	CW ADH
8	<b>0,000*</b>	5,310	5,310	CW ADG
	<b>0,000*</b>	3,451	3,451	CW AF
	<b>0,000*</b>	5,092	5,092	CW ABE
	0,000	<b>5,310*</b>	5,310	CW ADG
	0,000	<b>3,451*</b>	3,451	CW AF
	0,000	5,310	<b>5,310*</b>	CW ADG
-----				
* = Wartości ekstremalne				
<b>REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE:</b> T.I rzędu				
Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"				
-----				
Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]: Kombinacja obciążeń:
-----				
4	<b>0,568*</b>	2,544	2,607	CW ADF
	<b>-0,161*</b>	1,093	1,105	CW AG
	0,053	<b>3,099*</b>	3,100	CW AD
	-0,019	<b>0,777*</b>	0,778	CW AE
	0,053	3,099	<b>3,100*</b>	CW AD
5	<b>0,646*</b>	0,352	0,736	CW AF
	<b>-0,196*</b>	3,785	3,790	CW ADG
	-0,053	<b>4,310*</b>	4,311	CW AD
	0,054	<b>0,150*</b>	0,160	CW AE
	-0,053	4,310	<b>4,311*</b>	CW AD
6	<b>0,000*</b>	8,196	8,196	CW ADH
	<b>0,000*</b>	3,574	3,574	CW AE
	<b>0,000*</b>	7,333	7,333	CW ABE
	0,000	<b>8,196*</b>	8,196	CW ADH
	0,000	<b>3,574*</b>	3,574	CW AE
	0,000	8,196	<b>8,196*</b>	CW ADH
7	<b>0,000*</b>	3,474	3,474	CW ADH
	<b>0,000*</b>	1,047	1,047	CW AE
	<b>0,000*</b>	2,728	2,728	CW ABE
	0,000	<b>3,474*</b>	3,474	CW ADH
	0,000	<b>1,047*</b>	1,047	CW AE
	0,000	3,474	<b>3,474*</b>	CW ADH
8	<b>0,000*</b>	3,825	3,825	CW ADG
	<b>0,000*</b>	2,585	2,585	CW AF
	<b>0,000*</b>	3,679	3,679	CW ABE
	0,000	<b>3,825*</b>	3,825	CW ADG
	0,000	<b>2,585*</b>	2,585	CW AF
	0,000	3,825	<b>3,825*</b>	CW ADG
-----				
* = Wartości ekstremalne				
<b>PRZEMIESZCZENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE:</b> T.I rzędu				
Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"				
-----				
Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Kombinacja obciążeń:
-----				
1	<b>-0,00014*</b>	0,00041	0,00044	CW AD
	-0,00014	<b>0,00041*</b>	0,00044	CW AD
	-0,00014	0,00041	<b>0,00044*</b>	CW AD
2	<b>0,00004*</b>	-0,00012	0,00013	CW ADG
	0,00004	<b>-0,00012*</b>	0,00013	CW ADG
	0,00004	-0,00012	<b>0,00013*</b>	CW ADG
3	<b>0,00084*</b>	0,00104	0,00134	CW ADH
	0,00084	<b>0,00104*</b>	0,00134	CW ADH
	0,00084	0,00104	<b>0,00134*</b>	CW ADH
4	<b>0,00000*</b>	0,00000	0,00000	CW ADF
	0,00000	<b>0,00000*</b>	0,00000	CW AD
	0,00000	0,00000	<b>0,00000*</b>	CW AD
5	<b>0,00000*</b>	0,00000	0,00000	CW AF
	0,00000	<b>0,00000*</b>	0,00000	CW AD
	0,00000	0,00000	<b>0,00000*</b>	CW AD
6	<b>0,00008*</b>	0,00000	0,00008	CW ADG
	0,00004	<b>0,00000*</b>	0,00004	CW ADH
	0,00008	0,00000	<b>0,00008*</b>	CW ADG
7	<b>0,00010*</b>	0,00000	0,00010	CW ADG
	0,00004	<b>0,00000*</b>	0,00004	CW ADH
	0,00010	0,00000	<b>0,00010*</b>	CW ADG
8	<b>-0,00001*</b>	0,00000	0,00001	CW AF
	0,00001	<b>0,00000*</b>	0,00001	CW ADG
	-0,00001	0,00000	<b>0,00001*</b>	CW AF
-----				

**DEFORMACJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE:** T.I rzędu

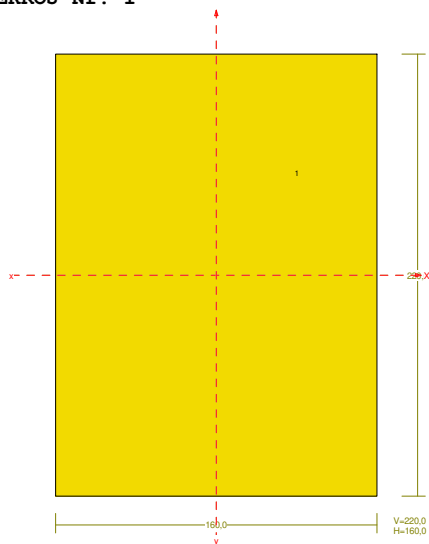
Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt:	L/f:	Kombinacja obciążeń:
1	54162,2	CW AD
2	3280,9	CW AD
3	2998,9	CW AD
4	2555,3	CW ABF
5	1416,7	CW ADH
6	11404,7	CW ADH
7	5293,6	CW AD
8	2061,3	CW AE
9	10126,9	CW AE

### 3. WYMIAROWANIE ŚCIANY STOLCOWEJ PŁATEW I SŁUPKI DREWNIANE

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "B 220x160"



Skala 1:2

CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

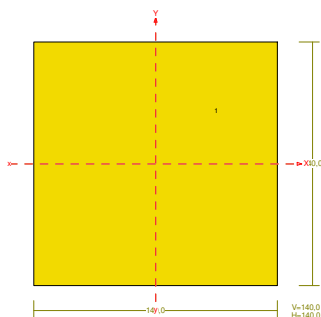
Materiał: 126 Drewno C24

Gł.centrosie bezwładn.[cm]:	Xc=	8,0	Yc=	11,0
			alfa=	0,0
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx=	14197,3	Jy=	7509,3
Moment dewiacji [cm4]:			Dxy=	0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix=	14197,3	Iy=	7509,3
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	6,4	iy=	4,6
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx=	1290,7	Wy=	938,7
	Wx=	-1290,7	Wy=	-938,7
Powierzchnia przek. [cm2]:			F=	352,0
Masa [kg/m]:			m=	14,8
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm4]:	Jzg=	14197,3		

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	B 220x160	0	0,00	0,00	0,0	0,0	352,0

PRZEKRÓJ Nr: 2

Nazwa: "B 140x140"



Skala 1:2

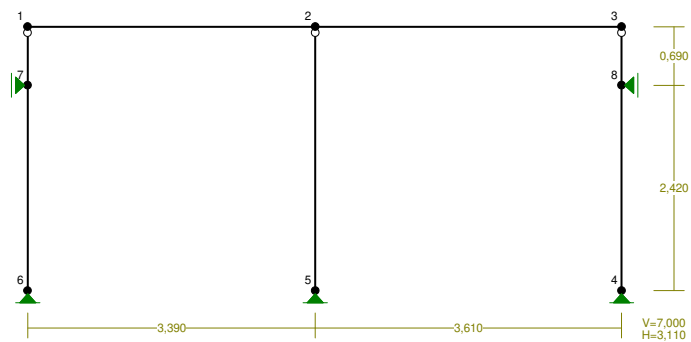
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 126 Drewno C24

Gł.centrosie bezwładn.[cm]:	Xc=	7,0	Yc=	7,0
			alfa=	0,0
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx=	3201,3	Jy=	3201,3
Moment dewiacji [cm4]:			Dxy=	0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix=	3201,3	Iy=	3201,3
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	4,0	iy=	4,0
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx=	457,3	Wy=	457,3
	Wx=	-457,3	Wy=	-457,3
Powierzchnia przek. [cm2]:			F=	196,0
Masa [kg/m]:			m=	8,2
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm4]:	Jzg=	3201,3		

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	B 140x140	0	0,00	0,00	0,0	0,0	196,0

WĘZŁY:



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:	Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	3,110	5	3,390	0,000
2	3,390	3,110	6	0,000	0,000
3	7,000	3,110	7	0,000	2,420
4	7,000	0,000	8	7,000	2,420

PODPORY:

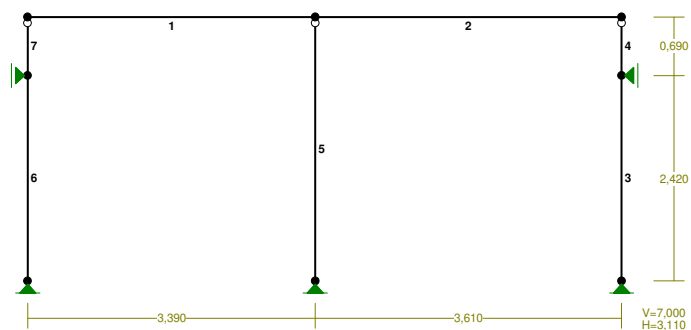
P o d a t n o ś c i

Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx (Do*) : [ m / k N ]	Dy:	DFi: [rad/kNm]
4	stała	0,0	0,0	0,0	
5	stała	0,0	0,0	0,0	
6	stała	0,0	0,0	0,0	
7	przesuwna	-90,0	0,0*		
8	przesuwna	90,0	0,0*		

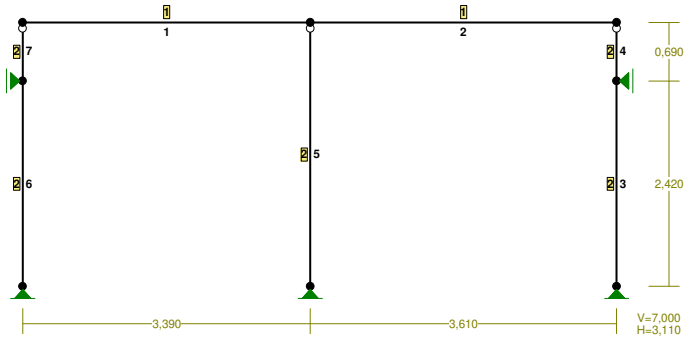
OSIADANIA:

Węzeł:	Kąt:	Wx (Wo*) [m]:	Wy [m]:	Fio [grad]:
B r a k O s i a d a ń				

PRĘTY:



PRZESKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;  
10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub  
22 - ciągnio

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	0	1	3,390	0,000	3,390	1,000	1 B 220x160
2	00	1	2	3,610	0,000	3,610	1,000	1 B 220x160
3	00	3	7	0,000	2,420	2,420	1,000	2 B 140x140
4	01	7	2	0,000	0,690	0,690	1,000	2 B 140x140
5	01	4	1	0,000	3,110	3,110	1,000	2 B 140x140
6	00	5	6	0,000	2,420	2,420	1,000	2 B 140x140
7	01	6	0	0,000	0,690	0,690	1,000	2 B 140x140

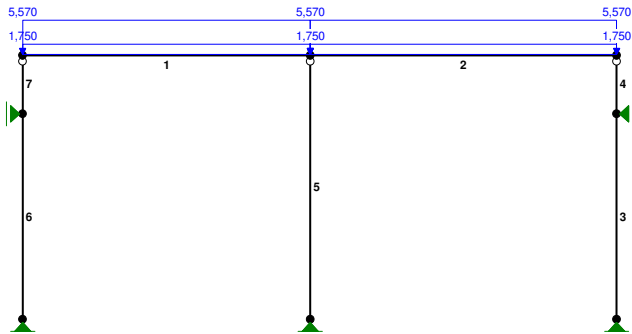
WIELKOŚCI PRZESKROJOWE:

Nr.	A[cm2]	Ix[cm4]	Iy[cm4]	Wg[cm3]	Wd[cm3]	h[cm]	Materiał:
1	352,0	14197	7509	1291	1291	22,0	1,3E+2 Drewno C24
2	196,0	3201	3201	457	457	14,0	1,3E+2 Drewno C24

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [kN/mm2]	Napręż.gr.: [N/mm2]	AlfaT: [1/K]
126 Drewno C24	11	24,000	5,0E-6

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA:

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

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	CW	"Ciężar własny"		Stałe	$\gamma_f = 1,35$	
Grupa:	A	"		Stałe	$\gamma_f = 1,35$	
1	Liniowe	0,0	1,750	1,750	0,00	3,39
2	Liniowe	0,0	1,750	1,750	0,00	3,61

Grupa:	B	""		Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe	0,0	5,570	5,570	0,00	3,39
2	Liniowe	0,0	5,570	5,570	0,00	3,61

**W Y N I K I wg PN 82/B-02000**  
**Teoria I-go rzędu**  
**Kombinatoryka obciążeń**  
 RM\_Win v. 11.82 licencja nr 19992

**OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:**

Grupa:	Znaczenie:	$\gamma_f$ :	$\psi_d$ :
CW-"Ciężar własny"	Stałe	1,35	
A -""	Stałe	1,35	
B -""	Zmienne	1 1,50	1,00

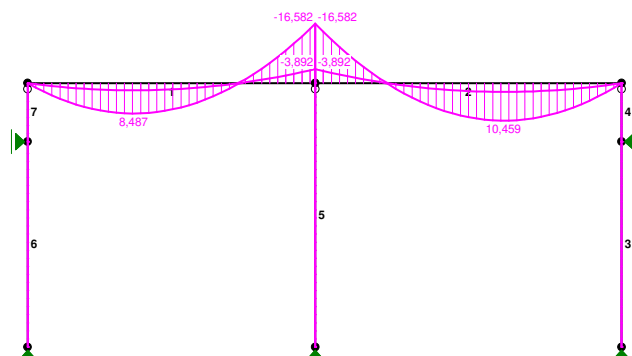
**RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:**

Grupa obc.:	Relacje:
Ciężar wł.	ZAWSZE
CW -"Ciężar własny"	EWENTUALNIE
A -""	EWENTUALNIE
B -""	EWENTUALNIE

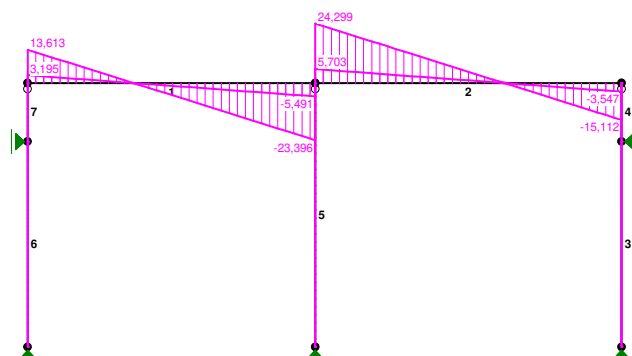
**KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:**

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

**MOMENTY-OBWIEDNIE:**

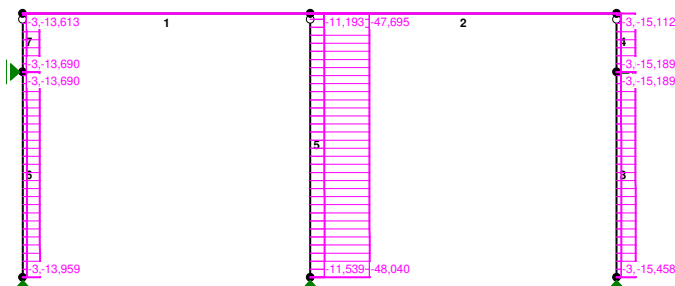


**TNĄCE-OBWIEDNIE:**





NORMALNE-OBWIEDNIE:



SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

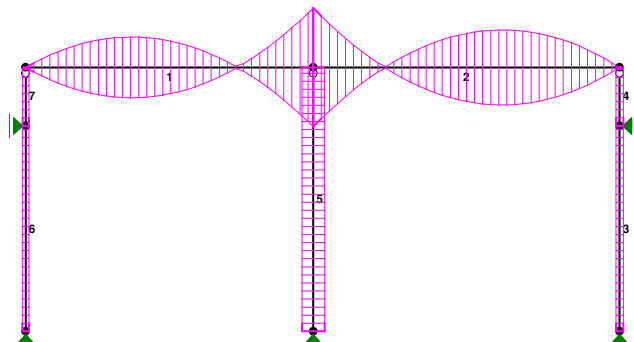
Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	1,271	<b>8,484*</b>	-0,265	0,000	CW AB
	3,390	<b>-16,582*</b>	-23,396	0,000	CW AB
	3,390	-16,582	<b>-23,396*</b>	0,000	CW AB
	3,390	-16,582	-23,396	<b>0,000*</b>	CW AB
	1,271	8,484	-0,265	<b>0,000*</b>	CW AB
	3,390	-16,582	-23,396	<b>0,000*</b>	CW AB
	1,271	8,484	-0,265	<b>0,000*</b>	CW AB
	2,256	<b>10,454*</b>	-0,333	0,000	CW AB
	0,000	<b>-16,582*</b>	24,299	0,000	CW AB
	0,000	-16,582	<b>24,299*</b>	0,000	CW AB
2	0,000	-16,582	24,299	<b>0,000*</b>	CW AB
	2,256	10,454	-0,333	<b>0,000*</b>	CW AB
	0,000	-16,582	24,299	<b>0,000*</b>	CW AB
	2,256	10,454	-0,333	<b>0,000*</b>	CW AB
	0,000	<b>0,000*</b>	0,000	-15,458	CW AB
	2,420	<b>0,000*</b>	0,000	-3,623	CW A
	0,000	<b>0,000*</b>	0,000	-15,458	CW AB
	2,420	<b>0,000*</b>	0,000	-3,623	CW A
	2,420	0,000	<b>0,000*</b>	-15,189	CW AB
	0,000	0,000	<b>0,000*</b>	-3,892	CW A
3	2,420	0,000	<b>0,000*</b>	-3,623	CW A
	0,000	0,000	<b>0,000*</b>	-15,458	CW AB
	2,420	0,000	0,000	<b>-3,623*</b>	CW A
	0,000	0,000	0,000	<b>-15,458*</b>	CW AB
	0,000	<b>0,000*</b>	0,000	-15,189	CW AB
	0,690	<b>0,000*</b>	0,000	-3,547	CW A
	0,000	<b>0,000*</b>	0,000	-15,189	CW AB
	0,690	<b>0,000*</b>	0,000	-3,547	CW A
	0,000	0,000	<b>0,000*</b>	-15,189	CW AB
	0,690	0,000	<b>0,000*</b>	-15,112	CW AB
4	0,690	0,000	<b>0,000*</b>	-3,547	CW A
	0,000	0,000	0,000	<b>-3,547*</b>	CW A
	0,000	0,000	0,000	<b>-15,189*</b>	CW AB
	0,000	<b>0,000*</b>	0,000	-48,040	CW AB
	3,110	<b>0,000*</b>	0,000	-11,193	CW A
	0,000	<b>0,000*</b>	0,000	-48,040	CW AB
	3,110	<b>0,000*</b>	0,000	-11,193	CW A
	3,110	0,000	<b>0,000*</b>	-11,193	CW A
	0,000	0,000	<b>0,000*</b>	-48,040	CW AB
	3,110	0,000	0,000	<b>-11,193*</b>	CW A
5	0,000	0,000	0,000	<b>-48,040*</b>	CW AB
	0,000	<b>0,000*</b>	0,000	-13,959	CW AB
	2,420	<b>0,000*</b>	0,000	-3,271	CW A
	0,000	<b>0,000*</b>	0,000	-13,959	CW AB
	2,420	<b>0,000*</b>	0,000	-3,271	CW A
	0,000	0,000	<b>0,000*</b>	-3,540	CW A
	2,420	0,000	<b>0,000*</b>	-13,690	CW AB
	2,420	0,000	<b>0,000*</b>	-3,271	CW A
	0,000	0,000	<b>0,000*</b>	-13,959	CW AB
	2,420	0,000	0,000	<b>-3,271*</b>	CW A
6	0,000	0,000	0,000	<b>-13,959*</b>	CW AB
	0,000	<b>0,000*</b>	0,000	-13,690	CW AB
	0,690	<b>0,000*</b>	0,000	-3,195	CW A
	0,000	<b>0,000*</b>	0,000	-13,690	CW AB
	0,690	<b>0,000*</b>	0,000	-3,195	CW A
	0,690	0,000	<b>0,000*</b>	-13,613	CW AB
	0,000	0,000	<b>0,000*</b>	-13,690	CW AB

0,690	0,000	<b>0,000*</b>	-3,195	CW A
0,690	0,000	0,000	<b>-3,195*</b>	CW A
0,000	0,000	0,000	<b>-13,690*</b>	CW AB

\* = Wartości ekstremalne

NAPĘŻENIA-OBWIEDNIE:



**NAPĘŻENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE:** T.I rzędu

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	Sigma:	Kombinacja obciążeń:
		-----		[MPa]	

Ro

1	3,390	<b>0,535*</b>		12,848	CW AB
	1,271	<b>-0,274*</b>		-6,573	CW AB
	1,271		<b>0,274*</b>	6,573	CW AB
	3,390		<b>-0,535*</b>	-12,848	CW AB
2	0,000	<b>0,535*</b>		12,848	CW AB
	2,256	<b>-0,337*</b>		-8,100	CW AB
	2,256		<b>0,337*</b>	8,100	CW AB
	0,000		<b>-0,535*</b>	-12,848	CW AB
3	2,420	<b>-0,008*</b>		-0,185	CW A
	0,000	<b>-0,033*</b>		-0,789	CW AB
	2,420		<b>-0,008*</b>	-0,185	CW A
	0,000		<b>-0,033*</b>	-0,789	CW AB
4	0,690	<b>-0,008*</b>		-0,181	CW A
	0,000	<b>-0,032*</b>		-0,775	CW AB
	0,690		<b>-0,008*</b>	-0,181	CW A
	0,000		<b>-0,032*</b>	-0,775	CW AB
5	3,110	<b>-0,024*</b>		-0,571	CW A
	0,000	<b>-0,102*</b>		-2,451	CW AB
	3,110		<b>-0,024*</b>	-0,571	CW A
	0,000		<b>-0,102*</b>	-2,451	CW AB
6	2,420	<b>-0,007*</b>		-0,167	CW A
	0,000	<b>-0,030*</b>		-0,712	CW AB
	2,420		<b>-0,007*</b>	-0,167	CW A
	0,000		<b>-0,030*</b>	-0,712	CW AB
7	0,690	<b>-0,007*</b>		-0,163	CW A
	0,000	<b>-0,029*</b>		-0,698	CW AB
	0,690		<b>-0,007*</b>	-0,163	CW A
	0,000		<b>-0,029*</b>	-0,698	CW AB

\* = Wartości ekstremalne

**REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE:** T.I rzędu

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
--------	--------	--------	--------	---------	----------------------

4	<b>0,000*</b>	15,458	15,458		CW AB
	<b>0,000*</b>	3,892	3,892		CW A
	0,000	<b>15,458*</b>	15,458		CW AB
	0,000	<b>3,892*</b>	3,892		CW A
	0,000	15,458	<b>15,458*</b>		CW AB
5	<b>0,000*</b>	48,040	48,040		CW AB
	<b>0,000*</b>	11,539	11,539		CW A
	0,000	<b>48,040*</b>	48,040		CW AB
	0,000	<b>11,539*</b>	11,539		CW A
	0,000	48,040	<b>48,040*</b>		CW AB
6	<b>0,000*</b>	13,959	13,959		CW AB
	<b>0,000*</b>	3,540	3,540		CW A
	0,000	<b>13,959*</b>	13,959		CW AB
	0,000	<b>3,540*</b>	3,540		CW A
	0,000	13,959	<b>13,959*</b>		CW AB

7	0,000*	0,000	0,000	CW A
	0,000	0,000*	0,000	CW A
	0,000	0,000	0,000*	CW AB
8	0,000*	0,000	0,000	CW A
	0,000	0,000*	0,000	CW A
	0,000	0,000	0,000*	CW AB
-----				
* = Wartości ekstremalne				
REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu				
Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"				
-----				
Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]: Kombinacja obciążeń:
-----				
4	0,000*	10,593	10,593	CW AB
	0,000*	2,883	2,883	CW A
	0,000	10,593*	10,593	CW AB
	0,000	2,883*	2,883	CW A
	0,000	10,593	10,593*	CW AB
5	0,000*	32,882	32,882	CW AB
	0,000*	8,547	8,547	CW A
	0,000	32,882*	32,882	CW AB
	0,000	8,547*	8,547	CW A
	0,000	32,882	32,882*	CW AB
6	0,000*	9,568	9,568	CW AB
	0,000*	2,623	2,623	CW A
	0,000	9,568*	9,568	CW AB
	0,000	2,623*	2,623	CW A
	0,000	9,568	9,568*	CW AB
7	0,000*	0,000	0,000	CW A
	0,000	0,000*	0,000	CW A
	0,000	0,000	0,000*	CW AB
8	0,000*	0,000	0,000	CW A
	0,000	0,000*	0,000	CW A
	0,000	0,000	0,000*	CW AB
-----				
* = Wartości ekstremalne				
PRZEMIESZCZENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu				
Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"				
-----				
Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Kombinacja obciążeń:
-----				
1	0,00000*	-0,00014	0,00014	CW AB
	0,00000	-0,00014*	0,00014	CW AB
	0,00000	-0,00014	0,00014*	CW AB
2	0,00000*	-0,00047	0,00047	CW AB
	0,00000	-0,00047*	0,00047	CW AB
	0,00000	-0,00047	0,00047*	CW AB
3	0,00000*	-0,00015	0,00015	CW AB
	0,00000	-0,00015*	0,00015	CW AB
	0,00000	-0,00015	0,00015*	CW AB
4	0,00000*	0,00000	0,00000	CW AB
	0,00000	0,00000*	0,00000	CW AB
	0,00000	0,00000	0,00000*	CW AB
5	0,00000*	0,00000	0,00000	CW AB
	0,00000	0,00000*	0,00000	CW AB
	0,00000	0,00000	0,00000*	CW AB
6	0,00000*	0,00000	0,00000	CW AB
	0,00000	0,00000*	0,00000	CW AB
	0,00000	0,00000	0,00000*	CW AB
7	0,00000*	-0,00011	0,00011	CW AB
	0,00000	-0,00011*	0,00011	CW AB
	0,00000	-0,00011	0,00011*	CW AB
8	0,00000*	-0,00012	0,00012	CW AB
	0,00000	-0,00012*	0,00012	CW AB
	0,00000	-0,00012	0,00012*	CW AB
-----				
DEFORMACJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu				
Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"				
-----				
Pręt:	L/f:	Kombinacja obciążeń:		
-----				
1	1076,9	CW AB		
2	752,7	CW AB		
3	INF	CW AB		
4	INF	CW AB		
5	INF	CW AB		
6	INF	CW AB		
7	INF	CW AB		
-----				
Siemiatycze 17-11-2021				