

PROJEKT BUDOWLANY PRZEBUDOWA BUDYNKU MIESZKALNO-USŁUGOWEGO UL. BRZESKA 2 WE WŁOCŁAWKU

ADRES INWEST.: BUDYNEK MIESZKALNO USŁUGOWY
PRZY UL. BRZESKIEJ 2, 87-800 WŁOCŁAWEK
(DZ. NR 53 KM 45) (KAT. XIII)

BRANŻA : ARCHITEKTURA I KONSTRUKCJA

INWESTOR : ADMINISTRACJA ZASOBÓW KOMUNALNYCH
ul. Ostrowska 30 87-800 Włocławek

Niżej podpisani projektanci oświadczają, że projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej. Podstawa prawna: (art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 07 lipca 1994r Prawo Budowlane – tekst jednolity Dz.U. z 2018, poz. 1202 z późniejszymi zmianami).

PROJEKTANT: mgr inż. arch. B. Markowska
KPOKKIK 24/2005
Specjalność architektoniczna

PROJEKTANT: mgr inż. Tomasz Ostrowski
UA-V-7342-5/83/92Wk
UA-V-7342-5/59/94Wk
Specjalność konstrukcyjno-budowlana

Włocławek 01 CZERWCA 2020

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1.0	PODSTAWA OPRACOWANIA	- 3
2.0	MATERIAŁY ZWIĄZANE Z OPRACOWANIEM	- 3
3.0	CEL OPRACOWANIA	- 3
4.0	PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU	- 4
5.0	PODSTAWOWE DANE BUDYNKU	- 5
6.0	OPIS I OCENA STANU TECHNICZNEGO	- 6
7.0	OPIS PROJEKTOWANYCH PRAC	- 7
8.0	WYTYCZNE DO PLANU BIOZ	- 9
9.0	UWAGI KOŃCOWE I ZALECENIA	- 11

ZAŁĄCZNIK – OBLICZENIA STATYCZNE I WYMIAROWANIE -13

RYSUNKI:

1	PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU	- 55
2	INWENTARYZACJA ELEWACJI	- 56
3	INWENTARYZACJA KONSTRUKCJI DACHU	- 57
4	INWENTARYZACJA – RZUT DACHU	- 58
5	PRZEBUDOWA ELEWACJI	- 59
6	PRZEBUDOWA RZUT DACHU	- 60
7	PRZEBUDOWA RZUT KONSTRUKCJI DACHU	- 61
8	SCHEMAT WZMOCNIENIE STROPU NAD I PIĘTREM	- 62
9	SCHEMAT PRZEWODU WENTYLACYJNEGO	- 63

ZAŁĄCZNIKI FORMALNO PRAWNE -64-67

PROJEKT BUDOWLANY – WYMIANA POKRYCIA DACHOWEGO, KONSTRUKCJI DACHU,
WZMOCNIENIE STROPU NAD I PIĘTREM BUDYNKU BRZESKA 2 WE WŁOCŁAWKU

2

USŁUGI PROJEKTOWE	Wieniec ul. Szkolna 41 87-880 Brześć Kujawski
mgr inż. Tomasz Ostrowski	e-mail: osto@poczta.onet.pl; tel. 0601418567
WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE. KOPIOWANIE W JAKIEJ KOLWIEK FORMIE (CZĘŚCI LUB W CAŁOŚCI) BEZ PISEMNEJ ZGODY AUTORA ZABRONIONE. PODSAWA PRAWNA DZ.U. NR 24 POZ.83 Z 23.02.1994R. USTAWA PRAWO AUTORSKIE Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI.	

OPIS TECHNICZNY

1.0 PODSTAWA OPRACOWANIA

- 1.1 Zlecenie administracji nieruchomości budynku Brzeska 2, firmy AZK z siedzibą przy ul.Ostrowskiej 30 we Włocławku.

2.0 MATERIAŁY ZWIĄZANE Z OPRACOWANIEM

- 2.1 Wizja lokalna przeprowadzona w budynku na posesji przy ulicy Brzeskiej 2 we Włocławku, wywiad z administracją, oględziny budynku w styczniu 2018r.
- 2.2 Remonty i modernizacja budynków mieszkalnych. Poradnik. St.Zalewski.
- 2.3 Zestaw norm obciążeniowych i do wymiarowania konstrukcji stalowych

-PN82/B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
-PN82/B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
-PN82/B-02003 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne.
-PN80/B-02010 Az1. Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia śniegiem.
-PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
-PN-B-03264:1999/2002 Konstrukcje żelbetowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
-PN-B-03150:2000 Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie.

3.0 CEL OPRACOWANIA

Celem opracowania jest wykonanie projektu wymiany pokrycia dachowego, wymiany konstrukcji dachu i wzmocnienie konstrukcji stropu nad I piętrem budynku Brzeska 2 we Włocławku.

PROJEKT BUDOWLANY – WYMIANA POKRYCIA DACHOWEGO, KONSTRUKCJI DACHU,
WZMOCNIENIE STROPU NAD I PIĘTREM BUDYNKU BRZESKA 2 WE WŁOCŁAWKU

3

USŁUGI PROJEKTOWE	Wieniec ul.Szkołna 41 87-880 Brześć Kujawski
mgr inż. Tomasz Ostrowski	e-mail:osto@poczta.onet.pl: tel.0601418567
WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE. KOPIOWANIE W JAKIEJ KOLWIEK FORMIE (CZĘŚCI LUB W CAŁOŚCI) BEZ PISEMNEJ ZGODY AUTORA ZABRONIONE. PODSAWA PRAWNA DZ.U. NR 24 POZ.83 Z 23.02.1994R. USTAWA PRAWO AUTORSKIE Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI.	

4.0 LOKALIZACJA OBIEKTU.

Budynek stanowi podstawowy element zabudowy działki położonej na posesji przy ulicy Brzeskiej 2 we Włocławku. Budynek usytuowano wzdłuż granic nieruchomości z ulicą Brzeską.

PRZEDMIOT INWESTYCJI – Inwestycja polega na wykonaniu prac remontowych budynku, na działce przy ul. Brzeskiej 2 we Włocławku.

ISTNIEJĄCY STAN ZABUDOWY - Działka jest zabudowana budynkiem mieszkalnym z częścią użytkową. Działka jest ogrodzona, nie posiada urządzonej zieleni i terenów utwardzonych.

PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANE DZIAŁKI – Bez zmian.

ZESTAWIENIE POWIERZCHNI.

Działka 57/3 km 45 zabudowana jest budynkiem mieszkalnym wykonanym w technologii tradycyjnej. Projektowany zakres prac dotyczy prac remontowych budynku i nie ingeruje w zagospodarowanie terenu działki. Łączna powierzchnia działki wynosi około 440 m², co stanowi 100%. Przedmiotowy budynek ma powierzchnię zabudowy około 257 m², co stanowi 58% powierzchni działki. Tereny biologicznie czynne o powierzchni 183 m² stanowią 42% powierzchni działki.

DANE INFORMACYJNE – Działka leży w strefie ochrony Konserwatora Zabytków. Działka nie jest położona na terenie szkód górniczych.

OCHRONA ŚRODOWISKA – Projektowane prace nie mają ujemnego wpływu na środowisko, przedmiotową działkę i działki sąsiednie. Obszar oddziaływania inwestycji będzie ograniczony do działki 57/3 km 45. (ustalono na podstawie przepisów prawa budowlanego, oraz z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r.).

PROJEKT BUDOWLANY – WYMIANA POKRYCIA DACHOWEGO, KONSTRUKCJI DACHU,
WZMOCNIENIE STROPU NAD I PIĘTREM BUDYNKU BRZESKA 2 WE WŁOCŁAWKU

4

USŁUGI PROJEKTOWE		Wieniec ul. Szkolna 41	
mgr inż. Tomasz Ostrowski		87-880 Brześć Kujawski	
		e-mail: osto@poczta.onet.pl; tel. 0601418567	
<small>WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE. KOPIOWANIE W JAKIEJ KOLWIEK FORMIE (CZĘŚCI LUB W CAŁOŚCI) BEZ PISEMNEJ ZGODY AUTORA ZABRONIONE. PODSAWA PRAWNA DZ. U. NR 24 POZ. 83 Z 23.02.1994R. USTAWA PRAWO AUTORSKIE Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI.</small>			

Roboty budowlane należy prowadzić z uwzględnieniem zapisów ustawy o ochronie przyrody, a w przypadku naruszenia zakazów związanych z ochroną gatunkową należy uzyskać stosowne zezwolenie wynikające z art. 56 ustawy z dnia 15 kwietnia 2004r. o ochronie przyrody (Dz.U.2015.1651).

INNE DANE - Działkę uzbrojono w instalacje: elektryczną, wodno kanalizacyjną, centralnego ogrzewania.

5.0 PODSTAWOWE DANE BUDYNKU

Budynek mieszkalny jest obiektem dwu piętrowym, z użytkowym poddaszem, częściowo podpiwniczonym. Budynek wybudowano w technologii tradycyjnej na przełomie XIX i XX wieku.

Wypożyczenie techniczne:

- instalacja elektryczna,
- instalacja wodociągowa,
- instalacja kanalizacji sanitarnej,
- instalacja centralnego ogrzewania.

Budynek wykonano w technologii tradycyjnej, o ścianach murowanych i stropach drewnianych belkowych oraz ceglanych na belkach stalowych.

- * Ściany fundamentowe z kamienia polnego na zaprawie wapiennej z uzupełnieniami z cegły ceramicznej pełnej. Ściany piwnic wykonano z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie wapiennej.
- * Ściany konstrukcyjne nad ziemią w poziomie nad ziemią z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie wapiennej i cementowo wapiennej.
- * Ściany wewnętrzne murowane z cegły pełnej na zaprawie wapiennej.
- * Klatka schodowa betonowa.
- * Spoczniki wykonane z ceglanych płyt odcinkowych, na belkach stalowych.
- * Strop nad piwnicami ceglany odcinkowy na belkach stalowych.
- * Stropy między piętrowe drewniane belkowe ze ślepym pułapem.

PROJEKT BUDOWLANY – WYMIANA POKRYCIA DACHOWEGO, KONSTRUKCJI DACHU,
WZMOCNIENIE STROPU NAD I PIĘTREM BUDYNKU BRZESKA 2 WE WŁOCŁAWKU

5

- * Konstrukcja dachu drewniana, płatwiowo-kleszczowa, dwuspadowa
- * Pokrycie dachu z papy asfaltowej. Rynny i rury spustowe z blachy ocynkowanej.

6.0 OPIS I OCENA STANU TECHNICZNEGO

Budynek mieszkalny wybudowano, jako obiekt dwu kondygnacyjny z użytkowym poddaszem i częściowym podpiwniczeniem. Przy realizacji zastosowano metodę tradycyjną. Ściany piwnic i fundamenty wykonano, jako murowane z cegły pełnej. Ściany konstrukcyjne wewnętrzne i zewnętrzne wykonano z cegły pełnej gr. 42 - 65 cm. Stropy wykonano drewniane belkowe ze ślepym pułapem. Konstrukcja dachu drewniana z pokryciem papą asfaltową. Obróbki blacharskie z blachy ocynkowanej. Ściany zewnętrzne nietynkowane, z cegły pełnej.

Budynek zwieńczono drewnianą konstrukcją dachową dwuspadową, pokrytą papą asfaltową. W połaci dachu umieszczono kominy, dymnik i wtórną facjatę. Pokrycie z papy jest w złym stanie technicznym z licznymi lokalnymi naprawami. Na konstrukcji drewnianej i deskowaniu występują liczne ślady przecieków wody deszczowej. Należy przewidzieć remont całego pokrycia dachowego wraz z obróbkami z zastosowaniem nowego pokrycia. Inwestor planuje zastosowanie nowego pokrycia z dachówki ceramicznej z dostosowaniem pomieszczeń do funkcji mieszkalnej. Przeprowadzono analizę obliczeniową, z której wynika, że obecna konstrukcja dachu oraz stropu nie jest przystosowana do przeniesienia nowych obciążeń. Dodatkowo przy wymianie pokrycia i wykonaniu planowanych prac remontowych, należy przewidzieć wymianę konstrukcji dachu oraz wzmocnienie stropu w poziomie nad piętrem.

Stan techniczny budynku mieszkalnego w omawianym zakresie wymaga przeprowadzenia prac remontowych. Po wykonaniu prac remontowych budynek będzie mógł być eksploatowany zgodnie z przeznaczeniem.

PROJEKT BUDOWLANY – WYMIANA POKRYCIA DACHOWEGO, KONSTRUKCJI DACHU,
WZMOCNIENIE STROPU NAD I PIĘTREM BUDYNKU BRZESKA 2 WE WŁOCŁAWKU

6

USŁUGI PROJEKTOWE mgr inż. Tomasz Ostrowski	Wieniec ul. Szkolna 41 87-880 Brześć Kujawski e-mail: osto@poczta.onet.pl; tel. 0601418567
WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE. KOPIOWANIE W JAKIEJ KOLWIEK FORMIE (CZĘŚCI LUB W CAŁOŚCI) BEZ PISEMNEJ ZGODY AUTORA ZABRONIONE. PODSAWA PRAWNA DZ. U. NR 24 POZ. 83 Z 23.02.1994R. USTAWA PRAWO AUTORSKIE Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI.	

7.0 OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

7.1 POKRYCIE DACHOWE

W trakcie planowanego remontu pokrycia dachowego należy przewidzieć wymianę istniejącego pokrycia z wielu warstw papy asfaltowej na całej połaci dachu, i zastąpienie jej nowym pokryciem z dachówki ceramicznej zakładkowej. **Zastosować dachówkę ceramiczną w kolorze naturalnym i odcieniu matowym**, dostosowaną do rozstawu łąt 33 cm i kąta nachylenia dachu 22 stopnie.

W tym celu należy przewidzieć wykonanie następujących prac remontowych:

- zdjąć istniejące pokrycie z papy asfaltowej,
- zdemontować rynny, rury spustowe, obróbki blacharskie pasów nad rynnowych i pod rynnowych, koszy, kominówek, wiatrówek, itp,
- zdemontować elementy wyposażenia dachu takie jak wyłazy dachowe, łąwy kominiarskie wraz z wspornikami,
- przemurować kominy od poziomu stropu nad ostatnią kondygnacją, kominy zwieńczyć czapą kominiarską żelbetową, wykonać tynki kominów i ścianek attyk wykonać prace naprawcze uszkodzonych ścian,
- zdemontować deskowanie dachu ,
- rozebrać ścianki działowe, całą istniejącą konstrukcję dachu: rozebrać krokwie, kleszcze, płatwie, miecze słupy, podwaliny, murlaty.
- wykonać wzmocnienie i wypoziomowanie belek stropu nad ostatnią kondygnacją zgodnie z punktem 8,
- wykonać nową konstrukcję dachu odtwarzając obecną geometrię dachu (spadki w nawiązaniu do ścianek szczytowych), zamontować drewno min. C27 impregnowanego przeciw korozji biologicznej i przeciw ogniowo (np.Fobos 4M zgodnie z instrukcją), zastosować częściowe podwaliny 14/14 cm (pod słupy ścianki kolankowej i słupy przy kominach), słupy 14/14 cm (dla ścianki stolcowej słupy zlokalizować na belkach stropowych z poz.B1 wzmocnionych stałą), murlaty 14/14 cm, płatwie 14/18 cm, miecze 12/12 cm, kleszcze 2(4/14) cm z przewiązkami, krokwie 10/18 cm w rozstawie, co 60 cm,

PROJEKT BUDOWLANY – WYMIANA POKRYCIA DACHOWEGO, KONSTRUKCJI DACHU,
WZMOCNIENIE STROPU NAD I PIĘTREM BUDYNKU BRZESKA 2 WE WŁOCŁAWKU

7

	<p>USŁUGI PROJEKTOWE</p> <p><i>mgr inż. Tomasz Ostrowski</i></p>	<p>Wieniec ul. Szkolna 41 87-880 Brześć Kujawski</p> <p>e-mail: osto@poczta.onet.pl tel. 0601418567</p>	
	<p><small>WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE. KOPIOWANIE W JAKIEJ KOLWIEK FORMIE (CZĘŚCI LUB W CAŁOŚCI) BEZ PISEMNEJ ZGODY AUTORA ZABRONIONE. PODSAWA PRAWNA DZ.U. NR 24 POZ.83 Z 23.02.1994R. USTAWA PRAWO AUTORSKIE Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI.</small></p>		

wymiany 10/18 i 7/15 cm.

- ułożyć membranę dachową paro przepuszczalną o wysokim współczynniku dyfuzyjności,
- ułożyć na krokwiach płyty styropianowe gr. 10-12 cm stanowiące ocieplenie i stanowiące element do montażu dachówki (np. typu TH7 lub inne – uwaga część elementów wymaga dodatkowego łączenia), lub ułożyć łączenie 50/50 mm na kontr łacie 50/50 mm, rozstaw łąt dostosować do wielkości dachówki (rozstaw łąt w granicach 307 mm do 330 mm), oraz deskowanie przy kominach,
- ułożyć obróbki blacharskie kominów, ścianek attyk (podwójna), pasa nadrynnowego i podrynnowego wraz z koszami z blachy stalowej ocynkowanej powlekanej w kolorze brązowym, część obróbek kominów wykonać taśmą typu wakaflex w kolorze pod dachówkę.
- zamontować pokrycie z dachówki ceramicznej zakładkowej z mocowaniem zgodnym z instrukcją producenta, w pasie min. 2 m od ścian szczytowych na całej długości połaci zastosować mocowanie wszystkich dachówek, (kłamrowanie, spinanie dachówek na połaci z uzupełnieniem o dachówki przejściowe dla wentylacji i instalacji, krawędziowe, gąsiorzy),
- Zamontować orywnowanie fi150 oraz rury spustowe fi120 z blachy stalowej ocynkowanej gr.0,55 mm powlekanej lub malowanie farbą reaktywną do ocynku,
- Równolegle z kryciem dachu zamontować okna połaciowe typu Velux 78/118 cm z obróbkami systemowymi (wsp. $u=1,1$ W/m²K), prefabrykowane trapy łąw kominiarskich poziomych, skośnych, oraz wyłazy dachowe z obróbkami, zamontować pokrywy murów ogniowych.

7,2 WZMOCNIENIE STROPU NAD OSTATNIA KONDYGNACJĄ

Obecnie belki stropowe nad ostania kondygnacją są ponad normatywnie ugięte. Należy wykonać demontaż podłogi z desek, polepy glinianej i desek ślepego pułapu na całej powierzchni stropu. Oczyszczyć istniejące belki z impregnacja powierzchniową. Wykonać wzmocnienie części belek stropowych poprzez zespolenie z belkami stalowymi 2C200 ze stali typu S275 prętami M14 w rozstawie co 60 cm. Wbudowaną stal zabezpieczyć antykorozyjnie. Pozostałą część belek drewnianych obustronnie

PROJEKT BUDOWLANY – WYMIANA POKRYCIA DACHOWEGO, KONSTRUKCJI DACHU,
WZMOCNIENIE STROPU NAD I PIĘTREM BUDYNKU BRZESKA 2 WE WŁOCŁAWKU

8

USŁUGI PROJEKTOWE		Wieniec ul. Szkolna 41	
mgr inż. Tomasz Ostrowski		87-880 Brześć Kujawski	
		e-mail: osto@poczta.onet.pl; tel. 0601418567	
<small>WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE. KOPIOWANIE W JAKIEJ KOLWIEK FORMIE (CZĘŚCI LUB W CAŁOŚCI) BEZ PISEMNEJ ZGODY AUTORA ZABRONIONE. PODSAWA PRAWNA DZ. U. NR 24 POZ. 83 Z 23.02.1994R. USTAWA PRAWO AUTORSKIE Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI.</small>			

wzmocnić i wypoziomować belkami z drewna C27, o przekroju 5/25 cm. Na deskowaniu sufitu ułożyć folię paroizolacyjną i izolację z wełny mineralnej miękkiej ok. gr.24 cm. Na wypoziomowanych belkach ułożyć podłogę drewnianą gr. 32 mm. Nowo wbudowane drewno impregnować przeciw korozji biologicznej, oraz przeciw ogniowo. Uwaga: w trakcie prowadzenie prac wzmacniających strop, należy czasowo wyłączyć z użytkowania mieszkania piętra, znajdujące się pod prowadzonymi pracami remontowymi.

8.0 WYTYCZNE DO PLANU BIOZ

Kierownik budowy, przed przystąpieniem do robót zobowiązany jest do opracowania planu BIOZ.

Zagospodarowanie terenu robót

Zagospodarowanie terenu robót należy wykonać przed rozpoczęciem robót budowlanych, co najmniej w zakresie:

- 1) Ogrodzenia terenu i wyznaczenia stref niebezpiecznych, oraz zadaszeń BHP nad przejściami przy budynku;
- 2) Wyznaczenia dróg, wyjść i przejść dla pieszych, oraz przejść do budynku;
- 3) Doprowadzenia energii elektrycznej oraz wody,
- 4) Urządzenia pomieszczeń higieniczno-sanitarnych i socjalnych;
- 5) Zapewnienia oświetlenia naturalnego i sztucznego;
- 6) Zapewnienia łączności telefonicznej;
- 7) Urządzenia składowisk materiałów i wyrobów

Ogrodzenie terenu w okresie prowadzenia robót związanych z budową obiektów wykonać w taki sposób, aby nie stwarzało zagrożenia dla ludzi. Na terenie budowy w okresie prowadzenia robót wyznaczyć miejsca do składowania materiałów i wyrobów. Składowiska materiałów, wyrobów i urządzeń technicznych na terenie budowy wykonać w sposób wykluczający możliwość wywrócenia, zsunienia, rozsunięcia się lub

PROJEKT BUDOWLANY – WYMIANA POKRYCIA DACHOWEGO, KONSTRUKCJI DACHU,
WZMOCNIENIE STROPU NAD I PIĘTREM BUDYNKU BRZESKA 2 WE WŁOCŁAWKU

9

spadnięcia składowanych wyrobów i urządzeń.

Materiały składować w miejscu wyrównanym do poziomu. Materiały drobnicowe układać się w stosy o wysokości nie większej niż 2 m, dostosowane do rodzaju i wytrzymałości tych materiałów. Stosy materiałów workowanych układać się w warstwach krzyżowo do wysokości nieprzekraczającej 10 warstw.

Wymagania dotyczące miejsc pracy

Na terenie budowy, strefy gromadzenia i usuwania odpadów należy wygrodzić i oznakować. Odpady należy usuwać w sposób ograniczający ich rozrzut i pylenie. Drogi ewakuacyjne w czasie prowadzenia robót muszą być wolne odpowiadając wymaganiom przepisów przeciwpożarowych. Teren budowy w okresie prowadzenia robót, wyposaża się w niezbędny sprzęt do gaszenia pożaru. Sprzęt do gaszenia pożaru, na budowie regularnie sprawdza się, konserwuje i uzupełnia, zgodnie z wymaganiami producentów i przepisów przeciwpożarowych. Niezwłocznie po zakończeniu robót, oraz w przerwach przeznaczonych na posiłki osobom wykonującym roboty należy umożliwić umycie się ciepłą wodą i korzystanie ze środków higieny osobistej. Stanowiska pracy, pomieszczenia i drogi komunikacji powinny być, oświetlone światłem dziennym.

Warunki socjalne i higieniczne

Na terenie budowy urządzić się wydzielone pomieszczenia szatni na odzież roboczą i ochronną, jadalni, ustępów w tymczasowym kontenerze, lub pracownicy będą dowożenie z bazy firmy wykonawczej. W sprawach dotyczących warunków higieniczno-sanitarnych, nieuregulowanych w niniejszym planie bioz na terenie budowy stosuje się ogólne przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy.

Instalacje i urządzenia elektroenergetyczne

Instalacje rozdziału energii elektrycznej na terenie budowy powinny być wykonane oraz utrzymywane i użytkowane w taki sposób, aby nie stanowiły zagrożenia pożarowego lub wybuchowego, a także chroniły w dostatecznym stopniu pracowników przed porażeniem prądem elektrycznym. Rozdzielnice budowlane prądu elektrycznego znajdujące

PROJEKT BUDOWLANY – WYMIANA POKRYCIA DACHOWEGO, KONSTRUKCJI DACHU,
WZMOCNIENIE STROPU NAD I PIĘTREM BUDYNKU BRZESKA 2 WE WŁOCŁAWKU

10

	<p>USŁUGI PROJEKTOWE</p> <p><i>mgr inż. Tomasz Ostrowski</i></p> <p>Wieniec ul. Szkolna 41 87-880 Brześć Kujawski</p> <p>e-mail: osto@poczta.onet.pl tel. 0601418567</p>	
	<p><small>WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE. KOPIOWANIE W JAKIEJ KOLWIEK FORMIE (CZĘŚCI LUB W CAŁOŚCI) BEZ PISEMNEJ ZGODY AUTORA ZABRONIONE. PODSAWA PRAWNA DZ. U. NR 24 POZ. 83 Z 23.02.1994R. USTAWA PRAWO AUTORSKIE Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI.</small></p>	

się na terenie budowy, powinny być zabezpieczone przed dostępem nieupoważnionych osób. Połączenia przewodów elektrycznych z urządzeniami mechanicznymi powinny zapewnić bezpieczeństwo pracy pracownikom obsługującym takie urządzenia. Przewody zabezpiecza się przed uszkodzeniami mechanicznymi. Na terenie budowy powinna odbywać okresowa kontrola stanu stacjonarnych urządzeń elektrycznych pod względem bezpieczeństwa.

Roboty na wysokości

Pracownicy przebywający na stanowiskach pracy, na wysokości, co najmniej 1 m od poziomu podłogi lub ziemi, powinny być zabezpieczone przed upadkiem z wysokości.

Roboty murarskie

Roboty murarskie na wysokości powyżej 1 m należy wykonywać z pomostów i rusztowań. Pomost rusztowania do robót murarskich powinien znajdować się poniżej wznoszonego elementu, na poziomie, co najmniej 0,5 m od jego górnej krawędzi. Wykonywanie robót murarskich i betonowania z drabin przystawnych jest zabronione.

Roboty ciesielskie

Cieśle na budowie powinni być wyposażeni w zasobniki na narzędzia ręczne, uniemożliwiające wypadanie narzędzi oraz nieutrudniające swobody ruchu. Ręczne podawanie w pionie długich przedmiotów, a w szczególności desek lub bali, jest dozwolone wyłącznie do wysokości 3 m. Roboty ciesielskie z drabin można wykonywać wyłącznie do wysokości 3 m. W czasie montażu oraz demontażu deskowań należy zapewnić środki zabezpieczające przed możliwością zawalenia się konstrukcji usztywniających i rozpierających. O kolejności montażu i demontażu poszczególnych elementów decyduje kierownik robót. Roboty ciesielskie montażowe wykonuje zespół liczący, co najmniej 2 pracowników.

9,0 WNIOSKI I UWAGI KOŃCOWE

- * Z przeprowadzonej wyżej analizy stanu technicznego wynika wniosek, że strop nad I piętrem, konstrukcja i pokrycie dachu

PROJEKT BUDOWLANY – WYMIANA POKRYCIA DACHOWEGO, KONSTRUKCJI DACHU,
WZMOCNIENIE STROPU NAD I PIĘTREM BUDYNKU BRZESKA 2 WE WŁOCŁAWKU

11

	<p>USŁUGI PROJEKTOWE</p> <p><i>mgr inż. Tomasz Ostrowski</i></p> <p>Wieniec ul. Szkolna 41 87-880 Brześć Kujawski</p> <p>e-mail: osto@poczta.onet.pl tel. 0601418567</p>	
<p><small>WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE. KOPIOWANIE W JAKIEJ KOLWIEK FORMIE (CZĘŚCI LUB W CAŁOŚCI) BEZ PISEMNEJ ZGODY AUTORA ZABRONIONE. PODSAWA PRAWNA DZ. U. NR 24 POZ. 83 Z 23.02.1994R. USTAWA PRAWO AUTORSKIE Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI.</small></p>		

budynku Brzeska 2 we Włocławku, jest w **złym stanie technicznym**.

- * Elementy i materiały z rozbiórki przekazane zostaną do utylizacji, lub przetworzenia na kruszywo ceglane do dalszego wykorzystania.
- * Projektowane prace nie mają ujemnego wpływu na środowisko, przedmiotową działkę i działki sąsiednie. Obszar oddziaływania inwestycji będzie ograniczony do działki 57/3 km 45 (ustalono na podstawie przepisów prawa budowlanego, oraz z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r.). Działka nie leży na terenie szkód górniczych, leży w strefie ochrony Konserwatora Zabytków. Roboty budowlane należy prowadzić z uwzględnieniem zapisów ustawy o ochronie przyrody, a w przypadku naruszenia zakazów związanych z ochroną gatunkową należy uzyskać stosowne zezwolenie wynikające z art. 56 ustawy z dnia 15 kwietnia 2004r. o ochronie przyrody (Dz.U.2015.1651).

Opracował:.....

01.06. 2020

PROJEKT BUDOWLANY – WYMIANA POKRYCIA DACHOWEGO, KONSTRUKCJI DACHU,
WZMOCNIENIE STROPU NAD I PIĘTREM BUDYNKU BRZESKA 2 WE WŁOCŁAWKU

12

USŁUGI PROJEKTOWE	Wieniec ul. Szkolna 41 87-880 Brześć Kujawski
mgr inż. Tomasz Ostrowski	e-mail: osto@poczta.onet.pl; tel. 0601418567
WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE. KOPIOWANIE W JAKIEJ KOLWIEK FORMIE (CZĘŚCI LUB W CAŁOŚCI) BEZ PISEMNEJ ZGODY AUTORA ZABRONIONE. PODSAWA PRAWNA DZ. U. NR 24 POZ. 83 Z 23.02.1994R. USTAWA PRAWO AUTORSKIE Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI.	

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEN

0.1. Śnieg

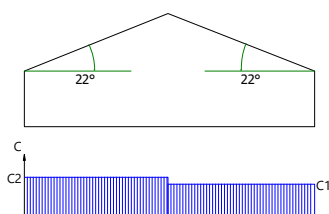
Rodzaj: śnieg

Typ: zmienne

0.1.1. Śnieg

Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu $q_k = 0,90 \text{ kN/m}^2$ przyjęto zgodnie ze zmianą do normy Az1, jak dla strefy II.

Współczynnik kształtu $C = (0,8 + 0,4 \cdot (22 - 15) / 15) = 0,99$ jak dla dachu dwuspadowego.



Charakterystyczna wartość obciążenia śniegiem:

$$Q_k = 0,9 \text{ kN/m}^2 \cdot (0,8 + 0,4 \cdot (22 - 15) / 15) = 0,89 \text{ kN/m}^2.$$

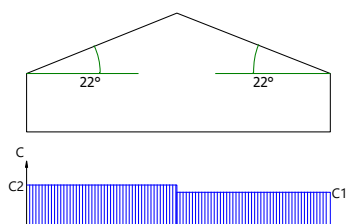
Obliczeniowa wartość obciążenia śniegiem:

$$Q_o = 1,33 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_f = 1,50.$$

0.1.2. Śnieg

Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu $q_k = 0,90 \text{ kN/m}^2$ przyjęto zgodnie ze zmianą do normy Az1, jak dla strefy II.

Współczynnik kształtu $C = 0,80$ jak dla dachu dwuspadowego.



Charakterystyczna wartość obciążenia śniegiem:

PROJEKT BUDOWLANY – WYMIANA POKRYCIA DACHOWEGO, KONSTRUKCJI DACHU,
WZMOCNIENIE STROPU NAD I PIĘTREM BUDYNKU BRZESKA 2 WE WŁOCŁAWKU

13

$$Q_k = 0,9 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,8 = 0,72 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowa wartość obciążenia śniegiem:

$$Q_o = 1,08 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_f = 1,50.$$

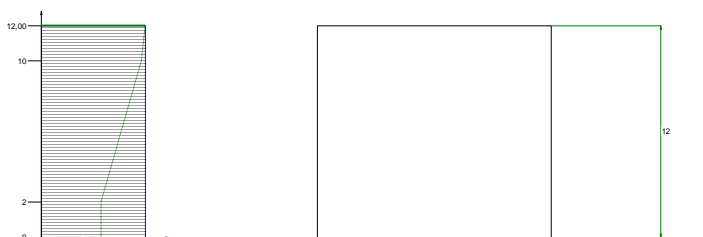
0.2. Wiatr

Rodzaj: wiatr

Typ: zmienne

0.2.1. Wiatr

Charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru $q_k = 0,30 \text{ kN/m}^2$ przyjęto jak dla strefy I .
Współczynnik ekspozycji $C_e = 1,04$ przyjęto jak dla terenu A i wysokości nad poziomem gruntu $z = 12,00 \text{ m}$. Ponieważ $H/L \leq 2$ przyjęto stały po wysokości rozkład współczynnika ekspozycji C_e o wartości jak dla punktu najwyższego.

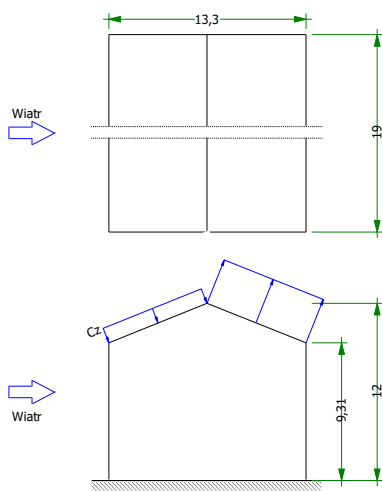


Współczynnik działania porywów wiatru $\beta = 1,80$ przyjęto jak do obliczeń budowli niepodatnych na dynamiczne działanie wiatru (logarytmiczny dekrement tłumienia $\Delta = 0,20$; okres drgań własnych $T = 0,20 \text{ s}$).

Współczynnik aerodynamiczny C połaci zewnętrznej dachu dwuspadowego ($\alpha = 22^\circ$) wg wariantu II równy jest $C = C_z - C_w = 0,13$, gdzie:

$C_z = 0,13$ jest współczynnikiem ciśnienia zewnętrznego,

$C_w = 0,00$ jest współczynnikiem ciśnienia wewnętrznego.



PROJEKT BUDOWLANY – WYMIANA POKRYCIA DACHOWEGO, KONSTRUKCJI DACHU,
WZMOCNIENIE STROPU NAD I PIĘTREM BUDYNKU BRZESKA 2 WE WŁOCŁAWKU

14

USŁUGI PROJEKTOWE	Wieniec ul. Szkolna 41 87-880 Brześć Kujawski
mgr inż. Tomasz Ostrowski	e-mail: osto@poczta.onet.pl; tel. 0601418567
WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE. KOPIOWANIE W JAKIEJ KOLWIEK FORMIE (CZĘŚCI LUB W CAŁOŚCI) BEZ PISEMNEJ ZGODY AUTORA ZABRONIONE. PODSAWA PRAWNA DZ.U. NR 24 POZ.83 Z 23.02.1994R. USTAWA PRAWO AUTORSKIE Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI.	

Charakterystyczna wartość obciążenia wiatrem:

$$Q_k = 0,3 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,04 \cdot (0,13 - 0,00) \cdot 1,8 = 0,07 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowa wartość obciążenia wiatrem:

$$Q_o = 0,11 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_f = 1,50.$$

0.2.2. Wiatr

Charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru $q_k = 0,30 \text{ kN/m}^2$ przyjęto jak dla strefy I. Współczynnik ekspozycji $C_e = 1,04$ przyjęto jak dla terenu A i wysokości nad poziomem gruntu $z = 12,00 \text{ m}$. Ponieważ $H/L \leq 2$ przyjęto stały po wysokości rozkład współczynnika ekspozycji C_e o wartości jak dla punktu najwyższego.

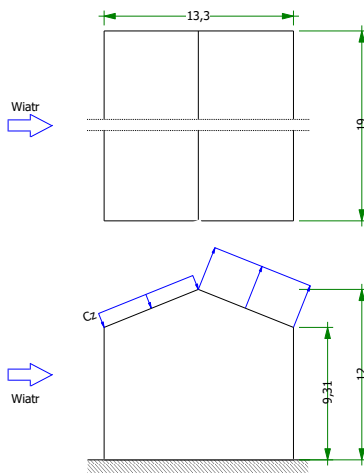


Współczynnik działania porywów wiatru $\beta = 1,80$ przyjęto jak do obliczeń budowli niepodatnych na dynamiczne działanie wiatru (logarytmiczny dekrement tłumienia $\Delta = 0,20$; okres drgań własnych $T = 0,20 \text{ s}$).

Współczynnik aerodynamiczny C połaci zewnętrznej dachu dwuspadowego ($\alpha = 22^\circ$) wg wariantu II równy jest $C = C_z - C_w = -0,40$, gdzie:

$C_z = -0,40$ jest współczynnikiem ciśnienia zewnętrznego,

$C_w = 0,00$ jest współczynnikiem ciśnienia wewnętrznego.



Charakterystyczna wartość obciążenia wiatrem:

$$Q_k = 0,3 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,04 \cdot (-0,40 - 0,00) \cdot 1,8 = -0,22 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowa wartość obciążenia wiatrem:

PROJEKT BUDOWLANY – WYMIANA POKRYCIA DACHOWEGO, KONSTRUKCJI DACHU,
WZMOCNIENIE STROPU NAD I PIĘTREM BUDYNKU BRZESKA 2 WE WŁOCŁAWKU

15

USŁUGI PROJEKTOWE	Wieniec ul. Szkolna 41 87-880 Brześć Kujawski
mgr inż. Tomasz Ostrowski	e-mail: osto@poczta.onet.pl; tel. 0601418567
WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE. KOPIOWANIE W JAKIEJ KOLWIEK FORMIE (CZĘŚCI LUB W CAŁOŚCI) BEZ PISEMNEJ ZGODY AUTORA ZABRONIONE. PODSAWA PRAWNA DZ.U. NR 24 POZ.83 Z 23.02.1994R. USTAWA PRAWO AUTORSKIE Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI.	

$$Q_o = -0,33 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_f = 1,50.$$

0.3. Cieżar

Rodzaj: ciężar

Typ: stałe

0.3.1. Cieżar istniejący

Charakterystyczna wartość obciążenia:

$$Q_k = 0,64 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowe wartości obciążenia:

$$Q_{o1} = 0,75 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,18,$$

$$Q_{o2} = 0,58 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

Składniki obciążenia:

Papa na deskowaniu

$$Q_k = 0,50 \text{ kN/m}^2 = 0,50 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,60 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,20,$$

$$Q_{o2} = 0,45 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

deskowanie

$$Q_k = 5,5 \cdot 0,025 = 0,14 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,15 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,10,$$

$$Q_{o2} = 0,13 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

0.3.2. Cieżar projektowany

Charakterystyczna wartość obciążenia:

$$Q_k = 1,40 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowe wartości obciążenia:

$$Q_{o1} = 1,70 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,21,$$

$$Q_{o2} = 1,26 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

Składniki obciążenia:

Dachówka ceramiczna zakładkowa

$$Q_k = 0,700 \text{ kN/m}^2 = 0,70 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,84 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,20,$$

$$Q_{o2} = 0,63 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

styropian

$$Q_k = 0,4 \cdot 0,1 = 0,04 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,05 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,30,$$

$$Q_{o2} = 0,04 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

deskowanie

$$Q_k = 5,5 \cdot 0,025 = 0,14 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,15 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,10,$$

$$Q_{o2} = 0,13 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

welna mineralna

$$Q_k = 1,2 \cdot 0,2 = 0,24 \text{ kN/m}^2.$$

PROJEKT BUDOWLANY – WYMIANA POKRYCIA DACHOWEGO, KONSTRUKCJI DACHU,
WZMOCNIENIE STROPU NAD I PIĘTREM BUDYNKU BRZESKA 2 WE WŁOCŁAWKU

16

$$Q_{o1} = 0,31 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,30,$$

$$Q_{o2} = 0,22 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

plyta gkfi

$$Q_k = 10 \cdot 0,0125 \cdot 2 = 0,25 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,30 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,20,$$

$$Q_{o2} = 0,23 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

paroizolacja

$$Q_k = 0,03 = 0,03 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,04 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,30,$$

$$Q_{o2} = 0,03 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

0.4. Ciezar stropu

Rodzaj: ciężar

Typ: stałe

0.4.1. Ciezar stropu na belke

Charakterystyczna wartość obciążenia:

$$Q_k = 1,86 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowe wartości obciążenia:

$$Q_{o1} = 2,32 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,25,$$

$$Q_{o2} = 1,67 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

Składniki obciążenia:

polepa

$$Q_k = 12 \cdot 0,09 = 1,08 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 1,40 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,30,$$

$$Q_{o2} = 0,97 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

deski

$$Q_k = 0,03 \cdot 5,5 = 0,16 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,18 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,10,$$

$$Q_{o2} = 0,14 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

deski

$$Q_k = 0,03 \cdot 5,5 = 0,16 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,18 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,10,$$

$$Q_{o2} = 0,14 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

deski

$$Q_k = 0,03 \cdot 5,5 = 0,16 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,18 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,10,$$

$$Q_{o2} = 0,14 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

tynek wapienny na trzcinie

$$Q_k = 15 \cdot 0,02 = 0,30 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,39 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,30,$$

$$Q_{o2} = 0,27 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

PROJEKT BUDOWLANY – WYMIANA POKRYCIA DACHOWEGO, KONSTRUKCJI DACHU,
WZMOCNIENIE STROPU NAD I PIĘTREM BUDYNKU BRZESKA 2 WE WŁOCŁAWKU

17

0.4.2. Cieżar stropu mieszkanego

Charakterystyczna wartość obciążenia:

$$Q_k = 0,92 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowe wartości obciążenia:

$$Q_{o1} = 1,12 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,22,$$

$$Q_{o2} = 0,83 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

Składniki obciążenia:

podłoga panele

$$Q_k = 3,5 \cdot 0,01 = 0,04 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,05 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,20,$$

$$Q_{o2} = 0,04 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

izolacja

$$Q_k = 0,03 = 0,03 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,04 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,20,$$

$$Q_{o2} = 0,03 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

deskowanie

$$Q_k = 0,03 \cdot 5,5 = 0,16 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,18 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,10,$$

$$Q_{o2} = 0,14 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

welna mineralna

$$Q_k = 1,0 \cdot 0,2 = 0,20 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,26 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,30,$$

$$Q_{o2} = 0,18 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

izolacja

$$Q_k = 0,03 = 0,03 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,04 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,20,$$

$$Q_{o2} = 0,03 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

srebowanie

$$Q_k = 5,5 \cdot 0,03 = 0,16 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,18 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,10,$$

$$Q_{o2} = 0,14 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

tynek na trzcienie

$$Q_k = 15 \cdot 0,02 = 0,30 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,39 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,30,$$

$$Q_{o2} = 0,27 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

0.5. Użytkowe

Rodzaj: użytkowe

Typ: zmienne

0.5.1. Użytkowe poddasze

Charakterystyczna wartość obciążenia:

PROJEKT BUDOWLANY – WYMIANA POKRYCIA DACHOWEGO, KONSTRUKCJI DACHU,
WZMOCNIENIE STROPU NAD I PIĘTREM BUDYNKU BRZESKA 2 WE WŁOCŁAWKU

18

USŁUGI PROJEKTOWE	Wieniec ul. Szkolna 41 87-880 Brześć Kujawski
mgr inż. Tomasz Ostrowski	e-mail: osto@poczta.onet.pl; tel. 0601418567
WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE. KOPIOWANIE W JAKIEJ KOLWIEK FORMIE (CZĘŚCI LUB W CAŁOŚCI) BEZ PISEMNEJ ZGODY AUTORA ZABRONIONE. PODSAWA PRAWNA DZ. U. NR 24 POZ. 83 Z 23.02.1994R. USTAWA PRAWO AUTORSKIE Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI.	

$$Q_k = 1,2 \text{ kN/m}^2 = 1,20 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowa wartość obciążenia:

$$Q_o = 1,68 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_f = 1,40, \quad \psi_d = 1,00.$$

0.5.2. Uzytkowe mieszkalne

Charakterystyczna wartość obciążenia:

$$Q_k = 1,5 \text{ kN/m}^2 = 1,50 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowa wartość obciążenia:

$$Q_o = 2,10 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_f = 1,40, \quad \psi_d = 1,00.$$

0.5.3. Uzytkowe scianki zastepcze

Charakterystyczna wartość obciążenia:

$$Q_k = 0,75 \text{ kN/m}^2 = 0,75 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowa wartość obciążenia:

$$Q_o = 0,90 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_f = 1,20,$$

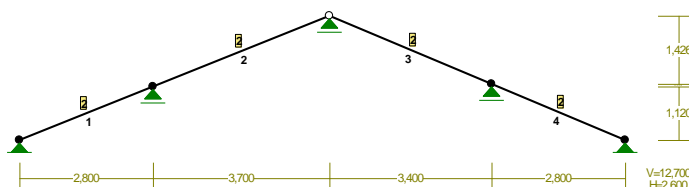
$$\psi_d = 1,00.$$

1.SPRAWDZENIE KONSTRUKCJI DACHU OD NOWYCH OBCIĄŻEŃ

RM_Win v. 11.88 licencja nr 3913

NAZWA: krokiew proj

PRĘTY:



WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	I _x [cm ⁴]	I _y [cm ⁴]	W _g [cm ³]	W _d [cm ³]	h[cm]	Materiał:
2	94,5	1435	386	213	213	13,5	1,4E+2 Drewno C24

STAŁE MATERIAŁOWE:

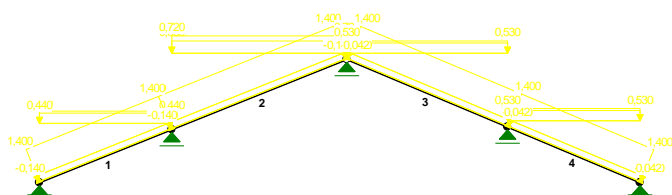
Materiał:	Moduł E: [kN/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
135 Drewno C24	11	24,000	5,0E-6

PROJEKT BUDOWLANY – WYMIANA POKRYCIA DACHOWEGO, KONSTRUKCJI DACHU,
WZMOCNIENIE STROPU NAD I PIĘTREM BUDYNKU BRZESKA 2 WE WŁOCŁAWKU

19

USŁUGI PROJEKTOWE		Wieniec ul. Szkolna 41	
mgr inż. Tomasz Ostrowski		87-880 Brześć Kujawski	
		e-mail: osto@poczta.onet.pl; tel. 0601418567	
WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE. KOPIOWANIE W JAKIEJ KOLWIEK FORMIE (CZĘŚCI LUB W CAŁOŚCI) BEZ PISEMNEJ ZGODY AUTORA ZABRONIONE. PODSAWA PRAWNA DZ.U. NR 24 POZ.83 Z 23.02.1994R. USTAWA PRAWO AUTORSKIE Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI.			

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN] , [kNm] , [kN/m])

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

Grupa:	CW	"Ciężar własny"		Stałe	$\gamma_f = 1,10$	
Grupa:	A	"		Zmienne	$\gamma_f = 1,21$	
1	Liniowe	21,8	1,400	1,400	0,00	3,02
2	Liniowe	21,8	1,400	1,400	0,00	3,99
3	Liniowe	-22,8	1,400	1,400	0,00	3,69
4	Liniowe	-22,8	1,400	1,400	0,00	3,04
Grupa:	B	"		Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe-Y	0,0	0,530	0,530	0,00	3,02
2	Liniowe-Y	0,0	0,530	0,530	0,00	3,99
3	Liniowe-Y	0,0	0,440	0,440	0,00	3,69
4	Liniowe-Y	0,0	0,440	0,440	0,00	3,04
Grupa:	C	"		Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe-Y	0,0	0,440	0,440	0,00	3,02
2	Liniowe-Y	0,0	0,720	0,720	0,00	3,99
3	Liniowe-Y	0,0	0,530	0,530	0,00	3,69
4	Liniowe-Y	0,0	0,530	0,530	0,00	3,04
Grupa:	D	"		Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe	21,8	0,042	0,042	0,00	3,02
2	Liniowe	21,8	0,042	0,042	0,00	3,99
3	Liniowe	-22,8	-0,140	-0,140	0,00	3,69
4	Liniowe	-22,8	-0,140	-0,140	0,00	3,04
Grupa:	E	"		Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe	21,8	-0,140	-0,140	0,00	3,02
2	Liniowe	21,8	-0,140	-0,140	0,00	3,99
3	Liniowe	-22,8	0,042	0,042	0,00	3,69
4	Liniowe	-22,8	0,042	0,042	0,00	3,04

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

Teoria I-go rzędu

Kombinatoryka obciążeń

RM_Win v. 11.88 licencja nr 3913

**PROJEKT BUDOWLANY – WYMIANA POKRYCIA DACHOWEGO, KONSTRUKCJI DACHU,
WZMOCNIENIE STROPU NAD I PIĘTREM BUDYNKU BRZESKA 2 WE WŁOCŁAWKU**

20

	USŁUGI PROJEKTOWE	Wieniec ul. Szkolna 41	
	mgr inż. Tomasz Ostrowski	87-880 Brześć Kujawski	
e-mail: osto@poczta.onet.pl; tel. 0601418567			
<small>WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE. KOPIOWANIE W JAKIEJ KOLWIEK FORMIE (CZĘŚCI LUB W CAŁOŚCI) BEZ PISEMNEJ ZGODY AUTORA ZABRONIONE. PODSAWA PRAWNA DZ.U. NR 24 POZ.83 Z 23.02.1994R. USTAWA PRAWO AUTORSKIE Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI.</small>			

=====

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	γ_f :	ψ_d :
CW-"Ciężar własny"	Stałe	1,10	
A -""	Zmienne	1 1,21	1,00
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

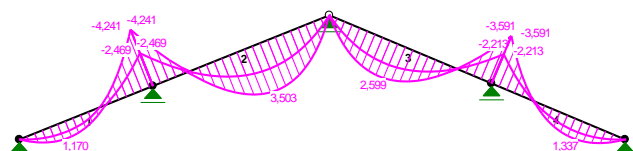
RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

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

KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

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

MOMENTY-OBWIEDNIE:

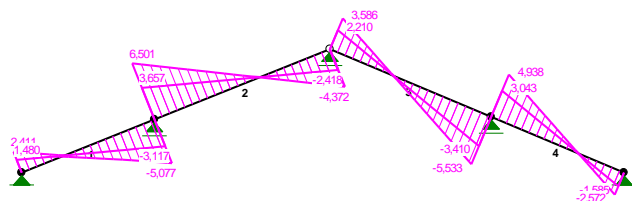


**PROJEKT BUDOWLANY – WYMIANA POKRYCIA DACHOWEGO, KONSTRUKCJI DACHU,
WZMOCNIENIE STROPU NAD I PIĘTREM BUDYNKU BRZESKA 2 WE WŁOCŁAWKU**

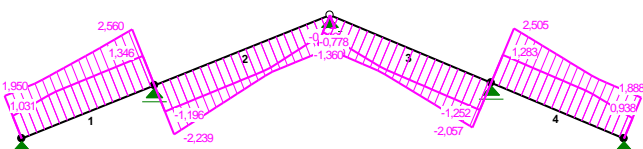
21

USŁUGI PROJEKTOWE		Wieniec ul. Szkolna 41
mgr inż. Tomasz Ostrowski		87-880 Brześć Kujawski
		e-mail: osto@poczta.onet.pl: tel. 0601418567
WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE. KOPIOWANIE W JAKIEJ KOLWIEK FORMIE (CZĘŚCI LUB W CAŁOŚCI) BEZ PISEMNEJ ZGODY AUTORA ZABRONIONE. PODSAWA PRAWNA DZ.U. NR 24 POZ.83 Z 23.02.1994R. USTAWA PRAWO AUTORSKIE Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI.		

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	0,942	1,169*	0,071	1,958	1,1 · CW+1,21 · A+1,5 · (B+D)
	3,016	-4,241*	-4,975	2,519	1,1 · CW+1,21 · A+1,5 · (C+D)
	3,016	-4,021	-5,077*	2,560	1,1 · CW+1,21 · A+1,5 · (B+D)
	3,016	-4,021	-5,077	2,560*	1,1 · CW+1,21 · A+1,5 · (B+D)
	0,000	0,000	2,146	1,031*	1,1 · CW+1,21 · A+1,5 · (B+E)
2	2,491	3,487*	-0,295	-1,103	1,1 · CW+1,21 · A+1,5 · (C+D)
	0,000	-4,241*	6,501	-2,071	1,1 · CW+1,21 · A+1,5 · (C+D)
	0,000	-4,241	6,501*	-2,071	1,1 · CW+1,21 · A+1,5 · (C+D)
	3,985	0,000	-4,372	-0,522*	1,1 · CW+1,21 · A+1,5 · (C+D)
	0,000	-3,799	5,846	-2,239*	1,1 · CW+1,21 · A+1,5 · (C+E)
3	1,383	2,593*	0,166	-1,193	1,1 · CW+1,21 · A+1,5 · (C+E)
	3,687	-3,591*	-5,533	-1,886	1,1 · CW+1,21 · A+1,5 · (C+E)
	3,687	-3,591	-5,533*	-1,886	1,1 · CW+1,21 · A+1,5 · (C+E)
	0,000	0,000	3,586	-0,778*	1,1 · CW+1,21 · A+1,5 · (C+E)
	3,687	-3,195	-4,923	-2,057*	1,1 · CW+1,21 · A+1,5 · (C+D)
4	2,087	1,327*	-0,225	1,878	1,1 · CW+1,21 · A+1,5 · (C+E)
	0,000	-3,591*	4,938	2,505	1,1 · CW+1,21 · A+1,5 · (C+E)
	0,000	-3,591	4,938*	2,505	1,1 · CW+1,21 · A+1,5 · (C+E)
	0,000	-3,591	4,938	2,505*	1,1 · CW+1,21 · A+1,5 · (C+E)
	3,036	0,000	-2,288	0,938*	1,1 · CW+1,21 · A+1,5 · (C+D)

* = Wartości ekstremalne

**PROJEKT BUDOWLANY – WYMIANA POKRYCIA DACHOWEGO, KONSTRUKCJI DACHU,
WZMOCNIENIE STROPU NAD I PIĘTREM BUDYNKU BRZESKA 2 WE WŁOCŁAWKU**

22

	USŁUGI PROJEKTOWE	
	<i>mgr inż. Tomasz Ostrowski</i>	
	Wieniec ul. Szkolna 41 87-880 Brześć Kujawski	
	e-mail: osto@poczta.onet.pl ; tel. 0601418567	
WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE. KOPIOWANIE W JAKIEJ KOLWIEK FORMIE (CZĘŚCI LUB W CAŁOŚCI) BEZ PISEMNEJ ZGODY AUTORA ZABRONIONE. PODSAWA PRAWNA DZ.U. NR 24 POZ.83 Z 23.02.1994R. USTAWA PRAWO AUTORSKIE Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI.		

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	R [kN]:	M [kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	-1,754*	1,609	2,380		$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot (B+E)$
	-1,754*	0,893	1,968		$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot E$
	-2,459*	1,613	2,941		$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot (B+D)$
	-2,459*	0,896	2,617		$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot D$
	-2,202	1,650*	2,751		$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot B$
	-1,754	0,893*	1,968		$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot E$
	-2,459	1,613	2,941*		$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot (B+D)$
2	0,000*	6,586	6,586		$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot C$
	0,000*	3,706	3,706		$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot E$
	0,000*	5,792	5,792		$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot (B+D)$
	0,000	6,586*	6,586		$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot C$
	0,000	3,706*	3,706		$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot E$
	0,000	6,586	6,586*		$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot C$
3	2,464*	1,756	3,026		$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot (C+E)$
	2,464*	0,994	2,657		$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot E$
	2,464*	1,627	2,952		$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot (B+E)$
	1,749*	1,748	2,473		$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot (C+D)$
	1,749*	0,985	2,008		$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot D$
	1,749*	1,618	2,383		$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot (B+D)$
	2,202	1,795*	2,841		$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot C$
	1,749	0,985*	2,008		$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot D$
	2,464	1,756	3,026*		$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot (C+E)$
4	0,000*	12,360	12,360		$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot (C+D)$
	0,000*	7,296	7,296		$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot E$
	0,000*	11,883	11,883		$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot (B+D)$
	0,000	12,360*	12,360		$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot (C+D)$
	0,000	7,296*	7,296		$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot E$
	0,000	12,360	12,360*		$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot (C+D)$
5	0,000*	11,354	11,354		$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot (C+E)$
	0,000*	6,997	6,997		$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot D$
	0,000*	9,574	9,574		$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot (B+D)$
	0,000	11,354*	11,354		$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot (C+E)$
	0,000	6,997*	6,997		$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot D$
	0,000	11,354	11,354*		$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot (C+E)$

* = Wartości ekstremalne

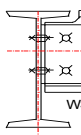
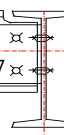
REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	R [kN]:	M [kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	-1,521*	1,225	1,953		CW+A+B+E
	-1,521*	0,748	1,695		CW+A+E
	-1,991*	1,228	2,339		CW+A+B+D
	-1,991*	0,750	2,128		CW+A+D
	-1,820	1,252*	2,209		CW+A+B
	-1,521	0,748*	1,695		CW+A+E
	-1,991	1,228	2,339*		CW+A+B+D

PROJEKT BUDOWLANY – WYMIANA POKRYCIA DACHOWEGO, KONSTRUKCJI DACHU,
WZMOCNIENIE STROPU NAD I PIĘTREM BUDYNKU BRZESKA 2 WE WŁOCŁAWKU

23

	USŁUGI PROJEKTOWE mgr inż. Tomasz Ostrowski	Wieniec ul. Szkolna 41 87-880 Brześć Kujawski e-mail: osto@poczta.onet.pl; tel. 0601418567	
	WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE. KOPIOWANIE W JAKIEJ KOLWIEK FORMIE (CZĘŚCI LUB W CAŁOŚCI) BEZ PISEMNEJ ZGODY AUTORA ZABRONIONE. PODSAWA PRAWNA DZ.U. NR 24 POZ.83 Z 23.02.1994R. USTAWA PRAWO AUTORSKIE Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI.		

2	0,000*	5,023	5,023	CW+A+C
	0,000*	3,102	3,102	CW+A+E
	0,000*	4,493	4,493	CW+A+B+D
	0,000	5,023*	5,023	CW+A+C
	0,000	3,102*	3,102	CW+A+E
	0,000	5,023	5,023*	CW+A+C
3	1,994*	1,339	2,402	CW+A+C+E
	1,994*	0,831	2,161	CW+A+E
	1,994*	1,253	2,355	CW+A+B+E
	1,518*	1,334	2,021	CW+A+C+D
	1,518*	0,826	1,728	CW+A+D
	1,518*	1,248	1,965	CW+A+B+D
	1,820	1,365*	2,275	CW+A+C
	1,518	0,826*	1,728	CW+A+D
	1,994	1,339	2,402*	CW+A+C+E
	0,000*	9,582	9,582	CW+A+C+D
4	0,000*	6,207	6,207	CW+A+E
	0,000*	9,264	9,264	CW+A+B+D
	0,000	9,582*	9,582	CW+A+C+D
	0,000	6,207*	6,207	CW+A+E
	0,000	9,582	9,582*	CW+A+C+D
	0,000*	8,857	8,857	CW+A+C+E
5	0,000*	5,952	5,952	CW+A+D
	0,000*	7,670	7,670	CW+A+B+D
	0,000	8,857*	8,857	CW+A+C+E
	0,000	5,952*	5,952	CW+A+D
	0,000	8,857	8,857*	CW+A+C+E

* = Wartości ekstremalne

DEFORMACJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt:	L/f:	Kombinacja obciążeń:
1	1186,1	CW+A+B+D
2	170,4	CW+A+C+D
3	252,0	CW+A+C+E
4	813,1	CW+A+C+E

Wyniki wymiarowania elementu drewnianego wg PN-B-03150:2000

RM_Drew v. 4.16 licencja nr 3913

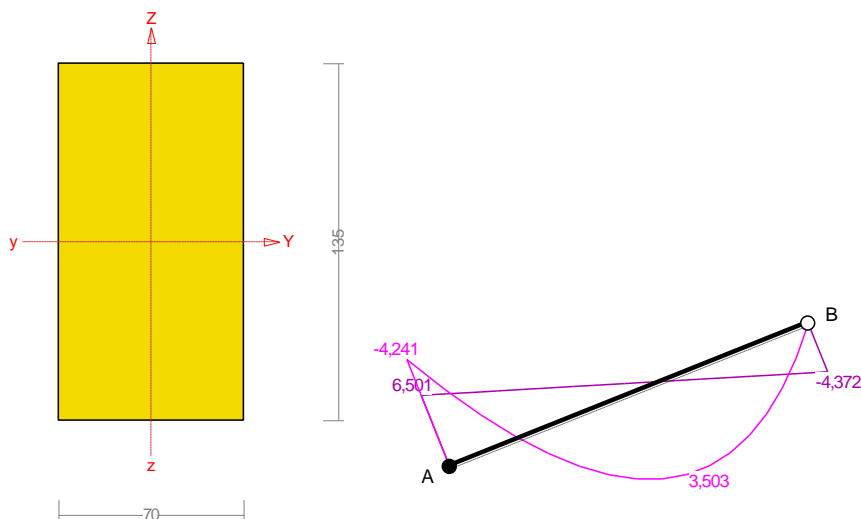
Pręt nr 2

Zadanie: krokiew proj

PROJEKT BUDOWLANY – WYMIANA POKRYCIA DACHOWEGO, KONSTRUKCJI DACHU,
WZMOCNIENIE STROPU NAD I PIĘTREM BUDYNKU BRZESKA 2 WE WŁOCŁAWKU

24

USŁUGI PROJEKTOWE		Wieniec ul. Szkolna 41	
mgr inż. Tomasz Ostrowski		87-880 Brześć Kujawski	
		e-mail: osto@poczta.onet.pl; tel. 0601418567	
WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE. KOPIOWANIE W JAKIEJ KOLWIEK FORMIE (CZĘŚCI LUB W CAŁOŚCI) BEZ PISEMNEJ ZGODY AUTORA ZABRONIONE. PODSAWA PRAWNA DZ.U. NR 24 POZ.83 Z 23.02.1994R. USTAWA PRAWO AUTORSKIE Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI.			



Przekrój: 2 „B 13,5x7”

Wymiary przekroju:

$$h=135,0 \text{ mm } b=70,0 \text{ mm.}$$

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$$J_{yg}=1435,2; J_{zg}=385,9 \text{ cm}^4; A=94,50 \text{ cm}^2; i_y=3,9; i_z=2,0 \text{ cm}; W_y=212,6; W_z=110,3 \text{ cm}^3.$$

Własności techniczne drewna:

Przyjęto 1 klasę użytkowania konstrukcji (*temperatura powietrza 20° i wilgotności powyżej 65% tylko przez kilka tygodni w roku*) oraz klasę trwania obciążenia: **Długotrwałe** (6 miesięcy - 10 lat, np. obciążenie magazynu).

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

$$\gamma_M = 1,3$$

Cechy drewna: **Drewno C24.**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Sprawdzenie nośności pręta nr 2

PROJEKT BUDOWLANY – WYMIANA POKRYCIA DACHOWEGO, KONSTRUKCJI DACHU,
WZMOCNIENIE STROPU NAD I PIĘTREM BUDYNKU BRZESKA 2 WE WŁOCŁAWKU

25

	<p>USŁUGI PROJEKTOWE</p> <p>mgr inż. Tomasz Ostrowski</p> <p>Wieniec ul. Szkolna 41 87-880 Brześć Kujawski</p> <p>e-mail: osto@poczta.onet.pl; tel. 0601418567</p> <p>WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE. KOPIOWANIE W JAKIEJ KOLWIEK FORMIE (CZĘŚCI LUB W CAŁOŚCI) BEZ PISEMNEJ ZGODY AUTORA ZABRONIONE. PODSAWA PRAWNA DZ.U. NR 24 POZ.83 Z 23.02.1994R. USTAWA PRAWO AUTORSKIE Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI.</p>	
--	--	--

Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg PN-B-03150:2000. W obliczeniach uwzględniono ekstremalne wartości wielkości statycznych przy uwzględnieniu niekorzystnych kombinacji obciążeń.

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=3,99$ m, przy obciążeniach „CW ACE”.

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

$$l_c = \mu l = 0,820 \times 3,985 = 3,268 \text{ m}$$

- długość wyboczeniowa w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$$l_c = \mu l = 1,000 \times 3,985 = 3,985 \text{ m}$$

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

$$l_{c,y} = 3,268 \text{ m}; \quad l_{c,z} = 3,985 \text{ m}$$

Współczynniki wyboczeniowe:

$$\lambda_y = l_{c,y} / i_y = 3,268 / 0,0390 = 83,85$$

$$\lambda_z = l_{c,z} / i_z = 3,985 / 0,0202 = 197,21$$

Zbyt duża smukłość pręta ($\lambda > 150$).

$$\sigma_{c,crit,y} = \pi^2 E_{0,05} / \lambda_y^2 = 9,87 \times 7400 / (83,85)^2 = 10,39 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,crit,z} = \pi^2 E_{0,05} / \lambda_z^2 = 9,87 \times 7400 / (197,21)^2 = 1,88 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel,y} = \sqrt{f_{c,0,k} / \sigma_{c,crit,y}} = \sqrt{21 / 10,39} = 1,422$$

$$\lambda_{rel,z} = \sqrt{f_{c,0,k} / \sigma_{c,crit,z}} = \sqrt{21 / 1,88} = 3,344$$

$$k_y = 0,5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,y} - 0,5) + \lambda_{rel,y}^2] = 0,5 \times [1 + 0,2 \times (1,422 - 0,5) + (1,422)^2] = 1,603$$

$$k_z = 0,5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,z} - 0,5) + \lambda_{rel,z}^2] = 0,5 \times [1 + 0,2 \times (3,344 - 0,5) + (3,344)^2] = 6,376$$

$$k_{c,y} = 1 / (k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}) = 1 / (1,603 + \sqrt{1,603^2 - 1,422^2}) = 0,427$$

$$k_{c,z} = 1 / (k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}) = 1 / (6,376 + \sqrt{6,376^2 - 3,344^2}) = 0,085$$

Powierzchnia obliczeniowa przekroju $A_d = 94,50 \text{ cm}^2$.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 2,239 / 94,50 \times 10 = \mathbf{0,24 < 0,96} = 0,085 \times 11,31 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a=0,00$ m; $x_b=3,99$ m, przy obciążeniach „CW ACD”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,22}{0,427 \times 11,31} + 0,7 \times \frac{0,00}{12,92} + \frac{19,95}{12,92} = \mathbf{1,589 > 1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,22}{0,085 \times 11,31} + \frac{0,00}{12,92} + 0,7 \times \frac{19,95}{12,92} = \mathbf{1,309 > 1}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=3,99$ m, przy obciążeniach „CW ACD”.

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

PROJEKT BUDOWLANY – WYMIANA POKRYCIA DACHOWEGO, KONSTRUKCJI DACHU,
WZMOCNIENIE STROPU NAD I PIĘTREM BUDYNKU BRZESKA 2 WE WŁOCŁAWKU

26

	<p>USŁUGI PROJEKTOWE</p> <p>mgr inż. Tomasz Ostrowski</p> <p>Wieniec ul. Szkolna 41 87-880 Brześć Kujawski</p> <p>e-mail: osto@poczta.onet.pl; tel. 0601418567</p>	
	<p><small>WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE. KOPIOWANIE W JAKIEJ KOLWIEK FORMIE (CZĘŚCI LUB W CAŁOŚCI) BEZ PISEMNEJ ZGODY AUTORA ZABRONIONE. PODSAWA PRAWNA DZ.U. NR 24 POZ.83 Z 23.02.1994R. USTAWA PRAWO AUTORSKIE Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI.</small></p>	

$$l_d = 1,00 \times 3985 + 135 + 135 = 4255 \text{ mm}$$

$$\lambda_{\text{rel},m} = \sqrt{\frac{l_d h f_{m,d}}{\pi b^2 E_k}} \sqrt{\frac{E_{0,mean}}{G_{mean}}} = \sqrt{\frac{4255 \times 135 \times 12,92}{3,142 \times 70^2 \times 7400}} \times \sqrt[4]{\frac{11000}{690}} = 0,510$$

Wartość współczynnika zwichrzenia:

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

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 4,241 / 212,63 \times 10^3 = \mathbf{19,95 > 12,92} = 1,000 \times 12,92 = k_{\text{crit}} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=0,00 \text{ m}$; $x_b=3,99 \text{ m}$, przy obciążeniach „CW AE ”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{11,61}{12,92} + 0,7 \times \frac{0,00}{12,92} = \mathbf{0,898 < 1}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{11,61}{12,92} + \frac{0,00}{12,92} = \mathbf{0,629 < 1}$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=0,00 \text{ m}$; $x_b=3,99 \text{ m}$, przy obciążeniach „CW ACD ”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,22^2}{11,31^2} + \frac{19,95}{12,92} + 0,7 \times \frac{0,00}{12,92} = \mathbf{1,544 > 1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,22^2}{11,31^2} + 0,7 \times \frac{19,95}{12,92} + \frac{0,00}{12,92} = \mathbf{1,081 > 1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=0,00 \text{ m}$; $x_b=3,99 \text{ m}$, przy obciążeniach „CW ACD ”.

Naprężenia tnące:

$$\tau_{z,d} = 1,5 V_z / A = 1,5 \times 6,501 / 94,500 \times 10 = 1,03 \text{ MPa}$$

$$\tau_{y,d} = 1,5 V_y / A = 1,5 \times 0,000 / 94,500 \times 10 = 0,00 \text{ MPa}$$

Przyjęto $k_v = 1,000$.

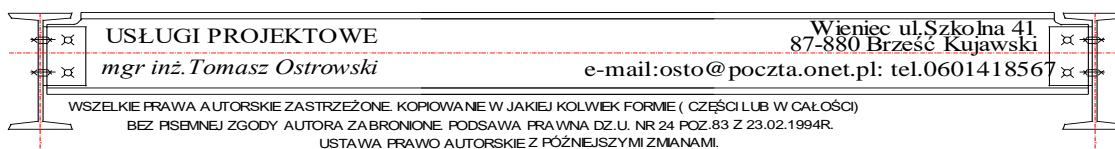
Warunek nośności

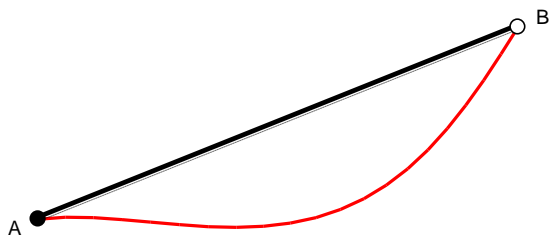
$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{1,03^2 + 0,00^2} = \mathbf{1,03 < 1,35} = 1,000 \times 1,35 = k_v f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:

PROJEKT BUDOWLANY – WYMIANA POKRYCIA DACHOWEGO, KONSTRUKCJI DACHU,
WZMOCNIENIE STROPU NAD I PIĘTREM BUDYNKU BRZESKA 2 WE WŁOCŁAWKU

27





Wyniki dla $x_a=2,21$ m; $x_b=1,77$ m, przy obciążeniach „CW ACD”.

Ugięcie graniczne

$$u_{\text{net,fin}} = l / 150 = 26,6 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń stałych („CW”) oraz długotrwałej części obciążeń zmiennych („ACD”):

$$u_{z,\text{fin}} = u_{z,\text{inst}} (1+k_{\text{def}}) = -23,4 \times (1 + 0,60) = -37,5 \text{ mm}$$

$$u_{y,\text{fin}} = u_{y,\text{inst}} (1+k_{\text{def}}) = 0,0 \times (1 + 0,60) = 0,0 \text{ mm}$$

Ugięcia od krótkotrwałej części obciążeń zmiennych („ACD”):

Klasa trwania krótkotrwałej części obciążeń zmiennych: **Długotrwałe** (6 miesięcy - 10 lat, np. obciążenie magazynu).

$$u_{z,\text{fin}} = u_{z,\text{inst}} (1+k_{\text{def}}) = 0,0 \times (1 + 0,50) = 0,0 \text{ mm}$$

$$u_{y,\text{fin}} = u_{y,\text{inst}} (1+k_{\text{def}}) = 0,0 \times (1 + 0,50) = 0,0 \text{ mm}$$

Ugięcie całkowite:

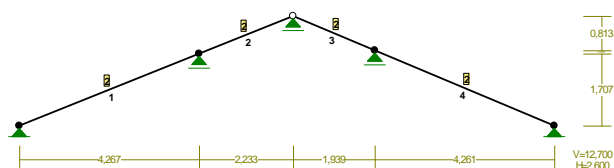
$$u_{z,\text{fin}} = -37,5 + 0,0 = \mathbf{37,5} > \mathbf{26,6} = u_{\text{net,fin}}$$

2.PROJEKT KONSTRUKCJI DACHU - KROKIEW

RM_Win v. 11.88 licencja nr 3913

NAZWA: krokiew proj2

PRETY:





WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	I _x [cm ⁴]	I _y [cm ⁴]	W _g [cm ³]	W _d [cm ³]	h[cm]	Materiał:
2	180,0	4860	1500	540	540	18,0	1,4E+2 Drewno C27

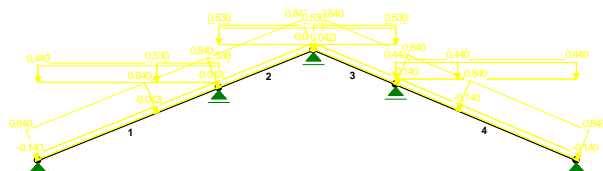
PROJEKT BUDOWLANY – WYMIANA POKRYCIA DACHOWEGO. KONSTRUKCJI DACHU.
WZMOCNIENIE STROPU NAD I PIĘTREM BUDYNKU BRZESKA 2 WE WŁOCŁAWKU

28

	USŁUGI PROJEKTOWE	
	<i>mgr inż. Tomasz Ostrowski</i>	
	WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE. KOPIOWANIE W JAKIEJ KOLWIEK FORMIE (CZĘŚCI LUB W CAŁOŚCI) BEZ PISEMNEJ ZGODY AUTORA ZABRONIONE. PODSĄWA PRAWNA DZ.U. NR 24 POZ.83 Z 23.02.1994R. USTAWA PRAWO AUTORSKIE Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI.	
Wieniec ul. Szkolna 41 87-880 Brześć Kujawski e-mail: osto@poczta.onet.pl; tel. 0601418567		

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [kN/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
136 Drewno C27	12	27,000	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		$\gamma_f = 1,10$	
Grupa: A ""			Zmienne		$\gamma_f = 1,21$	
1	Liniowe	21,8	0,840	0,840	0,00	3,02
1	Liniowe	21,8	0,840	0,840	3,02	4,60
2	Liniowe	21,8	0,840	0,840	0,00	2,40
3	Liniowe	-22,8	0,840	0,840	0,00	2,10
4	Liniowe	-22,8	0,840	0,840	0,00	1,58
4	Liniowe	-22,8	0,840	0,840	1,58	4,62
Grupa: B ""			Zmienne		$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe-Y	0,0	0,530	0,530	0,00	3,02
1	Liniowe-Y	0,0	0,530	0,530	3,02	4,60
2	Liniowe-Y	0,0	0,530	0,530	0,00	2,40
3	Liniowe-Y	0,0	0,440	0,440	0,00	2,10
4	Liniowe-Y	0,0	0,440	0,440	0,00	1,58
4	Liniowe-Y	0,0	0,440	0,440	1,58	4,62
Grupa: C ""			Zmienne		$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe-Y	0,0	0,440	0,440	0,00	3,02
1	Liniowe-Y	0,0	0,440	0,440	3,02	4,60
2	Liniowe-Y	0,0	0,440	0,440	0,00	2,40
3	Liniowe-Y	0,0	0,530	0,530	0,00	2,10
4	Liniowe-Y	0,0	0,530	0,530	0,00	1,58
4	Liniowe-Y	0,0	0,530	0,530	1,58	4,62
Grupa: D ""			Zmienne		$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe	21,8	0,042	0,042	0,00	3,02
1	Liniowe	21,8	0,042	0,042	3,02	4,60
2	Liniowe	21,8	0,042	0,042	0,00	2,40
3	Liniowe	-22,8	-0,140	-0,140	0,00	2,10
4	Liniowe	-22,8	-0,140	-0,140	0,00	1,58
4	Liniowe	-22,8	-0,140	-0,140	1,58	4,62

**PROJEKT BUDOWLANY – WYMIANA POKRYCIA DACHOWEGO. KONSTRUKCJI DACHU.
WZMOCNIENIE STROPU NAD I PIETREM BUDYNKU BRZESKA 2 WE WŁOCŁAWKU**

29

USŁUGI PROJEKTOWE		Wieniec ul. Szkolna 41	
mgr inż. Tomasz Ostrowski		87-880 Brześć Kujawski	
		e-mail: osto@poczta.onet.pl: tel. 0601418567	
WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE. KOPIOWANIE W JAKIEJ KOLWIEK FORMIE (CZĘŚCI LUB W CAŁOŚCI) BEZ PISEMNEJ ZGODY AUTORA ZABRONIONE. PODSAWA PRAWNA DZ.U. NR 24 POZ.83 Z 23.02.1994R. USTAWA PRAWO AUTORSKIE Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI.			

Grupa:	E	""		Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe	21,8	-0,140	-0,140	0,00	3,02
1	Liniowe	21,8	-0,140	-0,140	3,02	4,60
2	Liniowe	21,8	-0,140	-0,140	0,00	2,40
3	Liniowe	-22,8	0,042	0,042	0,00	2,10
4	Liniowe	-22,8	0,042	0,042	0,00	1,58
4	Liniowe	-22,8	0,042	0,042	1,58	4,62

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

Teoria I-go rzędu

Kombinatoryka obciążeń

RM_Win v. 11.88 licencja nr 3913

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	γ_f :	ψ_d :
CW-"Ciężar własny"	Stałe	1,10	
A -""	Zmienne	1 1,21	1,00
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

RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

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

KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

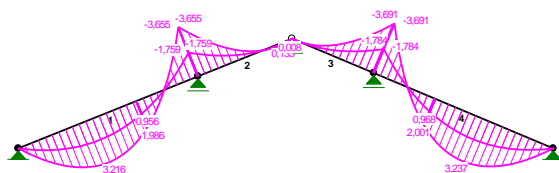
Nr:	Specyfikacja:
1	ZAWSZE : CW+A EWENTUALNIE: B/C+D/E

**PROJEKT BUDOWLANY – WYMIANA POKRYCIA DACHOWEGO, KONSTRUKCJI DACHU,
WZMOCNIENIE STROPU NAD I PIĘTREM BUDYNKU BRZESKA 2 WE WŁOCŁAWKU**

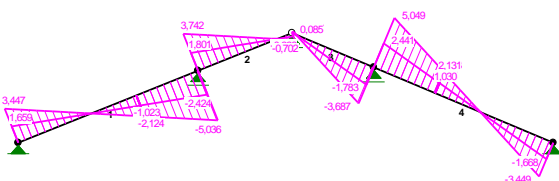
30

USŁUGI PROJEKTOWE	Wieniec ul. Szkolna 41 87-880 Brześć Kujawski
mgr inż. Tomasz Ostrowski	e-mail: osto@poczta.onet.pl; tel. 0601418567
WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE. KOPIOWANIE W JAKIEJ KOLWIEK FORMIE (CZĘŚCI LUB W CAŁOŚCI) BEZ PISEMNEJ ZGODY AUTORA ZABRONIONE. PODSAWA PRAWNA DZ.U. NR 24 POZ.83 Z 23.02.1994R. USTAWA PRAWO AUTORSKIE Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI.	

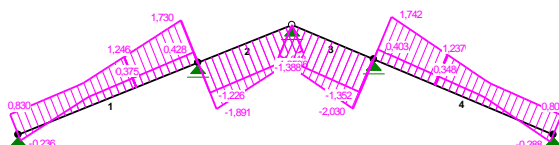
MOMENTY-OBWIEDNIE:



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	1,885	3,216*	-0,035	0,898	$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot (B + D)$
	4,596	-3,655*	-5,036	1,730	$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot (B + D)$
	4,596	-3,655	-5,036*	1,730	$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot (B + D)$
	4,596	-3,655	-5,036	1,730*	$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot (B + D)$
	0,000	0,000	2,938	-0,236*	$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot (B + E)$
2	1,954	0,129*	0,131	-1,181	$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot (B + D)$
	0,000	-3,655*	3,742	-1,781	$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot (B + D)$
	0,000	-3,655	3,742*	-1,781	$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot (B + D)$
	2,405	0,000	-0,702	-1,042*	$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot (B + D)$
	0,000	-3,531	3,614	-1,891*	$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot B$
3	0,131	0,007*	-0,065	-1,294	$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot (C + E)$
	2,103	-3,691*	-3,687	-1,921	$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot (C + E)$
	2,103	-3,691	-3,687*	-1,921	$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot (C + E)$

PROJEKT BUDOWLANY – WYMIANA POKRYCIA DACHOWEGO, KONSTRUKCJI DACHU, WZMOCNIENIE STROPU NAD I PIĘTREM BUDYNKU BRZESKA 2 WE WŁOCŁAWKU

31

USŁUGI PROJEKTOWE		Wieniec ul. Szkolna 41	
mgr inż. Tomasz Ostrowski		87-880 Brześć Kujawski	
		e-mail: osto@poczta.onet.pl; tel. 0601418567	
WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE. KOPIOWANIE W JAKIEJ KOLWIEK FORMIE (CZĘŚCI LUB W CAŁOŚCI) BEZ PISEMNEJ ZGODY AUTORA ZABRONIONE. PODSAWA PRAWNA DZ.U. NR 24 POZ.83 Z 23.02.1994R. USTAWA PRAWO AUTORSKIE Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI.			

	0,000	0,000	0,177	-1,253*	$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot (C+E)$
	2,103	-3,564	-3,561	-2,030*	$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot C$
4	2,723	3,236*	0,039	0,875	$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot (C+E)$
	0,000	-3,691*	5,049	1,742	$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot (C+E)$
	0,000	-3,691	5,049*	1,742	$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot (C+E)$
	0,000	-3,691	5,049	1,742*	$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot (C+E)$
	4,621	0,000	-2,937	-0,288*	$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot (C+D)$

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	-0,872*	2,815	2,947		$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot (B+E)$
	-0,872*	2,582	2,725		$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot (C+E)$
	-1,576*	1,705	2,322		$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot D$
	-1,576	3,082*	3,462		$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot (B+D)$
	-0,872	1,438*	1,682		$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot E$
	-1,576	3,082	3,462*		$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot (B+D)$
2	0,000*	-0,099	0,099		$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot (B+D)$
	0,000*	-0,518	0,518		$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A$
	0,000	-0,099*	0,099		$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot (B+D)$
	0,000	-0,518*	0,518		$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A$
	0,000	-0,518	0,518*		$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A$
3	1,585*	1,700	2,324		$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot E$
	0,870*	2,820	2,951		$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot (C+D)$
	0,870*	2,586	2,728		$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot (B+D)$
	1,584	3,076*	3,460		$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot (C+E)$
	0,870	1,444*	1,685		$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot D$
	1,584	3,076	3,460*		$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot (C+E)$
4	0,000*	9,453	9,453		$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot (B+D)$
	0,000*	4,550	4,550		$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot E$
	0,000	9,453*	9,453		$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot (B+D)$
	0,000	4,550*	4,550		$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot E$
	0,000	9,453	9,453*		$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot (B+D)$
5	0,000*	9,473	9,473		$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot (C+E)$
	0,000*	4,580	4,580		$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot D$
	0,000*	7,474	7,474		$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot (B+D)$
	0,000	9,473*	9,473		$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot (C+E)$
	0,000	4,580*	4,580		$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot D$
	0,000	9,473	9,473*		$1,1 \cdot CW + 1,21 \cdot A + 1,5 \cdot (C+E)$

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	-0,792*	2,159	2,300		CW+A+B+E
	-0,792*	2,003	2,154		CW+A+C+E
	-1,262*	1,419	1,899		CW+A+D
	-1,262	2,337*	2,656		CW+A+B+D
	-0,792	1,241*	1,472		CW+A+E

**PROJEKT BUDOWLANY – WYMIANA POKRYCIA DACHOWEGO, KONSTRUKCJI DACHU,
WZMOCNIENIE STROPU NAD I PIĘTREM BUDYNKU BRZESKA 2 WE WŁOCŁAWKU**

32

	-1,262	2,337	2,656*	CW+A+B+D
2	0,000*	-0,146	0,146	CW+A+B+D
	0,000*	-0,425	0,425	CW+A
	0,000	-0,146*	0,146	CW+A+B+D
	0,000	-0,425*	0,425	CW+A
	0,000	-0,425	0,425*	CW+A
3	1,268*	1,416	1,900	CW+A+E
	0,791*	2,162	2,302	CW+A+C+D
	0,791*	2,006	2,157	CW+A+B+D
	1,268	2,333*	2,655	CW+A+C+E
	0,791	1,245*	1,475	CW+A+D
	1,268	2,333	2,655*	CW+A+C+E
4	0,000*	7,236	7,236	CW+A+B+D
	0,000*	3,967	3,967	CW+A+E
	0,000	7,236*	7,236	CW+A+B+D
	0,000	3,967*	3,967	CW+A+E
	0,000	7,236	7,236*	CW+A+B+D
5	0,000*	7,255	7,255	CW+A+C+E
	0,000*	3,993	3,993	CW+A+D
	0,000*	5,922	5,922	CW+A+B+D
	0,000	7,255*	7,255	CW+A+C+E
	0,000	3,993*	3,993	CW+A+D
	0,000	7,255	7,255*	CW+A+C+E

* = Wartości ekstremalne

DEFORMACJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt:	L/f:	Kombinacja obciążeń:
1	561,9	CW+A+B+D
2	2900,7	CW+A+B+D
3	2545,6	CW+A+C+E
4	555,1	CW+A+C+E

Wyniki wymiarowania elementu drewnianego wg PN-B-03150:2000

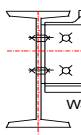
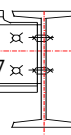
RM_Drew v. 4.16 licencja nr 3913

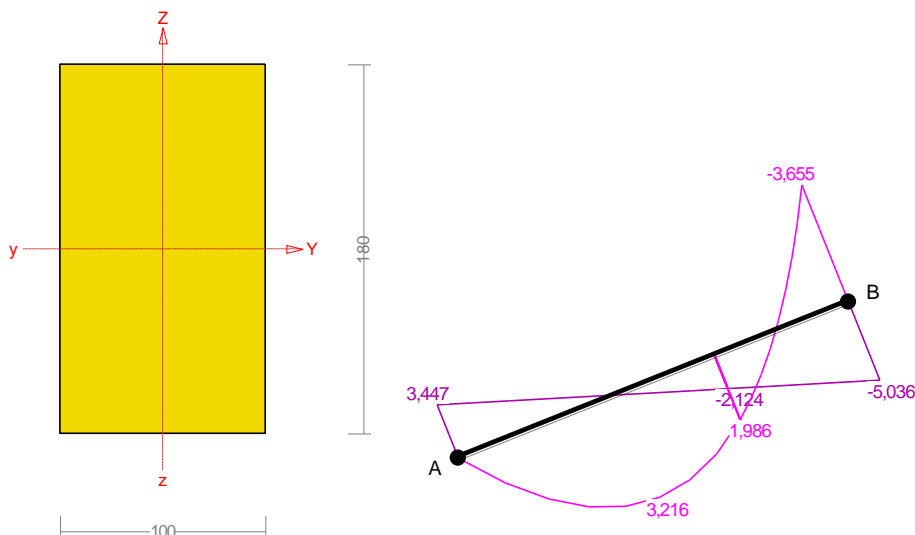
Pręt nr 1

Zadanie: krokiew proj2

PROJEKT BUDOWLANY – WYMIANA POKRYCIA DACHOWEGO, KONSTRUKCJI DACHU,
WZMOCNIENIE STROPU NAD I PIĘTREM BUDYNKU BRZESKA 2 WE WŁOCŁAWKU

33

	USŁUGI PROJEKTOWE	Wieniec ul. Szkolna 41	
	mgr inż. Tomasz Ostrowski	87-880 Brześć Kujawski	
		e-mail: osto@poczta.onet.pl; tel. 0601418567	
<small>WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE. KOPIOWANIE W JAKIEJ KOLWIEK FORMIE (CZĘŚCI LUB W CAŁOŚCI) BEZ PISEMNEJ ZGODY AUTORA ZABRONIONE. PODSAWA PRAWNA DZ.U. NR 24 POZ.83 Z 23.02.1994R. USTAWA PRAWO AUTORSKIE Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI.</small>			



Przekrój: 2 „B 18x10”

Wymiary przekroju:

$h=180,0$ mm $b=100,0$ mm.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$J_y=4860,0$; $J_z=1500,0$ cm⁴; $A=180,00$ cm²; $i_y=5,2$; $i_z=2,9$ cm; $W_y=540,0$; $W_z=300,0$ cm³.

Własności techniczne drewna:

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

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

$$\gamma_M = 1,3$$

Cechy drewna: **Drewno C27.**

$$f_{m,k} = 27,00$$

$$f_{m,d} = 14,54$$
 MPa

$$f_{t,0,k} = 16,00$$

$$f_{t,0,d} = 8,62$$
 MPa

$$f_{t,90,k} = 0,60$$

$$f_{t,90,d} = 0,32$$
 MPa

$$f_{c,0,k} = 22,00$$

$$f_{c,0,d} = 11,85$$
 MPa

$$f_{c,90,k} = 2,60$$

$$f_{c,90,d} = 1,40$$
 MPa

$$f_{v,k} = 2,80$$

$$f_{v,d} = 1,51$$
 MPa

$$E_{0,mean} = 11500$$
 MPa

$$E_{90,mean} = 380$$
 MPa

$$E_{0,05} = 7700$$
 MPa



$$G_{mean} = 720$$
 MPa

$$\rho_k = 370$$
 kg/m³

Sprawdzenie nośności pręta nr 1

PROJEKT BUDOWLANY – WYMIANA POKRYCIA DACHOWEGO, KONSTRUKCJI DACHU,
WZMOCNIENIE STROPU NAD I PIĘTREM BUDYNKU BRZESKA 2 WE WŁOCŁAWKU

34

	USŁUGI PROJEKTOWE	Wieniec ul. Szkolna 41 87-880 Brześć Kujawski
	mgr inż. Tomasz Ostrowski	e-mail: osto@poczta.onet.pl; tel. 0601418567
<small>WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE. KOPIOWANIE W JAKIEJ KOLWIEK FORMIE (CZĘŚCI LUB W CAŁOŚCI) BEZ PISEMNEJ ZGODY AUTORA ZABRONIONE. PODSAWA PRAWNA DZ.U. NR 24 POZ.83 Z 23.02.1994R. USTAWA PRAWO AUTORSKIE Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI.</small>		

Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg PN-B-03150:2000. W obliczeniach uwzględniono ekstremalne wartości wielkości statycznych przy uwzględnieniu niekorzystnych kombinacji obciążeń.

Nośność na rozciąganie:

Wyniki dla $x_a=4,60$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „CW ABD”.

Pole powierzchni przekroju netto $A_n = 180,00 \text{ cm}^2$.

$$\sigma_{t,0,d} = N / A_n = 1,730 / 180,00 \times 10 = \mathbf{0,10} < \mathbf{8,62} = f_{t,0,d}$$

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=4,60$ m, przy obciążeniach „CW ABE”.

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

$$l_c = \mu l = 0,793 \times 4,596 = 3,645 \text{ m}$$

- długość wyboczeniowa w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$$l_c = \mu l = 1,000 \times 4,596 = 4,596 \text{ m}$$

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

$$l_{c,y} = 3,644 \text{ m};$$

$$l_{c,z} = 4,596 \text{ m}$$

Współczynniki wyboczeniowe:

$$\lambda_y = l_{c,y} / i_y = 3,644 / 0,0520 = 70,14$$

$$\lambda_z = l_{c,z} / i_z = 4,596 / 0,0289 = 159,20$$

$$\sigma_{c,crit,y} = \pi^2 E_{0,05} / \lambda_y^2 = 9,87 \times 7700 / (70,14)^2 = 15,45 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,crit,z} = \pi^2 E_{0,05} / \lambda_z^2 = 9,87 \times 7700 / (159,20)^2 = 3,00 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel,y} = \sqrt{f_{c,0,k} / \sigma_{c,crit,y}} = \sqrt{22 / 15,45} = 1,193$$

$$\lambda_{rel,z} = \sqrt{f_{c,0,k} / \sigma_{c,crit,z}} = \sqrt{22 / 3,00} = 2,709$$

$$k_y = 0,5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,y} - 0,5) + \lambda_{rel,y}^2] = 0,5 [1 + 0,2 \times (1,193 - 0,5) + (1,193)^2] = 1,281$$

$$k_z = 0,5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,z} - 0,5) + \lambda_{rel,z}^2] = 0,5 [1 + 0,2 \times (2,709 - 0,5) + (2,709)^2] = 4,389$$

$$k_{c,y} = 1 / (k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}) = 1 / (1,281 + \sqrt{1,281^2 - 1,193^2}) = 0,572$$

$$k_{c,z} = 1 / (k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}) = 1 / (4,389 + \sqrt{4,389^2 - 2,709^2}) = 0,127$$

Powierzchnia obliczeniowa przekroju $A_d = 180,00 \text{ cm}^2$.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 0,236 / 180,00 \times 10 = \mathbf{0,01} < \mathbf{1,51} = 0,127 \times 11,85 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a=0,75$ m; $x_b=3,84$ m, przy obciążeniach „CW ABE”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,00}{0,572 \times 11,85} + 0,7 \times \frac{0,00}{14,54} + \frac{3,27}{14,54} = \mathbf{0,225} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,00}{0,127 \times 11,85} + \frac{0,00}{14,54} + 0,7 \times \frac{3,27}{14,54} = \mathbf{0,158} < \mathbf{1}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=4,60$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „CW ABD”.

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

$$l_d = 1,00 \times 4596 + 180 + 180 = 4956 \text{ mm}$$

$$\lambda_{\text{rel},m} = \sqrt{\frac{l_d h f_{m,d}}{\pi b^2 E_k}} \sqrt{\frac{E_{0,mean}}{G_{mean}}} = \sqrt{\frac{4956 \times 180 \times 14,54}{3,142 \times 100^2 \times 7700}} \times \sqrt{\frac{11500}{720}} = 0,463$$

Wartość współczynnika zwichrzenia:

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

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 3,655 / 540,00 \times 10^3 = \mathbf{6,77} < \mathbf{14,54} = 1,000 \times 14,54 = k_{\text{crit}} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=4,60$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „CW ABD”:

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,10}{8,62} + \frac{6,77}{14,54} + 0,7 \times \frac{0,00}{14,54} = \mathbf{0,477} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,10}{8,62} + 0,7 \times \frac{6,77}{14,54} + \frac{0,00}{14,54} = \mathbf{0,337} < \mathbf{1}$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=0,75$ m; $x_b=3,84$ m, przy obciążeniach „CW ABE”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,00^2}{11,85^2} + \frac{3,27}{14,54} + 0,7 \times \frac{0,00}{14,54} = \mathbf{0,225} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,00^2}{11,85^2} + 0,7 \times \frac{3,27}{14,54} + \frac{0,00}{14,54} = \mathbf{0,158} < \mathbf{1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=4,60$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „CW ABD”.

Naprężenia tnące:

$$\tau_{z,d} = 1,5 V_z / A = 1,5 \times 5,036 / 180,000 \times 10 = 0,42 \text{ MPa}$$

$$\tau_{y,d} = 1,5 V_y / A = 1,5 \times 0,000 / 180,000 \times 10 = 0,00 \text{ MPa}$$

Przyjęto $k_v = 1,000$.

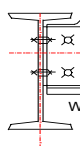
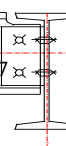
Warunek nośności

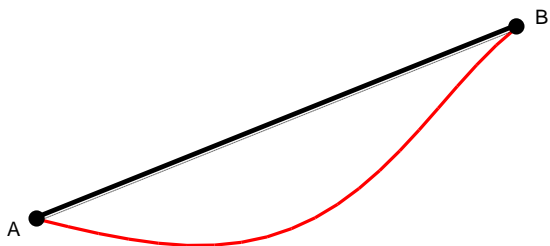
$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,42^2 + 0,00^2} = \mathbf{0,42} < \mathbf{1,51} = 1,000 \times 1,51 = k_v f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:

PROJEKT BUDOWLANY – WYMIANA POKRYCIA DACHOWEGO, KONSTRUKCJI DACHU,
WZMOCNIENIE STROPU NAD I PIĘTREM BUDYNKU BRZESKA 2 WE WŁOCŁAWKU

36

	USŁUGI PROJEKTOWE	Wieniec ul. Szkolna 41	
	<i>mgr inż. Tomasz Ostrowski</i>	87-880 Brześć Kujawski	
	e-mail: osto@poczta.onet.pl; tel. 0601418567		
WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE. KOPIOWANIE W JAKIEJ KOLWIEK FORMIE (CZĘŚCI LUB W CAŁOŚCI) BEZ PISEMNEJ ZGODY AUTORA ZABRONIONE. PODSAWA PRAWNA DZ.U. NR 24 POZ.83 Z 23.02.1994R. USTAWA PRAWO AUTORSKIE Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI.			



Wyniki dla $x_a=2,07$ m; $x_b=2,52$ m, przy obciążeniach „CW ABD”.

Ugięcie graniczne

$$u_{\text{net,fin}} = l / 250 = 18,4 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń stałych („CW”) oraz długotrwałej części obciążeń zmiennych („ABD”):

$$u_{z,\text{fin}} = u_{z,\text{inst}} (1+k_{\text{def}}) = -8,2 \times (1 + 0,80) = -14,7 \text{ mm}$$

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

Ugięcia od krótkotrwałej części obciążeń zmiennych („ABD”):

Klasa trwania krótkotrwałej części obciążeń zmiennych: **Długotrwałe** (6 miesięcy - 10 lat, np. obciążenie magazynu).

$$u_{z,\text{fin}} = u_{z,\text{inst}} (1+k_{\text{def}}) = 0,0 \times (1 + 0,50) = 0,0 \text{ mm}$$

$$u_{y,\text{fin}} = u_{y,\text{inst}} (1+k_{\text{def}}) = 0,0 \times (1 + 0,50) = 0,0 \text{ mm}$$

Ugięcie całkowite:

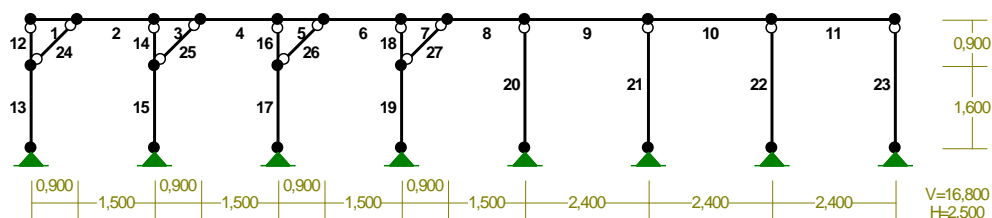
$$u_{z,\text{fin}} = -14,7 + 0,0 = 14,7 < 18,4 = u_{\text{net,fin}}$$

3.PROJEKT KONSTRUKCJI DACHU – RAMA STOLCOWA

RM_Win v. 11.88 licencja nr 3913

NAZWA: płatew

PRETY:

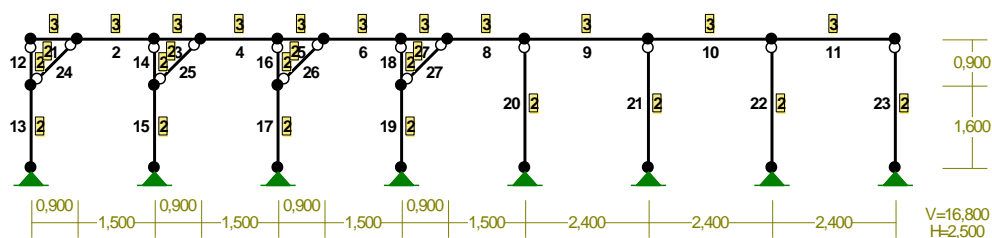


PROJEKT BUDOWLANY – WYMIANA POKRYCIA DACHOWEGO, KONSTRUKCJI DACHU,
WZMOCNIENIE STROPU NAD I PIĘTREM BUDYNKU BRZESKA 2 WE WŁOCŁAWKU

37

	USŁUGI PROJEKTOWE	Wieniec ul. Szkolna 41 87-880 Brześć Kujawski
	mgr inż. Tomasz Ostrowski	e-mail: osto@poczta.onet.pl; tel. 0601418567
<small>WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE. KOPIOWANIE W JAKIEJ KOLWIEK FORMIE (CZĘŚCI LUB W CAŁOŚCI) BEZ PISEMNEJ ZGODY AUTORA ZABRONIONE. PODSAWA PRAWNA DZ.U. NR 24 POZ.83 Z 23.02.1994R. USTAWA PRAWO AUTORSKIE Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI.</small>		

PRZEKROJE PRĘTÓW:



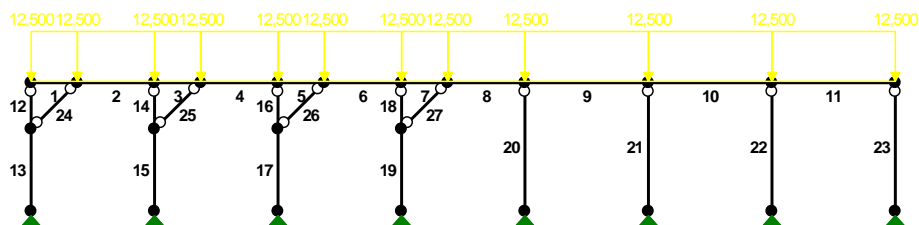
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	I _x [cm ⁴]	I _y [cm ⁴]	W _g [cm ³]	W _d [cm ³]	h[cm]	Materiał:
2	196,0	3201	3201	457	457	14,0	1,4E+2 Drewno C27
3	252,0	6804	4116	756	756	18,0	1,4E+2 Drewno C27

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [kN/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
136 Drewno C27	12	27,000	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 $\gamma_f = 1,10$

**PROJEKT BUDOWLANY – WYMIANA POKRYCIA DACHOWEGO. KONSTRUKCJI DACHU.
WZMOCNIENIE STROPU NAD I PIĘTREM BUDYNKU BRZESKA 2 WE WŁOCŁAWKU**

38

USŁUGI PROJEKTOWE	Wieniec ul. Szkolna 41 87-880 Brześć Kujawski
mgr inż. Tomasz Ostrowski	e-mail: osto@poczta.onet.pl; tel. 0601418567
WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE. KOPIOWANIE W JAKIEJ KOLWIEK FORMIE (CZĘŚCI LUB W CAŁOŚCI) BEZ PISEMNEJ ZGODY AUTORA ZABRONIONE. PODSAWA PRAWNA DZ.U. NR 24 POZ.83 Z 23.02.1994R. USTAWA PRAWO AUTORSKIE Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI.	

Grupa:	A	""			Zmienne	$\gamma_f = 1,32$
1	Liniowe	0,0	12,500	12,500	0,00	0,90
2	Liniowe	0,0	12,500	12,500	0,00	1,50
3	Liniowe	0,0	12,500	12,500	0,00	0,90
4	Liniowe	0,0	12,500	12,500	0,00	1,50
5	Liniowe	0,0	12,500	12,500	0,00	0,90
6	Liniowe	0,0	12,500	12,500	0,00	1,50
7	Liniowe	0,0	12,500	12,500	0,00	0,90
8	Liniowe	0,0	12,500	12,500	0,00	1,50
9	Liniowe	0,0	12,500	12,500	0,00	2,40
10	Liniowe	0,0	12,500	12,500	0,00	2,40
11	Liniowe	0,0	12,500	12,500	0,00	2,40

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

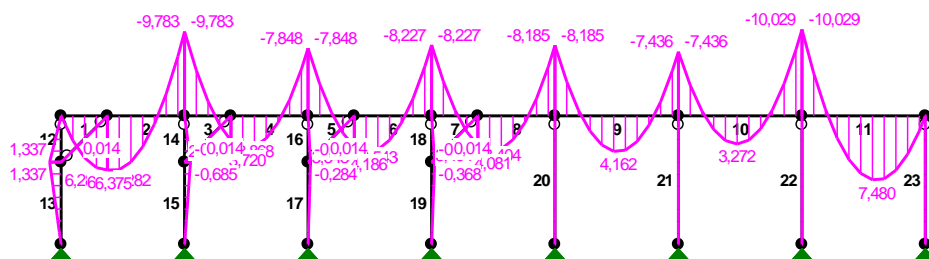
Teoria I-go rzędu

RM_Win v. 11.88 licencja nr 3913

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:		Znaczenie:	γ_f :	ψ_d :
CW-"Ciężar własny"	Stałe	1,10		
A -""	Zmienne	1	1,32	1,00

MOMENTY:

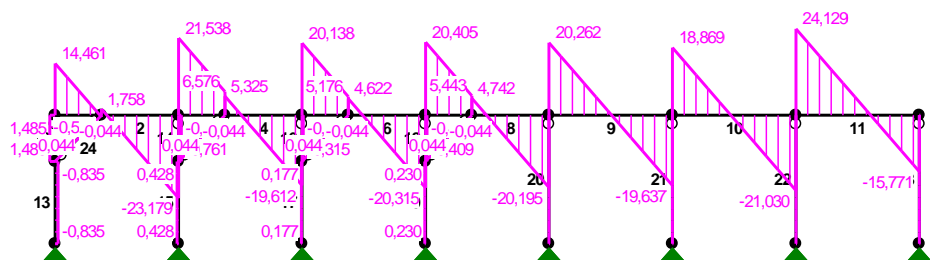


PROJEKT BUDOWLANY – WYMIANA POKRYCIA DACHOWEGO, KONSTRUKCJI DACHU,
WZMOCNIENIE STROPU NAD I PIĘTREM BUDYNKU BRZESKA 2 WE WŁOCŁAWKU

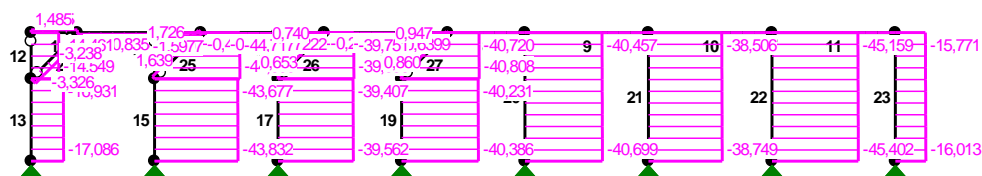
39

USŁUGI PROJEKTOWE	Wieniec ul. Szkolna 41 87-880 Brześć Kujawski
mgr inż. Tomasz Ostrowski	e-mail: osto@poczta.onet.pl; tel. 0601418567
WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE. KOPIOWANIE W JAKIEJ KOLWIEK FORMIE (CZĘŚCI LUB W CAŁOŚCI) BEZ PISEMNEJ ZGODY AUTORA ZABRONIONE. PODSAWA PRAWNA DZ.U. NR 24 POZ.83 Z 23.02.1994R. USTAWA PRAWO AUTORSKIE Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI.	

TNĄCE :



NORMALNE :



SIŁY PRZEKROJOWE:

T.I rzędu

Obciążenia obl.: 1,1 · CW + 1,32 · A

Pręt:	x/L:	x [m]:	M [kNm]:	Q [kN]:	N [kN]:
1	0,00	0,000	0,000	14,461	1,485
	0,96	0,868	6,290*	0,025	1,485
	1,00	0,900	6,282	-0,501	1,485
2	0,00	0,000	6,282	1,758	-0,835
	0,07	0,105	6,375*	0,005	-0,835
	1,00	1,500	-9,783	-23,179	-0,835
3	0,00	0,000	-9,783	21,538	-1,597
	1,00	0,900	2,868	6,576	-1,597
	0,00	0,000	2,868	5,325	-0,407
4	0,21	0,322	3,721*	-0,033	-0,407
	1,00	1,500	-7,848	-19,612	-0,407
	0,00	0,000	-7,848	20,138	-0,722
	1,00	0,900	3,543	5,176	-0,722

PROJEKT BUDOWLANY – WYMIANA POKRYCIA DACHOWEGO, KONSTRUKCJI DACHU,
WZMOCNIENIE STROPU NAD I PIĘTREM BUDYNKU BRZESKA 2 WE WŁOCŁAWKU

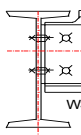
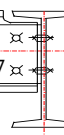
40

<p>USŁUGI PROJEKTOWE</p> <p>mgr inż. Tomasz Ostrowski</p>	<p>Wieniec ul. Szkolna 41</p> <p>87-880 Brześć Kujawski</p> <p>e-mail: osto@poczta.onet.pl; tel. 0601418567</p>
<p>WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE. KOPIOWANIE W JAKIEJ KOLWIEK FORMIE (CZĘŚCI LUB W CAŁOŚCI) BEZ PISEMNEJ ZGODY AUTORA ZABRONIONE. PODSAWA PRAWNA DZ.U. NR 24 POZ.83 Z 23.02.1994R. USTAWA PRAWO AUTORSKIE Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI.</p>	

6	0,00	0,000	3,543	4,622	-0,230
	0,18	0,275	4,186*	0,043	-0,230
	1,00	1,500	-8,227	-20,315	-0,230
7	0,00	0,000	-8,227	20,405	-0,639
	1,00	0,900	3,404	5,443	-0,639
8	0,00	0,000	3,404	4,742	0,000
	0,19	0,287	4,081*	-0,031	0,000
	1,00	1,500	-8,185	-20,195	0,000
9	0,00	0,000	-8,185	20,262	0,000
	0,51	1,219	4,162*	0,000	0,000
	1,00	2,400	-7,436	-19,637	0,000
10	0,00	0,000	-7,436	18,869	0,000
	0,47	1,134	3,272*	0,010	0,000
	1,00	2,400	-10,029	-21,030	0,000
11	0,00	0,000	-10,029	24,129	0,000
	0,61	1,453	7,480*	-0,029	0,000
	1,00	2,400	0,000	-15,771	0,000
12	0,00	0,000	0,000	1,485	-14,461
	1,00	0,900	1,337	1,485	-14,549
13	0,00	0,000	1,337	-0,835	-16,931
	1,00	1,600	0,000	-0,835	-17,086
14	0,00	0,000	0,000	-0,761	-44,717
	1,00	0,900	-0,685	-0,761	-44,805
15	0,00	0,000	-0,685	0,428	-43,677
	1,00	1,600	0,000	0,428	-43,832
16	0,00	0,000	0,000	-0,315	-39,751
	1,00	0,900	-0,284	-0,315	-39,838
17	0,00	0,000	-0,284	0,177	-39,407
	1,00	1,600	0,000	0,177	-39,562
18	0,00	0,000	0,000	-0,409	-40,720
	1,00	0,900	-0,368	-0,409	-40,808
19	0,00	0,000	-0,368	0,230	-40,231
	1,00	1,600	0,000	0,230	-40,386
20	0,00	0,000	0,000	0,000	-40,457
	1,00	2,500	0,000	0,000	-40,699
21	0,00	0,000	0,000	0,000	-38,506
	1,00	2,500	0,000	0,000	-38,749
22	0,00	0,000	0,000	0,000	-45,159
	1,00	2,500	0,000	0,000	-45,402
23	0,00	0,000	0,000	0,000	-15,771
	1,00	2,500	0,000	0,000	-16,013
24	0,00	0,000	0,000	0,044	-3,326
	0,51	0,651	0,014*	-0,001	-3,281
	0,49	0,626	0,014*	0,001	-3,283
	1,00	1,273	0,000	-0,044	-3,238
25	0,00	0,000	0,000	0,044	1,639
	0,51	0,651	0,014*	-0,001	1,683
	0,49	0,626	0,014*	0,001	1,682
	1,00	1,273	0,000	-0,044	1,726
26	0,00	0,000	0,000	0,044	0,653
	0,51	0,651	0,014*	-0,001	0,697
	0,49	0,626	0,014*	0,001	0,696
	1,00	1,273	0,000	-0,044	0,740

PROJEKT BUDOWLANY – WYMIANA POKRYCIA DACHOWEGO. KONSTRUKCJI DACHU.
WZMOCNIENIE STROPU NAD I PIĘTREM BUDYNKU BRZESKA 2 WE WŁOCŁAWKU

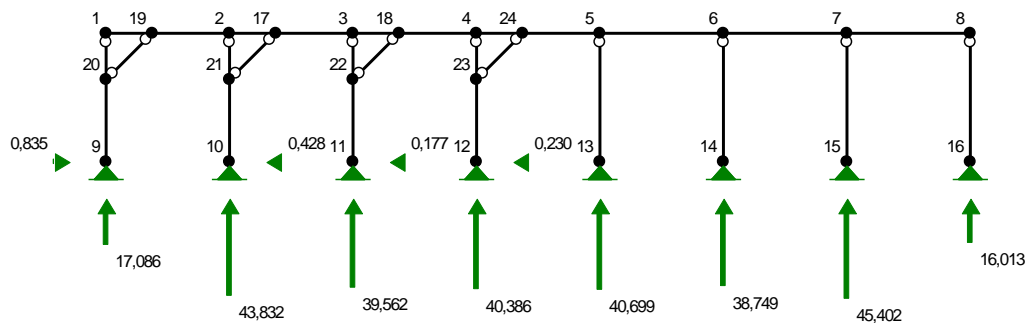
41

	USŁUGI PROJEKTOWE	Wieniec ul. Szkolna 41	
	mgr inż. Tomasz Ostrowski	87-880 Brześć Kujawski	
e-mail: osto@poczta.onet.pl; tel. 0601418567			
<small>WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE. KOPIOWANIE W JAKIEJ KOLWIEK FORMIE (CZĘŚCI LUB W CAŁOŚCI) BEZ PISEMNEJ ZGODY AUTORA ZABRONIONE. PODSĄWA PRAWNA DZ.U. NR 24 POZ.83 Z 23.02.1994R. USTAWA PRAWO AUTORSKIE Z RÓŻNEJSZYMI ZMIANAMI.</small>			

27	0,00	0,000	0,000	0,044	0,860
	0,51	0,651	0,014*	-0,001	0,904
	0,49	0,626	0,014*	0,001	0,903
	1,00	1,273	0,000	-0,044	0,947

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: $1,1 \cdot CW + 1,32 \cdot A$

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
9	0,835	17,086	17,107	
10	-0,428	43,832	43,834	
11	-0,177	39,562	39,563	
12	-0,230	40,386	40,387	
13	0,000	40,699	40,699	
14	0,000	38,749	38,749	
15	0,000	45,402	45,402	
16	0,000	16,013	16,013	

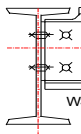
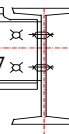
REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Obciążenia char.: $CW + A$

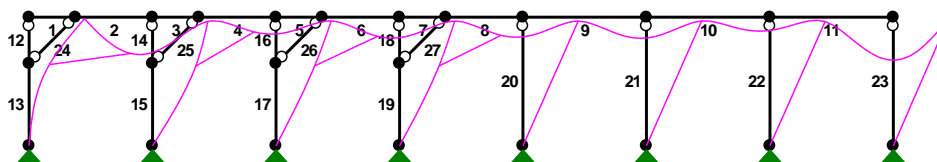
Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
9	0,634	13,014	13,030	
10	-0,325	33,312	33,314	
11	-0,135	30,071	30,071	
12	-0,174	30,698	30,698	
13	0,000	30,919	30,919	
14	0,000	29,435	29,435	
15	0,000	34,483	34,483	
16	0,000	12,186	12,186	

**PROJEKT BUDOWLANY – WYMIANA POKRYCIA DACHOWEGO, KONSTRUKCJI DACHU,
WZMOCNIENIE STROPU NAD I PIĘTREM BUDYNKU BRZESKA 2 WE WŁOCŁAWKU**

42

	USŁUGI PROJEKTOWE mgr inż. Tomasz Ostrowski	Wieniec ul. Szkolna 41 87-880 Brześć Kujawski e-mail: osto@poczta.onet.pl ; tel. 0601418567	
	<small>WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE. KOPIOWANIE W JAKIEJ KOLWIEK FORMIE (CZĘŚCI LUB W CAŁOŚCI) BEZ PISEMNEJ ZGODY AUTORA ZABRONIONE. PODSAA PRAWNA DZ.U. NR 24 POZ.83 Z 23.02.1994R. USTAWA PRAWO AUTORSKIE Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI.</small>		

PRZEMIESZCZENIA:



DEFORMACJE: T.I rzędu

Obciążenia char.: CW+A

Pręt:	Wa[m]:	Wb[m]:	F1a[deg]:	F1b[deg]:	f[m]:	L/f:
1	-0,0001	-0,0032	-0,274	-0,061	0,0005	1992,9
2	-0,0032	-0,0004	-0,061	0,053	0,0007	2104,6
3	-0,0004	-0,0013	0,053	-0,064	0,0002	3695,9
4	-0,0013	-0,0003	-0,064	-0,012	0,0005	3251,4
5	-0,0003	-0,0017	-0,012	-0,063	0,0001	6907,5
6	-0,0017	-0,0003	-0,063	0,001	0,0005	2934,8
7	-0,0003	-0,0016	0,001	-0,063	0,0002	5965,9
8	-0,0016	-0,0003	-0,063	-0,003	0,0005	3015,6
9	-0,0003	-0,0003	-0,003	0,020	0,0015	1588,6
10	-0,0003	-0,0004	0,020	-0,080	0,0009	2760,0
11	-0,0004	-0,0001	-0,080	0,315	0,0035	679,7
12	0,0048	0,0018	-0,219	-0,148	0,0001	6291,3
13	0,0018	0,0000	-0,148	-0,022	0,0005	3538,9
14	0,0048	0,0038	-0,056	-0,092	0,0001	12271,8
15	0,0038	0,0000	-0,092	-0,157	0,0002	6902,9
16	0,0048	0,0034	-0,088	-0,103	0,0000	29636,4
17	0,0034	0,0000	-0,103	-0,130	0,0001	16670,5
18	0,0048	0,0035	-0,081	-0,101	0,0000	22873,0
19	0,0035	0,0000	-0,101	-0,136	0,0001	12866,0
20	0,0048	0,0000	-0,111	-0,111	0,0000	5,76E+18
21	0,0048	0,0000	-0,111	-0,111	0,0000	8,41E+18
22	0,0048	0,0000	-0,111	-0,111	0,0000	3,96E+18
23	0,0048	0,0000	-0,111	-0,111	0,0000	3,87E+18
24	-0,0013	-0,0057	-0,197	-0,195	0,0000	219868,9
25	-0,0028	-0,0043	-0,068	-0,067	0,0000	219868,9
26	-0,0025	-0,0046	-0,094	-0,092	0,0000	219868,9
27	-0,0026	-0,0045	-0,088	-0,087	0,0000	219868,9

Wyniki wymiarowania elementu drewnianego wg PN-B-03150:2000

RM_Drew v. 4.16 licencja nr 3913

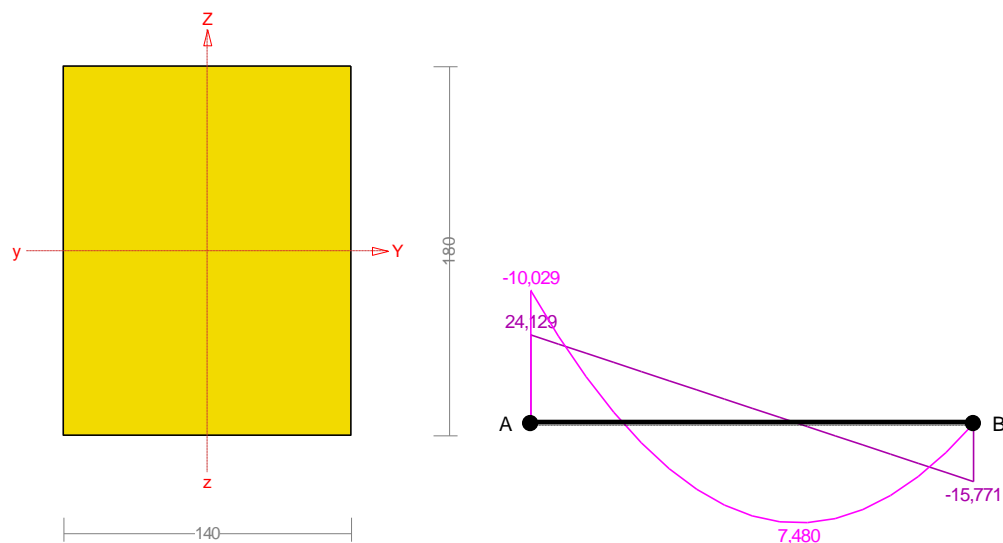
PROJEKT BUDOWLANY – WYMIANA POKRYCIA DACHOWEGO, KONSTRUKCJI DACHU,
WZMOCNIENIE STROPU NAD I PIĘTREM BUDYNKU BRZESKA 2 WE WŁOCŁAWKU

43

	USŁUGI PROJEKTOWE mgr inż. Tomasz Ostrowski	Wieniec ul. Szkolna 41 87-880 Brześć Kujawski e-mail: osto@poczta.onet.pl; tel. 0601418567	
	WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE. KOPIOWANIE W JAKIEJ KOLWIEK FORMIE (CZĘŚCI LUB W CAŁOŚCI) BEZ PISEMNEJ ZGODY AUTORA ZABRONIONE. PODSAWA PRAWNA DZ.U. NR 24 POZ.83 Z 23.02.1994R. USTAWA PRAWO AUTORSKIE Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI.		

Pręt nr 11

Zadanie: płatew



Przekrój: 3 „B 18x14”

Wymiary przekroju:

$$h=180,0 \text{ mm} \quad b=140,0 \text{ mm}.$$

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$$J_{yg}=6804,0; \quad J_{zg}=4116,0 \text{ cm}^4; \quad A=252,00 \text{ cm}^2; \quad i_y=5,2; \quad i_z=4,0 \text{ cm}; \quad W_y=756,0; \quad W_z=588,0 \text{ cm}^3.$$

Własności techniczne drewna:

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

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

$$\gamma_M = 1,3$$

Cechy drewna: **Drewno C27.**

$$f_{m,k} = 27,00$$

$$f_{m,d} = 14,54 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,k} = 16,00$$

$$f_{t,0,d} = 8,62 \text{ MPa}$$

$$f_{t,90,k} = 0,60$$

$$f_{t,90,d} = 0,32 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,k} = 22,00$$

$$f_{c,0,d} = 11,85 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,k} = 2,60$$

$$f_{c,90,d} = 1,40 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 2,80$$

$$f_{v,d} = 1,51 \text{ MPa}$$

$$E_{0,mean} = 11500 \text{ MPa}$$

$$E_{90,mean} = 380 \text{ MPa}$$

$$E_{0,05} = 7700 \text{ MPa}$$

$$G_{mean} = 720 \text{ MPa}$$

$$\rho_k = 370 \text{ kg/m}^3$$

PROJEKT BUDOWLANY – WYMIANA POKRYCIA DACHOWEGO, KONSTRUKCJI DACHU,
WZMOCNIENIE STROPU NAD I PIĘTREM BUDYNKU BRZESKA 2 WE WŁOCŁAWKU

44

Sprawdzenie nośności pręta nr 11

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

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=2,40$ m, przy obciążeniach „CW A”.

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

$$l_d = 1,00 \times 2400 + 180 + 180 = 2760 \text{ mm}$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{l_d h f_{m,d}}{\pi b^2 E_k}} \sqrt{\frac{E_{0,mean}}{G_{mean}}} = \sqrt{\frac{2760 \times 180 \times 14,54}{3,142 \times 140^2 \times 7700}} \times \sqrt[4]{\frac{11500}{720}} = 0,247$$

Wartość współczynnika zwężenia:

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

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 10,029 / 756,00 \times 10^3 = \mathbf{13,27} < \mathbf{14,54} = 1,000 \times 14,54 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=0,00$ m; $x_b=2,40$ m, przy obciążeniach „CW A”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{13,27}{14,54} + 0,7 \times \frac{0,00}{14,54} = \mathbf{0,913} < 1$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{13,27}{14,54} + \frac{0,00}{14,54} = \mathbf{0,639} < 1$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=2,40$ m, przy obciążeniach „CW A”.

Naprężenia tnące:

$$\tau_{z,d} = 1,5 V_z / A = 1,5 \times 24,129 / 252,000 \times 10 = 1,44 \text{ MPa}$$

$$\tau_{y,d} = 1,5 V_y / A = 1,5 \times 0,000 / 252,000 \times 10 = 0,00 \text{ MPa}$$

Przyjęto $k_v = 1,000$.

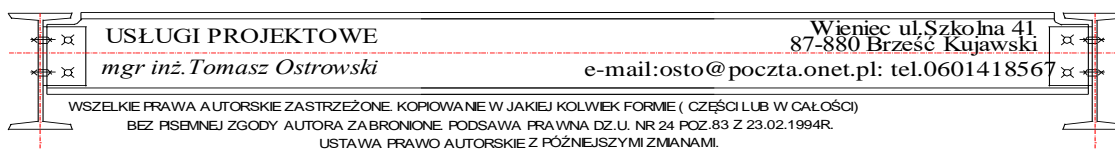
Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{1,44^2 + 0,00^2} = \mathbf{1,44} < \mathbf{1,51} = 1,000 \times 1,51 = k_v f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:

PROJEKT BUDOWLANY – WYMIANA POKRYCIA DACHOWEGO, KONSTRUKCJI DACHU,
WZMOCNIENIE STROPU NAD I PIĘTREM BUDYNKU BRZESKA 2 WE WŁOCŁAWKU

45





Wyniki dla $x_a=1,34$ m; $x_b=1,06$ m, przy obciążeniach „CW A” liczone od cięciwy pręta.

Ugięcie graniczne

$$u_{\text{net,fin}} = l / 250 = 9,6 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń stałych („CW”) oraz długotrwałej części obciążeń zmiennych („A”):

$$u_{z,\text{fin}} = u_{z,\text{inst}} [1 + 19,2 (h/L)^2] (1+k_{\text{def}}) = -3,5 \times [1 + 19,2 \times (180,0/2400)^2] (1 + 0,80) = -7,0 \text{ mm}$$

$$u_{y,\text{fin}} = u_{y,\text{inst}} [1 + 19,2 (h/L)^2] (1+k_{\text{def}}) = 0,0 \times [1 + 19,2 \times (140,0/2400)^2] (1 + 0,80) = 0,0 \text{ mm}$$

Ugięcia od krótkotrwałej części obciążeń zmiennych („A”):

Klasa trwania krótkotrwałej części obciążeń zmiennych: **Długotrwałe** (6 miesięcy - 10 lat, np. obciążenie magazynu).

$$u_{z,\text{fin}} = u_{z,\text{inst}} [1 + 19,2 (h/L)^2] (1+k_{\text{def}}) = 0,0 \times [1 + 19,2 \times (180,0/2400)^2] (1 + 0,50) = 0,0 \text{ mm}$$

$$u_{y,\text{fin}} = u_{y,\text{inst}} [1 + 19,2 (h/L)^2] (1+k_{\text{def}}) = 0,0 \times [1 + 19,2 \times (140,0/2400)^2] (1 + 0,50) = 0,0 \text{ mm}$$

Ugięcie całkowite:

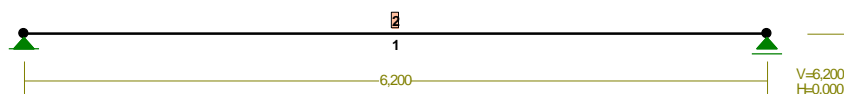
$$u_{z,\text{fin}} = -7,0 + 0,0 = 7,0 < 9,6 = u_{\text{net,fin}}$$

4.WZMOCNIENIE BELEK STROPOWYCH OD KONSTRUKCJI DACHU

RM_Win v. 11.88 licencja nr 3913

NAZWA: blwzmocniona

PRZEKROJE PRĘTÓW:



WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	I _x [cm ⁴]	I _y [cm ⁴]	W _g [cm ³]	W _d [cm ³]	h[cm]	Materiał:
2	64,4	4428	3820	382	382	20,0	67 St4 (VX,VY,V,W)

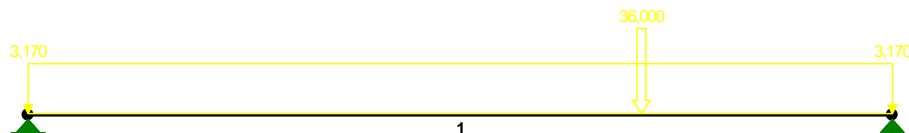
PROJEKT BUDOWLANY – WYMIANA POKRYCIA DACHOWEGO. KONSTRUKCJI DACHU.
WZMOCNIENIE STROPU NAD I PIĘTREM BUDYNKU BRZESKA 2 WE WŁOCŁAWKU

46

	USŁUGI PROJEKTOWE	Wieniec ul. Szkolna 41	
	mgr inż. Tomasz Ostrowski	87-880 Brześć Kujawski	
e-mail: osto@poczta.onet.pl: tel. 0601418567			
<small>WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE. KOPIOWANIE W JAKIEJ KOLWIEK FORMIE (CZĘŚCI LUB W CAŁOŚCI) BEZ PISEMNEJ ZGODY AUTORA ZABRONIONE. PODSAWA PRAWNA DZ.U. NR 24 POZ.83 Z 23.02.1994R. USTAWA PRAWO AUTORSKIE Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI.</small>			

STAŁE MATERIAŁOWE:

Material:	Moduł E: [kN/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
67 St4 (VX,VY,V	205	225,000	1,2E-5

OBCIĄŻENIA:**OBCIĄŻENIA:** ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa:	CW	"Ciężar własny"		Stałe	$\gamma_f = 1,10$	
Grupa:	A	"		Zmienne	$\gamma_f = 1,35$	
1	Skupione	0,0	36,000		4,40	
Grupa:	B	"		Zmienne	$\gamma_f = 1,33$	
1	Liniowe	0,0	3,170	3,170	0,00	6,20
Grupa:	C	"		Zmienne	$\gamma_f = 1,40$	

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

Teoria I-go rzędu

RM_Win v. 11.88 licencja nr 3913

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

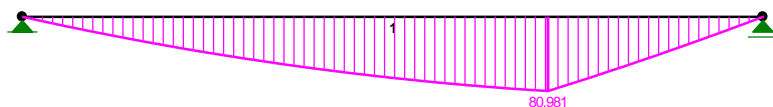
Grupa:	Znaczenie:	γ_f :	ψ_d :
CW-"Ciężar własny"	Stałe	1,10	
A -"	Zmienne	1 1,35	1,00
B -"	Zmienne	1 1,33	1,00

**PROJEKT BUDOWLANY – WYMIANA POKRYCIA DACHOWEGO, KONSTRUKCJI DACHU,
WZMOCNIENIE STROPU NAD I PIĘTREM BUDYNKU BRZESKA 2 WE WŁOCŁAWKU**

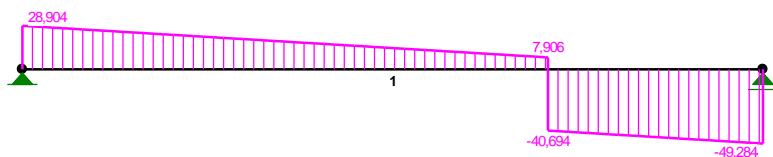
47

	USŁUGI PROJEKTOWE <i>mgr inż. Tomasz Ostrowski</i>	Wieniec ul. Szkolna 41 87-880 Brześć Kujawski e-mail: osto@poczta.onet.pl tel. 0601418567	
<small>WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE. KOPIOWANIE W JAKIEJ KOLWIEK FORMIE (CZĘŚCI LUB W CAŁOŚCI) BEZ PISEMNEJ ZGODY AUTORA ZABRONIONE. PODSAWA PRAWNA DZ.U. NR 24 POZ.83 Z 23.02.1994R. USTAWA PRAWO AUTORSKIE Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI.</small>			

MOMENTY:



TNĄCE:



SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: $1,1 \cdot CW + 1,35 \cdot A + 1,33 \cdot B$

Pręt:	x/L:	x [m]:	M [kNm]:	Q [kN]:	N [kN]:
1	0,00	0,000	0,000	28,904	0,000
	0,71	4,400	80,981*	-40,694	0,000
	0,71	4,400	80,981*	7,906	0,000
	1,00	6,200	0,000	-49,284	0,000

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: $1,1 \cdot CW + 1,35 \cdot A + 1,33 \cdot B$

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,000	28,904	28,904	
2	0,000	49,284	49,284	

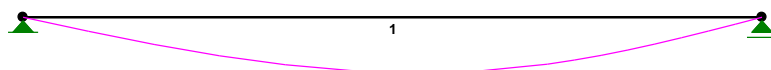
**PROJEKT BUDOWLANY – WYMIANA POKRYCIA DACHOWEGO, KONSTRUKCJI DACHU,
WZMOCNIENIE STROPU NAD I PIĘTREM BUDYNKU BRZESKA 2 WE WŁOCŁAWKU**

48

REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Obciążenia char.: CW+A+B

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,000	21,846	21,846	
2	0,000	36,943	36,943	

PRZEMIESZCZENIA:**DEFORMACJE:** T.I rzędu

Obciążenia char.: CW+A+B

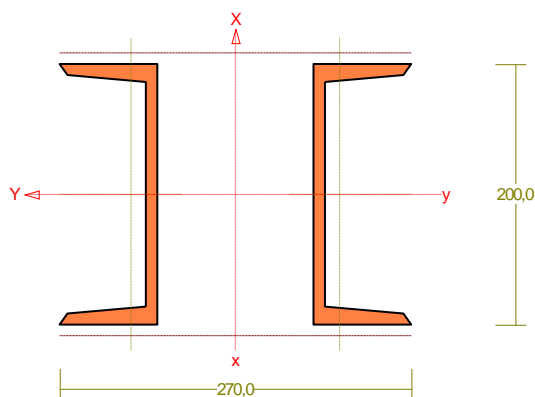
Pręt:	Wa [m]:	Wb [m]:	F1a [deg]:	F1b [deg]:	f [m]:	L/f:
1	0,0000	0,0000	-0,716	0,861	0,0268	231,1

Pręt nr 1

Wyniki wymiarowania stali wg PN-90/B-03200 (RM_Stal v. 5.19 licencja nr 3913)

Zadanie: blwzmocniona

Przekrój: 2 U 200



**Wymiary przekroju:**U 200 h=200,0 s=75,0 g=8,8 t=11,5 r=11,5
ex=20,1.**Charakterystyka geometryczna przekroju:**Jxg=4427,9 Jyg=3820,0 A=64,40 ix=8,3 iy=7,7
Jw=18201,0 Jt=24,1 is=9,0.Materiał: **St4 (VX,VY,V,W)**. Wytrzymałość
fd=235 MPa dla g=11,5.**Siły przekrojowe:**

xa = 4,400; xb = 1,800.

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **CW AB****N = 0,000 kN,****My = 80,981 kNm, Vx = 7,906 kN.**

PROJEKT BUDOWLANY – WYMIANA POKRYCIA DACHOWEGO. KONSTRUKCJI DACHU.
WZMOCNIENIE STROPU NAD I PIĘTREM BUDYNKU BRZESKA 2 WE WŁOCŁAWKU

49

 USŁUGI PROJEKTOWE	Wieniec ul. Szkolna 41 87-880 Brześć Kujawski
 mgr inż. Tomasz Ostrowski	e-mail: osto@poczta.onet.pl ; tel. 0601418567
<small>WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE. KOPIOWANIE W JAKIEJ KOLWIEK FORMIE (CZĘŚCI LUB W CAŁOŚCI) BEZ PISEMNEJ ZGODY AUTORA ZABRONIONE. PODSAWA PRAWNA DZ.U. NR 24 POZ.83 Z 23.02.1994R. USTAWA PRAWO AUTORSKIE Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI.</small>	

Naprężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = 212,0 \text{ MPa}$ $\sigma_c = -212,0 \text{ MPa}$.

Połączenie gałęzi:

Przyjęto, że gałęzie połączone są przewiązkami o szerokości $b = 120,0 \text{ mm}$ i grubości $g = 12,0 \text{ mm}$ w odstępach $l_1 = 1240,0 \text{ mm}$, wykonanymi ze stali St3S (X,Y,V,W).

Smukłość gałęzi:

$$\lambda_v = \lambda_1 = l_1 / i_1 = 1240,0 / 21,4 = 57,84$$

$$\lambda_p = 84 \sqrt{215 / f_d} = 84 \times \sqrt{215 / 235} = 80,35$$

Współczynniki redukcji nośności:

Współczynnik niestateczności dla ścianki przy ściskaniu wynosi $\varphi_p = 1,000$. Współczynnik niestateczności gałęzi wynosi:

$$\bar{\lambda} = \lambda_1 / \lambda_p = 57,84 / 80,35 = 0,720 \Rightarrow \varphi_1 = 0,732.$$

W związku z tym współczynniki redukcji nośności wynoszą:

- dla zginania względem osi Y: $\psi_y = 1,000$

Smukłość zastępcza pręta:

- dla wyboczenia w płaszczyźnie prostopadłej do osi X

$$\lambda = l_{wx} / i_x = 6200,0 / 82,9 = 74,77$$

$$\lambda_m = \sqrt{\lambda^2 + \lambda_v^2} = \sqrt{74,77^2 + 57,84^2} = 94,53$$

$$\bar{\lambda}_m = \frac{\lambda_m}{\lambda_p} \sqrt{\psi_0} = \frac{94,53}{80,35} \times \sqrt{0,732} = 1,007$$

Nośność przewiązek:

$x_a = 0,000$; $x_b = 6,200$.

Przewiązki prostopadłe do osi X:

$$Q = 1,2 V = 1,2 \times 0,000 = 0,000 \text{ kN}$$

$$Q \geq 0,012 A f_d = 0,012 \times 64,40 \times 235 \times 10^{-1} = 18,161 \text{ kN}$$

Przyjęto $Q = 18,161 \text{ kN}$

$$V_Q = \frac{Q l_1}{n(m-1)a} = \frac{18,161 \times 1240,0}{2 \times (2-1) \times 160,2} = 70,285 \text{ kN} \quad M_Q = \frac{Q l_1}{m n} = \frac{18,161 \times 1,2}{2 \times 2} = 5,630 \text{ kNm}$$

$$V_R = 0,58 \varphi_{pv} A_v f_d = 0,58 \times 1,000 \times 0,9 \times 120,0 \times 12,0 \times 215 \times 10^{-3} = 161,611 \text{ kN}$$

$$M_R = W f_d = 12,0 \times 120,0^2 / 6 \times 215 \times 10^{-6} = 6,192 \text{ kNm}$$

$$V_Q = 70,285 < 161,611 = V_R \quad M_Q = 5,630 < 6,192 = M_R$$

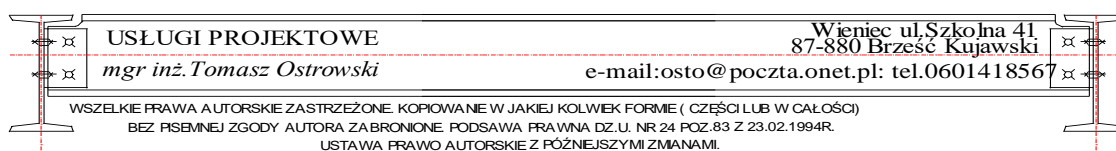
Naprężenia:

$x_a = 4,400$; $x_b = 1,800$.

Naprężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = 212,0 \text{ MPa}$ $\sigma_c = -212,0 \text{ MPa}$.

PROJEKT BUDOWLANY – WYMIANA POKRYCIA DACHOWEGO, KONSTRUKCJI DACHU,
WZMOCNIENIE STROPU NAD I PIĘTREM BUDYNKU BRZESKA 2 WE WŁOCŁAWKU

50



Napężenia:

- normalne: $\sigma = 0,0 \Delta\sigma = 212,0 \text{ MPa}$ $\psi_{oc} = 1,000$
- ścinanie wzdłuż osi X: $A_v = 35,20 \text{ cm}^2$ $\tau = 2,2 \text{ MPa}$ $\psi_{ov} = 1,000$

Warunki nośności:

$$\sigma_{ec} = \sigma / \psi_{oc} + \Delta\sigma = 0,0 / 1,000 + 212,0 = \mathbf{212,0 < 235 \text{ MPa}}$$

$$\tau_{ex} = \tau / \psi_{ov} = 2,2 / 1,000 = \mathbf{2,2 < 136,3 = 0,58 \times 235 \text{ MPa}}$$

$$\sqrt{\sigma_e^2 + 3 \tau_e^2} = \sqrt{212,0^2 + 3 \times 0,0^2} = \mathbf{212,0 < 235 \text{ MPa}}$$

Długości wyboczeniowe pręta:

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu przyjęto podatności węzłów ustalone wg załącznika 1 normy:

$$\kappa_a = 1,000 \quad \kappa_b = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \Rightarrow \mu = 1,000 \quad \text{dla } l_o = 6,200$$
$$l_w = 1,000 \times 6,200 = 6,200 \text{ m}$$

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$$\kappa_a = 1,000 \quad \kappa_b = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \Rightarrow \mu = 1,000 \quad \text{dla } l_o = 6,200$$
$$l_w = 1,000 \times 6,200 = 6,200 \text{ m}$$

- dla wyboczenia skrętnego przyjęto współczynnik długości wyboczeniowej $\mu_o = 1,000$. Rozstaw stężeń zabezpieczających przed obrotem $l_{oo} = 6,200 \text{ m}$. Długość wyboczeniowa $l_o = 6,200 \text{ m}$.

Siły krytyczne:

$$N_x = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 4427,9}{6,200^2} 10^{-2} = 2330,607 \text{ kN}$$

$$N_y = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 3820,0}{6,200^2} 10^{-2} = 2010,637 \text{ kN}$$

$$N_z = \frac{1}{i_s^2} \left(\frac{\pi^2 EJ_{\omega}}{l_{\omega}^2} + GJ_T \right) = \frac{1}{9,0^2} \left(\frac{3,14^2 \times 205 \times 18201,0}{6,200^2} 10^{-2} + 80 \times 24,1 \times 10^2 \right) = 1 \text{ E20 kN}$$

Nośność przekroju na zginanie:

$x_a = 4,400$; $x_b = 1,800$.

- względem osi Y

$$M_R = \psi W_c f_d = 1,000 \times 382,0 \times 235 \times 10^{-3} = 89,770 \text{ kNm}$$

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

Warunek nośności (54):

$$\frac{M_y}{M_{Ry}} = \frac{80,981}{89,770} = \mathbf{0,902 < 1}$$

Nośność przekroju na ścinanie:

$x_a = 6,200$; $x_b = 0,000$.

- wzdłuż osi X

$$V_R = 0,58 \varphi_{pv} A_v f_d = 0,58 \times 1,000 \times 35,2 \times 235 \times 10^{-1} = 479,776 \text{ kN}$$

$$V_o = 0,3 V_R = 143,933 \text{ kN}$$

Warunek nośności dla ścinania wzdłuż osi X:

$$V = 49,284 < 479,776 = V_R$$

Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:

$x_a = 4,400$; $x_b = 1,800$.

- dla zginania względem osi Y: $V_x = 7,906 < 143,933 = V_o$

$$M_{R,V} = M_R = 89,770 \text{ kNm}$$

Warunek nośności (55):

$$\frac{M_y}{M_{Ry,V}} = \frac{80,981}{89,770} = 0,902 < 1$$

Nośność środka pod obciążeniem skupionym:

$x_a = 6,200$; $x_b = 0,000$.

Przyjęto szerokość rozkładu obciążenia skupionego $c = 100,0 \text{ mm}$.

Naprężenia ściskające w środku wynoszą $\sigma_c = 0,0 \text{ MPa}$. Współczynnik redukcji nośności wynosi:

$$\eta_c = 1,000$$

Nośność środka na siłę skupioną:

$$P_{R,W} = c_o t_w \eta_c f_d = 215,0 \times 8,8 \times 1,000 \times 235 \times 10^{-3} = 444,643 \text{ kN}$$

Warunek nośności środka:

$$P = 24,642 < 444,643 = P_{R,W}$$

Złożony stan środka

$x_a = 4,400$; $x_b = 1,800$.

Siły przekrojowe przypadające na środek i nośności środka:

N_w	$= 0,000$	N_{Rw}	$= 318,463$	kN
M_w	$= 5,677$	M_{Rw}	$= 8,174$	kNm
V	$= -40,694$	V_R	$= 479,776$	kN
P	$= 18,000$	P_{Rc}	$= 401,382$	kN

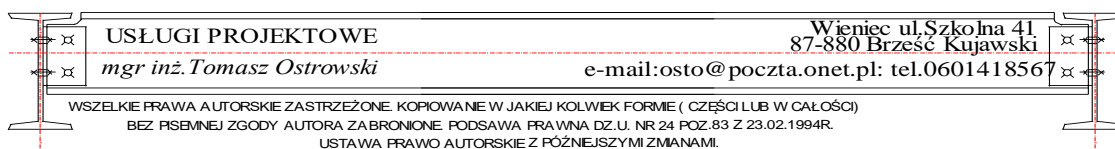
Współczynnik niestateczności ścianki wynosi: $\varphi_p = 1,000$.

Warunek nośności środka:

$$\left(\frac{N_w}{N_{Rw}} + \frac{M_w}{M_{Rw}} + \frac{P}{P_{Rc}} \right)^2 - 3 \varphi_p \left(\frac{N_w}{N_{Rw}} + \frac{M_w}{M_{Rw}} \right) \frac{P}{P_{Rc}} + \left(\frac{V}{V_R} \right)^2 =$$
$$\left(\frac{0,000}{318,463} + \frac{5,677}{8,174} + \frac{18,000}{401,382} \right)^2 - 3 \times 1,000 \times \left(\frac{0,000}{318,463} + \frac{5,677}{8,174} \right) \frac{18,000}{401,382} + \left(\frac{40,694}{479,776} \right)^2 = 0,461 < 1$$

PROJEKT BUDOWLANY – WYMIANA POKRYCIA DACHOWEGO, KONSTRUKCJI DACHU,
WZMOCNIENIE STROPU NAD I PIĘTREM BUDYNKU BRZESKA 2 WE WŁOCŁAWKU

52



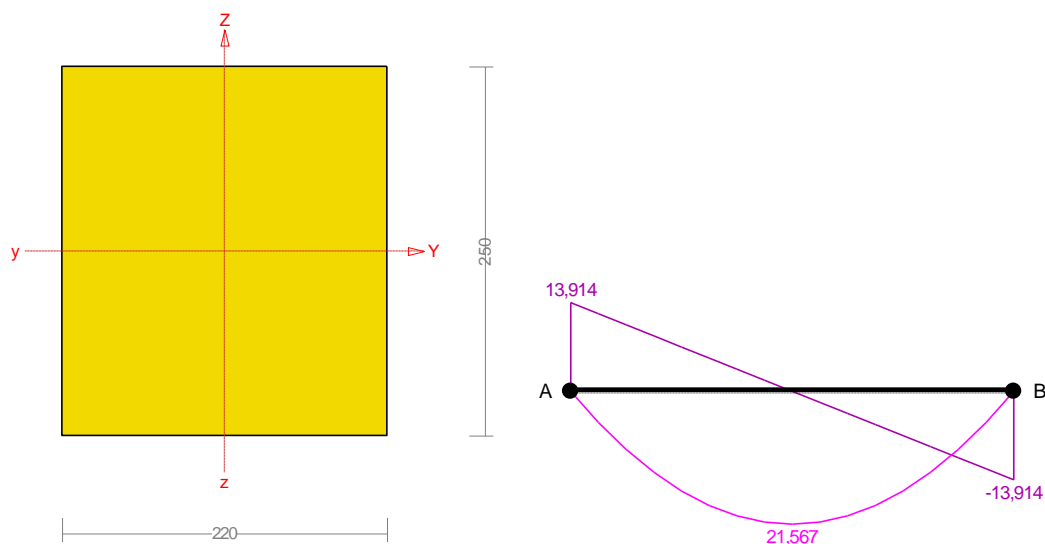
5.WZMOCNIENIE BELEK STROPOWYCH POŚREDNICH

Wyniki wymiarowania elementu drewnianego wg PN-B-03150:2000

RM_Drew v. 4.16 licencja nr 3913

Pręt nr 1

Zadanie: b2 wzmocniona



Przekrój: 1 „B 25x22”

Wymiary przekroju:

$h=250,0$ mm $b=220,0$ mm.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$J_y=28645,8$; $J_z=22183,3$ cm⁴; $A=550,00$ cm²; $i_y=7,2$; $i_z=6,4$ cm; $W_y=2291,7$; $W_z=2016,7$ cm³.

Własności techniczne drewna:

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

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

$$\gamma_M = 1,3$$

Cechy drewna: **Drewno C27.**

$$f_{m,k} = 27,00$$

$$f_{m,d} = 14,54$$
 MPa

$$f_{t,0,k} = 16,00$$

$$f_{t,0,d} = 8,62$$
 MPa

$$f_{t,90,k} = 0,60$$

$$f_{t,90,d} = 0,32$$
 MPa

$$f_{c,0,k} = 22,00$$

$$f_{c,0,d} = 11,85$$
 MPa

$$f_{c,90,k} = 2,60$$

$$f_{c,90,d} = 1,40$$
 MPa

PROJEKT BUDOWLANY – WYMIANA POKRYCIA DACHOWEGO, KONSTRUKCJI DACHU,
WZMOCNIENIE STROPU NAD I PIĘTREM BUDYNKU BRZESKA 2 WE WŁOCŁAWKU

53

$$\begin{aligned}
 f_{v,k} &= 2,80 & f_{v,d} &= 1,51 \text{ MPa} \\
 E_{0,mean} &= 11500 \text{ MPa} \\
 E_{90,mean} &= 380 \text{ MPa} \\
 E_{0,05} &= 7700 \text{ MPa} \\
 G_{mean} &= 720 \text{ MPa} \\
 \rho_k &= 370 \text{ kg/m}^3
 \end{aligned}$$

Sprawdzenie nośności pręta nr 1

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

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=3,10 \text{ m}$; $x_b=3,10 \text{ m}$, przy obciążeniach „CW B”.

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

$$l_d = 1,00 \times 6200 + 250 + 250 = 6700 \text{ mm}$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{l_d h f_{m,d}}{\pi b^2 E_k}} \sqrt{\frac{E_{0,mean}}{G_{mean}}} = \sqrt{\frac{6700 \times 250 \times 14,54}{3,142 \times 220^2 \times 7700}} \times \sqrt{\frac{11500}{720}} = 0,288$$

Wartość współczynnika zwichrzenia:

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

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 21,567 / 2291,67 \times 10^3 = \mathbf{9,41} < \mathbf{14,54} = 1,000 \times 14,54 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=3,10 \text{ m}$; $x_b=3,10 \text{ m}$, przy obciążeniach „CW B”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{9,41}{14,54} + 0,7 \times \frac{0,00}{14,54} = \mathbf{0,647} < \mathbf{1}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{9,41}{14,54} + \frac{0,00}{14,54} = \mathbf{0,453} < \mathbf{1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=0,00 \text{ m}$; $x_b=6,20 \text{ m}$, przy obciążeniach „CW B”.

Naprężenia tnące:

$$\tau_{z,d} = 1,5 V_z / A = 1,5 \times 13,914 / 550,000 \times 10 = 0,38 \text{ MPa}$$

$$\tau_{y,d} = 1,5 V_y / A = 1,5 \times 0,000 / 550,000 \times 10 = 0,00 \text{ MPa}$$

Przyjęto $k_v = 1,000$.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,38^2 + 0,00^2} = \mathbf{0,38} < \mathbf{1,51} = 1,000 \times 1,51 = k_v f_{v,d}$$

PROJEKT BUDOWLANY – WYMIANA POKRYCIA DACHOWEGO, KONSTRUKCJI DACHU,
WZMOCNIENIE STROPU NAD I PIĘTREM BUDYNKU BRZESKA 2 WE WŁOCŁAWKU

54

	<p>USŁUGI PROJEKTOWE</p> <p>mgr inż. Tomasz Ostrowski</p> <p>Wieniec ul. Szkolna 41 87-880 Brześć Kujawski</p> <p>e-mail: osto@poczta.onet.pl; tel. 0601418567</p>	
	<p>WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE. KOPIOWANIE W JAKIEJ KOLWIEK FORMIE (CZĘŚCI LUB W CAŁOŚCI) BEZ PISEMNEJ ZGODY AUTORA ZABRONIONE. PODSAWA PRAWNA DZ.U. NR 24 POZ.83 Z 23.02.1994R. USTAWA PRAWO AUTORSKIE Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI.</p>	