



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 budynku będącego 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 – Remont budynku przy ul. Jana Sobieskiego 34-36</b>
IDENTYFIKATOR I NUMER DZIAŁKI	<b>306301_1.0002.AR_41.20/4 dz. nr 20/4</b>
INWESTOR	<b>MIASTO LESZNO ul. Kazimierza Karasia 15, 64-100 Leszno</b>
DATA WYKONANIA	<b>10 kwietnia 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.....	19
c. Przekrój C-C.....	23
5. PODSUMOWANIE I WNIOSKI KOŃCOWE.....	25

## CZĘŚĆ RYSUNKOWA

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

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

Rys. 3. Schemat konstrukcji dachu – przekrój C-C

## DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA



WIELKOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA  
OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA  
sygn. akt WOIB-OK-K-P-K-W-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 samodzielnego 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 WOIB  
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 żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

#### Pouczenie

1. Podstawa 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.
2. Od 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 jej doręczenia.

Przewodniczący

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB

*prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski*

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 upoważniony 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 samodzielnego 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 samodzielnego 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: *W.B.*

Członek Komisji – dr inż. Andrzej Barczyński: *A.B.*

Członek Komisji – dr inż. Daniel Pawlicki: *D.P.*

Otrzymują:

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



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-XZF-32I-TZT \*

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 2023-09-01 do 2024-08-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-08-22 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.



WIELKOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

sygn. akt WOIB-OKK-KP-KW-0054-0055-411/2019

Poznań, dnia 17 grudnia 2019 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 13 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jednolity: Dz. U. z 2019 r. poz. 1117) i art. 12 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 12 ust. 2, 3, 4 i 4e pkt 3, art. 13, art. 14 ust. 1 pkt 2 oraz art. 15a ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2019 r. poz. 1186 z późn. zm.) po usłyszeniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na sprawowania budowlanej z wynikiem pozytywnym

Pan

**Szymon Jerzy Lisze**

magister inżynier

Kierunek: Budownictwo

urodzony dnia 26 marca 1992 r. Lubaczów

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 zadania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity: Dz. U. z 2018 r. poz. 2096 z późn. zm.) zwaną dalej „K.p.a.” odwołuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwołaniu decyzji.

Proszę!

1. Podstawa do wykonania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej Izby samorządu zawodowego.  
2. Od niniejszej decyzji stanowiącą akt administracyjny 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 jej doręczenia.

Zgodnie z treścią art. 127a ustawy K.p.a.:

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może złożyć się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej odwołania o przesłaniu się prawem do wniesienia odwołania przez stronę ze stosu postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

W przypadku złożenia przez stronę odwołania o zrecznieniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.



Przewodniczący

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB

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 specjalności konstrukcyjno-budowlanej do:

- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
  - kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
  - kierowania, wytworzeniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytworzenia tych elementów,
  - wykonywania nadzoru inwestorskiego,
  - sprawowania kontroli technicznej utrzymania 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 odpowiedzialnej 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: *W-b*

Członek Komisji – dr hab. inż. Andrzej Barczyński: *W-b*

Członek Komisji – dr inż. Daniel Pirelli: *W-b*

Otrzymują:

1. Pan Szymon Jerzy Lisze
- 64-140 Włoszakowice, ul. Zacisze 5A
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. s/a





### 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 wystarczy 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.

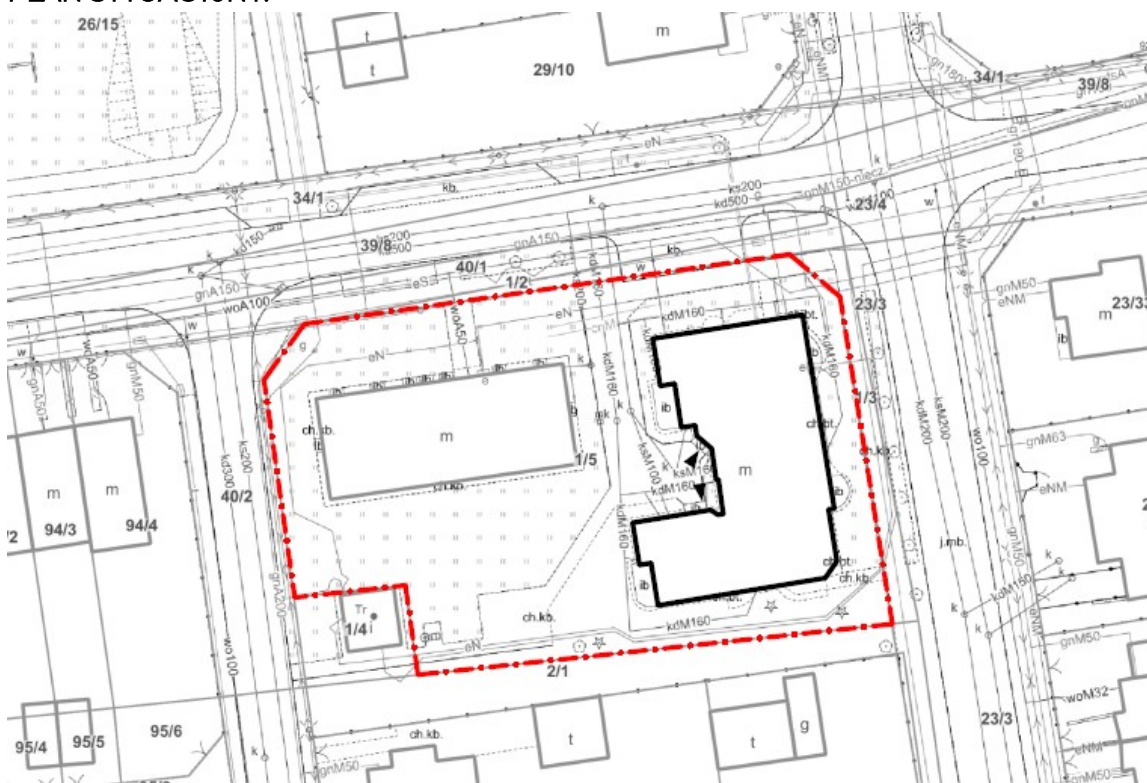
# CZĘŚĆ OPISOWA

## 1. Przedmiot opracowania.



Przedmiotem opracowania jest zbadanie i ocena stanu technicznego konstrukcji dachu budynków mieszkalnego wielorodzinnego zlokalizowanego w Lesznie, ul. Jana Sobieskiego 34-36

### PLAN SYTUACYJNY:



Opracowanie obejmuje konstrukcję dachu budynku mieszkalnego wielorodzinnego. Budynek ma trzy kondygnacje nadziemne (w tym poddasze użytkowe) oraz częściowo zagłębione przyziemie.

Konstrukcja budynku murowana z bloczków z betonu komórkowego. Konstrukcja dachu mieszana – częściowo drewniana, natomiast nad klatkami schodowymi stropodach płaski z prefabrykowanych płyt korytkowych.

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
- 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.**

Ogólny stan techniczny konstrukcji budynku ocenia się jako poprawny – widoczne są pojedyncze zarysowania w obrębie styków elementów konstrukcyjnych które jednak uznaje się za naturalny skutek pracy budynku w ciągu mijających lat eksploatacji.

Stropodach płaski z płyt korytkowych nad klatkami schodowymi w dobrym stanie technicznym. Nie są widoczne ugięcia spękania czy inne uszkodzenia. Ocenia się że nośność płyt jest całkowicie wystarczająca dla projektowanych obciążeń.

Konstrukcja drewniana dachu krokwiowa z płatwią kalenicową. Przeprowadzone oględziny dotyczą części dachu do której jest możliwy dostęp tj. strychu. Część dachu nad poddaszem użytkowym jest zabudowana. Ogólny stan techniczny konstrukcji dachu jest dobry – struktura drewna jest zdrowa, nienaruszona przez wilgoć czy spróchnienie. Nie są widoczne również istotne ugięcia czy uszkodzenia. W ramach opracowania przeprowadzono szacunkowe sprawdzenie nośności konstrukcji.



## 4. Obliczenia statyczne i wymiarowanie.

### 4.1. Zebranie obciążeń.

#### STAŁE

- Pokrycie dachu (x1,35)

	Nazwa	War. kN/m <sup>2</sup>
1	Papa + gont papowy	0.15
2	Deskowanie pełne	0.09
	<b>Podsumowanie</b>	<b>0.24</b>

- Izolacja poddasza (x1,35)

	Nazwa	War. kN/m <sup>2</sup>
1	Wełna mineralna 25 cm	0.12
2	Sufit podwieszany	0.20
	<b>Podsumowanie</b>	<b>0.32</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

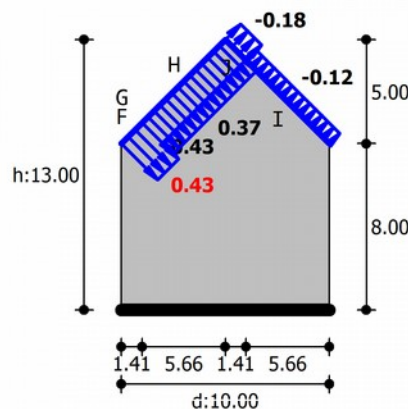
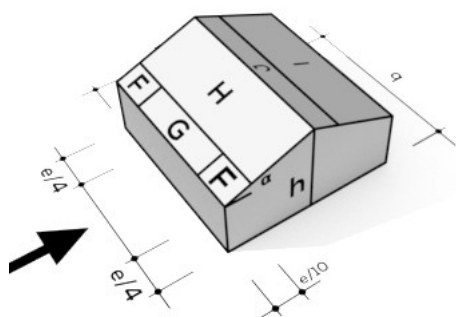
Wartość obciążenia – maksymalna: 1.0 kN/m<sup>2</sup>, minimalna: 0.0 kN/m<sup>2</sup>, zalecana: 0.4 kN/m<sup>2</sup>

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

WIATR – dach 45 st.

Współczynniki normowe:  $+y=1.50$ ;  $\Psi_0=0.60$ ;  $\Psi_1=0.20$

Widok oraz schemat obciążenia



$$h=13.0\text{ m } d=10.0\text{ m } b=10.0\text{ m } e=10.0\text{ m } \alpha=45.0^\circ$$

### 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:  $z_p = 13.0\text{ m}$

Wartość współczynnika konstrukcyjnego:  $c_s c_d = 1.0$

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

### Obciążenie charakterystyczne

Przypadek obciążenia: Połąć dachu - pole F - parcie

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

Intensywność turbulencji:  $I_v=0.265$

Współczynnik chropowatości:  $c_r = 0.841$

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

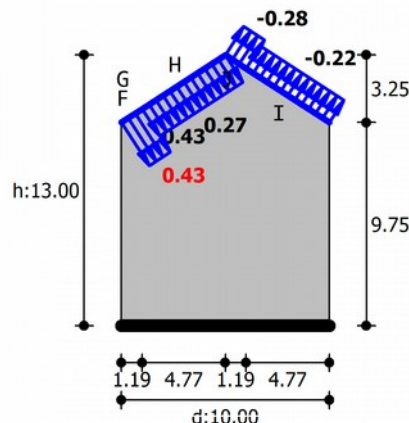
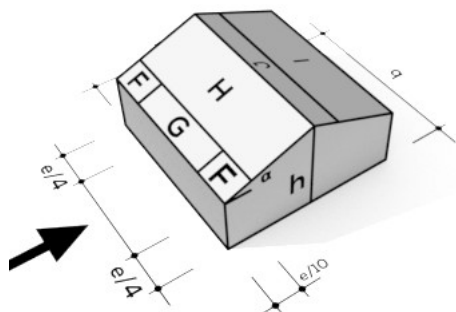
$$q_p = (1 + 7 \cdot 0.265) \cdot 0.5 \cdot 1.25 \cdot (0.841 \cdot 1.00 \cdot 1.00 \cdot 1.00 \cdot 22.00)^2 = 0.611 \text{ kPa}$$

Wartość oddziaływania:  $s = c_s c_d \cdot c_{pe} \cdot q_p = 0.43 \frac{kN}{m^2}$

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 33 st.

Współczynniki normowe:  $+y=1.50$ ;  $\Psi_0=0.60$ ;  $\Psi_1=0.20$



$$h=13.0\text{ m } d=10.0\text{ m } b=10.0\text{ m } e=10.0\text{ m } \alpha=33.0^\circ$$

### Parametry obciążenia

Wybrana kategoria: Dachy dwuspadowe

Strefa obciążenia wiatrem: 1

Wysokość n.p.m.: A = 120.0 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:  $z_e = 13.0\text{ m}$

Wartość współczynnika konstrukcyjnego:  $c_s c_d = 1.0$

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

Powierzchnia wewnętrzna: 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:  $I_v=0.265$

Współczynnik chropowatości:  $c_r = 0.841$

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

$$q_p = (1 + 7 \cdot 0.265) \cdot 0.5 \cdot 1.25 \cdot (0.841 \cdot 1.00 \cdot 1.00 \cdot 1.00 \cdot 22.00)^2 = 0.611 \text{ kPa}$$

Wartość oddziaływania:  $s = c_s c_d \cdot c_{pe} \cdot q_p = 0.43 \frac{kN}{m^2}$

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

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

### Parametry obciążenia

Wybrana kategoria: Dachy dwupołaciowe

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

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

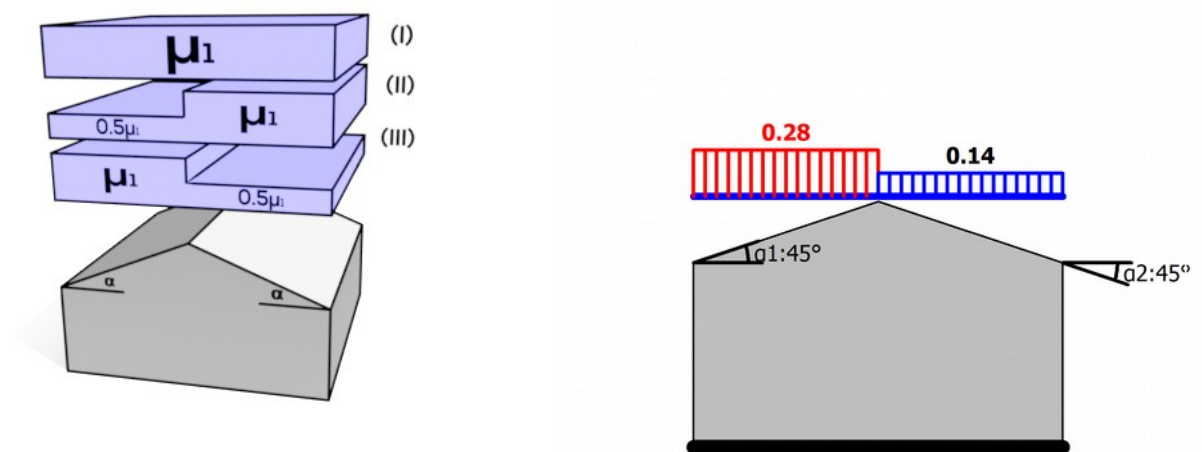
Współczynnik termiczny  $\rightarrow C_t = 1.0$  (dach o niskim współczynniku przenikania ciepła)

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

Warunki lokalizacyjne: normalne (przypadek A)

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

### Widok oraz schemat obciążenia



$$\alpha_1 = 45.0^\circ$$

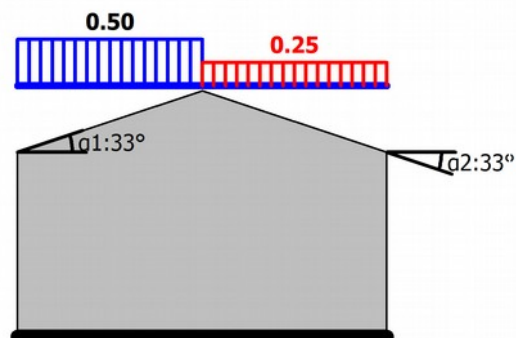
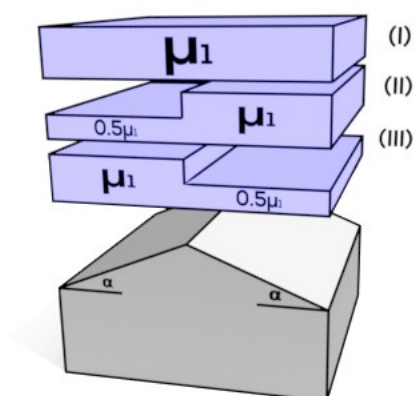
Wartość obciążenia charakterystycznego:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot C_{esl} \cdot s_k = 0.400 \cdot 1.00 \cdot 1.000 \cdot 1.00 \cdot 0.700 = 0.280 \frac{kN}{m^2}$$

Wartość obciążenia charakterystycznego:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot C_{esl} \cdot s_k = 0.200 \cdot 1.00 \cdot 1.000 \cdot 1.00 \cdot 0.700 = 0.140 \frac{kN}{m^2}$$

### Widok oraz schemat obciążenia



$$\alpha_1 = 33.0^\circ$$

Przypadek obciążenia: Obciążenie prawej połaci dachu

Wartość obciążenia charakterystycznego:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot C_{esl} \cdot s_k = 0.360 \cdot 1.00 \cdot 1.000 \cdot 1.00 \cdot 0.700 = 0.252 \frac{kN}{m^2}$$

Wartość obciążenia charakterystycznego:

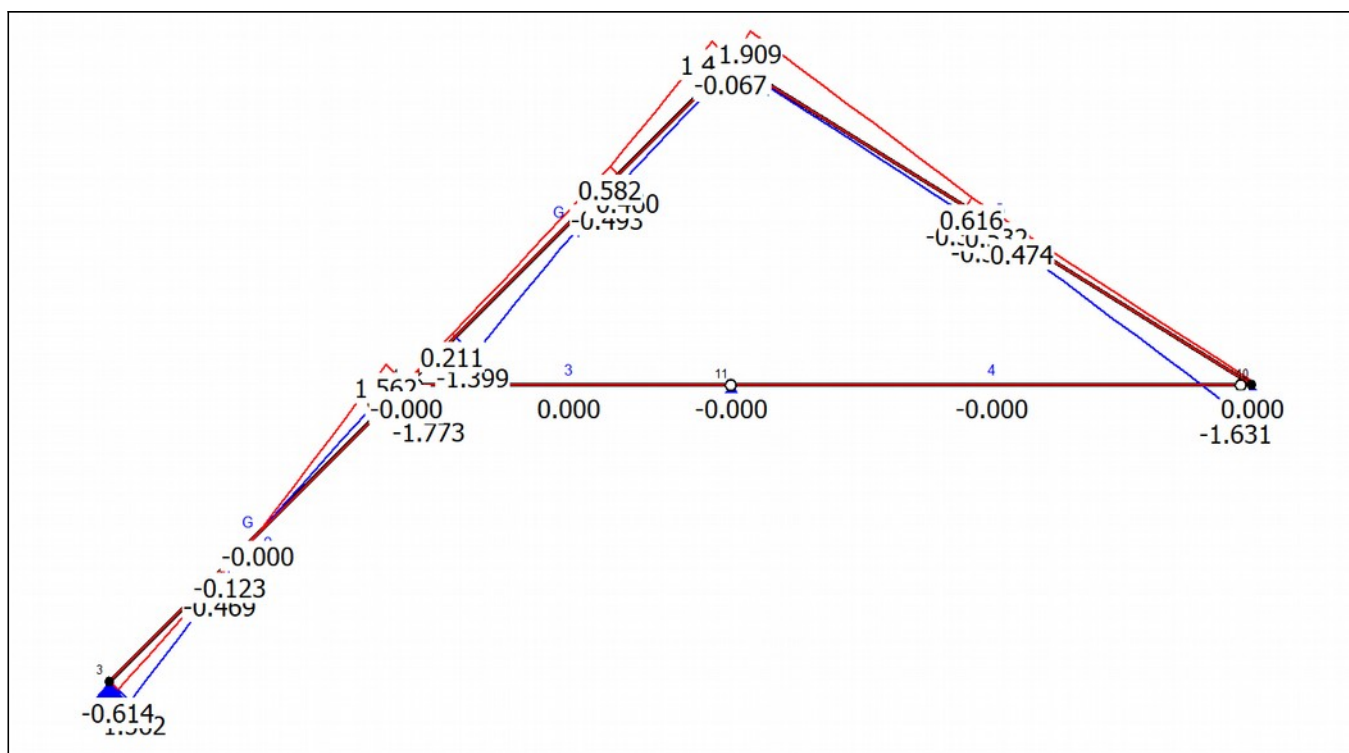
$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot C_{esl} \cdot s_k = 0.720 \cdot 1.00 \cdot 1.000 \cdot 1.00 \cdot 0.700 = 0.504 \frac{kN}{m^2}$$



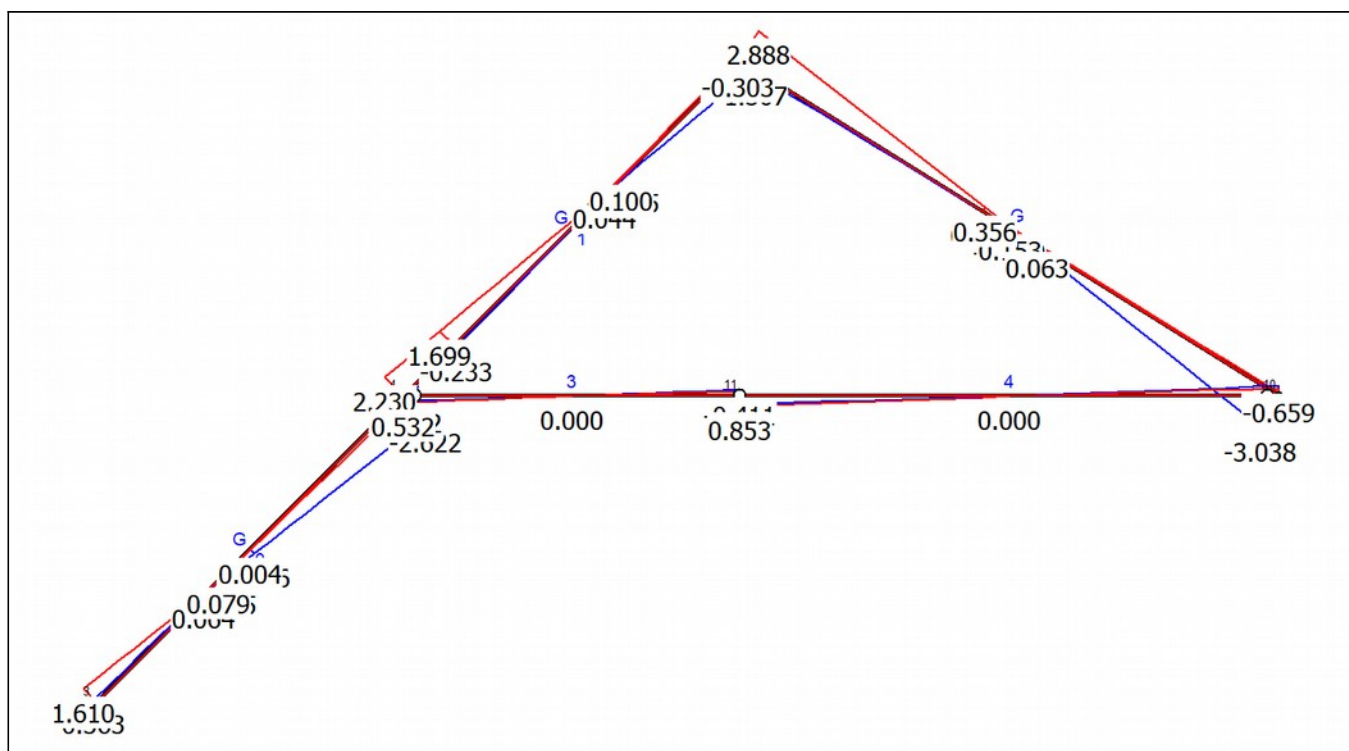
## 4.2. OBLICZENIA STATYCZNE I WYMIAROWANIE

### a. Przekrój A-A

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

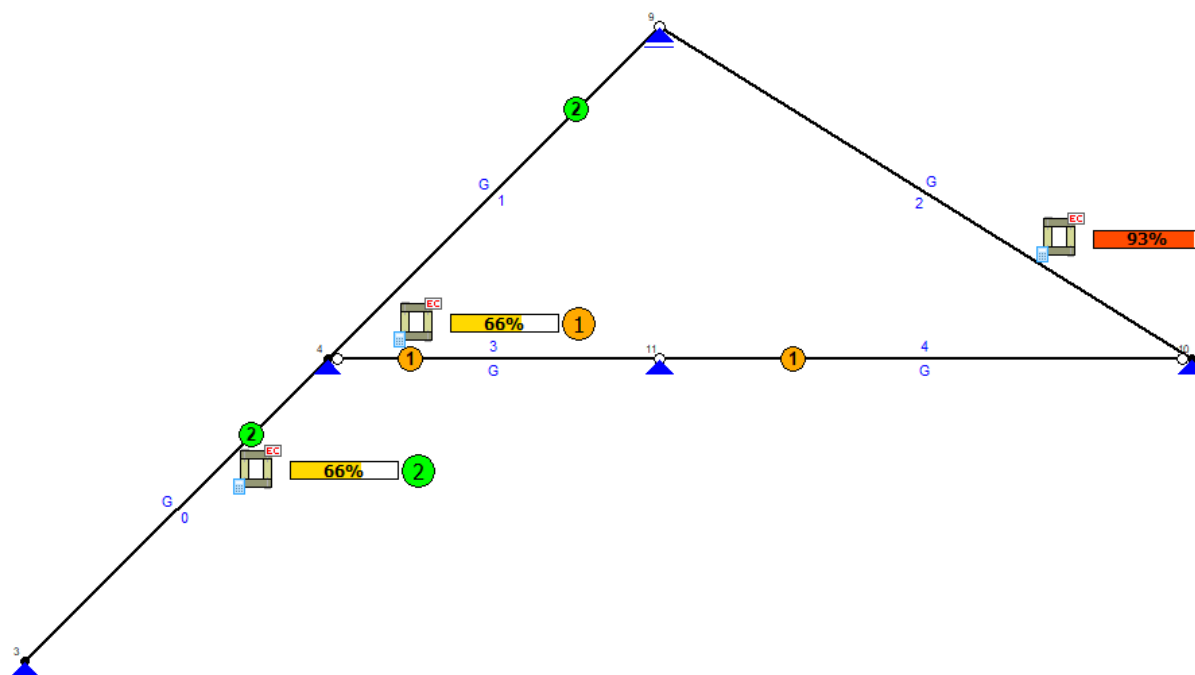
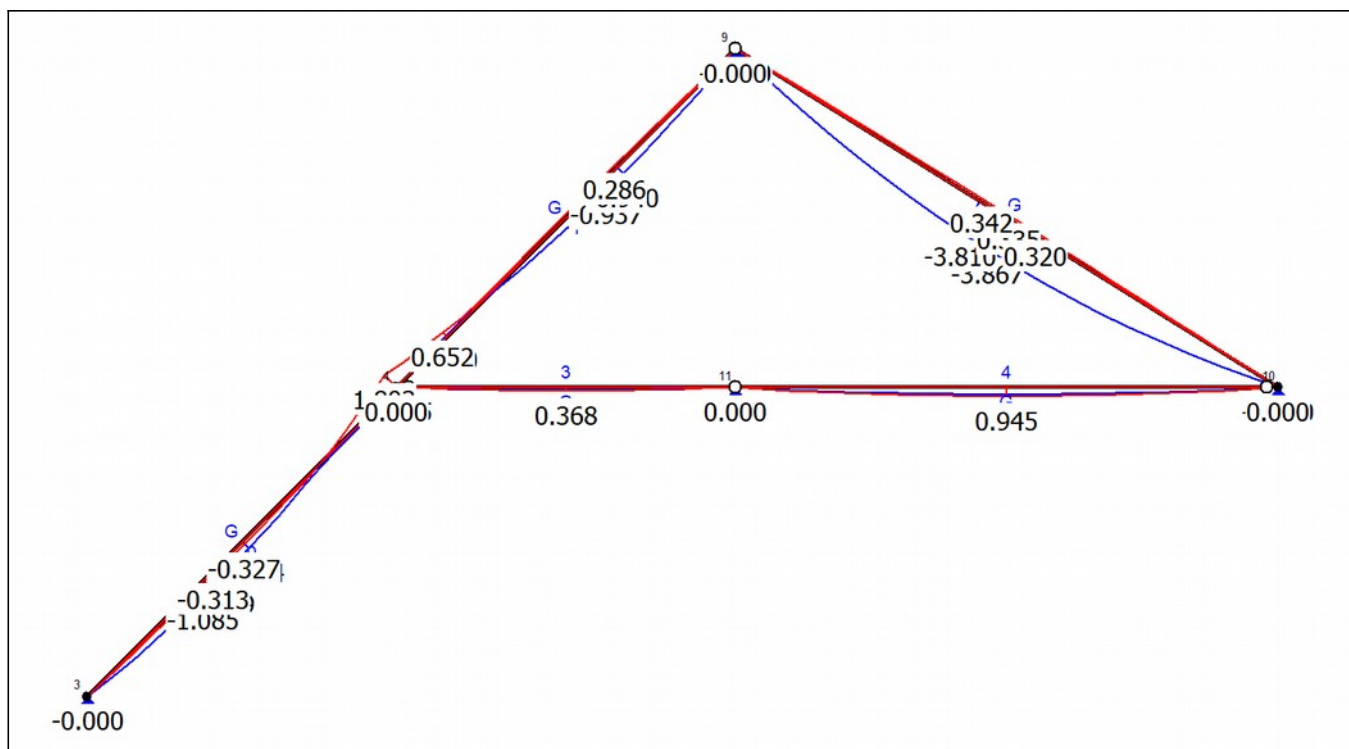


#### OBWIEDNIA SIŁ PRZEKROJOWYCH - TNĄCE [kN]



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.

## OBWIEDNIA SIŁ PRZEKROJOWYCH - MOMENTY ZGINAJĄCE [kNm]

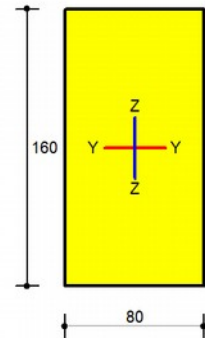


Niniejszy projekt jest chroniony prawem autorskim. Autor, zgodnie z Ustawą z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych, zastrzega sobie prawa autorskie i zakazuje bez jego wiedzy i zgody powielania i wykorzystywania tego projektu do celów niezgodnych z jego przeznaczeniem.

## KROKIEW 33st.

### Informacje o elemencie

Profil: Pr 80x160 (C 18)



### Zginanie ze ściskaniem (70.4 %)

Przekrój:  $x/L=0.250$ ,  $L=1.30m$ ; Kombinacja:  $\min Ty (-0,-1,+K2,+3,+K5,+K10,+K11,+12,)$

Napężenia od siły podłużnej oraz momentów zginających:

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N}{A} = \frac{0.4 \cdot 1e3}{128.0 \cdot 1e2} = 0.03 MPa$$

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{2.9 \cdot 1e5}{341.3 \cdot 1e2} = 8.64 MPa, \quad \sigma_{m,z,d} = \frac{M_z}{W_z} = \frac{0.0 \cdot 1e5}{170.7 \cdot 1e2} = 0.00 MPa$$

Określenie wpływu wyboczenia:

$\lambda_{rel,max} = 2.0 > 0.3 \rightarrow$  należy uwzględnić wpływ wyboczenia

Nośność elementu przy zginaniu i ściskaniu:

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

$$0.23 \frac{0.03}{\frac{18.0 \cdot 0.9}{1.3}} + \frac{8.64}{\frac{1.000 \cdot 18.0 \cdot 0.9}{1.3}} + 0.7 \frac{0.00}{\frac{1.134 \cdot 18.0 \cdot 0.9}{1.3}} = 0.70 < 1.0$$

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

$$0.85 \frac{0.03}{\frac{18.0 \cdot 0.9}{1.3}} + 0.7 \frac{8.64}{\frac{1.000 \cdot 18.0 \cdot 0.9}{1.3}} + \frac{0.00}{\frac{1.134 \cdot 18.0 \cdot 0.9}{1.3}} = 0.49 < 1.0$$

$$\left( \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} \frac{f_{m,k} k_{mod}}{\gamma_M}} \right)^2 + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} \frac{f_{c,0,k} k_{mod}}{\gamma_M}} = \left( \frac{8.64}{1.00 \frac{1.000 \cdot 18.0 \cdot 0.9}{1.3}} \right)^2 + \frac{0.03}{0.85 \frac{18.0 \cdot 0.9}{1.3}} = 0.48 < 1.0$$

### Ugięcia (93.2 %)

Przekrój:  $x/L=0.500$ ,  $L=2.61m$ ; Kombinacja:  $\text{ext } U (0,1,3,K5,K7,K8,12,S12,)$

$$u_{z,fin} = u_{z,fin,G} + u_{z,fin,Q} + u_{z,fin,QS} = 37.3 mm$$

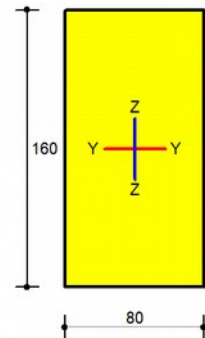
Przemieszczenie wypadkowe prostopadłe do osi pręta:

$$u_{fin} = \sqrt{u_{z,fin}^2 + u_{y,fin}^2} = 37.3 mm < 40.0 mm = u_{lim,net}$$

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 45st.

Profil: Pr 80x160 (C 18)



### Zginanie ze ściskaniem (66.1 %)

Przekrój:  $x/L=1.000$ ,  $L=3.91m$ ; Kombinacja:  $max Mx (+0,+1,+3,+K4,+K6,+K9,+12,)$

Naprężenia od siły podłużnej oraz momentów zginających:

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N}{A} = \frac{1.0 \cdot 1e3}{128.0 \cdot 1e2} = 0.08 MPa$$

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{1.8 \cdot 1e5}{341.3 \cdot 1e2} = 5.28 MPa, \quad \sigma_{m,z,d} = \frac{M_z}{W_z} = \frac{0.0 \cdot 1e5}{170.7 \cdot 1e2} = 0.00 MPa$$

Określenie wpływu wybożenia:

$\lambda_{rel,max} = 2.9 > 0.3 \rightarrow$  należy uwzględnić wpływ wybożenia

Nośność elementu przy zginaniu i ściskaniu:

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

$$0.39 \frac{0.08}{\frac{18.0 \cdot 0.6}{1.3}} + \frac{5.28}{\frac{1.000 \cdot 18.0 \cdot 0.6}{1.3}} + 0.7 \frac{0.00}{\frac{1.134 \cdot 18.0 \cdot 0.6}{1.3}} = 0.66 < 1.0$$

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

$$0.11 \frac{0.08}{\frac{18.0 \cdot 0.6}{1.3}} + 0.7 \frac{5.28}{\frac{1.000 \cdot 18.0 \cdot 0.6}{1.3}} + \frac{0.00}{\frac{1.134 \cdot 18.0 \cdot 0.6}{1.3}} = 0.54 < 1.0$$

$$\left( \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} \frac{f_{m,k} k_{mod}}{\gamma_M}} \right)^2 + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} \frac{f_{c,0,k} k_{mod}}{\gamma_M}} = \left( \frac{5.28}{1.00 \frac{1.000 \cdot 18.0 \cdot 0.6}{1.3}} \right)^2 + \frac{0.08}{0.11 \frac{18.0 \cdot 0.6}{1.3}} = 0.49 < 1.0$$

### Ugięcia (24.5 %)

Przekrój:  $x/L=0.500$ ,  $L=1.95m$ ; Kombinacja:  $ext U (0,1,3,K4,K6,K9,12,S12,)$

$$u_{fin} = \sqrt{u_{z,fin}^2 + u_{y,fin}^2} = 3.2 mm < 13.0 mm = u_{lim.,net}$$

## BELKA POZIOMA

### Zginanie (33.3 %)

Przekrój:  $x/L=0.500$ ,  $L=2.21m$ ; Kombinacja:  $\max M_x (+0,+1,+3,)$

Napężenia od momentów zginających:

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{0.9 \cdot 1e5}{341.3 \cdot 1e2} = 2.77 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = \frac{M_z}{W_z} = \frac{0.0 \cdot 1e5}{170.7 \cdot 1e2} = 0.00 \text{ MPa}$$

Nośność elementu przy zginaniu:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{\frac{k_{h,y} f_{m,k} k_{mod}}{\gamma_M}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{\frac{k_{h,z} f_{m,k} k_{mod}}{\gamma_M}} = \frac{2.77}{\frac{1.000 \cdot 18.0 \cdot 0.6}{1.3}} + 0.7 \frac{0.00}{\frac{1.134 \cdot 18.0 \cdot 0.6}{1.3}} = 0.33 < 1.0$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{\frac{k_{h,y} f_{m,k} k_{mod}}{\gamma_M}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{\frac{k_{h,z} f_{m,k} k_{mod}}{\gamma_M}} = 0.7 \frac{2.77}{\frac{1.000 \cdot 18.0 \cdot 0.6}{1.3}} + \frac{0.00}{\frac{1.134 \cdot 18.0 \cdot 0.6}{1.3}} = 0.23 < 1.0$$

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

$$l_{ef} = 1.000 \cdot 4.43 + 2 \cdot 0.16 = 4.75 \text{ m},$$

a napężenia krytyczne, smukłość porównawcza oraz współczynnik zwichrzenia odpowiednio:

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0.78 b^2}{h l_{ef}} E_{0,05} = \frac{0.78 \cdot 80.0^2}{160.0 \cdot 4750.0} 6000.0 = 39.4 \text{ MPa},$$

$$\lambda_{m,rel} = \sqrt{\frac{k_{h,y} f_{m,k}}{\sigma_{m,crit}}} = \sqrt{\frac{1.000 \cdot 18.0}{39.4}} = 0.676,$$

$$k_{crit} = 1.000.$$

Stateczność elementu przy zginaniu:

$$\sigma_{m,d} = 2.77 \text{ MPa} < 8.31 = k_{crit} \frac{k_{mod} k_{h,y} f_{m,k}}{\gamma_M} = 1.000 \frac{0.6 \cdot 1.000 \cdot 18.0}{1.3}$$

### Ugięcia (65.8 %)

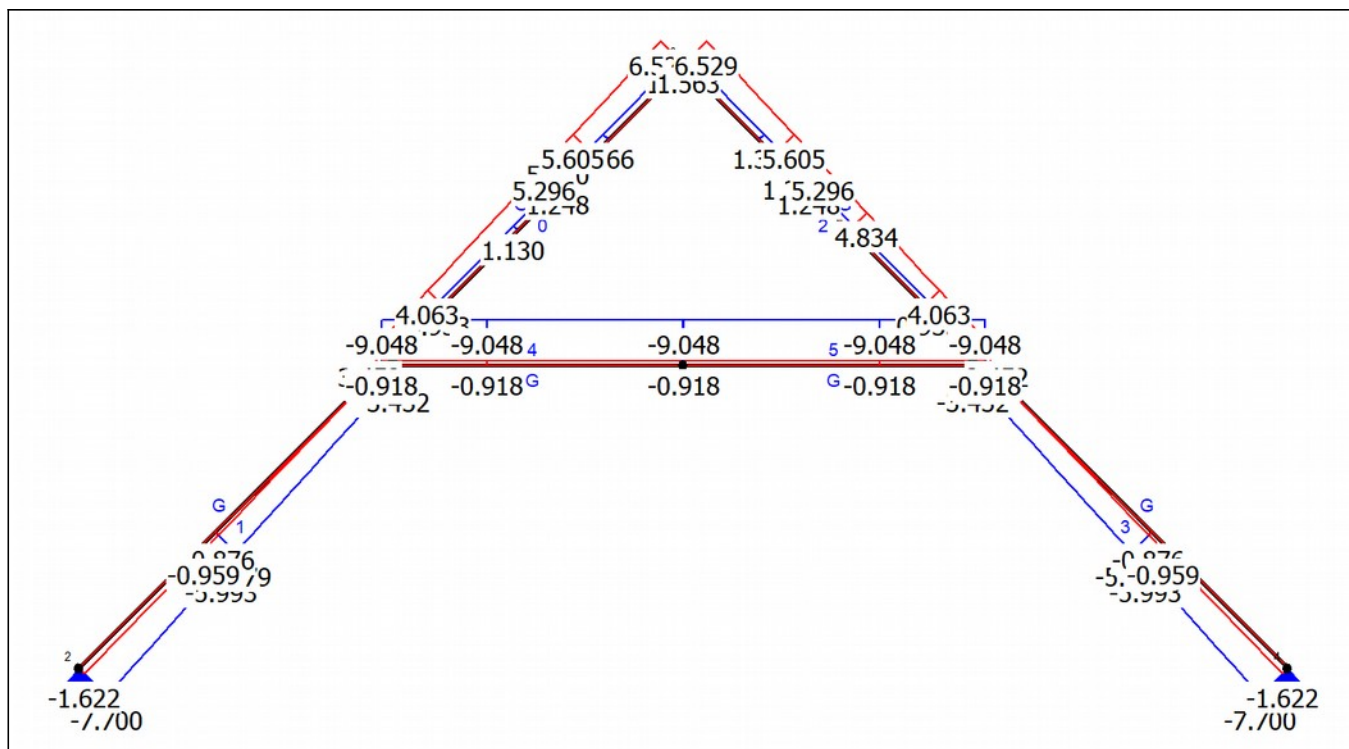
Przekrój:  $x/L=0.500$ ,  $L=2.21m$ ; Kombinacja:  $\text{ext } U (0,1,3,)$

$$u_{fin} = \sqrt{u_{z,fin}^2 + u_{y,fin}^2} = 9.7 \text{ mm} < 14.8 \text{ mm} = u_{lim.,net}$$

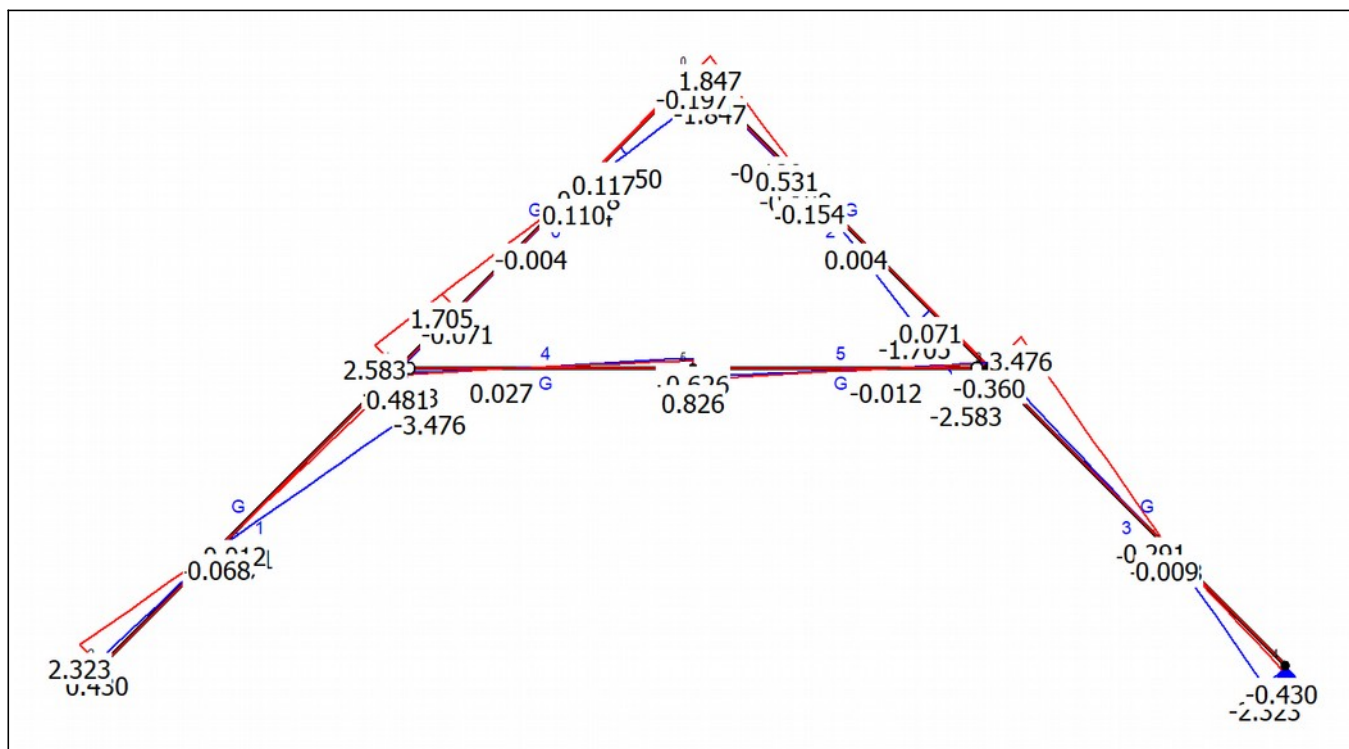


## b. Przekrój B-B

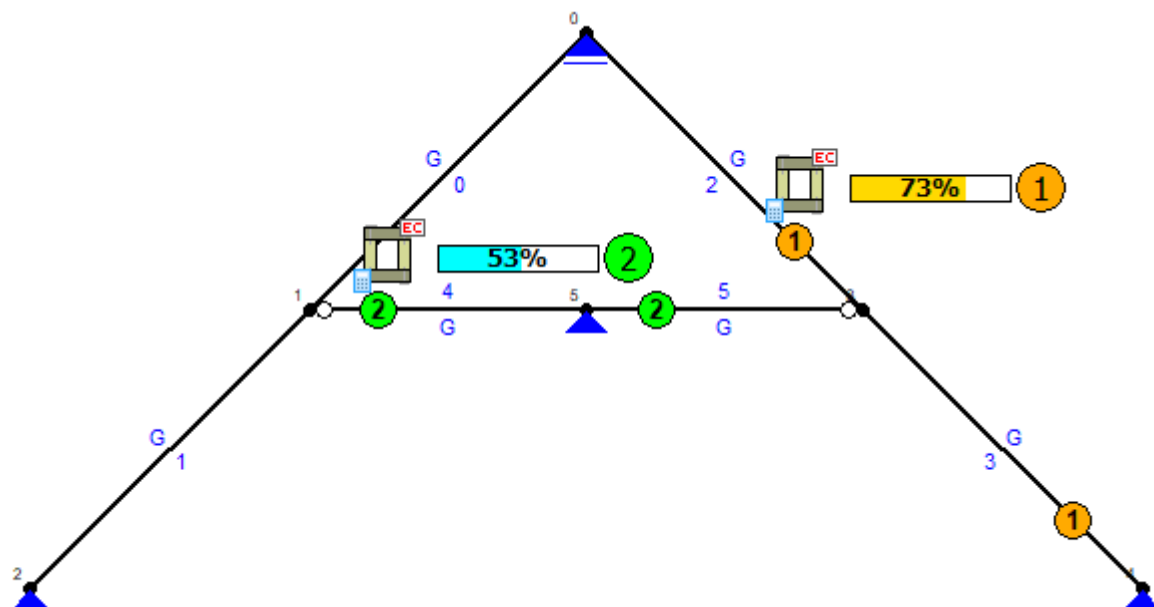
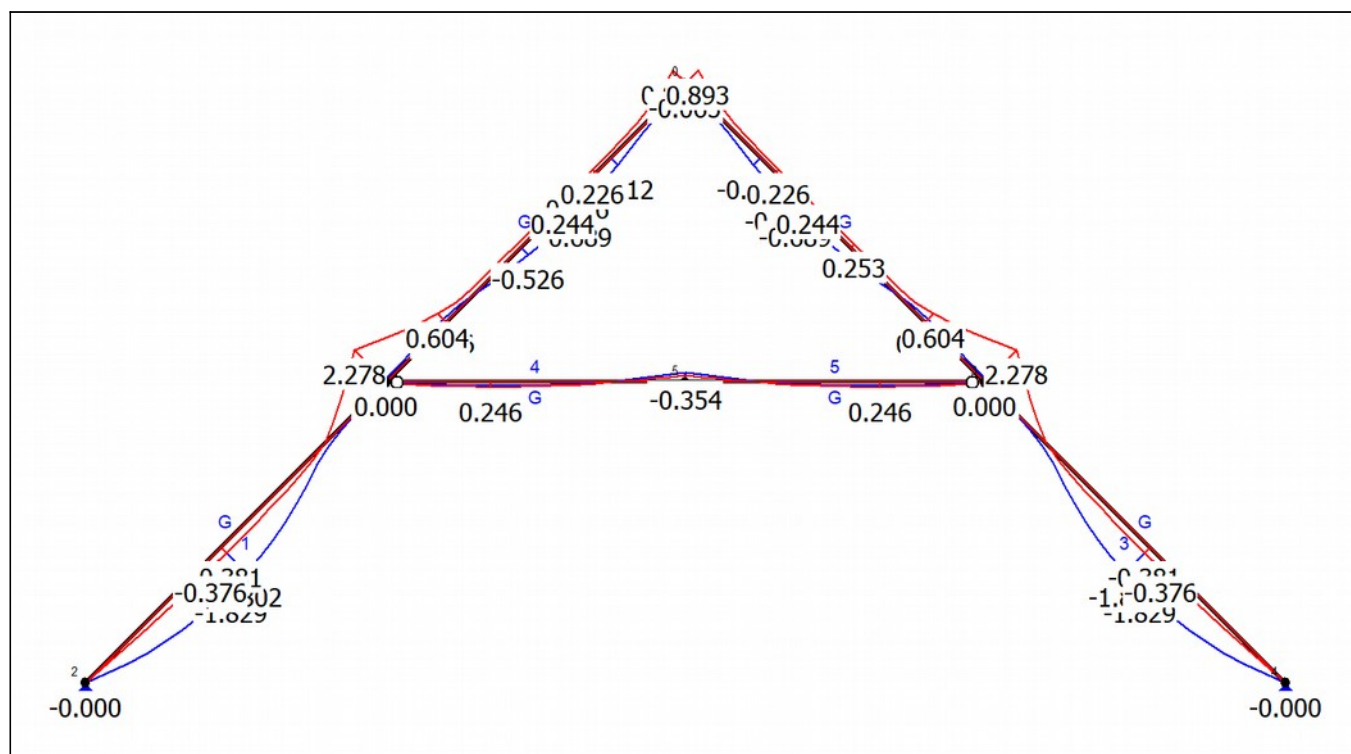
### OBWIEDNIA SIŁ PRZEKROJOWYCH - NORMALNE [kN]



### OBWIEDNIA SIŁ PRZEKROJOWYCH - TNĄCE [kN]



## OBWIEDNIA SIŁ PRZEKROJOWYCH - MOMENTY ZGINAJĄCE [kNm]

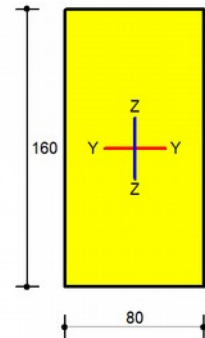


Niniejszy projekt jest chroniony prawem autorskim. Autor, zgodnie z Ustawą z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych, zastrzega sobie prawa autorskie i zakazuje bez jego wiedzy i zgody powielania i wykorzystywania tego projektu do celów niezgodnych z jego przeznaczeniem.

# KROKIEW

## Informacje o elemencie

Profil: Pr 80x160 (C 18)



### Zginanie z rozciąganiem (63.6 %)

Przekrój:  $x/L=0.000$ ,  $L=0.00m$ ; Kombinacja:  $\max M_x (+0,+1,+3,+K5,+K7,+K10,+12,)$

Naprężenia od siły podłużnej oraz momentów zginających:

$$\sigma_{t,0,d} = \frac{N}{A} = \frac{3.3 \cdot 1e3}{128.0 \cdot 1e2} = 0.26 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{2.3 \cdot 1e5}{341.3 \cdot 1e2} = 6.68 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = \frac{M_z}{W_z} = \frac{0.0 \cdot 1e5}{170.7 \cdot 1e2} = 0.00 \text{ MPa}$$

Nośność elementu przy zginaniu i rozciąganiu:

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{k_h f_{t,0,k} k_{mod}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{h,y} f_{m,k} k_{mod}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{h,z} f_{m,k} k_{mod}} = \dots$$
$$\dots = \frac{0.26}{\frac{1.134 \cdot 11.0 \cdot 0.8}{1.3}} + \frac{6.68}{\frac{1.000 \cdot 18.0 \cdot 0.8}{1.3}} + 0.7 \frac{0.00}{\frac{1.134 \cdot 18.0 \cdot 0.8}{1.3}} = 0.64 < 1.0$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{k_h f_{t,0,k} k_{mod}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{h,y} f_{m,k} k_{mod}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{h,z} f_{m,k} k_{mod}} = \dots$$
$$\dots = \frac{0.26}{\frac{1.134 \cdot 11.0 \cdot 0.8}{1.3}} + 0.7 \frac{6.68}{\frac{1.000 \cdot 18.0 \cdot 0.8}{1.3}} + \frac{0.00}{\frac{1.134 \cdot 18.0 \cdot 0.8}{1.3}} = 0.46 < 1.0$$

### Ugięcia (73.1 %)

Przekrój:  $x/L=0.500$ ,  $L=1.96m$ ; Kombinacja:  $\text{ext } U (0,1,3,K5,K8,12,S12,)$

Przemieszczenie wypadkowe prostopadłe do osi pręta:

$$u_{fin} = \sqrt{u_{z,fin}^2 + u_{y,fin}^2} = 9.6 \text{ mm} < 13.1 \text{ mm} = u_{lim.,net}$$

## BELKA

### Zginanie ze ściskaniem (52.9 %)

Przekrój:  $x/L=1.000$ ,  $L=2.76m$ ; Kombinacja:  $\min N (-0,-1,+K2,+3,+K4,+K6,+K9,+K11,+12,)$

Napężenia od siły podłużnej oraz momentów zginających:

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N}{A} = \frac{9.0 \cdot 1e3}{128.0 \cdot 1e2} = 0.71 MPa$$

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{0.5 \cdot 1e5}{341.3 \cdot 1e2} = 1.42 MPa, \quad \sigma_{m,z,d} = \frac{M_z}{W_z} = \frac{0.0 \cdot 1e5}{170.7 \cdot 1e2} = 0.00 MPa$$

Określenie wpływu wyboczenia:

$\lambda_{rel,max} = 2.1 > 0.3 \rightarrow$  należy uwzględnić wpływ wyboczenia

Nośność elementu przy zginaniu i ściskaniu:

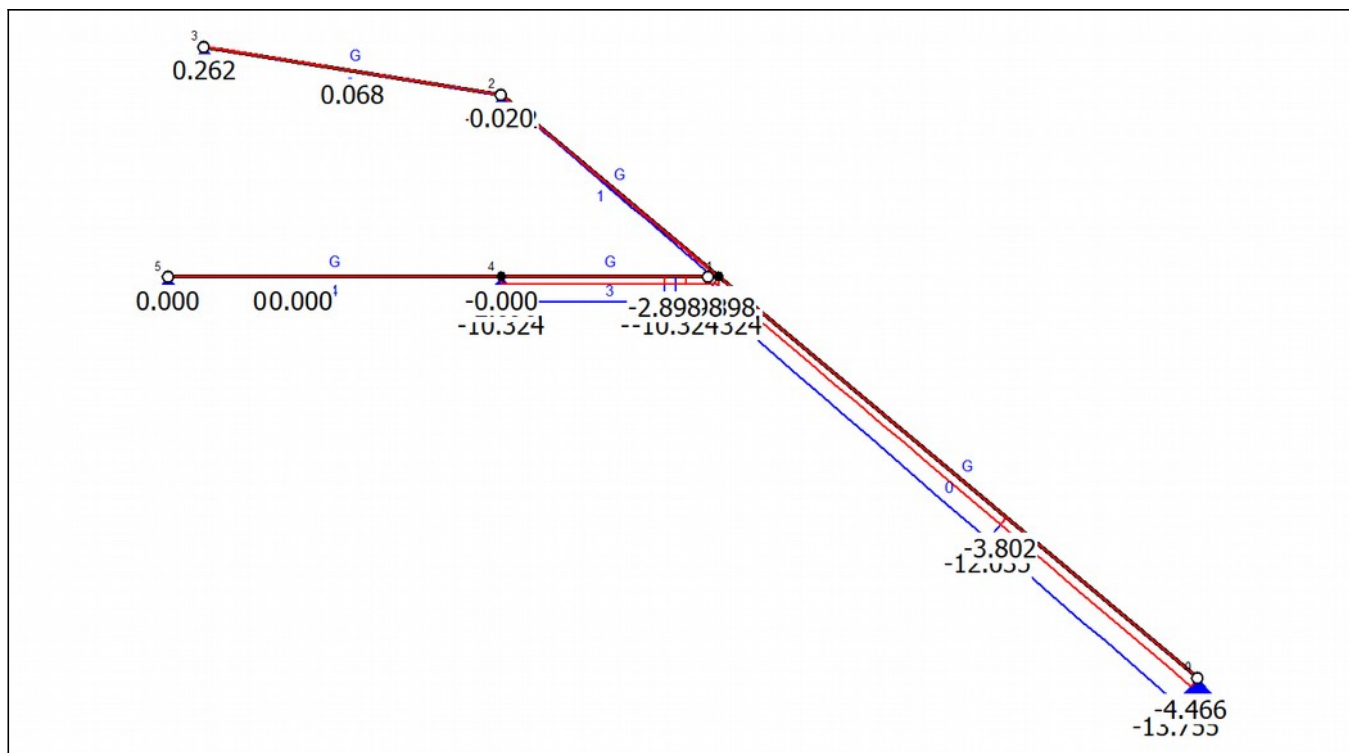
$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \frac{f_{c,0,k} k_{mod}}{\gamma_M}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{h,y} f_{m,k} k_{mod} \gamma_M} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{h,z} f_{m,k} k_{mod} \gamma_M} < 1.0$$
$$0.66 \frac{0.71}{\frac{18.0 \cdot 0.6}{1.3}} + \frac{1.42}{\frac{1.000 \cdot 18.0 \cdot 0.6}{1.3}} + 0.7 \frac{0.00}{\frac{1.134 \cdot 18.0 \cdot 0.6}{1.3}} = 0.30 < 1.0$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} \frac{f_{c,0,k} k_{mod}}{\gamma_M}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{h,y} f_{m,k} k_{mod} \gamma_M} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{h,z} f_{m,k} k_{mod} \gamma_M} < 1.0$$
$$0.21 \frac{0.71}{\frac{18.0 \cdot 0.6}{1.3}} + 0.7 \frac{1.42}{\frac{1.000 \cdot 18.0 \cdot 0.6}{1.3}} + \frac{0.00}{\frac{1.134 \cdot 18.0 \cdot 0.6}{1.3}} = 0.53 < 1.0$$

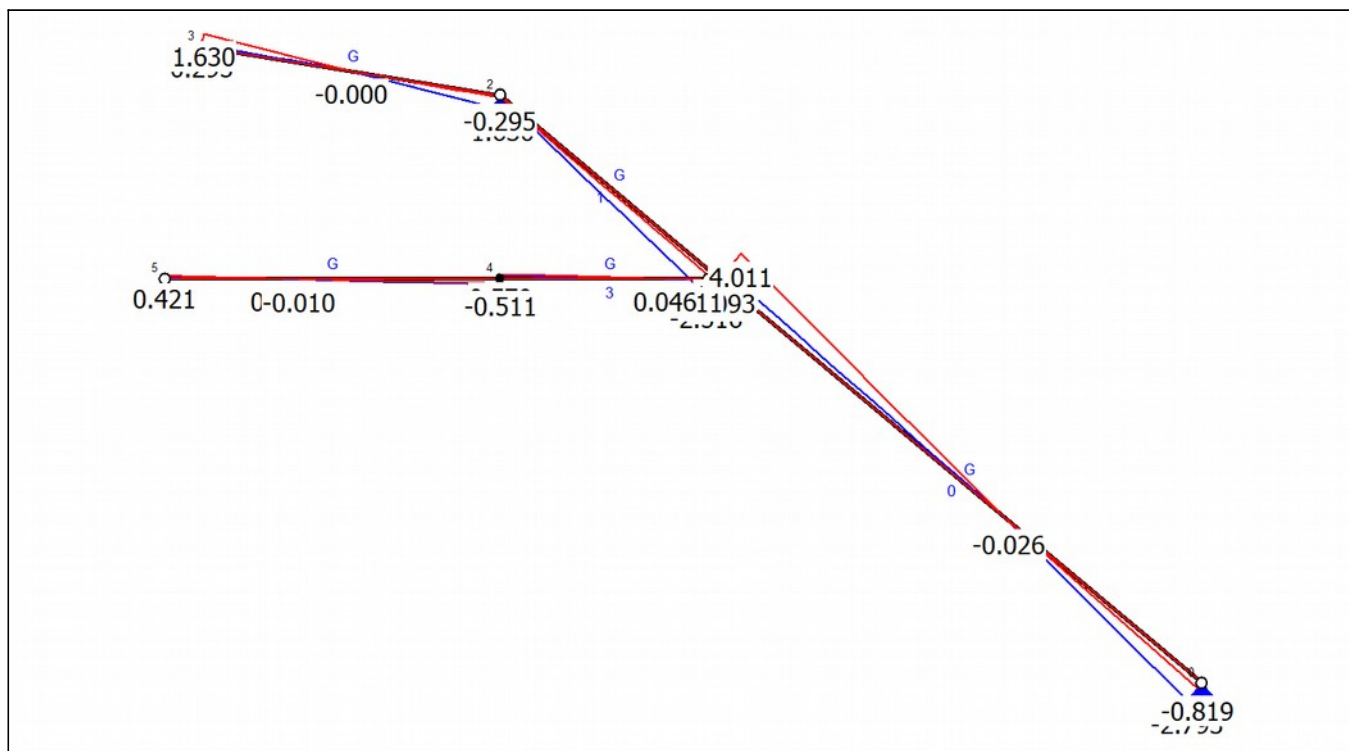
$$\left( \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} \frac{f_{m,k} k_{mod}}{\gamma_M}} \right)^2 + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} \frac{f_{c,0,k} k_{mod}}{\gamma_M}} = \left( \frac{1.42}{1.00 \frac{1.000 \cdot 18.0 \cdot 0.6}{1.3}} \right)^2 + \frac{0.71}{0.21 \frac{18.0 \cdot 0.6}{1.3}} = 0.44 < 1.0$$

### c. Przekrój C-C

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



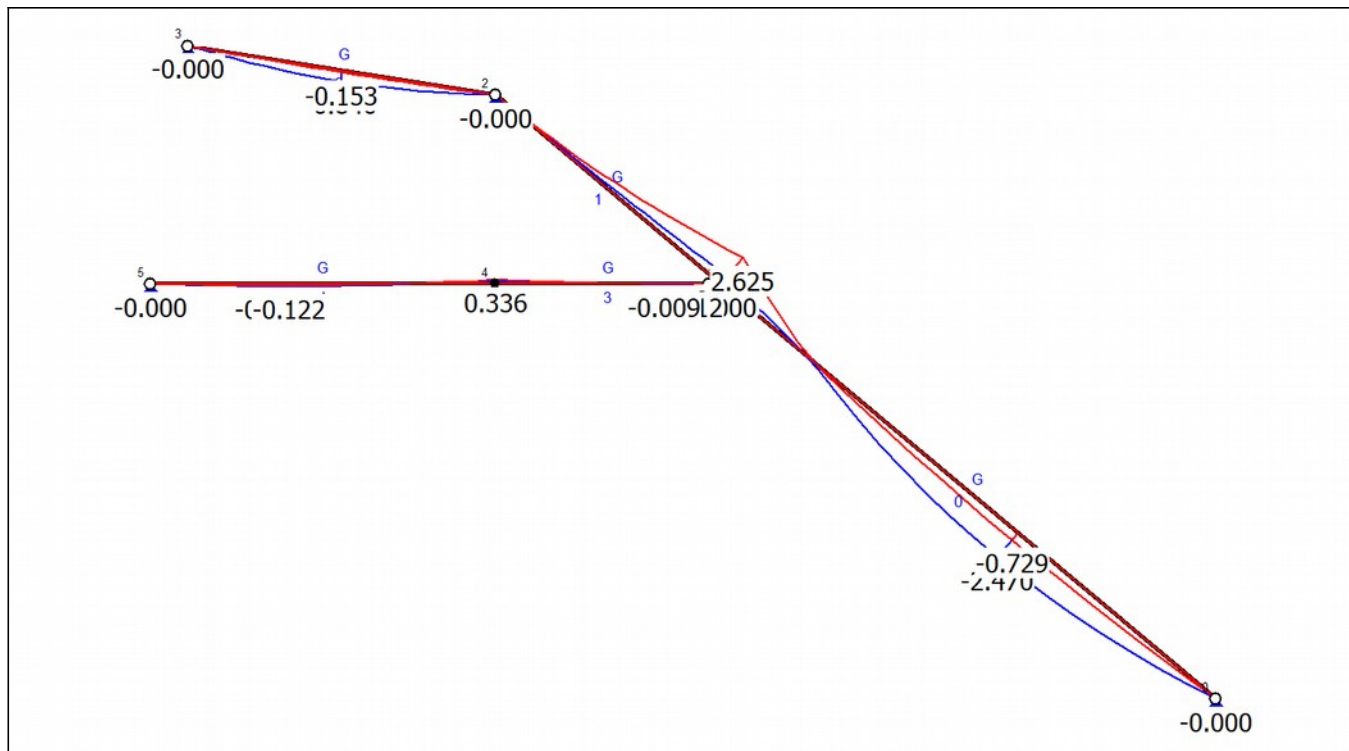
#### OBWIEDNIA SIŁ PRZEKROJOWYCH - TNĄCE [kN]



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.

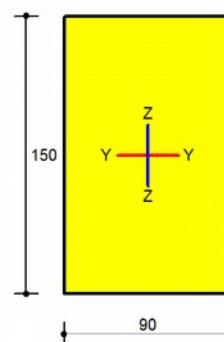


## OBWIEDNIA SIŁ PRZEKROJOWYCH - MOMENTY ZGINAJĄCE [kNm]



### Informacje o elemencie

Profil: Pr 90x150 (C 18)



### Zginanie ze ściskaniem (91.8 %)

Przekrój:  $x/L=1.000$ ,  $L=4.31m$ ; Kombinacja: max  $M_x (+0,+1,+3,+K5,+K8,+12,)$

Naprężenia od siły podłużnej oraz momentów zginających:

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N}{A} = \frac{9.5 \cdot 1e3}{135.0 \cdot 1e2} = 0.70 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{2.6 \cdot 1e5}{337.5 \cdot 1e2} = 7.78 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = \frac{M_z}{W_z} = \frac{0.0 \cdot 1e5}{202.5 \cdot 1e2} = 0.00 \text{ MPa}$$

Określenie wpływu wybożenia:

$\lambda_{rel,max} = 1.7 > 0.3 \rightarrow$  należy uwzględnić wpływ wybożenia

Nośność elementu przy zginaniu i ściskaniu:

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

$$0.29 \frac{0.70}{1.3 \cdot 18.0 \cdot 0.8} + \frac{7.78}{1.000 \cdot 18.0 \cdot 0.8} + 0.7 \frac{0.00}{1.108 \cdot 18.0 \cdot 0.8} = 0.92 < 1.0$$

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

$$1.00 \frac{0.70}{1.3 \cdot 18.0 \cdot 0.8} + 0.7 \frac{7.78}{1.000 \cdot 18.0 \cdot 0.8} + \frac{0.00}{1.108 \cdot 18.0 \cdot 0.8} = 0.55 < 1.0$$

$$\left( \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} \frac{f_{m,k} k_{mod}}{\gamma_M}} \right)^2 + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} \frac{f_{c,0,k} k_{mod}}{\gamma_M}} = \left( \frac{7.78}{1.00 \frac{1.000 \cdot 18.0 \cdot 0.8}{1.3}} \right)^2 + \frac{0.70}{1.00 \frac{18.0 \cdot 0.8}{1.3}} = 0.56 < 1.0$$

### Ugięcia (94.7 %)

Przekrój:  $x/L=0.500$ ,  $L=2.16m$ ; Kombinacja: *ext U (0,1,3,K5,K8,12,S12,)*

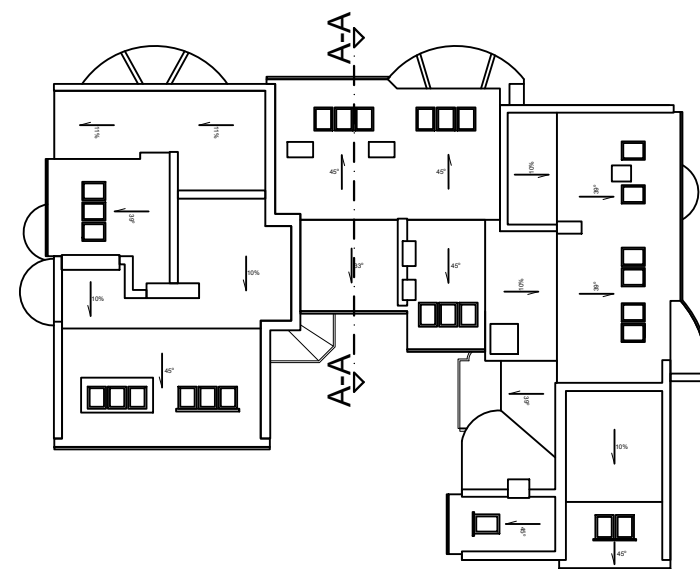
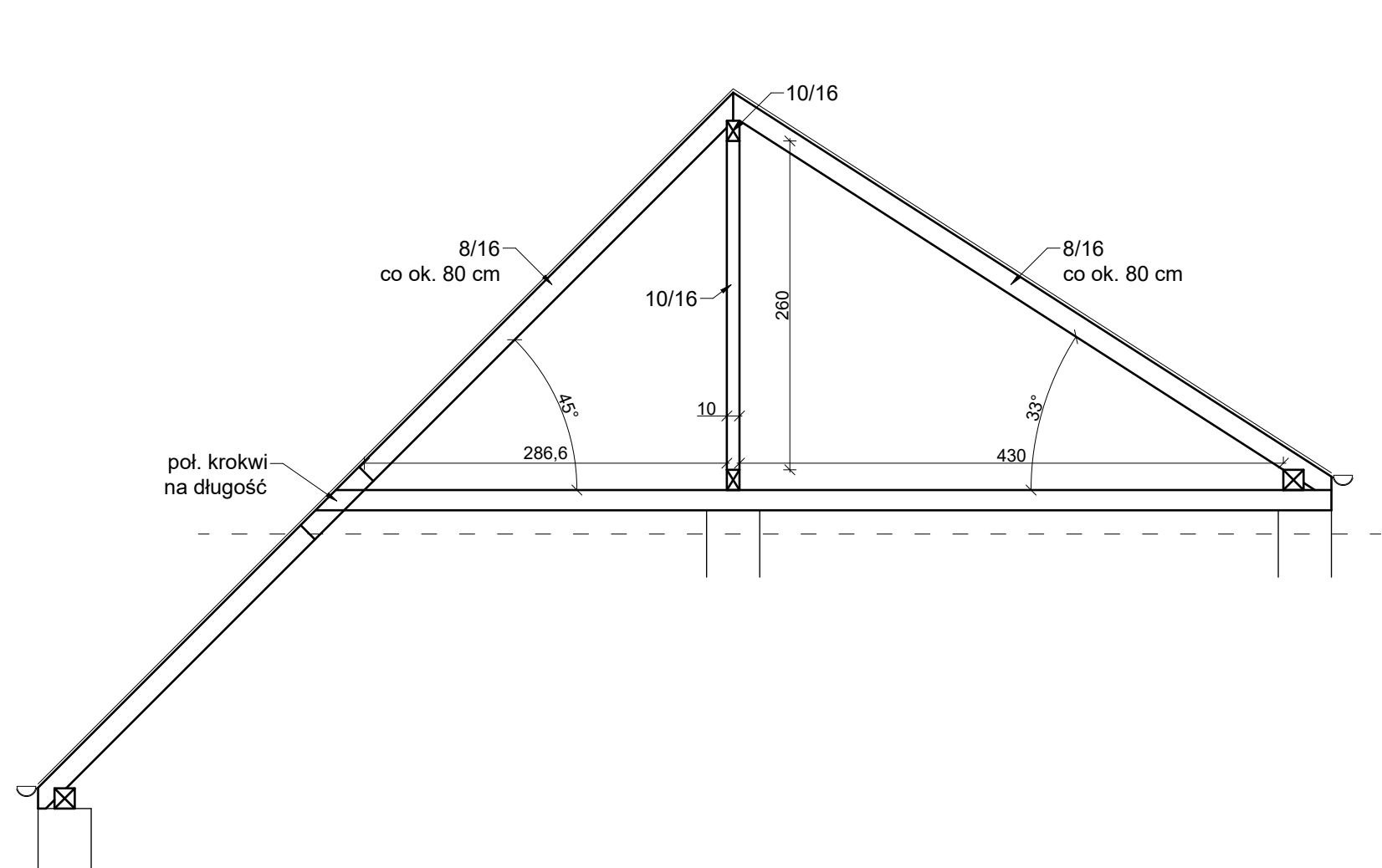
Przemieszczenie wypadkowe prostopadłe do osi pręta:

$$u_{fin} = \sqrt{u_{z,fin}^2 + u_{y,fin}^2} = 17.0 \text{ mm} < 18.0 \text{ mm} = u_{lim,net}$$

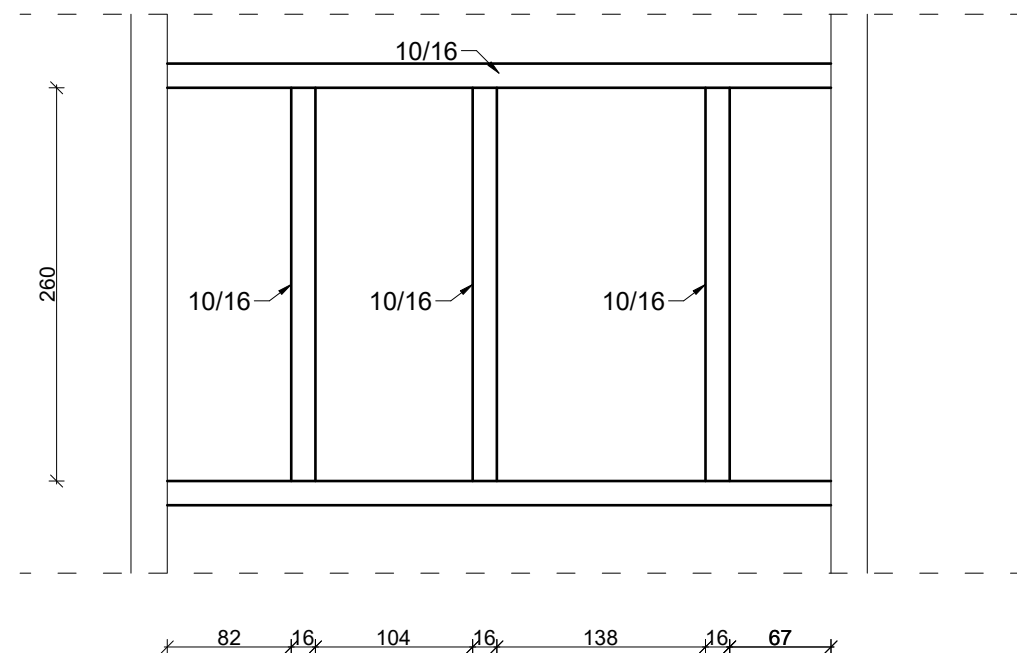
## 5. PODSUMOWANIE I WNIOSKI KOŃCOWE.



Po przeprowadzeniu oględzin oraz obliczeń statycznych konstrukcji obu dachów ocenia się że ich stan techniczny oraz nośność obliczeniowa jest wystarczająca do przeniesienia projektowanych obciążeń.

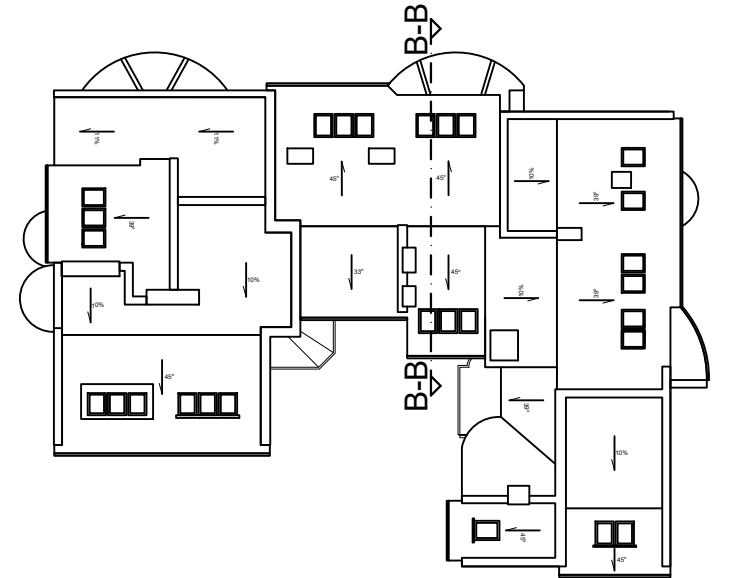
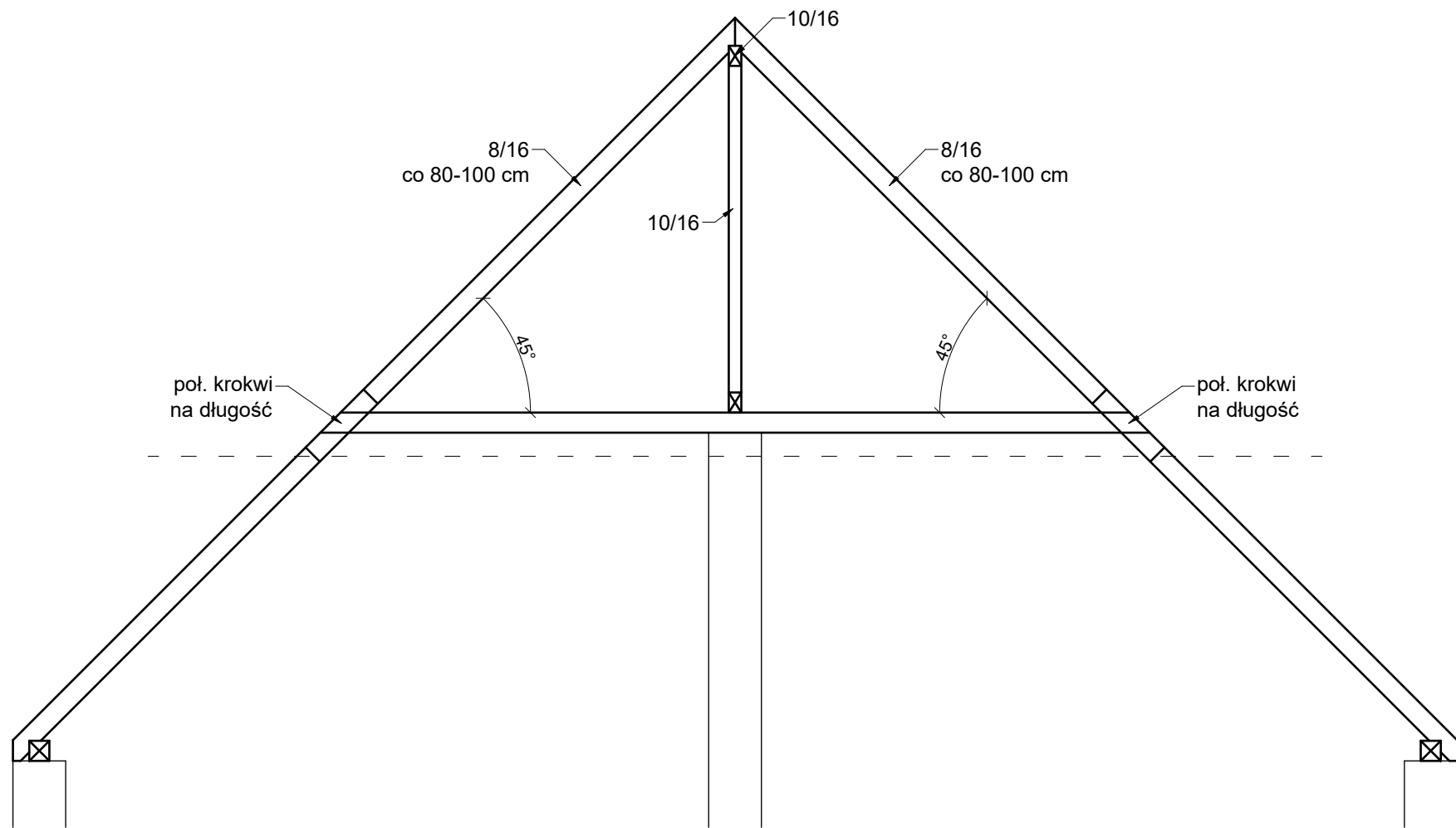
Opracował,  
Tomasz Marciniak



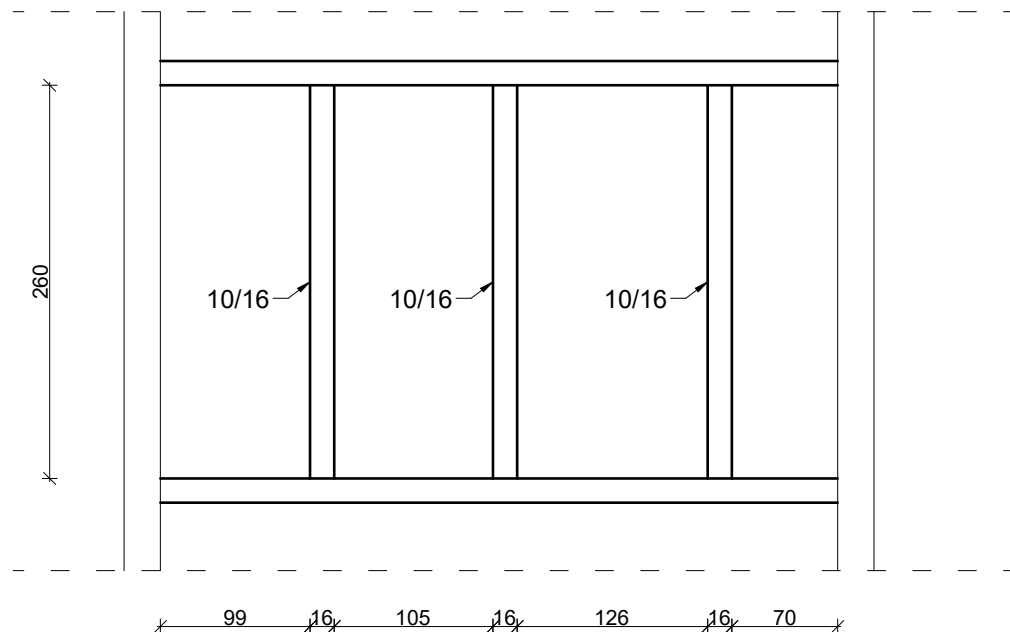
widok słupów:



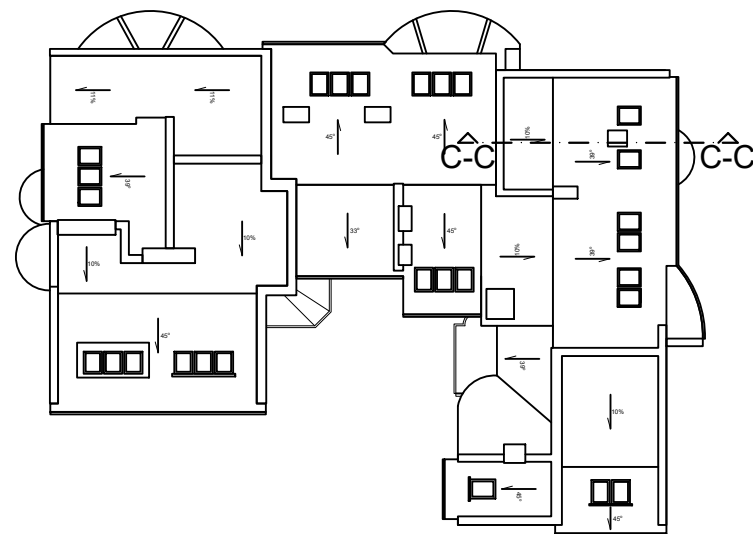
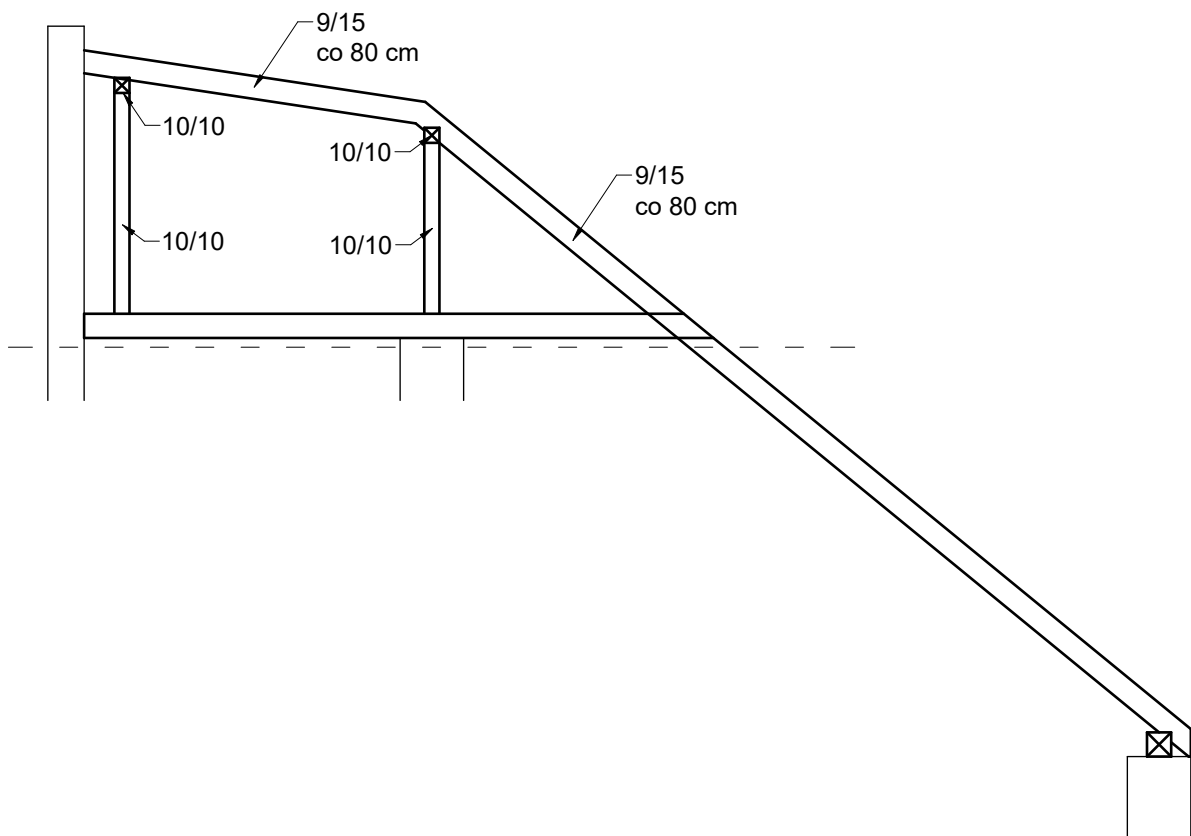
 <div>MARCINIAK Pracownia Konstrukcji Budowlanych</div>		ADRES Leszczyńska 37 64-113 Kąkolewo marciniakpkb.com	
		Autorska Agencja Projektowa ul. Dembińskiego 14, 64-100 Leszno tel. +48 601 863 806 autorska@post.pl	
OPINIA TECHNICZNA KONSTRUKCYJNA			
Przedsięwzięcie remontowe budynku będącego w administracji MZBK w Lesznie, realizowane w trybie ustawy z dnia 21.11.2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz o centralnej ewidencji emisyjności budynków – Remont budynku przy ul. Jana Sobieskiego 34-36			
INWESTOR		Miasto Leszno	
ADRES INWESTORA		ul. Kazimierza Karasia 15, 64-100 Leszno	
ADRES INWESTYCJI		ul. Jana Sobieskiego 34-36, 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
			10.04.2024r.



widok słupów:



 <b>MARCINIAK</b> Pracownia Konstrukcji Budowlanych		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 budynku będącego 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 – Remont budyńku przy ul. Jana Sobieskiego 34-36			
INWESTOR		Miasto Leszno	
ADRES INWESTORA		ul. Kazimierza Karasia 15, 64-100 Leszno	
ADRES INWESTYCJI		ul. Jana Sobieskiego 34-36, 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	SKALA
		2	1 : 50
BRANŻA	K	STRONA	DATA
			10.04.2024r.



**MARCINIAK**  
Pracownia  
Konstrukcji  
Budowlanych

ADRES  
Łeszczyńska 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 budynku będącego 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 – Remont budynku przy ul. Jana Sobieskiego 34-36

INWESTOR	Miasto Leszno		
ADRES INWESTORA	ul. Kazimierza Karasia 15, 64-100 Leszno		
ADRES INWESTYCJI	ul. Jana Sobieskiego 34-36, 64-100 Leszno		
PROJEKTANT konstrukcja, opracował	<b>mgr inż. Tomasz Marciniak</b> upr.WKP/0019/PWOK/17		
SPRAWDZAJĄCY konstrukcja	<b>mgr inż. Szymon Lisze</b> upr.WKP/0274/PWOK/19		
PRZEKRÓJ C-C		NR RYSUNKU	SKALA
		3	1 : 50
BRANŻA	K	STRONA	DATA
			10.04.2024r.