



autorska  
agencja  
projektowa

ul. Dembińskiego 14, 64-100 LESZNO  
NIP 6970022347  
REGON 301666097  
konto PKO BP O/Leszno nr 58 1020 3088 0000 8602 0004 3695  
www.projektowanie.net.pl  
tel. +48 601 863 806  
e-mail: autorska@post.pl



MARCINIAK  
Pracownia  
Konstrukcji  
Budowlanych

## OPINIA TECHNICZNA KONSTRUKCYJNA

DLA KONSTRUKCJI DACHU BUDYNKU  
POD KĄTEM PROJEKTOWANEGO DOCIEPLENIA

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO: XIII	
NAZWA I ADRES ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	<b>Przedsięwzięcie remontowe wybranych kamienic będących w administracji MZBK w Lesznie, realizowane w trybie ustawy z dnia 21.11.2008 r., o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz o centralnej ewidencji emisyjności budynków (t.j. Dz.U.2023.2496 ze zm.)</b>  <b>ul. Osiecka 3, 64-100 Leszno</b>
IDENTYFIKATOR I NUMER DZIAŁKI	<b>306301_1.0002.AR_24.5</b> <b>dz. nr 208</b>
INWESTOR	<b>MIASTO LESZNO</b> <b>ul. Kazimierza Karasia 15, 64-100 Leszno</b>
DATA WYKONANIA	<b>30 Listopada 2024 r.</b>

### PROJEKTANCI

BRANŻA	PROJEKTANT	PODPIS
KONSTRUKCJA	Projektant, opracował <b>mgr inż. Tomasz Marciniak</b> upr. bud. nr WKP/0019/PWOK/17 w specjalności konstrukcyjno-budowlanej	
	Projektant sprawdzający <b>mgr inż. Szymon Lisze</b> upr. bud. nr WKP/0274/PWOK/19 w specjalności konstrukcyjno-budowlanej	

Niniejszy projekt jest chroniony prawem autorskim. Autor, zgodnie z Ustawą z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych, zastrzega sobie prawa autorskie i zakazuje bez jego wiedzy i zgody powielania i wykorzystywania tego projektu do celów niezgodnych z jego przeznaczeniem.

## SPIS TREŚCI

CZĘŚĆ OPISOWA.....	7
1. Przedmiot opracowania.....	7
2. Podstawa opracowania.....	8
2.1. Zestawienie norm przyjętych do obliczeń.....	8
3. Opis konstrukcji dachu i ocena stanu istniejącego.....	8
4. Obliczenia statyczne i wymiarowanie.....	9
4.1. Zebranie obciążeń.....	9
4.2. OBLICZENIA STATYCZNE I WYMIAROWANIE.....	14
a. Przekrój A-A.....	14
b. Przekrój B-B.....	18
5. PODSUMOWANIE I WNIOSKI KOŃCOWE.....	22

## CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. 1. Schemat konstrukcji dachu – przekrój A-A

Rys. 2. Schemat konstrukcji dachu – przekrój B-B

## DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA



WIELKOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA  
OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA  
sygn. akt WOIBB-OKK-KP-KW-0054-0055-17/2017  
Poznań, dnia 20 czerwca 2017 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jednolity: Dz. U. z 2016 r. poz. 1725) i art. 12 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 12 ust. 2, 3, 4 i 14c pkt 3, art. 13, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2016 r. poz. 290 z późn. zm.) oraz § 12 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278) po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

decyzją Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIBB  
otrzymuje

Pan

**Tomasz Marciniak**

magister inżynier  
kierunek: Budownictwo  
urodzony dnia 28 września 1990 r. w Kościanie

## UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr ewidencyjny WKP/0019/PWOK/17

do projektowania i do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

### UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości zażądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

#### Podkreślenie

- Podkreślenie do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej Izby samorządu zawodowego.
- Ou niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Wielkopolskiej Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty tej decyzji.

Przewodniczący

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIBB

*[Podpis]*

prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski



Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1, 2, 3, 4 i 5 oraz art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane  
Pan Tomasz Marciniak jest uprawniony w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do:

- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
  - kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
  - kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
  - wykonywania nadzoru inwestorskiego,
  - sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych
- bez ograniczeń.**

Zgodnie z § 12 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie niniejsze uprawnienia upoważniają do projektowania, konstrukcji obiektu oraz kierowania robotami budowlanymi w odniesieniu do konstrukcji oraz architektury obiektu.

Na podstawie § 10 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie tej specjalności.

Skład orzekający

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

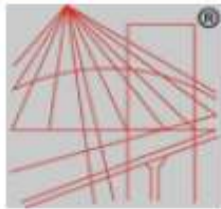
Przewodniczący – prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski

Członek Komisji – dr inż. Andrzej Barczyński

Członek Komisji – dr inż. Daniel Pawlicki

Otrzymują:

1. Pan Tomasz Marciniak  
64-100 Leszno, Karczmu Borowa 37
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a



P O L S K A  
I Z B A  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-7IY-EFJ-JZX \*

Pan Tomasz Marciniak o numerze ewidencyjnym WKP/BO/0257/17

adres zamieszkania ul. Leszczyńska 37, 64-113 Kąkolewo

jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-09-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-08-09 roku przez:

Andrzej Kulesa, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.)

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

Niniejszy projekt jest chroniony prawem autorskim. Autor, zgodnie z Ustawą z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych, zastrzega sobie prawa autorskie i zakazuje bez jego wiedzy i zgody powielania i wykorzystywania tego projektu do celów niezgodnych z jego przeznaczeniem.





evgen. nkr WOIBs-OKK-KP-KW-0034-0055-4 | 2019

## DECYZJA

Nia podawia art. 26 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa i geodetów (tzw. ustawy o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa i geodetów); Dz. U. z 2019 r., poz. 1117; i art. 2 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 12 ust. 2, 5, oraz 14 i 14e pkt 3, art. 13, art. 14 ust. 1 pkt 2 i art. 15a ust. 1 ustawy z dnia 7 lipca 1991 r. Prawo budowlane (tzw. ustawy o prawie budowlanym); Dz. U. z 2019 r., poz. 1186 w późn. zm.) po uiszczeniu, na koszt spełnienia warunków w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu zgłoszenia na opracowania budowlane i wyniki egzaminów tym

**Pan**  
**Szymon Jerzy Lisze**  
magister inżynier  
kierownik: Budownictwa  
urodzony dnia 26 marca 1992 r. Luba czół  
otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE  
nr ewidencyjny WKP/0274/PWOK/19

do projektowania i do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

## UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity: Dz.U. z 2018 r. poz. 2086 z późn. zm.) zwanej dalej „K.p.a.” odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwołanie decyzji.

Principles

- Podstawą do wykonania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wykształcenie i doświadczenie w zawodzie inżyniera budownictwa oraz wpis na listę członków właściwej Izby inżynierskiej, zwanego doradcą.
- Od następnego dziesięciu laty członkami Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Powiatu będą: samorządowcy, przedstawiciele władz państwowych, samorządów, przedsiębiorstw, organizacji społecznych i naukowych.
- Budownictwo w Warszawie, za pośrednictwem Wojewódzkiej Olgowej Komisji Kwalifikacyjnej Wielkopolskiej Olgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.
- Zgodnie z umową nr 127A ustawy K.p.a.

[illegible]

Przewodniczący  
Obrębowej Komisji Kwalifikacyjnej WO/IB  
prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt. 1, 2, 3, 4 i 5 oraz art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane Pan Szymon Jerzy Lisze jest upoważniony w szczególności do konstrukcji i nadzoru nad budowlaną dro-  
gą - projektowania, sprawozdania projektu budowlanego w szczególności objętej niniejszymi umowami i zleceńiami i sprawozdania nadzoru budowlanego.

- kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- kierowania wytworzeniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej urządzeń obiektów budowlanych bez ograniczeń.

Zgodnie art. 15a ust. 4 ustawy Prawo budowlane niniejsze uprawnienia upoważniają do projektowania konstrukcji obiektu oraz kierowania robotami budowlanymi w odniesieniu do konstrukcji oraz architektury obiektu.

Na podstawie art. 15a ust. 1 ustawy Prawo budowlane, uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zaopiniowania działości lub terenu, w zakresie tej specjalności.

Skład orzekający:  
Akronowiel Kocis55 Kwalifikacjami:

Przewodniczący – prof. dr hab. inż. Wiesław Duzickowski

*Cybernetics Knowledge* – do hab. inż. Andrzej Barczewski

Cafarella, Komari – de int. Daniel Puatlekt.

Otrzymując:

1. Pan Szymon Jerzy Lisze  
64-140 Wyszakowice, ul. Zacisze 5A  
2. Okręgowa Rada Izby  
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego

Niniejszy projekt jest chroniony prawem autorskim. Autor, zgodnie z Ustawą z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych, zastrzega sobie prawa autorskie i zakazuje bez jego wiedzy i zgody powielania i wykorzystywania tego projektu do celów niezgodnych z jego przeznaczeniem.



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-C2Y-5TS-UY5 \*

Pan Szymon Jerzy Lisze o numerze ewidencyjnym WKP/BO/0096/20  
adres zamieszkania ul. Zacisze 5A, 64-140 Włoszakowice  
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-04-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-02-23 roku przez:

Andrzej Kulesa, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go  
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.)

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



Niniejszy projekt jest chroniony prawem autorskim. Autor, zgodnie z Ustawą z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim  
i prawach pokrewnych, zastrzega sobie prawa autorskie i zakazuje bez jego wiedzy i zgody powielania i wykorzystywania tego  
projektu do celów niezgodnych z jego przeznaczeniem.

# CZĘŚĆ OPISOWA

## 1. Przedmiot opracowania.



Przedmiotem opracowania jest zbadanie i ocena stanu technicznego budynku mieszkalnego wielorodzinnego pod adresem Osiecka 3 w Lesznie.

### PLAN SYTUACYJNY:



Przedmiotowy obiekt jest budynkiem mieszkalnym wielorodzinnym. Budynek na planie prostokąta o wymiarach ok. 10,5 x 20,5 m i wysokości w kalenicy ok 7 m. Budynek ma dwie kondygnacje – w tym parter i poddasze użytkowe, jest niepodpiwniczony. Dwie klatki schodowe z wejściem od północnego wschodu.

Niniejszy projekt jest chroniony prawem autorskim. Autor, zgodnie z Ustawą z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych, zastrzega sobie prawa autorskie i zakazuje bez jego wiedzy i zgody powielania i wykorzystywania tego projektu do celów niezgodnych z jego przeznaczeniem.

## **2. Podstawa opracowania.**

- zlecenie od Inwestora,
- dokumentacja z inwentaryzacji obiektu,
- przeprowadzone oględziny i wizja lokalna,
- obowiązujące normy i przepisy budowlane.

### **2.1. Zestawienie norm przyjętych do obliczeń.**

- PN-EN 1990:2004 - Podstawy projektowania konstrukcji,
- PN-EN 1991-1-1:2004 - Oddziaływania na konstrukcje,
- PN-EN 1995-1-1:2010 – Projektowanie konstrukcji drewnianych.

## **3. Opis konstrukcji dachu i ocena stanu istniejącego.**

### FUNDAMENTY

Posadowienie bezpośrednie na fundamentach ceglano-kamiennych. Nie są widoczne zarysowania czy spękania budynku wskazujące na nieprawidłowe/nierównomierne osiadanie budynku. Z wyjątkiem elewacji szczytowych w strefie przyziemia budynku widoczne ślady wilgoci – liczne plamy i odparzenia tynku

### ŚCIANY

Murowane z cegły ceramicznej na zaprawie cementowo-wapiennej lub cementowej. Stan techniczny ścian dobry – brak widocznych spękań czy zarysowań.

Elewacje budynku w zróżnicowanym stanie – elewacje szczytowe oraz boczne ściany lukarn zostały wyremontowane – docieplenie oraz tynk silikatowy/mineralny. Pozostałe elewacje tynk cementowo-wapienny w średnim stanie technicznym.

### STROP

Stropy drewniane belkowe, w dobrym stanie.

### STOLARKA

Wszystkie okna budynku, z wyjątkiem drewnianych okien na klatkach schodowych białe pcv, ze szkleniem podwójnym. Okna w dobrym stanie technicznym jednak z uwagi na zbyt niskie parametry izolacyjności cieplnej kwalifikują się do wymiany.

### KOMINY

Budynek ma cztery kominy murowane z cegły – ich stan techniczny jest dobry. Oprócz tego koncentryczne kominy spalinowe ze stali nierdzewnej.

### KONSTRUKCJA DACHU

Dach na budynku o konstrukcji drewnianej, dwuspadowy, o spadkach 27 st na lukarnach oraz ok 44 stopnie na dachu głównym.

Konstrukcja dachu krokwiowo-jętkowa. Stan techniczny widocznych elementów drewnianych średni – liczne krokwie okazują ślady spróchnienia, mają widoczne uszkodzenia.

### POKRYCIE DACHU I OBRÓBKI BLACHARSKIE

Dach kryty blachodachówką, z obróbkami blacharskimi w kolorze ceglastym. Rynny i rury spustowe pcv. Stan techniczny pokrycia i obróbek dobry.



## 4. Obliczenia statyczne i wymiarowanie.

### 4.1. Zebranie obciążeń.

#### STAŁE

- Pokrycie dachu (x1,35)

	Nazwa	War. kN/m <sup>2</sup>
1	Blachodachówka	0.08
2	Łaty/kontrłaty	0.07
3	Membrana	0.02
	<b>Podsumowanie</b>	<b>0.17</b>

- Izolacja poddasza (x1,35)

	Nazwa	War. kN/m <sup>2</sup>
1	Wełna mineralna 25 cm	0.11
2	Sufit podwieszany g-k	0.20
	<b>Podsumowanie</b>	<b>0.31</b>

#### UŻYTKOWE

Typ: Obciążenie użytkowe

Opis: Dachy, H (dach bez dostępu)

Współczynniki normowe:  $+ \gamma = 1.50$ ;  $\Psi_0 = 0.00$ ;  $\Psi_1 = 0.00$ ;  $\Psi_2 = 0.00$

##### Parametry obciążenia

Wybrana kategoria obciążenia: Dachy

Wybrana kategoria powierzchni: H (dach bez dostępu)

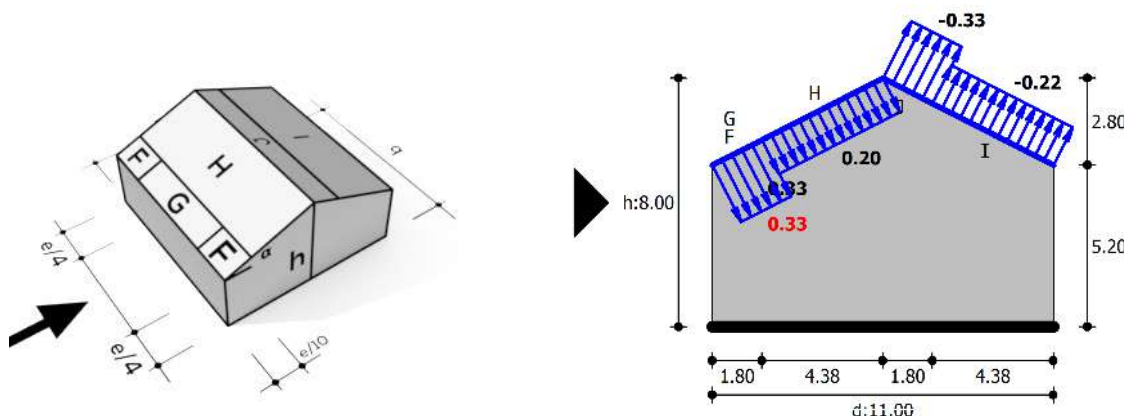
##### Wartość obciążenia

Wartość obciążenia – maksymalna: 1.0 kN/m<sup>2</sup>, minimalna: 0.0 kN/m<sup>2</sup>, zalecana: 0.4 kN/m<sup>2</sup>

**Do dalszych obliczeń przyjęto: 0.4 kN/m<sup>2</sup> (Zalecana)**

## WIATR – dach 27 st.

### Widok oraz schemat obciążenia



### Oznaczenia

$h=8.0\text{ m}$   $d=11.0\text{ m}$   $b=27.0\text{ m}$   $e=16.0\text{ m}$   $\alpha=27.0^\circ$

### Parametry obciążenia

Wybrana kategoria: Dachy dwuspadowe

Strefa obciążenia wiatrem: 1

Wysokość n.p.m.:  $A = 120.0\text{ m}$

Kategoria terenu: III

Kierunek wiatru: 0

Wartość współczynnika kierunkowego:  $c_{dir} = 1.0$

Wartość współczynnika sezonowego:  $c_{season} = 1.0$

Wartość współczynnika orografii:  $c_o = 1.0$

Wysokość odniesienia przyjęta jako całkowita wysokość budowli.

Wysokość odniesienia:  $z_e = 8.0\text{ m}$

Wartość współczynnika konstrukcyjnego:  $c_s c_d = 1.0$

Obliczany element:  $A > 10\text{ m}^2 \rightarrow c_{pe} = 0.6$

Powierzchnia nawiętrzna: na ścianę boczną

### Obciążenie charakterystyczne

Przypadek obciążenia: Połąć dachu - pole F - parcie

Podstawowa bazowa prędkość wiatru:  $v_{b,o} = 22.00\text{ m/s}$

Intensywność turbulencji:  $I_v = 0.305$

Współczynnik chropowatości:  $c_r = 0.767$

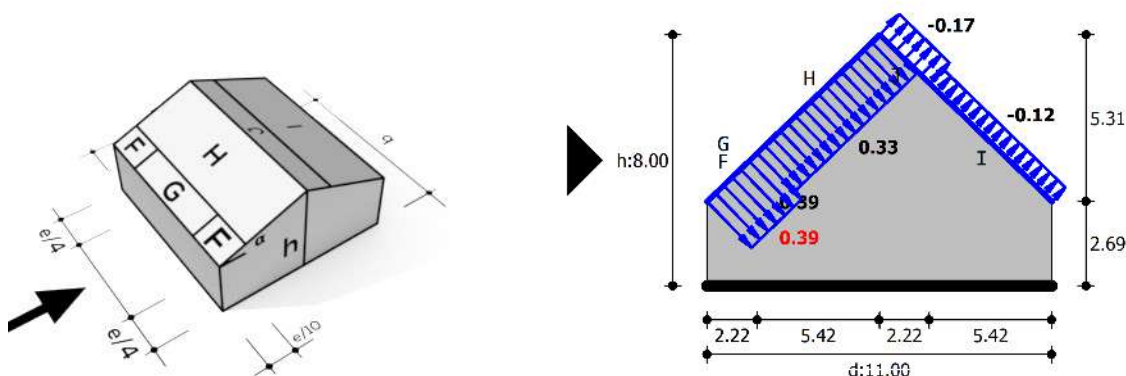
Wartość szczytowa ciśnienia prędkości wiatru:  $q_p = (1 + 7 \cdot I_v) \cdot 0.5 \cdot \rho \cdot (c_r \cdot c_o \cdot c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,o})^2$

$q_p = (1 + 7 \cdot 0.305) \cdot 0.5 \cdot 1.25 \cdot (0.767 \cdot 1.00 \cdot 1.00 \cdot 1.00 \cdot 22.00)^2 = 0.557\text{ kPa}$

Wartość oddziaływania:  $s = c_s c_d \cdot c_{pe} \cdot q_p = 0.33 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

Niniejszy projekt jest chroniony prawem autorskim. Autor, zgodnie z Ustawą z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych, zastrzega sobie prawa autorskie i zakazuje bez jego wiedzy i zgody powielania i wykorzystywania tego projektu do celów niezgodnych z jego przeznaczeniem.

## WIATR – dach 44 st.



### Oznaczenia

$h=8.0\text{ m}$   $d=11.0\text{ m}$   $b=27.0\text{ m}$   $e=16.0\text{ m}$   $\alpha=44.0^\circ$

### Parametry obciążenia

Wybrana kategoria: Dachy dwuspadowe

Strefa obciążenia wiatrem: 1

Wysokość n.p.m.:  $A = 120.0\text{ m}$

Kategoria terenu: III

Kierunek wiatru: 0

Wartość współczynnika kierunkowego:  $c_{dir}=1.0$

Wartość współczynnika sezonowego:  $c_{season}=1.0$

Wartość współczynnika orografii:  $c_o=1.0$

Wysokość odniesienia przyjęta jako całkowita wysokość budowli.

Wysokość odniesienia:  $z_e=8.0\text{ m}$

Wartość współczynnika konstrukcyjnego:  $c_s c_d=1.0$

Obliczany element:  $A > 10\text{ m}^2 \rightarrow c_{pe}=0.7$

Powierzchnia nawietrzna: na ścianę boczną

### Obciążenie charakterystyczne

Przypadek obciążenia: Połąć dachu - pole F - parcie

Podstawowa bazowa prędkość wiatru:  $v_{b,o}=22.00\text{ m/s}$

Intensywność turbulencji:  $I_v=0.305$

Współczynnik chropowatości:  $c_r=0.767$

Wartość szczytowa ciśnienia prędkości wiatru:  $q_p = (1 + 7 \cdot I_v) \cdot 0.5 \cdot \rho \cdot (c_r \cdot c_o \cdot c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,o})^2$

$q_p = (1 + 7 \cdot 0.305) \cdot 0.5 \cdot 1.25 \cdot (0.767 \cdot 1.00 \cdot 1.00 \cdot 1.00 \cdot 22.00)^2 = 0.557\text{ kPa}$

**Wartość oddziaływania:**  $s = c_s c_d \cdot c_{pe} \cdot q_p = 0.39 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

Niniejszy projekt jest chroniony prawem autorskim. Autor, zgodnie z Ustawą z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych, zastrzega sobie prawa autorskie i zakazuje bez jego wiedzy i zgody powielania i wykorzystywania tego projektu do celów niezgodnych z jego przeznaczeniem.

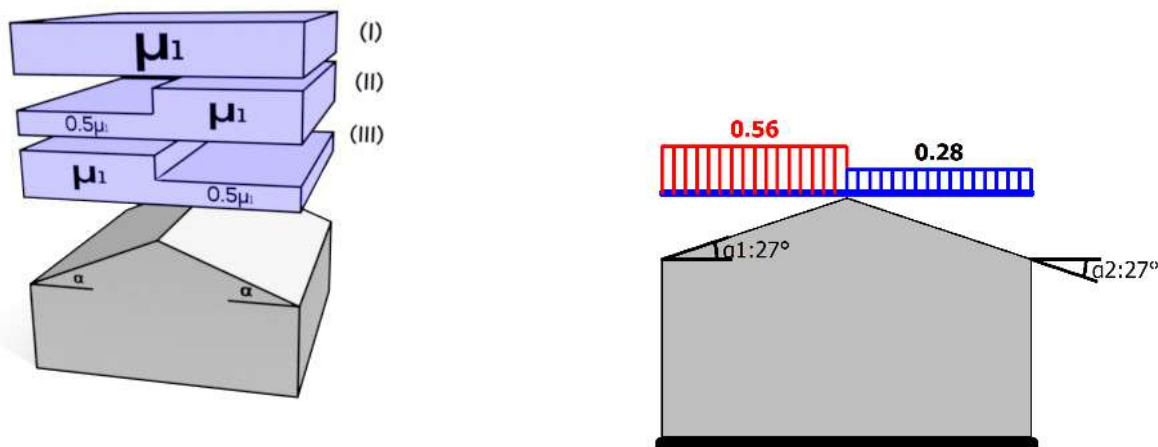
## ŚNIEG 27 st.

Typ: Obciążenie śniegiem

Opis: Dachy dwupołaciowe, Obciążenie lewej połaci dachu

Współczynniki normowe:  $+ \gamma = 1.50$ ;  $\Psi_0 = 0.50$ ;  $\Psi_1 = 0.20$ ;  $\Psi_2 = 0.20$

Widok oraz schemat obciążenia



Oznaczenia

$$\alpha_1 = 27.0^\circ$$

Parametry obciążenia

Wybrana kategoria: Dachy dwupołaciowe

Wartość charakterystyczna obciążenia śniegiem gruntu (wg. tablicy NB.1) dla strefy: 1

$$s_k = 0.7 = 0.7 \frac{kN}{m^2}$$

Współczynnik termiczny  $\rightarrow C_t = 1.0$  (dach o niskim współczynniku przenikania ciepła)

Współczynnik ekspozycji  $\rightarrow C_e = 1.0$  (teren: normalny)

Warunki lokalizacyjne: normalne (przypadek A)

Sytuacja obliczeniowa: trwała/przejęciowa  $\rightarrow C_{esl} = 1.0$

Obciążenie charakterystyczne

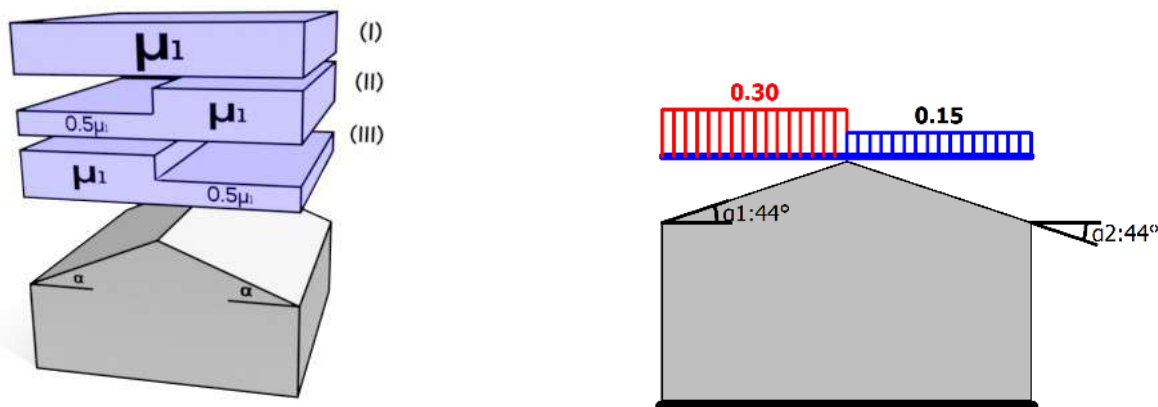
Przypadek obciążenia: Obciążenie lewej połaci dachu

**Wartość obciążenia charakterystycznego:**

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot C_{esl} \cdot s_k = 0.800 \cdot 1.00 \cdot 1.000 \cdot 1.00 \cdot 0.700 = 0.560 \frac{kN}{m^2}$$

## ŚNIEG 44 st.

### Widok oraz schemat obciążenia



### Oznaczenia

$$\alpha_1 = 44.0^\circ$$

### Parametry obciążenia

Wybrana kategoria: Dachy dwupołaciowe

Wartość charakterystyczna obciążenia śniegiem gruntu (wg. tablicy NB.1) dla strefy: 1

$$s_k = 0.7 = 0.7 \frac{kN}{m^2}$$

Współczynnik termiczny  $\rightarrow C_t = 1.0$  (dach o niskim współczynniku przenikania ciepła)

Współczynnik ekspozycji  $\rightarrow C_e = 1.0$  (teren: normalny)

Warunki lokalizacyjne: normalne (przypadek A)

Sytuacja obliczeniowa: trwała/przejściowa  $\rightarrow C_{esl} = 1.0$

### Obciążenie charakterystyczne

Przypadek obciążenia: Obciążenie lewej połaci dachu

Wartość obciążenia charakterystycznego:

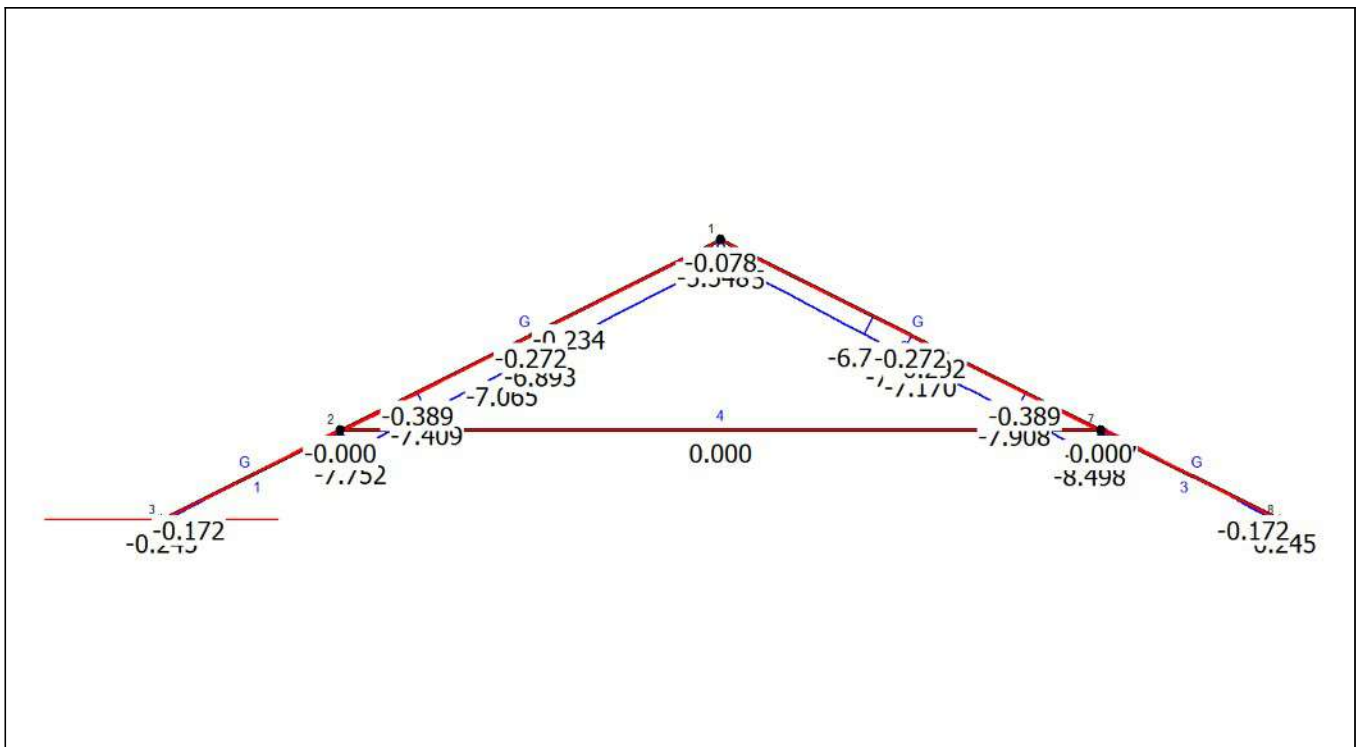
$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot C_{esl} \cdot s_k = 0.427 \cdot 1.00 \cdot 1.000 \cdot 1.00 \cdot 0.700 = 0.299 \frac{kN}{m^2}$$



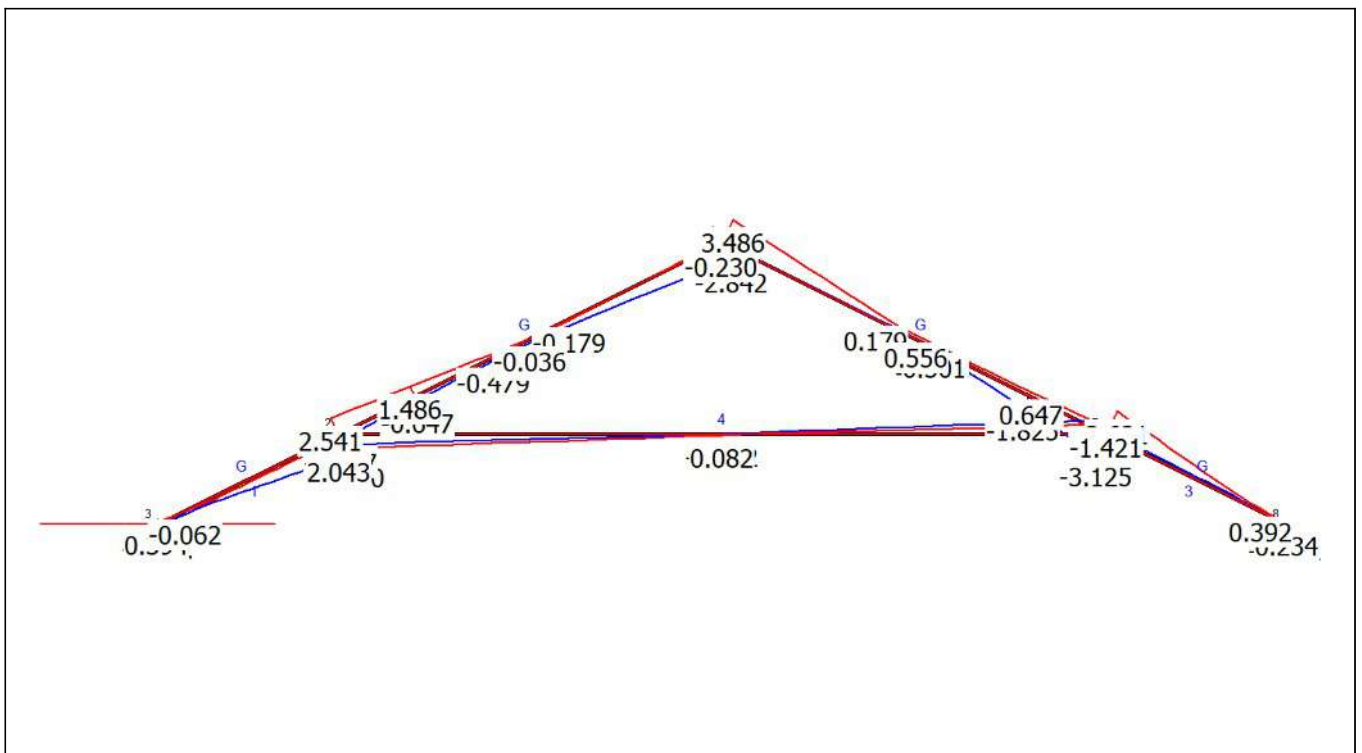
## 4.2. OBLICZENIA STATYCZNE I WYMIAROWANIE

### a. Przekrój A-A

#### OBWIEDNIA SIŁ PRZEKROJOWYCH - NORMALNE [kN]



#### OBWIEDNIA SIŁ PRZEKROJOWYCH - TNĄCE [kN]



#### OBWIEDNIA SIŁ PRZEKROJOWYCH - MOMENTY ZGINAJĄCE [kNm]

Niniejszy projekt jest chroniony prawem autorskim. Autor, zgodnie z Ustawą z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych, zastrzega sobie prawa autorskie i zakazuje bez jego wiedzy i zgody powielania i wykorzystywania tego projektu do celów niezgodnych z jego przeznaczeniem.



## KROKIEW

### Zginanie ze ściskaniem (62.2 %)

Przekrój:  $x/L=1.000$ ,  $L=3.66m$ ; Kombinacja:  $\min N (-0,-1,+K2,+3,+K4,+8,+K11,+K12,)$

Napężenia od siły podłużnej oraz momentów zginających:

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N}{A} = \frac{5.5 \cdot 1e3}{180.0 \cdot 1e2} = 0.31 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{2.0 \cdot 1e5}{450.0 \cdot 1e2} = 4.38 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = \frac{M_z}{W_z} = \frac{0.0 \cdot 1e5}{360.0 \cdot 1e2} = 0.00 \text{ MPa}$$

Określenie wpływu wyboczenia:

$\lambda_{rel,max} = 1.8 > 0.3 \rightarrow$  należy uwzględnić wpływ wyboczenia

Nośność elementu przy zginaniu i ściskaniu:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \frac{f_{c,0,k} k_{mod}}{\gamma_M}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{h,y} f_{m,k} k_{mod} \gamma_M} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{h,z} f_{m,k} k_{mod} \gamma_M} < 1.0$$

$$0.39 \frac{0.31}{18.0 \cdot 0.6 \cdot 1.3} + \frac{4.38}{1.000 \cdot 18.0 \cdot 0.6 \cdot 1.3} + 0.7 \frac{0.00}{1.046 \cdot 18.0 \cdot 0.6 \cdot 1.3} = 0.62 < 1.0$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} \frac{f_{c,0,k} k_{mod}}{\gamma_M}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{h,y} f_{m,k} k_{mod} \gamma_M} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{h,z} f_{m,k} k_{mod} \gamma_M} < 1.0$$

$$0.26 \frac{0.31}{18.0 \cdot 0.6 \cdot 1.3} + 0.7 \frac{4.38}{1.000 \cdot 18.0 \cdot 0.6 \cdot 1.3} + \frac{0.00}{1.046 \cdot 18.0 \cdot 0.6 \cdot 1.3} = 0.51 < 1.0$$

$$\left( \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} \frac{f_{m,k} k_{mod}}{\gamma_M}} \right)^2 + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} \frac{f_{c,0,k} k_{mod}}{\gamma_M}} = \left( \frac{4.38}{1.00 \frac{1.000 \cdot 18.0 \cdot 0.6}{1.3}} \right)^2 + \frac{0.31}{0.26 \frac{18.0 \cdot 0.6}{1.3}} = 0.42 < 1.0$$

### Ugięcia (36.8 %)

Przekrój:  $x/L=0.500$ ,  $L=1.83m$ ; Kombinacja:  $\text{ext } U (0,1,3,K5,K7,8,)$

Premieszczenie w płaszczyźnie układu:

$$u_{z,fin,G} = \sum_{i=1..n} u_{z,inst,Gi} (1 + k_{def}) = 1.8 \text{ mm obc. stałe: } (0,1,3,)$$

$$u_{z,fin,Q} = u_{z,inst,Q1} + \sum_{i=2..n} \psi_{0,i} u_{z,inst,Qi} = 2.7 \text{ mm obc. zm: } (K5,K7,8,)$$

$$u_{z,fin,QS} = \sum_{i=1..n} k_{def} \psi_{2,i} u_{z,inst,Qi} = 0.0 \text{ mm obc. zm (część stała): } ( )$$

$$u_{z,fin} = u_{z,fin,G} + u_{z,fin,Q} + u_{z,fin,QS} = 4.5 \text{ mm}$$

Premieszczenie prostopadłe do pł. układu:

$$u_{y,fin,G} = \sum_{i=1..n} u_{y,inst,Gi} (1 + k_{def}) = -0.0 \text{ mm obc. stałe: } (0,1,3,)$$

$$u_{y,fin,Q} = u_{y,inst,Q1} + \sum_{i=2..n} \psi_{0,i} u_{y,inst,Qi} = -0.0 \text{ mm obc. zm: } (K5,K7,8,)$$

$$u_{y,fin,QS} = \sum_{i=1..n} k_{def} \psi_{2,i} u_{y,inst,Qi} = 0.0 \text{ mm obc. zm (część stała): } ( )$$

$$u_{y,fin} = u_{y,fin,G} + u_{y,fin,Q} + u_{y,fin,QS} = -0.0 \text{ mm}$$

Premieszczenie wypadkowe prostopadłe do osi pręta:

$$u_{fin} = \sqrt{u_{z,fin}^2 + u_{y,fin}^2} = 4.5 \text{ mm} < 12.2 \text{ mm} = u_{lim,net}$$

# JĘTKA

## Zginanie (52.9 %)

Przekrój:  $x/L=1.000$ ,  $L=6.54m$ ; Kombinacja:  $\min Mx (-0,-1,+3,+K4,+6,+K9,)$

Naprężenia od momentów zginających:

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{2.1 \cdot 1e5}{533.3 \cdot 1e2} = 3.84 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = \frac{M_z}{W_z} = \frac{0.0 \cdot 1e5}{213.3 \cdot 1e2} = 0.00 \text{ MPa}$$

Nośność elementu przy zginaniu:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{\frac{k_{h,y} f_{m,k} k_{mod}}{\gamma_M}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{\frac{k_{h,z} f_{m,k} k_{mod}}{\gamma_M}} = \frac{3.84}{\frac{1.000 \cdot 18.0 \cdot 0.6}{1.3}} + 0.7 \frac{0.00}{\frac{1.134 \cdot 18.0 \cdot 0.6}{1.3}} = 0.46 < 1.0$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{\frac{k_{h,y} f_{m,k} k_{mod}}{\gamma_M}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{\frac{k_{h,z} f_{m,k} k_{mod}}{\gamma_M}} = 0.7 \frac{3.84}{\frac{1.000 \cdot 18.0 \cdot 0.6}{1.3}} + \frac{0.00}{\frac{1.134 \cdot 18.0 \cdot 0.6}{1.3}} = 0.32 < 1.0$$

Dla belki typu „Swobodnie podparta, stały moment zginający” oraz obciążenia przyłożonego do krawędzi ściskanej przyjęto, że długość obliczeniowa wynosi:

$$l_{ef} = 1.000 \cdot 6.54 + 2 \cdot 0.20 = 6.94 \text{ m},$$

a naprężenia krytyczne, smukłość porównawcza oraz współczynnik zwichrzenia odpowiednio:

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0.78 b^2}{h l_{ef}} E_{0.05} = \frac{0.78 \cdot 80.0^2}{200.0 \cdot 6940.0} 6000.0 = 21.6 \text{ MPa},$$

$$\lambda_{m,rel} = \sqrt{\frac{k_{h,y} f_{m,k}}{\sigma_{m,crit}}} = \sqrt{\frac{1.000 \cdot 18.0}{21.6}} = 0.913,$$

$$k_{crit} = 1.56 - 0.75 \lambda_{rel,m} = 0.875.$$

Stateczność elementu przy zginaniu:

$$\sigma_{m,d} = 3.84 \text{ MPa} < 7.27 = k_{crit} \frac{k_{mod} k_{h,y} f_{m,k}}{\gamma_M} = 0.875 \frac{0.6 \cdot 1.000 \cdot 18.0}{1.3}$$

## Ugięcia (47.9 %)

Przekrój:  $x/L=0.500$ ,  $L=3.27m$ ; Kombinacja:  $\text{ext } U (0,1,3,K5,8,)$

Przemieszczenie w płaszczyźnie układu:

$$u_{z,fin,G} = \sum_{i=1..n} u_{z,inst,Gi} (1 + k_{def}) = 11.6 \text{ mm obc. stałe: } (0,1,3,)$$

$$u_{z,fin,Q} = u_{z,inst,Q1} + \sum_{i=2..n} \psi_{0,i} u_{z,inst,Qi} = 0.9 \text{ mm obc. zm: } (K5,8,)$$

$$u_{z,fin,QS} = \sum_{i=1..n} k_{def} \psi_{2,i} u_{z,inst,Qi} = 0.0 \text{ mm obc. zm (część stała): } ( )$$

$$u_{z,fin} = u_{z,fin,G} + u_{z,fin,Q} + u_{z,fin,QS} = 12.5 \text{ mm}$$

Przemieszczenie prostopadłe do pł. układu:

$$u_{y,fin,G} = \sum_{i=1..n} u_{y,inst,Gi} (1 + k_{def}) = -0.0 \text{ mm obc. stałe: } (0,1,3,)$$

$$u_{y,fin,Q} = u_{y,inst,Q1} + \sum_{i=2..n} \psi_{0,i} u_{y,inst,Qi} = -0.0 \text{ mm obc. zm: } (K5,8,)$$

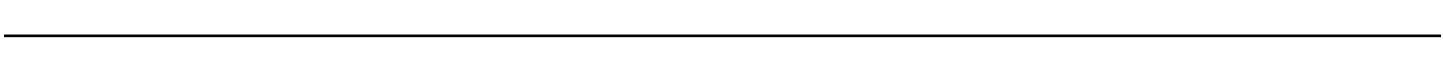
$$u_{y,fin,QS} = \sum_{i=1..n} k_{def} \psi_{2,i} u_{y,inst,Qi} = 0.0 \text{ mm obc. zm (część stała): } ( )$$

$$u_{y,fin} = u_{y,fin,G} + u_{y,fin,Q} + u_{y,fin,QS} = -0.0 \text{ mm}$$

Przemieszczenie wypadkowe prostopadłe do osi pręta:

$$u_{fin} = \sqrt{u_{z,fin}^2 + u_{y,fin}^2} = 12.5 \text{ mm} < 26.2 \text{ mm} = u_{lim.,net}$$

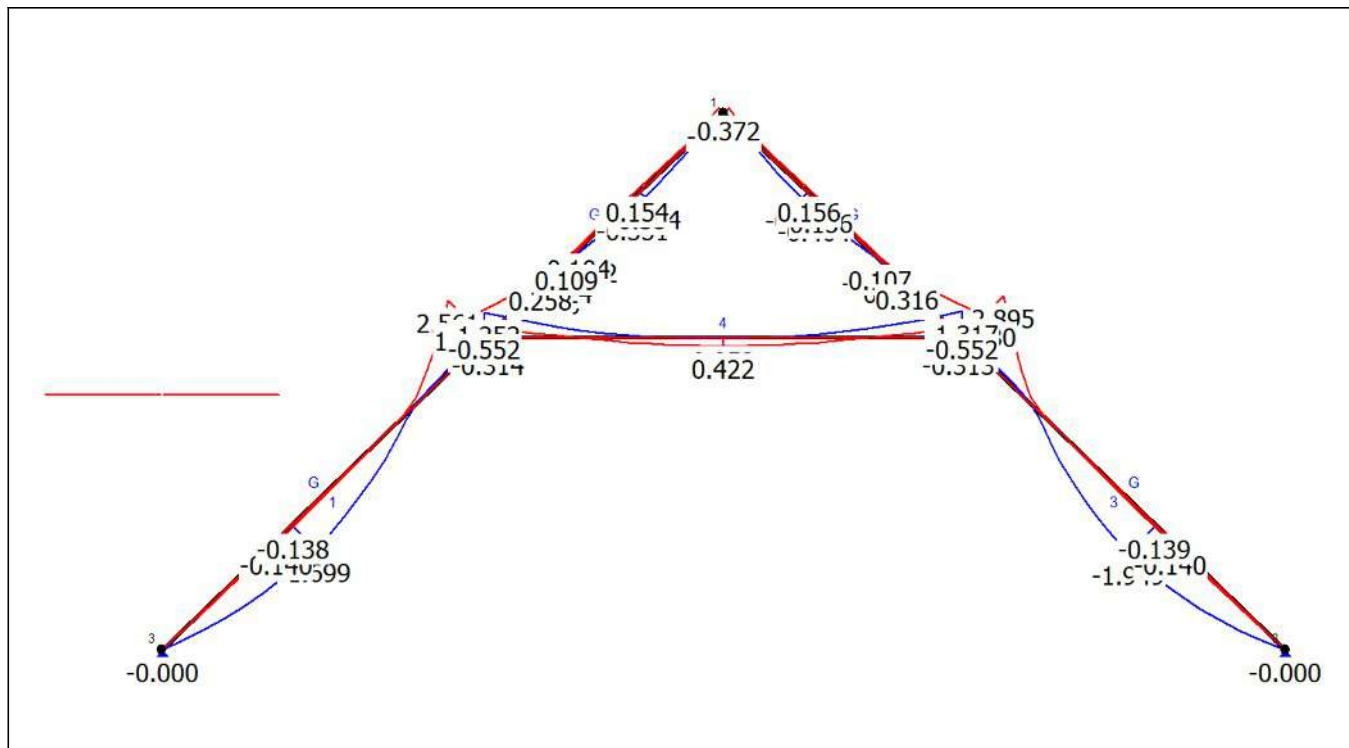
**OBWIEDNIA SIŁ PRZEKROJOWYCH - NORMALNE [kN]**



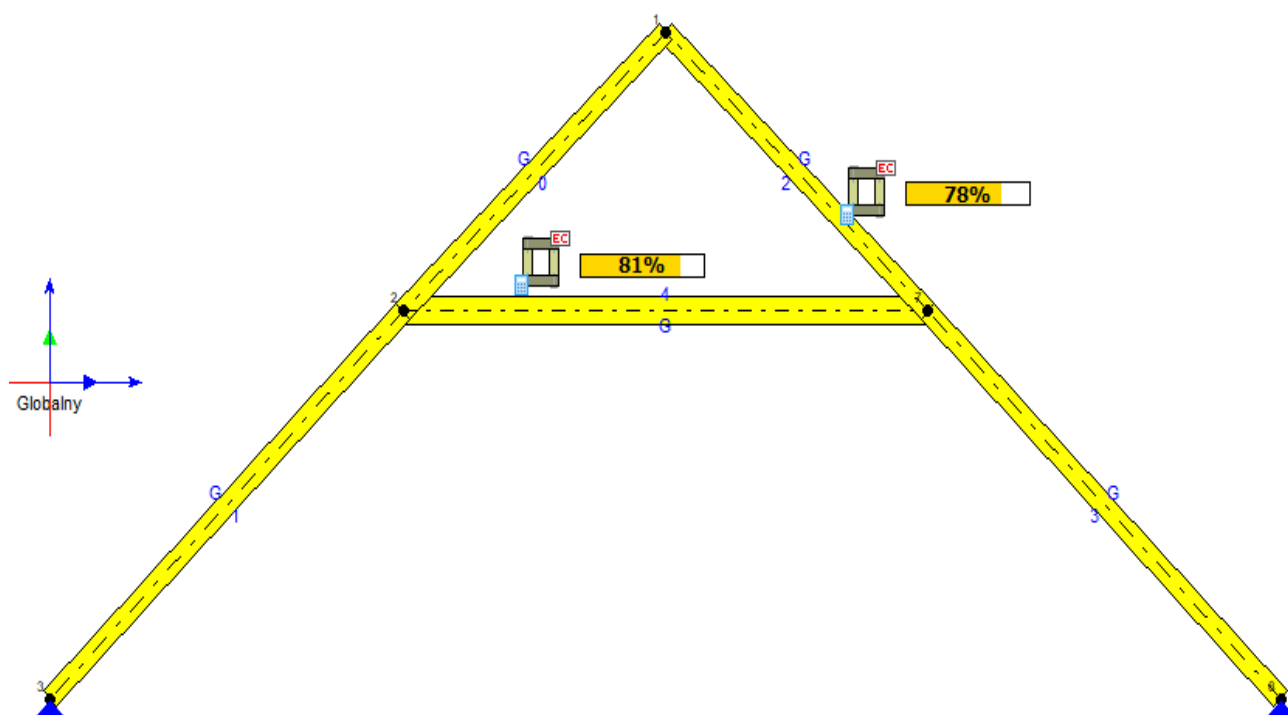
18



## OBWIEDNIA SIŁ PRZEKROJOWYCH - MOMENTY ZGINAJĄCE [kNm]



## WYNIKI WYMIAROWANIA



Niniejszy projekt jest chroniony prawem autorskim. Autor, zgodnie z Ustawą z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych, zastrzega sobie prawa autorskie i zakazuje bez jego wiedzy i zgody powielania i wykorzystywania tego projektu do celów niezgodnych z jego przeznaczeniem.

## KROKIEW

### Zginanie ze ściskaniem (36.0 %)

Przekrój:  $x/L=0.000$ ,  $L=0.00m$ ; Kombinacja:  $\max Mx (+0,+1,+3,+K4,+9,)$

Naprężenia od siły podłużnej oraz momentów zginających:

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N}{A} = \frac{2.6 \cdot 1e3}{180.0 \cdot 1e2} = 0.14 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{1.2 \cdot 1e5}{450.0 \cdot 1e2} = 2.75 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = \frac{M_z}{W_z} = \frac{0.0 \cdot 1e5}{360.0 \cdot 1e2} = 0.00 \text{ MPa}$$

Określenie wpływu wyboczenia:

$$\lambda_{rel,max} = 1.4 > 0.3 \rightarrow \text{należy uwzględnić wpływ wyboczenia}$$

Nośność elementu przy zginaniu i ściskaniu:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \frac{f_{c,0,k} k_{mod}}{\gamma_M}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{h,y} f_{m,k} k_{mod} \gamma_M} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{h,z} f_{m,k} k_{mod} \gamma_M} < 1.0$$

$$0.59 \frac{0.14}{1.3} + \frac{2.75}{1.000 \cdot 18.0 \cdot 0.6} + 0.7 \frac{0.00}{1.046 \cdot 18.0 \cdot 0.6} = 0.36 < 1.0$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} \frac{f_{c,0,k} k_{mod}}{\gamma_M}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{h,y} f_{m,k} k_{mod} \gamma_M} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{h,z} f_{m,k} k_{mod} \gamma_M} < 1.0$$

$$0.42 \frac{0.14}{1.3} + 0.7 \frac{2.75}{1.000 \cdot 18.0 \cdot 0.6} + \frac{0.00}{1.046 \cdot 18.0 \cdot 0.6} = 0.27 < 1.0$$

$$\left( \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} \frac{f_{m,k} k_{mod}}{\gamma_M}} \right)^2 + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} \frac{f_{c,0,k} k_{mod}}{\gamma_M}} = \left( \frac{2.75}{1.00 \frac{1.000 \cdot 18.0 \cdot 0.6}{1.3}} \right)^2 + \frac{0.14}{0.42 \frac{18.0 \cdot 0.6}{1.3}} = 0.15 < 1.0$$

### Ugięcia (77.7 %)

Przekrój:  $x/L=0.000$ ,  $L=0.00m$ ; Kombinacja:  $\text{ext } U (0,1,3,K5,K7,8,)$

Przemieszczenie w płaszczyźnie układu:

$$u_{z,fin,G} = \sum_{i=1..n} u_{z,inst,Gi} (1 + k_{def}) = 0.3 \text{ mm obc. stałe: } (0,1,3,)$$

$$u_{z,fin,Q} = u_{z,inst,Q1} + \sum_{i=2..n} \psi_{0,i} u_{z,inst,Qi} = 18.4 \text{ mm obc. zm: } (K5,K7,8,)$$

$$u_{z,fin,QS} = \sum_{i=1..n} k_{def} \psi_{2,i} u_{z,inst,Qi} = 0.0 \text{ mm obc. zm (część stała): } (,)$$

$$u_{z,fin} = u_{z,fin,G} + u_{z,fin,Q} + u_{z,fin,QS} = 18.7 \text{ mm}$$

Przemieszczenie prostopadłe do pł. układu:

$$u_{y,fin,G} = \sum_{i=1..n} u_{y,inst,Gi} (1 + k_{def}) = -0.0 \text{ mm obc. stałe: } (0,1,3,)$$

$$u_{y,fin,Q} = u_{y,inst,Q1} + \sum_{i=2..n} \psi_{0,i} u_{y,inst,Qi} = -0.0 \text{ mm obc. zm: } (K5,K7,8,)$$

$$u_{y,fin,QS} = \sum_{i=1..n} k_{def} \psi_{2,i} u_{y,inst,Qi} = 0.0 \text{ mm obc. zm (część stała): } (,)$$

$$u_{y,fin} = u_{y,fin,G} + u_{y,fin,Q} + u_{y,fin,QS} = -0.0 \text{ mm}$$

Przemieszczenie wypadkowe prostopadłe do osi pręta:

$$u_{fin} = \sqrt{u_{z,fin}^2 + u_{y,fin}^2} = 18.7 \text{ mm} < 24.0 \text{ mm} = u_{lim,net}$$

# JĘTKA

## Zginanie ze ściskaniem (80.7 %)

Przekrój:  $x/L=0.000$ ,  $L=0.00m$ ; Kombinacja:  $max Ty (+0,+1,+3,+K5,+K7,+8,)$

Napężenia od siły podłużnej oraz momentów zginających:

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N}{A} = \frac{7.6 \cdot 1e3}{160.0 \cdot 1e2} = 0.47 MPa$$

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{3.1 \cdot 1e5}{533.3 \cdot 1e2} = 5.79 MPa, \quad \sigma_{m,z,d} = \frac{M_z}{W_z} = \frac{0.0 \cdot 1e5}{213.3 \cdot 1e2} = 0.00 MPa$$

Określenie wpływu wyboczenia:

$\lambda_{rel,max} = 1.2 > 0.3 \rightarrow$  należy uwzględnić wpływ wyboczenia

Nośność elementu przy zginaniu i ściskaniu:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \frac{f_{c,0,k} k_{mod}}{\gamma_M}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{h,y} f_{m,k} k_{mod} \gamma_M} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{h,z} f_{m,k} k_{mod} \gamma_M} < 1.0$$

$$0.52 \frac{0.47}{\frac{18.0 \cdot 0.6}{1.3}} + \frac{5.79}{\frac{1.000 \cdot 18.0 \cdot 0.6}{1.3}} + 0.7 \frac{0.00}{\frac{1.134 \cdot 18.0 \cdot 0.6}{1.3}} = 0.81 < 1.0$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} \frac{f_{c,0,k} k_{mod}}{\gamma_M}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{h,y} f_{m,k} k_{mod} \gamma_M} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{h,z} f_{m,k} k_{mod} \gamma_M} < 1.0$$

$$1.00 \frac{0.47}{\frac{18.0 \cdot 0.6}{1.3}} + 0.7 \frac{5.79}{\frac{1.000 \cdot 18.0 \cdot 0.6}{1.3}} + \frac{0.00}{\frac{1.134 \cdot 18.0 \cdot 0.6}{1.3}} = 0.55 < 1.0$$

$$\left( \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} \frac{f_{m,k} k_{mod}}{\gamma_M}} \right)^2 + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} \frac{f_{c,0,k} k_{mod}}{\gamma_M}} = \left( \frac{5.79}{1.00 \frac{1.000 \cdot 18.0 \cdot 0.6}{1.3}} \right)^2 + \frac{0.47}{1.00 \frac{18.0 \cdot 0.6}{1.3}} = 0.54 < 1.0$$

## Ugięcia (51.9 %)

Przekrój:  $x/L=1.000$ ,  $L=4.10m$ ; Kombinacja:  $ext U (0,1,3,K5,K7,8,)$

Przemieszczenie w płaszczyźnie układu:

$$u_{z,fin,G} = \sum_{i=1..n} u_{z,inst,Gi} (1 + k_{def}) = 0.3 mm \text{ obc. stałe: } (0,1,3,)$$

$$u_{z,fin,Q} = u_{z,inst,Q1} + \sum_{i=2..n} \psi_{0,i} u_{z,inst,Qi} = 13.3 mm \text{ obc. zm: } (K5,K7,8,)$$

$$u_{z,fin,QS} = \sum_{i=1..n} k_{def} \psi_{2,i} u_{z,inst,Qi} = 0.0 mm \text{ obc. zm (część stała): } (,)$$

$$u_{z,fin} = u_{z,fin,G} + u_{z,fin,Q} + u_{z,fin,QS} = 13.6 mm$$

Przemieszczenie prostopadłe do pł. układu:

$$u_{y,fin,G} = \sum_{i=1..n} u_{y,inst,Gi} (1 + k_{def}) = -0.0 mm \text{ obc. stałe: } (0,1,3,)$$

$$u_{y,fin,Q} = u_{y,inst,Q1} + \sum_{i=2..n} \psi_{0,i} u_{y,inst,Qi} = -0.0 mm \text{ obc. zm: } (K5,K7,8,)$$

$$u_{y,fin,QS} = \sum_{i=1..n} k_{def} \psi_{2,i} u_{y,inst,Qi} = 0.0 \text{ mm obc. zm (część stała): } ()$$

$$u_{y,fin} = u_{y,fin,G} + u_{y,fin,Q} + u_{y,fin,QS} = -0.0 \text{ mm}$$

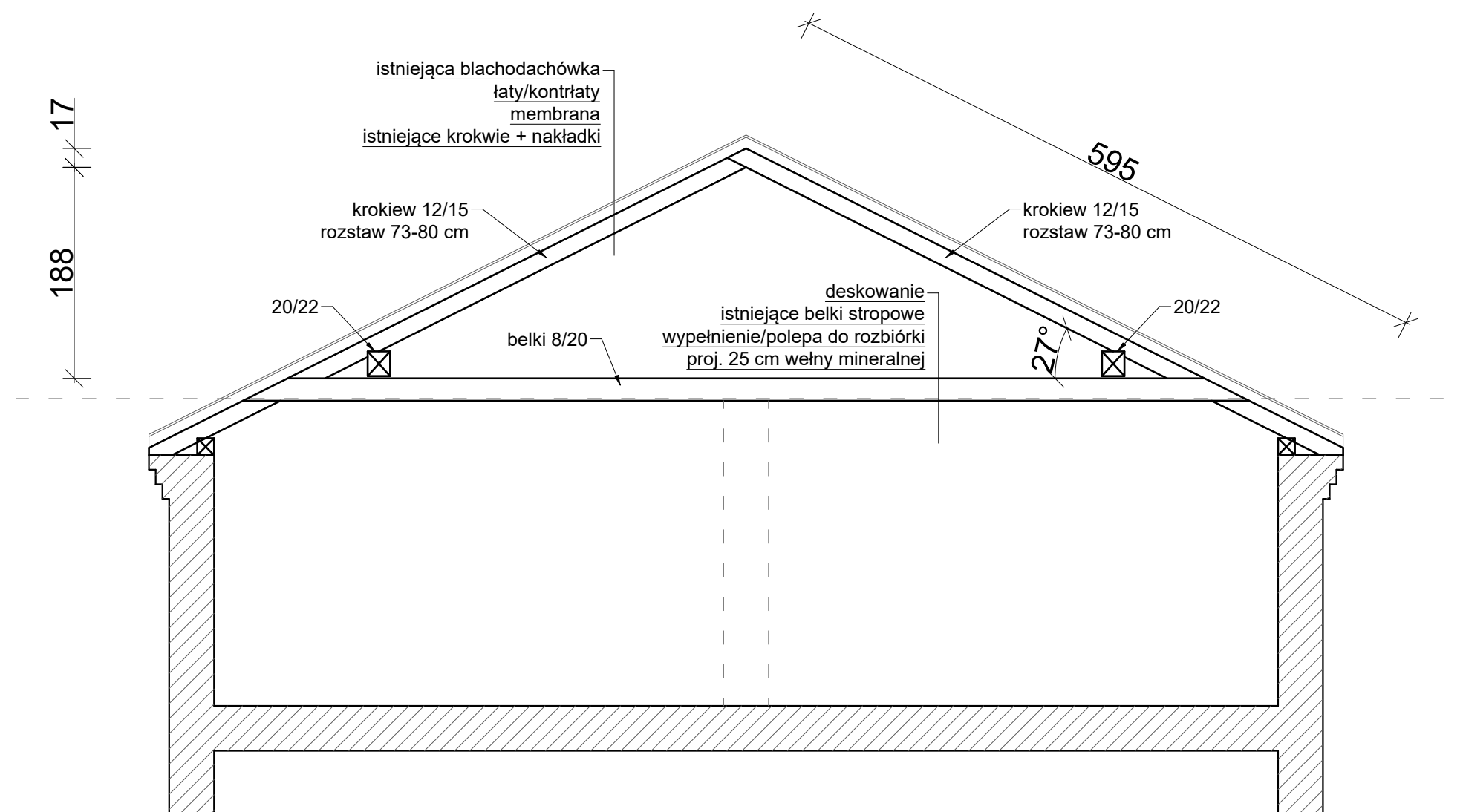
Przemieszczenie wypadkowe prostopadłe do osi pręta:

$$u_{fin} = \sqrt{u_{z,fin}^2 + u_{y,fin}^2} = 13.6 \text{ mm} < 26.2 \text{ mm} = u_{lim.,net}$$

## 5. PODSUMOWANIE I WNIOSKI KOŃCOWE.

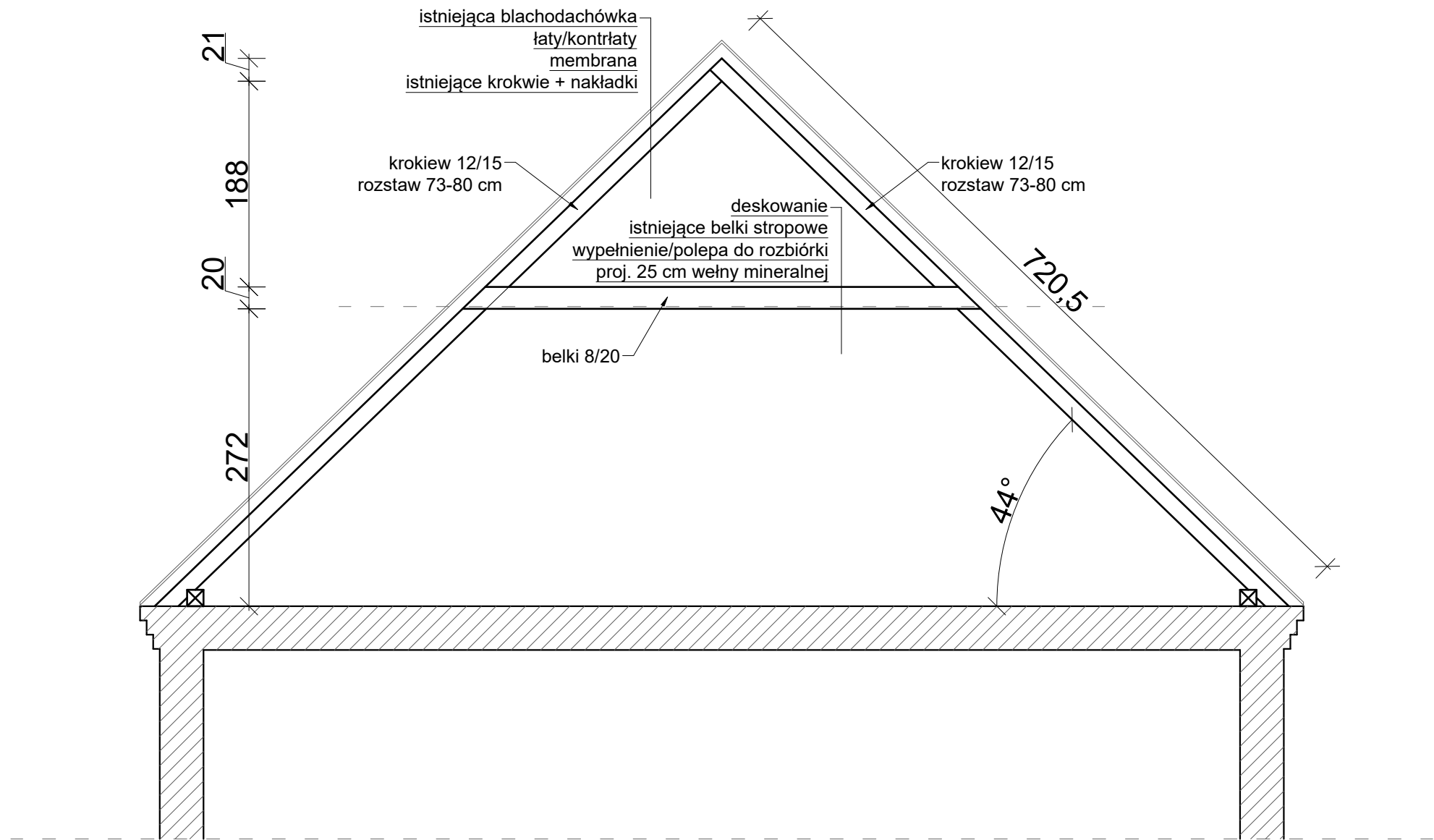
Po przeprowadzeniu oględzin oraz obliczeń statycznych konstrukcji obu dachów ocenia się że ich stan techniczny oraz nośność obliczeniowa jest wystarczająca do przeniesienia projektowanych obciążeń. Z uwagi na stan techniczny konstrukcji dachu należy wziąć pod uwagę konieczność montaż na krokwiach nadbitek prostujących w trakcie prowadzenia prac.

Opracował,  
Tomasz Marciniak



<div><div>M</div><div>MARCINIAK Pracownia Konstrukcji Budowlanych</div></div>		ADRES Leszczyńska 37 64-113 Kąkolewo marciniakpkb.com	
<div><div>aap</div></div>		Autorska Agencja Projektowa ul. Dembińskiego 14, 64-100 Leszno tel. +48 601 863 806 autorska@post.pl	
OPINIA TECHNICZNA KONSTRUKCYJNA			
Przedsięwzięcie remontowe wybranych kamienic będących w administracji MZBK w Lesznie, realizowane w trybie ustawy z dnia 21.11.2008 r., o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz o centralnej ewidencji emisyjności budynków (t.j. Dz.U.2023.2496 ze zm.)			
INWESTOR		Miasto Leszno	
ADRES INWESTORA		ul. Kazimierza Karasia 15, 64-100 Leszno	
ADRES INWESTYCJI		ul. Osiecka 3 64-100 Leszno	
PROJEKTANT konstrukcja, opracował		mgr inż. Tomasz Marciniak upr.WKP/0019/PWOK/17	
SPRAWDZAJĄCY konstrukcja		mgr inż. Szymon Lisze upr.WKP/0274/PWOK/19	
PRZEKRÓJ A-A		NR RYSUNKU	SKALA
		1	1 : 50
BRANŻA	K	STRONA	DATA
			30.11.2024r.





 <div>MARCINIAK Pracownia Konstrukcji Budowlanych</div>		ADRES Leszczyńska 37 64-113 Kąkolewo marciniakpkb.com	
		Autorska Agencja Projektowa ul. Dembińskiego 14, 64-100 Leszno tel. +48 601 863 806 autorska@post.pl	
OPINIA TECHNICZNA KONSTRUKCYJNA			
Przedsięwzięcie remontowe wybranych kamienic będących w administracji MZBK w Lesznie, realizowane w trybie ustawy z dnia 21.11.2008 r., o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz o centralnej ewidencji emisyjności budynków (t.j. Dz.U.2023.2496 ze zm.)			
INWESTOR		Miasto Leszno	
ADRES INWESTORA		ul. Kazimierza Karasia 15, 64-100 Leszno	
ADRES INWESTYCJI		ul. Osiecka 3 64-100 Leszno	
PROJEKTANT konstrukcja, opracował		mgr inż. Tomasz Marciniak upr.WKP/0019/PWOK/17	
SPRAWDZAJĄCY konstrukcja		mgr inż. Szymon Lisze upr.WKP/0274/PWOK/19	
PRZEKRÓJ B-B		NR RYSUNKU 2	SKALA 1 : 50
BRANŻA	K	STRONA	DATA 30.11.2024r.