

ELEMENT PROJEKTU BUDOWLANEGO	PROJEKT TECHNICZNY
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	PRZEBUDOWA BUDYNKU GOSPODARCZEGO WRAZ ZE ZMIANĄ SPOSOBU UŻYTKOWANIA CZĘŚCI BUDYNKU Z FUNKCJI GOSPODARCZEJ NA GARAŻOWĄ
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO	JAMNOWSKI MŁYN, GMINA PARCHOWO
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	II, III
IDENTYFIKATORY DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH	DZ. NR EWID. 118/2, OBRĘB JAMNO JEDNOSTKA EWIDENCYJNA: 220107_2 PARCHOWO
INWESTOR	NADLEŚNICTWO LIPUSZ, UL. BRZozowa 2, 83-424 LIPUSZ
BRANŻA	KONSTRUKCYJNA

DATA OPRACOWANIA	IMIĘ I NAZWISKO, NUMER UPRAWNIEŃ, SPECJALNOŚĆ	ZAKRES SPORZĄDZONEGO OPRACOWANIA	PODPIS
05.2023	<b>mgr inż. Michał Słowik</b> uprawnienia budowlane nr POM/0160/PBKb/16 do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej	PROJEKTANT KONSTRUKCJI	

# SPIS TREŚCI

1.	Oświadczenie projektanta .....	3
2.	Uprawnienia i przynależność do izby projektanta .....	4
3.	CZĘŚĆ OPISOWA PROJEKTU TECHNICZNEGO .....	7
I.	Rozwiązania konstrukcyjne obiektu budowlanego, zastosowane schematy konstrukcyjne (statyczne), założenia przyjęte do obliczeń konstrukcji, w tym dotyczące obciążeń, oraz podstawowe wyniki tych obliczeń .....	7
1.	Zakres opracowania .....	7
2.	Zestawienie klas materiałów zastosowanych na konstrukcję .....	7
3.	Opis posadowienia budynku .....	7
4.	Izolacja fundamentów .....	7
5.	Nadproża stalowe .....	7
6.	Schody .....	8
7.	Konstrukcja dachu .....	8
8.	Zabezpieczenia konstrukcji .....	8
9.	Uwagi .....	8
10.	Zebranie obciążeń .....	9
11.	Obliczenia statyczne .....	9
▪	Nadproże bramowe NS-1 .....	9
▪	Nadproże drzwiowe NS-2 .....	11
▪	Schody .....	13
II.	Dokumentacja geologiczno-inżynierska .....	16
III.	Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe wewnętrznych i zewnętrznych przegród budowlanych .....	16
IV.	Rozwiązania budowlane i techniczno-instalacyjne, nawiązujące do warunków terenu, występujące wzdłuż trasy obiektu budowlanego, oraz rozwiązania techniczno-budowlane w miejscach charakterystycznych .....	16
V.	Rozwiązania niezbędnych elementów wyposażenia budowlano-instalacyjnego, w szczególności instalacji i urządzeń budowlanych .....	16
VI.	Sposób powiązania instalacji i urządzeń budowlanych obiektu budowlanego z sieciami zewnętrznymi wraz z punktami pomiarowymi, założeniami przyjętymi do obliczeń instalacji oraz podstawowe wyniki tych obliczeń, z doбором rodzaju i wielkości urządzeń .....	16
VII.	Rozwiązania i sposób funkcjonowania zasadniczych urządzeń instalacji technicznych, w tym przemysłowych i ich zespołów tworzących całość techniczno-użytkową, decydującą o podstawowym przeznaczeniu obiektu budowlanego, w tym charakterystykę i odnośne parametry instalacji i urządzeń technologicznych, mających wpływ na architekturę, konstrukcję, instalacje i urządzenia techniczne związane z tym obiektem .....	16
VIII.	Dane dotyczące warunków ochrony przeciwpożarowej, stosownie do zakresu projektu .....	17
IX.	Charakterystyka energetyczna budynku .....	17
X.	Zestawienie rysunków .....	17
XI.	Opinia techniczna .....	18
1.	Opis i ocena stanu konstrukcji budynku .....	19
2.	Strop nad parterem .....	19
3.	Ściany kondygnacji nadziemnych .....	20
4.	Wieżba dachowa .....	21
5.	Obliczenia statyczne .....	23
5.1.	Zebranie obciążeń .....	23
5.2.	Więzar dachowy .....	24
5.3.	Belka stropowa nad parterem .....	27
5.4.	Belka podciągu nad parterem .....	29
6.	Wnioski .....	30

## 1. Oświadczenie projektanta

Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt.3 Ustawy z dnia 07.07.1994 r. Prawo budowlane oświadczam, że niniejszy projekt techniczny sporządziłem zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

05.2023

**mgr inż. Michał Słowik**  
uprawnienia budowlane nr POM/0160/PBKb/16  
do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej  
członek POIIB nr ewid. POM/BO/0237/16

PROJEKTANT  
KONSTRUKCJI  
OBIEKTU

## 2. Uprawnienia i przynależność do izby projektanta

POMORSKA OKRĘGOWA  
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
80-369 Gdańsk, al. Rzeczypospolitej 4/155  
Tel. 58-324-89-77, fax 58-301-44-98  
- 1 -

Gdańsk, dnia 28 czerwca 2016 r.

sygn. akt. 179/POM/OKK/15

### DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (t. j. Dz. U. z 2014 r. poz. 1946 ze zm.) i art. 12 ust. 2, ust. 3 i ust. 4c pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t. j. Dz. U. z 2016 r. poz. 290) oraz § 10 i § 12 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278) i art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (t. j. Dz. U. z 2016 r., poz. 23), po ustaleniu, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym,

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna**  
**Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa**  
stwierdza, że:

**Pan MICHAŁ SŁOWIK**  
magister inżynier budownictwa  
urodzony dnia 13.03.1983 r. w Kościerzynie

otrzymuje

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
numer ewidencyjny: POM/0160/PBKb/16

**do projektowania 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.



**Pan Michał Słowik upoważniony jest:**

I. Na podstawie art. 12 ust.1 pkt 1 i art. 13 ust. 4 ustawy Prawo budowlane (t. j. Dz. U. z 2016 r., poz. 290), w specjalności konstrukcyjno-budowlanej, bez ograniczeń do:

- a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- b) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

II. Na podstawie § 10 i § 12 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278) uprawnienia niniejsze uprawniam do:

- 1) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności niniejszych uprawnień,
- 2) projektowania konstrukcji obiektu.

**Pouczenie**

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

**Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:**



**ZASTĘPCA PRZEWODNICZĄCEGO**  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

*[Signature]*  
**dr inż. Marek Wesółowski**

**ZASTĘPCA PRZEWODNICZĄCEGO**  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

*[Signature]*  
**mgr inż. Maciej Malinowski**

**CZŁONEK**  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

*[Signature]*  
**prof. dr hab. inż. Ziemowit Suligowski**

**Otrzymują:**

- 1. Pan Michał Słowik  
83-400 Kościerzyna, ul. Świętopełka 2E/3a
- 2. Okręgowa Rada Izby
- 3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
- 4. aa



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

POM-1MP-SP2-4IQ \*

Pan Michał Słowik o numerze ewidencyjnym POM/BO/0237/16  
adres zamieszkania ul. Świętopełka 2E/3/A, 83-400 Kościerzyna  
jest członkiem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-08-01 do 2023-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-07-19 roku przez:

Krzysztof Wilde, Przewodniczący Rady Pomorskiej 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.piiib.org.pl](http://www.piiib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.



### 3. CZĘŚĆ OPISOWA PROJEKTU TECHNICZNEGO

#### I. Rozwiązania konstrukcyjne obiektu budowlanego, zastosowane schematy konstrukcyjne (statyczne), założenia przyjęte do obliczeń konstrukcji, w tym dotyczące obciążeń, oraz podstawowe wyniki tych obliczeń

##### 1. Zakres opracowania

Opracowanie zawiera projekt konstrukcyjny przebudowy budynku gospodarczego i zmiany sposobu użytkowania części budynku z funkcji gospodarczej na garażową, działka nr 118/2 obręb Jamno, gm. Parchowo obejmujący:

- opis techniczny konstrukcji wraz z obliczeniami statyczno-wytrzymałościowymi,
- dokumentację graficzną.

##### 2. Zestawienie klas materiałów zastosowanych na konstrukcję

- Beton konstrukcyjny: **C20/25**
- Stal zbrojeniowa: **A-IIIN RB500-W**
- Stal profilowa: **S235JRG2 (St3)**

##### 3. Opis posadowienia budynku

Nie dotyczy.

Posadowienie budynku pozostaje bez zmian.

##### 4. Izolacja fundamentów

Izolację pionową przeciwwilgociową przyjęto z warstwy papy termozgrzewalnej.

##### 5. Nadproża stalowe

Nad otworem bramowym w ścianie budynku istniejącego zaprojektowano nadproże stalowe NS-1 z profilu 2x C 280. Stal profilowa S235JRG2.

Kolejność wykonywanych robót:

1. Po jednej stronie ściany wykonać w murze poziomą bruzdę o wysokości belki zwiększoną o około 5cm, głębokości równej szerokości półki belki zwiększoną o grubość warstwy zaprawy,
2. Bruzdę przemyć mlekiem cementowym,
3. Wstawić w bruzdę belkę stalową i podklinować klinem stalowym w kilku miejscach od góry,
4. Analogicznie wykonać ww. prace po drugiej stronie ściany,
5. Pod końcami belek przeznaczonymi do oparcia na murze wykonać poduszki betonowe grubości 10cm z betonu C12/15 (B15) lub z zaprawy gęstej  $R_z=8,0\text{MPa}$ .
6. Belki połączyć i śrubami M16 kl. 5.8 w rozstawie maks. co 500mm.

## **6. Schody**

Zaprojektowano schody żelbetowe wylewane na mokro, o grubości płyty 16cm. Płyta schodów oparta na ścianie nośnej oraz na fundamencie. Zbrojenie wykonać stalą stal **A-IIIN RB500W**, beton **C20/25**, otulina zbrojenia 2,5cm.

## **7. Konstrukcja dachu**

Istniejącą konstrukcję dachu zabezpieczyć środkami ognio i grzybochronnymi.

## **8. Zabezpieczenia konstrukcji**

Elementy betonowe wykonać jak dla klasy XC2 (wg EN 206-1).

Konstrukcje stalowe zabezpieczyć antykorozyjnie jak dla środowiska korozyjnego kategorii **C2** wg ISO 12944-2.

## **9. Uwagi**

1. Wszystkie stosowane materiały budowlane oraz elementy, maszyny i urządzenia muszą posiadać wymagana przepisami dokumenty dopuszczające wyroby do stosowania w budownictwie.
2. Dopuszcza się zastosowanie materiałów innych niż wymienionych w projekcie pod warunkiem zapewnienia co najmniej tych samych parametrów wyrobów co zastosowane w projekcie oraz uzyskania zgody inwestora.
3. Wszystkie prace należy realizować w koordynacji z pozostałymi branżami;
4. Ewentualne zmiany wprowadzone w trakcie realizacji inwestycji należy uwzględnić w dokumentacji powykonawczej przekazanej inwestorowi;
5. Wszystkie roboty budowlane winny być prowadzone pod bezpośrednim i ciągłym kierownictwem osoby z uprawnieniami budowlanymi, z odpowiednim doświadczeniem zawodowym. Podczas prac należy przestrzegać i stosować ogólne przepisy BHP w budownictwie. Poszczególne etapy robót winny być odebrane i potwierdzone w dzienniku budowy przez Inspektora nadzoru. Wszelkie zmiany materiałowe i konstrukcyjne muszą być uzgodnione z projektantem konstrukcji w ramach nadzoru autorskiego.

## 10. Zebranie obciążeń

Założenia:

- obciążenie śniegiem: **strefa 3**
- obciążenie wiatrem: **strefa II**

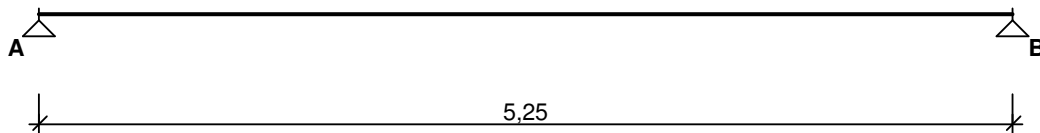
### NADPROŻE BRAMOWE.

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	$\gamma_f$	$k_d$	Obc. obl. kN/m
1.	Dach [6,320kN/m]	6,32	1,10	--	6,95
2.	Belki stropowe [4,630kN/m]	4,63	1,10	--	5,09
3.	Murbelka: Jodła, lipa, olcha, osika, sosna, świerk, topola grub. 16 cm i szer.16 cm [5,5kN/m <sup>3</sup> ·0,16m·0,16m]	0,14	1,10	--	0,15
4.	Ściana: Cegła budowlana wypalana z gliny, pełna grub. 39 cm i szer.60 cm [18,0kN/m <sup>3</sup> ·0,39m·0,60m]	4,21	1,10	--	4,63
$\Sigma$ :		<b>15,30</b>	1,10	--	<b>16,83</b>

## 11. Obliczenia statyczne

- Nadproże bramowe NS-1

### SCHEMAT BELKI



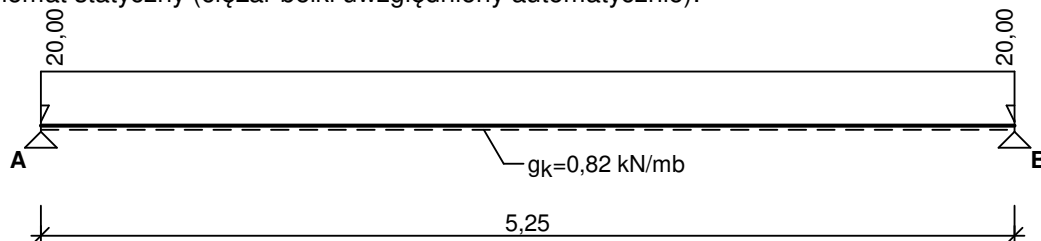
Parametry belki:

- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki  $\gamma_f = 1,10$

### OBCIĄŻENIA CHARAKTERYSTYCZNE BELKI

Przypadek **P1: Przypadek 1** ( $\gamma_f = 1,15$ )

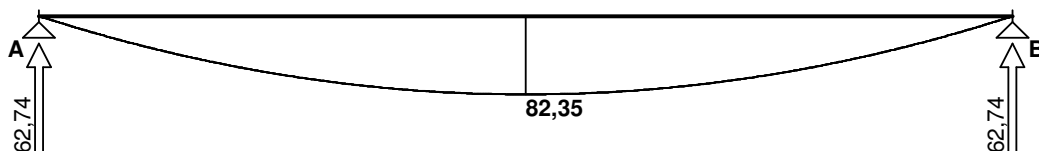
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



## WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

### Przypadek P1: Przypadek 1

Momenty zginające [kNm]:



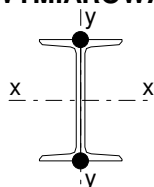
### ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- brak stężeń bocznych na długości przęseł belki;

### WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **2 C 280**, połączone spoinami ciągłymi

$$A_v = 56,0 \text{ cm}^2, m = 83,6 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 12560 \text{ cm}^4, J_y = 1480 \text{ cm}^4, J_\omega = 50000 \text{ cm}^6, J_T = 33,2 \text{ cm}^4, W_x = 896 \text{ cm}^3$$

Stal: **St3**

#### Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1  $M_R = 211,10 \text{ kNm}$
- ścinanie: klasa przekroju 1  $V_R = 698,32 \text{ kN}$

#### Nośność na zginanie

Przekrój z = 2,63 m

Współczynnik zwichrzenia  $\varphi_L = 0,749$

Moment maksymalny  $M_{\max} = 82,35 \text{ kNm}$

$$(52) \quad M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,521 < 1$$

#### Nośność na ścinanie

Przekrój z = 0,00 m

Maksymalna siła poprzeczna  $V_{\max} = 62,74 \text{ kN}$

$$(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,090 < 1$$

#### Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = 62,74 \text{ kN} < V_o = 0,3 \cdot V_R = 209,50 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiernodajny}$$

#### Stan graniczny użytkowania

Przekrój z = 2,63 m

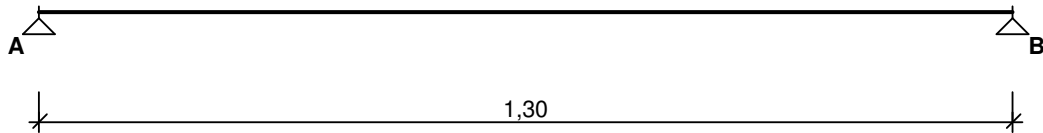
Ugięcie maksymalne  $f_{k,\max} = 8,00 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne  $f_{gr} = l_o / 500 = 5250 / 500 = 10,50 \text{ mm}$

$$f_{k,\max} = 8,00 \text{ mm} < f_{gr} = 10,50 \text{ mm} \quad (76,2\%)$$

▪ Nadproże drzwiowe NS-2

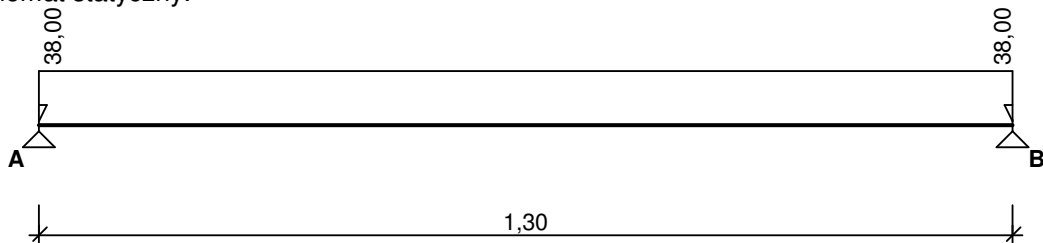
**SCHEMAT BELKI**



**OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI**

Przypadek **P1: Przypadek 1** ( $\gamma_f = 1,15$ )

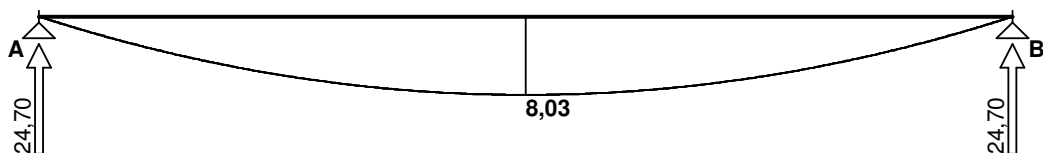
Schemat statyczny:



**WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH**

Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające [kNm]:



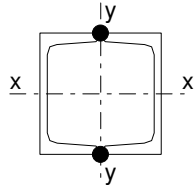
**ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA**

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- brak stężeń bocznych na długości przęseł belki;

**WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200**



Przekrój: **2 C 100**, połączone spoinami ciągłymi

$$A_v = 12,0 \text{ cm}^2, m = 21,2 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 412 \text{ cm}^4, J_y = 380 \text{ cm}^4, J_\omega = 437 \text{ cm}^6, J_T = 2,96 \text{ cm}^4, W_x = 82,4 \text{ cm}^3$$

Stal: **St3**

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1  $M_R = 19,44 \text{ kNm}$
- ścinanie: klasa przekroju 1  $V_R = 149,64 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

Przekrój z = 0,65 m

Współczynnik zwichrzenia  $\phi_L = 1,000$

Moment maksymalny  $M_{\max} = 8,03 \text{ kNm}$

<sup>(52)</sup>  $M_{\max} / (\phi_L \cdot M_R) = 0,413 < 1$

Nośność na ścinanie

Przekrój z = 0,00 m

Maksymalna siła poprzeczna  $V_{\max} = 24,70 \text{ kN}$

<sup>(53)</sup>  $V_{\max} / V_R = 0,165 < 1$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$V_{\max} = 24,70 \text{ kN} < V_o = 0,3 \cdot V_R = 44,89 \text{ kN} \rightarrow$  warunek niemiarodajny

Stan graniczny użytkowania

Przekrój z = 0,65 m

Ugięcie maksymalne  $f_{k,\max} = 1,45 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne  $f_{gr} = l_o / 500 = 1300 / 500 = 2,60 \text{ mm}$

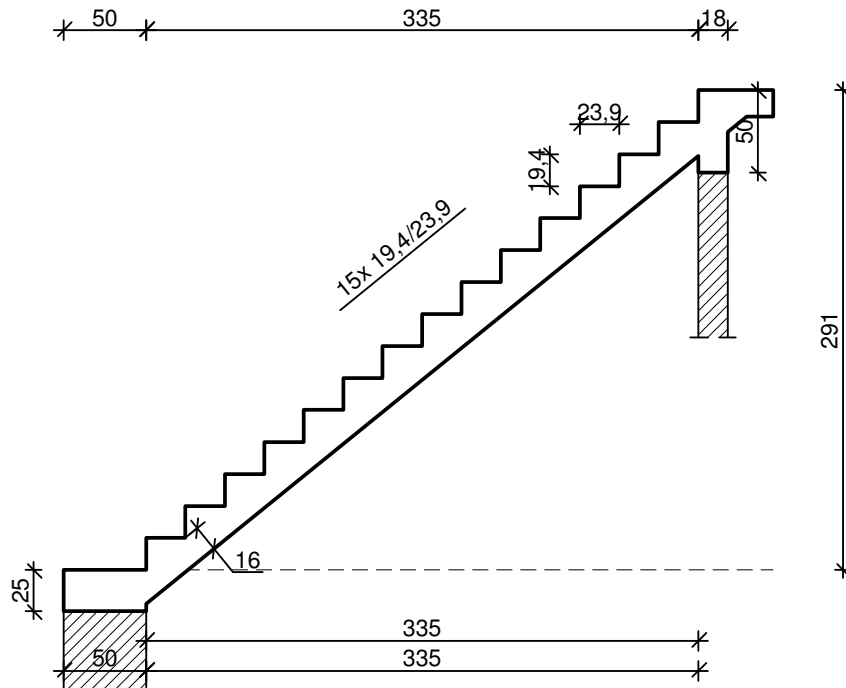
$f_{k,\max} = 1,45 \text{ mm} < f_{gr} = 2,60 \text{ mm} \quad (56,0\%)$



## ▪ Schody

### Bieg schodowy 1

#### SZKIC SCHODÓW



#### GEOMETRIA SCHODÓW

##### Wymiary schodów :

Długość biegu  $l_n = 3,35$  m

Różnica poziomów spoczników  $h = 2,91$  m

Liczba stopni w biegu  $n = 15$  szt.

Grubość płyty  $t = 16,0$  cm

##### Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu  $0,85$  m

- Schody jednobiegowe

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Wieniec ściany podpierającej dolny bieg schodowy  $b = 50,0$  cm,  $h = 25,0$  cm

Wieniec ściany podpierającej górny bieg schodowy  $b = 18,0$  cm,  $h = 50,0$  cm

##### Oparcie belek:

Długość podpory lewej  $t_L = 20,0$  cm

Długość podpory prawej  $t_P = 20,0$  cm

#### OBCIĄŻENIA NA SCHODACH

##### Obciażenia zmienne $[kN/m^2]$ :

Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (wszelkiego rodzaju budynki mieszkalne, szpitalne, więzienia) $[3,0kN/m^2]$	3,00	1,30	0,35	3,90

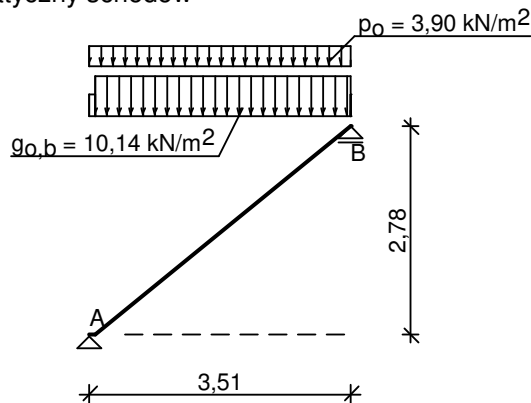
##### Obciażenia stałe na biegu schodowym $[kN/m^2]$ :

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Ceramiczne płytki podłogowe [21,0kN/m3] grub.3 cm 0,57·(1+19,4/23,9)	1,14	1,20	1,37
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.16 cm + schody 19,4/23,9	7,57	1,10	8,33

3. Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna  
[19,0kN/m<sup>3</sup>]) grub.1,5 cm

	0,37	1,20	0,44
Σ:	9,08	1,12	10,14

Schemat statyczny schodów



## DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu **B25** (C20/25) →  $f_{cd} = 13,33$  MPa,  $f_{ctd} = 1,00$  MPa,  $E_{cm} = 30,0$  GPa

Zbrojenie główne - płyta:

Klasa stali A-IIIIN (**RB500W**) →  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

Średnica prętów  $\phi = 12$  mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne) - płyta:

Klasa stali A-IIIIN (**RB500W**) →  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

Średnica prętów  $\phi = 8$  mm

Maksymalny rozstaw prętów rozdzielczych 30 cm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia  $c_{nom} = 25$  mm

## ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3$  mm

Graniczne ugięcie w przęsłach  $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

## WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy  $M_{Sd} = 21,61$  kNm/mb

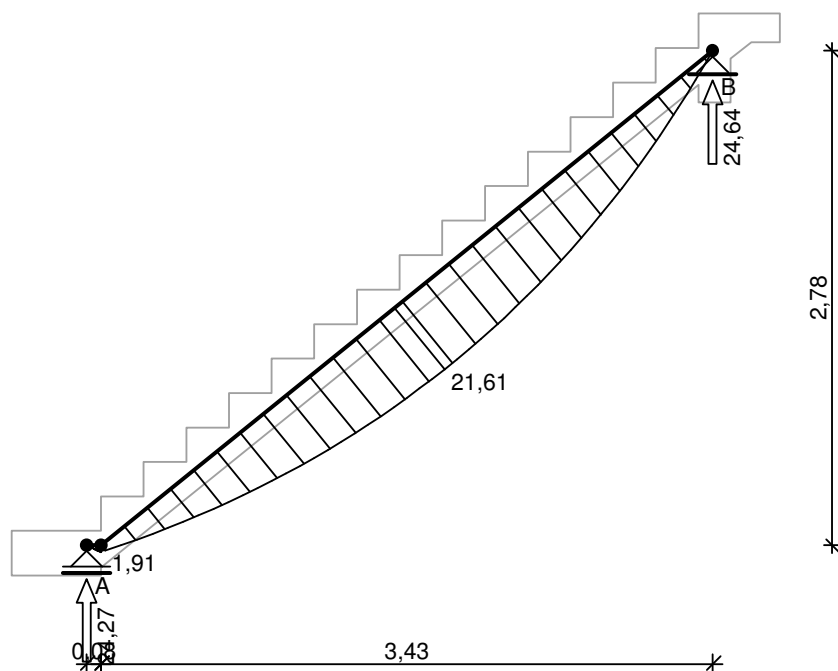
Reakcja obliczeniowa  $R_{Sd,A} = 24,27$  kN/mb

Reakcja obliczeniowa  $R_{Sd,B} = 24,64$  kN/mb

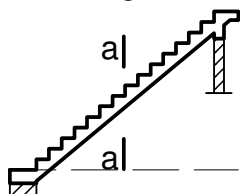
## WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

**Obwiednia sił wewnętrznych:**

Momenty zginające [kNm/mb]:



#### Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002



##### Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 21,61 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 4,20 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 12 \text{ co } 19,0 \text{ cm}$  o  $A_s = 5,95 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,46\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 21,61 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 29,91 \text{ kNm/mb}$  (72,3%)

##### Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa  $V_{Sd} = 23,52 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 23,52 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 56,96 \text{ kN/mb}$  (41,3%)

##### SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 18,60 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 15,59 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,201 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (67,0%)

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 16,88 \text{ mm} < a_{lim} = 3510/200 = 17,55 \text{ mm}$  (96,2%)

## **II. Dokumentacja geologiczno-inżynierska**

Nie dotyczy.

Posadowienie budynku pozostaje bez zmian.

## **III. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe wewnętrznych i zewnętrznych przegród budowlanych**

- Beton konstrukcyjny: **C20/25**
- Stal zbrojeniowa: **A-IIIN RB500-W**
- Stal profilowa: **S235JRG2 (St3)**

## **IV. Rozwiązania budowlane i techniczno-instalacyjne, nawiązujące do warunków terenu, występujące wzdłuż trasy obiektu budowlanego, oraz rozwiązania techniczno-budowlane w miejscach charakterystycznych**

Budynek zlokalizowany na fundamentach bezpośrednich- ławy żelbetowe.

## **V. Rozwiązania niezbędnych elementów wyposażenia budowlano-instalacyjnego, w szczególności instalacji i urządzeń budowlanych**

Nie dotyczy.

## **VI. Sposób powiązania instalacji i urządzeń budowlanych obiektu budowlanego z sieciami zewnętrznymi wraz z punktami pomiarowymi, założeniami przyjętymi do obliczeń instalacji oraz podstawowe wyniki tych obliczeń, z doborem rodzaju i wielkości urządzeń**

Nie dotyczy.

## **VII. Rozwiązania i sposób funkcjonowania zasadniczych urządzeń instalacji technicznych, w tym przemysłowych i ich zespołów tworzących całość techniczno-użytkową, decydującą o podstawowym przeznaczeniu obiektu budowlanego, w tym charakterystykę i odnośne parametry instalacji i urządzeń technologicznych, mających wpływ na architekturę, konstrukcję, instalacje i urządzenia techniczne związane z tym obiektem**

Nie dotyczy.

**VIII. Dane dotyczące warunków ochrony przeciwpożarowej, stosownie do zakresu projektu**

Nie dotyczy.

**IX. Charakterystyka energetyczna budynku**

Nie dotyczy.

**X. Zestawienie rysunków**

<b>Nr rys.</b>	<b>Nazwa rys.</b>	<b>Skala</b>
KT-1	POSADZKA PARTERU	1:100
KT-2	ELEMENTY STALOWE	1:25
KT-3	BIEG SCHODOWY	1:25

## XI. Opinia techniczna

Ocena stanu technicznego opracowano na podstawie wizji lokalnej oraz inwentaryzacji architektonicznej budynku.

Budynek gospodarczy wzniesiony na rzucie zbliżonym do prostokąta.

Budynek jednobryłowy, całkowicie podpiwniczony, dwupiętrowy, z poddaszem nieużytkowym.

Dach budynku dwuspadowy o kącie nachylenia zbliżonym do  $45^{\circ}$ , pokryty blachodachówką.



Fot.1 Elewacja frontowa



Fot.2 Elewacja ogrodowa i boczna



## 1. Opis i ocena stanu konstrukcji budynku

Przedmiotowy budynek zbudowany jest w konstrukcji tradycyjnej- ściany murowane z cegły ceramicznej pełnej, ściany szczytowe poddasza w konstrukcji słupowo-ryglowej, strop nad parterem- drewniany więźba dachowa drewniana krokwiowo-płatwiowa.

## 2. Strop nad parterem

Strop belkowy, drewniany, nieotynkowany. Stan stropu określa się jako dobry.

Konstrukcję nośną stropu stanowią drewniane belki o przekroju 24x18 cm (wys. x szer.) w rozstawie co około 95cm.

Ze względu na planowaną przebudowę zakłada się wymianę desek poszycia stropu nad parterem oraz wykonanie dodatkowego poszycia z płyty osb-3 gr.2,2cm.



Fot.3 Widok na strop nad parterem

### 3. Ściany kondygnacji nadziemnych

Konstrukcja murowana z cegły pełnej grubości około 39cm. Stan określa się jako dostateczny. Widoczne miejscowe uszkodzenia i ubytki materiału nie zagrażające bezpieczeństwu użytkowania. Zaleca się częściowy remont.



Fot.4 Widok na ściany kondygnacji nadziemnych



Fot.5 Widok na ściany kondygnacji nadziemnych



#### 4. Więźba dachowa

Więżba drewniana o konstrukcji krokwiowo-płatwiowej. Pokrycie dachu blachodachówka. Zakłada się wykonanie docieplenia połaci dachowej wełną mineralną. Drewno ogólnie w dobrym stanie. Całość drewna zabezpieczyć przeciw pożarowo i przeciw grzybicznie.



Fot.6 Widok na konstrukcję dachu



Fot.7 Widok na konstrukcję dachu



Fot.8 Widok na konstrukcję dachu

## 5. Obliczenia statyczne

### 5.1. Zebranie obciążeń

#### OBC. NA 1 BELKĘ STROPOWĄ

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	$\gamma_f$	Obc. obl. kN/m
1.	Obciążenie zmienne (poddasza z dostępem z klatki schodowej) szer. 0,95 m [(1,2kN/m <sup>2</sup> )·0,95m]	1,14	1,40	1,60
2.	Deskowanie: Jodła, lipa, olcha, osika, sosna, świerk, topola o wilgotności 23% grub. 4 cm, szer. 0,95 m [(6,0kN/m <sup>3</sup> ·0,04m)·0,95m]	0,23	1,30	0,30
3.	Płyty pilśniowe półtwarda grub. 2,5 cm, szer. 0,95 m [(5,5kN/m <sup>3</sup> ·0,025m)·0,95m]	0,13	1,30	0,17
4.	Brama garażowa segmentowa Q=100kg [0,100kN/m]	0,10	1,20	0,12
Σ:		<b>1,60</b>	<b>1,36</b>	<b>2,18</b>

#### DACH

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	$k_d$	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Blacha faldowa stalowa o wysokości faldy 43,5 (T-40) gr. 1,00 mm [0,110kN/m <sup>2</sup> ]	0,11	1,20	--	0,13
2.	Łaty [0,030kN/m <sup>2</sup> ]	0,03	1,30	--	0,04
3.	K.łaty [0,010kN/m <sup>2</sup> ]	0,01	1,30	--	0,01
4.	Papa na deskowaniu bez posypania żwirkiem, pojedynczo [0,300kN/m <sup>2</sup> ]	0,30	1,30	--	0,39
5.	Deskowanie: Jodła, lipa, olcha, osika, sosna, świerk, topola grub. 2,5 cm [5,5kN/m <sup>3</sup> ·0,025m]	0,14	1,30	--	0,18
6.	Wełna mineralna w płytach półtwardych grub. 15 cm [1,0kN/m <sup>3</sup> ·0,15m]	0,15	1,30	--	0,19
7.	Płyta g-k [0,200kN/m <sup>2</sup> ]	0,20	1,20	--	0,24
Σ:		<b>0,94</b>	<b>1,27</b>	--	<b>1,19</b>

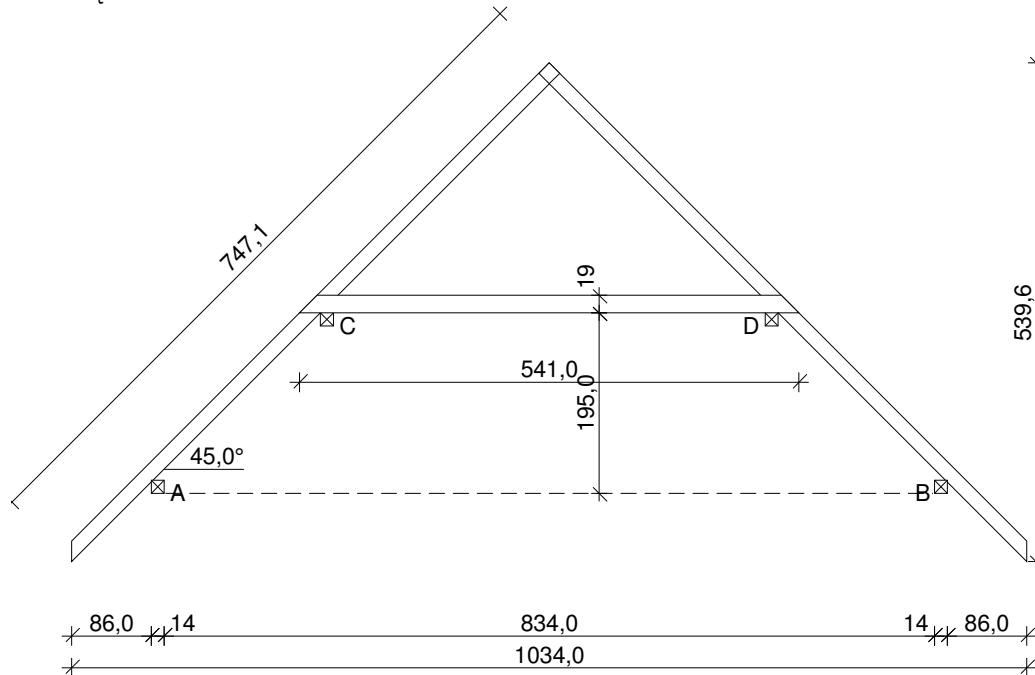
#### NADPROŻE BRAMOWE

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	$\gamma_f$	$k_d$	Obc. obl. kN/m
1.	Dach [6,320kN/m]	6,32	1,10	--	6,95
2.	Belka stropowa [4,630kN/m]	4,63	1,10	--	5,09
3.	Murbelka: Jodła, lipa, olcha, osika, sosna, świerk, topola grub. 16 cm i szer. 16 cm [5,5kN/m <sup>3</sup> ·0,16m·0,16m]	0,14	1,10	--	0,15
4.	Cegła budowlana wypalana z gliny, pełna grub. 39 cm i szer. 60 cm [18,0kN/m <sup>3</sup> ·0,39m·0,60m]	4,21	1,10	--	4,63
Σ:		<b>15,30</b>	<b>1,10</b>	--	<b>16,83</b>

## 5.2. Wiązar dachowy

### DANE:

Szkic więzara



### Geometria ustroju:

Kąt nachylenia połaci dachowej  $\alpha = 45,0^\circ$

Rozpiętość więzara  $l = 10,34$  m

Rozstaw murał w świetle  $l_s = 8,34$  m

Poziom jętki  $h = 1,95$  m

Rozstaw wiązarów  $a = 0,95$  m

Dodatkowe usztywnienia boczne krokwi - brak

Usztywnienia boczne jętki - na całej długości elementu

Rozstaw podparć poziomych murały  $l_{mo} = 2,50$  m

Wysięg wspornika murały  $l_{mw} = 0,50$  m

### Dane materiałowe:

- krokiew 13/16 cm (zaciosy: murlata - 3 cm, jętka - 3 cm) z drewna C24
- jętka 16/19 cm z drewna C24,
- murlata 14/14 cm z drewna C24

### Obciążenia (wartości charakterystyczne):

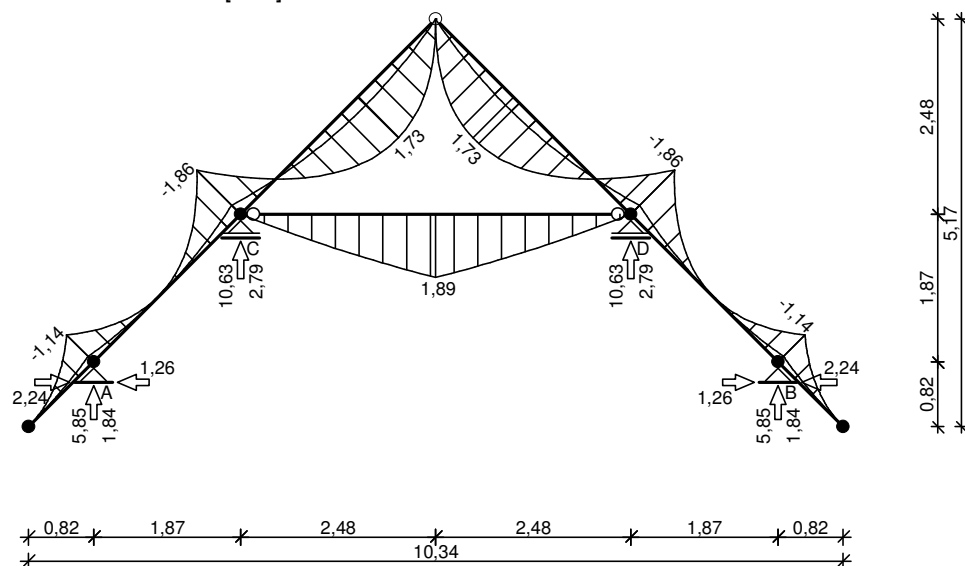
- pokrycie dachu :  $g_k = 0,94$  kN/m<sup>2</sup>
- uwzględniono ciężar własny więzara
- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połac bardziej obciążona, strefa 3,  $A=200$  m n.p.m., nachylenie połaci 45,0 st.):
  - na połaci lewej  $s_{kl} = 0,72$  kN/m<sup>2</sup>
  - na połaci prawej  $s_{kp} = 0,48$  kN/m<sup>2</sup>
  - obciążenie śniegiem traktuje się jako obciążenie średniotwale
- obciążenie wiatrem (wg PN-B-02011:1977/Az1:2009/Z1-3: strefa I, teren A, wys. budynku  $z=8,0$  m):
  - na połaci nawietrznej  $p_{kl} = 0,23$  kN/m<sup>2</sup>
  - na połaci zawietrznej  $p_{kp} = -0,19$  kN/m<sup>2</sup>
- obciążenie ociepleniem dolnego odcinka krokwi  $g_{kk} = 0,00$  kN/m<sup>2</sup>
- obciążenie stałe jętki :  $q_{jk} = 0,00$  kN/m<sup>2</sup>
- obciążenie zmienne jętki :  $p_{jk} = 0,00$  kN/m<sup>2</sup>
- obciążenie montażowe jętki  $F_k = 1,0$  kN

**Założenia obliczeniowe:**

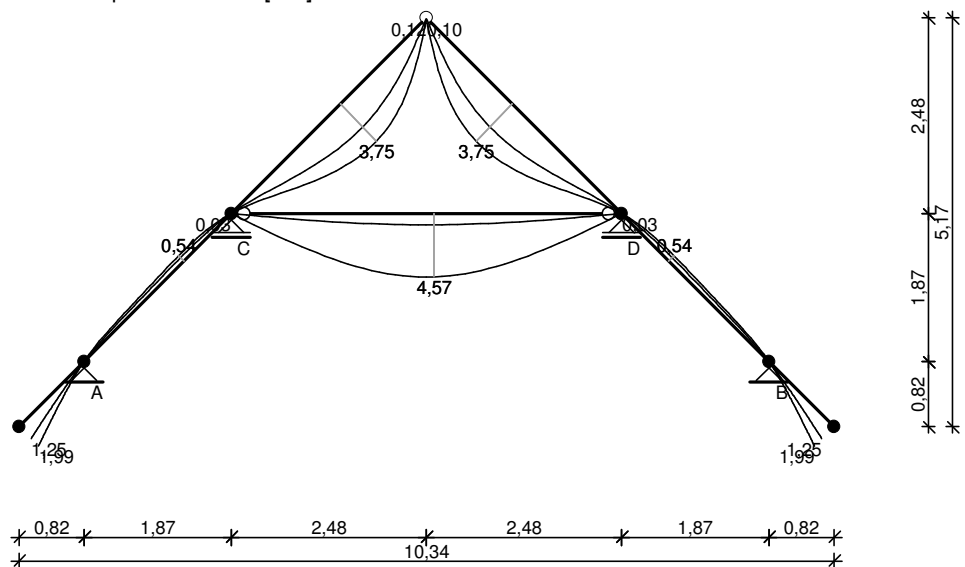
- klasa użytkowania konstrukcji: 2

**WYNIKI:**

Obwiednia momentów [kNm]:



Obwiednia przemieszczeń [mm]:



Ekstremalne reakcje podporowe:

węzeł (podpora)	V [kN]	H [kN]	kombinacja SGN
2 (A)	5,85 5,72 1,84	2,12 2,24 -1,26	K4: stałe-max+śnieg+0,90·wiatr z prawej K12: stałe-max+wiatr z prawej+0,90·śnieg K16: stałe-min+wiatr z lewej
3 (C)	10,63	--	K3: stałe-max+śnieg+0,90·wiatr z lewej
5 (D)	10,63	--	K7: stałe-max+śnieg-wariant II+0,90·wiatr z prawej
6 (B)	5,85 1,84 5,72	-2,12 1,26 -2,24	K6: stałe-max+śnieg-wariant II+0,90·wiatr z lewej K17: stałe-min+wiatr z prawej K10: stałe-max+wiatr z lewej+0,90·śnieg-wariant II



## WYMIAROWANIE wg PN-B-03150:2000

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości C24

$$f_{m,k} = 24 \text{ MPa}, f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}, f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}, f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}, E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}, \rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$$

**Krokiew 13/16 cm** (zaciosy: murlata - 3 cm, jętka - 3 cm)

Smukłość

$$l_y = 106,4 < 150$$

$$l_z = 93,3 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia w prześle

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr z lewej

$$M = -1,86 \text{ kNm}, N = 6,24 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}, f_{c,0,d} = 9,69 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 3,35 \text{ MPa}, \sigma_{c,0,d} = 0,30 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,276, k_{c,z} = 0,352$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,415 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,391 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze - murlacie

decyduje kombinacja: **K7** stałe-max+śnieg-wariant II+0,90·wiatr z prawej

$$M = -1,14 \text{ kNm}, N = -1,62 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}, f_{c,0,d} = 9,69 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 3,12 \text{ MPa}, \sigma_{c,0,d} = -0,10 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,297 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze - jętce

decyduje kombinacja: **K7** stałe-max+śnieg-wariant II+0,90·wiatr z prawej

$$M = -1,86 \text{ kNm}, N = -2,36 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}, f_{c,0,d} = 9,69 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 4,36 \text{ MPa}, \sigma_{c,0,d} = -0,15 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,416 < 1$$

Maksymalne ugięcie krokwi (pomiędzy jętka a kalenicą)

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$u_{fin} = 3,70 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 3501 / 200 = 17,51 \text{ mm} \quad (21,2\%)$$

Maksymalne ugięcie wspornika krokwi

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$u_{fin} = 1,99 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot l / 200 = 2 \cdot 1166 / 200 = 11,66 \text{ mm} \quad (17,1\%)$$

**Jętka 16/19 cm** z drewna C24

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K14** stałe-max+montażowe jętki

$$M = 1,89 \text{ kNm}, N = -1,27 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 12,92 \text{ MPa}, f_{c,0,d} = 11,31 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 1,97 \text{ MPa}, \sigma_{c,0,d} = -0,04 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,158 < 1$$

Maksymalne ugięcie

decyduje kombinacja: **K14** stałe-max+montażowe jętki

$$u_{fin} = 4,57 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 4951 / 200 = 24,76 \text{ mm} \quad (18,5\%)$$

**Murlata 14/14 cm**

**Część murlaty leżąca na ścianie**

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 6,16 \text{ kN/m}, q_{y,max} = -2,36 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K9** stałe-max+wiatr z lewej+0,90·śnieg

$$M_z = 1,58 \text{ kNm}$$

$$f_{m,z,d} = 16,62 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} = 3,454 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,208 < 1$$

### Część wspornikowa murlaty

#### Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$q_{z,max} = 6,16 \text{ kN/m}$ ,  $q_{y,max} = -2,36 \text{ kN/m}$

#### Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K6** stałe-max+śnieg-wariant II+0,90-wiatr z lewej

$M_y = 0,77 \text{ kNm}$ ,  $M_z = 0,28 \text{ kNm}$

$f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}$ ,  $f_{m,z,d} = 11,08 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,y,d} = 1,68 \text{ MPa}$ ,  $\sigma_{m,z,d} = 0,61 \text{ MPa}$

$k_m = 0,7$

$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,191 < 1$

$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,161 < 1$

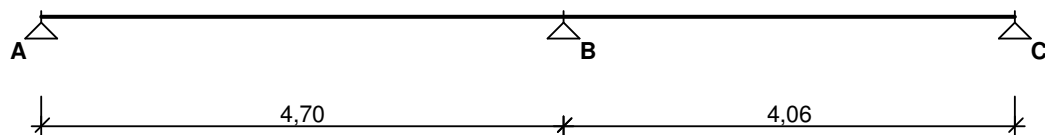
#### Maksymalne ugięcie:

decyduje kombinacja: **K5** stałe-max+śnieg-wariant II

$u_{fin} = 0,15 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot 1 / 200 = 2 \cdot 500 / 200 = 5,00 \text{ mm} \quad (3,0\%)$

## 5.3. Belka stropowa nad parterem

### SCHEMAT BELKI



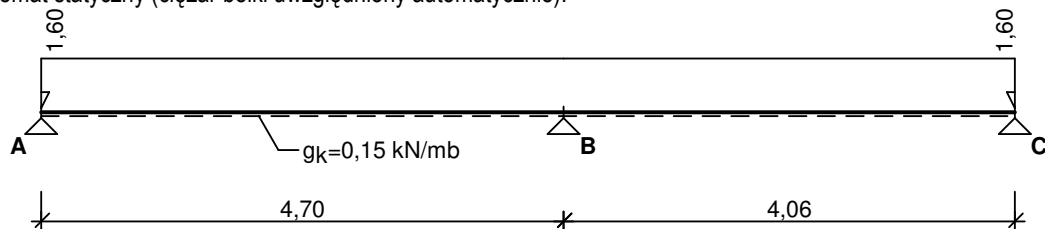
Parametry belki:

- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki  $\gamma_f = 1,10$

### OBCIĄŻENIA CHARAKTERYSTYCZNE BELKI

Przypadek **P1: Przypadek 1** ( $\gamma_f = 1,38$ , klasa trwania - stałe)

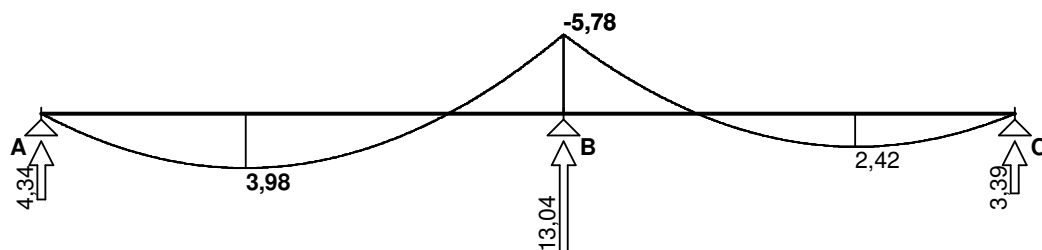
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające [kNm]:



## ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

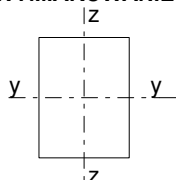
Klasa użytkowania konstrukcji - 2

Parametry analizy zwichrzenia:

- brak stężeń bocznych na długości belki
  - stosunek  $l_0/l = 1,00$
  - obciążenie przyłożone na pasie ściskany (górnym) belki
- Belka w obiekcie starym, remontowanym
- Ugięcie graniczne przęsła  $u_{net,fin} = l_0 / 250$

## WYNIKI OBLICZEŃ WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH

### WYMIAROWANIE WG PN-B-03150:2000



Przekrój prostokątny **18 / 24 cm**

$$W_y = 1728 \text{ cm}^3, J_y = 20736 \text{ cm}^4, m = 15,1 \text{ kg/m}$$

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

$$f_{m,k} = 24 \text{ MPa}, f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}, f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}, f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}, E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}, \rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$$

### Belka

#### Zginanie

Przekrój  $x = 4,70 \text{ m}$

Moment maksymalny  $M_{max} = -5,78 \text{ kNm}$

$$\sigma_{m,y,d} = 3,34 \text{ MPa}, f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,30 < 1$$

Warunek stateczności:

$$k_{crit} = 1,000$$

$$\sigma_{m,y,d} = 3,34 \text{ MPa} < k_{crit} \cdot f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa} \quad (30,2\%)$$

#### Ścinanie

Przekrój  $x = 4,70 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna  $V_{max} = -6,80 \text{ kN}$

$$\tau_d = 0,24 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,15 \text{ MPa} \quad (20,5\%)$$

#### Docisk na podporze

Reakcja podporowa  $R_B = 13,04 \text{ kN}$

$$a_p = 18,0 \text{ cm}, k_{c,90} = 1,00$$

$$\tau_{c,90,y,d} = 0,40 \text{ MPa} < k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} = 1,15 \text{ MPa} \quad (34,9\%)$$

#### Stan graniczny użytkowalności

Przekrój  $x = 2,05 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne  $u_{fin} = u_M + u_V = 4,44 \text{ mm}$

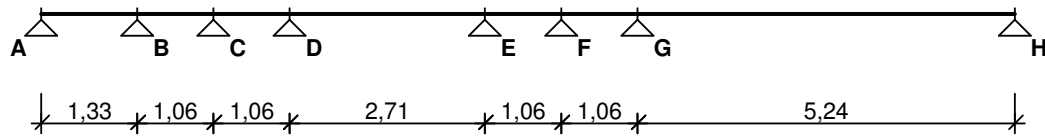
Ugięcie graniczne  $u_{net,fin} = 1,5 \cdot l_0 / 250 = 1,5 \cdot 4700 / 250 = 28,20 \text{ mm}$

$$u_{fin} = 4,44 \text{ mm} < u_{net,fin} = 28,20 \text{ mm} \quad (15,7\%)$$



## 5.4. Belka podciągu nad parterem

### SCHEMAT BELKI

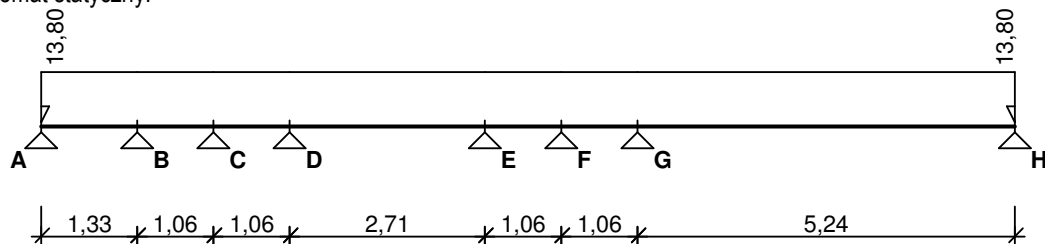


Parametry belki:

### OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Przypadek **P1: Przypadek 1** ( $\text{I}_{tr} = 1,15$ , klasa trwania - stałe)

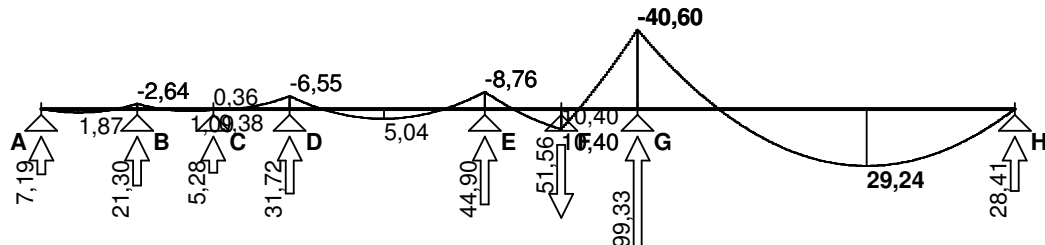
Schemat statyczny:



### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające [kNm]:



### ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

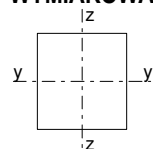
Klasa użytkowania konstrukcji - 2

Parametry analizy zwężenia:

- brak stężeń bocznych na długości belki
  - stosunek  $l_d/l = 1,00$
  - obciążenie przyłożone na pasie ściskowym (górnym) belki
- Belka w obiekcie starym, remontowanym  
Ugięcie graniczne przęsła  $u_{net,fin} = l_0 / 250$

### WYNIKI OBLICZEŃ WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH

#### WYMIAROWANIE WG PN-B-03150:2000



Przekrój prostokątny **27 / 29 cm**

$$W_y = 3785 \text{ cm}^3, J_y = 54875 \text{ cm}^4, m = 27,4 \text{ kg/m}$$

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

$$f_{m,k} = 24 \text{ MPa}, f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}, f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}, f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}, E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}, \rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$$

## Belka

### Zginanie

Przekrój  $x = 8,28$  m

Moment maksymalny  $M_{\max} = -40,60$  kNm

$$\sigma_{m,y,d} = 10,73 \text{ MPa}, \quad f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,97 < 1$$

Warunek stateczności:

$$k_{\text{crit}} = 1,000$$

$$\sigma_{m,y,d} = 10,73 \text{ MPa} < k_{\text{crit}} \cdot f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa} \quad (96,8\%)$$

### Ścinanie

Przekrój  $x = 8,28$  m

Maksymalna siła poprzeczna  $V_{\max} = -55,42$  kN

$$\tau_d = 1,06 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,15 \text{ MPa} \quad (92,0\%)$$

### Docisk na podporze

Reakcja podporowa  $R_G = 99,33$  kN

$$a_p = 35,0 \text{ cm}, \quad k_{c,90} = 1,00$$

$$\sigma_{c,90,y,d} = 1,05 \text{ MPa} < k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} = 1,15 \text{ MPa} \quad (91,1\%)$$

### Stan graniczny użytkowalności

Przekrój  $x = 11,22$  m

Ugięcie maksymalne  $u_{\text{fin}} = u_M + u_V = 18,45$  mm

Ugięcie graniczne  $u_{\text{net,fin}} = 1,5 \cdot l_0 / 250 = 1,5 \cdot 5240 / 250 = 31,44$  mm

$$u_{\text{fin}} = 18,45 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = 31,44 \text{ mm} \quad (58,7\%)$$

## 6. Wnioski

Konstrukcja istniejącego budynku w obrębie remontowanych i przebudowywanych pomieszczeń nie budzi zastrzeżeń. Widoczne miejscowe uszkodzenia i ubytki materiału ścian nośnych nie zagrażają bezpieczeństwu użytkowania. Zaleca się częściowy ich remont.

Na konstrukcji nie widać spękań i uszkodzeń świadczących o ewentualnych zagrożeniach dla dalszego użytkowania.

Użytkowanie obiektu zgodne z jego dotychczasową funkcją oraz zmianą sposobu użytkowania części pomieszczeń gospodarczych na garaż dwustanowiskowy jest możliwe.

Projektowana przebudowa istniejących pomieszczeń nie wpłynie negatywnie na stan techniczny budynku.

Przebudowę pomieszczeń oraz rozbiórkę ścian (otwory drzwiowe w ścianie zewnętrznej) należy przeprowadzić w zgodzie ze sztuką budowlaną oraz zasadami BHP.

Rozbiórkę wykonywać z minimalnym użyciem narzędzi udarowych. Należy odpowiednio zabezpieczyć miejsce prac w istniejącym budynku, np. poprzez podstępłowanie stropów.

Przebudowa w proponowanym zakresie jest możliwa do realizacji.

**mgr inż. Michał Słowik**

uprawnienia budowlane nr POM/0160/PBKb/16  
do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej