

## Część konstrukcyjna

Nazwa element projektu budowlanego	<b>PROJEKT TECHNICZNY</b>
Nazwa zamierzenia budowlanego:	<b>Zmiana sposobu użytkowania i przebudowa budynku gospodarczego na cele magazynowe ( archiwum) oraz przebudowa budynku gospodarczego</b>
Adres zamierzenia budowlanego	<b>Stara Błotnica</b>
Kategoria obiektu budowlanego	<b>XII – budynki administracji rządowej i samorządowej III - budynki gospodarcze</b>
Nazwa jednostki ewidencyjnej Nazwa i numer obrębu ewidencyjnego Numer działki ewid. na której obiekt jest usytuowany	<b>obr. Błotnica Stara  140/3,140/4</b>
Imię i nazwisko inwestora, Adres inwestora	<b>GMINA STARA BŁOTNICA 26-806 Stara Błotnica 46</b>

Zakres opracowania	Pełniona funkcja projektowa	Imię i nazwisko Specjalność i numer uprawnień budowlanych	Data opracowania	Podpis
Część konstrukcyjna	Projektował: Spec. uprawnień Numer upr.  Sprawdził: Spec. uprawnień Numer upr	Mgr inż. Józef Garczyński upr. bez ogr. w spec. Konstr-bud. GP-III-8386/33/87  Mgr inż. Jacek Wicherek upr. bez ogr. w spec. Konstr-bud. BUA-III-8386/144/89	maj 2022	

## OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 34, ust. 3d, pkt 3 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. 2020 r. poz. 1333 z późn. zm.) oświadczam, że **„Projekt techniczny zmiany sposobu użytkowania i przebudowa budynku gospodarczego na cele magazynowe ( archiwum) oraz przebudowa budynku gospodarczego na dz. nr 140/3 , 140/4 w miejscowości Stara Błotnica”** został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz zasadami wiedzy technicznej.  
Projekt budowlany jest kompletny z punktu widzenia celu, jakiemu ma służyć.

Radom, dnia 03.06.2022 r.

SPRAWDZIŁ:

PROJEKTOWAŁ:

# ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

- I. CZĘŚĆ OPISOWA**
- II. OBLICZENIA STATYCZNE**
- III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

## RYS. 1 RZUT I PRZEKROJE FUNDAMENTÓW

### I.CZĘŚĆ OPISOWA

- 1.0 Dane ogólne
- 2.0 Przedmiot i zakres opracowania
- 3.0 Podstawa opracowania
- 4.0 Materiały wykorzystane w opracowaniu
- 5.0 Lokalizacja i warunki gruntowo-wodne
- 6.0 Opis konstrukcyjny
  - 6.1. Opis ogólny
  - 6.2 Fundamenty
  - 6.3 Ściany fundamentowe
  - 6.4 Ściany nadziemne
  - 6.5 Wieżba dachowa
  - 6.7 Uwagi końcowe

### I.OPIS TECHNICZNY

#### 1. DANE OGÓLNE

OBIEKT: Zmiana sposobu użytkowania i przebudowa budynku gospodarczego na cele magazynowe ( archiwum) oraz przebudowa budynku gospodarczego

ADRES OBIEKTU: działka nr ewid. 140/3, 140/4

#### 2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny konstrukcji. Projekt nie obejmuje zagadnień branżowych.

#### 3. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania niniejszego projektu stanowi :

- zlecenie od Inwestora
- dane techniczne przekazane przez architekta

#### 4. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W OPRACOWANIU

Obciążenia zebrano zgodnie z:

- PN-EN 1990:2004 Eurokod : Podstawy projektowania konstrukcji
- PN-EN 1991-1-1:2004 Eurokod 1 : Oddziaływania na konstrukcję – Część 1-1: Oddziaływania ogólne Ciężar objętościowy , ciężar własny , obciążenia użytkowe w budynkach.
- PN-EN 1991-1-2:2006 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje- Część 1-2: Oddziaływania ogólne- Oddziaływania na konstrukcje w warunkach pożaru
- PN-EN 1991-1-3:2005 Eurokod 1 : Oddziaływania na konstrukcję – Część 1-3: Oddziaływania ogólne – obciążenie śniegiem
- PN-EN 1991-1-4:2008 Eurokod 1 : Oddziaływania na konstrukcję – Część 1-4: Oddziaływania ogólne – oddziaływania wiatru
- PN-EN 1991-1-6:2007 Eurokod 1 : Oddziaływania na konstrukcję – Część 1-6: Oddziaływania ogólne ; oddziaływania w czasie wykonywania konstrukcji
- PN-EN 1992-1-6:2009 Eurokod 2 : Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków – Część 1-2: Reguły ogólne : Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe.
- PN-EN 1997-1:20078 Eurokod 7 : Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne.
- PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7 : Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

Elementy konstrukcyjne zwymiarowano przy użyciu programów:  
PROKOP-WIN.02  
SPECBUD

## **5.0 LOKALIZACJA I WARUNKI GRUNTOWO-WODNE**

Obiekt zlokalizowany w II strefie obciążenia śniegiem - PN-EN 1991-1-3:2005 Eurokod 1 : Oddziaływania na konstrukcję – Część 1-3: Oddziaływania ogólne – obciążenie śniegiem

Oraz w I strefie obciążenia wiatrem wg PN-EN 1991-1-4:2008 Eurokod 1 : Oddziaływania na konstrukcję – Część 1-4: Oddziaływania ogólne – oddziaływania wiatru.

Na podstawie odkrywki stwierdzono:

**Warstwa I** – nasyp niebudowlany piaszczysto-gliniasty oraz nasyp humusowy.

**Warstwa II** – piaski średnie średnio zagęszczone,  $ID=0,50-0,55$ .

Przyjęto I kategorię geotechniczną obiektu , posadowionego w warunkach gruntowych prostych.  
Głębokość strefy przemarzania – 1,00 m.

## **6.0 OPIS KONSTRUKCYJNY**

### **6.1 Opis ogólny**

Obiekt zaprojektowano jako niepodpiwniczony , parterowy ze stropodachem. Pokrycie dachu blachą trapezową. Więźba z drewna sosnowego klasy C24 płatwiowo-krokwiowa. Konstrukcję nośną tworzą murowane ściany ze stropodachem.

### **6.2 Prace ziemne**

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zapoznać się z mapą uzbrojenia terenu dla uniknięcia kolizji z zagrożeniami bhp. Podczas wykonywania robót ziemnych należy liczyć się z możliwością występowania w rejonie lokalizacji czynnych lub nieczynnych instalacji energetycznych , gazowych i wod-kan. Fundamenty należy sadowić na gruncie rodzimym nośnym. W przypadku wystąpienia gruntów słabonośnych w bezpośrednim podłożu lub występujących organicznych , należy te grunty wybrać . Istniejącą warstwę piasków luźnych dogęścić do stopnia  $I_D = 0,60$  , na tak przygotowanym podłożu wykonać nasyp z piasku średniego stabilizowanego cementem układanym warstwami grub. 20 cm i zagęszczanymi do  $I_s = 0,98$ . Pod posadzki w budynku przewidziano wybranie istniejących gruntów nasypowych i organicznych , wykonanie nasypu o stopniu zagęszczenia w strefie powierzchniowej ( o grub. min. 30 cm) do  $I_s = 0,99$ . Nie dopuścić do nawodnienia wykopu i jego przemarznięcia.

### **6.3 Fundamenty**

Posadowienie budynku przewidziano w sposób bezpośredni. Wykonywane wykopy należy zabezpieczyć przed napływem wody. Po ich wykonaniu należy przeprowadzić odbiór geotechniczny. Grubość otuliny zbrojenia nie może być mniejsza od 5,0 cm. Ponadto fundamenty winny być odizolowane od chudego betonu izofolią. Powierzchnie boczne , stykające się z gruntem zabezpieczyć poprzez smarowanie np. Abizolem 2xR+P.

Fundamenty w postaci ław wykonanych z betonu wibrowanego B20 ( dla zwiększenia szczelności). Fundamenty powinny być posadowione na warstwie chudego betonu B10 grubości minimum 10 cm. Zbrojenie fundamentów stałą A-IIIN i A-0.

Fundamenty w okresie zimowym winny być zabezpieczone przed podmarznięciem ze względu na możliwą wysadzinowość gruntu.

### **6.3 Ściany fundamentowe**

Projektuje się ściany fundamentowe murowane z bloczków betonowych grupy 1, kategorii I o  $f_b = 20$  MPa , na zaprawie cem-wapiennej M10 z dodatkiem plastyfikatora . Kategoria robót „A”.

### **6.4 Ściany nadziemia**

Projektuje się ściany murowane z bloczków gazobetonowych odm.500 na zaprawie systemowej. Ponieważ wokół otworów drzwiowych występują znaczne naprężenia wynikające ze zmiany sztywności ściany które powodują ukośne pęknięcia. Zaleca się dozbrojenie tych stref typowym zbrojeniem np. w postaci kratownicy „Murfor” w ilości 2 szt. nad otworem .

### **6.6 Więźba dachowa**

Więźbę z drewna sosnowego klasy C24 wg PN-EN 338:2011 zaprojektowano jako płatwiowo-krokwiową. Spadek połączy dachu powinien odpowiadać wymaganiom określonym w części

architektonicznej projektu , lecz nie może być niższy od minimalnych wielkości określonych przez producenta materiałów pokryciowych.

Drewno należy zabezpieczyć środkami ochrony biologicznej drewna dopuszczonymi do stosowania w budownictwie mieszkaniowym oraz użyteczności publicznej . Wilgotność drewna wbudowywanego nie powinna przekroczyć 15%. Zaleca się łączenie poszczególnych elementów więźby dachowej za pomocą systemowych łączników stalowych np. SimpsonStrongTie lub równoważnych. Kotwienie murłat więźby należy wykonać za pomocą stalowych kotew M16 kl.6.8 mocowanych do wieńca w rozstawie maksymalnym co 1,50 m i na końcu belki. Na styku wszystkich elementów drewnianych z murami lub stropami ułożyć dwie warstwy papy niepiaskowanej aby odciąć możliwość podciągania wilgoci. Wszystkie elementy drewniane przed wbudowaniem należy zabezpieczyć środkami owadobójczymi oraz utrudniającymi zapalenie. Najlepsze rezultaty daje:

- Antox
- Fobos M2I

### **6.7 Uwagi końcowe**

- zgodnie z ustawą z dn. 20.06.2015 r. o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności ( Dz. U. z 2015 r. poz. 1165) wszystkie materiały wbudowane w obiekt muszą posiadać:

- a) krajową ocenę techniczną (KOT)
- b) obowiązkową deklarację właściwości użytkowych (DWU)
- c) system oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych zgodny z obowiązującymi przepisami oraz Polskimi Normami , PN-EN i krajową oceną techniczną

- wszystkie roboty budowlane prowadzić pod fachowym nadzorem zgodnie z przedmiotowymi normami „PN-EN” oraz w oparciu o plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia do sporządzania , którego zobowiązuje Wykonawcę ustawa – Prawo Budowlane ( Dz. U.1994 nr 89 poz. 414 , tekst jednolity : Dz. U. 2020 poz. 1333) , Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 27.08.2002 r . ( Dz. U. Nr 151 poz. 1256 z 2002 r.).

W przypadku stwierdzenia warunków odmiennych od założonych w projekcie niezwłocznie powiadomić projektanta.

Opis wykonał: mgr inż. Józef Garczyński .....

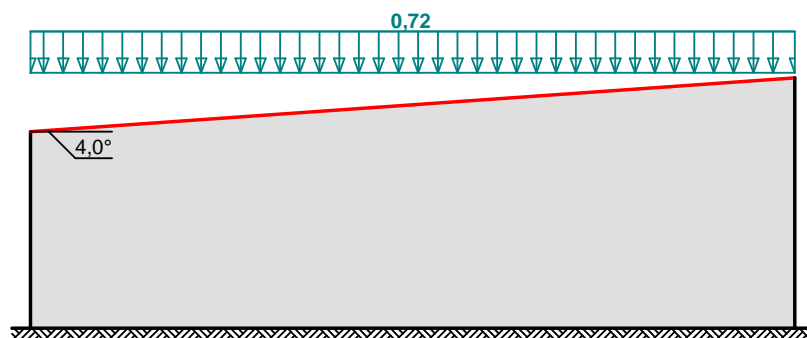
## II. OBLICZENIA STATYCZNE

### 1.0 WIEŻBA DACHOWA nr1

$$\operatorname{tg} \alpha = 7\%$$

Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 / Dachy jednopołaciowe (5.3.2)

 s [kN/m²]



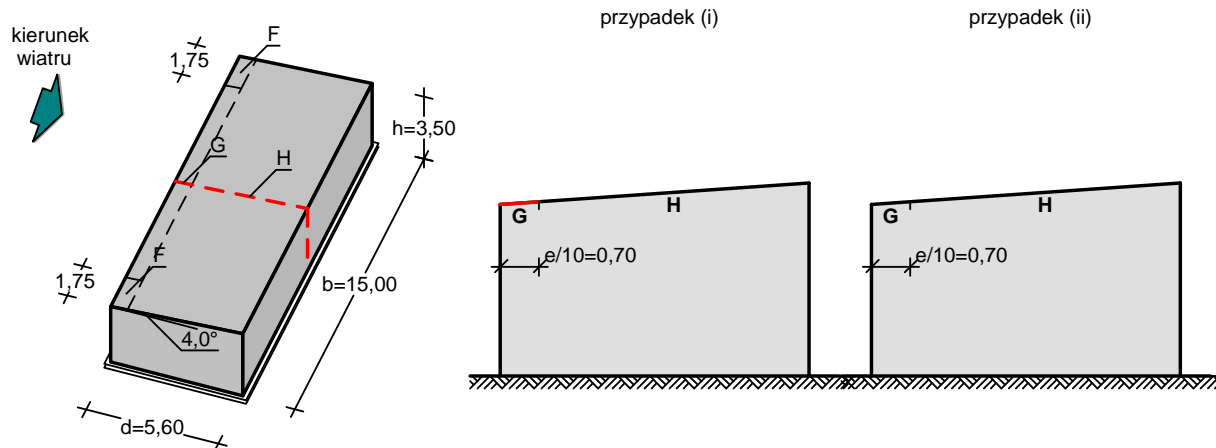
**Cały dach - równomierny układ obciążenia:**

- Dach jednopołaciowy
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg załącznika krajowego):  
Strefa obciążenia śniegiem 2  
 $s_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$
- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowo obfitych opadów śniegu i brak wyjątkowych zamieci)
- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Współczynnik ekspozycji:  
Teren: normalny  
 $C_e = 1,0$
- Współczynnik termiczny:  $C_t = 1,0$
- Współczynnik kształtu dachu:  
Kąt nachylenia połaci dachowej:  $\alpha = 4,0^\circ$   
 $\mu_1 = 0,8$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 = 0,72 \text{ kN/m}^2$$

**Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Dachy jednospadowe - ciśnienie zewnętrzne (7.2.4)**



### Dowolna połać przekroju $x/b = 0,50$ :

- Dach jednospadowy o wymiarach:  $b = 15,00$  m,  $d = 5,60$  m, kąt nachylenia połaci  $\alpha = 4,0^\circ$
- Budynek o wysokości  $h = 3,50$  m
- Wymiar  $e = \min(b, 2 \cdot h) = 7,0$  m
- Wiatr wiejący na ścianę boczną niższą ( $\theta = 0^\circ$ )
- Obliczany element: element konstrukcyjny

### 1.1 Krokwie

Obciążenia:

- blacha  $0,15 \times 1,35 = 0,20$  kPa
- deskowanie  $0,025 \times 6,0 = 0,15 \times 1,35 = 0,20$  kPa
- papa  $0,05 \times 1,35 = 0,07$  kPa

$$q_k = 0,35 \quad q_0 = 0,47 \text{ kPa}$$

### DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość  $b = 7,0$  cm

Wysokość  $h = 14,0$  cm

Zacios na podporach  $t_k = 3,0$  cm

Drewno:

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

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

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Geometria:

Kąt nachylenia połaci dachowej  $\alpha = 4,0^\circ$

Rozstaw krokwi  $a = 0,90$  m

Długość rzutu poziomego wspornika  $l_{w,x} = 0,83$  m

Długość rzutu poziomego odcinka środkowego  $l_{d,x} = 2,52$  m

Długość rzutu poziomego odcinka górnego  $l_{g,x} = 2,60$  m

Obciążenia dachu:

- obciążenie stałe  $g_k = 0,350$  kN/m<sup>2</sup> połaci dachowej;  $\gamma_f = 1,10$

- uwzględniono ciężar własny krokwi

- obciążenie śniegiem (dach jednospadowy, strefa 2, nachylenie połaci 4,0 st.):

$$S_k = 0,720 \text{ kN/m}^2 \text{ rzutu połaci dachowej, } \gamma_f = 1,50$$

- obciążenie ssaniem wiatru (dolna połać nawietrzna strefa I,  $H=300$  m n.p.m., teren A,  $z=H=3,5$  m, budowla zamknięta, wymiary budynku  $H=3,5$  m,  $B=5,6$  m,  $L=15,0$  m, nachylenie połaci 4,0 st.,  $\beta=1,80$ ):

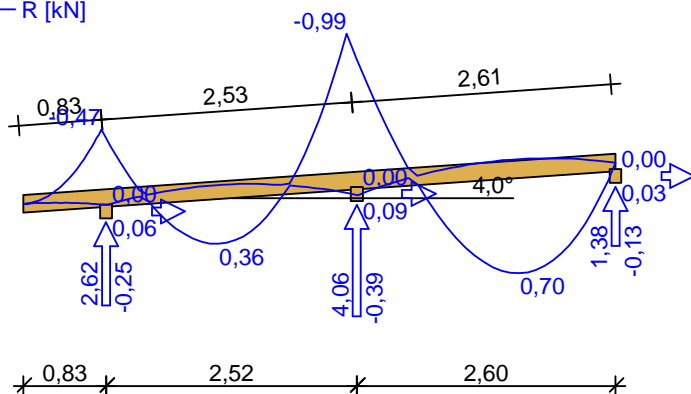
$$p_k = -0,328 \text{ kN/m}^2 \text{ połaci dachowej, } \gamma_f = 1,50$$

- obciążenie ociepleniem  $g_{kk} = 0,000$  kN/m<sup>2</sup> połaci dachowej



## WYNIKI:

— M [kNm]  
— R [kN]



### Zginanie:

decyduje kombinacja B (obc.stała<sub>max</sub>+śnieg)

Moment obliczeniowy:

$$M_{\text{podp}} = -0,99 \text{ kNm}$$

Warunek nośności - podpora:

$$\sigma_{m,y,d} = 7,05 \text{ MPa}, f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,477 < 1$$

Ugięcie (odcinek górny):

$$u_{\text{fin}} = 2,51 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = l / 200 = 13,03 \text{ mm} \quad (19,3\%)$$

### 1.2 Płatew

$$l_0 = 1,80 \text{ m}$$

Obciążenia:

$$\text{- z poz. 1.1} \quad 4,06:0,9 = 4,51 \text{ kN/m}$$

Przyjęto płatew z drewna sosnowego klasy C24 o przekroju  $b \times h = 12 \times 12 \text{ cm}$ .

### 1.3 Słupy

Obc. max. w słupie

$$\text{- z płatwi} \quad 1,8 \times 4,51 = 8,12 \text{ kN}$$

Przyjęto słupy z drewna sosnowego klasy C24 o przekroju  $12 \times 12 \text{ cm}$ .

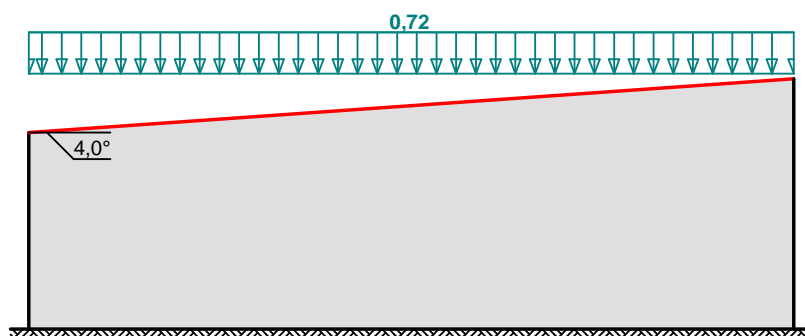
### 1.4 Murlaty

Przyjęto murlaty z drewna sosnowego klasy C24 o przekroju  $b \times h = 12 \times 12 \text{ cm}$ . Mocowanie do wieńca śrubami M16 w rozstawie co 1,50 m.

## 2.0 WIEŻBA DACHOWA nr2

$$\text{tg} \alpha = 7\%$$

Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 / Dachy jednopołaciowe (5.3.2)



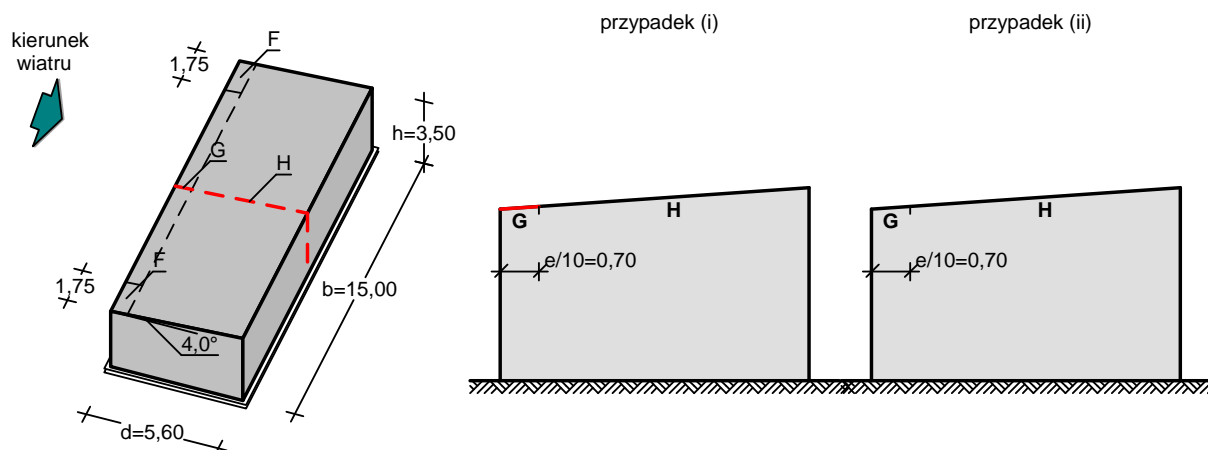
### Cały dach - równomierny układ obciążenia:

- Dach jednopołaciowy
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg załącznika krajowego):  
Strefa obciążenia śniegiem 2  
 $s_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$
- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowo obfitych opadów śniegu i brak wyjątkowych zamieci)
- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Współczynnik ekspozycji:  
Teren: normalny  
 $C_e = 1,0$
- Współczynnik termiczny:  $C_t = 1,0$
- Współczynnik kształtu dachu:  
Kąt nachylenia połaci dachowej:  $\alpha = 4,0^\circ$   
 $\mu_1 = 0,8$

### Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 = 0,72 \text{ kN/m}^2$$

### Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Dachy jednospadowe - ciśnienie zewnętrzne (7.2.4)



### Dowolna połać Połać w przekroju x/b = 0,50:

- Dach jednospadowy o wymiarach:  $b = 15,00 \text{ m}$ ,  $d = 5,60 \text{ m}$ , kąt nachylenia połaci  $\alpha = 4,0^\circ$
- Budynek o wysokości  $h = 3,50 \text{ m}$
- Wymiar  $e = \min(b, 2 \cdot h) = 7,0 \text{ m}$
- Wiatr wiejący na ścianę boczną niższą ( $\theta = 0^\circ$ )
- Obliczany element: element konstrukcyjny

Krokwie jak 2 poz.1.1

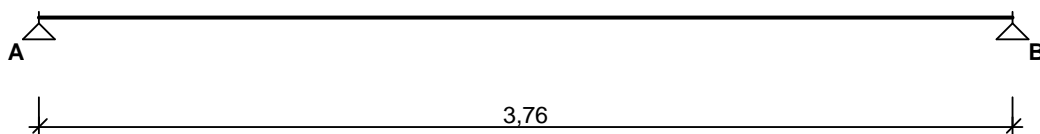
Płatwie

$l = 1,05 \times 3,76 = 3,95 \text{ m}$

Obciążenia:

- z poz. 1.1  $4,06:0,9 = 4,51 \text{ kN/m}$

### SCHEMAT BELKI



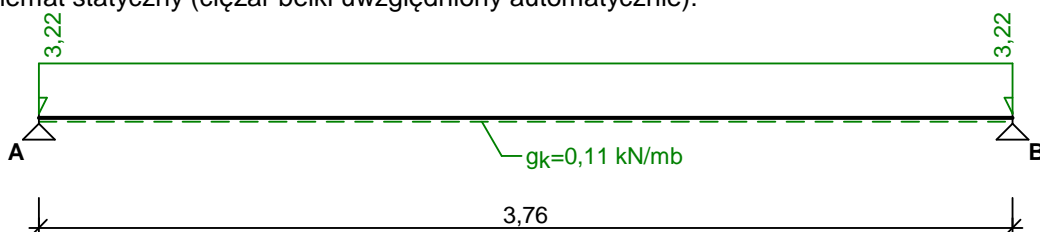
Parametry belki:

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

### OBCIĄŻENIA CHARAKTERYSTYCZNE BELKI

Przypadek **P1: Przypadek 1** ( $\gamma_f = 1,40$ , klasa trwania - stałe)

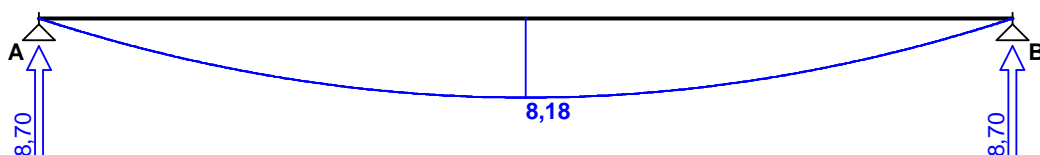
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające [kNm]:



### ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

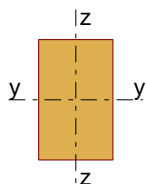
Klasa użytkowania konstrukcji - 2

Parametry analizy zwiczenia:

- brak stężeń bocznych na długości belki
- stosunek  $I_d/I = 1,00$
- obciążenie przyłożone na pasie ściskanym (górnym) belki
- Ugięcie graniczne przęsła  $u_{net,fin} = l_o / 300$

### WYNIKI OBLICZEŃ WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH

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



Przekrój prostokątny **14 / 22,5 cm**

$$W_y = 1181 \text{ cm}^3, J_y = 13289 \text{ cm}^4, m = 11,0 \text{ kg/m}$$

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

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

#### Zginanie

Przekrój  $x = 1,88 \text{ m}$

Moment maksymalny  $M_{\text{max}} = 8,18 \text{ kNm}$

$$\sigma_{m,y,d} = 6,92 \text{ MPa}, f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,62 < 1$$

Warunek stateczności:

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

$$\sigma_{m,y,d} = 6,92 \text{ MPa} < k_{\text{crit}} \cdot f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa} \quad (62,5\%)$$

#### Ścinanie

Przekrój  $x = 3,76 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna  $V_{\text{max}} = -8,70 \text{ kN}$

$$\tau_d = 0,41 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,15 \text{ MPa} \quad (35,9\%)$$

#### Docisk na podporze

Reakcja podporowa  $R_B = 8,70 \text{ kN}$

$$a_p = 10,0 \text{ cm}, k_{c,90} = 1,00$$

$$\sigma_{c,90,y,d} = 0,62 \text{ MPa} < k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} = 1,15 \text{ MPa} \quad (53,8\%)$$

#### Stan graniczny użytkowalności

Przekrój  $x = 1,88 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne  $u_{\text{fin}} = u_M + u_V = 11,40 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne  $u_{\text{net,fin}} = l_o / 300 = 3760 / 300 = 12,53 \text{ mm}$

$$u_{\text{fin}} = 11,40 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = 12,53 \text{ mm} \quad (90,9\%)$$

### 4.0 NADPROŻA

Przyjęto prefabrykowane typu L19.

### 5.0 FUNDAMENTY

Przyjęto grunt w postaci piasku średniego o  $J_D = 0,5$

#### Ławy

Obc. dla ściany z traktu  $3,74 + 4,0 \text{ m}$

- ze ściany  $h = 3,0 \text{ m}$

$$3,0 \times 5,50 = 16,50 \text{ kN/m}$$

- ze stropodachu

$$0,5 \times (3,74 + 4,0) \times 2,00 = 7,74 \text{ kN/m}$$

- fundament

$$1,2 \times 0,4 \times 22,0 \times 1,2 = 15,84 \text{ kN/m}$$

$$q_0 = 40,08 \text{ kN/m}$$

Wymiarowanie ławy fundamentowej obciążonej równomiernie w funkcji nośności i osiadania gruntu

\_\_\_\_\_ Dane \_\_\_\_\_

## Charakterystyka gruntu

Rodzaj gruntu Piasek gruby lub średni

Grubość warstwy  $h = 3.00 \text{ m}$

Charakterystyczna gęstość objętościowa  $R_n = 1.80 \text{ t/m}^3$

Charakterystyczny stopień zagęszczenia  $ID = 0.50$

Proponowana szerokość ławy  $B = 0.40 \text{ m}$

Głębokość posadowienia od poziomu terenu  $D = 1.00 \text{ m}$

najniższego poziomu terenu  $D_{min} = 1.00 \text{ m}$

Charakterystyczna średnia gęstość objętościowa

gruntów powyżej badanego poziomu podłoża  $R_{nd} = 2.10 \text{ t/m}^3$

Współczynnik odprężenia gruntu w czasie robót  $\lambda = 0.00$

Obliczeniowa siła pionowa  $N = 40.08 \text{ kN}$

Obliczeniowy moment zginający  $M_B = 0.00 \text{ kNm}$

Dopuszczalne całkowite osiadanie gruntu  $s_{dop} = 5.00 \text{ cm}$

### \_\_\_\_\_ Wyniki obliczeń \_\_\_\_\_

Obliczona szerokość ławy  $B = 0.40 \text{ m}$

Całkowite osiadanie fundamentu  $S = 0.03 \text{ cm}$

Głębokość oddziaływania fundamentu  $Z = 1.50 \text{ m}$

Obciążenie gruntu

Obliczeniowe obciążenie podłoża maksymalne  $q_{0max} = 123.30 \text{ kPa}$

minimalne  $q_{0min} = 123.30 \text{ kPa}$

średnie  $q_{0sr} = 123.30 \text{ kPa}$

Obliczeniowy opór podłoża maksymalny  $1,2 \cdot m \cdot q_f = 463.40 \text{ kPa}$

jednostkowy  $m \cdot q_f = 386.17 \text{ kPa}$

Przyjęto ławy wylewane z betonu B20 (C16/20) o szer.  $B = 0,40 \text{ m}$ . Zbrojenie podłużne 4#12 RB500W (A-IIIN), strzemiona  $\Phi 6$  (A-0) co 25 cm.

Obliczenia wykonał: mgr inż. Józef Garczyński.....