



**MARCINIAK**  
Pracownia  
Konstrukcji  
Budowlanych

# PROJEKT TECHNICZNY KONSTRUKCYJNY

egzemplarz nr

NAZWA INWESTYCJI **ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO PRZEDSZKOLA**

ADRES INWESTYCJI miejscowość: Wielichowo, gmina: Wielichowo  
ul. Łąkowa 66, nr ewid. działek: 616;  
identyfikator: 300505\_4.0001.616

INWESTOR Urząd Miejski w Wielichowie  
ul. Rynek 10; 64 - 050 Wielichowo

PROJEKTANT  
**mgr inż. Tomasz Marciniak**  
upr bud. nr WKP/0019/PWOK/17  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej b/o

(data i podpis)

PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY  
**mgr inż. Łukasz Kurzawski**  
upr bud. nr WKP/0065/POOK/09  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej b/o

(data i podpis)

**Luty, 2023 r.**

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

# Spis treści

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW.....	3
CZĘŚĆ OPISOWA.....	4
1. Przedmiot opracowania.....	4
2. Podstawa opracowania.....	4
3. Ekspertyza techniczna stanu istniejącego.....	4
4. Opinia geotechniczna, sposób posadowienia.....	4
5. Opis podstawowych rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych.....	5
a. Fundamenty.....	5
b. Ściany.....	5
c. Nadproża.....	5
d. Strop, stropodach.....	5
e. Trzpienie, słupy żelbetowe.....	5
6. Obliczenia.....	6
a. Zebranie obciążeń.....	6
b. Podstawowe wyniki obliczeń statycznych.....	11
Poz. 2.1 Nadproże.....	11
Poz. 2.2 Nadproże.....	12
Poz. 2.3 Nadproże zintegrowane z wieńcem.....	13
Sprawdzenie nośności muru.....	14
Ława fundamentowa.....	15

## CZĘŚĆ RYSUNKOWA:

- K-1. Rzut fundamentów
- K-2. Rzut konstrukcji przyziemia
- K-3. Rzut konstrukcji stropodachu
- K-4. Fundamenty - szczegóły
- K-5. Szczegóły poz. 3.1-3.2
- K-6. Szczegóły poz. 2.1 – 2.2
- K-7. Szczegóły poz. 2.3
- K-8. Szczegóły – wieńce
- K-9. Zestawienie stali – konstrukcja nadziemia
- K-10. Nadproża stalowe

## **OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW**

Ja niżej podpisany, po zapoznaniu się z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku „Prawo Budowlane” (Dz.U. z 2013 r. poz.1409 z późniejszymi zmianami) zgodnie z art. 34, ust.3d, oświadczam, że niniejszy Projekt Techniczny Konstrukcji dla inwestycji „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO PRZEDSZKOLA” w m. Wielichowo dz. nr 616 ul. Łąkowa, został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej. Jednocześnie, zgodnie z art. 34 ust. 3da informuję że jestem wpisany do centralnego rejestru osób posiadających uprawnienia budowlane.

PROJEKTANT

**mgr inż. Tomasz Marciniak**

upr bud. nr WKP/0019/PWOK/17

w specjalności konstrukcyjno-budowlanej b/o

(data i podpis)

PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY

**mgr inż. Łukasz Kurzawski**

upr bud. nr WKP/0065/POOK/09

w specjalności konstrukcyjno-budowlanej b/o

(data i podpis)

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

## **CZĘŚĆ OPISOWA**

### **1. Przedmiot opracowania.**

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny konstrukcji budynku mieszkalnego jednorodzinnego.

### **2. Podstawa opracowania.**

- Projekt Architektoniczno-Budowlany Rozbudowy – grudzień 2022 r.,
- Projekt Architektoniczno-Budowlany dot. budowy przedszkola – Listopad 2009 r.,
- Opinia geotechniczna – sierpień 2009 r.,
- Inwentaryzacja i wizja lokalna,
- obowiązujące normy i przepisy budowlane, w tym:
  - PN-EN 1990 Eurokod: Podstawy projektowania konstrukcji,
  - PN-EN 1991 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje,
  - PN-EN 1992 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu,
  - PN-EN 1993 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych,
  - PN-EN 1996 Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych,
  - PN-EN 1997 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne.

### **3. Ekspertyza techniczna stanu istniejącego.**

Istniejąca część przedszkola jest budynkiem parterowym, na planie niesymetrycznej litery „U” o wymiarach zewnętrznych ok. 47,4 m – 37,6 m – 28,9 m i wysokości 5 m. Dach płaski zagłębiony z obustronnymi attykami.

Budynek posadowiony jest bezpośrednio, na ławach fundamentowych. Konstrukcja nadziemna murowana z elementami żelbetowymi. Konstrukcja dachu – stalowe dźwigary kratowe lub pełnościenne. Przekrycie dachu: wełna mineralna i membrana/papa układane na blasze trapezowej.

Stan techniczny istniejącej części budynku ocenia się jako dobry. Fundamenty pod istniejącym obciążeniem pracują prawidłowo. Nie są widoczne ugięcia czy zarysowania elementów żelbetowych. Elementy stalowe również nie wykazują istotnych ugięć czy uszkodzeń, stan powłok malarskich jest dobry.

Projektowana rozbudowa nie wpłynie w sposób istotny na konstrukcję czy posadowienie istniejącej części budynku.

### **4. Opinia geotechniczna, sposób posadowienia.**

Z uwagi na prostą konstrukcję obiektu nie jest konieczne przeprowadzenie badań gruntowych, jednak przy projektowaniu wzięto pod uwagę opinię techniczną sporządzoną przy projektowaniu przedszkola w 2009 r.

Na podstawie: OPINIA GEOTECHNICZNA – mgr inż. Bartosz Brzeziński, mgr inż. Romuald Brzeziński – Poznań, sierpień 2009 r.

Na podstawie w/w opinii przyjęto w miejscu postępowania piasek drobny wilgotny średnio zagęszczony. Z uwagi na możliwość występowania na terenie inwestycji nasypów niebudowlanych należy przyjąć że konieczna będzie wymiana gruntu zgodnie z uwagami przy rys. technicznym.

Podsumowując, projektowany obiekt zaliczona się do **I kategorii geotechnicznej**, w generalnie prostych warunkach gruntowych. Przyjęto poziom posadowienia taki sam jak pozostałej części budynku, tj. **66,10 m n.p.m.**

## 5. Opis podstawowych rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych.

### a. Fundamenty.

#### Charakterystyka fundamentów

Obiekt będzie posadowiony bezpośrednio, na ławach fundamentowych o wymiarach 70 x 50 cm, na 10 cm warstwie chudego betonu klasy C8/10. Klasa betonu fundamentów C20/25, zbrojenie główne A-IIIIN, strzemiona A-0. Na styku z fundamentem istniejącym zaprojektowano ławę z mimośrodowym oparciem ściany poz. 4.2.

Poziom posadowienia -1,10.

### b. Ściany.

ŚCIANY FUNDAMENTOWE wykonać z bloczków betonowych kl. C16/20 na zaprawie cementowo-wapiennej kl. M5.

ŚCIANY NOŚNE PRZYZIEMIA z pustaków ceramicznych poryzowanych grubości 24 cm, klasy 16 na zaprawie cementowo-wapiennej marki M5.

Ściany działowe wykonać w grubościach określonych na rzutach architektury, zgodnie z instrukcją techniczną wykonania muru.

### c. Nadproża.

Zgodnie z rysunkami technicznymi, zaprojektowano nadproża zintegrowane z wieńcem lub podwójne nadproża strunobetonowe typu SBN. W ścianach działowych nadproża systemowe lub pojedyncze strunobetonowe.

W istniejących ścianach wykonać nadproża dwugałęziowe stalowe. Po wykonaniu bruzdy z jednej strony muru zamontować na zaprawie niskoskurczowej jeden kształtownik, następnie drugi i po skręceniu obu elementów prętami gwintowanymi wykonać otworowanie.

### d. Strop, stropodach.

Konstrukcja stropodachu – prefabrykowane płyty kanałowe żelbetowe lub sprężone, zgodnie z projektem warsztatowym producenta prefabrykatu.

### e. Trzpienie, słupy żelbetowe.

W celu usztywnienia długich odcinków muru zaprojektowano trzpienie żelbetowe zakotwione w fundamencie i połączone z wieńcem stropowym. Trzpienie należy wykonać w zazębieniach muru.. W miejscach trzpieni wypuścić z ław/stropu startery zbrojeniowe na długość minimalną 60 cm.

## 6. Obliczenia.

### a. Zebranie obciążeń.

#### OBCIĄŻENIA STAŁE

##### STROPODACH

Nr	Nazwa	War. kN/m <sup>2</sup>	-γ	+γ
1	Papa	0.10		
2	Styropian 30 cm	0.10		
3	Płyta kanałowa 20 cm	3.20		
4	Obc technologiczne	0.60		
5	Sufit podwieszany	0.20		
	<b>Podsumowanie</b>	<b>4.20</b>	<b>1.00</b>	<b>1.35</b>

##### ŚCIANA ZEWNĘTRZNA

Nr	Nazwa	War. kN/m <sup>2</sup>	-γ	+γ
1	Tynk cementowo-wapienny	0.27		
2	Mur pustak ceramiczny	4.32		
3	Styropian	0.06		
4	Tynk+klej	0.30		
	<b>Podsumowanie</b>	<b>4.95</b>	<b>1.00</b>	<b>1.35</b>

#### OBCIĄŻENIA ZMIENNE UŻYTKOWE

##### Obciążenie użytkowe - dach

Typ: Obciążenie użytkowe

Opis: Dachy, H (dach bez dostępu)

Współczynniki normowe:  $+γ=1.50$ ;  $ψ_0=0.00$ ;  $ψ_1=0.00$ ;  $ψ_2=0.00$

##### Parametry obciążenia

Wybrana kategoria obciążenia: Dachy

Wybrana kategoria powierzchni: H (dach bez dostępu)

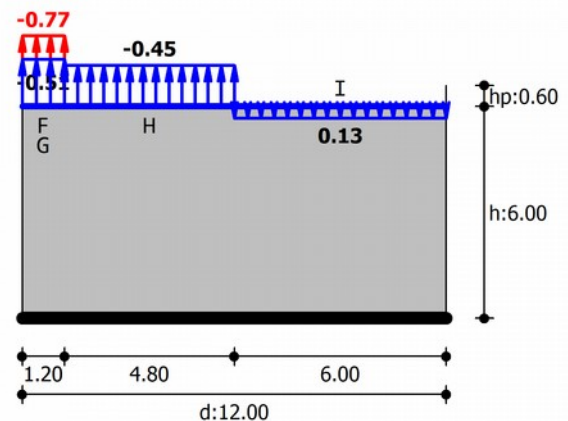
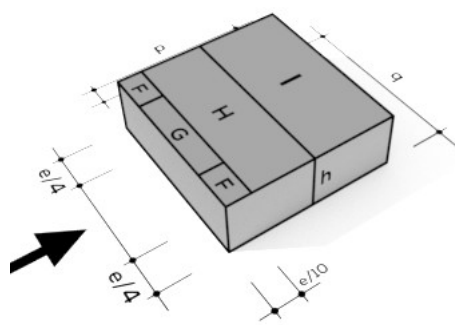
##### Wartość obciążenia

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

**Do obliczeń przyjęto: 0.8 kN/m<sup>2</sup>**

## OBCIĄŻENIA ZMIENNE KLIMATYCZNE – WIATR

Widok oraz schemat obciążenia



### Oznaczenia

$h=6.0\text{ m}$   $d=12.0\text{ m}$   $b=50.0\text{ m}$   $e=12.0\text{ m}$   $h_p=0.6\text{ m}$

### Parametry obciążenia

Wybrana kategoria: Dachy płaskie

Strefa obciążenia wiatrem: 1

Wysokość n.p.m.:  $A = 70.0\text{ m}$

Kategoria terenu: II

Kierunek wiatru: 0

Wartość współczynnika kierunkowego:  $c_{dir} = 1.0$

Wartość współczynnika sezonowego:  $c_{season} = 1.0$

Wartość współczynnika orografii:  $c_o = 1.0$

Wysokość odniesienia przyjęta jako całkowita wysokość budowli.

Wysokość odniesienia:  $z_e = 6.6\text{ m}$

Wartość współczynnika konstrukcyjnego:  $c_s c_d = 1.0$

Obliczany element:  $A > 10\text{ m}^2 \rightarrow c_{pe} = -1.2$

### Obciążenie charakterystyczne

Przypadek obciążenia: Połąć dachu - pole F

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

Intensywność turbulencji:  $I_v = 0.205$

Współczynnik chropowatości:  $c_r = 0.932$

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

$q_p = (1 + 7 \cdot 0.205) \cdot 0.5 \cdot 1.25 \cdot (0.932 \cdot 1.00 \cdot 1.00 \cdot 1.00 \cdot 22.00)^2 = 0.639\text{ kPa}$

Wartość oddziaływania:  $s = c_s c_d \cdot c_{pe} \cdot q_p = -0.77 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

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

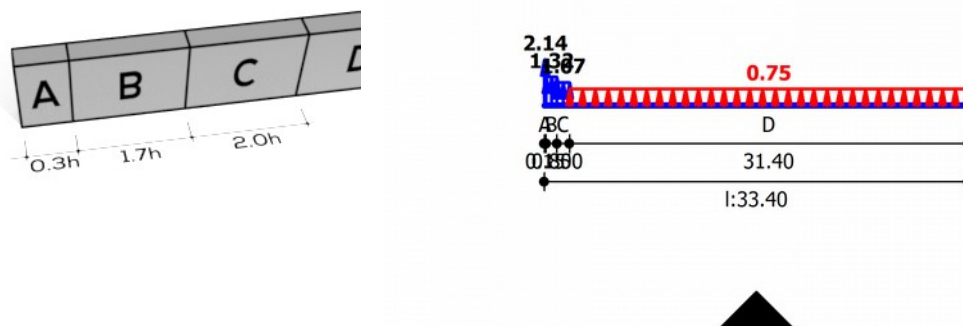
## Obciążenie wiatrem - attyka

Typ: Obciążenie wiatrem

Opis: Attyki i ściany wolnostojące, Ściana - pole D

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

Widok oraz schemat obciążenia



Oznaczenia

$$h = 5.6 \text{ m} \quad l = 33.4 \text{ m} \quad h_p = 0.5 \text{ m}$$

Parametry obciążenia

Wybrana kategoria: Attyki i ściany wolnostojące

Strefa obciążenia wiatrem: 1

Wysokość n.p.m.: A = 70.0 m

Kategoria terenu: II

Kierunek wiatru: 0

Wartość współczynnika kierunkowego:  $c_{dir} = 1.0$

Wartość współczynnika sezonowego:  $c_{season} = 1.0$

Wartość współczynnika orografii:  $c_o = 1.0$

Wysokość odniesienia przyjęta jako całkowita wysokość budowli.

Wysokość odniesienia:  $z_e = 6.1 \text{ m}$

Wartość współczynnika konstrukcyjnego:  $c_s c_d = 1.0$

Współczynnik wypełnienia:  $\phi = 100.0 \%$

Współczynnik ciśnienia netto:  $c_{p,net} = 1.200$

Obciążenie charakterystyczne

Przypadek obciążenia: Ściana - pole D

Podstawowa bazowa prędkość wiatru:  $v_{b,o} = 22.000 \text{ m/s}$

Intensywność turbulencji:  $I_v = 0.208$

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



Współczynnik chropowatości:  $c_r=0.919$

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

$$q_p = (1 + 7 \cdot 0.208) \cdot 0.5 \cdot 1.25 \cdot (0.919 \cdot 1.00 \cdot 1.00 \cdot 1.00 \cdot 22.000)^2 = 0.628 \text{ kPa}$$

Wartość oddziaływania:  $s = c_{p,net} \cdot q_p = 0.75$

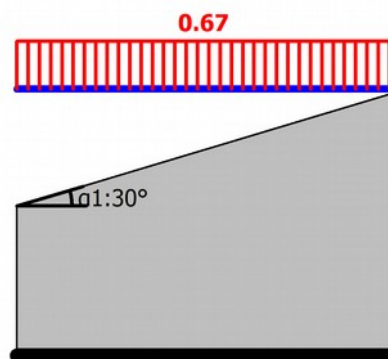
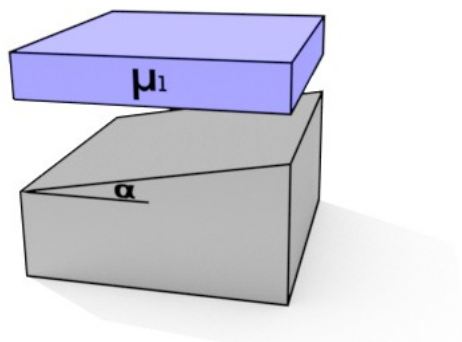
**Do dalszych obliczeń przyjęto: 0.75 kN/m² (Zalecana)**

(schematy przykładowe – wszystkie rozpatrywane schematy w dokumentacji archiwalnej projektanta)

### OBCIĄŻENIA ZMIENNE KLIMATYCZNE – ŚNIEG

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

Widok oraz schemat obciążenia



#### Oznaczenia

$$\alpha = 30.0^\circ$$

#### Parametry obciążenia

Wybrana kategoria: Dachy jednopołaciowe

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

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

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

Współczynnik ekspozycji  $\rightarrow C_e = 1.2$  (teren: osłonięty od wiatru)

Warunki lokalizacyjne: normalne (przypadek A)

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

#### Obciążenie charakterystyczne

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

Wartość obciążenia charakterystycznego:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot C_{esl} \cdot s_k = 0.800 \cdot 1.20 \cdot 1.000 \cdot 1.00 \cdot 0.700 = 0.672 \frac{kN}{m^2}$$

Do dalszych obliczeń przyjęto: **0.672 kN/m<sup>2</sup> (Zalecana)**

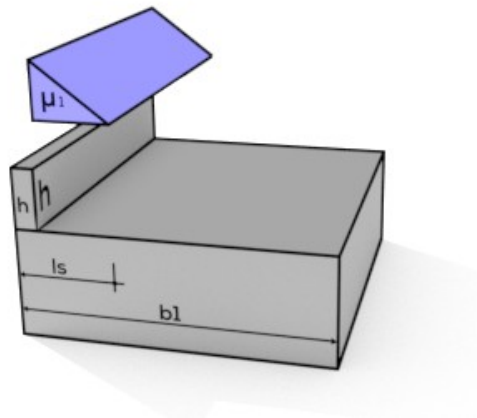
## Obciążenie śniegiem - wórek śnieżny

Typ: Obciążenie śniegiem

Opis: Wyjątkowe zasy przy attykach, Obciążenie przy attyce

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

Schemat



Oznaczenia

$$h = 1.0 \text{ m} \quad b_1 = 12.0 \text{ m} \quad l_s = 5.0 \text{ m}$$

Parametry obciążenia

Wybrana kategoria: Wyjątkowe zasy przy attykach

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

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

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

Warunki lokalizacyjne: wyjątkowe (przypadek B2)

Sytuacja obliczeniowa: wyjątkowa  $\rightarrow C_{esl} = 1.0$

Rodzaj obiektu: Attyka dachu płaskiego

$$\mu_1 = \min \left( \frac{2 \cdot h}{s_k}; \frac{2 \cdot b_1}{l_s}; 8 \right) = \min \left( \frac{2 \cdot 1.0}{0.700}; \frac{2 \cdot 12.0}{1.00}; 8 \right) = 2.857$$

Obciążenie charakterystyczne

Przypadek obciążenia: Obciążenie przy attyce

Wartość obciążenia charakterystycznego:

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

$$s = \mu_1 \cdot s_k = 2.857 \cdot 0.700 = 2.000 \frac{kN}{m^2}$$

**Do dalszych obliczeń przyjęto: 2.0 kN/m² (Zalecana)**

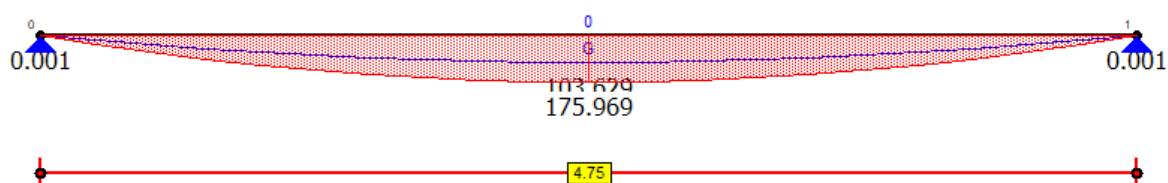
(schemat przykładowy – wszystkie rozpatrywane schematy w dokumentacji archiwalnej projektanta)

## b. Podstawowe wyniki obliczeń statycznych

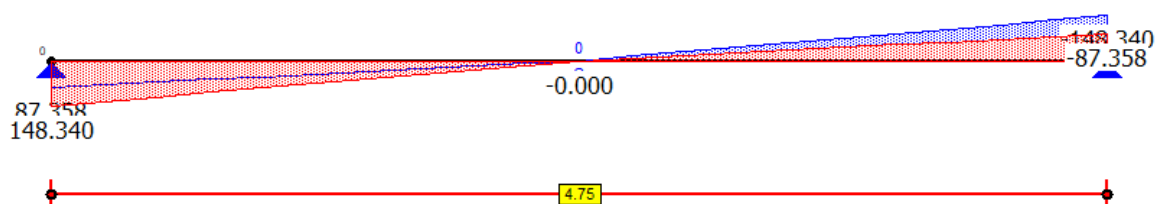
### Poz. 2.1 Nadproże

Belka jednoprzęsłowa wolnopodparta  $L_{eff} = 4,75$  m

Obwiednia sił przekrojowych – Momenty zginające [kNm]



Obwiednia sił przekrojowych – Tnące [kN]



## Informacje o elemencie

Nazwa/Opis: element nr 0 (belka) - Brak opisu elementu.

Węzły: 0 (x=2.500m, y=4.100m); 1 (x=7.245m, y=4.100m)

Profil: Pr 240x480 (C20/25)

### **Zbrojenie podłużne (RB500W (A))**

Krawędź 1 - 4φ20; od L1=0.00m do L2=4.75m; lbd1=0.90m; lbd2=0.90m

Krawędź 3 - 4φ20; od L1=0.00m do L2=4.75m; lbd1=0.90m; lbd2=0.90m

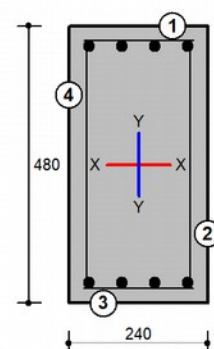
### **Strzemiona (RB500W (A))**

Odcinek 1 od x1/L=0.00 do x2/L=0.20: (Y-Y) 4φ6 (X-X) 2φ6 co 10cm

Odcinek 2 od x1/L=0.20 do x2/L=0.80: (Y-Y) 4φ6 (X-X) 2φ6 co 20cm

Odcinek 3 od x1/L=0.80 do x2/L=1.00: (Y-Y) 4φ6 (X-X) 2φ6 co 10cm

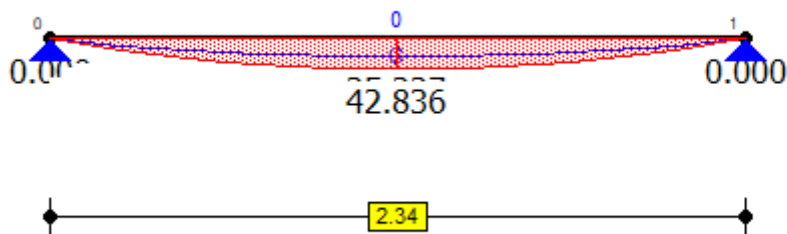
Niniejszy projekt jest chroniony prawem autorskim. Autor, zgodnie z Ustawą z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych, zastrzega sobie prawa autorskie i zakazuje bez jego wiedzy i zgody powielania i wykorzystywania tego projektu do celów niezgodnych z jego przeznaczeniem.



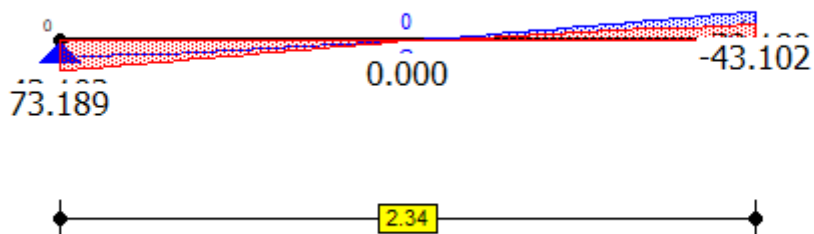
## Poz. 2.2 Nadproże

Belka jednoprzęsłowa wolnopodparta  $L_{eff} = 2,34$  m

Obwiednia sił przekrojowych – Momenty zginające [kNm]



Obwiednia sił przekrojowych – Tnące [kN]



## Informacje o elemencie

Nazwa/Opis: element nr 0 (belka) - Brak opisu elementu.

Węzły: 0 ( $x=2.500$ m,  $y=4.100$ m); 1 ( $x=4.841$ m,  $y=4.100$ m)

Profil: Pr 240x480 (C20/25)

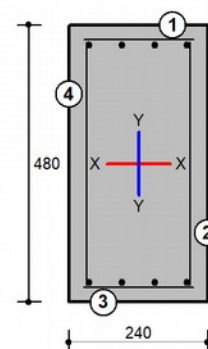
### Zbrojenie podłużne (RB500W (A))

Krawędź 1 - 4 $\phi$ 12; od  $L1=0.00$ m do  $L2=2.34$ m;  $l_{bd1}=0.54$ m;  $l_{bd2}=0.54$ m

Krawędź 3 - 4 $\phi$ 12; od  $L1=0.00$ m do  $L2=2.34$ m;  $l_{bd1}=0.54$ m;  $l_{bd2}=0.54$ m

### Strzemiona (RB500W (A))

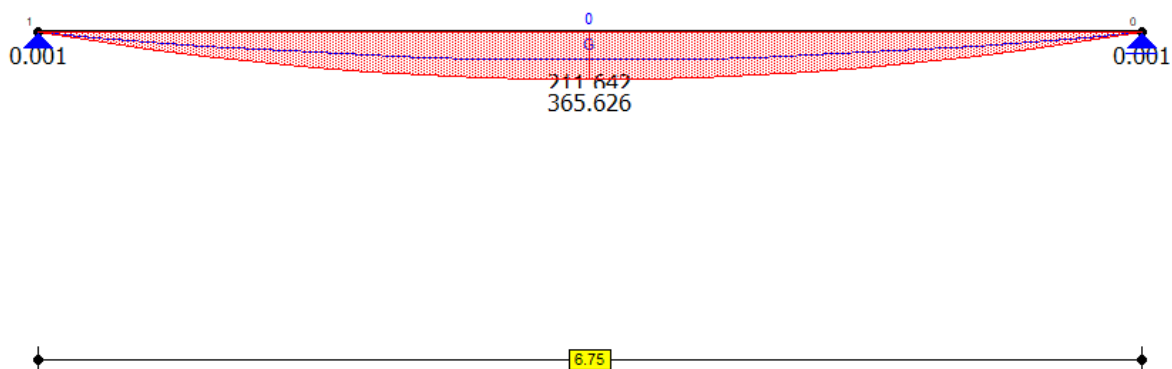
Odcinek 1 od  $x1/L=0.00$  do  $x2/L=1.00$ : (Y-Y) 4 $\phi$ 6 (X-X) 2 $\phi$ 6 co 20cm



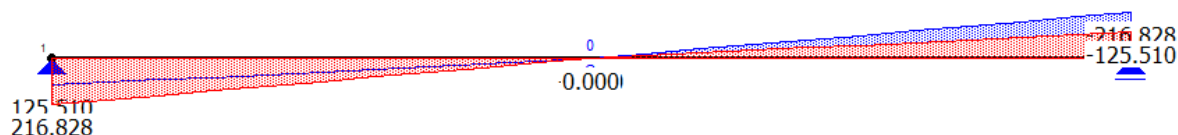
## Poz. 2.3 Nadproże zintegrowane z wieńcem

Belka jednoprzęsłowa wolnopodparta  $L_{eff} = 6,75$  m

Obwiednia sił przekrojowych – Momenty zginające [kNm]



Obwiednia sił przekrojowych – Tnące [kN]



Zaprojektowano przekrój prostokątny, zintegrowany z wieńcem stropowym

### Informacje o elemencie

Nazwa/Opis: element nr 0 (belka) - Brak opisu elementu.

Węzły: 1 ( $x=2.500$ m,  $y=4.100$ m); 0 ( $x=9.245$ m,  $y=4.100$ m)

Profil: Pr 240x740 (C20/25)

### Zbrojenie podłużne (RB500W (A))

Krawędź 1 - 4 $\phi$ 20; od  $L1=0.00$ m do  $L2=6.75$ m;  $l_{bd1}=0.90$ m;  $l_{bd2}=0.90$ m

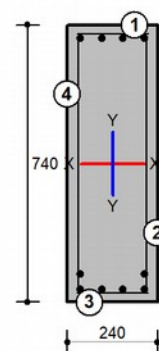
Krawędź 3 - 6 $\phi$ 20; od  $L1=0.00$ m do  $L2=6.75$ m;  $l_{bd1}=0.90$ m;  $l_{bd2}=0.90$ m

### Strzemiona (RB500W (A))

Odcinek 1 od  $x1/L=0.00$  do  $x2/L=0.42$ : (Y-Y) 4 $\phi$ 8 (X-X) 2 $\phi$ 6 co 15cm

Odcinek 2 od  $x1/L=0.43$  do  $x2/L=0.58$ : (Y-Y) 2 $\phi$ 6 (X-X) 2 $\phi$ 6 co 15cm

Odcinek 3 od  $x1/L=0.57$  do  $x2/L=1.00$ : (Y-Y) 4 $\phi$ 8 (X-X) 2 $\phi$ 6 co 15cm



## Sprawdzenie nośności muru

### Informacje o elemencie

Nazwa/Opis: element nr 0 (belka) - Brak opisu elementu.

Węzły: 2 (x=8.100m, y=1.600m); 3 (x=8.100m, y=6.100m)

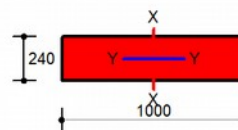
Profil: Mur (Mur z cegły)

### Element murowy

Grupa: 2, klasa (fb): 15.00 MPa, kategoria wykonania: I

### Zaprawa

Zaprawa zwykła, klasa (fm): 5.00 MPa, (Projektowana)



### Przekrój m-m: Ściskanie ze zginaniem (46.0 %)

Przekrój:  $x/L=0.500$ ,  $L=2.25m$ ; Kombinacja:  $\min N (-0,-1,+3,+4,+K5,+K6,)$

Mimośród początkowy

$$e_{init} = h_{ef} / 450 = 322.50 / 450 = 0.72 \text{ cm}$$

Mimośród od obciążenia

$$e_m = \left| \frac{M_m}{N_m} \right| + e_{init} = \left| \frac{-0.00}{157.88} \right| + 0.72 = 0.72 \text{ cm}$$

Mimośród z uwagi na pełzanie

$$e_k = 0.002 \phi_\infty \frac{h_{ef}}{t_{ef}} \sqrt{t e_m} = 0.002 \cdot 2.00 \frac{322.50}{24.00} \sqrt{24.00 \cdot 0.72} = 0.22 \text{ cm}$$

Mimośród całkowity w środku wysokości ściany

$$e_{mk} = (e_m + e_k, 0.05 t) = (0.72 + 0.22, 0.05 \cdot 24.00) = 1.20 \text{ cm}$$

Współczynnik redukcyjny  $\phi_m$  :

$$A_1 = 1 - 2 \frac{e_{mk}}{t} = 1 - 2 \frac{1.20}{24.00} = 0.90$$

$$\lambda = \frac{h_{ef}}{t_{ef}} \sqrt{\frac{f_k}{E}} = \frac{322.50}{24.00} \sqrt{\frac{4.32}{4.32}} = 1.34$$

$$u = \frac{\lambda - 0.063}{0.73 - 1.17 \frac{e_{mk}}{t}} = \frac{1.34 - 0.063}{0.73 - 1.17 \frac{1.20}{24.00}} = 1.91$$

$$\phi_m = \max \left( A_1 e_{mk}^{\frac{-u^2}{2}}, 0.0 \right) = \max \left( 0.90 \cdot 1.20^{\frac{-1.91^2}{2}}, 0.0 \right) = 0.65$$

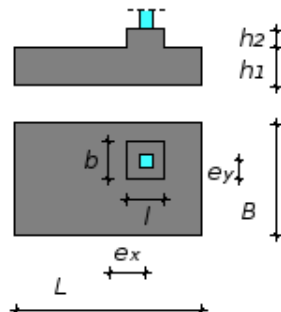
Warunek nośność ściany/filarka w środku wysokości

$$N_{m,Rd} = \phi_m A f_d = 0.65 \cdot 2403.68 \text{ cm}^2 \cdot 0.22 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} = 343.02 \text{ kN} > 157.88 \text{ kN}$$

## Ława fundamentowa

(obliczenia z uwzględnieniem mimośrodów w poz. 4.2)

### Geometria



Wymiary:  $L = 0.70\text{m}$ ,  $h_1 = 0.50\text{m}$ ,  $e_x = 0.0$

### Nośność podłoża (88.2 %)

Komb:  $\max V_d$  (SGN) (+) (+0,+1,+3,+4,+K5,+K6,)  $\rightarrow V_d=206.6\text{kN}$ ,  $H_x=0.0\text{kN}$ ,  $M_y=11.0\text{kNm}$ ,  $H_y=0.0\text{kN}$ ,  $M_x=0.0\text{kNm}$

Decydująca warstwa gruntu: 1 : *Piasek drobny* na rzędnej  $D=1.10\text{m}$

Obliczeniowa siła normalna:  $V_d=206.64\text{kN}$

Mimośród statyczny:  $e_x=0.05\text{m}$   $e_y=0.00\text{m}$

Wymiary zastępcze fundamentu:  $L_r=0.59\text{m}$   $B_r=1.00\text{m}$

Szerokość fundamentu:  $B'=0.59\text{m}$

Współczynniki nośności:  $N_y=21.77$   $N_c=31.37$   $N_q=19.48$

Współczynniki nachylenia obciążenia:  $i_y=1.00$   $i_c=1.00$   $i_q=1.00$

Współczynniki nachylenia podstawy fundamentu:  $b_c=1.0$   $b_q=1.0$   $b_y=1.0$

Nośność podłoża w warunkach z drenażem:

$$R = A' (c' \cdot N_c \cdot b_c \cdot s_c \cdot i_c + q' \cdot N_q \cdot b_q \cdot s_q \cdot i_q + 0,5 \gamma' \cdot B' \cdot N_y \cdot b_y \cdot s_y \cdot i_y) = 328.17\text{kN}$$

Warunek nośności podłoża

$$V_d = 206.64\text{kN} < 234.41\text{kN} = 328.17 / 1.40 = R / \gamma_R$$

\*pełna wersja obliczeń w archiwum Projektanta

Opracował,  
Tomasz Marciniak