

**conbud** PRACOWNIA PROJEKTOWA

**Łukasz Garczarek**

Ul. Kunickiego 21, 63-400 Ostrów Wlkp.

Tel. 500-28-36-38 nip: 622-148-48-09

## PROJEKT TECHNICZNY

**OBIEKT:** Budynek mieszkalny wielorodzinny  
**ZAKRES:** REMONT KONSTRUKCJI DREWNIANEJ DACHU  
I STROPU PODDASZA  
**ADRES:** ul. Kaliska 36, 63-460 Nowe Skalmierzyce  
dz. nr 48/20  
**ZLECAJĄCY:** Urząd Gminy i Miasta Nowe Skalmierzyce  
63-460 Skalmierzyce ul. Ostrowska 8



BRANŻA	IMIĘ I NAZWISKO PROJEKTANTA nr uprawnień budowlanych	PODPIS
KONSTRUKCJA	mgr inż. Marian Walczak UAN-8386-105/90	
KONSTRUKCJA	mgr inż. Łukasz Garczarek WKP/0089/PWOK/15	

## ZAWARTOŚĆ TECZKI:

1.0.	<u>Strona tytułowa</u>	str. 1
2.0.	<u>Zawartość opracowania</u>	str. 2
3.0.	<u>Załączniki formalno-prawne</u>	
	3.1. uprawnienia projektanta	str. 3 - 4
	3.2. zaświadczenie o przynależności do Izby	str. 5 – 6
	3.3. oświadczenie projektantów	str. 7
4.0.	<u>Ekspertyza techniczna</u>	
	4.1. Opis techniczny- ekspertyza techniczna	str.8 - 11
	4.2. Wnioski i zalecenia	str. 12 – 13
	4.3. Identyfikacja makroskopowa wykrytych grzybów	str. 13 – 14
	4.4. Dokumentacja fotograficzna	str. 15 – 27
5.0.	<u>Projekt naprawy</u>	
	5.1. Opis techniczny- część budowlana	str. 28 - 56
	5.2. Spis rysunków	str. 56
	5.3. Rysunki	str. 57 – 62
	5.4. Zestawienie stali	str. 63

(pleczę)

1922

# DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO

Na podstawie § 5 ust. 1, § 6 ust. 3, § 7 i § 13 ust. 1 pkt 2 lit.

rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r.

w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się, że:

Obyvatel (ka)

Marian W.A. L.C.Z.A.K. (Imię i nazwisko)

magister inżynier budownictwa lądowego  
(tytuł naukowy – zawdany)

urodzony (a) dnia 20 stycznia 1947 r. w Ostrowie Wlkp.

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnych funkcji

projektanta, kierownika budowy i robót

(1) (b)(1) (b)(2)

...w specjalności konstrukcyjno - budowlanej

**(rodzaj specjalności technicznej)**

av zákresle

szef@szef.pl  
szef@szef.pl

MA-DUA/14  
CWD MA-BUA-14 zam. 1987-KV-W-70 WDA zam. 711-KI 50.000 pljm. 716  
{Specjalizacja zawodowa}

**ŁUKASZ GARCZAREK**  
**INŻ. BUDOWNICTWA LĄDOWEGO**  
 tel. 500 28 35 35 ul. Karłowicza 10 93-400 Ostrów Wlkp.  
 upr. bud. WKP 0059 P.W.O. - projektowanie i kierowanie  
 robotami budowlanymi - konstrukcyjno-budowa  
 Ostrów Wlkp. 30.02.99/75

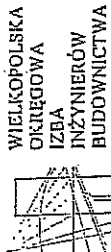
Wywiał (ka) Marian WALCZAK (Imię i nazwisko)

jest poważony (a) do:

- 1/ sporządzania projektów 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;
- 2/ sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów w zakresie rozwiązań architektonicznych:
  - a/ budynków inwentarskich i gospodarczych, adaptacji projektów typowych i powtarzalnych innych budynków oraz sporządzania planów zagospodarowania działki związanych z realizacją tych budynków,
  - b/ budowli nie będących budynkami;
3. kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytworzenia konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie wszelkich budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i wodno-melioracyjnych.



Zur Kenntnis der Kollagenase



WIELKOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

gł. akt WOIB-OKIC-KP-KW-0054-0055-35/14/2015

Poznań, dnia 15 czerwca 2015 r.

## DECYZJA

podstawa art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa (tekst jednolity: Dz. U. z 2014 r. poz. 1946) i art. 12 ust. 1 pkt 112, art. 12 ust. 2, 3 i 4 z art. 4c pkt 3, art. 13 ust. 1 i 2, oraz ust. 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawa budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2013 r. poz. 1409 z późn. zm.) oraz § 12 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnego funkcji technicznych budownictwa (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

**Łukasz Sylwester Garczarek**

magister inżynier  
kierownik Budownictwa

urodzony dnia 29 grudnia 1975 r. w Ostrowie Wielkopolskiej

## UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr ewidencyjny WKP/0089/PWOK/15

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

### UZASADNIENIE

związku z uwzględnieniem w treści żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od  
zasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

Podstawa do wykonania samodzielnego funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru  
Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na liście członków właściwej Izby samorządu zawodowego.  
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 inż. 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 Łukasz Sylwester Garczarek 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 utrzymywania 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 odpowiedzialnej specjalności uprawniają do sporządzania projektu  
zagospodarowania, działki lub terenu, w zakresie tej specjalności.

Skład orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący – prof. dr inż. inż. Wiesław Buczkowski: *[Signature]*

Członek Komisji – dr inż. Andrzej Barczyński: *[Signature]*

Członek Komisji – dr inż. Daniel Pawlicki: *[Signature]*

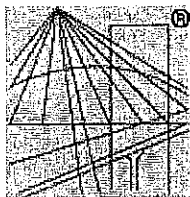
Otrzymują:

1. Pan Łukasz Sylwester Garczarek  
63-400 Ostrow Wielkopolski, ul. Kmieckiego 21

2. Okręgowa Rada Izby  
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego  
Poznań

*[Signature]*  
w oryginale

ŁUKASZ GARCZAREK  
MGR INŻ. BUDOWNICTWA LADOWEGO  
ul. 500 28 35 53 ul. Kmieckiego 21, 63-400 Ostrow Wlkp  
dla bud. WKP-0089-PWOK-15 projektowanie i kierowanie  
robotami budowlanymi w spec. konstrukcyjno-budowlanej  
Członek W.O. i I.B. WKP-BO/0299/15



P O L S K A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-48K-BR6-4NG \*

Pan Marian Walczak o numerze ewidencyjnym WKP/BO/5370/01

adres zamieszkania ul. Gronowa 4, 62-800 Kalisz

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

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

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-12-13 roku przez:

Andrzej Kulesa, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

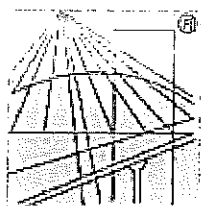
(Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

§ 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.





P O L S K A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-1L6-SF7-3CG \*

Pan Łukasz Sylwester Garczarek o numerze ewidencyjnym WKP/BO/0299/15  
adres zamieszkania ul. Kunickiego 21, 63-400 Ostrów Wielkopolski  
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-10-01 do 2024-09-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-10-02 roku przez:

Andrzej Kulesa, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

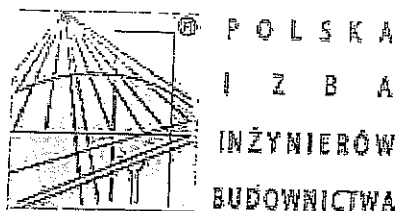
(Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

§ 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.





### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-1L6-SF7-3CG \*

Pan Łukasz Sylwester Garczarek o numerze ewidencyjnym WKP/BO/0299/15  
adres zamieszkania ul. Kunickiego 21, 63-400 Ostrów Wielkopolski  
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-10-01 do 2024-09-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-10-02 roku przez:

Andrzej Kulesa, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie z art. 78<sup>2</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.piiib.org.pl](http://www.piiib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.

## Oświadczenie

projektantów sporządzających projekt techniczny

Na podstawie art. 34, ust. 3d pkt 3) ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – *Prawo budowlane* (t.j. Dz.U. 2023, poz. 682) oświadczam, że projekt zagospodarowania działki został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

### **REMONT KONSTRUKCJI DREWNIANEJ DACHU I STROPU PODDASZA**

ul. Kaliska 36, 63-460 Nowe Skalmierzyce, dz. nr 48/20

dla: Urząd Gminy i Miasta Nowe Skalmierzyce, 63-460 Skalmierzyce ul. Ostrowska 8  
został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

**Projektant konstrukcji :**

(pieczęć wraz z podpisem)

**Projektant konstrukcji :**

(pieczęć wraz z podpisem)



# EKSPERTYZA TECHNICZNA

**OBIEKT:** Budynek mieszkalny wielorodzinny  
**ZAKRES:** **REMONT KONSTRUKCJI DREWNIANEJ DACHU  
I STROPU PODDASZA**  
**ADRES:** ul. Kaliska 36, 63-460 Nowe Skalmierzyce  
dz. nr 48/20  
**ZLECAJĄCY:** Urząd Gminy i Miasta Nowe Skalmierzyce  
63-460 Skalmierzyce ul. Ostrowska 8

## 1. Materiały pomocnicze.

- Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Wodnej z dnia 25 lipca 2013 roku Dz. U. poz. 926
- Prawo budowlane Ustawa z dnia 07 lipca 1994 roku (Dz. U. Nr.89 poz.414) z późniejszymi zmianami. Tekst jednolity z dnia Dz. U. z 2018 roku poz. 1202 ze zmianami
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych
- wizja lokalna na obiekcie
- inwentaryzacja więźby dachowej wraz z pokryciem
- literatura techniczna
- doświadczenia własne
- dokumentacja fotograficzna wykonana podczas wizji lokalnej na obiekcie
- kosztorys Inwestorski z dnia 11. 03. 2014 roku

## 2. Opis ogólny.

Budynek wybudowany na przełomie wieku XIX i XX jako wolnostojący z przeznaczeniem na obiekt administracyjny Główny Urząd Celny. Obiekt wybudowany w systemie tradycyjnym ze ścianami podziemia i nadziemia wykonanymi z pełnej cegły ceramicznej na zaprawie wapiennej, stropy międzykondygnacyjne typowe belkowe pełne z oparciem belek nośnych stropowych na ścianach nośnych zewnętrznych i wewnętrznych. Strop pełny czyli z sufitem z desek i tynkiem wapiennym na trzcinie wraz z izolacją termiczną i akustyczną z prażonego piasku lub gliny mieszanej ze słomą ułożoną na drewnianej wsuwce pomiędzy stropowymi belkami i podłogą z desek. Drewniana więźba dachowa dwuspadowa z oparciem krokwi na murłacie spoczywającej na ścianach nośnych zewnętrznych oraz stolcami drewnianymi których słupy są oparte na drewnianych belkach stropowych. Dlatego poddasze nie jest przeznaczone jako mieszkalne ani użytkowe gdyż

nie może przenosić dużych obciążeń które powodują ugięcia stropów ostatniej kondygnacji. Obecnie obiekt jest wykorzystywany jako budynek mieszkalny wielorodzinny z dodatkowym obciążeniem stropu nad ostatnią kondygnacją zgromadzonymi na poddaszu różnymi przedmiotami. Dach jest pokryty dachówką ceramiczną w kolorze naturalnym ułożoną na drewnianych łątach i folii paroprzepuszczalnej. Kominy ponad połacią dachowa wykonane z cegły ceramicznej.

### 3. Określenie stanu technicznego budynku oraz więźby dachowej.

Do określenia elementów zastosowano stopniowanie jak niżej wynikające z

literatury technicznej:

- |                                      |               |              |
|--------------------------------------|---------------|--------------|
| - stan techniczny <b>dobry</b>       | – uszkodzenie | do 15 %      |
| - stan techniczny <b>dostateczny</b> | – uszkodzenie | od 16 - 30 % |
| - stan techniczny <b>mierny</b>      | – uszkodzenie | od 31 - 50 % |
| - stan techniczny <b>zły</b>         | – uszkodzenie | powyżej 50 % |

Zgodnie z literaturą techniczną wszystkie elementy budynku mają swój okres trwałości po którym następuje zużycie techniczne i okres ten wynosi przykładowo dla:

- |                    |             |
|--------------------|-------------|
| - stropy drewniane | 45 - 80 lat |
| - dachy drewniane  | 50 - 75 lat |

#### Zużycie techniczne budynku.

Obliczenie przeprowadzono metodą inż. Rossa.

W zależności od eksploatacji budynku i jego utrzymania wyliczenia dokonuje się z wzorów.

Dla normalnej eksploatacji budynku stopień zużycia technicznego obliczamy według wzoru:

$$S_z = t (t + T) / 2T^2 * 100\%$$

gdzie: - t = wiek obiektu w latach (przyjęto rok budowy ca 1900 czyli wiek wynosi 2022 – 1900 = 122 lata

- T = przewidywany całkowity okres użytkowania obiektu w latach

( dla obiektów o mieszanej konstrukcji ściany z kamienia i cegły, strop i dach drewniany budynki administracyjne - mieszkalne 80 – 100 lat)

przyjęto do wyliczenia okres 105 lat

$$S_z = \{90 \times (90 + 122) / 2 \times 122^2 \} \times 100 \% = 64\%$$

Teoretyczne zużycie budynku wynosi 64 % czyli budynek jest w złym stanie technicznym, lecz konstrukcja więźby dachowej przy założeniu złej eksploatacji jaka występuje w tym obiekcie

$$t / T = 90 / 122 = 0,74 \times 100\% = 74\%$$

czyli więźba dachowa jest także w złym stanie technicznym zużycie techniczne wynosi 74% co znacznie przekracza 50% , a także jest dwukrotnie przekroczony wiek zużycia technicznego wynoszący teoretycznie 75 lat , a więźba ma już 122 lata.

### 3.1. Strop.

Stropy nad kondygnacjami nadziemnymi wykonane jako typowe drewniane z oparciem belek drewnianych stropowych na ścianach nośnych zewnętrznych i wewnętrznych. Całe stropy wykonane jako pełne czyli do belek stropowych są przybite deski i na nich tynk wapienny na trzcinach, wyżej drewniana wsuwka z izolacją termiczną i akustyczną (głina zmieszana z trocinami lub słomą) i wyżej deski podłogowe przybijane do belek stropowych. Jak wykazano stan techniczny belek stropowych ostatniej kondygnacji oceniono jako zły, wykazują one duże ugięcia spowodowane obciążeniem więźbą dachową oraz dodatkowym obciążeniem poddasza różnymi rzeczami jakie składają tam lokatorzy itp. Ponadto stwierdzono podczas wizji lokalnej bardzo duże zużycie techniczne spowodowane korozją biologiczną ( liczne owady i różnego rodzaju grzyby spowodowały zniszczenia techniczne doprowadzające do zmian technicznych drewna i utratę jego właściwości statycznych).

**Stan techniczny stropu nad ostatnią kondygnacją oceniono jako zły, zagrażający bezpieczeństwu ludzi, mienia i środowisku. Stwierdzono ugięcia belek stropowych nad ostatnią kondygnacją na których częściowo jest oparta więźba dachowa, a w szczególności stolce więźby gdyż opierają się na środku rozpiętości belek stropowych dochodzące do 10,0 cm.**

### 3.2. Dach z pokryciem.

Wykonany jako typowy drewniany dwuspadowy krokwiowo - płatwiowy z dwoma stolcami drewnianymi, z oparciem krokwi na drewnianych belkach stropowych które spoczywają na ścianach nośnych oraz na drewnianych płatwiach spoczywających na drewnianych słupkach

opartych na drewnianych belkach stropowych. Celem zmniejszenia rozpiętości płatwi w układzie podłużnym są wykonane drewniane miecze. Podczas wizji lokalne stwierdzono zużyte technicznie i porażone korozją biologiczną murłaty, płatwie oraz połączenia pomiędzy płatwiami, wiatrownicami, słupami krokwiemi i mieczami.

Pokrycie dachu jest wykonane z dachówki ceramicznej typu karpiówka w kolorze naturalnym ułożonej na drewnianych łatach na sucho i mocowanych do łat, pod łatami mocowane są kontrłaty do krokwi, a pomiędzy krokwiami a kontrłatami ułożono paroprzepuszczalną membranę.

**Stan techniczny stropodachu oceniono jako zły, zagrażający bezpieczeństwu ludzi, mienia i środowisku. Elementy drewnianej więźby dachowej są porażone korozją biologiczną (grzyby, owady itp.) , wykazują duże zużycie techniczne zaś wszystkie połączenia są obłuzowane i wychodzą z połączeń .**

### 3.3. Kominy.

Wymurowane z cegły ceramicznej ponad połac dachową. Stwierdzono brak ław kominarskich przy wszystkich kominach.

**Stan techniczny kominów oceniono jako dostateczny.**

## 4. Współczynniki przenikania ciepła U.

Obowiązujące współczynniki przenikania ciepła przez przegrody od 01. 01. 2021 roku:

Obliczenie obecnego współczynnika przenikania ciepła:

Stropodach

- dachówka ceramiczna	= 0,02
- folia	= 0,02
- pustka powietrzna	= 0,17
- deski podłogowe poddasza	$0,025 / 0,09 = 0,28$
- glinobitka gr ca	= 0,12
- deski wsuwki gr. ca 2,50 cm	$0,025 / 0,09 = 0,28$
- deski sufitowe	$0,025 / 0,09 = 0,28$
- tynk wapienny na trzcinie	= 0,02
- $R_i + R_e$	= 0,17
	$R = 1,36$

$$U = 1 / R = 1 / 1,36 = 0,74 \text{ ( W /m}^2\text{K )} > 0,15 \text{ ( W /m}^2\text{K )}$$

stosując wełnę mineralną grubości ca 25,0 cm otrzymamy

$$U = 1 / R = 1 / 8,38 = 0,12 \text{ ( W /m}^2\text{K )} < 0,15 \text{ ( W /m}^2\text{K )}$$

## 5. Wnioski :

- teoretyczne zużycie techniczne budynku wynosi 64%
- teoretyczne zużycie techniczne więźby dachowej wynosi 74%
- usunąć wszystkie ścianki działowe oraz składane materiały na poddaszu z uwagi na obciążenia stropu nad ostatnią kondygnacją oraz warunki ppoż brak dostępu do wszystkich elementów więźby dachowej
- nie stwierdzono częściowej wymiany elementów więźby dachowej jak krokwie i inne elementy nośne
- stwierdzono bardzo duże zużycie i zamoczenie wszystkich nadbitek drewnianych na krokwiach które należy wymienić na nowe
- stwierdzono bardzo duże ugięcie wszystkich drewnianych płatwi w środku ich rozpiętości ugięcia dochodzą do 10 – 20 cm.
- nie stwierdzono śladów czyszczenia drewnianych elementów więźby dachowej przed jej zabezpieczeniem środkami grzybobójczymi i owadobójczymi
- stwierdzono bardzo dużą korozję biologiczną na wszystkich elementach drewnianych konstrukcyjnych więźby dachowej duże kolonie grzybów pleśniowych i domowych
- stwierdzono dostateczny stan techniczny kominów murowanych w poddaszu i ponad pokryciem dachowym
- stwierdzone złe wykonanie robót remontowych i naprawczych drewnianej więźby dachowej (nie usunięto porażonych korozją biologiczną grzybami i owadami nośnych elementów więźby)
- stwierdzono skorodowane węzły połączeń elementów konstrukcyjnych więźby dachowej
- stwierdzono zużycie drewnianej murłaty na murach zewnętrznych
- stwierdzono zły stan stropowych belek porażonych biologicznie (owady i grzyby) oraz ich nadmierne ugięcia

- stwierdzono że wszystkie obróbki blacharskie, rynny i rury spustowe nie zostały wymienione na nowe tylko pomalowane farbą, obecnie wszystkie te elementy są skorodowane i to w znacznym stopniu
- stwierdzono po odkryciu dachówek brak mocowania dachówek do łąt (przy tym kącie nachylenia winny być mocowane do łąt co trzecia lub piąta dachówka, a w koszach każda). Brak mocowania powoduje ich wypadanie, wysuwanie się i pękanie
- stwierdzono brak jednolitej płaszczyzny połaci dachowej czyli nie wykonana wypoziomowania połaci na etapie mocowania łąt dachowych
- jak wynika z wyliczeń w stropodachu nie są zachowane wymagane warunkami technicznymi współczynniki przenikania ciepła przez przegrody
- stwierdzono bardzo niestaranne wykonanie ułożenia dachówek na połaci dachowej bardzo duże pofalowania połaci we wszystkich kierunkach, a szczególnie złe wykonanie koszy dachówki źle przycięte, źle zamocowane, spękane i wypadają z połaci
- obecny stan techniczny więźby dachowej wraz z pokryciem zagraża bezpieczeństwu ludzi, mienia i środowiska (porażenie murów grzybami pleśniowymi i domowymi, skorodowane korozją biologiczną drewniane elementy nośne, zły współczynnik przenikania ciepła na stropodachu oraz wykonany remont niezgodnie z warunkami technicznymi stanowią niebezpieczeństwo jak wyżej

## **6. Zalecenia:**

- zaprojektować i wykonać odpowiednie docieplenie stropodachu zgodne z warunkami technicznymi proponuje się usunięcie w całości glinobitki wraz z wsuwką i zastąpienie jej wełną mineralną gr. ca 25,0 cm
- wykonać rozbiórkę całej połaci dachowej pokrycia dachówkami i membrany
- zdemontować wszystkie obróbki blacharskie, rynny i rury spustowe z powodu bardzo dużej korozji

- zdemontować wszystkie nadbitki na krokwiach z uwagi na bardzo duże ich zawilgocenie powyżej 20% i zużycie techniczne i wykonać nowe o wymiarach jak zdemontowane
- wymienić krokwie koszowe oraz spoczywające na nich krokwie dachowe na nowe
- wykonać prawidłowo wszystkie połączenia węzłowe elementów nośnych więźby dachowej, łącząc nowe elementy z starymi
- wykonać wzmocnienie wszystkich drewnianych płatwi poprzez wstawienie nowych słupków drewnianych
- rozebrać całą podłogę z desek na poddaszu celem dojścia do belek stropowych i usunąć w całości izolację z glinobitki wraz z wsuwką i zastąpić nową izolacją z wełny mineralnej grubości ca 25,0 cm (ciężar glinobitki to 63 kg/m<sup>2</sup>, a wełny mineralnej to 17 kg/m<sup>2</sup> czyli odciążenie stropu a poprawienie izolacji termicznej stropodachu do warunków technicznych obecnie obowiązujących)
- po odkryciu belek stropowych wykonać ich wzmocnienie stalowymi ceownikami obustronnie w punktach podparcia drewnianych słupków
- wykonać nową podłogę z mocowaniem desek do belek stropowych
- ułożyć nową membranę na całej połaci dachowej i nabić kontrłaty
- wypoziomować wszystkie połacie dachowe do równości na etapie mocowania łat
- wykonać nowe obróbki blacharskie, rynny i rury spustowe z połaci dachowych
- ułożyć nową dachówkę z mocowaniem jej do łat zgodnie z zaleceniami producenta i warunkami technicznymi
- skuć tynk na kominach w części poddasza i wykonać nowy
- oczyścić stalowymi szczotkami ręcznie wszystkie drewniane elementy i zabezpieczyć środkami grzybobójczymi i owadobójczymi oraz ognioodpornymi
- roboty zlecać firmie posiadającej odpowiednie doświadczenia w wykonywaniu robót remontowych

## DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA

















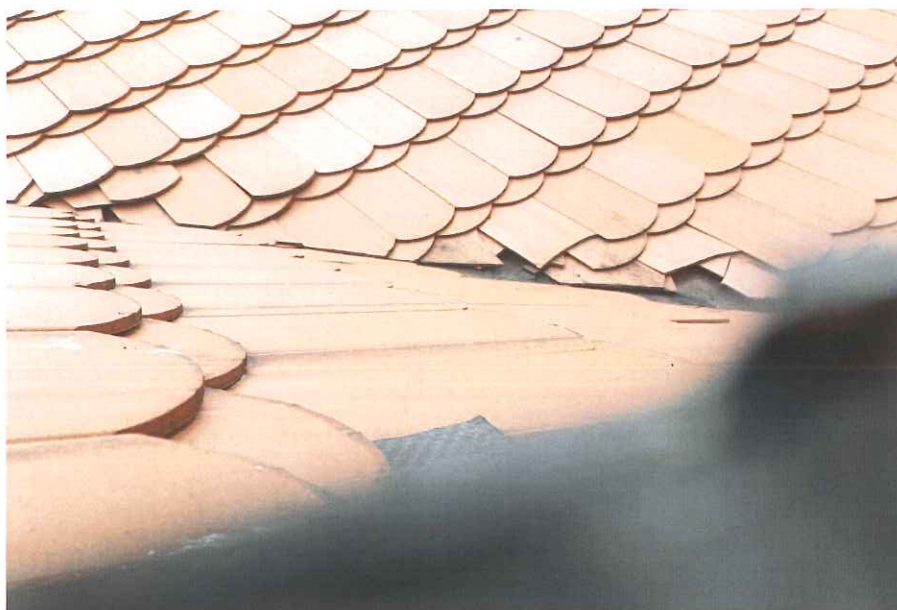


Zdjęcia przedstawiają stan techniczny krokwi, płatwi, kleszczy, słupów, mieczy z widocznych ich zużyciem technicznym, porażeniem korozją biologiczną (grzyby i owady), spękania, przełamania, zużycie na przekroju większym niż 50%. Taki stan techniczny więźby dachowej stanowi zagrożenie bezpieczeństwa dla ludzi, mienia i środowiska.

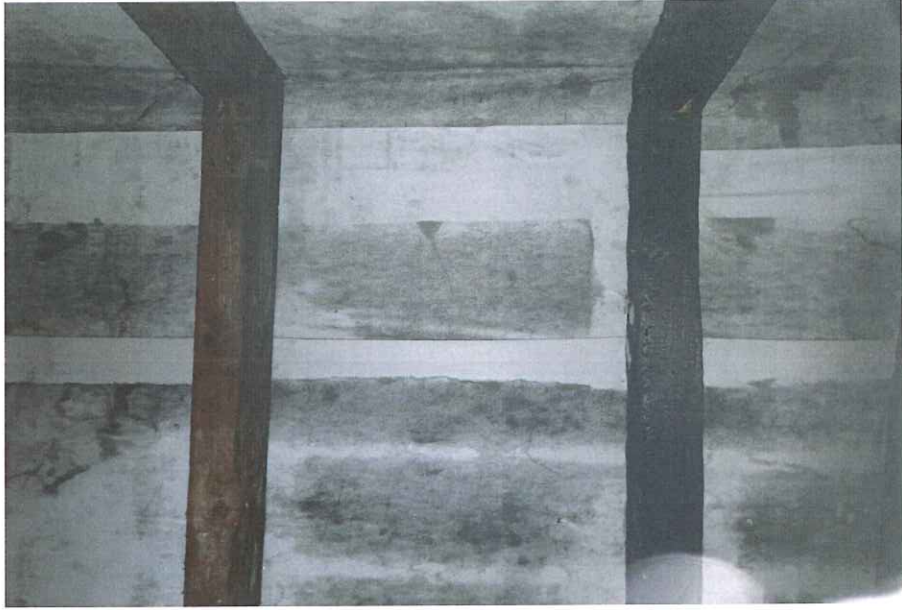








Zdjęcia przedstawiają połąć dachową pokrytą dachówką ceramiczną, brak ław kominiarskich przy kominach, brak równej płaszczyzny w ułożeniu dachówki wszystkie połacie wykazują pofalowania we wszystkich kierunkach, brak prawidłowo wyrobionych koszy dachówki wypadają są niewłaściwie przycięte i zamocowane przez co następuje przeciekanie wód deszczowych do wnętrza budynku.







Zdjęcia przedstawiają ułożenie membrany na połaci dachowej , widoczne Obwisy, zagięcia, brak właściwego zamocowania i ułożenia , a także całe kolonie grzybów na przestrzeni membrana dachówka ceramiczna.











Zdjęcia przedstawiają rynny nie wymienione tylko pomalowane z widocznymi miejscami nie domalowanymi oraz odpadającą farbą z powierzchni blachy a także bardzo skorodowaną blachę na wszystkich elementach.





Kosze od strony ulicy Kaliskiej z powodu braku mocowania dachówek do łąt wypadają i wysuwają się z połaci dachowej.

## **OPIS DO PROJEKTU TECHNICZNEGO**

**OBIEKT:** Budynek mieszkalny wielorodzinny

**ZAKRES:** **REMONT KONSTRUKCJI DREWNIANEJ DACHU  
I STROPU PODDASZA**

**ADRES:** ul. Kaliska 36, 63-460 Nowe Skalmierzyce  
dz. nr 48/20

**ZLECAJĄCY:** Urząd Gminy i Miasta Nowe Skalmierzyce  
63-460 Skalmierzyce ul. Ostrowska 8

### **1. Opis ogólny.**

Budynek wybudowany na przełomie wieku XIX i XX jako wolnostojący z przeznaczeniem na obiekt administracyjny Główny Urząd Celny. Obiekt wybudowany w systemie tradycyjnym z ścianami podziemia i nadziemia wykonanymi z pełnej cegły ceramicznej na zaprawie wapiennej, a stropu między kondygnacyjne typowe belkowe pełne z oparciem belek nośnych stropowych na ścianach nośnych zewnętrznych i wewnętrznych. Strop pełny czyli z sufitem z desek i tynkiem wapiennym na trzcinie oraz z izolacją termiczną i akustyczną z prażonego piasku lub gliny mieszanej ze słomą ułożoną na drewnianej wsuwce pomiędzy stropowymi belkami i podłogą z desek. Drewniana więźba dachowa dwuspadowa z oparciem krokwi na murłacie spoczywającej na ścianach nośnych zewnętrznych oraz stolcami drewnianymi których słupy są oparte na drewnianych belkach stropowych. Dlatego poddasze nie jest przeznaczone jako mieszkalne ani użytkowe gdyż nie może przenosić dużych obciążeń które powodują ugięcia stropów drewnianych ostatniej kondygnacji. Obecnie obiekt jest wykorzystywany jako budynek mieszkalny wielorodzinny z dodatkowym obciążeniem stropu nad ostatnią kondygnacją zgromadzonymi na poddaszu różnymi przedmiotami. Dach jest pokryty dachówką ceramiczną w kolorze naturalnym ułożoną na drewnianych łątach i folii paroprzepuszczalnej. Kominy ponad połacią dachową wykonane z cegły ceramicznej.

## **2. Zakres robót**

### **2.1. Naprawa konstrukcji dachu**

Stan techniczny dachu oceniono jako zły, zagrażający bezpieczeństwu ludzi, mienia i środowisku. Elementy drewnianej więźby dachowej są porażone korozją biologiczną i wykazują duże zużycie techniczne. Na podstawie obliczeń stwierdzono zbyt małą nośność płatwi drewnianych, które należy wzmocnić.

Projekt przewiduje wymianę porażonych korozją biologiczną i zawilgoconych elementów więźby dachowej oraz wykonanie nowych słupów celem zmniejszenia rozpiętości płatwi. Na części rysunkowej wskazano propozycję elementów do wymiany oraz lokalizację nowych słupów. Podczas prowadzenia prac należy szczegółowo przeanalizować zakres wymiany konstrukcji drewnianej. Wszystkie elementy więźby dachowej zabezpieczyć środkami grzybobójczymi i owadobójczymi.

### **2.2. Naprawa konstrukcji stropu**

Stan techniczny stropu nad ostatnią kondygnacją oceniono jako zły, zagrażający bezpieczeństwu ludzi, mienia i środowisku. Stwierdzono ugięcia belek stropowych na których częściowo jest oparta więźba dachowa, a w szczególności stolce więźby gdyż opierają się na środku rozpiętości belek. Ugięcia belek stropowych dochodzące do 10,0 cm

Celem wykonania naprawy ugiętych belek stropowych zaprojektowano wzmocnienie konstrukcją stalową z ceowników dokręconych obustronnie do belek. Jednocześnie celem odciążenia stropu zaleca się usunięcie polepy wraz z wsuwką i zastąpienie jej wełną mineralną. Wszystkie elementy drewniane stropu zabezpieczyć środkami grzybobójczymi i owadobójczymi. Szczegółowy zakres wzmocnienia lub ewentualnej wymiany belek należy określić po zdjęciu deskowania i usunięciu polepy.

### **2.3. Naprawa konstrukcji stropu**

Konstrukcję wymieniającą i konstrukcję wzmacniającą wykonać w klasie C24. Konstrukcję przed montażem zabezpieczyć środkami grzybobójczymi i owadobójczymi.



### 3. Obliczenia konstrukcji drewnianej

#### 3.1 Zebranie obciążeń

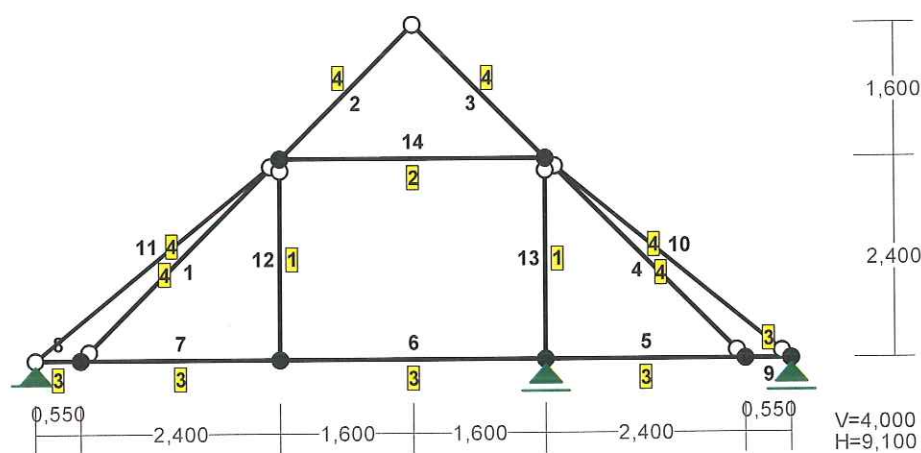
OBCIĄŻENIA STAŁE [kN/m <sup>2</sup> ] – Dach istniejący			
RODZAJ OBCIĄŻENIA	OBC. CHARAKT.	WSP.	OBC. OBL.
	[kN/m <sup>2</sup> ]	OBC.	[kN/m <sup>2</sup> ]
<b>OBCIĄŻENIA STAŁE</b>			
dachówka ceramiczna	0,45	1,30	0,59
folia paroprzepuszczalna	0,01	1,30	0,01
Łaty i kontrłaty	0,06	1,30	0,08
Krokwie	0,18	1,30	0,23
<b>Razem =</b>	<b>0,70</b>	<b>1,30</b>	<b>0,91</b>
OBCIĄŻENIA STAŁE [kN/m <sup>2</sup> ] - Strop drewniany istniejący			
RODZAJ OBCIĄŻENIA	OBC. CHARAKT.	WSP.	OBC. OBL.
	[kN/m <sup>2</sup> ]	OBC.	[kN/m <sup>2</sup> ]
<b>OBCIĄŻENIA STAŁE</b>			
Deskowanie pełne	0,18	1,30	0,23
Belka stropowa	0,40	1,30	0,52
Polepa	1,90	1,30	2,47
Wsuwka	0,14	1,30	0,18
Deskowanie pełne	0,11	1,30	0,14
Tynk na trzcinie	0,18	1,30	0,23
<b>Razem =</b>	<b>2,91</b>	<b>1,30</b>	<b>3,77</b>

OBCIĄŻENIA ZMIENNE [kN/m <sup>2</sup> ]			
RODZAJ OBCIĄŻENIA	OBC. CHARAKT.	WSP.	OBC. OBL.
	[kN/m <sup>2</sup> ]	OBC.	[kN/m <sup>2</sup> ]
<b>OBCIĄŻENIE ŚNIEGIEM wg PN-80/B-02010</b>			
Strefa obciążenia śniegiem II	Q <sub>k</sub> =	0,90	kN/m <sup>2</sup>
Kąt spadku A = 45°	C <sub>1</sub> =	0,60	
Sk = Q <sub>k</sub> x C <sub>1</sub> = 0,90 x 0,60	<b>0,54</b>	<b>1,50</b>	<b>0,81</b>
<b>OBCIĄŻENIE WIATREM wg PN-77/B-02011</b>			
pk = q <sub>k</sub> x C <sub>e</sub> x C x β			
Strefa obciążenia wiatrem I			
Char. ciśnienie prędkości wiatru	q <sub>k</sub> =	0,30	kN/m <sup>2</sup>
Wsp. ekspozycji C <sub>e</sub> wg Tab. 4 (h=12m)=0,8+0,02x12,0	C <sub>e</sub> =	1,04	
Wsp. Działania porywów wiatru	β=	1,80	
<b>Wiatr działający na połacie dachową</b>			
wsp. ciśnienia zewnętrznego według załącznika Z1-1 H/L < 2 B/L < 1			
W1 nawietrzna parcie	C <sub>z</sub> =	0,48	
W2 zawietrzna ssanie	C <sub>z</sub> =	-0,40	
RODZAJ OBCIĄŻENIA	OBC. CHARAKT.	WSP.	OBC. OBL.
	[kN/m <sup>2</sup> ]	OBC.	[kN/m <sup>2</sup> ]
W1 nawietrzna parcie = 0,30 x 1,04 x 0,48 x 1,80	<b>0,27</b>	1,5	0,41
W2 zawietrzna ssanie = 0,30 x 1,04 x (-0,40) x 1,80	<b>-0,22</b>	1,5	-0,33

## 2.2 Obliczenia statyczne

### 3.2.1. układ poprzeczny dachu

PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

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

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	10	1	4	2,400	2,400	3,394	1,000	4 B 18,0x16,0
2	01	4	2	1,600	1,600	2,263	1,000	4 B 18,0x16,0
3	10	2	5	1,600	-1,600	2,263	1,000	4 B 18,0x16,0
4	01	5	3	2,400	-2,400	3,394	1,000	4 B 18,0x16,0
5	00	3	6	-2,400	0,000	2,400	1,000	3 B 28,0x26,0
6	00	6	7	-3,200	0,000	3,200	1,000	3 B 28,0x26,0
7	00	7	1	-2,400	0,000	2,400	1,000	3 B 28,0x26,0
8	01	1	8	-0,550	0,000	0,550	1,000	3 B 28,0x26,0
9	00	3	9	0,550	0,000	0,550	1,000	3 B 28,0x26,0
10	11	9	5	-2,950	2,400	3,803	1,000	4 B 18,0x16,0
11	11	4	8	-2,950	-2,400	3,803	1,000	4 B 18,0x16,0
12	10	4	7	0,000	-2,400	2,400	1,000	1 B 15,0x15,0
13	10	5	6	0,000	-2,400	2,400	1,000	1 B 15,0x15,0
14	00	5	4	-3,200	0,000	3,200	1,000	2 B 16,0x14,0

WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

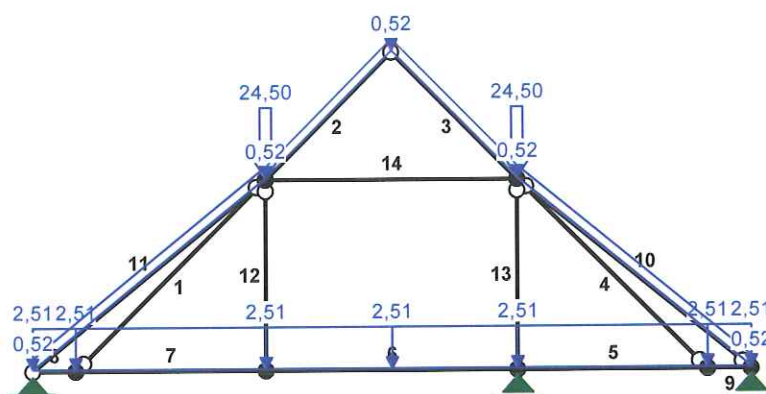
Nr.	A[cm <sup>2</sup> ]	Ix[cm <sup>4</sup> ]	Iy[cm <sup>4</sup> ]	Wg[cm <sup>3</sup> ]	Wd[cm <sup>3</sup> ]	h[cm]	Materiał:
1	225,0	4219	4219	563	563	15,0	45 Drewno C24
2	224,0	4779	3659	597	597	16,0	45 Drewno C24
3	728,0	47563	41011	3397	3397	28,0	45 Drewno C24
4	288,0	7776	6144	864	864	18,0	45 Drewno C24



# STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [N/mm <sup>2</sup> ]	Napręż.gr.: [N/mm <sup>2</sup> ]	AlfaT: [1/K]
45 Drewno C24	11000	24,000	5,00E-06

# OBCIĄŻENIA:

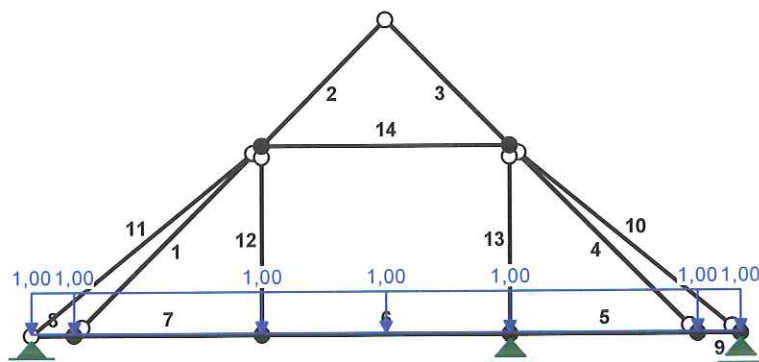


# OBCIĄŻENIA:

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

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg) :	P2 (Td) :	a [m] :	b [m] :
Grupa:	A	""		Zmienne	$\gamma_f = 1,30$	
2	Liniowe	0,0	0,52	0,52	0,00	2,26
2	Skupione	0,0	24,50		0,00	
3	Liniowe	0,0	0,52	0,52	0,00	2,26
3	Skupione	0,0	24,50		2,26	
5	Liniowe	0,0	2,51	2,51	0,00	2,40
6	Liniowe	0,0	2,51	2,51	0,00	1,60
6	Liniowe	0,0	2,51	2,51	1,60	3,20
7	Liniowe	0,0	2,51	2,51	0,00	2,40
8	Liniowe	0,0	2,51	2,51	0,00	0,55
9	Liniowe	0,0	2,51	2,51	0,00	0,55
10	Liniowe	0,0	0,52	0,52	0,00	3,80
11	Liniowe	0,0	0,52	0,52	0,00	3,80

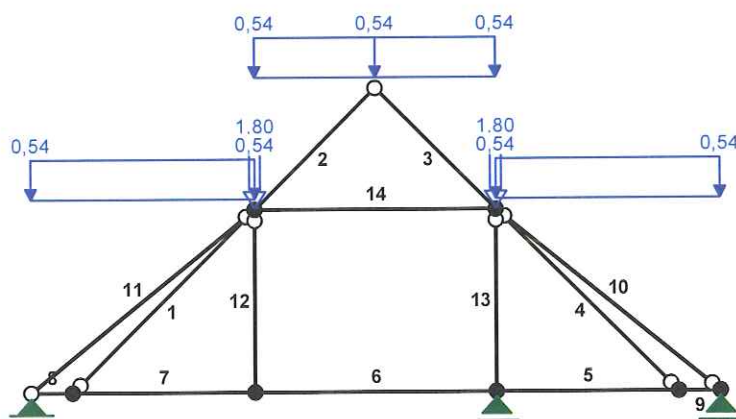
# OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	B	""		Zmienne	$\gamma_f = 1,40$	
5	Liniowe	0,0	1,00	1,00	0,00	2,40
6	Liniowe	0,0	1,00	1,00	0,00	1,60
6	Liniowe	0,0	1,00	1,00	1,60	3,20
7	Liniowe	0,0	1,00	1,00	0,00	2,40
8	Liniowe	0,0	1,00	1,00	0,00	0,55
9	Liniowe	0,0	1,00	1,00	0,00	0,55

OBCIĄŻENIA:

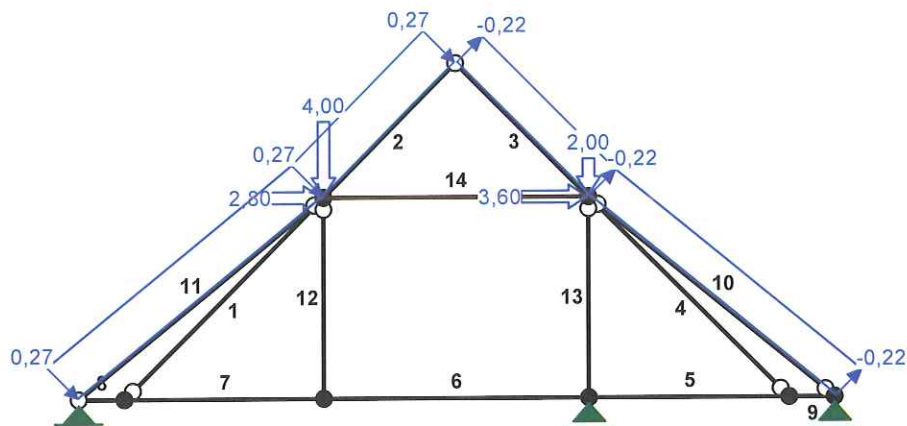


OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	S	""		Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
2	Liniowe-Y	0,0	0,54	0,54	0,00	2,26
2	Skupione	0,0	1,80		0,00	
3	Liniowe-Y	0,0	0,54	0,54	0,00	2,26
3	Skupione	0,0	1,80		2,26	

10	Liniowe-Y	0,0	0,54	0,54	0,00	3,80
11	Liniowe-Y	0,0	0,54	0,54	0,00	3,80

OBCIĄŻENIA:

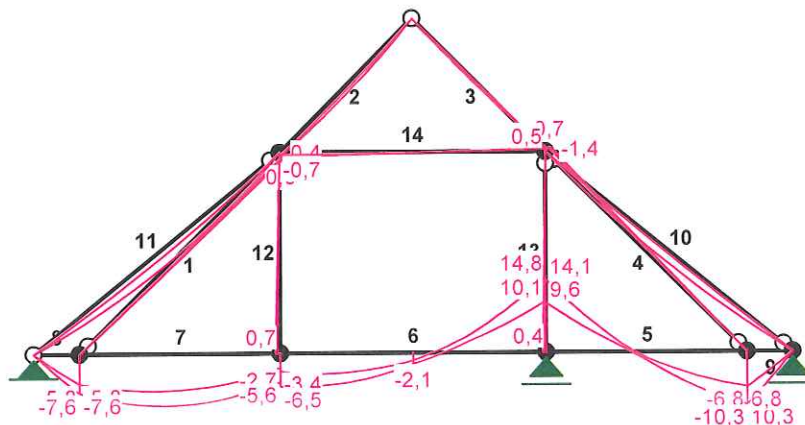


OBCIĄŻENIA:

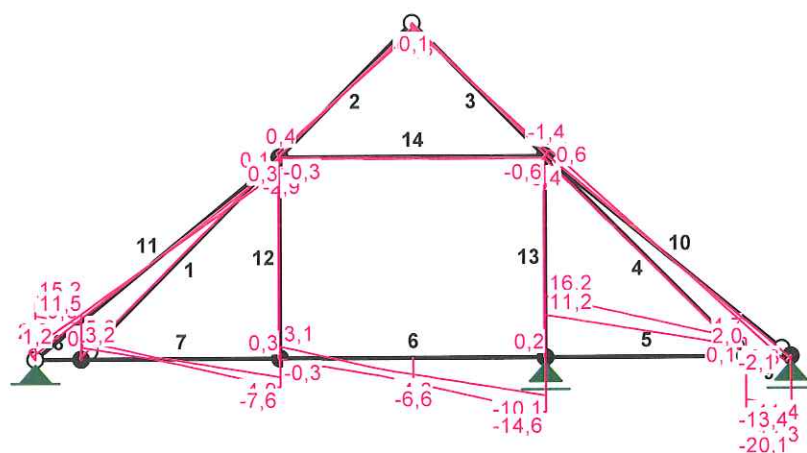
( [kN] , [kNm] , [kN/m] )

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa:	W	'''		Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
2	Liniowe	45,0	0,27	0,27	0,00	2,26
2	Skupione	0,0	4,00		0,00	
2	Skupione	90,0	2,80		0,00	
3	Liniowe	-45,0	-0,22	-0,22	0,00	2,26
3	Skupione	0,0	2,00		2,26	
3	Skupione	90,0	3,60		2,26	
10	Liniowe	-45,0	-0,22	-0,22	0,00	3,80
11	Liniowe	45,0	0,27	0,27	0,00	3,80

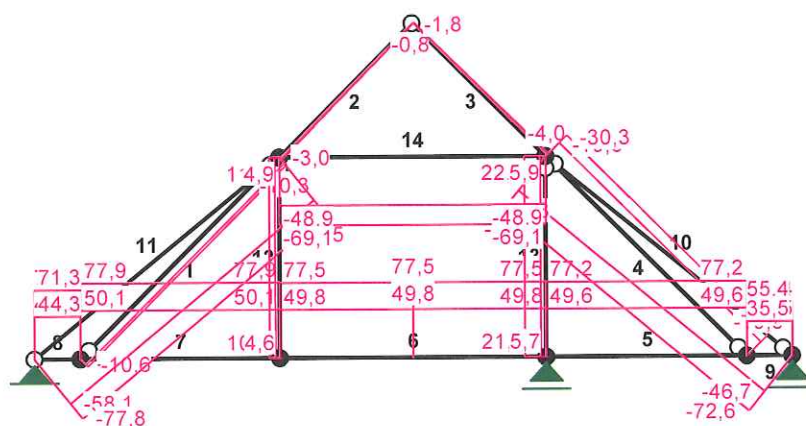
MOMENTY-OBWIEDNIE:



TNĄCE-OBWIEDNIE:



NORMALNE-OBWIEDNIE:



SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	3,394	<b>1,3*</b>	0,2	-9,6	ABSW
	0,000	<b>0,0*</b>	0,5	-10,6	ASW
	0,000	0,0	<b>0,5*</b>	-9,9	ABSW
	3,394	1,0	0,1	<b>-7,6*</b>	AB
	0,000	0,0	0,5	<b>-10,6*</b>	ASW
2	0,990	<b>1,2*</b>	-0,1	-1,7	ABSW
	2,263	<b>0,0*</b>	-1,3	-0,8	AS
	2,263	-0,0	<b>-1,8*</b>	-0,4	ABSW
	2,263	0,0	-1,4	<b>-0,1*</b>	ABW
	0,000	0,4	0,9	<b>-3,0*</b>	AS
3	0,849	<b>0,3*</b>	-0,0	-2,1	AS
	2,263	<b>-0,7*</b>	-1,4	-3,5	ABS
	2,263	-0,7	<b>-1,4*</b>	-3,5	ABS
	0,000	0,0	0,4	<b>-0,9*</b>	A
	2,263	-0,6	-1,0	<b>-4,0*</b>	ABSW
4	3,394	<b>0,0*</b>	0,2	-30,7	ABSW
	0,000	<b>-1,4*</b>	0,6	-30,3	ABSW
	0,000	-1,4	<b>0,6*</b>	-30,3	ABSW
	0,000	-0,9	0,4	<b>-19,5*</b>	A
	3,394	0,0	0,2	<b>-30,7*</b>	ABSW
5	2,400	<b>14,1*</b>	16,2	77,2	ABSW
	0,000	<b>-10,3*</b>	4,2	77,2	ABSW
	2,400	14,1	<b>16,2*</b>	77,2	ABSW
	2,400	14,1	16,2	<b>77,2*</b>	ABSW
	0,000	-10,3	4,2	<b>77,2*</b>	ABSW
	2,400	9,6	11,2	<b>49,6*</b>	A
	0,000	-6,8	2,5	<b>49,6*</b>	A
6	0,000	<b>14,8*</b>	-14,6	77,5	ABSW
	3,200	<b>-6,5*</b>	-0,3	72,9	ASW
	0,000	14,8	<b>-14,6*</b>	77,5	ABSW
	0,000	14,8	-14,6	<b>77,5*</b>	ABSW
	2,900	-6,4	-0,1	<b>77,5*</b>	ABSW
	0,000	10,1	-10,1	<b>49,8*</b>	A
	2,800	-4,0	0,0	<b>49,8*</b>	A
7	0,000	<b>-2,7*</b>	-7,6	54,7	AB
	1,350	<b>-10,1*</b>	-0,3	77,9	ABSW
	0,000	-3,3	<b>-7,6*</b>	60,3	ABS
	0,000	-5,2	-7,0	<b>77,9*</b>	ABSW
	1,350	-10,1	-0,3	<b>77,9*</b>	ABSW
	0,000	-3,1	-5,5	<b>50,1*</b>	A
	1,500	-7,2	-0,1	<b>50,1*</b>	A
8	0,550	<b>0,0*</b>	15,2	71,3	ABSW
	0,000	<b>-7,6*</b>	12,4	71,3	ABSW
	0,550	0,0	<b>15,2*</b>	71,3	ABSW
	0,550	0,0	15,2	<b>71,3*</b>	ABSW
	0,000	-7,6	12,4	<b>71,3*</b>	ABSW
	0,550	-0,0	11,5	<b>44,3*</b>	A
	0,000	-5,8	9,6	<b>44,3*</b>	A
9	0,000	<b>10,3*</b>	-17,3	55,4	ABSW
	0,550	<b>0,0*</b>	-20,1	55,4	ABSW
	0,550	0,0	<b>-20,1*</b>	55,4	ABSW
	0,550	0,0	-20,1	<b>55,4*</b>	ABSW
	0,000	10,3	-17,3	<b>55,4*</b>	ABSW
	0,550	0,0	-13,4	<b>35,5*</b>	A
	0,000	6,8	-11,4	<b>35,5*</b>	A
10	0,000	<b>0,0*</b>	-1,5	-72,6	ABSW

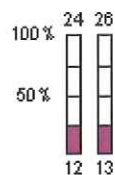
	3,803	-0,0*	1,5	-69,0	ABSW
	1,901	-2,0*	-0,0	-55,7	ABS
	0,000	0,0	-2,1*	-57,4	ABS
	3,803	-0,0	2,1*	-54,0	ABS
	3,803	0,0	1,2	-44,8*	A
	0,000	0,0	-1,5	-72,6*	ABSW
11	0,000	0,0*	-2,9	-74,5	ABSW
	3,803	0,0*	2,9	-77,8	ABSW
	1,901	-2,7*	0,0	-76,2	ABSW
	0,000	0,0	-2,9*	-74,5	ABSW
	3,803	0,0	2,9*	-77,8	ABSW
	0,000	0,0	-1,2	-56,1*	A
	3,803	0,0	2,9	-77,8*	ABSW
12	2,400	1,0*	0,4	8,4	ABSW
	0,000	0,0*	0,3	11,0	AB
	2,400	1,0	0,4*	8,4	ABSW
	0,000	0,0	0,4*	8,7	ABSW
	0,000	0,0	0,3	11,0*	AB
	2,400	0,9	0,4	4,6*	ASW
13	2,400	0,7*	0,3	21,4	ABSW
	0,000	0,0*	0,3	22,2	ABW
	2,400	0,7	0,3*	21,4	ABSW
	0,000	0,0	0,3*	21,7	ABSW
	0,000	0,0	0,3	22,2*	ABW
	2,400	0,5	0,2	5,7*	AS
14	0,000	0,7*	-0,6	-69,1	ABSW
	3,200	-0,7*	-0,3	-69,1	ABSW
	0,000	0,7	-0,6*	-69,1	ABSW
	0,000	0,5	-0,4	-48,9*	A
	3,200	-0,4	-0,1	-48,9*	A
	0,000	0,7	-0,6	-69,1*	ABSW
	3,200	-0,7	-0,3	-69,1*	ABSW

\* = Wartości ekstremalne

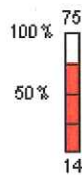
**REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
6	0,0*	18,4	18,4		ABS
	0,0*	5,9	5,9		AW
	0,0*	15,1	15,1		A
	0,0	18,4*	18,4		ABS
	0,0	5,9*	5,9		AW
	0,0	18,4	18,4*		ABS
8	-0,0*	60,8	60,8		ABS
	-0,0*	49,1	49,1		A
	-12,8*	66,5	67,7		ABSW
	-12,8*	54,8	56,3		AW
	-12,8	66,5*	67,7		ABSW
	-0,0	49,1*	49,1		A
	-12,8	66,5	67,7*		ABSW
9	0,0*	67,1	67,1		ABSW
	-0,0*	43,8	43,8		A
	0,0	67,1*	67,1		ABSW
	-0,0	43,8*	43,8		A
	0,0	67,1	67,1*		ABSW

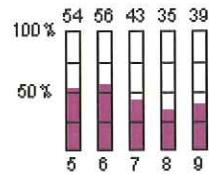
## WYKORZYSTANIE PRZEKROJÓW



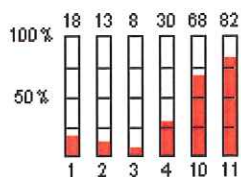
**Przekrój nr: 1**  
" B 15,0x15,0 "



**Przekrój nr: 2**  
" B 16,0x14,0 "



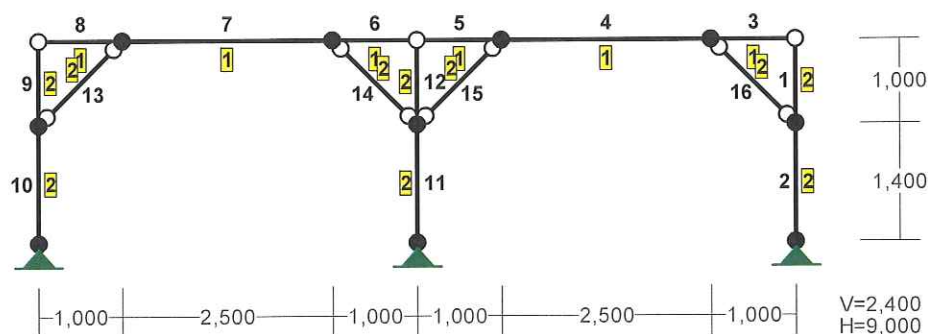
**Przekrój nr: 3**  
" B 28,0x26,0 "



**Przekrój nr: 4**  
" B 18,0x16,0 "

## 3.2.2. układ podłużny dachu

PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

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

Pręt: Typ: A: B: Lx[m]: Ly[m]: L[m]: Red.EJ: Przekrój:



1	10	1	13	0,000	-1,000	1,000	1,000	2 B 15,0x15,0
2	00	13	2	0,000	-1,400	1,400	1,000	2 B 15,0x15,0
3	10	1	11	-1,000	0,000	1,000	1,000	1 B 17,0x17,0
4	00	11	12	-2,500	0,000	2,500	1,000	1 B 17,0x17,0
5	01	12	3	-1,000	0,000	1,000	1,000	1 B 17,0x17,0
6	10	3	7	-1,000	0,000	1,000	1,000	1 B 17,0x17,0
7	00	7	8	-2,500	0,000	2,500	1,000	1 B 17,0x17,0
8	01	8	4	-1,000	0,000	1,000	1,000	1 B 17,0x17,0
9	10	4	9	0,000	-1,000	1,000	1,000	2 B 15,0x15,0
10	00	9	5	0,000	-1,400	1,400	1,000	2 B 15,0x15,0
11	00	6	10	0,000	1,400	1,400	1,000	2 B 15,0x15,0
12	01	10	3	0,000	1,000	1,000	1,000	2 B 15,0x15,0
13	11	9	8	1,000	1,000	1,414	1,000	2 B 15,0x15,0
14	11	7	10	1,000	-1,000	1,414	1,000	2 B 15,0x15,0
15	11	10	12	1,000	1,000	1,414	1,000	2 B 15,0x15,0
16	11	11	13	1,000	-1,000	1,414	1,000	2 B 15,0x15,0

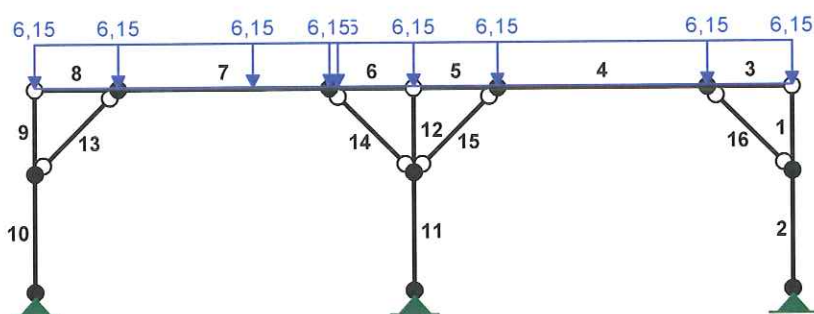
#### WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm <sup>2</sup> ]	I <sub>x</sub> [cm <sup>4</sup> ]	I <sub>y</sub> [cm <sup>4</sup> ]	W <sub>g</sub> [cm <sup>3</sup> ]	W <sub>d</sub> [cm <sup>3</sup> ]	h[cm]	Materiał:
1	289,0	6960	6960	819	819	17,0	45 Drewno C24
2	225,0	4219	4219	563	563	15,0	45 Drewno C24

#### STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [N/mm <sup>2</sup> ]	Napręż.gr.: [N/mm <sup>2</sup> ]	AlfaT: [1/K]
45 Drewno C24	11000	24,000	5,00E-06

#### OBCIĄŻENIA:



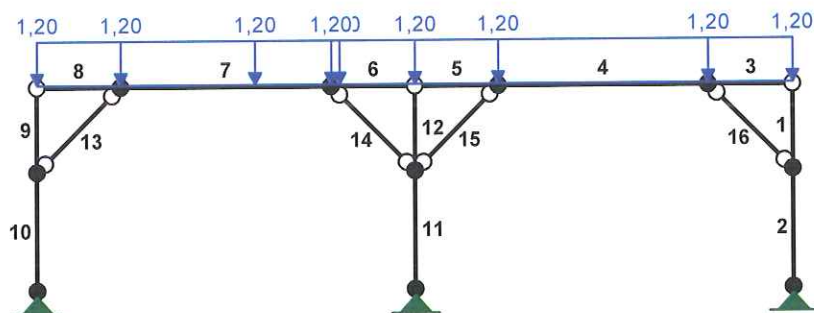
#### OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	A	""		Zmienne	γf= 1,30	
3	Liniowe	0,0	6,15	6,15	0,00	1,00
4	Liniowe	0,0	6,15	6,15	0,00	2,50
5	Liniowe	0,0	6,15	6,15	0,00	1,00



6	Liniowe	0,0	6,15	6,15	0,00	0,90
6	Liniowe	0,0	6,15	6,15	0,90	1,00
7	Liniowe	0,0	6,15	6,15	0,00	0,90
7	Liniowe	0,0	6,15	6,15	0,90	2,50
8	Liniowe	0,0	6,15	6,15	0,00	1,00

OBCIĄŻENIA:

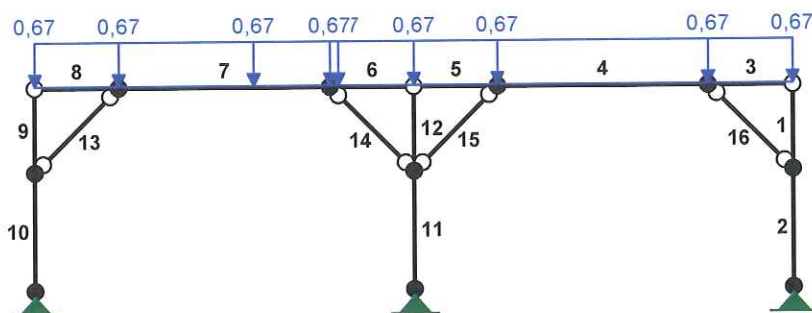


OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

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

Grupa:	S	" "		Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
3	Liniowe	0,0	1,20	1,20	0,00	1,00
4	Liniowe	0,0	1,20	1,20	0,00	2,50
5	Liniowe	0,0	1,20	1,20	0,00	1,00
6	Liniowe	0,0	1,20	1,20	0,00	0,90
6	Liniowe	0,0	1,20	1,20	0,90	1,00
7	Liniowe	0,0	1,20	1,20	0,00	0,90
7	Liniowe	0,0	1,20	1,20	0,90	2,50
8	Liniowe	0,0	1,20	1,20	0,00	1,00

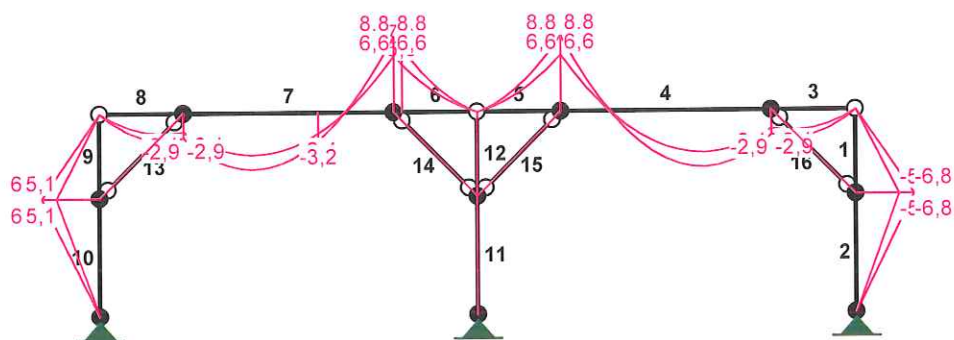
OBCIĄŻENIA:



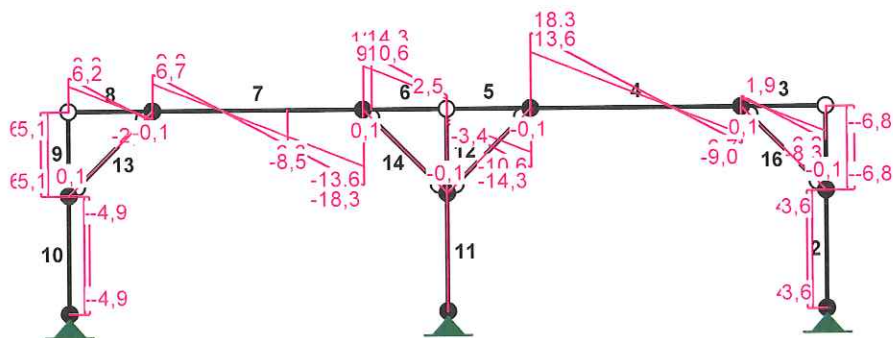
OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa: W ""			Zmienne		$\gamma_f = 1,50$	
3	Liniowe	0,0	0,67	0,67	0,00	1,00
4	Liniowe	0,0	0,67	0,67	0,00	2,50
5	Liniowe	0,0	0,67	0,67	0,00	1,00
6	Liniowe	0,0	0,67	0,67	0,00	0,90
6	Liniowe	0,0	0,67	0,67	0,90	1,00
7	Liniowe	0,0	0,67	0,67	0,00	0,90
7	Liniowe	0,0	0,67	0,67	0,90	2,50
8	Liniowe	0,0	0,67	0,67	0,00	1,00

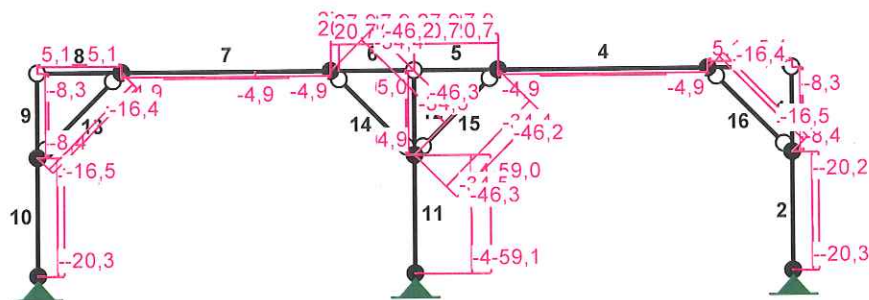
MOMENTY-OBWIEDNIE:



SIŁY-OBWIEDNIE:



NORMALNE-OBWIEDNIE:



**SILY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,000	0,0*	-6,8	-8,3	ASW
	1,000	-6,8*	-6,8	-8,4	ASW
	0,000	0,0	-6,8*	-8,3	ASW
	1,000	-6,8	-6,8*	-8,4	ASW
	0,000	0,0	-5,1	-6,2*	A
	1,000	-6,8	-6,8	-8,4*	ASW
2	1,400	-0,0*	4,9	-20,3	ASW
	0,000	-6,8*	4,9	-20,2	ASW
	1,400	-0,0	4,9*	-20,3	ASW
	0,000	-6,8	4,9*	-20,2	ASW
	0,000	-5,1	3,6	-15,1*	A
	1,400	-0,0	4,9	-20,3*	ASW
3	0,000	0,0*	-8,3	6,8	ASW
	0,750	-3,2*	-0,1	6,8	ASW
	0,000	0,0	-8,3*	6,8	ASW
	0,000	0,0	-8,3	6,8*	ASW
	0,750	-3,2	-0,1	6,8*	ASW
	0,000	0,0	-6,2	5,1*	A
	0,750	-2,4	-0,1	5,1*	A
4	2,500	8,8*	18,3	-4,9	ASW
	0,781	-6,5*	-0,4	-4,9	ASW
	2,500	8,8	18,3*	-4,9	ASW
	2,500	6,6	13,6	-3,6*	A
	0,781	-4,9	-0,3	-3,6*	A
	2,500	8,8	18,3	-4,9*	ASW
	0,781	-6,5	-0,4	-4,9*	ASW
5	0,000	8,8*	-14,3	27,9	ASW
	1,000	-0,0*	-3,4	27,9	ASW
	0,000	8,8	-14,3*	27,9	ASW
	0,000	8,8	-14,3	27,9*	ASW
	1,000	-0,0	-3,4	27,9*	ASW
	0,000	6,6	-10,6	20,7*	A
	1,000	0,0	-2,5	20,7*	A
6	1,000	8,8*	14,3	27,9	ASW
	0,000	0,0*	3,4	27,9	ASW
	1,000	8,8	14,3*	27,9	ASW
	1,000	8,8	14,3	27,9*	ASW
	0,000	0,0	3,4	27,9*	ASW

	1,000	6,6	10,6	20,7*	A
	0,000	0,0	2,5	20,7*	A
7	0,000	8,8*	-18,3	-4,9	ASW
	1,700	-6,6*	0,2	-4,9	ASW
	0,000	8,8	-18,3*	-4,9	ASW
	0,000	6,6	-13,6	-3,6*	A
	1,700	-4,9	0,2	-3,6*	A
	0,000	8,8	-18,3	-4,9*	ASW
	1,700	-6,6	0,2	-4,9*	ASW
8	1,000	-0,0*	8,3	6,8	ASW
	0,250	-3,2*	0,1	6,8	ASW
	1,000	-0,0	8,3*	6,8	ASW
	1,000	-0,0	8,3	6,8*	ASW
	0,250	-3,2	0,1	6,8*	ASW
	1,000	-0,0	6,2	5,1*	A
	0,250	-2,4	0,1	5,1*	A
9	1,000	6,8*	6,8	-8,4	ASW
	0,000	0,0*	6,8	-8,3	ASW
	1,000	6,8	6,8*	-8,4	ASW
	0,000	0,0	6,8*	-8,3	ASW
	0,000	0,0	5,1	-6,2*	A
	1,000	6,8	6,8	-8,4*	ASW
10	0,000	6,8*	-4,9	-20,2	ASW
	1,400	0,0*	-4,9	-20,3	ASW
	0,000	6,8	-4,9*	-20,2	ASW
	1,400	0,0	-4,9*	-20,3	ASW
	0,000	5,1	-3,6	-15,1*	A
	1,400	0,0	-4,9	-20,3*	ASW
11	0,000	0,0*	0,0	-59,1	ASW
	1,400	0,0*	0,0	-59,0	ASW
	0,000	0,0*	0,0	-59,1	ASW
	1,400	0,0*	0,0	-59,0	ASW
	0,000	0,0	0,0*	-59,1	ASW
	1,400	0,0	0,0*	-59,0	ASW
	1,400	0,0	0,0	-43,9*	A
	0,000	0,0	0,0	-59,1*	ASW
12	0,000	0,0*	-0,0	6,6	ASW
	1,000	0,0*	-0,0	6,8	ASW
	0,000	0,0*	-0,0	6,6	ASW
	1,000	0,0*	-0,0	6,8	ASW
	0,000	0,0	-0,0*	6,6	ASW
	1,000	0,0	-0,0*	6,8	ASW
	1,000	0,0	-0,0	6,8*	ASW
	0,000	0,0	-0,0	4,9*	A
13	0,707	0,0*	0,0	-16,5	ASW
	0,000	0,0*	0,1	-16,5	ASW
	1,414	0,0*	-0,1	-16,4	ASW
	0,000	0,0	0,1*	-16,5	ASW
	1,414	0,0	-0,1*	-16,4	ASW
	1,414	0,0	-0,1	-12,2*	A
	0,000	0,0	0,1	-16,5*	ASW
14	0,707	0,0*	0,0	-46,3	ASW
	0,000	0,0*	0,1	-46,2	ASW
	1,414	0,0*	-0,1	-46,3	ASW
	0,000	0,0	0,1*	-46,2	ASW
	1,414	0,0	-0,1*	-46,3	ASW
	0,000	0,0	0,1	-34,4*	A
	1,414	0,0	-0,1	-46,3*	ASW

15	0,707	0,0*	0,0	-46,3	ASW
	0,000	0,0*	0,1	-46,3	ASW
	1,414	0,0*	-0,1	-46,2	ASW
	0,000	0,0	0,1*	-46,3	ASW
	1,414	0,0	-0,1*	-46,2	ASW
	1,414	0,0	-0,1	-34,4*	A
	0,000	0,0	0,1	-46,3*	ASW
16	0,707	0,0*	0,0	-16,5	ASW
	0,000	0,0*	0,1	-16,4	ASW
	1,414	0,0*	-0,1	-16,5	ASW
	0,000	0,0	0,1*	-16,4	ASW
	1,414	0,0	-0,1*	-16,5	ASW
	0,000	0,0	0,1	-12,2*	A
	1,414	0,0	-0,1	-16,5*	ASW

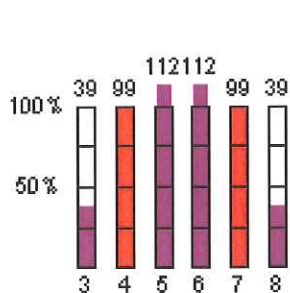
\* = Wartości ekstremalne

**REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

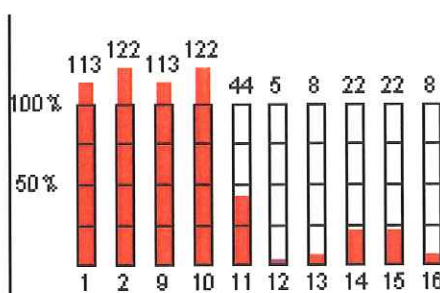
Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
2	-3,6*	15,2	15,6		A
	-4,9*	20,3	20,9		ASW
	-4,9	20,3*	20,9		ASW
	-3,6	15,2*	15,6		A
	-4,9	20,3	20,9*		ASW
5	4,9*	20,3	20,9		ASW
	3,6*	15,2	15,6		A
	4,9	20,3*	20,9		ASW
	3,6	15,2*	15,6		A
	4,9	20,3	20,9*		ASW
6	-0,0*	59,1	59,1		ASW
	-0,0*	44,1	44,1		A
	-0,0	59,1*	59,1		ASW
	-0,0	44,1*	44,1		A
	-0,0	59,1	59,1*		ASW

\* = Wartości ekstremalne

#### WYKORZYSTANIE PRZEKROJÓW



**Przekrój nr: 1**  
" B 17,0x17,0 "

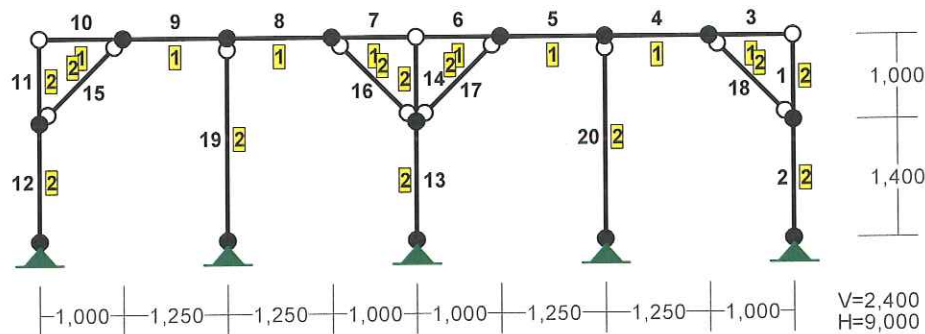


**Przekrój nr: 2**  
" B 15,0x15,0 "

Na podstawie obliczeń statycznych stwierdzono przekroczenie nośności płatwi.  
Z uwagi na powyższe projektuje się wykonanie słupów pośrednich zmniejszając rozpiętość płatwi.

### 3.2.3. układ podłużny dachu ze wzmocnieniem

PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

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

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	10	1	13	0,000	-1,000	1,000	1,000	2 B 15,0x15,0
2	00	13	2	0,000	-1,400	1,400	1,000	2 B 15,0x15,0
3	10	1	11	-1,000	0,000	1,000	1,000	1 B 17,0x17,0
4	00	11	15	-1,250	0,000	1,250	1,000	1 B 17,0x17,0
5	00	15	12	-1,250	0,000	1,250	1,000	1 B 17,0x17,0
6	01	12	3	-1,000	0,000	1,000	1,000	1 B 17,0x17,0
7	10	3	7	-1,000	0,000	1,000	1,000	1 B 17,0x17,0
8	00	7	14	-1,250	0,000	1,250	1,000	1 B 17,0x17,0
9	00	14	8	-1,250	0,000	1,250	1,000	1 B 17,0x17,0
10	01	8	4	-1,000	0,000	1,000	1,000	1 B 17,0x17,0
11	10	4	9	0,000	-1,000	1,000	1,000	2 B 15,0x15,0
12	00	9	5	0,000	-1,400	1,400	1,000	2 B 15,0x15,0
13	00	6	10	0,000	1,400	1,400	1,000	2 B 15,0x15,0
14	01	10	3	0,000	1,000	1,000	1,000	2 B 15,0x15,0
15	11	9	8	1,000	1,000	1,414	1,000	2 B 15,0x15,0
16	11	7	10	1,000	-1,000	1,414	1,000	2 B 15,0x15,0
17	11	10	12	1,000	1,000	1,414	1,000	2 B 15,0x15,0
18	11	11	13	1,000	-1,000	1,414	1,000	2 B 15,0x15,0
19	10	14	16	0,000	-2,400	2,400	1,000	2 B 15,0x15,0
20	10	15	17	0,000	-2,400	2,400	1,000	2 B 15,0x15,0

WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

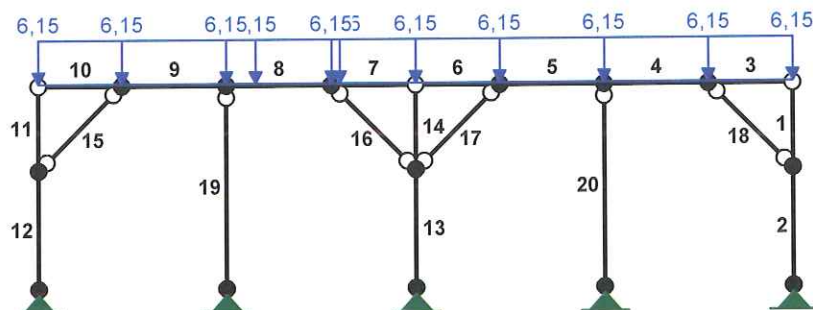
Nr.	A[cm <sup>2</sup> ]	Ix[cm <sup>4</sup> ]	Iy[cm <sup>4</sup> ]	Wg[cm <sup>3</sup> ]	Wd[cm <sup>3</sup> ]	h[cm]	Materiał:
1	289,0	6960	6960	819	819	17,0	45 Drewno C24
2	225,0	4219	4219	563	563	15,0	45 Drewno C24

STAŁE MATERIAŁOWE:



Materiał:	Moduł E:	Napręż.gr.:	AlfaT:
	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[1/K]
45 Drewno C24	11000	24,000	5,00E-06

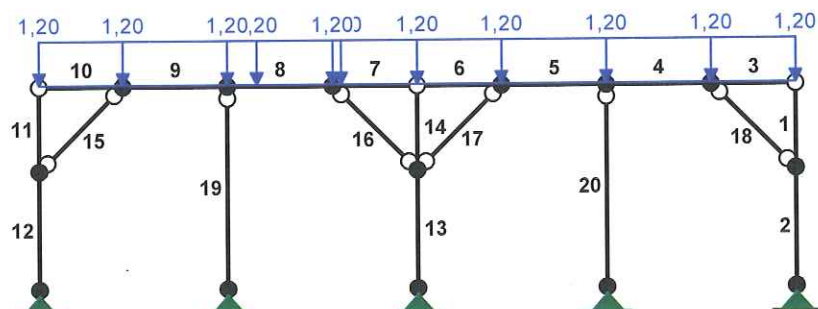
OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	A	""		Zmienne	$\gamma_f = 1,30$	
3	Linowe	0,0	6,15	6,15	0,00	1,00
4	Linowe	0,0	6,15	6,15	0,00	1,25
5	Linowe	0,0	6,15	6,15	0,00	1,25
6	Linowe	0,0	6,15	6,15	0,00	1,00
7	Linowe	0,0	6,15	6,15	0,00	0,90
7	Linowe	0,0	6,15	6,15	0,90	1,00
8	Linowe	0,0	6,15	6,15	0,00	0,90
8	Linowe	0,0	6,15	6,15	0,90	1,25
9	Linowe	0,0	6,15	6,15	0,00	1,25
10	Linowe	0,0	6,15	6,15	0,00	1,00

OBCIĄŻENIA:

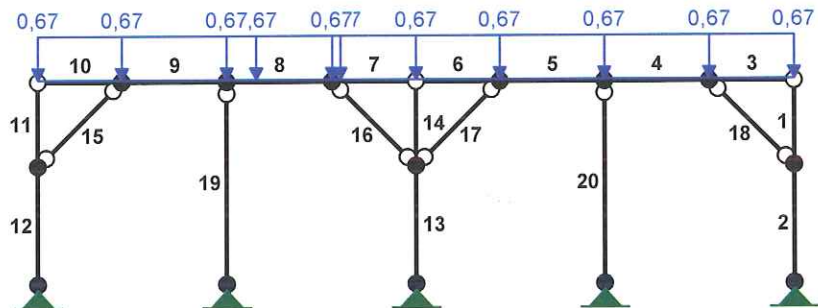


## OBCIĄŻENIA:

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

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: S ""				Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
3	Liniowe	0,0	1,20	1,20	0,00	1,00
4	Liniowe	0,0	1,20	1,20	0,00	1,25
5	Liniowe	0,0	1,20	1,20	0,00	1,25
6	Liniowe	0,0	1,20	1,20	0,00	1,00
7	Liniowe	0,0	1,20	1,20	0,00	0,90
7	Liniowe	0,0	1,20	1,20	0,90	1,00
8	Liniowe	0,0	1,20	1,20	0,00	0,90
8	Liniowe	0,0	1,20	1,20	0,90	1,25
9	Liniowe	0,0	1,20	1,20	0,00	1,25
10	Liniowe	0,0	1,20	1,20	0,00	1,00

## OBCIĄŻENIA:

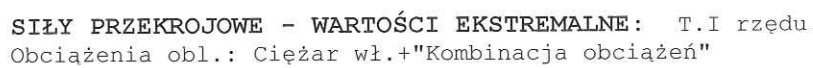
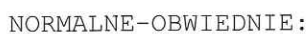


## OBCIĄŻENIA:

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

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: W ""				Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
3	Liniowe	0,0	0,67	0,67	0,00	1,00
4	Liniowe	0,0	0,67	0,67	0,00	1,25
5	Liniowe	0,0	0,67	0,67	0,00	1,25
6	Liniowe	0,0	0,67	0,67	0,00	1,00
7	Liniowe	0,0	0,67	0,67	0,00	0,90
7	Liniowe	0,0	0,67	0,67	0,90	1,00
8	Liniowe	0,0	0,67	0,67	0,00	0,90
8	Liniowe	0,0	0,67	0,67	0,90	1,25
9	Liniowe	0,0	0,67	0,67	0,00	1,25
10	Liniowe	0,0	0,67	0,67	0,00	1,00

## MOMENTY-OBWIEDNIE:

48

	0,000	0,0	-2,0*	-8,5	ASW
	1,000	-2,0	-2,0*	-8,6	ASW
	0,000	0,0	-1,5	-6,3*	A
	1,000	-2,0	-2,0	-8,6*	ASW
2	1,400	0,0*	1,4	-12,3	ASW
	0,000	-2,0*	1,4	-12,2	ASW
	1,400	0,0	1,4*	-12,3	ASW
	0,000	-2,0	1,4*	-12,2	ASW
	0,000	-1,5	1,1	-9,1*	A
	1,400	0,0	1,4	-12,3*	ASW
3	0,000	0,0*	-8,5	2,0	ASW
	0,750	-3,3*	-0,3	2,0	ASW
	0,000	0,0	-8,5*	2,0	ASW
	0,000	0,0	-8,5	2,0*	ASW
	0,750	-3,3	-0,3	2,0*	ASW
	0,000	0,0	-6,3	1,5*	A
	0,750	-2,5	-0,2	1,5*	A
4	1,250	4,3*	12,7	-1,4	ASW
	0,078	-3,1*	-0,1	-1,4	ASW
	1,250	4,3	12,7*	-1,4	ASW
	1,250	3,2	9,4	-1,1*	A
	0,078	-2,3	-0,1	-1,1*	A
	1,250	4,3	12,7	-1,4*	ASW
	0,078	-3,1	-0,1	-1,4*	ASW
5	0,000	4,3*	-9,9	-1,4	ASW
	0,938	-0,2*	0,4	-1,4	ASW
	0,000	4,3	-9,9*	-1,4	ASW
	0,000	3,2	-7,4	-1,1*	A
	0,938	-0,2	0,3	-1,1*	A
	0,000	4,3	-9,9	-1,4*	ASW
	0,938	-0,2	0,4	-1,4*	ASW
6	0,000	0,4*	-5,9	8,3	ASW
	0,563	-1,2*	0,2	8,3	ASW
	0,000	0,4	-5,9*	8,3	ASW
	0,000	0,4	-5,9	8,3*	ASW
	0,563	-1,2	0,2	8,3*	ASW
	0,000	0,3	-4,4	6,2*	A
	0,563	-0,9	0,2	6,2*	A
7	1,000	0,4*	5,9	8,3	ASW
	0,450	-1,2*	-0,1	8,3	ASW
	1,000	0,4	5,9*	8,3	ASW
	1,000	0,4	5,9	8,3*	ASW
	0,450	-1,2	-0,1	8,3*	ASW
	1,000	0,3	4,4	6,2*	A
	0,450	-0,9	-0,1	6,2*	A
8	1,250	4,3*	9,9	-1,4	ASW
	0,338	-0,2*	-0,1	-1,4	ASW
	1,250	4,3	9,9*	-1,4	ASW
	1,250	3,2	7,4	-1,1*	A
	0,338	-0,2	-0,1	-1,1*	A
	1,250	4,3	9,9	-1,4*	ASW
	0,338	-0,2	-0,1	-1,4*	ASW
9	0,000	4,3*	-12,7	-1,4	ASW
	1,172	-3,1*	0,1	-1,4	ASW
	0,000	4,3	-12,7*	-1,4	ASW
	0,000	3,2	-9,4	-1,1*	A
	1,172	-2,3	0,1	-1,1*	A
	0,000	4,3	-12,7	-1,4*	ASW
	1,172	-3,1	0,1	-1,4*	ASW

10	1,000	0,0*	8,5	2,0	ASW
	0,250	-3,3*	0,3	2,0	ASW
	1,000	0,0	8,5*	2,0	ASW
	1,000	0,0	8,5	2,0*	ASW
	0,250	-3,3	0,3	2,0*	ASW
	1,000	-0,0	6,3	1,5*	A
	0,250	-2,5	0,2	1,5*	A
11	1,000	2,0*	2,0	-8,6	ASW
	0,000	0,0*	2,0	-8,5	ASW
	1,000	2,0	2,0*	-8,6	ASW
	0,000	0,0	2,0*	-8,5	ASW
	0,000	0,0	1,5	-6,3*	A
	1,000	2,0	2,0	-8,6*	ASW
12	0,000	2,0*	-1,4	-12,2	ASW
	1,400	0,0*	-1,4	-12,3	ASW
	0,000	2,0	-1,4*	-12,2	ASW
	1,400	0,0	-1,4*	-12,3	ASW
	0,000	1,5	-1,1	-9,1*	A
	1,400	0,0	-1,4	-12,3*	ASW
13	0,000	-0,0*	-0,0	-30,0	ASW
	1,400	-0,0*	-0,0	-29,8	ASW
	0,000	-0,0*	-0,0	-30,0	ASW
	1,400	-0,0*	-0,0	-29,8	ASW
	0,000	-0,0	-0,0*	-30,0	ASW
	1,400	-0,0	-0,0*	-29,8	ASW
	1,400	-0,0	-0,0	-22,3*	A
	0,000	-0,0	-0,0	-30,0*	ASW
14	0,000	-0,0*	0,0	-10,2	ASW
	1,000	0,0*	0,0	-10,1	ASW
	0,000	-0,0*	0,0	-10,2	ASW
	1,000	0,0*	0,0	-10,1	ASW
	0,000	-0,0	0,0*	-10,2	ASW
	1,000	0,0	0,0*	-10,1	ASW
	1,000	0,0	0,0	-7,5*	A
	0,000	-0,0	0,0	-10,2*	ASW
15	0,707	0,0*	0,0	-4,9	ASW
	0,000	0,0*	0,1	-5,0	ASW
	1,414	0,0*	-0,1	-4,9	ASW
	0,000	0,0	0,1*	-5,0	ASW
	1,414	0,0	-0,1*	-4,9	ASW
	1,414	0,0	-0,1	-3,6*	A
	0,000	0,0	0,1	-5,0*	ASW
16	0,707	0,0*	0,0	-13,8	ASW
	0,000	0,0*	0,1	-13,7	ASW
	1,414	0,0*	-0,1	-13,8	ASW
	0,000	0,0	0,1*	-13,7	ASW
	1,414	0,0	-0,1*	-13,8	ASW
	0,000	0,0	0,1	-10,2*	A
	1,414	0,0	-0,1	-13,8*	ASW
17	0,707	0,0*	0,0	-13,8	ASW
	0,000	0,0*	0,1	-13,8	ASW
	1,414	0,0*	-0,1	-13,7	ASW
	0,000	0,0	0,1*	-13,8	ASW
	1,414	0,0	-0,1*	-13,7	ASW
	1,414	0,0	-0,1	-10,2*	A
	0,000	0,0	0,1	-13,8*	ASW
18	0,707	0,0*	0,0	-4,9	ASW
	0,000	0,0*	0,1	-4,9	ASW



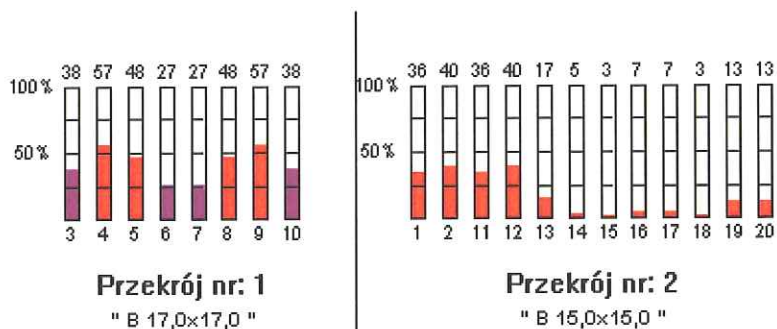
	1,414	0,0*	-0,1	-5,0	ASW
	0,000	0,0	0,1*	-4,9	ASW
	1,414	0,0	-0,1*	-5,0	ASW
	0,000	0,0	0,1	-3,6*	A
	1,414	0,0	-0,1	-5,0*	ASW
19	0,000	0,0*	0,0	-22,6	ASW
	2,400	0,0*	0,0	-22,8	ASW
	0,000	0,0*	0,0	-22,6	ASW
	2,400	0,0*	0,0	-22,8	ASW
	0,000	0,0	0,0*	-22,6	ASW
	2,400	0,0	0,0*	-22,8	ASW
	0,000	0,0	0,0	-16,8*	A
	2,400	0,0	0,0	-22,8*	ASW
20	0,000	0,0*	-0,0	-22,6	ASW
	2,400	-0,0*	-0,0	-22,8	ASW
	0,000	0,0*	-0,0	-22,6	ASW
	2,400	-0,0*	-0,0	-22,8	ASW
	0,000	0,0	-0,0*	-22,6	ASW
	2,400	-0,0	-0,0*	-22,8	ASW
	0,000	0,0	-0,0	-16,8*	A
	2,400	-0,0	-0,0	-22,8*	ASW

\* = Wartości ekstremalne

**REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
<hr/>					
2	-1,1*	9,2	9,3		A
	-1,4*	12,3	12,4		ASW
	-1,4	12,3*	12,4		ASW
	-1,1	9,2*	9,3		A
	-1,4	12,3	12,4*		ASW
5	1,4*	12,3	12,4		ASW
	1,1*	9,2	9,3		A
	1,4	12,3*	12,4		ASW
	1,1	9,2*	9,3		A
	1,4	12,3	12,4*		ASW
6	0,0*	30,0	30,0		ASW
	0,0*	22,4	22,4		A
	0,0	30,0*	30,0		ASW
	0,0	22,4*	22,4		A
	0,0	30,0	30,0*		ASW
16	-0,0*	22,8	22,8		ASW
	-0,0*	17,0	17,0		A
	-0,0	22,8*	22,8		ASW
	-0,0	17,0*	17,0		A
	-0,0	22,8	22,8*		ASW
17	0,0*	22,8	22,8		ASW
	0,0*	17,0	17,0		A
	0,0	22,8*	22,8		ASW
	0,0	17,0*	17,0		A
	0,0	22,8	22,8*		ASW

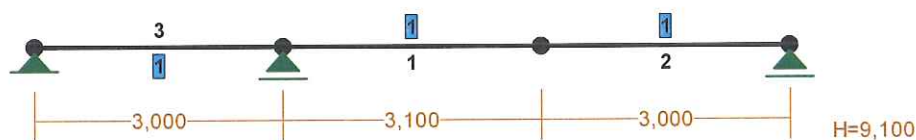
\* = Wartości ekstremalne



Warunek spełniony

### 3.2.4. Belka stropowa - wzmocnienie

PRZĘKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

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

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	2	3	3,100	0,000	3,100	1,000	1 2 U 220
2	00	3	1	3,000	0,000	3,000	1,000	1 2 U 220
3	00	2	4	-3,000	0,000	3,000	1,000	1 2 U 220

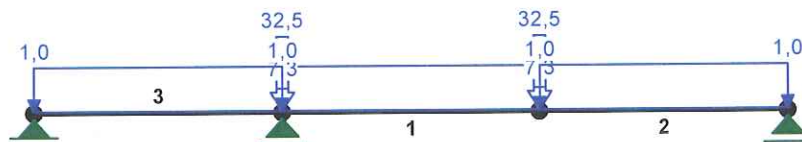
WIELKOŚCI PRZĘKROJOWE:

Nr.	A[cm2]	Ix[cm4]	Iy[cm4]	Wg[cm3]	Wd[cm3]	h[cm]	Materiał:
1	74,8	5380	2963	489	489	22,0	2 Stal St3

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [N/mm2]	Napręż.gr.: [N/mm2]	AlfaT: [1/K]
2 Stal St3	205000	215,000	1,20E-05

OBCIĄŻENIA:



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

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg) :	P2 (Td) :	a [m] :	b [m] :
Grupa:	A "stałe"			Stałe	$\gamma_f = 1,30$	
1	Skupione	0,0	32,50		0,00	
2	Skupione	0,0	32,50		0,00	
Grupa:	B "użytkowe"			Zmienne	$\gamma_f = 1,40$	
1	Linowe	0,0	1,00	1,00	0,00	3,10
2	Linowe	0,0	1,00	1,00	0,00	3,00
3	Linowe	0,0	1,00	1,00	0,00	3,00
Grupa:	S "śnieg"			Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1	Skupione	0,0	2,80		0,00	
2	Skupione	0,0	2,75		0,00	
Grupa:	W "wiatr"			Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1	Skupione	0,0	7,30		0,00	
2	Skupione	0,0	7,35		0,00	

## W Y N I K I Teoria I-go rzędu Kombinatoryka obciążeń

### OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	$\psi_d$ :	$\gamma_f$ :
Ciężar wł.			1,00
A -"stałe"	Stałe		1,30
B -"użytkowe"	Zmienne	1	1,00
S -"śnieg"	Zmienne	1	1,00
W -"wiatr"	Zmienne	1	1,00

### RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

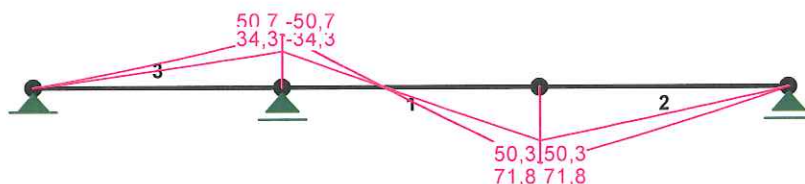
Grupa obc.:	Relacje:
Ciężar wł.	ZAWSZE
A -"stałe"	ZAWSZE
B -"użytkowe"	EWENTUALNIE
S -"śnieg"	EWENTUALNIE
W -"wiatr"	EWENTUALNIE

# KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

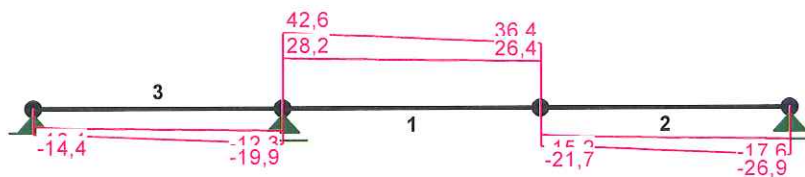
Nr:      Specyfikacja:

1      ZAWSZE      :  
 EWENTUALNIE: A+B+S+W

## MOMENTY-OBWIEDNIE:



## SIŁY PRZESKONNIE:



## NORMALNE-OBWIEDNIE:



**SIŁY PRZESKONNIE - WARTOŚCI EKSTREMALNE:** T.I rzędu  
 Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	3,100	71,8*	36,4	0,0	ABSW
	0,000	-50,7*	42,6	0,0	ABSW
	0,000	-50,7	42,6*	0,0	ABSW
	0,000	-50,7	42,6	0,0*	ABSW
	3,100	71,8	36,4	0,0*	ABSW
	0,000	-50,7	42,6	0,0*	ABSW
	3,100	71,8	36,4	0,0*	ABSW
2	0,000	71,8*	-21,0	0,0	ABSW

	3,000	-0,0*	-17,6	0,0	A
	3,000	-0,0	-26,9*	0,0	ABSW
	2,813	5,0	-26,5	0,0*	ABSW
	0,000	71,8	-21,0	0,0*	ABSW
	3,000	-0,0	-25,3	0,0*	ABW
	2,813	5,0	-26,5	0,0*	ABSW
	0,000	71,8	-21,0	0,0*	ABSW
	3,000	-0,0	-25,3	0,0*	ABW
3	0,000	50,7*	-19,9	0,0	ABSW
	3,000	0,0*	-10,5	0,0	A
	0,000	50,7	-19,9*	0,0	ABSW
	0,000	50,7	-19,9	0,0*	ABSW
	3,000	-0,0	-11,1	0,0*	ABS
	0,000	50,7	-19,9	0,0*	ABSW
	3,000	-0,0	-11,1	0,0*	ABS

\* = Max/Min

**REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,0*	26,9	26,9		ABSW
	0,0*	17,6	17,6		A
	0,0	26,9*	26,9		ABSW
	0,0	17,6*	17,6		A
	0,0	26,9	26,9*		ABSW
2	0,0*	119,9	119,9		ABSW
	0,0*	82,7	82,7		A
	0,0	119,9*	119,9		ABSW
	0,0	82,7*	82,7		A
	0,0	119,9	119,9*		ABSW
4	0,0*	-10,1	10,1		AB
	0,0*	-14,4	14,4		ASW
	0,0*	-10,5	10,5		A
	0,0	-10,1*	10,1		AB
	0,0	-14,4*	14,4		ASW
	0,0	-14,4	14,4*		ASW

\* = Max/Min

**NOŚNOŚĆ PRĘTÓW:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Przekój:	Pręt:	Warunek:	Wykorzystanie:	Kombinacja obc.
1	1	Zgin.(54)	68,3%	ABSW
	2	Zgin.(54)	68,3%	ABSW
	3	Zgin.(54)	48,2%	ABSW

**STAN GRANICZNY UŻYTKOWANIA:** T.I rzędu  
Obciążenia char.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	Rodzaj:	Ogr.:	L(H*):	agr:	a:	SW:	Kombinacja obc.
1	Ugięcie Y	L/350	3100,0	8,9	1,4	0,159	ABSW
2	Ugięcie Y	L/350	3000,0	8,6	3,0	0,345	ABSW
3	Ugięcie Y	L/350	3000,0	8,6	1,8	0,215	ABSW

\*) H - wysokość poziomu węzła



#### **4. Uwagi końcowe**

- 4.1. Niezależnie od informacji technicznych zawartych w projekcie. Wykonawców poszczególnych robót obowiązują - „Warunki techniczne wykonania robót budowlano-montażowych”, Warszawa 1990r, część I-IV, odpowiednie normy i DTR, które należy traktować jako uzupełnienie dokumentacji.
- 4.2. Materiały budowlane i wykończeniowe oraz wyposażenie wbudowane w budynek muszą posiadać aktualne świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie wydane przez ITB (lub równoważną instytucję) oraz świadectwo Państwowego Zakładu Higieny w Warszawie.
- 4.3. Przy robotach przestrzegać i stosować przepisy BHP w szczególności ujęte w planie BIOZ.
- 4.4. W przypadku natrafienia podczas prowadzenia prac na obiekty archeologiczne, należy przerwać prace i niezwłocznie powiadomić Służby Ochrony Zabytków.

Projektant:

#### **SPIS RYSUNKÓW**

- NR 1 RZUT KONSTRUKCJI DACHU**
- NR 2 RZUT KONSTRUKCJI STROPU**
- NR 3 RZUT DACHU**
- NR 4 PRZEKRÓJ A-A**
- NR 5 PRZEKRÓJ B-B**
- NR 6 BELKI STROPOWE**

zestawienie stali dla wzmocnienia stropu							
Nr	Przekrój	Długość	Ilość	Łączna długość	Masa	Masa	Rodzaj stali
					jedn.	łączna	
	(mm)	(m)	(szt.)	(m)	(kg/m)	(kg)	
1	C 220 PN	8,99	38	341,62	29,4	10043,63	S235JRH
2	C 220 PN	6,56	4	26,24	29,4	771,46	S235JRH
3	C 220 PN	5,24	10	52,40	29,4	1540,56	S235JRH
					<b>RAZEM</b>	<b>12355,64</b>	