

# 2013

ABM - Projekt

mgr inż. Dariusz Sarnacki

**[BUDOWA BUDYNKU MAGAZYNOWO -  
GARAŻOWEGO W ZAKRESIE KONSTRUKCJI]**

# budowa budynku magazynowo -garażowego w zakresie konstrukcji

---

## 1. Układ konstrukcyjny obiektu

Budynek magazynu – garażu z myjnią to to budynek nie podpiwniczony, parterowy z dachem jednospadowym. Wymiary rzutu poziomego w osiach ścian wynoszą 21 m x 9 m.

## 2. Projektowany układ konstrukcyjny:

Obiekt murowany , przykrycie konstrukcja stalowa. Rygle dachowe wolnopodparte z kształtowników walcowanych na gorąco o rozstawie 4,2 m. Płatwie stalowe cienkościenne o profilu Z 100x68x60x2 rozstawione 1,75 m. Pokrycie płytą warstwową z rdzeniem z wełny mineralnej Belex metal MW-R 100/145. Ściany wzmocnione trzpieniami i wieńcami żelbetowymi na których opierają się rygle dachowe.

## 3. Warunki gruntowo-wodne

Założono I kategorię geotechniczną. Do obliczeń przyjęto, że nośność podłoża wynosi 160 kPa i obiekt posadowiono na gruntach rodzimych powyżej zwierciadła wody gruntowej. W przypadku natrafienia w poziomie posadowienia na soczewki gruntów słabszych należy je usunąć i zastąpić chudym betonem. Jeżeli natomiast całe podłoże gruntowe będzie o mniejszej nośności lub w poziomie posadowienia wystąpi woda gruntowa należy zmienić sposób posadowienia obiektu- powiadomić projektanta.

## 4. Zestawienie obciążeń

Obciążenia środowiskowe:

- Śnieg wg PN-80/B-02010/Az1:

I strefa obciążenia śniegiem - przyjmuję do obliczeń dane  $Q_k=0.84 \text{ kN/m}^2$

Wysokość geograficzna : 240,000 m . Redystrybucja śniegu : wyłączona

Ciśnienie śniegu zwiększono o 20%  $S_k=0,67 \text{ kN/m}^2$

- Wiatr wg. PN-77/B-02011:

Obiekt znajduje się w trzeciej strefie obciążenia wiatrem.

Do obliczeń przyjmuję wartość charakterystycznego ciśnienia prędkości wiatru wynosi ona wg. tab. 3 PN-77/B-02011 :  $q_k=0.30 \text{ M}$

**OBLICZENIA OBCCI E KLIMATYCZNYCH  
wg PN-80/B-02010/Az1:2006 & PN-B-02011:1977/Az1:2009**

**WYMIARY BUDYNKU**



# budowa budynku magazynowo -garażowego w zakresie konstrukcji

$x_0$ :	0,000	$x_1$ :	1,000	$C_{z0}$ :	-0,500	$C_{z1}$ :	-0,500	$C_w$ :	0,000	$P_0$ :	-0,18
$P_1$ :	-0,18										
Pr t :	3										
$x_0$ :	0,000	$x_1$ :	1,000	$C_{z0}$ :	-0,500	$C_{z1}$ :	-0,500	$C_w$ :	0,000	$P_0$ :	-0,18
$P_1$ :	-0,18										
Pr t :	2										
$x_0$ :	1,000	$x_1$ :	0,000	$C_{z0}$ :	-0,500	$C_{z1}$ :	-0,500	$C_w$ :	0,000	$P_0$ :	-0,18
$P_1$ :	-0,18										

## DANE NIEGOWE

Strefa :	1
Wysokość geograficzna :	240,000 m
Redystrybucja niegu :	wyűczona
qK :	0,84 kPa
Cińnienie niegu zwiűszono o 20%	

## REZULTATY DLA NIEGU

Przypadek obcińeniowy : nieg - przypadek prosty

Pr t : 1	$x_0$ :	0,000	$x_1$ :	1,000	$C_0$ :	0,000	$C_1$ :	0,000	$S_{K0}$ :	0,00	$S_{K1}$ :	0,00
Pr t : 3	$x_0$ :	0,000	$x_1$ :	1,000	$C_0$ :	0,800	$C_1$ :	0,800	$S_{K0}$ :	0,67	$S_{K1}$ :	0,67
Pr t : 2	$x_0$ :	1,000	$x_1$ :	0,000	$C_0$ :	0,000	$C_1$ :	0,000	$S_{K0}$ :	0,00	$S_{K1}$ :	0,00

## WARTO CIŃOBCIŃE KLIMATYCZNYCH wg PN-80/B-02010/Az1:2006 & PN-B-02011:1977/Az1:2009

### OBCIŃENIE WIATREM

Przypadek obcińeniowy : Wiatr od lewej

pr t : 1	P :	-0,25 kN/m	na całej dűugo cińpr ta
pr t : 3	P :	0,32 kN/m	na całej dűugo cińpr ta
pr t : 2	P :	-0,14 kN/m	na całej dűugo cińpr ta

Przypadek obcińeniowy : Wiatr od prawej

pr t : 1	P :	0,14 kN/m	na całej dűugo cińpr ta
pr t : 3	P :	0,14 kN/m	na całej dűugo cińpr ta
pr t : 2	P :	0,25 kN/m	na całej dűugo cińpr ta

Przypadek obcińeniowy : Wiatr od przodu

pr t : 1	P :	0,18 kN/m	na całej dűugo cińpr ta
pr t : 3	P :	0,18 kN/m	na całej dűugo cińpr ta
pr t : 2	P :	-0,18 kN/m	na całej dűugo cińpr ta

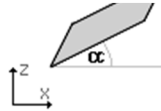
# budowa budynku magazynowo -garażowego w zakresie konstrukcji

## OBCI ENIE NIEGIEM

Przypadek obciążeniowy : **nieg - przypadek prosty**

pr t : 3      P : -0,67 kN/m      na całej długości

$\alpha = 4,0$  [°]      Kąt nachylenia elementu



### Obciążenie stałe

Indeks	Opis	Ciężar [kN/m <sup>3</sup> ]	Grub. [mm]	Obc. char. [kN/m <sup>2</sup> ]	Wsp. obc.	Obc. obl. [kN/m <sup>2</sup> ]	Typ rzutowania
1	Płyta warstwowa z rdzeniem z wełny mineralnej MW-R 100/145 (Balex Metal)			0,20	1,35	0,27	A
2							

$q_{cx} = 0,00$  [kN/m<sup>2</sup>] Całkowite charakterystyczne obciążenie stałe działające na osi X globalnego układu współrzędnych  
 $q_{dx} = 0,00$  [kN/m<sup>2</sup>] Całkowite obliczeniowe obciążenie stałe działające na osi X globalnego układu współrzędnych  
 $q_{cz} = 0,20$  [kN/m<sup>2</sup>] Całkowite charakterystyczne obciążenie stałe działające na osi Z globalnego układu współrzędnych  
 $q_{dz} = 0,27$  [kN/m<sup>2</sup>] Całkowite obliczeniowe obciążenie stałe działające na osi Z globalnego układu współrzędnych

### Obciążenie zmienne

Indeks	Opis	Obc. char. [kN/m <sup>2</sup> ]	Wsp. obc.	Obc. obl. [kN/m <sup>2</sup> ]	Typ rzutowania
1	dachy bez dostępu z wyjątkiem zwykłego utrzymania i napraw /wykluczające się klimatycznym/	0,40	1,50	0,60	A
2					

$q_{cx} = 0,00$  [kN/m<sup>2</sup>] Całkowite charakterystyczne obciążenie zmienne działające na osi X globalnego układu współrzędnych  
 $q_{dx} = 0,00$  [kN/m<sup>2</sup>] Całkowite obliczeniowe obciążenie zmienne działające na osi X globalnego układu współrzędnych  
 $q_{cz} = 0,40$  [kN/m<sup>2</sup>] Całkowite charakterystyczne obciążenie zmienne działające na osi Z globalnego układu współrzędnych  
 $q_{dz} = 0,60$  [kN/m<sup>2</sup>] Całkowite obliczeniowe obciążenie zmienne działające na osi Z globalnego układu współrzędnych

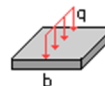
### Obciążenie klimatyczne

Indeks	Opis	Typ	Obc. char. [kN/m <sup>2</sup> ]	Współczynnik	Obc. obl. [kN/m <sup>2</sup> ]	Typ rzutowania
1	Śnieg	Śnieg	0,67	1,50	1,01	B
2						

$q_{cx} = 0,00$  [kN/m<sup>2</sup>] Całkowite charakterystyczne obciążenie klimatyczne działające na osi X globalnego układu współrzędnych  
 $q_{dx} = 0,00$  [kN/m<sup>2</sup>] Całkowite obliczeniowe obciążenie klimatyczne działające na osi X globalnego układu współrzędnych  
 $q_{cz} = 0,67$  [kN/m<sup>2</sup>] Całkowite charakterystyczne obciążenie klimatyczne działające na osi Z globalnego układu współrzędnych  
 $q_{dz} = 1,01$  [kN/m<sup>2</sup>] Całkowite obliczeniowe obciążenie klimatyczne działające na osi Z globalnego układu współrzędnych

### Obciążenie zredukowane

typ: Liniowe  
 b = 1,75 [m] Szerokość powierzchni do redukcji obciążenia



### Całkowite obciążenie zredukowane (w globalnym układzie współrzędnych)

$q_{cx} = 0,00$  [kN/m] Całkowite charakterystyczne obciążenie działające na osi X  
 $q_{dx} = 0,00$  [kN/m] Całkowite obliczeniowe obciążenie działające na osi X  
 $q_{cz} = 2,23$  [kN/m] Całkowite charakterystyczne obciążenie działające na osi Z  
 $q_{dz} = 3,29$  [kN/m] Całkowite obliczeniowe obciążenie działające na osi Z

# budowa budynku magazynowo -garażowego w zakresie konstrukcji

## 4. Podstawowe wyniki obliczeń :

### 4.1 Płatwie

Dobrano płatwie Z 100x68x60x2 firmy Pruszyński



**L = 4,200 m**

Rozstaw płatwi : a = 1,750 m

Obciążenia:

Przypadek 1: Obciążenie obliczeniowe e (typ 1)  $Q_d = 1,280 \text{ kN/m}^2$

Przypadek 2: Obciążenie obliczeniowe e (typ 2)  $Q_{dN} = 1,280 \text{ kN/m}^2$  N = 10,000 kN

Przypadek 3: Ssanie wiatru w = 0,480 kN/m<sup>2</sup>

Przypadek 4: Obciążenie charakterystyczne (dla ugięcia L/200) q = 0,870 kN/m<sup>2</sup>



### Wyniki:

Płatw Z100x68/60x2.00

Stal: S350GD Ciężar 0,051 kN/m

Wykorzystanie nośności

Przypadek 1 58%

Przypadek 2 64%

Przypadek 3 26%

Przypadek 4 75%

Wymagana liczba ężników w każdymprzęśle: 0

Do zadanych obciążeń dodano automatycznie ciężar własny płatw i.

Płatwie mocowane do rygli stalowych poprzez łączniki kątowe z kątownika LNR 80x60x6 z podkładką wg. rys G/1/K pozycja p1. Płatwie mocowane do wieńca żelbetowego poprzez łączniki kątowe z kątownika LNR 100x65x7. W montażu zwrócić uwagę aby półka płatwi nie opierała się o rygiel lub wieniec żelbetowy. Mocowanie łącznika do wieńca żelbetowego 2 x kotwa stalowymi Hilti

**Typ i średnica kotwy:**

**HST M10**

Czynna głębokość zakotwienia:

$h_{ef} = 60 \text{ mm}$ ,  $h_{nom} = 69 \text{ mm}$



# budowa budynku magazynowo -garażowego w zakresie konstrukcji

Mocowanie dla suchego stanu betonu. W przypadku betonu mokrego stosować kotwy chemiczne Hilti np. HIT-HY200-A + HIT-V(5.8)

## 4.2 Rygiel dachowy IPE 270

### OBLICZENIA KONSTRUKCJI STAŁOWYCH

**NORMA:** PN-90/B-03200

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja pr tów

**GRUPA:**

**PR T:** 1 Belka\_1

**PUNKT:** 3

**WSPÓURZ DNA:**  $x = 0.50 L = 4.51 \text{ m}$

**OBCI ENIA:**

*Decyduj cy przypadek obci enia:* 5 KOMB1 (1+3+2)\*1.35+4\*1.50

**MATERIAÚ:** STAL

$f_d = 215.00 \text{ MPa}$

$E = 205000.00 \text{ MPa}$



**PARAMETRY PRZEKROJU:** IPE 270

$h = 27.0 \text{ cm}$

$b = 13.5 \text{ cm}$

$t_w = 0.7 \text{ cm}$

$t_f = 1.0 \text{ cm}$

$A_y = 27.54 \text{ cm}^2$

$I_y = 5790.00 \text{ cm}^4$

$W_{e,y} = 428.89 \text{ cm}^3$

$A_z = 17.82 \text{ cm}^2$

$I_z = 420.00 \text{ cm}^4$

$W_{e,z} = 62.22 \text{ cm}^3$

$A_x = 45.90 \text{ cm}^2$

$I_x = 16.40 \text{ cm}^4$

**SIÚY WEWN TRZNE I NO NO CI:**

$M_y = 60.95 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{r,y} = 92.21 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{r,y_v} = 92.21 \text{ kN}\cdot\text{m}$

KLASA PRZEKROJU = 1



$z = 1.00$

$L_d = 1.75 \text{ m}$



$La_L = 0.82$

$N_z = 104.40 \text{ kN}$

$N_w = 14812.61 \text{ kN}$

$M_{cr} = 182.30 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$\phi L = 0.88$

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



wzgl dem osi Y:



wzgl dem osi Z:

**FORMUÚY WERYFIKACYJNE:**

$M_y / (\phi L \cdot M_{r,y}) = 60.95 / (0.88 \cdot 92.21) = 0.75 < 1.00 \quad (52)$

**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**



*Ugi cia*

$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y \text{ max}} = L / 250.00 = 3.6 \text{ cm}$

Zweryfikowano

*Decyduj cy przypadek obci enia:* 1 STA1

$u_z = 3.0 \text{ cm} < u_{z \text{ max}} = L / 250.00 = 3.6 \text{ cm}$

Zweryfikowano

*Decyduj cy przypadek obci enia:* 11 SGU /4/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*1.00 + 4\*1.00



*Przemieszczenia* Nie analizowano

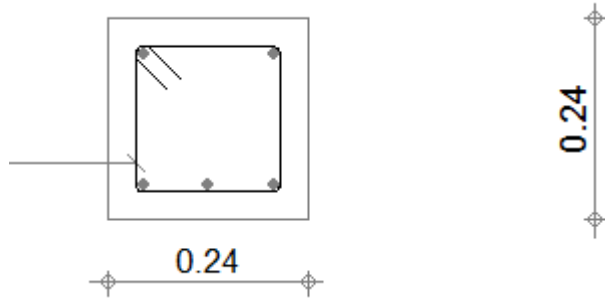
**Profil poprawny !!!**

# budowa budynku magazynowo -garażowego w zakresie konstrukcji

---

## 4.3 Nadpro a nad bramami wjazdowymi

Nadpro a elbetowe 24 x 24 cm zbrojone do 3 #12 gór 2 # 12 stal AIIIIN  
Beton C20/25, otulina 2,5 cm, strzemiona fi 6 co 14 cm



## 4.4 Sopy w murowanej cianie

Sopy elbetowe 24 x 30 cm pomi dzy bramami wjazdowymi dochodz ce do górnego wie ca, zbrojone 4 # 12 stal AIIIIN, Beton C20/25, otulina 2,5 cm, strzemiona w dolnej strefie co 17 cm wy ej co 24 cm.

## 4.5 Wieniec

ciiany zako czone wie cem 24 x 24 cm zbrojenie 4 # 12 stal AIIIIN, Beton C20/25, strzemiona co 25 cm.

## 4.6/ awa fundamentowa

Żelbetowe ławy fundamentowe – ze względu na brak badań gruntu przyjęto obliczeniowy opór podłoża gruntowego:  $q_f = 0.16$  MPa. Ława fundamentowa pod ścianami powinna mieć szerokość min 40 cm.

Opracował:

Dariusz Sarnacki