

BIURO INŻYNIERSKIE - ANTOSIK

02-443 WARSZAWA ul. Ciszewska 3/4 tel. 600 33 36 39

email:biuroantosik@gmail.com

EKSPERTYZA

TEMAT: Ekspertyza techniczna dachów w części zachodniej i centralnej Pawilonu Głównego szpitala MCLChPiG
ul. Reymonta 83/91 w Otwocku

ADRES: Mazowieckie Centrum Leczenia Chorób Płuc i Gruźlicy
ul. Reymonta 83/91
05-400 Otwock

ZAMAWIAJĄCY: Mazowieckie Centrum Leczenia Chorób Płuc i Gruźlicy
ul. Narutowicza 80
0 05-400 Otwock

OPRACOWALI:

dr inż Jan Antosik
rzecznawca budowlany poz 134/97

mgr inż Lech Libucki
rzecznawca budowlany poz 154/01
mykolog

Warszawa, maj 2019

SPIIS TREŚCI

UPRAWNIENIA, ZAŚWIADCZENIA RZECZOZNAWCÓW.....	4
I.CZĘŚĆ OPISOWA	9
1.INFORMACJE WSTĘPNE.....	9
2.WYBRANE INFORMACJE O PAWILONIE GŁÓWNYM.....	9
3.KRYTERIA OCENY DACHU I STROPU DREWNIANEGO.....	11
4.OCENA DACHU.....	12
4.1POKRYCIE DACHU.....	12
4.2POSZYCIE DACHU.....	12
4.3KONSTRUKCJA WIĘZBY DACHOWEJ.....	12
4.4STROPY PODDASZA.....	12
4.5WENTYLACJA POMIESZCZEŃ.....	13
4.6BELKI NOŚNE DREWNIANYCH STROPÓW.....	13
4.7INNE ELEMENTY.....	13
5.OBLICZENIA SPRAWDZAJĄCE.....	14
5.1OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE.....	14
5.2OBLICZENIA CIEPLNE.....	14
6.WARUNKI ZABEZPIECZENIA PRZECIWOŻAROWEGO DACHU PAWILONU GŁÓWNEGO	15
7.PRZEGLĄD ELEMENTÓW DACHU.....	17
8.IDENTYFIKACJA WYSTĘPUJĄCYCH SZKODNIKÓW BIOLOGICZNYCH METODĄ MAKROSKOPOWĄ.....	18
8.1. GRZYB DOMOWY WŁĄŚCIWY (SERPULA LACRYMANS).....	18
8.2. GRZYBY PLEŚNIOWE.....	19
8.3. GRZYBY O MNIEJSZEJ SZKODLIWOŚCI.....	20
8.4. LICZNE SKUPISKA KOŁATKA DOMOWEGO / ANOBIUM PUNCTATUM /,.....	20
8.5. SPUSZCZEL POSPOLITY – HYLOTRUPES BAJULUS.....	20
9.WNIOSKI.....	21
10.ZALECENIA.....	21
11.CHARAKTERYSTYKA ZALECANYCH ŚRODKÓW CHEMICZNYCH DO IMPREGNACJI I ODGRZYBIANIA.....	22
12.LITERATURA WYKORZYSTANA W EKSPERTYZIE.....	23
II.DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA.....	24
1.SEGMENT A.....	24
2.SEGMENT C.....	26
3.SEGMENT B.....	31
4.SEGMENT D.....	35
5.SEGMENT D PODDASZE UŻYTKOWE.....	39
6.SEGMENT E.....	42
7.WIEŻA CENTRALNA.....	47
8.ELEWACJE.....	52
III.ZAŁĄCZNIKI.....	60
1.OBLICZENIA SPRAWDZAJĄCE.....	60
1.1OBCIĄŻENIA STAŁE.....	60
1.2KROKIEW 120 X 140.....	60
1.2.1OBCIĄŻENIA KLIMATYCZNE.....	61
1.2.2OBLICZENIA SPRAWDZAJĄCE.....	65
1.3PŁATWIE.....	72
1.4KROKIEW 75 X 140.....	81

1.4.1 OBCIĄŻENIA KLIMATYCZNE.....	81
1.4.2 OBLICZENIA SPRAWDZAJĄCE.....	87

UPRAWNIENIA, ZAŚWIADCZENIA RZECZOZNAWCÓW



GLÓWNY INSPEKTOR
NADZORU BUDOWLANEGO

Warszawa, 1997.09.23,

OA.7342-6845/97

DECYZJA NR 134/97

Na podstawie art. 82 ust.1 pkt 3 lit. „b” ustawy z 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (Dz.U. Nr 89, poz. 414 z późn.zm.) i art. 104 § 1 i § 2 ustawy z 14 czerwca 1960 roku Kodeks postępowania administracyjnego (Dz.U. z 1980 r., Nr 9 poz. 26 z późn.zm.), zarządzam:

dr inż. bud. ląd. Jan Antosik
urodzony 24 czerwca 1937 roku w Bukowcu,
ustanowiony przez Wojewodę Warszawskiego decyzją Nr 24/U/97 z 17.07.1997 r
Rzecznikiem Budowlanym
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
obejmującej projektowanie i wykonawstwo
w zakresie konstrukcji i ustrojów budowlanych,
robót wykończeniowych i ogólnobudowlanych
zostaje wpisany do Centralnego Rejestru Rzeczników Budowlanych
pod pozycją 134/97/R

Zgodnie z art. 15 ust. 3 ustawy Prawo budowlane wpis niniejszy stanowi podstawę do podjęcia czynności rzecznika budowlanego w określonym zakresie wymienionej wyżej specjalności na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej.

UZASADNIENIE

Wobec uprawnomocnienia się decyzji Wojewody Warszawskiego, Nr 24/U/97 z 17.07.1997 r., znak NAB/7342/U-86/96/S, w przedmiocie nadania dr inż. Janowi Antosikowi tytułu rzecznika budowlanego w zakresie konstrukcji i ustrojów budowlanych, robót wykończeniowych i ogólnobudowlanych specjalności konstrukcyjno-budowlanej obejmującej projektowanie i wykonawstwo, zgodnej z posiadanymi uprawnieniami budowlanymi bez ograniczeń i spełniającej pozostałe wymogi określone przepisami prawa materialnego oraz procesowego, należało orzec jak w sentencji.

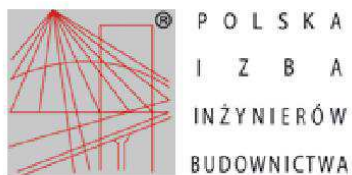
Decyzja niniejsza jest ostateczna. Zgodnie z Ustawą z 11 maja 1995 roku o Naczelnym Sądzie Administracyjnym (Dz.U. Nr 74, poz. 368), może zostać zaskarżona w trybie art. 35 ust. 1 bezpośrednio do tego Sądu z siedzibą w Warszawie, ul. Jasna 6 w terminie 30 dni od daty jej doręczenia.

Otrzymują:

- ① Dr inż. Jan Antosik
ul. Krępowieckiego 7a m.123, 01-456 Warszawa
2. Wojewoda Warszawski
3. aa



Z upoważnienia
GŁÓWNEGO INSPEKTORA NADZORU BUDOWLANEGO
DYREKTOR DEPARTAMENTU
Orzecznictwa Administracyjnego
mgr Tomasz Surawski



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-ZL4-TZX-VY9 *

Pan JAN ANTOSIK o numerze ewidencyjnym MAZ/BO/2922/01
adres zamieszkania CISZEWSKA 3 m 4, 02-443 Warszawa
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2019-01-01 do 2019-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-01-02 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.





**GLÓWNY INSPEKTOR
NADZORU BUDOWLANEGO**

OZ/INN/4611/218/01

Warszawa, 2001-12-13

DECYZJA NR 154/01

Na podstawie art. 88 a pkt 3 lit. „b” ustawy z 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2000 r. Nr 106, poz. 1126 z późn. zm.) i art. 104 § 1 i § 2 ustawy z 14 czerwca 1960 roku Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2000 r., Nr 98 poz. 1071 z późn. zm.)

mgr inż. bud. Lech LIBUCKI
urodzony 03 maja 1950 roku w Zgierzu
ustanowiony przez Wojewodę Mazowieckiego decyzją Nr 470/U/01 z 15.11.2001 r.

Rzeczoznawcą Budowlanym
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
obejmującej projektowanie i wykonawstwo
w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych budynków oraz innych budowli
z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych
i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i melioracji wodnych

**zostaje wpisany do Centralnego Rejestru Rzeczoznawców Budowlanych
pod pozycją 154/01/R**

Zgodnie z art. 15 ust. 3 ustawy Prawo budowlane wpis niniejszy stanowi podstawę do podjęcia czynności rzeczoznawcy budowlanego w zakresie wyżej wymienionej specjalności na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej.

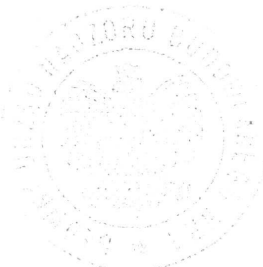
UZASADNIENIE

Wobec uprawomocnienia się decyzji Wojewody Mazowieckiego, Nr 470/U/01 z dnia 15.11.2001 r. znak: AZP/7133/18/01/Rz w przedmiocie nadania mgr inż. Lechowi Libuckiemu tytułu rzeczoznawcy budowlanego w specjalności konstrukcyjno-budowlanej obejmującej projektowanie i wykonawstwo w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych budynków oraz innych budowli z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i melioracji wodnych, zgodnie z posiadanymi uprawnieniami budowlanymi i spełniając pozostałe wymogi określone przepisami prawa materialnego oraz procesowego, należało orzec jak w sentencji.

Decyzja niniejsza jest ostateczna. Zgodnie z art. 127 § 3 Kpa oraz stosownie do uchwały Naczelnego Sądu Administracyjnego, z dnia 09 grudnia 1996 r., sygn. akt OPS 4/96, strona może w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji wystąpić z wnioskiem o ponowne rozpatrzenie sprawy.

Otrzymują:

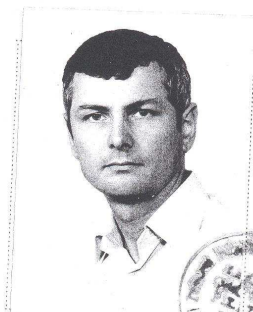
1. Mgr inż. Lech Libucki
ul. Meander 18 m 36
02-791 Warszawa
2. Wojewoda Mazowiecki
3. aa MPI



Z upoważnienia
GLÓWNEGO INSPEKTORA NADZORU BUDOWLANEGO
p.o. DYREKTORA DEPARTAMENTU
UPRAWNIEN I ODPOWIEDZIALNOŚCI ZAWODOWEJ

Grażyna Szestakow-Wilamowska

**POLSKI ZWIĄZEK INŻYNIERÓW
I TECHNIKÓW BUDOWNICTWA**



Lech Lipucki
(Własnoręczny podpis rzeczoznawcy)

Warszawa, dnia 15.X.1985

Legitymacja Nr 1903

Ob. Mgr inż.
(Tytuł naukowy wzgl. zawodowy)

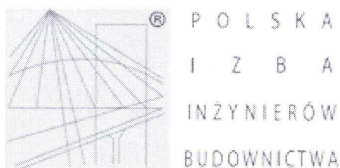
Lech Lipucki
(Imię i nazwisko)

jest rzeczoznawcą P.Z.I.T.B.
w specjalności:

4.2 - roboty wykończeniowe;
25.2 - ochrona istniejących
budynków przed biologiczną
korozją /zwalczanie grzybów
domowych i owadów/

Sekretarz Generalny i Przewodniczący Z.G.

[Signature]
ZARZĄD
GŁÓWNY
P.Z.I.T.B.
w W-ku
W001 „Wspólna Sprawa” III, zlec. 734/75, nakł. 3000



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-EE9-8FN-FCJ *

Pan LECH LIBUCKI o numerze ewidencyjnym MAZ/BO/1117/05
adres zamieszkania ul. ZACHODZĄCEGO SŁOŃCA 62, 01-495 WARSZAWA
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2018-12-01 do 2019-11-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2018-11-05 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. INFORMACJE WSTĘPNE

W ekspertyzie zawarto opis pawilonu głównego Szpitala, a w szczególności jego części, jaką jest pokrywający go dach oraz dokonano oceny technicznej tegoż dachu, pod kątem jego wytrzymałości i przywrócenia mu stanu pozwalającego na bezpieczną, dalszą eksploatację. W ekspertyzie oceniono również strop drewniany, który stanowi przegrodę oddzielenia pożarowego i opisano problem wentylacji grawitacyjnej. Na bazie tej ekspertyzy, która zawiera nie tylko ocenę konstrukcji dachu wykonaną na podstawie jego wizualizacji, obliczeń statycznych, sprawdzających oraz stanu drzewa konstrukcyjnego, jako materiału biologicznego czyli stopnia zaawansowania korozji biologicznej, opracowano projekt remontu dachu.

Pomocnym w ekspertyzie była wykonana na jej potrzeby inwentaryzacja, projekt archiwalny z 1998 roku, wytyczne Konserwatora Zabytków, w którego ochronie pawilon się znajduje oraz informacje jego użytkownika.

Ekspertyzę opracowano na podstawie umowy zawartej z Mazowieckim Centrum Leczenia Chorób Płuc i Gruźlicy.

2. WYBRANE INFORMACJE O PAWILONIE GŁÓWNYM

Pawilon o rodowodzie sięgającym lat dwudziestych ubiegłego wieku, z pierwotnym przeznaczeniem na sanatorium, został wzniesiony na planie nietypowej, złożonej figury geometrycznej, przypominających w locie ptaka z rozwiniętymi skrzydłami. Jest to budynek o zróżnicowanej liczbie kondygnacji, od trzech do czterech kondygnacji naziemnych. Część poddasza stanowi kondygnację użytkową. Ściany wykonano z elementów drobnowymiarowych, ceramicznych, na zaprawie wapienno cementowej, ze stropami staloceramicznymi, z ciężkimi płytami kleina oraz w postaci płyty żelbetowej. Na poziomych elementach ustroju dachowego (w poziomie wysokości poddasza), położono jeszcze strop drewniany, który jest najwyższym poziomem użytkowym. Jest to drugi istotny poza dachem (konstrukcja i pokrycie) problem, którego nie można pominąć, wobec jego złego stanu. W związku z tym strop ten potraktowano, jako część konstrukcji dachu. Stropy pracują w układzie konstrukcyjnym poprzecznym..

Więźba dachowa, drewniana, o połaciach dwuspadowych, została wpisana w nietypowy kształt pawilonu. Kąty nachylenia połaci dachowych wynoszące 45° , dostosowane są pokrycia dachu pawilonu, dachówką ceramiczną.

Dach jest wielospadowym, chociaż na przeważającym obszarze dwuspadowy. Konstrukcja dachu drewniana o ustroju krokwiowo – płatwiowym, o nieregularnej konstrukcji, w każdej z części budynku innej. W jednym obszarze występuje płatew kalenicowa, w innym nie występuje.

W części centralnej krokwie wsparte są na płatwiach pośrednich, stanowiących zwieńczenie ścianek stolcowych. Płatew kalenicowa w części środkowej niesiona jest przez dźwigary, wsparte na wewnętrznych ściankach stolcowych, a płatew zewnętrzna też na ścianie stolcowej, przylegającej do ściany zewnętrznej. W dachu wykonano lukarny oświetlające poddasza, których obecność zakłóca w pewnym stopniu rytm konstrukcji.

Budynek jest wpisany do rejestru zabytków

Konstrukcja w okresie jej wzniesienia była oryginalnym rozwiązaniem, ale po jej odbudowie - przebudowie, z wykorzystaniem przypadkowo uzyskanych z innych konstrukcji, używanych elementów, straciła na oryginalności. Częściowo konstrukcja dachu po zniszczeniu

została odbudowana w innej postaci. Unikalną konstrukcją jest natomiast więźba wieży, wpisana w ostrosłup.

Poszycie dachu ażurowe, drewniane. Obróbki blacharskie, rynny i rury spustowe z blachy ocynkowanej, łataniej lokalnie blachą falistą.

Opisana więźba dachowa jest konstrukcją nie rozporową, płatiowo kleszczową. Złożona jest z krokwi, spoczywających na płatiach, wieńczących jak już wyżej wspomniano ścianki stolcowe, stabilizowana jętkami i mieczami w tych ściankach. Niektóre połączenia jej elementów zachowały wiązania ciesielskie, na wręb pełny lub półpełny.

W pawilonie w okresie powojennym, zmieniono pokrycie dachu, z dachówki ceramicznej, na blachę stalową, ocynkowaną, łączoną na rąbek stojący. Zamiana wymagała uzupełnienia poszycia z łąt, co nastąpiło przez nadbicie dodatkowych desek o szerokości 8 - 12 cm, między łątami. Utworzono poszycie ażurowe pod pokrycie z blachy, z odstępami między nimi do 8 cm.

Kąt spadku połaci pokrytej dachówką, odpowiada wymaganemu spadkowi dachu pokrytego blachą.

Można z całą pewnością stwierdzić, że zastosowane do konstrukcji drzewo nie było impregnowane.

Następnym po dachu i stropie drewnianym, jest problem nie rozwiązanej wentylacji grawitacyjnej. W pawilonie pierwotnie nie przewidziano wentylacji grawitacyjnej w salach kuracjuszy. Funkcją wietrzenia obarczono okna.

Pawilon prawie nienaruszony – stracił pokrycie z dachówki i częściowo konstrukcję dachu - przetrwał wojnę, a zaraz po jej zakończeniu zamieniony został na pawilon szpitalny. Sale chorych w dalszym ciągu pozbawione były wentylacji grawitacyjnej. Dopiero pod koniec ubiegłego wieku zaprojektowano kanały wentylacji grawitacyjnej, w każdej sali. W tym celu zamontowano kanały z blachy ocynkowanej / rury Spiro Ø = 160, gr. 0,55mm /. Wykonane kanały łączą jedynie poszczególne sale z poddaszem – bez wyprowadzenia ponad połac dachową, co praktycznie dyskwalifikuje ich sens wykonania. **Wentylacja taka nie tylko nie zapewnia właściwego ciągu, ale jest jedną z przyczyn zawilgocenia konstrukcji drewnianej dachu.** Do wentylacji części pomieszczeń wykorzystano ponadto kanały ceglane uformowane w ścianach, którymi w przeszłości prawdopodobnie odprowadzone były spaliny z pieców grzewczych. Kratki wywiewne osadzono w płaszczyznach sufitów.

W trakcie użytkowania w ramach robót konserwacyjno - remontowych wymieniono jak wspomniano wyżej, pokrycie z dachówek ceramicznych, zastępując je blachą płaską ocynkowaną, która w wyniku wieloletniego okresu użytkowania / korozji / utraciła swoją szczelność. Wykonana w ten sposób wentylacja nie mogła działać poprawnie i w żaden sposób nie spełniała swojej funkcji. Ponadto część wilgoci z pomieszczeń zawilgocąca drewniane elementy konstrukcji dachu oraz drewnianego stropu, pogłębiając zjawisko biokorozji.

Problem nie został rozwiązany, do chwili obecnej, a sytuacja, w jakiej znajdzie się pawilon szpitalny po wykonaniu remontu dachu bez wyprowadzenia kanałów wentylacyjnych ponad dach, jest nie do zaakceptowania.

Dlatego też w projekcie remontu dachu, przewidziano ich wyprowadzenie ponad wymienione pokrycie połaci dachowej, grupując ~100 kanałów - w bloki kominy w ilości 29 szt.

Dachy chronione są instalacjami odgromowymi, które szczególnie na poziomie dachu muszą zostać wymienione.

3. KRYTERIA OCENY DACHU I STROPU DREWNIANEGO

Do oceny przedmiotowego elementu pawilonu, jakim jest dach, zastosowano czterostopniową skalę, bazującą na stopniach zniszczenia, określanych procentowo, wprowadzoną przez Instytut Gospodarki Komunalnej i stosowaną do dzisiaj. W przypadku, gdy któryś z elementów dachu, stanowi wartość zabytkową, nie kierowano się kryteriami przedstawionymi poniżej, a zachowaniem tej wartości. Takie elementy, o ile nie zostały zdegradowane (całkowita zgnilizna) muszą zostać wzmocnione.

Warunki panujące na poddaszach, w których pracuje więźba, są zmienne, to jest począwszy od wilgotnych i niskich temperatur, do skrajnie suchych i wysokich temperatur. Środowisko to lekko kwaśne, sprzyja degradacji (gniciu) drzewa, a więc rozwojowi grzybów. Poddasze nie jest ogrzewane.

Poza badaniem makroskopowym drewna konstrukcyjnego, korzystano z wilgotnościomierza sprzężonego z termometrem i świderka do badania twardości rdzenia tarcicy. Znajomość wilgotności drzewa, którego wielkość badano metodami pojemnościową i rezystencyjną, jest konieczna nie tylko dla scharakteryzowania warunków w jakich drzewo pracuje, ale też do wybrania środka do jego impregnacji powierzchniowej. Wykonano pełną dokumentację fotograficzną poddasza i dachu.

Podczas wizualizacji – przeglądu konstrukcji dachu i stropu drewnianego, stwierdzono działania negatywne grzybów, pleśni oraz owadów rozwijających się w drewnie konstrukcyjnym i w innych elementach konstrukcji dachu przejawiające się w:

- zmianie barwy niektórych elementów drewnianych z koloru zdrowego drewna na kolor brunatny, z przerostami grzybni oraz pleśni,
- nadmiernych zawilgoceń drewna szczególnie w rejonach lukarn, nieszczelności połączeń dachu itp.,
- wyczuwalnego zapachu zgnilizny, odoru siarkowodorowego itp.,
- widocznych otworów wylotowych owadów oraz wysypującą się w tych rejonach mączkę drzewną,

Opisany stan ilustrują załączone zdjęcia:

Stan techniczny elementów drewnianej konstrukcji więźby dachowej budynku oceniano zgodnie z klasyfikacją przedstawioną poniżej. Wg tej klasyfikacji wyróżnia się cztery stany:

- stan zadowalający – stopień zużycia elementu 0-20 %
- stan mało zadowalający – stopień zużycia elementu 21-35 %
- stan zły – stopień zużycia elementu 36-50 %
- stan bardzo zły – stopień zużycia elementu > 50%

4. OCENA DACHU

4.1 POKRYCIE DACHU

Dach jest pokryty blachą płaską, gr. 0,55 mm, na poszyciu ażurowym z łąt drewnianych. Pokrycie nie jest szczelnym i nie zapobiega przeciekom przez dach. Na powierzchni pokrycia stwierdzono liczne prześwity, pęknięcia oraz głęboką korozję. Biorąc pod uwagę jego jakość – nieszczelności i wielomiejscową, głęboką korozję blachy ocenia się, że jest w stanie bardzo złym.

4.2 POSZYCIE DACHU

Poszycie dachu, a więc płaszczyzna ażurowa z desek i łąt, jest w podobnym stanie. Po usunięciu dachówek ceramicznych, dla których oparciem były łąty, poszycie uzupełniono deskami – bez uprzedniej impregnacji. Stan łąt, podbitych nieraz listewkami dystansowymi, w wielu miejscach jest bardzo zły, bowiem zostały porażone korozją biologiczną, będącą następstwem rozwijającego się grzyba domowego. Objawiło się to miejscowymi odkształceniami, widocznymi gołym okiem. Stan poszycia oceniono jako znajdujący się w stanie złym, a na wielu płaszczyznach bardzo złym. Poszycie za wyjątkiem wieżyczki należy zdjąć i zastąpić go pełnym, z desek impregnowanych. Wilgotność drzewa jest niewielka. Odczyt na używanym do tego celu wilgotnościomierzu nie przekraczał poza 10%, a temperatura wynosiła 22^o. Badane drzewo można przeważnie zaliczyć do suchych.

4.3 KONSTRUKCJA WIEŻBY DACHOWEJ

Wieżba znajduje się w różnym stanie, począwszy od mało zadowalającego po bardzo zły. Stan bardzo zły charakteryzują odkształcenia mechaniczne i zaawansowana korozja biologiczna, która dotknęła konstrukcję - zapadające się pokrycie, widoczne wzrokowo. Dotychczas naprawy wieżb dokonywano wykorzystując deski z form betonowych (szalunkowe) lub z rozebranych innych wieżb. Można również spotkać elementy krokwi, słupów i płatwi pracujące jako podwaliny. Świadczą o tym podcięcia, wycięcia, wręby nie mające uzasadnienia. Duże zastrzeżenia budzi niedokładność przy remoncie, nie zachowana geometria, wymiary, wymienianych elementów oraz nie wzbudzające ufności zastosowane połączenia.

Wartością zabytkową jest jak już wspomniano wyżej, wielopoziomowa konstrukcja wieżby wieży pawilonu, będąca konstrukcją wieżowo ostrosłupową. Niestety, materiał ją stanowiący jest z nie zawsze nowej tarcicy, na którą składają się deski używane wcześniej np na formy do betonu.

4.4 STROPY PODDASZA

Jest to strop żelbetowy płytowy. Strop drewniany, jak już wyżej wspomniano, połączono konstrukcyjnie z wieżbą, spoczywa na belkach, w połowie wysokości poddasza. Podczas ostatniego remontu nie uwzględniono jego złego stanu i obudowano go płytami GKF. Stan stropu drewnianego, na niektórych fragmentach jest awaryjny. Belki drewniane dotknęła korozja biologiczna, wywołana grzybem domowym, a także żerem owadów i zahamowanie tego procesu praktycznie nie jest możliwe. Zastosowany do oceny rdzeni belek przyrząd / świderk do badania wgłębnego /, wskazuje na pełną ich degradację i konieczność wymiany.

Istotnym problemem jest wymiana ocieplenia drewnianego stropu strychowego w postaci gruzu ceglanego, piasku itp. Ocieplenie to ułożone na drewnianym ślepym pułapie grubości. 2,5 cm, obciąża dźwigary nośne / belki / stropu. W części belek stropowych stwierdzono wystąpienie technicznych szkodników drewna / owady: Spuszczel i Kołatek domowy / które niszczą strukturę drewna. Stopień zniszczenia tych elementów jest trudny

do określenia z uwagi na fakt, że występuje ono głównie w jego głębszych warstwach, zaś na powierzchni drewna widoczne są jedynie otwory wylotowe dorosłych owadów.

W tej sytuacji koniecznym jest usunięcie „ocieplenia” z gruzu i piasku, nie stanowiącego żadnej wartości i rozebrania ślepego pułapu. Umożliwi to dostęp do belek i precyzyjną ocenę zniszczeń belek nośnych przez owady. Belki zniszczone, które utraciły wymaganą nośność, należy wzmocnić i zahamować w nich rozwój korozji. Po tych zabiegach odtworzony zostanie ślepy pułap, a jego wypełnienie zastąpione zostanie wełną mineralną.

Regułą było, że każda ekipa remontująca więźbę, pozostawiła po sobie nie tylko bałagan, ale i odpady z rozebranych konstrukcji. W świetle latarek widocznych jest dziesiątki tysięcy przeróżnych drobnoustrojów unoszących się w powietrzu, a powierzchnia stropu poddasza jest zanieczyszczona nie tylko odpadami materiałowymi, ale i organicznymi.

4.5 WENTYLACJA POMIESZCZEŃ.

Zaprojektowana, a następnie wykonana w przeszłości wentylacja z rur z blachy stalowej „Spiro” wentylacja pomieszczeń nie zabezpiecza żadnych potrzeb ani nie spełnia obowiązujących wymogów. Zakończenie wylotów pionów wentylacyjnych w przestrzeni strychów, może powodować jedynie dodatkowe zawilgocenie więźby itp. A w konsekwencji wzmacniać procesy biokorozji.

4.6 BELKI NOŚNE DREWNIANYCH STROPÓW.

W części belek stropów - konstrukcji drewnianej - stwierdzono wystąpienie owadów / technicznych szkodników drewna /. Szczegółowa ocena zniszczeń tych elementów będzie możliwa po usunięciu gruzu ceglanego itp. i następnie indywidualna ocena przydatności każdego elementu.

4.7 INNE ELEMENTY.

Nie rozwiązano do końca problemu windy, w którą doposażono pawilon. Umieszczona na poziomie poddasza maszynieria nie jest wymaganiem, pełnym rozwiązaniem, a prowizorycznym.

Podobnie należy ocenić postawione na poddaszu zbiorniki.

Stan instalacji elektrycznej, którą poprowadzono na poddaszu, dotyczącym przewodów i zabezpieczenia jest bardzo zły.

Podsumowując badany stan dachu to jest jego konstrukcji, poszycia i pokrycia, określa się go, nawiązując do przytoczonej skali, jako bardzo zły. Jest to wynik nie tylko braku remontu o głębokim zasięgu, czy bieżących obowiązkowych napraw. Warunki panujące na poddaszu, w niesłychany sposób utrudniały pracę ekipy dokonującej inwentaryzacji i oceny stanu więźby. Świadectwem tej diagnozy jest dokumentacja fotograficzna, obrazująca więźbę, zanieczyszczone pokrycie stropu, prowadzone instalacje elektryczne bez nowych zabezpieczeń, zniszczone okna, przerwane kanały wentylacyjne itp.

5. OBLICZENIA SPRAWDZAJĄCE

Objęto nimi podstawowe elementy więźby, stanowiące o jej wytrzymałości i współczynniki przenikania ciepła przez stropy.

5.1 OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE

Więźba dostosowana była do przeniesienia ciężaru pokrycia, wykonanego z dachówek ceramicznych. Biorąc za podstawę informacje o materiałach wykonywanych w okresie wznoszenia budynku, masa dachówek wypalanych w okresie wznoszenia oscylowała około 100 kg/m^2 . Zastąpiła je blacha o wielokrotnie mniejszej masie i dlatego nawet przy założeniu, że drzewo jest najniższej klasy konstrukcyjnej C18 a nawet C16, po jego wzmocnieniu lub wymianie, wartość wytrzymałości konstrukcji jest mniejsza od jego nośności, co potwierdzają wyniki załączonych obliczeń.

Dokonano obliczeń sprawdzających wytrzymałościowych wybranych krokwi o przekroju 120×140 i 75×140 oraz płatwi.

5.2 OBLICZENIA CIEPLNE

Do obliczenia zastosowano klasyczne wzory współczynników przenikania ciepła opór cieplny przegród budowlanych – przyjęto że są zewnętrznymi= uzależnionych od ich grubości i odpowiadające materiałom składającym się na przegrody, z uwzględnieniem współczynników obliczeniowych przejmowania ciepła na skrajnych powierzchniach przegród.

Strop poddasza drewniany							
Nr	Warstwa	Strop nieocieplony			Strop ocieplony		
		d	λ	R	d	λ	R
1	Wełna mineralna	0,2	0,05		0,2	0,05	4,44
2	Polepa 10	0,1	0,7	0,14			
3	Ślepy pułap	0,03	0,14	0,21			0,21
4	Deski sufitu	0,03	0,14	0,21			0,21
	Tynk	0,03	0,5	0,06			0,06
	Współczynniki przejmowania			0,14			0,14

Dla stropu nieocieplonego $U = 1,31 \text{ [W/m}^2\text{K]}$, ocieplonego warstwą wełny 20 cm $U = 0,19 \text{ [W/m}^2\text{K]}$, a warstwą wełny 25 cm $U = 0,16 \text{ [W/m}^2\text{K]}$.

Strop poddasza żelbetowy

Nr	Warstwa	Strop nieocieplony			Strop ocieplony		
		d	λ	R	d	λ	
1	Wełna mineralna	0,2	0,05		0,2	0,05	4,44
2	Polepa 10	0,1	0,7	0,14	0,1	0,7	
3	Płyta żelbetowa	0,12	2,3	0,05			0,05
	Tynk	0,03	0,5	0,06			0,06
	Współczynniki przejmowania			0,14			0,14

Dla stropu nieocieplonego $U = 2,56 \text{ [W/m}^2\text{K]}$, ocieplonego warstwą wełny 20 cm $U = 0,21 \text{ [W/m}^2\text{K]}$, a warstwą wełny 25 cm $U = 0,17 \text{ [W/m}^2\text{K]}$.

Przeliczone współczynniki przewodzenia ciepła przez stropy, są dalekie od spełnienia normy cieplnej. Muszą zostać docieplone warstwą wełny. W związku z tym, że nie są one przegrodami zewnętrznymi, wystarczającą będzie ich grubość 20 cm.

6. WARUNKI ZABEZPIECZENIA PRZECIWPOŻAROWEGO DACHU PAWILONU GŁÓWNEGO

Pawilon szpitalny zaliczany jest na podstawie Zarządzenia [6] do budynków średnio wysokich, którego wyniosłość ponad teren jest mniejsza od 25 m. Usytuowana w centralnej jego części wieżyczka, zajmująca fragment powierzchni jest wyższa od 25 m. Pawilon szpitalny zaliczany jest do kategorii zagrożenia ludzi do ZL II.

Na podstawie §212 wymagana klasa dla budynków średnio wysokich, o kategorii zagrożenia ZL II, jest określona jako „B”, w tym i identyczna jest dla wieżyczki.

Strop tworzący na poddaszu dodatkowy poziom, musi posiadać klasę odporności pożarowej poddasza, tzn. że wszystkie elementy zamykające pomieszczenia na stropie, muszą posiadać taką samą klasę jak i poddasza §215 ust.5.

Poddasze pawilonu, stanowi jedną, oddzielną strefę pożarową, - §227 - bo jest mniejsze od 5000 m². Poddasze pawilonu rozciąga się na powierzchni 1915 m².

Przegrodami oddzielenia przeciwpożarowego są stropy żelbetowe (płyta), stalo-ceramiczne, z wyjątkiem fragmentu pod wieżyczką, którego oddzielenie od poddasza przegrodami oddzielenia przeciw pożarowego, wg projektu obejmującego część wyremontowaną nie zostało zrealizowane.

Odporności ogniowe elementów dachu na podstawie §216 winny być następujące: konstrukcja dachu R 30, strop REI 60, przekrycie dachu E 30.

Istniejący strop stalo-ceramiczny z płytą ciężką Kleina, wymaga odporności ogniowej REI 60. Aby tę odporność osiągnąć, należy odsłonić belki stalowe od strony poddasza i pokryć je powłoką z farby pęczniejącej. Tą samą farbą należy pokryć stopki belek z drugiej strony lub położyć na nich 4 cm warstwę tynku cementowego. Projektowane ocieplenie stropu warstwą z płyt z wełny mineralnej o grubości 20 cm, powiększy jej odporność ogniową.

Odporność konstrukcji dachu należy podnieść do R30. Uzyska się to przez zaimpregnowanie i położenie na istniejących elementach konstrukcji drewnianych, których czas spalania do utraty wymaganej nośności 30 minut, farby ognioochronnej. Nowe elementy, montowane w miejsce usuniętych elementów, winny już taką odporność posiadać.

Nowe poszycie dachowe, które zostanie zdjęte, musi być zastąpione przez drewniane z desek lub płyt OSB już posiadających odporność R30. Takie świadectwo musi wystawić jego producent.

Pokrycie dachu blachami stalowymi, płaskimi o grubościach 0,60 mm, cynkowo tytanowej, kwalifikuje je jako pokrycie nierozprzestrzeniające ognia. Spełnia ono własności określone decyzją Komisji Europejskiej jako BROOF (t1). Blacha posiada świadectwo zgodności z atestem europejskim CE.

Wszystkie przejścia instalacji przez stropy oddzielenia pożarowego muszą zostać uszczelnione odpowiednimi materiałami i masami zatrzymującymi ogień.

Poniżej przedstawiono obliczenie sprawdzające nośność ogniową belki drewnianej, o przekroju 12x15 cm, wykonane metodą redukcji przekroju poprzecznego wg Eurokodu 5.

$$d_{ef} = d_{char,n} + k_0 \cdot d_0$$

gdzie oznaczono d_{ef} -- głębokość zwęglania jako iloczyn $\beta \cdot t$

β – prędkość zwęglania mm/minut przyjęto max = 0,8

t – czas w minutach zwęglania

d_0 – głębokość warstwy o zerowej wytrzymałości

k_0 – wartość współczynnika dla $t > 20$ minut

Po podstawieniu wartości geometrycznych przekroju litego, otrzymano:

$$d_{ef} = 0,8 \cdot 30 + 0,7 = 30,1 \text{ mm}$$

Przekrój zredukowany przy działaniu pożaru trwającego 30 minut z jednej strony wyniesie 8,9 x 15 cm, a przy działaniu pożaru z czterech stron 5,8x8,8 cm

Nośność obliczanego przekroju bez uwzględnienia wzrostu wytrzymałości drzewa spadnie w pierwszym przypadku o 26%., a w drugim o 83%.

7. PRZEGLĄD ELEMENTÓW DACHU

Przeгляд ułatwiał podział pawilonu na następujące części: skrzydło zachodnie (segmenty A, B, C), wieża centralna i skrzydło środkowe (segmenty D,7E).

Skrzydło zachodnie -segment A

Stan więźby na tym obszarze jest mało zadowalający.

Skrzydło zachodnie -segment B

Stwierdzono brak okienek tzw wolich oczek i niektórych belek poziomych. Stan więźby na powierzchni tego segmentu jest mało zadowalający.

Skrzydło zachodnie -segment C

Część belek stropowych jest w stanie awaryjnym i te belki muszą zostać wymienione lub po zablokowaniu rozwoju korozji biologicznej, wzmocnione konstrukcjami autonomicznymi.

Wieża centralna

Krokiew koszowa między skrzydłem wschodnim, a wieżą oraz końce krokwi dochodząc do niej, tzw. kulawek są w stanie awaryjnym. Krokiew należy wymienić i podobnie postąpić z kulawkami. Tym ostatnim wystarczy wymienić końce.

Całkowicie skorodowana jest wieńcząca (osadzona) wieżę centralną, podstawa wieżyczki górnej. Brakuje w niej okienek.

Nie zabezpieczona jest pożarowo maszynownia windy i nie jest zabezpieczony strop maszynowni. Drewniane drzwiczki do obsługi urządzeń windy nie są żadną przegrodą ppoż. Wentylacja szybu windy jest wyprowadzona na poddasze. Źle osadzone jest główne okienko w wolim oczku, w jego ościeżach duże nieszczelności.

Nie szczelne są przejścia instalacji wentylacyjnych przez strop poddasza. Elementy belek stropowych w poziomie kleszczy zdegradowane. W bardzo złym stanie są też namurnice. Muszą zostać wymienione lub po zahamowaniu procesu gnilnego (korozji) wzmocnione. Brakuje ciągłości w przebiegu podwalin.

W podsumowaniu, mimo wszystko wieża znajduje się w stanie mało zadowalającym i po wyremontowaniu, może być eksploatowana.

Skrzydło środkowe segment D

W bardzo złym stanie jest poszycie przy wielu krokwiach co kwalifikuje je do wymiany. Same krokwie są osłabione przez grzyb domowy. Zarejestrowano w nich duże ubytki. Część z nich można będzie a właściwie należy wzmocnić Podobnie osłabione są dolne części niektórych krokwi. Zdegradowane są niektóre belki stropowe, oparte na płatwiach. Brakuje niektórych złączy między słupkami a płatwią i połączeń śrubowych kleszczy . Nie istnieją również niektóre zastrzały a płatwie na wielu odcinkach są zaatakowane przez grzyb i z tego powodu osłabione. W bardzo złym stanie są lukarny.

Zdegradowane z powodu zagrzybienia są podwaliny pod słupkami obudowy wieżyczki.

Przejścia po starych przewodach wentylacyjnych pozostawiono, a stan innych, (czynnych) jest bardzo zły. Świetlik wypełniono deskami i blachami.

Skrzydło środkowe – segment E

Zły stan poszycia i lukarny prawej od strony segmentu D. Zainfekowana przez grzyb namurnica od strony kominów, strona prawa. Krokiew koszowa lewa od strony segmentu B zdegradowana.

Wiele krokwi dochodzących do niej kwalifikuje się do wymiany. Po dokonaniu pełnego odkrycia podczas remontu należy sprawdzić ich stan w dolnych odcinkach.

Niektóre słupki wiszą nad podwalinami i nie pełnią funkcji podpór. Kwalifikują się one do wymiany. Podobnie jak płatów pośrednia. Przerwana jest ciągłość płatwi kalenicowej przy kominie. Do wzmocnienia kwalifikują się niektóre podcięte i złożone z kilku części krokwie.

Elementy konstrukcji więźby dachowej znajdują się w złym i bardzo złym stanie technicznym. Duża ilość fragmentów więźby uległa destrukcji, a proces destrukcji jest trudny i nieopłacalny do zahamowania. Destrukcję tą wywołały:

- nieszczelności w pokryciu dachu - co jest źródłem zawilgocenia elementów drewnianych konstrukcji dachu,
- wystąpienie czasowo sprzyjających warunków do rozwoju korozji biologicznej, w tym do rozwoju grzybów,
- brak właściwej konserwacji w czasie długoletniej eksploatacji obiektu,
- brak wiatroizolacji i paraizolacji,
- wbudowanie drewna nie impregnowanego lub niewłaściwie impregnowanego,

Objawy tego stanu są następujące:

- specyficzną woń – przykry nieprzyjemny zapach stęchlizny,
- głuchy dźwięk przy ostukiwaniu drewna młotkiem oraz wysypująca się mączka drzewna w rejonie otworów wylotowych,
- drzewo to jest krokwie, słupy, podwaliny, deskowanie są zainfekowane przez grzyba domowego właściwego, w różnych stadiach rozwoju,
- dużą wilgotność drewna, szczególnie w deskowaniu połaci dachu,
- miejscowe, powierzchniowe porażenie drewna, do 10% przekroju drewna, ze zmianą naturalnego koloru drewna
- na powierzchni drewna występują podłużne i poprzeczne pryzmatyczne spękania, a włókna drewna ulegają rozwarstwieniu – poszczególne elementy konstrukcji więźby nie spełniają dotychczasowej funkcji wytrzymałościowej.

8. IDENTYFIKACJA WYSTĘPUJĄCYCH SZKODNIKÓW BIOLOGICZNYCH METODĄ MAKROSKOPOWĄ

8.1. GRZYB DOMOWY WŁAŚCIWY (*SERPULA LACRYMANS*)

Grzyb ten należy do pierwszej grupy szkodliwości wśród grzybów budowlanych powodując szybki i intensywny rozkład drewna o charakterze zgnilizny brunatnej. W czasie wykonywanych oględzin stwierdzono obecność grzyba domowego właściwego (*Serpula lacrymans*). Grzyby domowe właściwe pobierają pokarm z rozkładanego drewna powodując zmianę jego barwy, zapachu i gęstości. Porażone drewno staje się lekkie i kruche, barwa zmienia się na brunatną. Grzyb ten występuje w stropach drewnianych, w elementach

podłogowych i więźbie dachowej. W początkowym stadium drewno przebarwia się na kolor żółty, a następnie ciemnieje do koloru brązowego, pęka na duże pryzmatyczne klocki (3-5 cm), a w ostatniej fazie rozkładu rozpada się na brązowy proszek. Spowodowane ubytki masy należą do największych spośród szkód wywoływanych przez grzyby domowe. W ciągu 6-9 miesięcy rozwoju grzyba w optymalnych warunkach ubytek suchej masy drewna może nawet sięgnąć do 50%. Jest to szczególnie niebezpieczne, ponieważ obniżenie masy drewna o 20% powoduje zmniejszenie jego wytrzymałości na rozciąganie aż o 50% ! Grzyby domowe podczas przemiany materii wydzielają m.in. kwasy organiczne, które w kontakcie z mineralnym podłożem (cegła, spoiny, beton) reagują z zawartym w nim wapnem i powodują jego degradację. Poza szkodami technicznymi grzyby te niekorzystnie działają na mikroklimat w pomieszczeniach, w których się rozwijają. Podczas przemiany materii grzyby te wydzielają wodę, cuchnące gazy, szczególnie podczas gnicia starych owocników, które mogą wpływać na samopoczucie użytkowników. Unoszące się w powietrzu zarodniki po wnikięciu do płuc mogą powodować ich schorzenia (alergia, astma). Woda wydzielana przez grzyby domowe służy do nawilgacania drewna. Pozwala to grzybowi na uniezależnienie się od zewnętrznego źródła wilgoci, a jednocześnie uniemożliwia zwalczanie tego grzyba przez przesuszanie podłoża. Fakt ten utrudnia walkę z grzybem domowym właściwym w chwili jego wystąpienia. Jedyną skuteczną metodą walki jest usunięcie istniejących zagrzybionych drewnianych elementów wymiana ich na nowe, zaimpregnowane oraz usunięcie źródła pierwotnego zawilgocenia. Grzybnia – na deskowaniu dachu, na krokwiach i podwalinach - obecne są młode grzybnie w postaci białej, puszystej, przypominającej watę narośli, grzybnia tworzy wzorzyste utwory.

8.2. GRZYBY PLEŚNIOWE

W wyniku oględzin budynku stwierdzono występowanie kolonii grzybów rozkładu pleśniowego. Niepokojąca jest obecność grzybów pleśniowych. Zabarwienie powierzchni ścian spowodowane jest zazwyczaj przez liczne zarodniki konidialne, tworzące się na trzonkach konidialnych. Źródłem pożywienia dla tych grzybów są wszelkiego rodzaju materiały organiczne, nieorganiczne, itp. Rozwój pleśni ograniczony jest na ścianach ściśle do miejsc zawilgoconych. Przy długotrwałym rozwoju mogą przyczyniać się również do stopniowej korozji muru. Grzyby pleśnie pod względem systematycznym zaliczane są do klasy workowców i grzybów niedoskonałych. Są to najczęściej grzyby z rodzaju *Penicilium*, *Aspergillus*, *Trichoderma*, *Torula*, *Chaetomium* i *Aspergillus Niger*. Niebezpieczeństwo występowania grzybów pleśni związane jest z faktem wytwarzania przez nie ogromnych ilości zarodników, których znaczenie jako czynnika zagrażającego zdrowiu osób przebywających w pomieszczeniach przez nie zaatakowanych jest bardzo duże. Grzyby te wywołują schorzenia, ogólnie objęte nazwą aspergilozy. Jak stwierdzono choroby wywołane trującym działaniem mykotoksyn, czyli metabolitów pleśni (grzyby zwane rakotwórczymi) mają ścisły związek z powstawaniem chorób nowotworowych. Mykotoksyny mogą być wchłaniane przez ludzi wraz z wdychanym powietrzem lub pobierane z pokarmem wcześniej przerośniętym przez grzyby mające zdolności syntezy toksyn. Im liczniejsze jest pojawienie się grzybów pleśniowych w budynkach mieszkalnych i im dłużej przebywają tam ludzie tym większe jest ryzyko wystąpienia chorób powodowanych przez te mikroorganizmy. Dlatego pomieszczenia, w których stwierdzono intensywnie rosnące kolonie grzybów pleśniowych powinny być bezwzględnie odgrzybiane i osuszone

Grzyby pleśniowe rozwijające się na drzewie, czy powodujące słaby rozkład drzewa, jak grzyb składowy lub powłoczNIK gładki, przeważnie rozwijające się na powierzchni elementów więźby i nie żywiące się jego głównymi składnikami, decydującymi o wytrzymałości. Te grzyby spowodowały zmiany na jego powierzchni, charakteryzujące się głównie zmianą jego barwy. Rozkład drzewa przez te grzyby przebiega wolno i ogranicza się do warstwy rzędu ~2 mm.

Zarejestrowano również zmiany na powierzchni spowodowane przez czynniki fizykochemiczne. W przestrzeni poddasza, na konstrukcji i podłożu stropu, obecne są unoszące się roztocza, żerujące na naleciałościach organicznych

O ile drzewo nie utraciło swej klasy konstrukcyjnej, jego stan oceniono jako zły. Elementy dotknięte czynnikami fizykochemicznymi i grzybami pleśniowymi lub podobnymi rodzajami grzybów, należy poddać impregnacji powierzchniowej.

8.3. GRZYBY O MNIEJSZEJ SZKODLIWOŚCI

Grzyby o mniejszej szkodliwości jak wroślak rzędowy, podkładowy i inne drobnoustroje. Stan zaatakowanego przez nie drzewa oceniono jako zły.

Elementy dotknięte tymi rodzajami grzybów należy po ich impregnacji powierzchniowej, mającej na celu zahamowanie procesu korozji (gnicia), wzmocnione nadbitkami zaimpregnowanymi, dla zespolenia z elementami konstrukcyjnym

Niezależnie od destrukcyjnego działania grzybów w drewnianych elementach konstrukcji dachu stwierdzono szkodliwą działalność technicznych szkodników drewna w tym:

8.4. LICZNE SKUPISKA KOŁATKA DOMOWEGO / ANOBIUM PUNCTATUM /

Liczne skupiska Kołatka Domowego / Anobium punctatum /, należące do najgroźniejszego szkodnika elementów drewnianych budynków.

Rozwija się w wyrobionym drewnie gatunków iglastych rzadziej liściastych. Żeruje głównie w bielu. Gatunek ten opanowuje głównie wnętrza budynków ze względu na właściwą temperaturę wewnątrz / ca. 20 °C /. Kołatek domowy w drewnie rozwija się przez kilka pokoleń. Cykl rozwojowy jednego pokolenia trwa 1 – 3 lat, czasami nawet 7 lat w zależności od sprzyjających warunków. Owady drążą chodniki średnicy 3 - 4 mm najczęściej w drewnie wczesnym / miękkim /. Chrzążce wygryzają się przez otwory o średnicy 0,7 - 2,2mm. Drewno zaatakowane posiada bardzo rozległe zniszczenia przez występowanie znacznych kolonii co przez kilka pokoleń doprowadza do całkowitego zniszczenia materiału stanowiącego dla niego wartość pokarmową.

Larwy kołatka domowego wykazują reakcję tylko na niektóre substancje czynne i fizyczne czynniki dezynfekcji drewna. Najmniej odporne są larwy młode, świeżo wylęgnięte. Środki solne zawierające związki boru nie do końca spełniają swoje zadania, natomiast środki zawierające chlorowane węglowodory są zupełnie nieskuteczne. Larwy kołatka domowego wykazują dużą wrażliwość na działanie wysokich temperatur,

8.5. SPUSZCZEL POSPOLITY – HYLOTRUPES BAJULUS

Liczne otwory wylotowe elipsowate o średnicy około 6mm wskazują na gatunek najbardziej szkodliwego Spuszczeła pospolitego – Hylotrupes bajulus. Obecność świeżej mączki świadczy niezbicie o stanie aktywnym owada. Owad ten uznawany jest za najważniejszego szkodnika elementów drewnianych budynku i budowli. Największe zniszczenia wykonuje w swojej fazie larwalnej, gdzie w zależności od wartości odżywczej drewna może rozwijać się od 2 do 18 lat jedno pokolenie. Średnio przyjmuję się jego cykl życia na 3 – 6 lat. Żerowiska larw wypełnione są mączką i odchodami larw. Larwy w zależności od stopnia rozwoju niszczą drewno zarówno wczesne jak i późne, co znacznie wpływa na jego wytrzymałość. Larwy wykazują dużą wrażliwość na impregnaty zawierające chlorowane węglowodory i niszczące promienie gamma.

9. WNIOSKI

W wyniku przeprowadzanych remontów w budynku doraźnie usuwano najbardziej widoczne skutki wieloletnich degradacji. Nie usunięto jednak przyczyn złego stanu technicznego bardzo istotnych elementów budynku to jest: konstrukcji dachu, przekrycia dachu, oraz drewnianego stropu nad ostatnią kondygnacją itp.,

Stan techniczny elementów dachu budynku A w Otwocku oceniono zgodnie z klasyfikacją przedstawioną w pkt 3.

Głównymi uszkodzeniami występującymi w budynku są uszkodzenia spowodowane nadmiernym zawilgoceniem więźby dachowej oraz przestrzeni strychu.

Na podstawie szczegółowych oględzin, przeprowadzonych badań, obliczeń statycznych i termicznych, sformułowano następujące wnioski dotyczące stanu mykologiczno-technicznego przedmiotowego budynku:

- ogólny stan techniczny obiektu z punktu widzenia mykologii budowlanej jest zły,
- drewniana więźba dachowa w znacznym stopniu jest porażona przez grzyby domowe oraz pleśnie. Stan taki wymaga wykonania robót odgrzybienowych, a nawet wymiany niektórych jej silnie zniszczonych elementów,
- w dźwigarach nośnych / belkach / stropu stwierdzono otwory wylotowe owadów. Z uwagi na fakt, że brak jest dostępu do wszystkich belek, konieczne jest usunięcie warstwy gruzu, ślepego pułapu itp. Po odsłonięciu belek będzie możliwe dokonanie oceny ich stanu,
- po ocenie stanu więźby konieczne jest opracowanie odpowiedniego projektu naprawy lub ich wymiany jej elementów .
- ogólny stan techniczny obiektu szczególnie konstrukcji elementów dachu ze względu na brak właściwej szczelności pokrycia / brak ochrony przed szkodliwym oddziaływaniem wilgoci / jest bardzo zły.
- szkodliwe oddziaływanie wilgoci, powodującej rozwój grzybów pleśniowych uznanych jako toksyczne i alergizujące oraz techniczne oddziaływanie grzybów oraz owadów na elementy organiczne / drewniana konstrukcja dachu / wymaga pilnego rozwiązania.

Z uwagi na duże zniszczenia blaszanego pokrycia / korozja, przecieki, nieszczelność itp. / w wyniku wieloletniego okresu eksploatacji kwalifikuje się ono do wymiany,

Wykonana w przeszłości wentylacja w postaci kanałów z rur stalowych „Spiro”, łączące poszczególne pomieszczenia z przestrzenią podstrychową, wymaga modernizacji poprzez wyprowadzenie ponad pokrycie dachu. Całość prac wentylacyjnych w tym zakresie wykonać zgodnie z obowiązującymi warunkami technicznymi.

10. ZALECENIA

- usunąć ogniska porażenia mikrobiologicznego w strefie min. 0,6 m od widocznych objawów porażenia - elementy zagrzybione usuwać w rękawicach i maskach ochronnych, zapakować w worki foliowe, aby nie rozsiewać zarodników grzybów pleśniowych po całym budynku,

- wykonać odgrzybienie posadzek, ścian i sufitów w rejonie przyległym do miejsc porażonych środkiem Boramon,
- zapewnić skuteczną wentylację,
- wietrzyć intensywnie wszystkie pomieszczenia,
- wymienić pokrycie dachu,
- po demontażu pokrycia dachowego można będzie jednoznacznie określić, które elementy konstrukcji utraciły właściwości wytrzymałościowe i muszą być wymienione na nowe,
- przewiduje się częściową wymianę krokwi, słupów, zastrzałów, płatwi, murłat i deskowania połąci dachu i stropu na nowe, ponieważ uległy nadmiernemu zużyciu wskutek upływu czasu i destrukcyjnego działania biokorozji oraz zalewania przez wody opadowe z nieszczelnego pokrycia dachu,
- wykonać nowe deskowanie połąci dachu
- wszystkie elementy istniejącej konstrukcji dachu oraz nowo wprowadzone do więźby dachowej, należy zaimpregnować środkiem ogniochronnym, zwalczającym i zabezpieczającym przed ogniem, oraz przed grzybami domowymi i technicznymi szkodnikami drewna (FOBOS M-4),
- wykonać nowe obróbki blacharskie, rynny i rury spustowe
- odtworzyć ślepy pułap i ułożyć na nim wymagane ocieplenie z wełny mineralnej,

11. CHARAKTERYSTYKA ZALECANYCH ŚRODKÓW CHEMICZNYCH DO IMPREGNACJI I ODGRZYBIANIA

- Środki biobójcze muszą posiadać zezwolenie Urzędu Rejestru Produktów Leczniczych, Wyrobów Medycznych i Produktów Biobójczych.
- Dla drewnianej więźby dachowej i stropów drewnianych nad ostatnią kondygnacją szpitala przyjmuje się stopień korozji biologicznej (średni II) odpowiadający stanowi określanemu jako zły. W tym przypadku zaleca się wymianę oznaczonych elementów drewnianej więźby i stropu, oczyszczenie i ociosanie oznaczonych elementów drewnianych więźby oraz impregnację całego drewna – starego i nowo wbudowanego w celu zabezpieczenia przed korozją biologiczną i przed ogniem poprzez wielokrotne smarowanie środkami chroniącymi drewno. Postanowiono zastosować preparat FOBOS M-4.
- FOBOS-M4 jest przeznaczony do impregnacji drewnianych elementów budowlanych znajdujących się wewnątrz budynków. FOBOS M-4 chroni drewno przed działaniem ognia, owadów – technicznych szkodników drewna, grzybów pleśniowych i grzybów domowych. FOBOS M-4 ma postać granulatu proszkowego barwy białżółtej, będącego mieszaniną soli nieorganicznych, z niewielkim dodatkiem soli organicznych –

potęgującym działanie biochronne. Nadaje drewnu cechę niezapalności. Jednocześnie nie obniża wytrzymałości drewna, nie powoduje korozji stali.

- Elementy konstrukcyjne należy oczyścić z fragmentów skorodowanych i nie nośnych poprzez ociosanie, skrobanie, zdzieranie i szczotkowanie. Następnie nanosimy za pomocą pędzla, wałka lub dyszy rozpyłowej 30-procentowy roztwór FOBOSU-M4. Roztwór taki otrzymujemy rozpuszczając 3 części wagowe preparatu FOBOS-M4 w 7 częściach wagowych wody. Preparat należy stopniowo wsypywać do wody o temperaturze ok. 50°C mieszając, aż do jego całkowitego rozpuszczenia. Zabieg należy powtarzać kilkakrotnie, aż do naniesienia wymaganej ilości preparatu. Między kolejnymi nanoszeniami należy zachować kilkugodzinne przerwy, aby nastąpiło dobre wchłonięcie impregnatu. Konstrukcję stropów należy po impregnacji osłonić folią zabezpieczającą przed zbyt szybkim odparowaniem impregnatu.

12. LITERATURA WYKORZYSTANA W EKSPERTYZIE

- [1] Stramski Z. „, Korozja biologiczna w budownictwie CUTOB - PZITB i SMB Wrocław 1986 r.
- [2] Stramski Z. „Uwagi i wytyczne dotyczące kspertyz mykologiczno budowlanych” PSMB Wrocław 1997
- [3] Bronisław Zyska – Zagrożenie biologiczne w budynku – Arkady 1999 r
- [4] Jerzy Ważny, Jerzy Karyś „Ochrona budynków przed korozją biologiczną” Arkady 2001 r.
- [5] PN-83/B-03430 – Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej
- [6] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z 12 kwietnia 2002 r. Dz. U. 2015.1422 z późn.zm.)
- [7] ITB Wytyczne oceny odporności ogniowej elementów konstrukcji budowlanych Warszawa 1979r.
- [8] Kosiorek M. Kolbrecki A. Przyporządkowanie określeniom występującym w przepisach techniczno budowlanych klas reakcji na ogień wg PN-EN ITB Warszawa 2004 r.
- [9] J.Thierry i S.Zaleski Remonty budynków i wzmacnianie konstrukcji Arkady Warszawa 1982 r.
- [10] W. Lenkiewicz Naprawy i modernizacja obiektów budowlanych Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 1998 r
- [11] BISTYP – Consulting Zbiór jednostkowych wskaźników cenowych.

II. DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA

1. SEGMENT A



Fot.1.1



Fot.1.2. .



Fot.1.3.



Fot.1.4



Fot.1.5



Fot.1.6



Fot.1.7



Fot.1.8



Fot .1.9

2. SEGMENT C



Fot 2.1



Fot.2.2



Fot 2.3



Fot 2.4



Fot 2.5



Fot.2.6



Fot 2.7



Fot 2.7



Fot.2.8



Fot.2.9



Fot 2.10



Fot 2.11



Fot.2.12



Fot.2.13



Fot.2.14



Fot.2.15



Fot 2.16



Fot 2.17



Fot.2.18



Fot.2.20



Fot.2.21



Fot.2.22



Fot.2.23

3. SEGMENT B



Fot .3.1

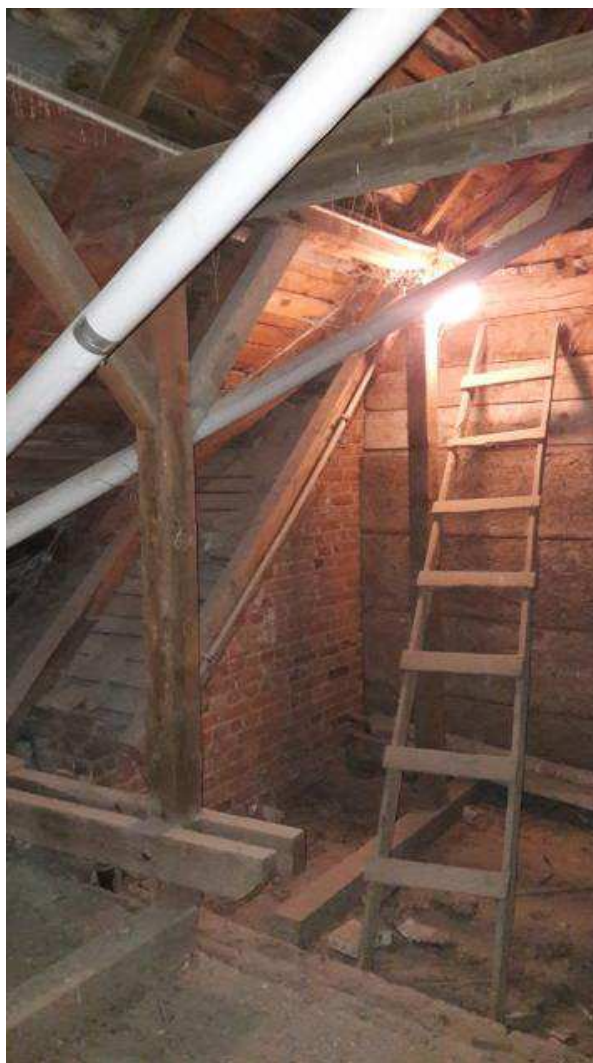
Fot.3.2



Fot.3.3



Fot.3.4



Fot.3.5



Fot.3.6



Fot.3.7



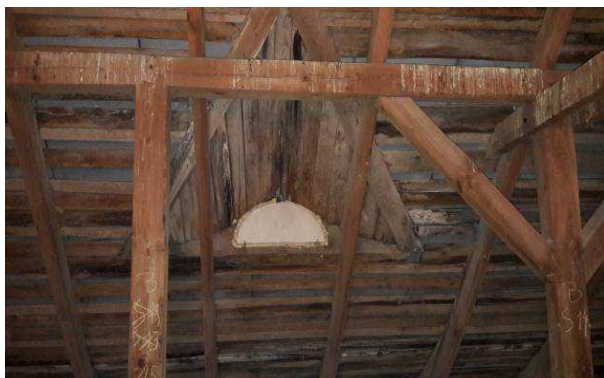
Fot.3.8



Fot.3.9



Fot.3.10



Fot.3.11



Fot.3.12



Fot.3.13



Fot.3.14



Fot.3.15



Fot.3.16

4. SEGMENT D



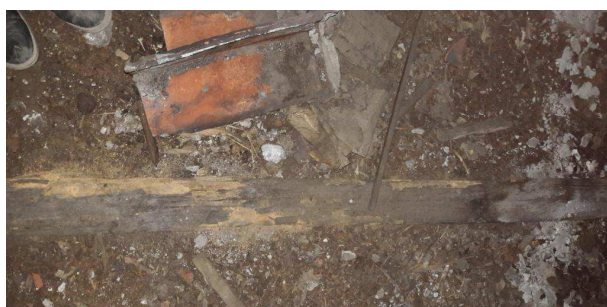
Fot.4.1



Fot.4.2



Fot.4.3



Fot.4.4



Fot.4.5



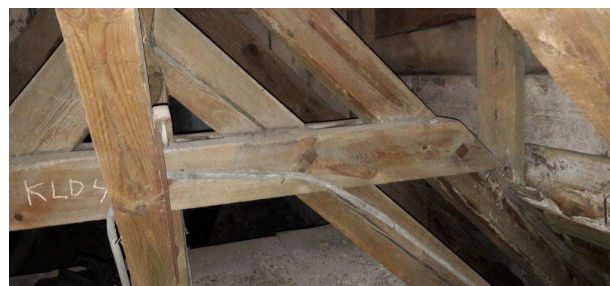
Fot.4.6



Fot.4.7



Fot.4.8



Fot.4.9



Fot.4.10



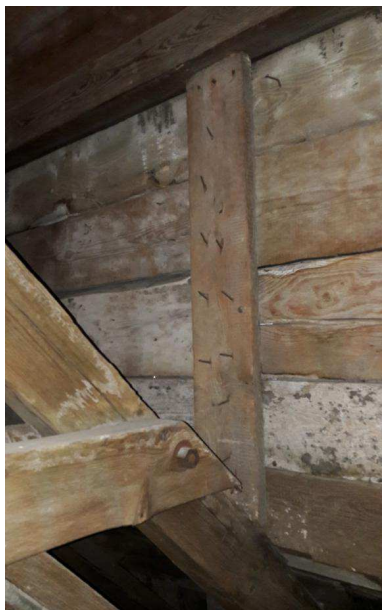
Fot.4.11



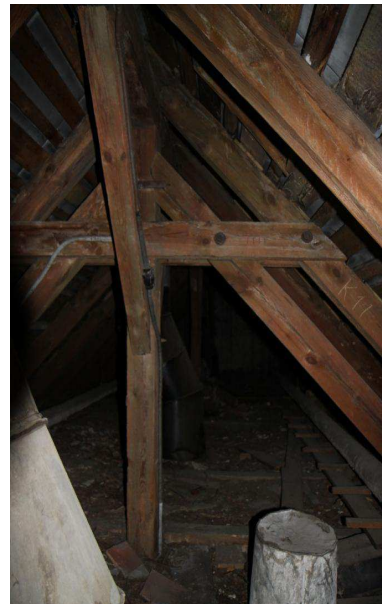
Fot.4.12



Fot.4.13



Fot.4.14



Fot.4.15



Fot.4.16



Fot.4.17



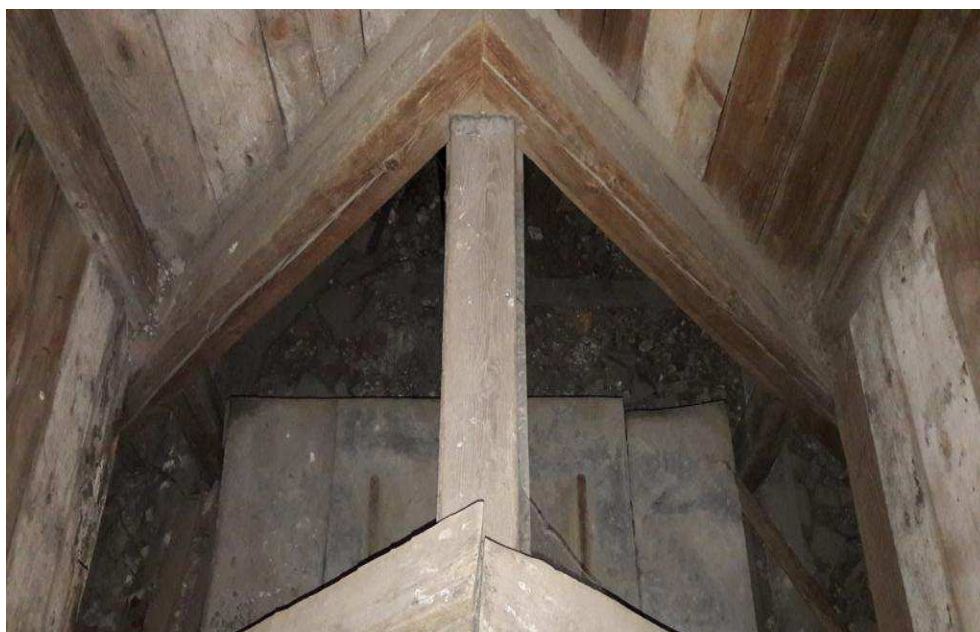
Fot.4.18



Fot 4.19



Fot 4.20



Fot. 4.21

5. SEGMENT D PODDASZE UŻYTKOWE



Fot.5.1



Fot.5.2



Fot.5.



Fot.5.4



Fot.5.5



Fo.5.6



Fot.5.7



Fot.5.8



Fot.5.9



Fot. 5.10



Fot.5.11



Fot.5.12



Fot.5.13



Fot.5.14



Fot.5.15

6. SEGMENT E



Fot.6.1



Fot.6.2



Fot.6.3



Fot.6.4



Fot.6.5



Fot.6.6



Fot.6.7



Fot.6.8



Fot.6.9



Fot.6.10



Fot.6.11



Fot.6.12



Fot.6.13



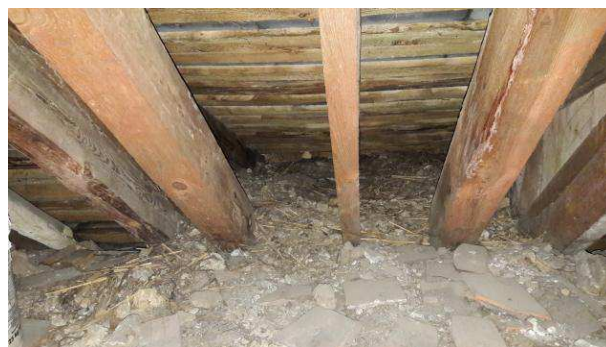
Fot.6.14



Fot.6.15



Fot.6.16



fot.6.17



Fot.6.18



Fot.6.19



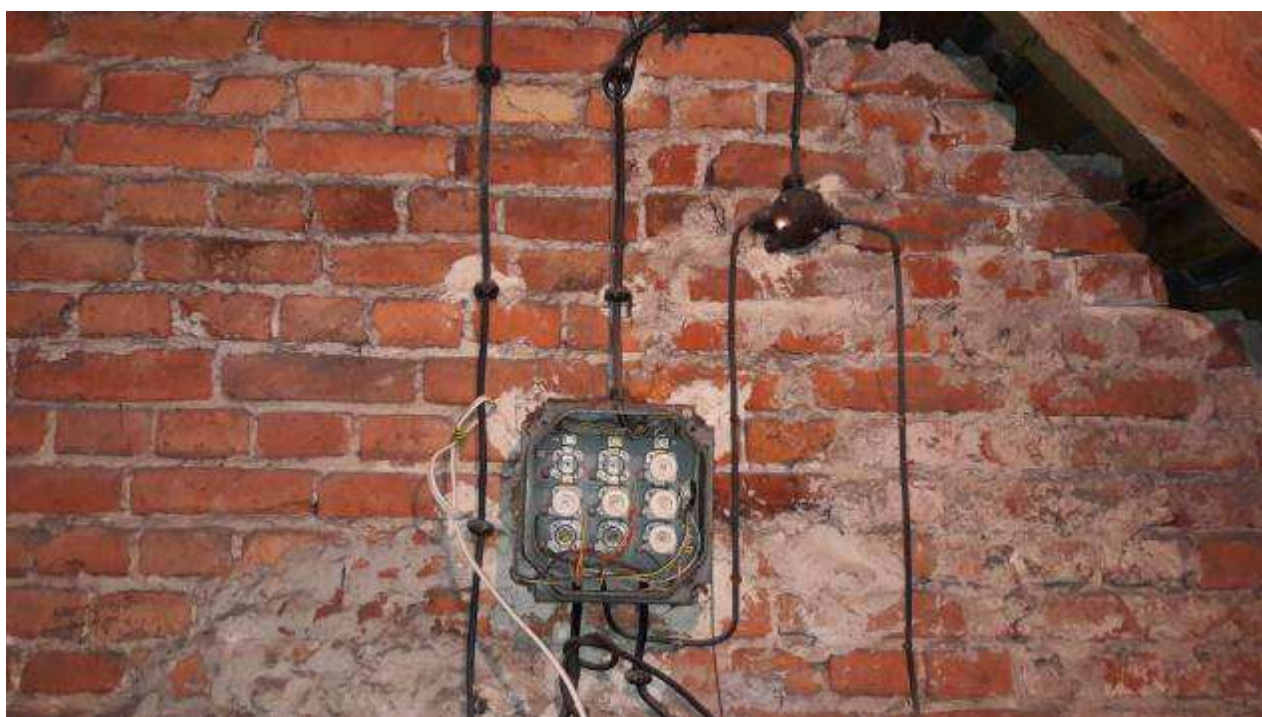
Fot.6.20



Fot.6.21



Fot.6.22



Fot.6.23

7. WIEŻA CENTRALNA



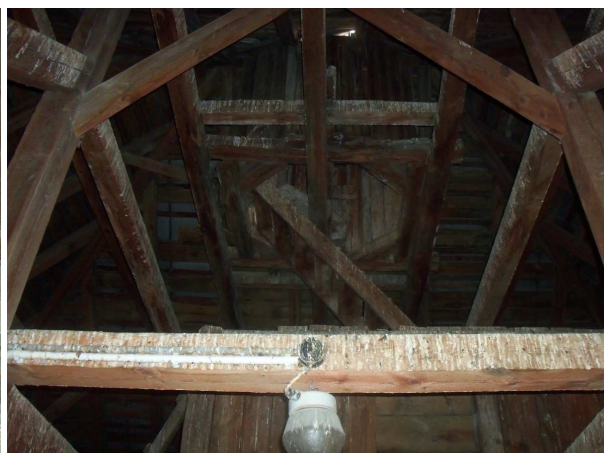
Fot.7.1



Fot.7.2



Fot.7.3



Fot.7.4



Fot.7.5



Fot.7.6



Fot.7.7



Fot.7.8



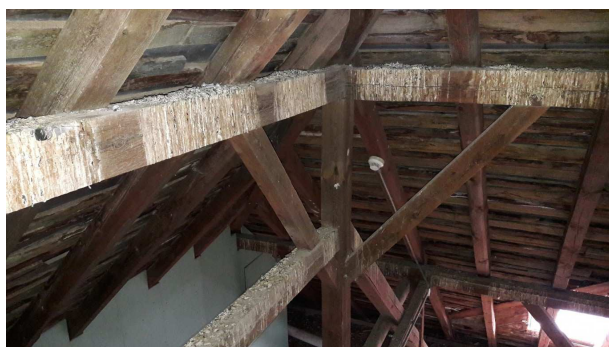
Fot.7.9



Fot.7.10



Fot.7.11



Fot.7.12



Fot.7.13



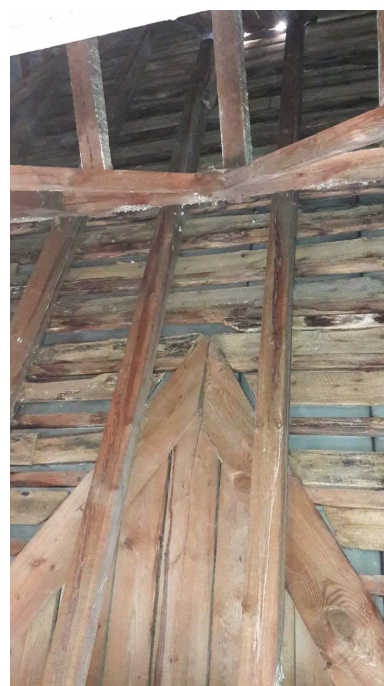
Fot.7.14



Fot.7.15



Fot.7.16



fot.7.17



Fot.7.18



Fot.7.19



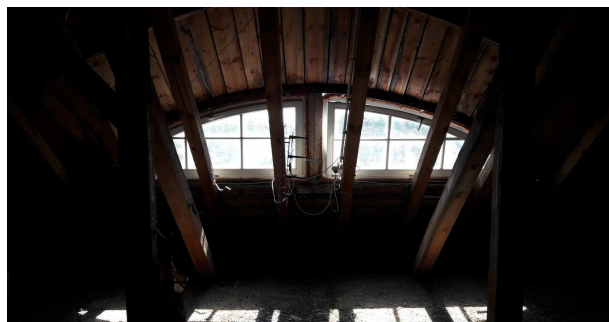
Fot.7.20



Fot.7.21



Fot.7.22



Fot.7.23



Fot.7.24



Fot.7.25



Fot.7.26



Fot.7.27

8. ELEWACJE



Fot.8.1



Fot.8.2



Fot.8.3



Fot.8.4



Fot.8.5



Fot.8.6



Fot.8.7



Fot.8.8



Fot.8.9



Fot.8.10



Fot.8.11



Fot.8.12



Fot.8.13



Fot.8.14



Fot.8.15



Fot.8.16

III. ZAŁĄCZNIKI

1. OBLICZENIA SPRAWDZAJĄCE

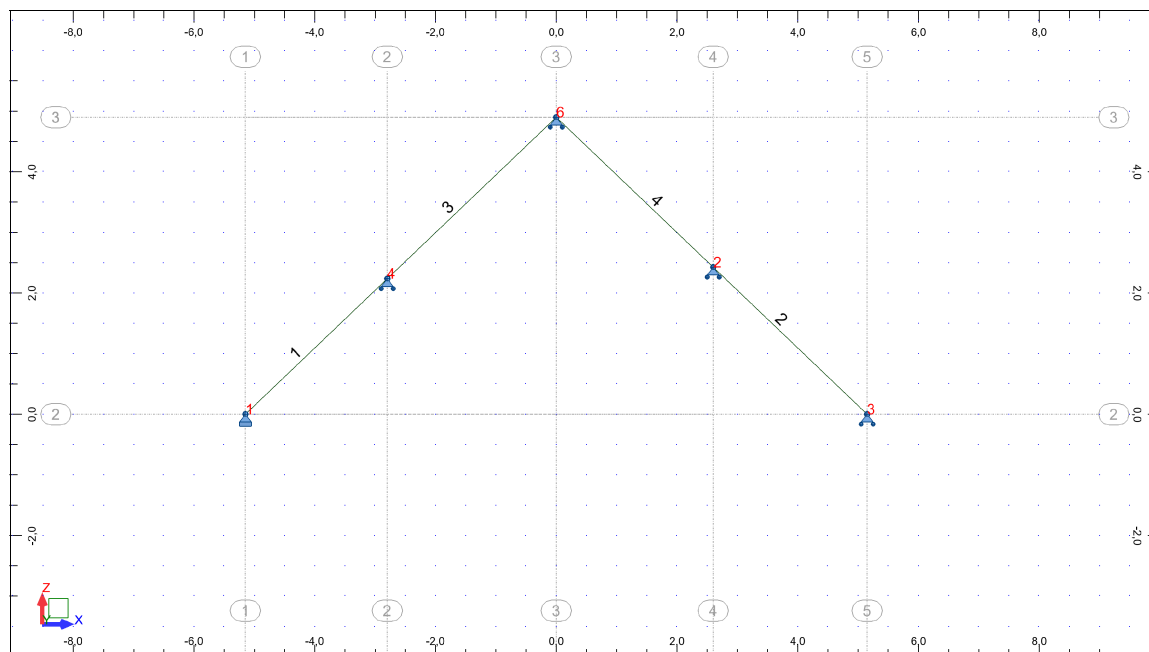
1.1 OBCIĄŻENIA STAŁE

Blacha 0.6	0.053 kN/m ²
Płyty OSB	0.113 kN/m ²
GKF	0.150 kN/m ²
razem	0.316 kN/m ²

rozstaw krokwi 0.9 m czyli obciążenie 0.285 kN/m + kontrłaty 0.01 kN/m
razem na jedną krokiew 0.29 kN/m

1.2 KROKIEW 120 X 140

Widok - Przypadki: 1 (STA1)



Dane - Pręty

Pręt	Węzeł 1	Węzeł 2	Przekrój	Materiał	Długość (m)	Gamma (Deg)	Typ
1	1	4	11,5x14	C16	3,24	0,0	Belka drewniana otwock
2	2	3	11,5x14	C16	3,52	0,0	Belka drewniana otwock
3	4	6	11,5x14	C16	3,86	0,0	Belka drewniana otwock
4	2	6	11,5x14	C16	3,59	0,0	Belka drewniana otwock

Dane - Materiały

Materiał	E (MPa)	G (MPa)	NI	LX (1/°C)	CW (kN/m3)	Re (MPa)
C16	8000,00	500,00	0,00	0,00	3,04	16,00

1.2.1 OBciążENIA KLIMATYCZNE**OBlicZENIA OBciążEń KLIMATYCZNYCH
wg PN-EN 1991-1-3/4:2005/2008****WYMIARY BUDYNKU**

Szerokość : 10,30 m
 Głębokość : 20,00 m
 Strzałka dachu : 4,90 m
 Rozmiar segmentu obliczeniowego : 0,90 m
 Wysokość na wiatr : 19,00 m

DANE WIATROWE

Region : 1
 Vb,0 : 22,000 m/s
 Qb,0 : 0,30 kPa
 Żywotność konstrukcji : 50 lat; p= 0,020
 K : 0,200
 Vb,0(p) : 22,000 m/s
 Qb,0(p) : 0,30 kPa
 Cdir : 1,000
 CsCd : 1,000
 Cseason : 1,000

Vb : 22,000 m/s
 Qb : 0,30 kPa
 Kąt pomiędzy kierunkiem wiatru od lewej a kierunkiem północ : 0 deg
 Typ podłoża III - Obszary przemysłowe i podmiejskie, lasy
 kr : 0,215
 Zmin : 5,00 m
 Zmax : 400,00 m

z = 14,100 Cr(z) : 0,854 Ce(z) : 2,078 q(z) : 0,63 kPa
 z = 19,000 Cr(z) : 0,904 Ce(z) : 2,245 q(z) : 0,68 kPa
 Ciśnienie maksymalne 0,68 kPa

DANE ŚNIEGOWE

Region : 2
 Wysokość geograficzna : 30 m
 Ce : 1,000
 Ct : 1,000

Ciśnienie bazowe - śnieg normalny - Sk : 0,90 kPa
 Ciśnienie bazowe - śnieg wyjątkowy - SkA : 1,80 kPa
 Redystrybucja : Nieaktywna

REZULTATY DLA WIATRU

Przypadek obciążeniowy : Wiatr L/P Cpe - Rama 12

Cd : 1,000
 Cdir : 1,000
 Vref : 22,000
 Qref : 0,30 kPa

Współczynniki obciążeniowe
 pręt : 5 strefa D Cpe : 0,795 CpiS : 0,000 Cpe-Cpi = 0,795 od x = 0,000 do
 x = 1,000

Ekspertyza techniczna

<i>pręt : 1</i> <i>x = 0,843</i>	strefa G	<i>Cpe : -0,047</i>	<i>CpiS : 0,000</i>	<i>Cpe-Cpi = -0,047</i>	<i>od x = 0,000</i>	<i>do</i>
<i>x = 1,000</i> <i>pręt : 3</i> <i>x = 1,000</i>	strefa H	<i>Cpe : -0,019</i>	<i>CpiS : 0,000</i>	<i>Cpe-Cpi = -0,019</i>	<i>od x = 0,843</i>	<i>do</i>
<i>pręt : 4</i> <i>x = 0,238</i>	strefa I	<i>Cpe : -0,219</i>	<i>CpiS : 0,000</i>	<i>Cpe-Cpi = -0,219</i>	<i>od x = 0,000</i>	<i>do</i>
<i>x = 1,000</i> <i>pręt : 2</i> <i>x = 1,000</i>	strefa J	<i>Cpe : -0,319</i>	<i>CpiS : 0,000</i>	<i>Cpe-Cpi = -0,319</i>	<i>od x = 0,238</i>	<i>do</i>
<i>pręt : 6</i> <i>x = 1,000</i>	strefa I	<i>Cpe : -0,219</i>	<i>CpiS : 0,000</i>	<i>Cpe-Cpi = -0,219</i>	<i>od x = 0,000</i>	<i>do</i>
	strefa E	<i>Cpe : -0,490</i>	<i>CpiS : 0,000</i>	<i>Cpe-Cpi = -0,490</i>	<i>od x = 0,000</i>	<i>do</i>

Przypadek obciążeniowy : Wiatr L/P Cpe + Rama 12

Współczynniki obciążeniowe

<i>pręt : 5</i> <i>x = 1,000</i>	strefa D	<i>Cpe : 0,795</i>	<i>CpiS : 0,000</i>	<i>Cpe-Cpi = 0,795</i>	<i>od x = 0,000</i>	<i>do</i>
<i>pręt : 1</i> <i>x = 0,843</i>	strefa G	<i>Cpe : 0,700</i>	<i>CpiS : 0,000</i>	<i>Cpe-Cpi = 0,700</i>	<i>od x = 0,000</i>	<i>do</i>
<i>x = 1,000</i> <i>pręt : 3</i> <i>x = 1,000</i>	strefa H	<i>Cpe : 0,581</i>	<i>CpiS : 0,000</i>	<i>Cpe-Cpi = 0,581</i>	<i>od x = 0,843</i>	<i>do</i>
<i>pręt : 4</i> <i>x = 0,238</i>	strefa I	<i>Cpe : 0,000</i>	<i>CpiS : 0,000</i>	<i>Cpe-Cpi = 0,000</i>	<i>od x = 0,000</i>	<i>do</i>
<i>x = 1,000</i> <i>pręt : 2</i> <i>x = 1,000</i>	strefa J	<i>Cpe : 0,000</i>	<i>CpiS : 0,000</i>	<i>Cpe-Cpi = 0,000</i>	<i>od x = 0,238</i>	<i>do</i>
<i>pręt : 6</i> <i>x = 1,000</i>	strefa I	<i>Cpe : 0,000</i>	<i>CpiS : 0,000</i>	<i>Cpe-Cpi = 0,000</i>	<i>od x = 0,000</i>	<i>do</i>
	strefa E	<i>Cpe : -0,490</i>	<i>CpiS : 0,000</i>	<i>Cpe-Cpi = -0,490</i>	<i>od x = 0,000</i>	<i>do</i>

Przypadek obciążeniowy : Wiatr P/L Cpe - Rama 12

Współczynniki obciążeniowe

<i>pręt : 5</i> <i>x = 1,000</i>	strefa E	<i>Cpe : -0,490</i>	<i>CpiS : 0,000</i>	<i>Cpe-Cpi = -0,490</i>	<i>od x = 0,000</i>	<i>do</i>
<i>pręt : 1</i> <i>x = 1,000</i>	strefa I	<i>Cpe : -0,219</i>	<i>CpiS : 0,000</i>	<i>Cpe-Cpi = -0,219</i>	<i>od x = 0,000</i>	<i>do</i>
<i>pręt : 3</i> <i>x = 0,293</i>	strefa I	<i>Cpe : -0,219</i>	<i>CpiS : 0,000</i>	<i>Cpe-Cpi = -0,219</i>	<i>od x = 0,000</i>	<i>do</i>
<i>x = 1,000</i> <i>pręt : 4</i> <i>x = 1,000</i>	strefa J	<i>Cpe : -0,319</i>	<i>CpiS : 0,000</i>	<i>Cpe-Cpi = -0,319</i>	<i>od x = 0,293</i>	<i>do</i>
<i>pręt : 2</i> <i>x = 0,224</i>	strefa H	<i>Cpe : -0,019</i>	<i>CpiS : 0,000</i>	<i>Cpe-Cpi = -0,019</i>	<i>od x = 0,000</i>	<i>do</i>
<i>x = 1,000</i> <i>pręt : 6</i> <i>x = 1,000</i>	strefa H	<i>Cpe : -0,019</i>	<i>CpiS : 0,000</i>	<i>Cpe-Cpi = -0,019</i>	<i>od x = 0,000</i>	<i>do</i>
	strefa G	<i>Cpe : -0,047</i>	<i>CpiS : 0,000</i>	<i>Cpe-Cpi = -0,047</i>	<i>od x = 0,224</i>	<i>do</i>
	strefa D	<i>Cpe : 0,795</i>	<i>CpiS : 0,000</i>	<i>Cpe-Cpi = 0,795</i>	<i>od x = 0,000</i>	<i>do</i>

Przypadek obciążeniowy : Wiatr P/L Cpe + Rama 12

Współczynniki obciążeniowe

<i>pręt : 5</i> <i>x = 1,000</i>	strefa E	<i>Cpe : -0,490</i>	<i>CpiS : 0,000</i>	<i>Cpe-Cpi = -0,490</i>	<i>od x = 0,000</i>	<i>do</i>
<i>pręt : 1</i> <i>x = 1,000</i>	strefa I	<i>Cpe : 0,000</i>	<i>CpiS : 0,000</i>	<i>Cpe-Cpi = 0,000</i>	<i>od x = 0,000</i>	<i>do</i>
<i>pręt : 3</i> <i>x = 0,293</i>	strefa I	<i>Cpe : 0,000</i>	<i>CpiS : 0,000</i>	<i>Cpe-Cpi = 0,000</i>	<i>od x = 0,000</i>	<i>do</i>
<i>x = 1,000</i> <i>pręt : 4</i> <i>x = 1,000</i>	strefa J	<i>Cpe : 0,000</i>	<i>CpiS : 0,000</i>	<i>Cpe-Cpi = 0,000</i>	<i>od x = 0,293</i>	<i>do</i>
<i>pręt : 2</i> <i>x = 0,224</i>	strefa H	<i>Cpe : 0,581</i>	<i>CpiS : 0,000</i>	<i>Cpe-Cpi = 0,581</i>	<i>od x = 0,000</i>	<i>do</i>
<i>x = 1,000</i> <i>pręt : 6</i> <i>x = 1,000</i>	strefa H	<i>Cpe : 0,581</i>	<i>CpiS : 0,000</i>	<i>Cpe-Cpi = 0,581</i>	<i>od x = 0,000</i>	<i>do</i>
	strefa G	<i>Cpe : 0,700</i>	<i>CpiS : 0,000</i>	<i>Cpe-Cpi = 0,700</i>	<i>od x = 0,224</i>	<i>do</i>
	strefa D	<i>Cpe : 0,795</i>	<i>CpiS : 0,000</i>	<i>Cpe-Cpi = 0,795</i>	<i>od x = 0,000</i>	<i>do</i>

Przypadek obciążeniowy : Wiatr Prz./Tył Rama 12

Współczynniki obciążeniowe

Ekspertyza techniczna

pręt : 5 x = 1,000	strefa C	Cpe : -0,500	CpiS : 0,000	Cpe-Cpi = -0,500	od x = 0,000	do
x = 1,000	strefa B	Cpe : -0,800	CpiS : 0,000	Cpe-Cpi = -0,800	od x = 0,000	do
pręt : 1 3 x = 1,000	strefa I	Cpe : -0,500	CpiS : 0,000	Cpe-Cpi = -0,500	od x = 0,000	do
pręt : 4 2 x = 1,000	strefa I	Cpe : -0,500	CpiS : 0,000	Cpe-Cpi = -0,500	od x = 0,000	do
pręt : 6 x = 1,000	strefa C	Cpe : -0,500	CpiS : 0,000	Cpe-Cpi = -0,500	od x = 0,000	do
x = 1,000	strefa B	Cpe : -0,800	CpiS : 0,000	Cpe-Cpi = -0,800	od x = 0,000	do

Przypadek obciążeniowy : Wiatr Tyl/Prz. Rama 12

Współczynniki obciążeniowe

pręt : 5 x = 1,000	strefa C	Cpe : -0,500	CpiS : 0,000	Cpe-Cpi = -0,500	od x = 0,000	do
x = 1,000	strefa B	Cpe : -0,800	CpiS : 0,000	Cpe-Cpi = -0,800	od x = 0,000	do
pręt : 1 3 x = 1,000	strefa I	Cpe : -0,500	CpiS : 0,000	Cpe-Cpi = -0,500	od x = 0,000	do
pręt : 4 2 x = 1,000	strefa I	Cpe : -0,500	CpiS : 0,000	Cpe-Cpi = -0,500	od x = 0,000	do
pręt : 6 x = 1,000	strefa C	Cpe : -0,500	CpiS : 0,000	Cpe-Cpi = -0,500	od x = 0,000	do
x = 1,000	strefa B	Cpe : -0,800	CpiS : 0,000	Cpe-Cpi = -0,800	od x = 0,000	do

REZULTATY DLA ŚNIEGU

Przypadek obciążeniowy : Śnieg przyp. I

pręt : 1	μ zmienne od	0,438	dla x = 0,000	do	0,438	dla x = 1,000
pręt : 3	μ zmienne od	0,438	dla x = 0,000	do	0,438	dla x = 1,000
pręt : 4	μ zmienne od	0,438	dla x = 0,000	do	0,438	dla x = 1,000
pręt : 2	μ zmienne od	0,438	dla x = 0,000	do	0,438	dla x = 1,000

Przypadek obciążeniowy : Śnieg przyp. II l/p

pręt : 1	μ zmienne od	0,219	dla x = 0,000	do	0,219	dla x = 1,000
pręt : 3	μ zmienne od	0,219	dla x = 0,000	do	0,219	dla x = 1,000
pręt : 4	μ zmienne od	0,438	dla x = 0,000	do	0,438	dla x = 1,000
pręt : 2	μ zmienne od	0,438	dla x = 0,000	do	0,438	dla x = 1,000

Przypadek obciążeniowy : Śnieg przyp. II p/l

pręt : 1	μ zmienne od	0,438	dla x = 0,000	do	0,438	dla x = 1,000
pręt : 3	μ zmienne od	0,438	dla x = 0,000	do	0,438	dla x = 1,000
pręt : 4	μ zmienne od	0,219	dla x = 0,000	do	0,219	dla x = 1,000
pręt : 2	μ zmienne od	0,219	dla x = 0,000	do	0,219	dla x = 1,000

Przypadek obciążeniowy : Śnieg wyjątkowy

pręt : 1	μ zmienne od	0,438	dla x = 0,000	do	0,438	dla x = 1,000
pręt : 3	μ zmienne od	0,438	dla x = 0,000	do	0,438	dla x = 1,000
pręt : 4	μ zmienne od	0,438	dla x = 0,000	do	0,438	dla x = 1,000
pręt : 2	μ zmienne od	0,438	dla x = 0,000	do	0,438	dla x = 1,000

Przypadek obciążeniowy : Śnieg wyj. II l/p

pręt : 1	μ zmienne od	0,219	dla x = 0,000	do	0,219	dla x = 1,000
pręt : 3	μ zmienne od	0,219	dla x = 0,000	do	0,219	dla x = 1,000
pręt : 4	μ zmienne od	0,438	dla x = 0,000	do	0,438	dla x = 1,000
pręt : 2	μ zmienne od	0,438	dla x = 0,000	do	0,438	dla x = 1,000

Przypadek obciążeniowy : Śnieg wyj. II p/l

pręt : 1	μ zmienne od	0,438	dla x = 0,000	do	0,438	dla x = 1,000
pręt : 3	μ zmienne od	0,438	dla x = 0,000	do	0,438	dla x = 1,000
pręt : 4	μ zmienne od	0,219	dla x = 0,000	do	0,219	dla x = 1,000
pręt : 2	μ zmienne od	0,219	dla x = 0,000	do	0,219	dla x = 1,000

WARTOŚCI OBCIĄŻEŃ KLIMATYCZNYCH wg PN-EN 1991-1-3/4:2005/2008

OBCIĄŻENIE WIATREM

Przypadek obciążeniowy : **Wiatr L/P Cpe - Rama 12**

pręt : 5	P : -0,45 kN/m	na całej długości pręta		
pręt : 3	P : 0,01 kN/m	na całej długości pręta		
pręt : 6	P : -0,28 kN/m	na całej długości pręta		
pręt : 1	P : od 0,03 kN/m	dla x = 0,000	do 0,03 kN/m	dla x = 0,843
	P : od 0,01 kN/m	dla x = 0,843	do 0,01 kN/m	dla x = 1,000
pręt : 4	P : od 0,19 kN/m	dla x = 0,238	do 0,19 kN/m	dla x = 1,000
	P : od 0,13 kN/m	dla x = 0,000	do 0,13 kN/m	dla x = 0,238
pręt : 2	P : od 0,13 kN/m	dla x = 0,000	do 0,13 kN/m	dla x = 1,000

Przypadek obciążeniowy : **Wiatr L/P Cpe + Rama 12**

pręt : 5	P : -0,45 kN/m	na całej długości pręta		
pręt : 3	P : -0,36 kN/m	na całej długości pręta		
pręt : 6	P : -0,28 kN/m	na całej długości pręta		
pręt : 1	P : od -0,43 kN/m	dla x = 0,000	do -0,43 kN/m	dla x = 0,843
	P : od -0,36 kN/m	dla x = 0,843	do -0,36 kN/m	dla x = 1,000

Przypadek obciążeniowy : **Wiatr P/L Cpe - Rama 12**

pręt : 5	P : 0,28 kN/m	na całej długości pręta		
pręt : 1	P : 0,13 kN/m	na całej długości pręta		
pręt : 4	P : 0,01 kN/m	na całej długości pręta		
pręt : 6	P : 0,45 kN/m	na całej długości pręta		
pręt : 3	P : od 0,19 kN/m	dla x = 0,293	do 0,19 kN/m	dla x = 1,000
	P : od 0,13 kN/m	dla x = 0,000	do 0,13 kN/m	dla x = 0,293
pręt : 2	P : od 0,03 kN/m	dla x = 0,224	do 0,03 kN/m	dla x = 1,000
	P : od 0,01 kN/m	dla x = 0,000	do 0,01 kN/m	dla x = 0,224

Przypadek obciążeniowy : **Wiatr P/L Cpe + Rama 12**

pręt : 5	P : 0,28 kN/m	na całej długości pręta		
pręt : 4	P : -0,36 kN/m	na całej długości pręta		
pręt : 6	P : 0,45 kN/m	na całej długości pręta		
pręt : 2	P : od -0,43 kN/m	dla x = 0,224	do -0,43 kN/m	dla x = 1,000
	P : od -0,36 kN/m	dla x = 0,000	do -0,36 kN/m	dla x = 0,224

Przypadek obciążeniowy : **Wiatr Prz./Tył Rama 12**

pręt : 5	P : 0,44 kN/m	na całej długości pręta		
pręt : 1	P : 0,31 kN/m	na całej długości pręta		
pręt : 3	P : 0,31 kN/m	na całej długości pręta		
pręt : 4	P : 0,31 kN/m	na całej długości pręta		
pręt : 6	P : -0,44 kN/m	na całej długości pręta		
pręt : 2	P : od 0,31 kN/m	dla x = 0,000	do 0,31 kN/m	dla x = 1,000

Przypadek obciążeniowy : **Wiatr Tył/Prz. Rama 12**

pręt : 5	P : 0,41 kN/m	na całej długości pręta		
pręt : 1	P : 0,31 kN/m	na całej długości pręta		
pręt : 3	P : 0,31 kN/m	na całej długości pręta		
pręt : 4	P : 0,31 kN/m	na całej długości pręta		
pręt : 6	P : -0,41 kN/m	na całej długości pręta		
pręt : 2	P : od 0,31 kN/m	dla x = 0,000	do 0,31 kN/m	dla x = 1,000

OBCIĄŻENIE ŚNIEGIEM

Przypadek obciążeniowy : **Śnieg przyp. I**

pręt : 1	P : -0,35 kN/m	na całej długości
pręt : 3	P : -0,35 kN/m	na całej długości
pręt : 4	P : -0,35 kN/m	na całej długości
pręt : 2	P : -0,35 kN/m	na całej długości

Przypadek obciążeniowy : Śnieg przyp. II l/p

pręt : 1	P : -0,18 kN/m	na całej długości
pręt : 3	P : -0,18 kN/m	na całej długości
pręt : 4	P : -0,35 kN/m	na całej długości
pręt : 2	P : -0,35 kN/m	na całej długości

Przypadek obciążeniowy : Śnieg przyp. II p/l

pręt : 1	P : -0,35 kN/m	na całej długości
pręt : 3	P : -0,35 kN/m	na całej długości
pręt : 4	P : -0,18 kN/m	na całej długości
pręt : 2	P : -0,18 kN/m	na całej długości

Przypadek obciążeniowy : Śnieg wyjątkowy

pręt : 1	P : -0,71 kN/m	na całej długości
pręt : 3	P : -0,71 kN/m	na całej długości
pręt : 4	P : -0,71 kN/m	na całej długości
pręt : 2	P : -0,71 kN/m	na całej długości

Przypadek obciążeniowy : Śnieg wyj. II l/p

pręt : 1	P : -0,35 kN/m	na całej długości
pręt : 3	P : -0,35 kN/m	na całej długości
pręt : 4	P : -0,71 kN/m	na całej długości
pręt : 2	P : -0,71 kN/m	na całej długości

Przypadek obciążeniowy : Śnieg wyj. II p/l

pręt : 1	P : -0,71 kN/m	na całej długości
pręt : 3	P : -0,71 kN/m	na całej długości
pręt : 4	P : -0,35 kN/m	na całej długości
pręt : 2	P : -0,35 kN/m	na całej długości

1.2.2 OBLICZENIA SPRAWDZAJĄCE

Obciążenia - Wartości

Przypadek	Typ obciążenia	Lista	Wartość obciążenia
1	obciąż. jednorodne	1 do 4	PZ=-0,30(kN/m)
2	obciąż. jednorodne		PZ=-0,45(kN/m) lokalny względne
2	obciążenie trapezowe (2p)	1	PZ2=0,03(kN/m) PZ1=0,03(kN/m) X2=0,84 X1=0,0 lokalny nierzutowane względne
2	obciążenie trapezowe (2p)	1	PZ2=0,01(kN/m) PZ1=0,01(kN/m) X2=1,00 X1=0,84 lokalny nierzutowane względne
2	obciąż. jednorodne	3	PZ=0,01(kN/m) lokalny względne
2	obciążenie trapezowe (2p)	4	PZ2=0,19(kN/m) PZ1=0,19(kN/m) X2=1,00 X1=0,24 lokalny nierzutowane względne
2	obciążenie trapezowe (2p)	4	PZ2=0,13(kN/m) PZ1=0,13(kN/m) X2=0,24 X1=0,0 lokalny nierzutowane względne
2	obciążenie trapezowe (2p)	2	PZ2=0,13(kN/m) PZ1=0,13(kN/m) X2=1,00 X1=0,0 lokalny nierzutowane względne
2	obciąż. jednorodne		PZ=-0,28(kN/m) lokalny względne
3	obciąż. jednorodne		PZ=-0,45(kN/m) lokalny względne
3	obciążenie trapezowe (2p)	1	PZ2=-0,43(kN/m) PZ1=-0,43(kN/m) X2=0,84 X1=0,0 lokalny nierzutowane względne
3	obciążenie trapezowe (2p)	1	PZ2=-0,36(kN/m) PZ1=-0,36(kN/m) X2=1,00 X1=0,84 lokalny nierzutowane względne
3	obciąż. jednorodne	3	PZ=-0,36(kN/m) lokalny względne
3	obciąż. jednorodne		PZ=-0,28(kN/m) lokalny względne
4	obciąż. jednorodne		PZ=0,28(kN/m) lokalny względne
4	obciąż. jednorodne	1	PZ=0,13(kN/m) lokalny względne
4	obciążenie trapezowe (2p)	3	PZ2=0,19(kN/m) PZ1=0,19(kN/m) X2=1,00 X1=0,29 lokalny nierzutowane względne
4	obciążenie trapezowe (2p)	3	PZ2=0,13(kN/m) PZ1=0,13(kN/m) X2=0,29 X1=0,0 lokalny nierzutowane względne
4	obciąż. jednorodne	4	PZ=0,01(kN/m) lokalny względne
4	obciążenie trapezowe (2p)	2	PZ2=0,03(kN/m) PZ1=0,03(kN/m) X2=1,00 X1=0,22

Przypadek	Typ obciążenia	Lista	Wartość obciążenia
4	obciążenie trapezowe (2p)	2	lokalny nierzutowane względne PZ2=0,01(kN/m) PZ1=0,01(kN/m) X2=0,22 X1=0,0 lokalny nierzutowane względne
4	obciąż. jednorodne		PZ=0,45(kN/m) lokalny względne
5	obciąż. jednorodne		PZ=0,28(kN/m) lokalny względne
5	obciąż. jednorodne	4	PZ=-0,36(kN/m) lokalny względne
5	obciążenie trapezowe (2p)	2	PZ2=-0,43(kN/m) PZ1=-0,43(kN/m) X2=1,00 X1=0,22 lokalny nierzutowane względne
5	obciążenie trapezowe (2p)	2	PZ2=-0,36(kN/m) PZ1=-0,36(kN/m) X2=0,22 X1=0,0 lokalny nierzutowane względne
5	obciąż. jednorodne		PZ=0,45(kN/m) lokalny względne
6	obciąż. jednorodne		PZ=0,44(kN/m) lokalny względne
6	obciąż. jednorodne	1	PZ=0,31(kN/m) lokalny względne
6	obciąż. jednorodne	3	PZ=0,31(kN/m) lokalny względne
6	obciąż. jednorodne	4	PZ=0,31(kN/m) lokalny względne
6	obciążenie trapezowe (2p)	2	PZ2=0,31(kN/m) PZ1=0,31(kN/m) X2=1,00 X1=0,0 lokalny nierzutowane względne
6	obciąż. jednorodne		PZ=-0,44(kN/m) lokalny względne
7	obciąż. jednorodne		PZ=0,41(kN/m) lokalny względne
7	obciąż. jednorodne	1	PZ=0,31(kN/m) lokalny względne
7	obciąż. jednorodne	3	PZ=0,31(kN/m) lokalny względne
7	obciąż. jednorodne	4	PZ=0,31(kN/m) lokalny względne
7	obciążenie trapezowe (2p)	2	PZ2=0,31(kN/m) PZ1=0,31(kN/m) X2=1,00 X1=0,0 lokalny nierzutowane względne
7	obciąż. jednorodne		PZ=-0,41(kN/m) lokalny względne
8	obciąż. jednorodne	1	PZ=-0,35(kN/m) rzutowane względne
8	obciąż. jednorodne	3	PZ=-0,35(kN/m) rzutowane względne
8	obciąż. jednorodne	4	PZ=-0,35(kN/m) rzutowane względne
8	obciąż. jednorodne	2	PZ=-0,35(kN/m) rzutowane względne
9	obciąż. jednorodne	1	PZ=-0,18(kN/m) rzutowane względne
9	obciąż. jednorodne	3	PZ=-0,18(kN/m) rzutowane względne
9	obciąż. jednorodne	4	PZ=-0,35(kN/m) rzutowane względne
9	obciąż. jednorodne	2	PZ=-0,35(kN/m) rzutowane względne
10	obciąż. jednorodne	1	PZ=-0,35(kN/m) rzutowane względne
10	obciąż. jednorodne	3	PZ=-0,35(kN/m) rzutowane względne
10	obciąż. jednorodne	4	PZ=-0,18(kN/m) rzutowane względne
10	obciąż. jednorodne	2	PZ=-0,18(kN/m) rzutowane względne
11	obciąż. jednorodne	1	PZ=-0,71(kN/m) rzutowane względne
11	obciąż. jednorodne	3	PZ=-0,71(kN/m) rzutowane względne
11	obciąż. jednorodne	4	PZ=-0,71(kN/m) rzutowane względne
11	obciąż. jednorodne	2	PZ=-0,71(kN/m) rzutowane względne
12	obciąż. jednorodne	1	PZ=-0,35(kN/m) rzutowane względne
12	obciąż. jednorodne	3	PZ=-0,35(kN/m) rzutowane względne
12	obciąż. jednorodne	4	PZ=-0,71(kN/m) rzutowane względne
12	obciąż. jednorodne	2	PZ=-0,71(kN/m) rzutowane względne
13	obciąż. jednorodne	1	PZ=-0,71(kN/m) rzutowane względne
13	obciąż. jednorodne	3	PZ=-0,71(kN/m) rzutowane względne
13	obciąż. jednorodne	4	PZ=-0,35(kN/m) rzutowane względne
13	obciąż. jednorodne	2	PZ=-0,35(kN/m) rzutowane względne

Obciążenia - Przypadki

Przypadek	Etykieta	Nazwa przypadku	Natura	Typ analizy
1	STA1	STA1	Konstrukcyjne	Statyka liniowa
2	W_lp_C(-)	Wiatr L/P Cpe - Rama 12	wiatr	Statyka liniowa
3	W_lp_C(+)	Wiatr L/P Cpe + Rama 12	wiatr	Statyka liniowa
4	W_pl_C(-)	Wiatr P/L Cpe - Rama 12	wiatr	Statyka liniowa
5	W_pl_C(+)	Wiatr P/L Cpe + Rama 12	wiatr	Statyka liniowa
6	W_pt	Wiatr Prz./Tył Rama 12	wiatr	Statyka liniowa
7	W_tp	Wiatr Tył/Prz. Rama 12	wiatr	Statyka liniowa
8	SNIE1	Śnieg przyp. I	śnieg	Statyka liniowa
9	SNIE2_lp	Śnieg przyp. II l/p	śnieg	Statyka liniowa
10	SNIE2_pl	Śnieg przyp. II p/l	śnieg	Statyka liniowa
11	SNIEWYJ	Śnieg wyjątkowy	wyjątkowe	Statyka liniowa
12	SNIEW2_lp	Śnieg wyj. II l/p	wyjątkowe	Statyka liniowa

Przypadek	Etykieta	Nazwa przypadku	Natura	Typ analizy
13	SNIEW2_pl	Śnieg wyj. II p/l	wyjątkowe	Statyka liniowa
14		SGN/1=1*1.35	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
15		SGN/2=1*1.35 + 8*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
16		SGN/3=1*1.35 + 9*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
17		SGN/4=1*1.35 + 10*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
18		SGN/5=1*1.35 + 2*0.90	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
19		SGN/6=1*1.35 + 2*0.90 + 8*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
20		SGN/7=1*1.35 + 2*0.90 + 9*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
21		SGN/8=1*1.35 + 2*0.90 + 10*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
22		SGN/9=1*1.35 + 3*0.90	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
23		SGN/10=1*1.35 + 3*0.90 + 8*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
24		SGN/11=1*1.35 + 3*0.90 + 9*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
25		SGN/12=1*1.35 + 3*0.90 + 10*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
26		SGN/13=1*1.35 + 4*0.90	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
27		SGN/14=1*1.35 + 4*0.90 + 8*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
28		SGN/15=1*1.35 + 4*0.90 + 9*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
29		SGN/16=1*1.35 + 4*0.90 + 10*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
30		SGN/17=1*1.35 + 5*0.90	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
31		SGN/18=1*1.35 + 5*0.90 + 8*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
32		SGN/19=1*1.35 + 5*0.90 + 9*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
33		SGN/20=1*1.35 + 5*0.90 + 10*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
34		SGN/21=1*1.35 + 6*0.90	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
35		SGN/22=1*1.35 + 6*0.90 + 8*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
36		SGN/23=1*1.35 + 6*0.90 + 9*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
37		SGN/24=1*1.35 + 6*0.90 + 10*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
38		SGN/25=1*1.35 + 7*0.90	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
39		SGN/26=1*1.35 + 7*0.90 + 8*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
40		SGN/27=1*1.35 + 7*0.90 + 9*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
41		SGN/28=1*1.35 + 7*0.90 + 10*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
42		SGN/29=1*1.00	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
43		SGN/30=1*1.00 + 8*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
44		SGN/31=1*1.00 + 9*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
45		SGN/32=1*1.00 + 10*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
46		SGN/33=1*1.00 + 2*0.90	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
47		SGN/34=1*1.00 + 2*0.90 + 8*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
48		SGN/35=1*1.00 + 2*0.90 + 9*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
49		SGN/36=1*1.00 + 2*0.90 + 10*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
50		SGN/37=1*1.00 + 3*0.90	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
51		SGN/38=1*1.00 + 3*0.90 + 8*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
52		SGN/39=1*1.00 + 3*0.90 + 9*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
53		SGN/40=1*1.00 + 3*0.90 + 10*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
54		SGN/41=1*1.00 + 4*0.90	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
55		SGN/42=1*1.00 + 4*0.90 + 8*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
56		SGN/43=1*1.00 + 4*0.90 + 9*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
57		SGN/44=1*1.00 + 4*0.90 + 10*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
58		SGN/45=1*1.00 + 5*0.90	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
59		SGN/46=1*1.00 + 5*0.90 + 8*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
60		SGN/47=1*1.00 + 5*0.90 + 9*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
61		SGN/48=1*1.00 + 5*0.90 + 10*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
62		SGN/49=1*1.00 + 6*0.90	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
63		SGN/50=1*1.00 + 6*0.90 + 8*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
64		SGN/51=1*1.00 + 6*0.90 + 9*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
65		SGN/52=1*1.00 + 6*0.90 + 10*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
66		SGN/53=1*1.00 + 7*0.90	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
67		SGN/54=1*1.00 + 7*0.90 + 8*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
68		SGN/55=1*1.00 + 7*0.90 + 9*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
69		SGN/56=1*1.00 + 7*0.90 + 10*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
70		SGN/57=1*1.15	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
71		SGN/58=1*1.15 + 2*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
72		SGN/59=1*1.15 + 2*1.50 + 8*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
73		SGN/60=1*1.15 + 2*1.50 + 9*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
74		SGN/61=1*1.15 + 2*1.50 + 10*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
75		SGN/62=1*1.15 + 3*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
76		SGN/63=1*1.15 + 3*1.50 + 8*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
77		SGN/64=1*1.15 + 3*1.50 + 9*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
78		SGN/65=1*1.15 + 3*1.50 + 10*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
79		SGN/66=1*1.15 + 4*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
80		SGN/67=1*1.15 + 4*1.50 + 8*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
81		SGN/68=1*1.15 + 4*1.50 + 9*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
82		SGN/69=1*1.15 + 4*1.50 + 10*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
83		SGN/70=1*1.15 + 5*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
84		SGN/71=1*1.15 + 5*1.50 + 8*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
85		SGN/72=1*1.15 + 5*1.50 + 9*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
86		SGN/73=1*1.15 + 5*1.50 + 10*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
87		SGN/74=1*1.15 + 6*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa

Przypadek	Etykieta	Nazwa przypadku	Natura	Typ analizy
88		SGN/75=1*1.15 + 6*1.50 + 8*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
89		SGN/76=1*1.15 + 6*1.50 + 9*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
90		SGN/77=1*1.15 + 6*1.50 + 10*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
91		SGN/78=1*1.15 + 7*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
92		SGN/79=1*1.15 + 7*1.50 + 8*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
93		SGN/80=1*1.15 + 7*1.50 + 9*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
94		SGN/81=1*1.15 + 7*1.50 + 10*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
95		SGN/82=1*1.00	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
96		SGN/83=1*1.00 + 2*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
97		SGN/84=1*1.00 + 2*1.50 + 8*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
98		SGN/85=1*1.00 + 2*1.50 + 9*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
99		SGN/86=1*1.00 + 2*1.50 + 10*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
100		SGN/87=1*1.00 + 3*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
101		SGN/88=1*1.00 + 3*1.50 + 8*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
102		SGN/89=1*1.00 + 3*1.50 + 9*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
103		SGN/90=1*1.00 + 3*1.50 + 10*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
104		SGN/91=1*1.00 + 4*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
105		SGN/92=1*1.00 + 4*1.50 + 8*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
106		SGN/93=1*1.00 + 4*1.50 + 9*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
107		SGN/94=1*1.00 + 4*1.50 + 10*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
108		SGN/95=1*1.00 + 5*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
109		SGN/96=1*1.00 + 5*1.50 + 8*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
110		SGN/97=1*1.00 + 5*1.50 + 9*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
111		SGN/98=1*1.00 + 5*1.50 + 10*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
112		SGN/99=1*1.00 + 6*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
113		SGN/100=1*1.00 + 6*1.50 + 8*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
114		SGN/101=1*1.00 + 6*1.50 + 9*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
115		SGN/102=1*1.00 + 6*1.50 + 10*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
116		SGN/103=1*1.00 + 7*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
117		SGN/104=1*1.00 + 7*1.50 + 8*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
118		SGN/105=1*1.00 + 7*1.50 + 9*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
119		SGN/106=1*1.00 + 7*1.50 + 10*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
120		SGN/107=1*1.15 + 8*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
121		SGN/108=1*1.15 + 9*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
122		SGN/109=1*1.15 + 10*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
123		SGN/110=1*1.15 + 2*0.90 + 8*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
124		SGN/111=1*1.15 + 2*0.90 + 9*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
125		SGN/112=1*1.15 + 2*0.90 + 10*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
126		SGN/113=1*1.15 + 3*0.90 + 8*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
127		SGN/114=1*1.15 + 3*0.90 + 9*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
128		SGN/115=1*1.15 + 3*0.90 + 10*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
129		SGN/116=1*1.15 + 4*0.90 + 8*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
130		SGN/117=1*1.15 + 4*0.90 + 9*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
131		SGN/118=1*1.15 + 4*0.90 + 10*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
132		SGN/119=1*1.15 + 5*0.90 + 8*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
133		SGN/120=1*1.15 + 5*0.90 + 9*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
134		SGN/121=1*1.15 + 5*0.90 + 10*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
135		SGN/122=1*1.15 + 6*0.90 + 8*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
136		SGN/123=1*1.15 + 6*0.90 + 9*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
137		SGN/124=1*1.15 + 6*0.90 + 10*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
138		SGN/125=1*1.15 + 7*0.90 + 8*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
139		SGN/126=1*1.15 + 7*0.90 + 9*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
140		SGN/127=1*1.15 + 7*0.90 + 10*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
141		SGN/128=1*1.00 + 8*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
142		SGN/129=1*1.00 + 9*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
143		SGN/130=1*1.00 + 10*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
144		SGN/131=1*1.00 + 2*0.90 + 8*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
145		SGN/132=1*1.00 + 2*0.90 + 9*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
146		SGN/133=1*1.00 + 2*0.90 + 10*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
147		SGN/134=1*1.00 + 3*0.90 + 8*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
148		SGN/135=1*1.00 + 3*0.90 + 9*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
149		SGN/136=1*1.00 + 3*0.90 + 10*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
150		SGN/137=1*1.00 + 4*0.90 + 8*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
151		SGN/138=1*1.00 + 4*0.90 + 9*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
152		SGN/139=1*1.00 + 4*0.90 + 10*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
153		SGN/140=1*1.00 + 5*0.90 + 8*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
154		SGN/141=1*1.00 + 5*0.90 + 9*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
155		SGN/142=1*1.00 + 5*0.90 + 10*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
156		SGN/143=1*1.00 + 6*0.90 + 8*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
157		SGN/144=1*1.00 + 6*0.90 + 9*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
158		SGN/145=1*1.00 + 6*0.90 + 10*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
159		SGN/146=1*1.00 + 7*0.90 + 8*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
160		SGN/147=1*1.00 + 7*0.90 + 9*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
161		SGN/148=1*1.00 + 7*0.90 + 10*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
162		SGU:CHR/1=1*1.00		Kombinacja liniowa

Przypadek	Etykieta	Nazwa przypadku	Natura	Typ analizy
163		SGU:CHR/2=1*1.00 + 2*1.00		Kombinacja liniowa
164		SGU:CHR/3=1*1.00 + 2*1.00 + 8*0.50		Kombinacja liniowa
165		SGU:CHR/4=1*1.00 + 2*1.00 + 9*0.50		Kombinacja liniowa
166		SGU:CHR/5=1*1.00 + 2*1.00 + 10*0.50		Kombinacja liniowa
167		SGU:CHR/6=1*1.00 + 3*1.00		Kombinacja liniowa
168		SGU:CHR/7=1*1.00 + 3*1.00 + 8*0.50		Kombinacja liniowa
169		SGU:CHR/8=1*1.00 + 3*1.00 + 9*0.50		Kombinacja liniowa
170		SGU:CHR/9=1*1.00 + 3*1.00 + 10*0.50		Kombinacja liniowa
171		SGU:CHR/10=1*1.00 + 4*1.00		Kombinacja liniowa
172		SGU:CHR/11=1*1.00 + 4*1.00 + 8*0.50		Kombinacja liniowa
173		SGU:CHR/12=1*1.00 + 4*1.00 + 9*0.50		Kombinacja liniowa
174		SGU:CHR/13=1*1.00 + 4*1.00 + 10*0.50		Kombinacja liniowa
175		SGU:CHR/14=1*1.00 + 5*1.00		Kombinacja liniowa
176		SGU:CHR/15=1*1.00 + 5*1.00 + 8*0.50		Kombinacja liniowa
177		SGU:CHR/16=1*1.00 + 5*1.00 + 9*0.50		Kombinacja liniowa
178		SGU:CHR/17=1*1.00 + 5*1.00 + 10*0.50		Kombinacja liniowa
179		SGU:CHR/18=1*1.00 + 6*1.00		Kombinacja liniowa
180		SGU:CHR/19=1*1.00 + 6*1.00 + 8*0.50		Kombinacja liniowa
181		SGU:CHR/20=1*1.00 + 6*1.00 + 9*0.50		Kombinacja liniowa
182		SGU:CHR/21=1*1.00 + 6*1.00 + 10*0.50		Kombinacja liniowa
183		SGU:CHR/22=1*1.00 + 7*1.00		Kombinacja liniowa
184		SGU:CHR/23=1*1.00 + 7*1.00 + 8*0.50		Kombinacja liniowa
185		SGU:CHR/24=1*1.00 + 7*1.00 + 9*0.50		Kombinacja liniowa
186		SGU:CHR/25=1*1.00 + 7*1.00 + 10*0.50		Kombinacja liniowa
187		SGU:CHR/26=1*1.00 + 8*1.00		Kombinacja liniowa
188		SGU:CHR/27=1*1.00 + 9*1.00		Kombinacja liniowa
189		SGU:CHR/28=1*1.00 + 10*1.00		Kombinacja liniowa
190		SGU:CHR/29=1*1.00 + 2*0.60 + 8*1.00		Kombinacja liniowa
191		SGU:CHR/30=1*1.00 + 2*0.60 + 9*1.00		Kombinacja liniowa
192		SGU:CHR/31=1*1.00 + 2*0.60 + 10*1.00		Kombinacja liniowa
193		SGU:CHR/32=1*1.00 + 3*0.60 + 8*1.00		Kombinacja liniowa
194		SGU:CHR/33=1*1.00 + 3*0.60 + 9*1.00		Kombinacja liniowa
195		SGU:CHR/34=1*1.00 + 3*0.60 + 10*1.00		Kombinacja liniowa
196		SGU:CHR/35=1*1.00 + 4*0.60 + 8*1.00		Kombinacja liniowa
197		SGU:CHR/36=1*1.00 + 4*0.60 + 9*1.00		Kombinacja liniowa
198		SGU:CHR/37=1*1.00 + 4*0.60 + 10*1.00		Kombinacja liniowa
199		SGU:CHR/38=1*1.00 + 5*0.60 + 8*1.00		Kombinacja liniowa
200		SGU:CHR/39=1*1.00 + 5*0.60 + 9*1.00		Kombinacja liniowa
201		SGU:CHR/40=1*1.00 + 5*0.60 + 10*1.00		Kombinacja liniowa
202		SGU:CHR/41=1*1.00 + 6*0.60 + 8*1.00		Kombinacja liniowa
203		SGU:CHR/42=1*1.00 + 6*0.60 + 9*1.00		Kombinacja liniowa
204		SGU:CHR/43=1*1.00 + 6*0.60 + 10*1.00		Kombinacja liniowa
205		SGU:CHR/44=1*1.00 + 7*0.60 + 8*1.00		Kombinacja liniowa
206		SGU:CHR/45=1*1.00 + 7*0.60 + 9*1.00		Kombinacja liniowa
207		SGU:CHR/46=1*1.00 + 7*0.60 + 10*1.00		Kombinacja liniowa
208		SGU:FRE/47=1*1.00		Kombinacja liniowa
209		SGU:FRE/48=1*1.00 + 2*0.20		Kombinacja liniowa
210		SGU:FRE/49=1*1.00 + 3*0.20		Kombinacja liniowa
211		SGU:FRE/50=1*1.00 + 4*0.20		Kombinacja liniowa
212		SGU:FRE/51=1*1.00 + 5*0.20		Kombinacja liniowa
213		SGU:FRE/52=1*1.00 + 6*0.20		Kombinacja liniowa
214		SGU:FRE/53=1*1.00 + 7*0.20		Kombinacja liniowa
215		SGU:FRE/54=1*1.00 + 8*0.20		Kombinacja liniowa
216		SGU:FRE/55=1*1.00 + 9*0.20		Kombinacja liniowa
217		SGU:FRE/56=1*1.00 + 10*0.20		Kombinacja liniowa
218		SGU:QPR/57=1*1.00		Kombinacja liniowa
219		SPEC/1=1*1.00		Kombinacja liniowa
220		SPEC/2=1*1.00 + 11*1.00		Kombinacja liniowa
221		SPEC/3=1*1.00 + 12*1.00		Kombinacja liniowa
222		SPEC/4=1*1.00 + 13*1.00		Kombinacja liniowa
223		SPEC/5=1*1.00 + 2*0.20		Kombinacja liniowa
224		SPEC/6=1*1.00 + 2*0.20 + 11*1.00		Kombinacja liniowa
225		SPEC/7=1*1.00 + 2*0.20 + 12*1.00		Kombinacja liniowa
226		SPEC/8=1*1.00 + 2*0.20 + 13*1.00		Kombinacja liniowa
227		SPEC/9=1*1.00 + 3*0.20		Kombinacja liniowa
228		SPEC/10=1*1.00 + 3*0.20 + 11*1.00		Kombinacja liniowa
229		SPEC/11=1*1.00 + 3*0.20 + 12*1.00		Kombinacja liniowa
230		SPEC/12=1*1.00 + 3*0.20 + 13*1.00		Kombinacja liniowa
231		SPEC/13=1*1.00 + 4*0.20		Kombinacja liniowa
232		SPEC/14=1*1.00 + 4*0.20 + 11*1.00		Kombinacja liniowa
233		SPEC/15=1*1.00 + 4*0.20 + 12*1.00		Kombinacja liniowa
234		SPEC/16=1*1.00 + 4*0.20 + 13*1.00		Kombinacja liniowa
235		SPEC/17=1*1.00 + 5*0.20		Kombinacja liniowa
236		SPEC/18=1*1.00 + 5*0.20 + 11*1.00		Kombinacja liniowa
237		SPEC/19=1*1.00 + 5*0.20 + 12*1.00		Kombinacja liniowa

Przypadek	Etykieta	Nazwa przypadku	Natura	Typ analizy
238		SPEC/20=1*1.00 + 5*0.20 + 13*1.00		Kombinacja liniowa
239		SPEC/21=1*1.00 + 6*0.20		Kombinacja liniowa
240		SPEC/22=1*1.00 + 6*0.20 + 11*1.00		Kombinacja liniowa
241		SPEC/23=1*1.00 + 6*0.20 + 12*1.00		Kombinacja liniowa
242		SPEC/24=1*1.00 + 6*0.20 + 13*1.00		Kombinacja liniowa
243		SPEC/25=1*1.00 + 7*0.20		Kombinacja liniowa
244		SPEC/26=1*1.00 + 7*0.20 + 11*1.00		Kombinacja liniowa
245		SPEC/27=1*1.00 + 7*0.20 + 12*1.00		Kombinacja liniowa
246		SPEC/28=1*1.00 + 7*0.20 + 13*1.00		Kombinacja liniowa
247		SPEC/29=1*1.00 + 8*0.20		Kombinacja liniowa
248		SPEC/30=1*1.00 + 8*0.20 + 11*1.00		Kombinacja liniowa
249		SPEC/31=1*1.00 + 8*0.20 + 12*1.00		Kombinacja liniowa
250		SPEC/32=1*1.00 + 8*0.20 + 13*1.00		Kombinacja liniowa
251		SPEC/33=1*1.00 + 9*0.20		Kombinacja liniowa
252		SPEC/34=1*1.00 + 9*0.20 + 11*1.00		Kombinacja liniowa
253		SPEC/35=1*1.00 + 9*0.20 + 12*1.00		Kombinacja liniowa
254		SPEC/36=1*1.00 + 9*0.20 + 13*1.00		Kombinacja liniowa
255		SPEC/37=1*1.00 + 10*0.20		Kombinacja liniowa
256		SPEC/38=1*1.00 + 10*0.20 + 11*1.00		Kombinacja liniowa
257		SPEC/39=1*1.00 + 10*0.20 + 12*1.00		Kombinacja liniowa
258		SPEC/40=1*1.00 + 10*0.20 + 13*1.00		Kombinacja liniowa

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-EN 1995-1:2005/A1:2008

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

PRĘT: 4 Belka drewniana otwoczek_4
0.00 m

PUNKT: WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.00$ L =

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: $85 \text{ SGN}/72=1*1.15 + 5*1.50 + 9*0.75$ $1*1.15+5*1.50+9*0.75$

MATERIAŁ C16

$g_M = 1.30$ $f_{m,0,k} = 16.00 \text{ MPa}$ $f_{t,0,k} = 10.00 \text{ MPa}$ $f_{c,0,k} = 17.00 \text{ MPa}$
 $f_{v,k} = 3.20 \text{ MPa}$ $f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$ $f_{c,90,k} = 2.20 \text{ MPa}$ $E_{0,\text{moyen}} = 8000.00 \text{ MPa}$
 $E_{0,05} = 5400.00 \text{ MPa}$ $G_{\text{moyen}} = 500.00 \text{ MPa}$ Klasa użyteczności: 1 $\beta_c = 0.20$



PARAMETRY PRZEKROJU: 11,5x14

$ht = 14.0 \text{ cm}$ $A_y = 107.33 \text{ cm}^2$ $A_z = 107.33 \text{ cm}^2$ $A_x = 161.00 \text{ cm}^2$
 $bf = 11.5 \text{ cm}$ $I_y = 2629.67 \text{ cm}^4$ $I_z = 1774.35 \text{ cm}^4$ $I_x = 3424.5 \text{ cm}^4$
 $ea = 5.8 \text{ cm}$ $W_y = 375.67 \text{ cm}^3$ $W_z = 308.58 \text{ cm}^3$
 $es = 5.8 \text{ cm}$

NAPRĘŻENIA

$\sigma_{c,0,d} = N/A_x = 3.84/161.00 = 0.24 \text{ MPa}$
 $\sigma_{m,y,d} = M_y/W_y = 1.37/375.67 = 3.65 \text{ MPa}$

$\tau_{z,d} = 1.5*1.87/161.00 = 0.17 \text{ MPa}$

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

$f_{c,0,d} = 11.77 \text{ MPa}$
 $f_{m,y,d} = 11.23 \text{ MPa}$
 $f_{v,d} = 2.22 \text{ MPa}$

Współczynniki i parametry dodatkowe

$k_h = 1.05$ $k_{h,y} = 1.01$ $k_{\text{mod}} = 0.90$ $K_{\text{sys}} = 1.00$ $k_{cr} = 0.67$



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$l_{ef} = 3.23 \text{ m}$ $\lambda_{rel,m} = 0.43$
 $\sigma_{cr} = 86.16 \text{ MPa}$ $k_{crit} = 1.00$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

$LY = 3.59 \text{ m}$

$\lambda_Y = 62.16$



względem osi Z:

Lambda_rel Y = 1.11 k_y = 1.20
 LFY = 2.51 m k_{ey} = 0.61

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\text{Sig}_{c,0,d}/(k_c \cdot y \cdot f_{c,0,d}) + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0.24/(0.61 \cdot 11.77) + 3.65/11.23 = 0.36 < 1.00 \quad (6.23)$$

$$\text{Sig}_{m,y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) = 3.65/(1.00 \cdot 11.23) = 0.33 < 1.00 \quad (6.33)$$

$$(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.17/0.67)/2.22 = 0.12 < 1.00 \quad (6.13)$$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**Ugięcia**

$$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 1.8 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1(1+0.6) \cdot 1$$

$$u_{fin,z} = 0.1 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 1.8 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1(1+0.6) \cdot 1 + 1(1+0 \cdot 0.6) \cdot 5 + 0.5(0.5+0 \cdot 0.6) \cdot 9$$

**Przemieszczenia****Profil poprawny !!!****OBLICZENIA POŻ. KONSTRUKCJI DREWNIANYCH****NORMA:** PN-EN 1995-1:2005/A1:2008**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 3 Belka drewniana otwrock_3
0.00 m**PUNKT: WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L =**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 3 Wiatr L/P Cpe + Rama 12

MATERIAŁ C16

g_{M,fi} = 1.00

f_{m,0,k} = 16.00 MPa

f_{t,0,k} = 10.00 MPa

f_{c,0,k} = 17.00 MPa

f_{v,k} = 3.20 MPa

f_{t,90,k} = 0.40 MPa

f_{c,90,k} = 2.20 MPa

E_{0,moyen} = 8000.00 MPa

E_{0,05} = 5400.00 MPa

G_{moyen} = 500.00 MPa

Klasa użyteczności: 1

Beta_c = 1.00

**PARAMETRY PRZEKROJU: 11,5x14**

ht=14.0 cm

bf=11.5 cm

ea=5.8 cm

es=5.8 cm

A_y=107.33 cm²

I_y=2629.67 cm⁴

W_y=375.67 cm³

A_z=107.33 cm²

I_z=1774.35 cm⁴

W_z=308.58 cm³

A_x=161.00 cm²

I_x=221.4 cm⁴

**PARAMETRY ODPORNOŚCI OGNOWEJ**

Metoda : Uproszczona

beta_N = 0.80 mm/min

Ścianki zabezpieczone : Brak

def = 3.1 cm

t = 0.50 h

dchar = 2.4 cm

tch = 0.00 min

h_{f,fi} = 7.8 cm

I_{y,fi} = 209.59 cm⁴

W_{y,fi} = 53.74 cm³

b_{f,fi} = 5.3 cm

A_{fi} = 41.34 cm²

I_{z,fi} = 96.77 cm⁴

W_{z,fi} = 36.52 cm³

NAPRĘŻENIA

Sig_{t,0,d,fi} = N/A_{x,fi} = -0.57/41.34 = -0.14 MPa

Sig_{m,y,d,fi} = MY/W_{y,fi} = -0.55/53.74 = -10.32 MPa

Tau_{z,d,fi} = 1.5*0.77/41.34 = 0.28 MPa

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

f_{t,0,d,fi} = 12.50 MPa

f_{m,y,d,fi} = 20.00 MPa

f_{v,d,fi} = 4.00 MPa

Współczynniki i parametry dodatkowe
 $k_{fi} = 1.25$ $k_{mod_fc} = 1.00$ $k_{mod_ft} = 1.00$ $k_{mod_fb} = 1.00$
**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**
 $l_{ef} = 3.48 \text{ m}$ $\Lambda_{rel \text{ m}} = 0.69$
 $\sigma_{cr} = 33.21 \text{ MPa}$ $k_{crit} = 1.00$
PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:
 $\sigma_{t,0,d,fi}/f_{t,0,d,fi} + \sigma_{m,y,d,fi}/f_{m,y,d,fi} = 0.14/12.50 + 10.32/20.00 = 0.53 < 1.00 \quad (6.17)$
 $\sigma_{m,y,d,fi}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d,fi}) = 10.32/(1.00 \cdot 20.00) = 0.52 < 1.00 \quad (6.33)$
 $\tau_{z,d,fi}/f_{v,d,fi} = 0.28/4.00 = 0.07 < 1.00 \quad (6.13)$
Profil poprawny !!!

Reakcje w układzie globalnym - Przypadki: 1do13 : Wartości: 1

Węzeł/Przypadek	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
6/ 1	0,00	1,08	0,0
6/ 2	0,00	0,97	0,00
6/ 3	0,00	0,93	0,00
6/ 4	-0,00	-0,38	0,00
6/ 5	-0,00	-2,78	0,00
6/ 6	0,00	1,33	-0,00
6/ 7	0,00	1,33	-0,00
6/ 8	-0,00	0,93	-0,00
6/ 9	0,00	0,68	-0,00
6/ 10	0,00	0,71	0,00
6/ 11	-0,00	1,85	-0,00
6/ 12	0,00	1,35	-0,00
6/ 13	0,00	1,43	0,00

1.3 PŁATWIE

Dane - Pręty

Pręt	Węzeł 1	Węzeł 2	Przekrój	Materiał	Długość (m)	Gamma (Deg)	Typ
1	1	2	14x14	C18	2,50	0,0	Belka drewniana-otwrock-pla
2	2	3	14x14	C18	2,50	0,0	Belka drewniana-otwrock-pla
3	3	4	14x14	C18	2,50	0,0	Belka drewniana-otwrock-pla
4	4	5	14x14	C18	2,50	0,0	Belka drewniana-otwrock-pla
5	5	6	14x14	C18	2,50	0,0	Belka drewniana-otwrock-pla
6	6	7	14x14	C18	2,50	0,0	Belka drewniana-otwrock-pla
7	8	1	KRAW 125x150	C18	2,80	0,0	Stup drewniany
8	9	2	KRAW 125x150	C18	2,80	0,0	Stup drewniany
9	10	3	KRAW 125x150	C18	2,80	0,0	Stup drewniany

Pręt	Węzeł 1	Węzeł 2	Przekrój	Materiał	Długość (m)	Gamma (Deg)	Typ
10	11	4	KRAW 125x150	C18	2,80	0,0	Słup drewniany
11	12	5	KRAW 125x150	C18	2,80	0,0	Słup drewniany
12	13	6	KRAW 125x150	C18	2,80	0,0	Słup drewniany
13	14	7	KRAW 125x150	C18	2,80	0,0	Słup drewniany
14	15	16	LATA 75x100	C18	1,28	0,0	Słup drewniany
15	15	35	LATA 75x100	C18	1,28	0,0	Słup drewniany
16	36	37	LATA 75x100	C18	1,28	0,0	Słup drewniany
17	36	38	LATA 75x100	C18	1,28	0,0	Słup drewniany
18	39	40	LATA 75x100	C18	1,28	0,0	Słup drewniany
19	39	41	LATA 75x100	C18	1,28	0,0	Słup drewniany

Dane - Materiały

	Materiał	E (MPa)	G (MPa)	NI	LX (1/°C)	CW (kN/m3)	Re (MPa)
1	C18	9000,00	560,00	0,00	0,00	3,14	18,00
2	C24	11000,00	690,00	0,00	0,00	3,43	24,00
3	C16	8000,00	500,00	0,00	0,00	3,04	16,00

Obciążenia - Przypadki

Przypadek	Etykieta	Nazwa przypadku	Natura	Typ analizy
1	STA1	STA1	Konstrukcyjne	Statyka liniowa
2	W_lp_C(-)	Wiatr L/P Cpe - Rama 12	wiatr	Statyka liniowa
3	W_lp_C(+)	Wiatr L/P Cpe + Rama 12	wiatr	Statyka liniowa
4	W_pl_C(-)	Wiatr P/L Cpe - Rama 12	wiatr	Statyka liniowa
5	W_pl_C(+)	Wiatr P/L Cpe + Rama 12	wiatr	Statyka liniowa
6	W_pt	Wiatr Prz./Tył Rama 12	wiatr	Statyka liniowa
7	W_tp	Wiatr Tył/Prz. Rama 12	wiatr	Statyka liniowa
8	SNIE1	Śnieg przyp. I	śnieg	Statyka liniowa
9	SNIE2_lp	Śnieg przyp. II l/p	śnieg	Statyka liniowa
10	SNIE2_pl	Śnieg przyp. II p/l	śnieg	Statyka liniowa
11	SNIEWYJ	Śnieg wyjątkowy	wyjątkowe	Statyka liniowa
12	SNIEW2_l	Śnieg wyj. II l/p	wyjątkowe	Statyka liniowa
13	SNIEW2_pl	Śnieg wyj. II p/l	wyjątkowe	Statyka liniowa
14		SGN/1=1*1.35	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
15		SGN/2=1*1.35 + 8*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
16		SGN/3=1*1.35 + 9*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
17		SGN/4=1*1.35 + 10*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
18		SGN/5=1*1.35 + 2*0.90	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
19		SGN/6=1*1.35 + 2*0.90 + 8*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
20		SGN/7=1*1.35 + 2*0.90 + 9*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
21		SGN/8=1*1.35 + 2*0.90 + 10*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
22		SGN/9=1*1.35 + 3*0.90	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
23		SGN/10=1*1.35 + 3*0.90 + 8*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
24		SGN/11=1*1.35 + 3*0.90 + 9*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
25		SGN/12=1*1.35 + 3*0.90 + 10*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
26		SGN/13=1*1.35 + 4*0.90	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
27		SGN/14=1*1.35 + 4*0.90 + 8*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
28		SGN/15=1*1.35 + 4*0.90 + 9*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
29		SGN/16=1*1.35 + 4*0.90 + 10*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
30		SGN/17=1*1.35 + 5*0.90	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
31		SGN/18=1*1.35 + 5*0.90 + 8*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
32		SGN/19=1*1.35 + 5*0.90 + 9*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
33		SGN/20=1*1.35 + 5*0.90 + 10*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
34		SGN/21=1*1.35 + 6*0.90	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa

Przypadek	Etykieta	Nazwa przypadku	Natura	Typ analizy
35		SGN/22=1*1.35 + 6*0.90 + 8*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
36		SGN/23=1*1.35 + 6*0.90 + 9*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
37		SGN/24=1*1.35 + 6*0.90 + 10*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
38		SGN/25=1*1.35 + 7*0.90	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
39		SGN/26=1*1.35 + 7*0.90 + 8*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
40		SGN/27=1*1.35 + 7*0.90 + 9*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
41		SGN/28=1*1.35 + 7*0.90 + 10*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
42		SGN/29=1*1.00	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
43		SGN/30=1*1.00 + 8*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
44		SGN/31=1*1.00 + 9*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
45		SGN/32=1*1.00 + 10*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
46		SGN/33=1*1.00 + 2*0.90	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
47		SGN/34=1*1.00 + 2*0.90 + 8*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
48		SGN/35=1*1.00 + 2*0.90 + 9*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
49		SGN/36=1*1.00 + 2*0.90 + 10*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
50		SGN/37=1*1.00 + 3*0.90	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
51		SGN/38=1*1.00 + 3*0.90 + 8*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
52		SGN/39=1*1.00 + 3*0.90 + 9*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
53		SGN/40=1*1.00 + 3*0.90 + 10*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
54		SGN/41=1*1.00 + 4*0.90	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
55		SGN/42=1*1.00 + 4*0.90 + 8*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
56		SGN/43=1*1.00 + 4*0.90 + 9*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
57		SGN/44=1*1.00 + 4*0.90 + 10*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
58		SGN/45=1*1.00 + 5*0.90	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
59		SGN/46=1*1.00 + 5*0.90 + 8*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
60		SGN/47=1*1.00 + 5*0.90 + 9*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
61		SGN/48=1*1.00 + 5*0.90 + 10*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
62		SGN/49=1*1.00 + 6*0.90	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
63		SGN/50=1*1.00 + 6*0.90 + 8*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
64		SGN/51=1*1.00 + 6*0.90 + 9*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
65		SGN/52=1*1.00 + 6*0.90 + 10*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
66		SGN/53=1*1.00 + 7*0.90	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
67		SGN/54=1*1.00 + 7*0.90 + 8*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
68		SGN/55=1*1.00 + 7*0.90 + 9*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
69		SGN/56=1*1.00 + 7*0.90 + 10*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
70		SGN/57=1*1.15	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
71		SGN/58=1*1.15 + 2*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
72		SGN/59=1*1.15 + 2*1.50 + 8*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
73		SGN/60=1*1.15 + 2*1.50 + 9*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
74		SGN/61=1*1.15 + 2*1.50 + 10*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
75		SGN/62=1*1.15 + 3*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
76		SGN/63=1*1.15 + 3*1.50 + 8*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
77		SGN/64=1*1.15 + 3*1.50 + 9*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
78		SGN/65=1*1.15 + 3*1.50 + 10*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
79		SGN/66=1*1.15 + 4*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
80		SGN/67=1*1.15 + 4*1.50 + 8*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
81		SGN/68=1*1.15 + 4*1.50 + 9*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
82		SGN/69=1*1.15 + 4*1.50 + 10*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
83		SGN/70=1*1.15 + 5*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
84		SGN/71=1*1.15 + 5*1.50 + 8*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
85		SGN/72=1*1.15 + 5*1.50 + 9*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
86		SGN/73=1*1.15 + 5*1.50 + 10*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
87		SGN/74=1*1.15 + 6*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
88		SGN/75=1*1.15 + 6*1.50 + 8*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
89		SGN/76=1*1.15 + 6*1.50 + 9*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
90		SGN/77=1*1.15 + 6*1.50 + 10*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
91		SGN/78=1*1.15 + 7*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
92		SGN/79=1*1.15 + 7*1.50 + 8*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
93		SGN/80=1*1.15 + 7*1.50 + 9*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
94		SGN/81=1*1.15 + 7*1.50 + 10*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
95		SGN/82=1*1.00	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
96		SGN/83=1*1.00 + 2*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
97		SGN/84=1*1.00 + 2*1.50 + 8*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
98		SGN/85=1*1.00 + 2*1.50 + 9*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
99		SGN/86=1*1.00 + 2*1.50 + 10*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
100		SGN/87=1*1.00 + 3*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa

Przypadek	Etykieta	Nazwa przypadku	Natura	Typ analizy
101		SGN/88=1*1.00 + 3*1.50 + 8*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
102		SGN/89=1*1.00 + 3*1.50 + 9*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
103		SGN/90=1*1.00 + 3*1.50 + 10*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
104		SGN/91=1*1.00 + 4*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
105		SGN/92=1*1.00 + 4*1.50 + 8*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
106		SGN/93=1*1.00 + 4*1.50 + 9*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
107		SGN/94=1*1.00 + 4*1.50 + 10*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
108		SGN/95=1*1.00 + 5*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
109		SGN/96=1*1.00 + 5*1.50 + 8*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
110		SGN/97=1*1.00 + 5*1.50 + 9*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
111		SGN/98=1*1.00 + 5*1.50 + 10*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
112		SGN/99=1*1.00 + 6*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
113		SGN/100=1*1.00 + 6*1.50 + 8*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
114		SGN/101=1*1.00 + 6*1.50 + 9*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
115		SGN/102=1*1.00 + 6*1.50 + 10*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
116		SGN/103=1*1.00 + 7*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
117		SGN/104=1*1.00 + 7*1.50 + 8*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
118		SGN/105=1*1.00 + 7*1.50 + 9*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
119		SGN/106=1*1.00 + 7*1.50 + 10*0.75	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
120		SGN/107=1*1.15 + 8*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
121		SGN/108=1*1.15 + 9*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
122		SGN/109=1*1.15 + 10*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
123		SGN/110=1*1.15 + 2*0.90 + 8*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
124		SGN/111=1*1.15 + 2*0.90 + 9*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
125		SGN/112=1*1.15 + 2*0.90 + 10*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
126		SGN/113=1*1.15 + 3*0.90 + 8*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
127		SGN/114=1*1.15 + 3*0.90 + 9*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
128		SGN/115=1*1.15 + 3*0.90 + 10*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
129		SGN/116=1*1.15 + 4*0.90 + 8*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
130		SGN/117=1*1.15 + 4*0.90 + 9*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
131		SGN/118=1*1.15 + 4*0.90 + 10*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
132		SGN/119=1*1.15 + 5*0.90 + 8*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
133		SGN/120=1*1.15 + 5*0.90 + 9*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
134		SGN/121=1*1.15 + 5*0.90 + 10*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
135		SGN/122=1*1.15 + 6*0.90 + 8*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
136		SGN/123=1*1.15 + 6*0.90 + 9*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
137		SGN/124=1*1.15 + 6*0.90 + 10*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
138		SGN/125=1*1.15 + 7*0.90 + 8*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
139		SGN/126=1*1.15 + 7*0.90 + 9*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
140		SGN/127=1*1.15 + 7*0.90 + 10*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
141		SGN/128=1*1.00 + 8*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
142		SGN/129=1*1.00 + 9*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
143		SGN/130=1*1.00 + 10*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
144		SGN/131=1*1.00 + 2*0.90 + 8*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
145		SGN/132=1*1.00 + 2*0.90 + 9*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
146		SGN/133=1*1.00 + 2*0.90 + 10*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
147		SGN/134=1*1.00 + 3*0.90 + 8*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
148		SGN/135=1*1.00 + 3*0.90 + 9*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
149		SGN/136=1*1.00 + 3*0.90 + 10*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
150		SGN/137=1*1.00 + 4*0.90 + 8*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
151		SGN/138=1*1.00 + 4*0.90 + 9*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
152		SGN/139=1*1.00 + 4*0.90 + 10*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
153		SGN/140=1*1.00 + 5*0.90 + 8*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
154		SGN/141=1*1.00 + 5*0.90 + 9*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
155		SGN/142=1*1.00 + 5*0.90 + 10*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
156		SGN/143=1*1.00 + 6*0.90 + 8*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
157		SGN/144=1*1.00 + 6*0.90 + 9*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
158		SGN/145=1*1.00 + 6*0.90 + 10*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
159		SGN/146=1*1.00 + 7*0.90 + 8*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
160		SGN/147=1*1.00 + 7*0.90 + 9*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
161		SGN/148=1*1.00 + 7*0.90 + 10*1.50	Konstrukcyjne	Kombinacja liniowa
162		SGU:CHR/1=1*1.00		Kombinacja liniowa
163		SGU:CHR/2=1*1.00 + 2*1.00		Kombinacja liniowa
164		SGU:CHR/3=1*1.00 + 2*1.00 + 8*0.50		Kombinacja liniowa
165		SGU:CHR/4=1*1.00 + 2*1.00 + 9*0.50		Kombinacja liniowa
166		SGU:CHR/5=1*1.00 + 2*1.00 + 10*0.50		Kombinacja liniowa

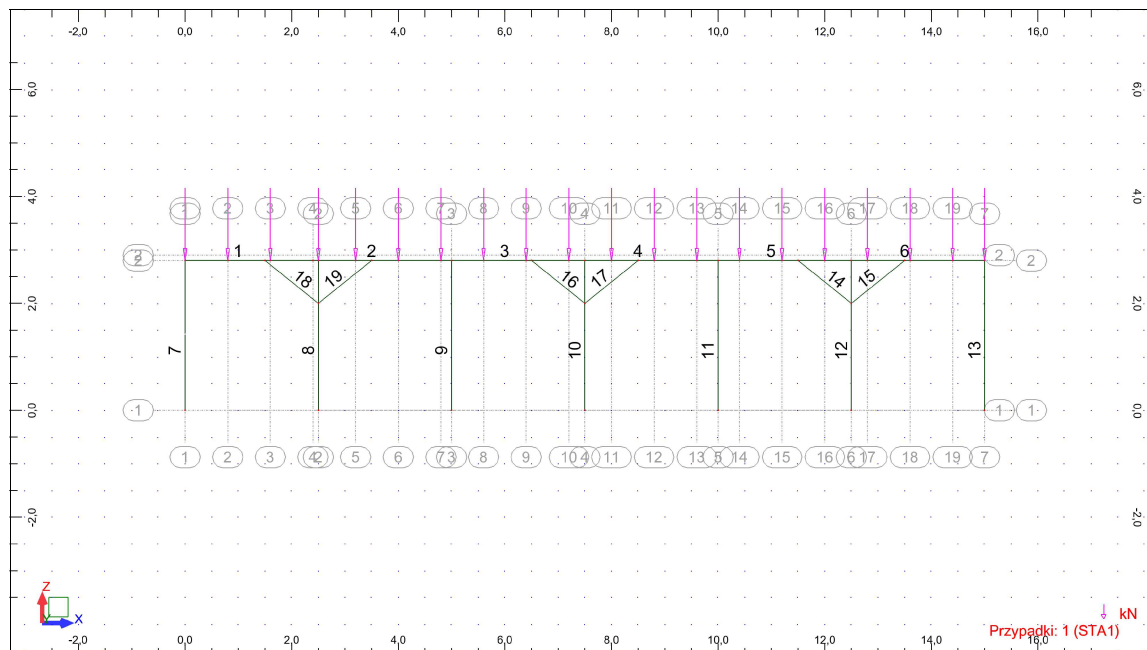
Przypadek	Etykieta	Nazwa przypadku	Natura	Typ analizy
167		SGU:CHR/6=1*1.00 + 3*1.00		Kombinacja liniowa
168		SGU:CHR/7=1*1.00 + 3*1.00 + 8*0.50		Kombinacja liniowa
169		SGU:CHR/8=1*1.00 + 3*1.00 + 9*0.50		Kombinacja liniowa
170		SGU:CHR/9=1*1.00 + 3*1.00 + 10*0.50		Kombinacja liniowa
171		SGU:CHR/10=1*1.00 + 4*1.00		Kombinacja liniowa
172		SGU:CHR/11=1*1.00 + 4*1.00 + 8*0.50		Kombinacja liniowa
173		SGU:CHR/12=1*1.00 + 4*1.00 + 9*0.50		Kombinacja liniowa
174		SGU:CHR/13=1*1.00 + 4*1.00 + 10*0.50		Kombinacja liniowa
175		SGU:CHR/14=1*1.00 + 5*1.00		Kombinacja liniowa
176		SGU:CHR/15=1*1.00 + 5*1.00 + 8*0.50		Kombinacja liniowa
177		SGU:CHR/16=1*1.00 + 5*1.00 + 9*0.50		Kombinacja liniowa
178		SGU:CHR/17=1*1.00 + 5*1.00 + 10*0.50		Kombinacja liniowa
179		SGU:CHR/18=1*1.00 + 6*1.00		Kombinacja liniowa
180		SGU:CHR/19=1*1.00 + 6*1.00 + 8*0.50		Kombinacja liniowa
181		SGU:CHR/20=1*1.00 + 6*1.00 + 9*0.50		Kombinacja liniowa
182		SGU:CHR/21=1*1.00 + 6*1.00 + 10*0.50		Kombinacja liniowa
183		SGU:CHR/22=1*1.00 + 7*1.00		Kombinacja liniowa
184		SGU:CHR/23=1*1.00 + 7*1.00 + 8*0.50		Kombinacja liniowa
185		SGU:CHR/24=1*1.00 + 7*1.00 + 9*0.50		Kombinacja liniowa
186		SGU:CHR/25=1*1.00 + 7*1.00 + 10*0.50		Kombinacja liniowa
187		SGU:CHR/26=1*1.00 + 8*1.00		Kombinacja liniowa
188		SGU:CHR/27=1*1.00 + 9*1.00		Kombinacja liniowa
189		SGU:CHR/28=1*1.00 + 10*1.00		Kombinacja liniowa
190		SGU:CHR/29=1*1.00 + 2*0.60 + 8*1.00		Kombinacja liniowa
191		SGU:CHR/30=1*1.00 + 2*0.60 + 9*1.00		Kombinacja liniowa
192		SGU:CHR/31=1*1.00 + 2*0.60 + 10*1.00		Kombinacja liniowa
193		SGU:CHR/32=1*1.00 + 3*0.60 + 8*1.00		Kombinacja liniowa
194		SGU:CHR/33=1*1.00 + 3*0.60 + 9*1.00		Kombinacja liniowa
195		SGU:CHR/34=1*1.00 + 3*0.60 + 10*1.00		Kombinacja liniowa
196		SGU:CHR/35=1*1.00 + 4*0.60 + 8*1.00		Kombinacja liniowa
197		SGU:CHR/36=1*1.00 + 4*0.60 + 9*1.00		Kombinacja liniowa
198		SGU:CHR/37=1*1.00 + 4*0.60 + 10*1.00		Kombinacja liniowa
199		SGU:CHR/38=1*1.00 + 5*0.60 + 8*1.00		Kombinacja liniowa
200		SGU:CHR/39=1*1.00 + 5*0.60 + 9*1.00		Kombinacja liniowa
201		SGU:CHR/40=1*1.00 + 5*0.60 + 10*1.00		Kombinacja liniowa
202		SGU:CHR/41=1*1.00 + 6*0.60 + 8*1.00		Kombinacja liniowa
203		SGU:CHR/42=1*1.00 + 6*0.60 + 9*1.00		Kombinacja liniowa
204		SGU:CHR/43=1*1.00 + 6*0.60 + 10*1.00		Kombinacja liniowa
205		SGU:CHR/44=1*1.00 + 7*0.60 + 8*1.00		Kombinacja liniowa
206		SGU:CHR/45=1*1.00 + 7*0.60 + 9*1.00		Kombinacja liniowa
207		SGU:CHR/46=1*1.00 + 7*0.60 + 10*1.00		Kombinacja liniowa
208		SGU:FRE/47=1*1.00		Kombinacja liniowa
209		SGU:FRE/48=1*1.00 + 2*0.20		Kombinacja liniowa
210		SGU:FRE/49=1*1.00 + 3*0.20		Kombinacja liniowa
211		SGU:FRE/50=1*1.00 + 4*0.20		Kombinacja liniowa
212		SGU:FRE/51=1*1.00 + 5*0.20		Kombinacja liniowa
213		SGU:FRE/52=1*1.00 + 6*0.20		Kombinacja liniowa
214		SGU:FRE/53=1*1.00 + 7*0.20		Kombinacja liniowa
215		SGU:FRE/54=1*1.00 + 8*0.20		Kombinacja liniowa
216		SGU:FRE/55=1*1.00 + 9*0.20		Kombinacja liniowa
217		SGU:FRE/56=1*1.00 + 10*0.20		Kombinacja liniowa
218		SGU:QPR/57=1*1.00		Kombinacja liniowa

Obciążenia - Wartości

	Przypadek	Typ obciążenia	Lista	Wartość obciążenia
	1	siła węzłowa	1 2 7 17 18 20do34	FZ=-1,08(kN)
	2	siła węzłowa	1 2 7 17 18 20do34	FZ=-0,86(kN)
	3	siła węzłowa	1 2 7 17 18 20do34	FZ=-0,83(kN)
	4	siła węzłowa	1 2 7 17 18 20do34	FZ=0,34(kN)
	5	siła węzłowa	1 2 7 17 18 20do34	FZ=-2,47(kN)
	6	siła węzłowa	1 2 7 17 18 20do34	FZ=-1,18(kN)
	7	siła węzłowa	1 2 7 17 18 20do34	FZ=-1,18(kN)

	Przypadek	Typ obciążenia	Lista	Wartość obciążenia
	8	siła węzłowa	1 2 7 17 18 20do34	FZ=-0,83(kN)
	9	siła węzłowa	1 2 7 17 18 20do34	FZ=-0,60(kN)
	10	siła węzłowa	1 2 7 17 18 20do34	FZ=-0,63(kN)
	11	siła węzłowa	1 2 7 17 18 20do34	FZ=-1,65(kN)
	12	siła węzłowa	1 2 7 17 18 20do34	FZ=-1,20(kN)
	13	siła węzłowa	1 2 7 17 18 20do34	FZ=-1,27(kN)

Widok - Przypadki: 1 (STA1)



slup

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: [PN-EN 1995-1:2005/A1:2008](#)

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 12 Słup drewniany_12 PUNKT: 5

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.71 L = 2.00 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: $84 \text{ SGN}/71 = 1 \cdot 1.15 + 5 \cdot 1.50 + 8 \cdot 0.75 \quad 1 \cdot 1.15 + 5 \cdot 1.50 + 8 \cdot 0.75$

MATERIAŁ C18

 $g_M = 1.30$ $f_{v,k} = 3.40 \text{ MPa}$ $E_{0,05} = 6000.00 \text{ MPa}$ $f_{m,0,k} = 18.00 \text{ MPa}$ $f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$ $G_{\text{moyen}} = 560.00 \text{ MPa}$ $f_{t,0,k} = 11.00 \text{ MPa}$ $f_{c,90,k} = 2.20 \text{ MPa}$

Klasa użyteczności: 1

 $f_{c,0,k} = 18.00 \text{ MPa}$ $E_{0,\text{moyen}} = 9000.00 \text{ MPa}$

Beta c = 0.20



PARAMETRY PRZEKROJU: KRAW 125x150

 $h_t = 15.0 \text{ cm}$ $b_f = 12.5 \text{ cm}$ $e_a = 6.3 \text{ cm}$ $e_s = 6.3 \text{ cm}$ $A_y = 125.00 \text{ cm}^2$ $I_y = 3515.60 \text{ cm}^4$ $W_y = 468.75 \text{ cm}^3$ $A_z = 125.00 \text{ cm}^2$ $I_z = 2441.40 \text{ cm}^4$ $W_z = 390.62 \text{ cm}^3$ $A_x = 187.50 \text{ cm}^2$ $I_x = 4866.9 \text{ cm}^4$

NAPRĘŻENIA

 $\text{Sig}_{c,0,d} = N/A_x = 24.38/187.50 = 1.30 \text{ MPa}$ $\text{Sig}_{m,y,d} = M/Y_y = 0.27/468.75 = 0.57 \text{ MPa}$

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

 $f_{c,0,d} = 12.46 \text{ MPa}$ $f_{m,y,d} = 12.46 \text{ MPa}$ $f_{v,d} = 2.35 \text{ MPa}$

$$\tau_{z,d} = 1.5 \cdot -0.13 / 187.50 = -0.01 \text{ MPa}$$

Współczynniki i parametry dodatkowe

kh = 1.04 kh_y = 1.00 kmod = 0.90 Ksys = 1.00 kcr = 0.67

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

względem osi Y:

LY = 2.80 m Lambda Y = 64.66
 Lambda_rel Y = 1.13 ky = 1.22
 LFY = 2.80 m kcy = 0.60



względem osi Z:

LZ = 2.80 m Lambda Z = 77.60
 Lambda_rel Z = 1.35 kz = 1.52
 LFZ = 2.80 m kcz = 0.45

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\sigma_{c,0,d} / (k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + k_{m,y,d} \cdot \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 1.30 / (0.45 \cdot 12.46) + 0.70 \cdot 0.57 / 12.46 = 0.26 < 1.00 \quad (6.24)$$

$$(\tau_{z,d} / k_{cr}) / f_{v,d} = (0.01 / 0.67) / 2.35 = 0.01 < 1.00 \quad (6.13)$$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE*Ugięcia**Przemieszczenia*

$$v_x = 0.1 \text{ cm} < v_{\max,x} = L / 150.00 = 1.9 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: SGU:CHR/15} = 1 \cdot 1.00 + 5 \cdot 1.00 + 8 \cdot 0.50 \quad (1+5) \cdot 1.00 + 8 \cdot 0.50$$

$$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{\max,y} = L / 150.00 = 1.9 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: SGU:QPR/57} = 1 \cdot 1.00 \quad 1 \cdot 1.00$$

Profil poprawny !!!

słup-poż

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH**NORMA:** PN-EN 1995-1:2005/A1:2008**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 6 Belka drewniana-otwóck-pla_6
1.90 m**PUNKT:** 1 **WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.76 L =**OBCIĄŻENIA:***Decydujący przypadek obciążenia:* 5 Wiatr P/L Cpe + Rama 12**MATERIAŁ** C18

gM,fi = 1.00

f m,0,k = 18.00 MPa

f t,0,k = 11.00 MPa

f c,0,k = 18.00 MPa

f v,k = 3.40 MPa

f t,90,k = 0.40 MPa

f c,90,k = 2.20 MPa

E 0,moyen = 9000.00 MPa

E 0,05 = 6000.00 MPa

G moyen = 560.00 MPa

Klasa użyteczności: 1

Beta c = 1.00

**PARAMETRY PRZEKROJU: 14x14**

ht=14.0 cm

bf=14.0 cm

ea=7.0 cm

es=7.0 cm

Ay=130.67 cm²

Iy=3201.33 cm⁴

Wy=457.33 cm³

Az=130.67 cm²

Iz=3201.33 cm⁴

Wz=457.33 cm³

Ax=196.00 cm²

Ix=5400.6 cm⁴

**PARAMETRY ODPORNOŚCI OGNOWEJ**

Metoda : Uproszczona

betaN = 0.80 mm/min

Ścianki zabezpieczone : Brak

def = 3.1 cm

t = 0.50 h

tch = 0.00 min

dchar = 2.4 cm

bf,fi = 7.8 cm

A,fi = 60.84 cm²

Iz,fi = 308.46 cm⁴

Wz,fi = 79.09 cm³

hf,fi = 7.8 cm

Iy,fi = 308.46 cm⁴

Wy,fi = 79.09 cm³

NAPRĘŻENIA

Sig_m,y,d,fi = MY/Wy,fi = 0.91/79.09 = 11.46 MPa

Tau z,d,fi = 1.5*-1.51/60.84 = -0.37 MPa

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

f m,y,d,fi = 22.50 MPa

f v,d,fi = 4.25 MPa

Współczynniki i parametry dodatkowe

kfi = 1.25

kmod_fc = 1.00

kmod_ft = 1.00

kmod_fb = 1.00



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Sig_m,y,d,fi/f m,y,d,fi = 11.46/22.50 = 0.51 < 1.00 (6.11)

Tau z,d,fi/f v,d,fi = 0.37/4.25 = 0.09 < 1.00 (6.13)

Profil poprawny !!!

platęw

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-EN 1995-1:2005/A1:2008

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 6 Belka drewniana-otwoczek-pla_6
1.00 m

PUNKT: 1 **WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.40 L =

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 84 SGN/71=1*1.15 + 5*1.50 + 8*0.75 1*1.15+5*1.50+8*0.75

MATERIAŁ C18

gM = 1.30

f v,k = 3.40 MPa

E 0,05 = 6000.00 MPa

f m,0,k = 18.00 MPa

f t,90,k = 0.40 MPa

G moyen = 560.00 MPa

f t,0,k = 11.00 MPa

f c,90,k = 2.20 MPa

Klasa użyteczności: 1

f c,0,k = 18.00 MPa

E 0,moyen = 9000.00 MPa

Beta c = 1.00



PARAMETRY PRZEKROJU: 14x14

ht=14.0 cm

bf=14.0 cm

ea=7.0 cm

es=7.0 cm

Ay=130.67 cm²

Iy=3201.33 cm⁴

Wy=457.33 cm³

Az=130.67 cm²

Iz=3201.33 cm⁴

Wz=457.33 cm³

Ax=196.00 cm²

Ix=4738.0 cm⁴

NAPRĘŻENIA

Sig_m,y,d = MY/Wy = -0.46/457.33 = -1.01 MPa

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

f m,y,d = 12.63 MPa

f v,d = 2.35 MPa

$$\tau_{z,d} = 1.5 \cdot 7.73 / 196.00 = 0.59 \text{ MPa}$$

Współczynniki i parametry dodatkowe

$$k_{h,y} = 1.01 \quad k_{mod} = 0.90 \quad K_{sys} = 1.00 \quad k_{cr} = 0.67$$



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 1.01 / 12.63 = 0.08 < 1.00 \quad (6.11)$$

$$(\tau_{z,d} / k_{cr}) / f_{v,d} = (0.59 / 0.67) / 2.35 = 0.38 < 1.00 \quad (6.13)$$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L / 200.00 = 1.3 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1(1+0.6) \cdot 1$$

$$u_{fin,z} = 0.2 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L / 200.00 = 1.3 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1(1+0.6) \cdot 1 + 1(1+0 \cdot 0.6) \cdot 5 + 0.5(0.5+0 \cdot 0.6) \cdot 8$$



Przemieszczenia

Profil poprawny !!!

platew-poż

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: *PN-EN 1995-1:2005/A1:2008*

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

PRĘT: 12 Słup drewniany_12

PUNKT: 5

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.71 \quad L = 2.00 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 5 Wiatr P/L Cpe + Rama 12

MATERIAŁ C18

$$g_{M,fi} = 1.00$$

$$f_{m,0,k} = 18.00 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,k} = 11.00 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,k} = 18.00 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 3.40 \text{ MPa}$$

$$f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,k} = 2.20 \text{ MPa}$$

$$E_{0,moyen} = 9000.00 \text{ MPa}$$

$$E_{0,05} = 6000.00 \text{ MPa}$$

$$G_{moyen} = 560.00 \text{ MPa}$$

Klasa użyteczności: 1

$$\beta_c = 0.20$$



PARAMETRY PRZEKROJU: KRAW 125x150

$$h_t = 15.0 \text{ cm}$$

$$b_f = 12.5 \text{ cm}$$

$$e_a = 6.3 \text{ cm}$$

$$e_s = 6.3 \text{ cm}$$

$$A_y = 125.00 \text{ cm}^2$$

$$I_y = 3515.60 \text{ cm}^4$$

$$W_y = 468.75 \text{ cm}^3$$

$$A_z = 125.00 \text{ cm}^2$$

$$I_z = 2441.40 \text{ cm}^4$$

$$W_z = 390.62 \text{ cm}^3$$

$$A_x = 187.50 \text{ cm}^2$$

$$I_x = 4866.9 \text{ cm}^4$$



PARAMETRY ODPORNOŚCI OGNOWEJ

Metoda : Uproszczona

$$\beta_{t,N} = 0.80 \text{ mm/min}$$

Ścianki zabezpieczone : Brak

$$d_{ef} = 1.7 \text{ cm}$$

$$t = 0.25 \text{ h}$$

$$d_{char} = 1.2 \text{ cm}$$

$$t_{ch} = 0.00 \text{ min}$$

$$b_{f,fi} = 9.0 \text{ cm}$$

hf,fi = 11.5 cm
Iy,fi = 1162.02 cm⁴
Wy,fi = 201.22 cm³

A,fi = 104.53 cm²
Iz,fi = 713.42 cm⁴
Wz,fi = 157.66 cm³

NAPRĘŻENIA

Sig_c,0,d,fi = N/Ax,fi = 10.82/104.53 = 1.03 MPa
Sig_m,y,d,fi = MY/Wy,fi = 0.12/201.22 = 0.59 MPa

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

f c,0,d,fi = 22.50 MPa
f m,y,d,fi = 22.50 MPa
f v,d,fi = 4.25 MPa

Tau z,d,fi = 1.5*-0.06/104.53 = -0.01 MPa

Współczynniki i parametry dodatkowe

kfi = 1.25 kmod_fc = 1.00 kmod_ft = 1.00 kmod_fb = 1.00



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

LY = 2.80 m Lambda Y = 83.98
Lambda_rel Y = 1.46 ky = 1.69
LFY = 2.80 m kcy = 0.40



względem osi Z:

LZ = 2.80 m Lambda Z = 107.18
Lambda_rel Z = 1.87 kz = 2.40
LFZ = 2.80 m kcz = 0.26

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Sig_c,0,d,fi/(kc,z*f c,0,d,fi) + km*Sig_m,y,d,fi/f m,y,d,fi = 1.03/(0.26*22.50) + 0.70*0.59/22.50 = 0.20 < 1.00 (6.24)

Tau z,d,fi/f v,d,fi = 0.01/4.25 = 0.00 < 1.00 (6.13)

Profil poprawny !!!

1.4 KROKIE 75 X 140

1.4.1 OBCIĄŻENIA KLIMATYCZNE

OBLICZENIA OBCIĄŻEŃ KLIMATYCZNYCH wg PN-EN 1991-1-3/4:2005/2008

REZULTATY DLA WIATRU

Przypadek obciążeniowy : Wiatr L/P Cpe - Rama 12

Współczynniki obciążeniowe

pręt : 5	strefa D	Cpe : 0,800	CpiS : 0,000	Cpe-Cpi = 0,800	od x = 0,000	do
x = 1,000						
pręt : 1	strefa G	Cpe : -0,000	CpiS : 0,000	Cpe-Cpi = -0,000	od x = 0,000	do
x = 0,783						
	strefa H	Cpe : -0,000	CpiS : 0,000	Cpe-Cpi = -0,000	od x = 0,783	do
x = 1,000						
pręt : 3	strefa H	Cpe : -0,000	CpiS : 0,000	Cpe-Cpi = -0,000	od x = 0,000	do
x = 1,000						
pręt : 4	strefa J	Cpe : -0,300	CpiS : 0,000	Cpe-Cpi = -0,300	od x = 0,000	do
x = 1,000						
pręt : 2	strefa J	Cpe : -0,300	CpiS : 0,000	Cpe-Cpi = -0,300	od x = 0,000	do
x = 0,043						
	strefa I	Cpe : -0,200	CpiS : 0,000	Cpe-Cpi = -0,200	od x = 0,043	do
x = 1,000						
pręt : 6	strefa E	Cpe : -0,506	CpiS : 0,000	Cpe-Cpi = -0,506	od x = 0,000	do
x = 1,000						

Przypadek obciążeniowy : Wiatr L/P Cpe + Rama 12

Współczynniki obciążeniowe

pręt : 5	strefa D	Cpe : 0,800	CpiS : 0,000	Cpe-Cpi = 0,800	od x = 0,000	do
x = 1,000						

Ekspertyza techniczna

<i>pręt : 1</i>	strefa G	<i>Cpe : 0,700</i>	<i>CpiS : 0,000</i>	<i>Cpe-Cpi = 0,700</i>	<i>od x = 0,000</i>	<i>do</i>
<i>x = 0,783</i>						
	strefa H	<i>Cpe : 0,600</i>	<i>CpiS : 0,000</i>	<i>Cpe-Cpi = 0,600</i>	<i>od x = 0,783</i>	<i>do</i>
<i>x = 1,000</i>						
<i>pręt : 3</i>	strefa H	<i>Cpe : 0,600</i>	<i>CpiS : 0,000</i>	<i>Cpe-Cpi = 0,600</i>	<i>od x = 0,000</i>	<i>do</i>
<i>x = 1,000</i>						
<i>pręt : 4</i>	strefa J	<i>Cpe : 0,000</i>	<i>CpiS : 0,000</i>	<i>Cpe-Cpi = 0,000</i>	<i>od x = 0,000</i>	<i>do</i>
<i>x = 1,000</i>						
<i>pręt : 2</i>	strefa J	<i>Cpe : 0,000</i>	<i>CpiS : 0,000</i>	<i>Cpe-Cpi = 0,000</i>	<i>od x = 0,000</i>	<i>do</i>
<i>x = 0,043</i>						
	strefa I	<i>Cpe : 0,000</i>	<i>CpiS : 0,000</i>	<i>Cpe-Cpi = 0,000</i>	<i>od x = 0,043</i>	<i>do</i>
<i>x = 1,000</i>						
<i>pręt : 6</i>	strefa E	<i>Cpe : -0,506</i>	<i>CpiS : 0,000</i>	<i>Cpe-Cpi = -0,506</i>	<i>od x = 0,000</i>	<i>do</i>
<i>x = 1,000</i>						

Przypadek obciążeniowy : Wiatr P/L Cpe - Rama 12

Współczynniki obciążeniowe

<i>pręt : 5</i>	strefa E	<i>Cpe : -0,506</i>	<i>CpiS : 0,000</i>	<i>Cpe-Cpi = -0,506</i>	<i>od x = 0,000</i>	<i>do</i>
<i>x = 1,000</i>						
<i>pręt : 1</i>	strefa I	<i>Cpe : -0,200</i>	<i>CpiS : 0,000</i>	<i>Cpe-Cpi = -0,200</i>	<i>od x = 0,000</i>	<i>do</i>
<i>x = 0,957</i>						
	strefa J	<i>Cpe : -0,300</i>	<i>CpiS : 0,000</i>	<i>Cpe-Cpi = -0,300</i>	<i>od x = 0,957</i>	<i>do</i>
<i>x = 1,000</i>						
<i>pręt : 3</i>	strefa J	<i>Cpe : -0,300</i>	<i>CpiS : 0,000</i>	<i>Cpe-Cpi = -0,300</i>	<i>od x = 0,000</i>	<i>do</i>
<i>x = 1,000</i>						
<i>pręt : 4</i>	strefa H	<i>Cpe : -0,000</i>	<i>CpiS : 0,000</i>	<i>Cpe-Cpi = -0,000</i>	<i>od x = 0,000</i>	<i>do</i>
<i>x = 1,000</i>						
<i>pręt : 2</i>	strefa H	<i>Cpe : -0,000</i>	<i>CpiS : 0,000</i>	<i>Cpe-Cpi = -0,000</i>	<i>od x = 0,000</i>	<i>do</i>
<i>x = 0,217</i>						
	strefa G	<i>Cpe : -0,000</i>	<i>CpiS : 0,000</i>	<i>Cpe-Cpi = -0,000</i>	<i>od x = 0,217</i>	<i>do</i>
<i>x = 1,000</i>						
<i>pręt : 6</i>	strefa D	<i>Cpe : 0,800</i>	<i>CpiS : 0,000</i>	<i>Cpe-Cpi = 0,800</i>	<i>od x = 0,000</i>	<i>do</i>
<i>x = 1,000</i>						

Przypadek obciążeniowy : Wiatr P/L Cpe + Rama 12

Współczynniki obciążeniowe

<i>pręt : 5</i>	strefa E	<i>Cpe : -0,506</i>	<i>CpiS : 0,000</i>	<i>Cpe-Cpi = -0,506</i>	<i>od x = 0,000</i>	<i>do</i>
<i>x = 1,000</i>						
<i>pręt : 1</i>	strefa I	<i>Cpe : 0,000</i>	<i>CpiS : 0,000</i>	<i>Cpe-Cpi = 0,000</i>	<i>od x = 0,000</i>	<i>do</i>
<i>x = 0,957</i>						
	strefa J	<i>Cpe : 0,000</i>	<i>CpiS : 0,000</i>	<i>Cpe-Cpi = 0,000</i>	<i>od x = 0,957</i>	<i>do</i>
<i>x = 1,000</i>						
<i>pręt : 3</i>	strefa J	<i>Cpe : 0,000</i>	<i>CpiS : 0,000</i>	<i>Cpe-Cpi = 0,000</i>	<i>od x = 0,000</i>	<i>do</i>
<i>x = 1,000</i>						
<i>pręt : 4</i>	strefa H	<i>Cpe : 0,600</i>	<i>CpiS : 0,000</i>	<i>Cpe-Cpi = 0,600</i>	<i>od x = 0,000</i>	<i>do</i>
<i>x = 1,000</i>						
<i>pręt : 2</i>	strefa H	<i>Cpe : 0,600</i>	<i>CpiS : 0,000</i>	<i>Cpe-Cpi = 0,600</i>	<i>od x = 0,000</i>	<i>do</i>
<i>x = 0,217</i>						
	strefa G	<i>Cpe : 0,700</i>	<i>CpiS : 0,000</i>	<i>Cpe-Cpi = 0,700</i>	<i>od x = 0,217</i>	<i>do</i>
<i>x = 1,000</i>						
<i>pręt : 6</i>	strefa D	<i>Cpe : 0,800</i>	<i>CpiS : 0,000</i>	<i>Cpe-Cpi = 0,800</i>	<i>od x = 0,000</i>	<i>do</i>
<i>x = 1,000</i>						

Przypadek obciążeniowy : Wiatr Prz./Tył Rama 12

Współczynniki obciążeniowe

<i>pręt : 5</i>	strefa C	<i>Cpe : -0,500</i>	<i>CpiS : 0,000</i>	<i>Cpe-Cpi = -0,500</i>	<i>od x = 0,000</i>	<i>do</i>
<i>x = 1,000</i>						
<i>pręt : 1 3</i>	strefa I	<i>Cpe : -0,500</i>	<i>CpiS : 0,000</i>	<i>Cpe-Cpi = -0,500</i>	<i>od x = 0,000</i>	<i>do</i>
<i>x = 1,000</i>						
<i>pręt : 4 2</i>	strefa I	<i>Cpe : -0,500</i>	<i>CpiS : 0,000</i>	<i>Cpe-Cpi = -0,500</i>	<i>od x = 0,000</i>	<i>do</i>
<i>x = 1,000</i>						
<i>pręt : 6</i>	strefa C	<i>Cpe : -0,500</i>	<i>CpiS : 0,000</i>	<i>Cpe-Cpi = -0,500</i>	<i>od x = 0,000</i>	<i>do</i>
<i>x = 1,000</i>						

Przypadek obciążeniowy : Wiatr Tył/Prz. Rama 12

Współczynniki obciążeniowe

<i>pręt : 5</i>	strefa C	<i>Cpe : -0,500</i>	<i>CpiS : 0,000</i>	<i>Cpe-Cpi = -0,500</i>	<i>od x = 0,000</i>	<i>do</i>
<i>x = 1,000</i>						
<i>pręt : 1 3</i>	strefa I	<i>Cpe : -0,500</i>	<i>CpiS : 0,000</i>	<i>Cpe-Cpi = -0,500</i>	<i>od x = 0,000</i>	<i>do</i>
<i>x = 1,000</i>						
<i>pręt : 4 2</i>	strefa I	<i>Cpe : -0,500</i>	<i>CpiS : 0,000</i>	<i>Cpe-Cpi = -0,500</i>	<i>od x = 0,000</i>	<i>do</i>
<i>x = 1,000</i>						
<i>pręt : 6</i>	strefa C	<i>Cpe : -0,500</i>	<i>CpiS : 0,000</i>	<i>Cpe-Cpi = -0,500</i>	<i>od x = 0,000</i>	<i>do</i>
<i>x = 1,000</i>						

REZULTATY DLA ŚNIEGU**Przypadek obciążeniowy : Śnieg przyp. I**

pręt : 1	μ zmienne od	0,400	dla $x =$	0,000	do	0,400	dla $x =$	1,000
pręt : 3	μ zmienne od	0,400	dla $x =$	0,000	do	0,400	dla $x =$	1,000
pręt : 4	μ zmienne od	0,400	dla $x =$	0,000	do	0,400	dla $x =$	1,000
pręt : 2	μ zmienne od	0,400	dla $x =$	0,000	do	0,400	dla $x =$	1,000

Przypadek obciążeniowy : Śnieg przyp. II l/p

pręt : 1	μ zmienne od	0,200	dla $x =$	0,000	do	0,200	dla $x =$	1,000
pręt : 3	μ zmienne od	0,200	dla $x =$	0,000	do	0,200	dla $x =$	1,000
pręt : 4	μ zmienne od	0,400	dla $x =$	0,000	do	0,400	dla $x =$	1,000
pręt : 2	μ zmienne od	0,400	dla $x =$	0,000	do	0,400	dla $x =$	1,000

Przypadek obciążeniowy : Śnieg przyp. II p/l

pręt : 1	μ zmienne od	0,400	dla $x =$	0,000	do	0,400	dla $x =$	1,000
pręt : 3	μ zmienne od	0,400	dla $x =$	0,000	do	0,400	dla $x =$	1,000
pręt : 4	μ zmienne od	0,200	dla $x =$	0,000	do	0,200	dla $x =$	1,000
pręt : 2	μ zmienne od	0,200	dla $x =$	0,000	do	0,200	dla $x =$	1,000

Przypadek obciążeniowy : Śnieg wyjątkowy

pręt : 1	μ zmienne od	0,400	dla $x =$	0,000	do	0,400	dla $x =$	1,000
pręt : 3	μ zmienne od	0,400	dla $x =$	0,000	do	0,400	dla $x =$	1,000
pręt : 4	μ zmienne od	0,400	dla $x =$	0,000	do	0,400	dla $x =$	1,000
pręt : 2	μ zmienne od	0,400	dla $x =$	0,000	do	0,400	dla $x =$	1,000

Przypadek obciążeniowy : Śnieg wyj. II l/p

pręt : 1	μ zmienne od	0,200	dla $x =$	0,000	do	0,200	dla $x =$	1,000
pręt : 3	μ zmienne od	0,200	dla $x =$	0,000	do	0,200	dla $x =$	1,000
pręt : 4	μ zmienne od	0,400	dla $x =$	0,000	do	0,400	dla $x =$	1,000
pręt : 2	μ zmienne od	0,400	dla $x =$	0,000	do	0,400	dla $x =$	1,000

Przypadek obciążeniowy : Śnieg wyj. II p/l

pręt : 1	μ zmienne od	0,400	dla $x =$	0,000	do	0,400	dla $x =$	1,000
pręt : 3	μ zmienne od	0,400	dla $x =$	0,000	do	0,400	dla $x =$	1,000
pręt : 4	μ zmienne od	0,200	dla $x =$	0,000	do	0,200	dla $x =$	1,000
pręt : 2	μ zmienne od	0,200	dla $x =$	0,000	do	0,200	dla $x =$	1,000

WARTOŚCI OBCIĄŻEŃ KLIMATYCZNYCH wg PN-EN 1991-1-3/4:2005/2008

OBCIĄŻENIE WIATREM**Przypadek obciążeniowy : Wiatr L/P Cpe - Rama 12**

pręt : 5	P: -0,44 kN/m	na całej długości pręta			
pręt : 3	P: 0,00 kN/m	na całej długości pręta			
pręt : 4	P: 0,18 kN/m	na całej długości pręta			
pręt : 6	P: -0,28 kN/m	na całej długości pręta			
pręt : 1	P: od 0,00 kN/m	dla $x = 0,000$	do 0,00 kN/m	dla $x = 0,783$	
	P: od 0,00 kN/m	dla $x = 0,783$	do 0,00 kN/m	dla $x = 1,000$	
pręt : 2	P: od 0,18 kN/m	dla $x = 0,000$	do 0,18 kN/m	dla $x = 0,043$	
	P: od 0,12 kN/m	dla $x = 0,043$	do 0,12 kN/m	dla $x = 1,000$	

Przypadek obciążeniowy : Wiatr L/P Cpe + Rama 12

pręt : 5	P: -0,44 kN/m	na całej długości pręta
pręt : 3	P: -0,36 kN/m	na całej długości pręta

pręt : 6	P : -0,28 kN/m	na całej długości pręta		
pręt : 1	P : od -0,42 kN/m	dla x = 0,000	do -0,42 kN/m	dla x = 0,783
	P : od -0,36 kN/m	dla x = 0,783	do -0,36 kN/m	dla x = 1,000

Przypadek obciążeniowy : Wiatr P/L Cpe - Rama 12

pręt : 5	P : 0,28 kN/m	na całej długości pręta		
pręt : 3	P : 0,18 kN/m	na całej długości pręta		
pręt : 4	P : 0,00 kN/m	na całej długości pręta		
pręt : 6	P : 0,44 kN/m	na całej długości pręta		
pręt : 1	P : od 0,18 kN/m	dla x = 0,957	do 0,18 kN/m	dla x = 1,000
	P : od 0,12 kN/m	dla x = 0,000	do 0,12 kN/m	dla x = 0,957
pręt : 2	P : od 0,00 kN/m	dla x = 0,217	do 0,00 kN/m	dla x = 1,000
	P : od 0,00 kN/m	dla x = 0,000	do 0,00 kN/m	dla x = 0,217

Przypadek obciążeniowy : Wiatr P/L Cpe + Rama 12

pręt : 5	P : 0,28 kN/m	na całej długości pręta		
pręt : 4	P : -0,36 kN/m	na całej długości pręta		
pręt : 6	P : 0,44 kN/m	na całej długości pręta		
pręt : 2	P : od -0,42 kN/m	dla x = 0,217	do -0,42 kN/m	dla x = 1,000
	P : od -0,36 kN/m	dla x = 0,000	do -0,36 kN/m	dla x = 0,217

Przypadek obciążeniowy : Wiatr Prz./Tył Rama 12

pręt : 5	P : 0,28 kN/m	na całej długości pręta		
pręt : 1	P : 0,30 kN/m	na całej długości pręta		
pręt : 3	P : 0,30 kN/m	na całej długości pręta		
pręt : 4	P : 0,30 kN/m	na całej długości pręta		
pręt : 6	P : -0,28 kN/m	na całej długości pręta		
pręt : 2	P : od 0,30 kN/m	dla x = 0,000	do 0,30 kN/m	dla x = 1,000

Przypadek obciążeniowy : Wiatr Tył/Prz. Rama 12

pręt : 5	P : 0,28 kN/m	na całej długości pręta		
pręt : 1	P : 0,30 kN/m	na całej długości pręta		
pręt : 3	P : 0,30 kN/m	na całej długości pręta		
pręt : 4	P : 0,30 kN/m	na całej długości pręta		
pręt : 6	P : -0,28 kN/m	na całej długości pręta		
pręt : 2	P : od 0,30 kN/m	dla x = 0,000	do 0,30 kN/m	dla x = 1,000

OBCIĄŻENIE ŚNIEGIEM

Przypadek obciążeniowy : Śnieg przyp. I

pręt : 1	P : -0,32 kN/m	na całej długości
pręt : 3	P : -0,32 kN/m	na całej długości
pręt : 4	P : -0,32 kN/m	na całej długości
pręt : 2	P : -0,32 kN/m	na całej długości

Przypadek obciążeniowy : Śnieg przyp. II I/p

pręt : 1	P : -0,16 kN/m	na całej długości
pręt : 3	P : -0,16 kN/m	na całej długości
pręt : 4	P : -0,32 kN/m	na całej długości
pręt : 2	P : -0,32 kN/m	na całej długości

Przypadek obciążeniowy : Śnieg przyp. II p/I

pręt : 1	P : -0,32 kN/m	na całej długości
pręt : 3	P : -0,32 kN/m	na całej długości
pręt : 4	P : -0,16 kN/m	na całej długości
pręt : 2	P : -0,16 kN/m	na całej długości

Przypadek obciążeniowy : Śnieg wyjątkowy

pręt : 1	P : -0,65 kN/m	na całej długości
pręt : 3	P : -0,65 kN/m	na całej długości
pręt : 4	P : -0,65 kN/m	na całej długości
pręt : 2	P : -0,65 kN/m	na całej długości

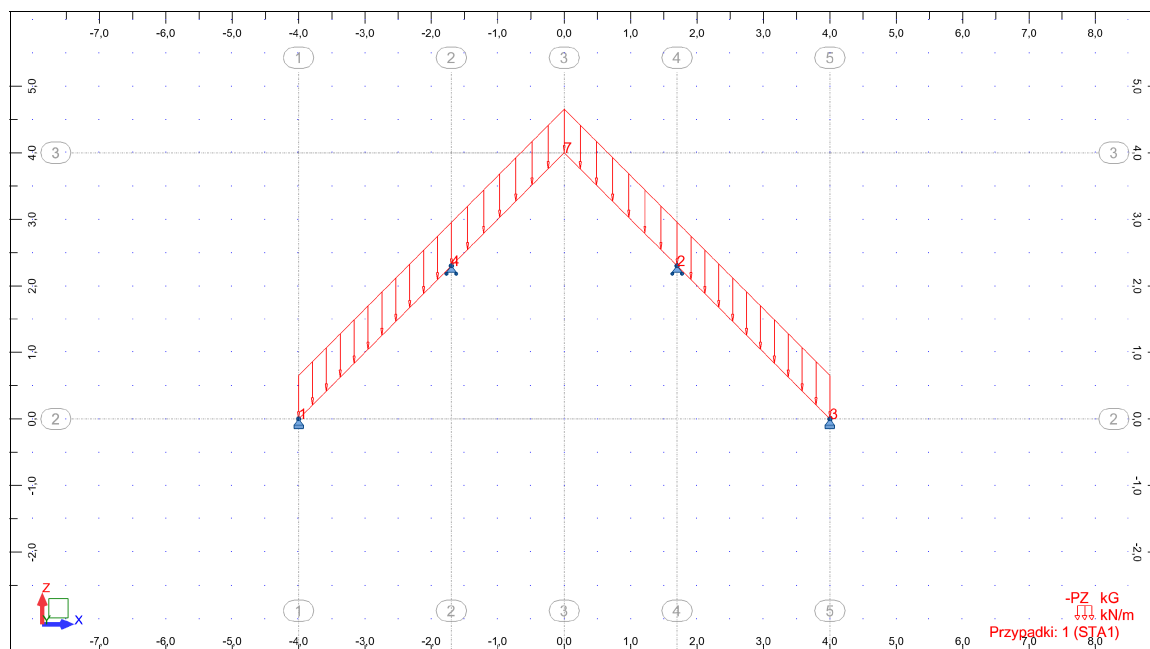
Przypadek obciążeniowy : Śnieg wyj. II I/p

pręt : 1	P : -0,32 kN/m	na całej długości
pręt : 3	P : -0,32 kN/m	na całej długości
pręt : 4	P : -0,65 kN/m	na całej długości
pręt : 2	P : -0,65 kN/m	na całej długości

Przypadek obciążeniowy : Śnieg wyj. II p/I

pręt : 1	P : -0,65 kN/m	na całej długości
pręt : 3	P : -0,65 kN/m	na całej długości
pręt : 4	P : -0,32 kN/m	na całej długości
pręt : 2	P : -0,32 kN/m	na całej długości

Widok - Przypadki: 1 (STA1)



Dane - Pręty

Pręt	Węzeł 1	Węzeł 2	Przekrój	Materiał	Długość (m)	Gamma (Deg)	Typ
1	1	4	LATA 75x140	C18	3,25	0,0	Belka drewniana-otwoczek
2	2	3	LATA 75x140	C18	3,25	0,0	Belka drewniana-otwoczek
3	4	7	LATA 75x140	C18	2,40	0,0	Belka drewniana-otwoczek
4	7	2	LATA 75x140	C18	2,40	0,0	Belka drewniana-otwoczek

Obciążenia - Wartości

Przypadek	Typ obciążenia	Lista	Wartość obciążenia
1	ciężar własny	1 do 4	PZ Minus Wsp=1,00

	Przypadek	Typ obciążenia	Lista	Wartość obciążenia
	1	obciąż. jednorodne	1 do 4	PZ=-0,29(kN/m)
	2	obciąż. jednorodne		PZ=-0,44(kN/m) lokalny względne
	2	obciążenie trapezowe (2p)	1	PZ2=0,00(kN/m) PZ1=0,00(kN/m) X2=0,78 X1=0,0 lokalny nierzutowane względne
	2	obciążenie trapezowe (2p)	1	PZ2=0,00(kN/m) PZ1=0,00(kN/m) X2=1,00 X1=0,78 lokalny nierzutowane względne
	2	obciąż. jednorodne	3	PZ=0,00(kN/m) lokalny względne
	2	obciąż. jednorodne	4	PZ=0,18(kN/m) lokalny względne
	2	obciążenie trapezowe (2p)	2	PZ2=0,18(kN/m) PZ1=0,18(kN/m) X2=0,04 X1=0,0 lokalny nierzutowane względne
	2	obciążenie trapezowe (2p)	2	PZ2=0,12(kN/m) PZ1=0,12(kN/m) X2=1,00 X1=0,04 lokalny nierzutowane względne
	2	obciąż. jednorodne		PZ=-0,28(kN/m) lokalny względne
	3	obciąż. jednorodne		PZ=-0,44(kN/m) lokalny względne
	3	obciążenie trapezowe (2p)	1	PZ2=-0,42(kN/m) PZ1=-0,42(kN/m) X2=0,78 X1=0,0 lokalny nierzutowane względne
	3	obciążenie trapezowe (2p)	1	PZ2=-0,36(kN/m) PZ1=-0,36(kN/m) X2=1,00 X1=0,78 lokalny nierzutowane względne
	3	obciąż. jednorodne	3	PZ=-0,36(kN/m) lokalny względne
	3	obciąż. jednorodne		PZ=-0,28(kN/m) lokalny względne
	4	obciąż. jednorodne		PZ=0,28(kN/m) lokalny względne
	4	obciążenie trapezowe (2p)	1	PZ2=0,18(kN/m) PZ1=0,18(kN/m) X2=1,00 X1=0,96 lokalny nierzutowane względne
	4	obciążenie trapezowe (2p)	1	PZ2=0,12(kN/m) PZ1=0,12(kN/m) X2=0,96 X1=0,0 lokalny nierzutowane względne
	4	obciąż. jednorodne	3	PZ=0,18(kN/m) lokalny względne
	4	obciąż. jednorodne	4	PZ=0,00(kN/m) lokalny względne
	4	obciążenie trapezowe (2p)	2	PZ2=0,00(kN/m) PZ1=0,00(kN/m) X2=1,00 X1=0,22 lokalny nierzutowane względne
	4	obciążenie trapezowe (2p)	2	PZ2=0,00(kN/m) PZ1=0,00(kN/m) X2=0,22 X1=0,0 lokalny nierzutowane względne
	4	obciąż. jednorodne		PZ=0,44(kN/m) lokalny względne
	5	obciąż. jednorodne		PZ=0,28(kN/m) lokalny względne
	5	obciąż. jednorodne	4	PZ=-0,36(kN/m) lokalny względne
	5	obciążenie trapezowe (2p)	2	PZ2=-0,42(kN/m) PZ1=-0,42(kN/m) X2=1,00 X1=0,22 lokalny nierzutowane względne
	5	obciążenie trapezowe (2p)	2	PZ2=-0,36(kN/m) PZ1=-0,36(kN/m) X2=0,22 X1=0,0 lokalny nierzutowane względne
	5	obciąż. jednorodne		PZ=0,44(kN/m) lokalny względne
	6	obciąż. jednorodne		PZ=0,28(kN/m) lokalny względne
	6	obciąż. jednorodne	1	PZ=0,30(kN/m) lokalny względne
	6	obciąż. jednorodne	3	PZ=0,30(kN/m) lokalny względne
	6	obciąż. jednorodne	4	PZ=0,30(kN/m) lokalny względne
	6	obciążenie trapezowe (2p)	2	PZ2=0,30(kN/m) PZ1=0,30(kN/m) X2=1,00 X1=0,0 lokalny nierzutowane względne
	6	obciąż. jednorodne		PZ=-0,28(kN/m) lokalny względne
	7	obciąż. jednorodne		PZ=0,28(kN/m) lokalny względne
	7	obciąż. jednorodne	1	PZ=0,30(kN/m) lokalny względne
	7	obciąż. jednorodne	3	PZ=0,30(kN/m) lokalny względne
	7	obciąż. jednorodne	4	PZ=0,30(kN/m) lokalny względne
	7	obciążenie trapezowe (2p)	2	PZ2=0,30(kN/m) PZ1=0,30(kN/m) X2=1,00 X1=0,0 lokalny nierzutowane względne
	7	obciąż. jednorodne		PZ=-0,28(kN/m) lokalny względne
	8	obciąż. jednorodne	1	PZ=-0,32(kN/m) rzutowane względne
	8	obciąż. jednorodne	3	PZ=-0,32(kN/m) rzutowane względne
	8	obciąż. jednorodne	4	PZ=-0,32(kN/m) rzutowane względne
	8	obciąż. jednorodne	2	PZ=-0,32(kN/m) rzutowane względne
	9	obciąż. jednorodne	1	PZ=-0,16(kN/m) rzutowane względne
	9	obciąż. jednorodne	3	PZ=-0,16(kN/m) rzutowane względne
	9	obciąż. jednorodne	4	PZ=-0,32(kN/m) rzutowane względne
	9	obciąż. jednorodne	2	PZ=-0,32(kN/m) rzutowane względne
	10	obciąż. jednorodne	1	PZ=-0,32(kN/m) rzutowane względne
	10	obciąż. jednorodne	3	PZ=-0,32(kN/m) rzutowane względne
	10	obciąż. jednorodne	4	PZ=-0,16(kN/m) rzutowane względne
	10	obciąż. jednorodne	2	PZ=-0,16(kN/m) rzutowane względne
	11	obciąż. jednorodne	1	PZ=-0,65(kN/m) rzutowane względne
	11	obciąż. jednorodne	3	PZ=-0,65(kN/m) rzutowane względne

	Przypadek	Typ obciążenia	Lista	Wartość obciążenia
	11	obciąż. jednorodne	4	PZ=-0,65(kN/m) rzutowane względne
	11	obciąż. jednorodne	2	PZ=-0,65(kN/m) rzutowane względne
	12	obciąż. jednorodne	1	PZ=-0,32(kN/m) rzutowane względne
	12	obciąż. jednorodne	3	PZ=-0,32(kN/m) rzutowane względne
	12	obciąż. jednorodne	4	PZ=-0,65(kN/m) rzutowane względne
	12	obciąż. jednorodne	2	PZ=-0,65(kN/m) rzutowane względne
	13	obciąż. jednorodne	1	PZ=-0,65(kN/m) rzutowane względne
	13	obciąż. jednorodne	3	PZ=-0,65(kN/m) rzutowane względne
	13	obciąż. jednorodne	4	PZ=-0,32(kN/m) rzutowane względne
	13	obciąż. jednorodne	2	PZ=-0,32(kN/m) rzutowane względne

1.4.2 OBLICZENIA SPRAWDZAJĄCE

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-EN 1995-1:2005/A1:2008

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 2 Belka drewniana-otwrock_2

PUNKT: 1 **WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.00 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 85 SGN/72=1*1.15 + 5*1.50 + 9*0.75 1*1.15+5*1.50+9*0.75

MATERIAŁ C18

gM = 1.30

f m,0,k = 18.00 MPa

f t,0,k = 11.00 MPa

f c,0,k = 18.00 MPa

f v,k = 3.40 MPa

f t,90,k = 0.40 MPa

f c,90,k = 2.20 MPa

E 0,moyen = 9000.00 MPa

E 0,05 = 6000.00 MPa

G moyen = 560.00 MPa

Klasa użyteczności: 1

Beta c = 1.00



PARAMETRY PRZEKROJU: LATA 75x140

ht=14.0 cm

bf=7.5 cm

ea=3.8 cm

es=3.8 cm

Ay=70.00 cm²

Iy=1715.00 cm⁴

Wy=245.00 cm³

Az=70.00 cm²

Iz=492.20 cm⁴

Wz=131.25 cm³

Ax=105.00 cm²

Ix=1304.3 cm⁴

NAPRĘŻENIA

Sig_t,0,d = N/Ax = -2.15/105.00 = -0.20 MPa

Sig_m,y,d = MY/Wy = -1.01/245.00 = -4.13 MPa

Tau z,d = 1.5*1.89/105.00 = 0.27 MPa

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

f t,0,d = 8.75 MPa

f m,y,d = 12.63 MPa

f v,d = 2.35 MPa

Współczynniki i parametry dodatkowe

kh = 1.15

kh_y = 1.01

kmod = 0.90

Ksys = 1.00

kcr = 0.67



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

lef = 2.93 m

Lambda_rel m = 0.59

Sig_cr = 52.53 MPa

k crit = 1.00

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Sig_t,0,d/f t,0,d + Sig_m,y,d/f m,y,d = 0.20/8.75 + 4.13/12.63 = 0.35 < 1.00 (6.17)

Sig_m,y,d/(kcrit*f m,y,d) = 4.13/(1.00*12.63) = 0.33 < 1.00 (6.33)

(Tau z,d/kcr)/f v,d = (0.27/0.67)/2.35 = 0.17 < 1.00 (6.13)

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**Ugięcia**
 $u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 1.6 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6)*1$
 $u_{fin,z} = 0.4 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 1.6 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6)*1 + 1(1+0*0.6)*5 + 0.5(0.5+0*0.6)*8$
**Przemieszczenia****Profil poprawny !!!****OBLICZENIA POŻ. KONSTRUKCJI DREWNIANYCH****NORMA:** PN-EN 1995-1:2005/A1:2008**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 2 Belka drewniana-otwoczek_2
0.00 m**PUNKT:** 1 **WSPÓŁRZĘDNA:** $x = 0.00 L =$ **OBCIĄŻENIA:****Decydujący przypadek obciążenia:** 5 Wiatr P/L Cpe + Rama 12**MATERIAŁ** C18 $g_{M,fi} = 1.00$ $f_{m,0,k} = 18.00 \text{ MPa}$ $f_{t,0,k} = 11.00 \text{ MPa}$ $f_{c,0,k} = 18.00 \text{ MPa}$ $f_{v,k} = 3.40 \text{ MPa}$ $f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$ $f_{c,90,k} = 2.20 \text{ MPa}$ $E_{0,moyen} = 9000.00 \text{ MPa}$ $E_{0,05} = 6000.00 \text{ MPa}$ $G_{moyen} = 560.00 \text{ MPa}$

Klasa użyteczności: 1

 $\beta_{c,c} = 1.00$ **PARAMETRY PRZEKROJU: LATA 75x140** $h_t = 14.0 \text{ cm}$ $b_f = 7.5 \text{ cm}$ $A_y = 70.00 \text{ cm}^2$ $A_z = 70.00 \text{ cm}^2$ $A_x = 105.00 \text{ cm}^2$ $e_a = 3.8 \text{ cm}$ $I_y = 1715.00 \text{ cm}^4$ $I_z = 492.20 \text{ cm}^4$ $I_x = 5.1 \text{ cm}^4$ $e_s = 3.8 \text{ cm}$ $W_y = 245.00 \text{ cm}^3$ $W_z = 131.25 \text{ cm}^3$ **PARAMETRY ODPORNOŚCI OGNOWEJ**

Metoda : Uproszczona

 $\beta_{t,N} = 0.80 \text{ mm/min}$ $t = 0.50 \text{ h}$ $t_{ch} = 0.00 \text{ min}$

Ścianki zabezpieczone : Brak

 $d_{char} = 2.4 \text{ cm}$ $d_{ef} = 3.1 \text{ cm}$ $b_{f,fi} = 1.3 \text{ cm}$ $h_{f,fi} = 7.8 \text{ cm}$ $A_{f,fi} = 10.14 \text{ cm}^2$ $I_{y,fi} = 51.41 \text{ cm}^4$ $I_{z,fi} = 1.43 \text{ cm}^4$ $W_{y,fi} = 13.18 \text{ cm}^3$ $W_{z,fi} = 2.20 \text{ cm}^3$ **NAPRĘŻENIA** $\sigma_{t,0,d,fi} = N/A_{x,fi} = -1.33/10.14 = -1.32 \text{ MPa}$ $\sigma_{m,y,d,fi} = M_y/W_{y,fi} = -0.41/13.18 = -31.11 \text{ MPa}$ $\tau_{u,z,d,fi} = 1.5*0.76/10.14 = 1.13 \text{ MPa}$ **NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE** $f_{t,0,d,fi} = 13.75 \text{ MPa}$ $f_{m,y,d,fi} = 22.50 \text{ MPa}$ $f_{v,d,fi} = 4.25 \text{ MPa}$ **Współczynniki i parametry dodatkowe** $k_{fi} = 1.25$ $k_{mod_fc} = 1.00$ $k_{mod_ft} = 1.00$ $k_{mod_fb} = 1.00$ **PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:** $l_{ef} = 2.93 \text{ m}$ $\lambda_{rel,m} = 2.34$ $\sigma_{cr} = 3.29 \text{ MPa}$ $k_{crit} = 0.18$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\text{Sig_t,0,d,fi}/f_{t,0,d,fi} + \text{Sig_m,y,d,fi}/f_{m,y,d,fi} = 1.32/13.75 + 31.11/22.50 = 1.48 > 1.00 \quad (6.17)$$

$$\text{Sig_m,y,d,fi}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d,fi}) = 31.11/(0.18 \cdot 22.50) = 7.56 > 1.00 \quad (6.33)$$

$$\text{Tau}_{z,d,fi}/f_{v,d,fi} = 1.13/4.25 = 0.27 < 1.00 \quad (6.13)$$

Profil niepoprawny !!!