

EKSPERTYZA TECHNICZNA
STANU TECHNICZNEGO ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU
SZKOŁY PODSTAWOWEJ W NASIADKACH

INWESTOR: Gmina Lelis
ul. Szkolna 39, 07-402 Lelis

ADRES
INWESTYCJI: Nasiadki gm. Lelis
działki nr ewid. 679/1, 684/6

SIERPIEŃ 2022

1. Ogólna charakterystyka istniejącego budynku

Budynek szkoły 5-cio klasowej zbudowany w latach 60-tych według projektu typowego opracowanego przez Biuro Projektów Typowych i Studiów Budownictwa Miejskiego z Warszawy.

Budynek wolnostojący, murowany, niepodpiwniczony, jednokondygnacyjny ze stropodachem pokrytym papą. Powierzchnia budynku prostokątna o wymiarach 46,70 x 13,00 m.

Opis konstrukcji budynku istniejącego na podstawie dokumentacji archiwalnej:

Układ ścian nośnych poprzeczny, rozpiętość traktów 6,60 m

- ławy fundamentowe – betonowe o szerokości 40, 50 i 60 cm posadowione na głębokości 1,20 m poniżej terenu

- ściany poniżej terenu – z cegły pełnej

- ściany powyżej terenu:

- ściany zewnętrzne – nośne gr. 38 cm z cegły dziurawki, a ściany osłonowe wypełniające z gazobetonu gr. 24 cm.

- ściany wewnętrzne nośne z cegły pełnej; na odcinku korytarza przy klasach ściana zewnętrzna zastąpiona jest szkieletem żelbetowym wypełnionym gazobetonem.

- nadproża – żelbetowe monolityczne oraz prefabrykowane L-19

- stropodach – prefabrykowany DZ-4 o rozpiętości osiowej 6,60 m,
wysokość stropu 27 cm,

- wieńce – w poziomach stropów na ścianach nośnych zewnętrznych wysokość min. 36 cm, na ścianach wewnętrznych 30 cm. Zbrojenie wieńców 4 Ø 12 mm.

Budynek został zaprojektowany zgodnie z normami wówczas obowiązującymi.

Przyjęto obciążenie dachu śniegiem - 60 kg/m^2

Aktualnie obowiązujące obciążenie dachu śniegiem - $96 \text{ kg/m}^2 \times 1,5 = 144 \text{ kg/m}^2$

2. Wizja lokalna

Budynek Szkoły Podstawowej użytkowany jest w sposób prawidłowy, zgodny z jego przeznaczeniem; budynek zadbane, na bieżąco konserwowany. Pokrycie dachu papowe, z widocznymi zastoiskami wody i zaciekami wewnątrz budynku. W budynku wykonane zostały sufity podwieszane dlatego nie ma możliwości oceny konstrukcji stropodachu.

Stan techniczny budynku można określić jako dobry. Nie zauważono rys i pęknięć elementów budynku zagrażających prawidłowej pracy budynku.

Należy sprawdzić poprawność wykonania konstrukcji stropodachu.

3. Ogólna charakterystyka budynku po zmianach

Planowane jest wykonanie nowej drewnianej dwuspadowej więźby dachowej o kącie nachylenia 14 stopni oraz pokrycie dachu blachodachówką. Oprócz względów estetycznych ma to na celu wyeliminowanie obciążenia śniegiem aktualnie znacznie większego niż zakładanego w pierwotnym projekcie oraz przeciekania dachu.

Ze względu na brak możliwości oceny nośności konstrukcji stropodachu i wątpliwości co do poprawności jej wykonania nowa konstrukcja drewniana dachu została oparta bezpośrednio na podłużnych ścianach zewnętrznych i pośrednio na wewnętrznych ścianach poprzecznych. Ze względu na nośność i ograniczenie ugięć zastosowano podwaliny stalowe. W ten sposób istniejący stropodach zostanie odciążony (obciążenie śniegiem) i nie będzie dodatkowo obciążony konstrukcją nowego dachu.

4. Wnioski

Istniejący budynek Szkoły Podstawowej jest w dobrym stanie technicznym. Wątpliwości budzi nośność i jakość wykonania konstrukcji stropodachu. Przed przystąpieniem do robót strop należy odsłonić i ocenić.

Budynek jest w dobrym stanie technicznym i nadaje się do nadbudowy.

Ekspertyza techniczna jest spełnieniem wymogu wynikającego z rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U.2019.0.1065 t.j. - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

Opracował:

inż. Andrzej Laskowski
07-410 Ostrołęka, ul. Srebrna 7, tel. 297668527

[Podpis]
Projektowanie, oceny techniczne, nadzory
Specjalność konstrukcyjno-budowlana
Upr. bud. ZGP-III-630/103/78

OBLICZENIA STATYCZNO - WYTRZYMAŁOŚCIOWE

**DO PROJEKTU NADBUDOWY SZKOŁY PODSTAWOWEJ W
NASIADKACH O ZMIANĘ KONSTRUKCJI DACHU
m. Nasiadki, gm. Lelis, działki nr 679/1 i 684/6**

Normy przyjęte w obliczeniach:

Obciążenia stałe budowli	PN-EN 1991-1-1:2004 Eurokod 1
Obciążenia użytkowe w budynkach	PN-EN 1991-1-1:2004 Eurokod 1
Obciążenia śniegiem	PN-EN 1991-1-3:2005 Eurokod 1
Obciążenia wiatrem	PN-EN 1991-1-4:2008 Eurokod 1
Konstrukcje betonowe, żelbetowe	PN-EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2
Konstrukcje murowe	PN-EN 1996-1-1:2010 Eurokod 6
Posadowienie bezpośrednie	PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7

- obciążenie wiatrem - I strefa
- obciążenie śniegiem - III strefa
- głębokość przemarzania – 1,00 m

Przyjęte materiały konstrukcyjne:

- beton klasy C16/20
- stal zbrojeniowa klasy A-IIIN i A-I
- ściany – bloczki z betonu komórkowego odmiany 600
- drewno klasy C 24

Sierpień 2022 r.

WIEŻBA DACHOWA

DACH O ROZPIĘTOŚCI 13,16 m

Geometria ustroju:

Kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 14,0^\circ$

Rozpiętość $l = 15,00$ m

Rozstaw podpór w świetle murłat $l_s = 13,02$ m

Rozstaw osiowy płatwi $l_{gx} = 3,40$ m

Rozstaw krokwi $a = 0,80$ m

Odległość między usztywnieniami bocznymi krokwi $= 0,40$ m

Płatew pośrednia o długości osiowej między słupami $l = 2,40$ m

- lewy koniec płatwi oparty na słupie

- prawy koniec płatwi oparty na słupie

Wysokość całkowita słupów pod płatew pośrednią $h_s = 1,80$ m

Rozstaw podparć poziomych murłaty $l_{mo} = 1,20$ m

Dane materiałowe:

- krokiew 8/18cm (zacios 3 cm) z drewna C24

- płatew 14/14 cm z drewna C24

- słup 14/14 cm z drewna C24

- kleszcze 2x 5/18 cm (zacios 3 cm) o prześwicie gałęzi 8 cm, z przewiązkami co 114 cm z drewna C24

- murłata 14/14 cm z drewna C24

Obciążenia (wartości charakterystyczne i obliczeniowe):

- pokrycie dachu

$$g_k = 0,350 \text{ kN/m}^2, \quad g_o = 0,473 \text{ kN/m}^2$$

- uwzględniono ciężar własny

- obciążenie śniegiem:

$$\text{- na połaci lewej } s_{kl} = 0,960 \text{ kN/m}^2, \quad s_{pl} = 1,440 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{- na połaci prawej } s_{kp} = 0,960 \text{ kN/m}^2, \quad s_{op} = 1,440 \text{ kN/m}^2$$

- obciążenie śniegiem traktuje się jako obciążenie średniotrwale

- obciążenie wiatrem:

$$\text{- na połaci nawietrznej } p_{kl} = -0,386 \text{ kN/m}^2, \quad p_{ol} = -0,580 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{- na stronie zawietrznej } p_{kp} = -0,172 \text{ kN/m}^2, \quad p_{op} = -0,258 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{- ocieplenie dolnego odcinka krokwi } g_{kk} = 0,000 \text{ kN/m}^2, \quad g_{ok} = 0,000 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{- obciążenie montażowe kleszczy } F_k = 1,0 \text{ kN}, \quad F_o = 1,2 \text{ kN}$$

Założenia obliczeniowe:

- klasa użytkowania konstrukcji: 2

- w obliczeniach statycznych krokwi uwzględniono wpływ podatności płatwi

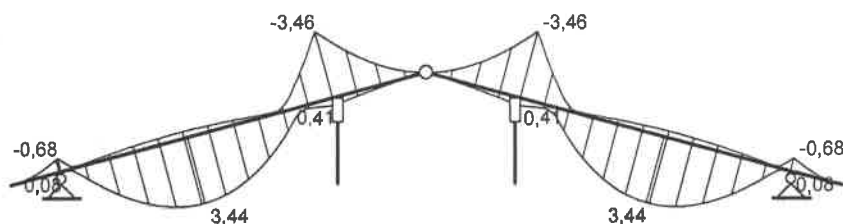
- współczynniki długości wyboczeniowej słupa:

 w płaszczyźnie ustroju podłużnego ustalony automatycznie

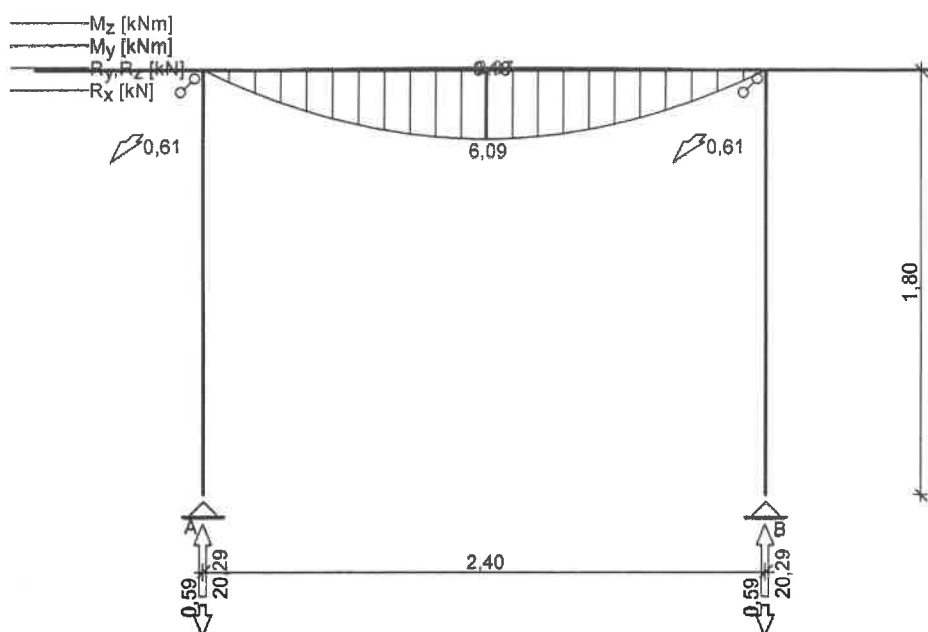
 w płaszczyźnie wiązara $\mu_y = 1,00$

WYNIKI

Obwiednia momentów zginających w układzie poprzecznym:



Obwiednia momentów w układzie podłużnym - płatwi pośredniej:



WYMIAROWANIE

drewno lite iglaste, 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 8/18 cm (zacios na podporach 3 cm)

Smukłość

$$\lambda_y = 97,2 < 150$$

$$\lambda_z = 17,3 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia w prześle

decyduje kombinacja: K9 stałe-max (podatność)+śnieg (podatność)

$$M_y = 3,44 \text{ kNm}, \quad N = 2,30 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 7,96 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,16 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,327$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,577 < 1$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,377 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze (płatwi)

decyduje kombinacja: K2 stałe-max+śnieg

$$M_y = -3,46 \text{ kNm}, \quad N = -1,68 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}, \quad f_{t,0,d} = 8,62 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 11,52 \text{ MPa}, \quad \sigma_{t,0,d} = 0,14 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,797 < 1$$

Maksymalne ugięcie krokwi (pomiędzy murlatą a kalenicą)

decyduje kombinacja: K9 stałe-max (podatność)+śnieg (podatność)

$$u_{fin} = 21,28 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 6812 / 200 = 34,06 \text{ mm} \quad (62,5\%)$$

Płatów 14/14 cm

Smukłość

$$\lambda_y = 19,8 < 150$$

$$\lambda_z = 19,8 < 150$$

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 8,45 \text{ kN/m}, \quad q_{y,max} = 0,00 \text{ kN/m}$$

$$q_{z,min} = -0,25 \text{ kN/m} \text{ (odrywanie)}$$

Maksymalne siły i naprężenia w płatwi

decyduje kombinacja: K2 stałe-max+śnieg

$$M_y = 6,09 \text{ kNm}, \quad M_z = 0,00 \text{ kNm}$$

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

$$\sigma_{m,y,d} = 13,31 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = 0,00 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,901 < 1$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,631 < 1$$

Maksymalne ugięcie

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

$$u_{fin} = 9,59 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 12,00 \text{ mm} \quad (79,9\%)$$

Słup 14/14 cm

Smukłość (słup A)

$$\lambda_y = 44,5 < 150$$

$$\lambda_z = 44,5 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia (słup A)

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

$$M_y = 0,00 \text{ kNm}, \quad N = 20,29 \text{ kN}$$

$$f_{c,o,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 0,00 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,o,d} = 1,04 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,905, \quad k_{c,z} = 0,905$$

$$\sigma_{c,o,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,o,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,089 < 1$$

$$\sigma_{c,o,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,o,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,089 < 1$$

Kleszcze 2x 5/18 cm o prześwicie gałęzi 8 cm, z przewiązkami co 114 cm

Smukłość

$$\lambda_y = 65,4 < 150$$

$$\lambda_z = 165,1 < 175$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+montażowe

$$M_y = 1,12 \text{ kNm}$$

$$f_{m,y,d} = 20,31 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 2,07 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,102 < 1$$

Maksymalne ugięcie:

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+montażowe

$$u_{fin} = 2,00 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 3400 / 200 = 17,00 \text{ mm} \quad (11,7\%)$$

Murłata 14/14 cm

Część murłaty leżąca na ścianie

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 6,77 \text{ kN/m} \quad q_{y,max} = 1,16 \text{ kN/m}$$

$$q_{z,min} = -0,66 \text{ kN/m} \text{ (odrywanie)}$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+wiatr

$$M_z = 0,18 \text{ kNm}$$

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

$$\sigma_{m,z,d} = 0,39 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,024 < 1$$

DACH O ROZPIĘTOŚCI 9,76 m

Geometria ustroju:

Kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 15,0^\circ$

Rozpiętość $l = 11,60$ m

Rozstaw podpór w świetle murałat $l_s = 9,62$ m

Rozstaw osiowy płatwi $l_{gx} = 3,34$ m

Rozstaw krokwi $a = 0,80$ m

Odległość między usztywnieniami bocznymi krokwi $= 0,40$ m

Płatew pośrednia o długości osiowej między słupami $l = 2,40$ m

- lewy koniec płatwi oparty na słupie

- prawy koniec płatwi oparty na słupie

Wysokość całkowita słupów pod płatew pośrednią $h_s = 1,30$ m

Rozstaw podparć poziomych murałat $l_{mo} = 1,20$ m

Dane materiałowe:

- krokiew 8/18cm (zacios 3 cm) z drewna C24

- płatew 14/14 cm z drewna C24

- słup 14/14 cm z drewna C24

- kleszcze 2x 5/18 cm (zacios 3 cm) o prześwicie gałęzi 8 cm, z przewiązkami co 112 cm z drewna C24

- murałata 14/14 cm z drewna C24

Obciążenia (wartości charakterystyczne i obliczeniowe):

- pokrycie dachu

$$g_k = 0,350 \text{ kN/m}^2, \quad g_o = 0,473 \text{ kN/m}^2$$

- uwzględniono ciężar własny

- obciążenie śniegiem:

$$\text{- na połaci lewej } s_{kl} = 0,960 \text{ kN/m}^2, \quad s_{ol} = 1,440 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{- na połaci prawej } s_{kp} = 0,960 \text{ kN/m}^2, \quad s_{op} = 1,440 \text{ kN/m}^2$$

- obciążenie śniegiem traktuje się jako obciążenie średniotrwale

- obciążenie wiatrem:

$$\text{- na połaci nawietrznej } p_{kl} = -0,386 \text{ kN/m}^2, \quad p_{ol} = -0,580 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{- na stronie zawietrznej } p_{kp} = -0,172 \text{ kN/m}^2, \quad p_{op} = -0,258 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{- ocieplenie dolnego odcinka krokwi } g_{kk} = 0,000 \text{ kN/m}^2, \quad g_{ok} = 0,000 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{- obciążenie montażowe kleszczy } F_k = 1,0 \text{ kN}, \quad F_o = 1,2 \text{ kN}$$

Założenia obliczeniowe:

- klasa użytkowania konstrukcji: 2

- w obliczeniach statycznych krokwi uwzględniono wpływ podatności płatwi

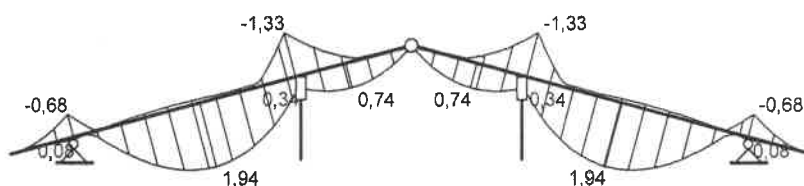
- współczynniki długości wyboczeniowej słupa:

 w płaszczyźnie ustroju podłużnego ustalony automatycznie

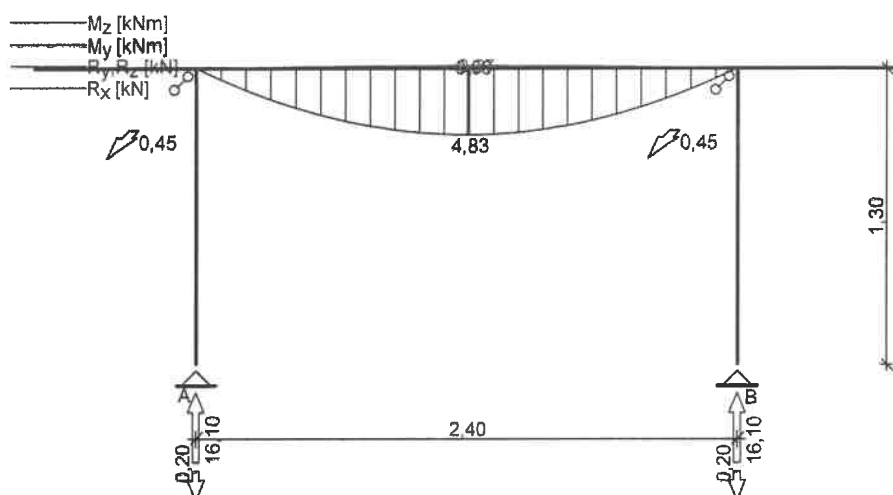
 w płaszczyźnie wiązara $\mu_y = 1,00$

WYNIKI

Obwiednia momentów zginających w układzie poprzecznym:



Obwiednia momentów w układzie podłużnym - płatwi pośredniej:



WYMIAROWANIE

drewno lite iglaste, klasa wytrzymałości **C24**

→ $f_{m,k} = 24$ 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/m³

Krokiew 8/18 cm (zacios na podporach 3 cm)

Smukłość

$$\lambda_y = 64,0 < 150$$

$$\lambda_z = 17,3 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia w przęśle

decyduje kombinacja: **K9** stałe-max (podatność)+śnieg (podatność)

$$M_y = 1,94 \text{ kNm}, \quad N = 6,86 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 4,48 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,48 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,659$$

$$\sigma_{c,0,d} / (k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,359 < 1$$

$$(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,214 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze (murłacie)

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

$$M_y = -1,33 \text{ kNm}, \quad N = 2,67 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 4,45 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,22 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,301 < 1$$

Maksymalne ugięcie krokwi (pomiędzy murłatą a kalenicą)

decyduje kombinacja: **K9** stałe-max (podatność)+śnieg (podatność)

$$u_{fin} = 8,31 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 5052 / 200 = 25,26 \text{ mm} \quad (32,9\%)$$

Maksymalne ugięcie wspornika krokwi

decyduje kombinacja: **K9** stałe-max (podatność)+śnieg (podatność)

$$u_{fin} = 4,93 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot l / 200 = 2 \cdot 952 / 200 = 9,52 \text{ mm} \quad (51,7\%)$$

Płatew 14/14 cm

Smukłość

$$\lambda_y = 19,8 < 150$$

$$\lambda_z = 19,8 < 150$$

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 6,71 \text{ kN/m} \quad q_{y,max} = 0,00 \text{ kN/m}$$

$$q_{z,min} = -0,08 \text{ kN/m} \text{ (odrywanie)}$$

Maksymalne siły i naprężenia w płatwi

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

$$M_y = 4,83 \text{ kNm}, \quad M_z = 0,00 \text{ kNm}$$

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

$$\sigma_{m,y,d} = 10,56 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = 0,00 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,715 < 1$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,501 < 1$$

Maksymalne ugięcie

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

$$u_{fin} = 7,62 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 12,00 \text{ mm} \quad (63,5\%)$$

Słup 14/14 cm

Smukłość (słup A)

$$\lambda_y = 32,2 < 150$$

$$\lambda_z = 32,2 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia (słup A)

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

$$M_y = 0,00 \text{ kNm}, \quad N = 16,10 \text{ kN}$$

$$f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 0,00 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,82 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,987, \quad k_{c,z} = 0,987$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,064 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,064 < 1$$

Kleszcze 2x 5/18 cm o prześwicie gałęzi 8 cm, z przewiązkami co 112 cm

Smukłość

$$\lambda_y = 64,3 < 150$$

$$\lambda_z = 162,2 < 175$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+montażowe

$$M_y = 1,10 \text{ kNm}$$

$$f_{m,y,d} = 20,31 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 2,03 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,100 < 1$$

Maksymalne ugięcie:

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+montażowe

$$u_{fin} = 1,89 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 3340 / 200 = 16,70 \text{ mm} \quad (11,3\%)$$

Murlata 14/14 cm

Część murlaty leżąca na ścianie

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 5,09 \text{ kN/m} \quad q_{y,max} = 0,90 \text{ kN/m}$$

$$q_{z,min} = -0,49 \text{ kN/m} \text{ (odrywanie)}$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+wiatr

$$M_z = 0,14 \text{ kNm}$$

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

$$\sigma_{m,z,d} = 0,30 \text{ MPa}$$

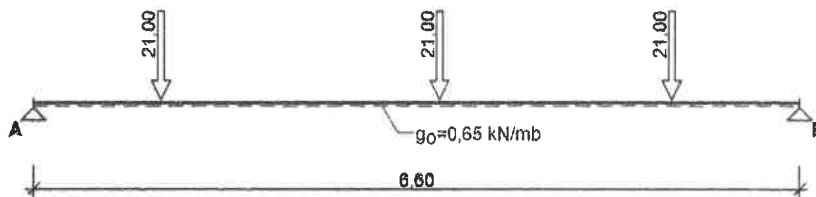
$$\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,018 < 1$$

PRZYJĘTO:

- krokiew 8/18cm z drewna C24
- płatew 14/14 cm z drewna C24
- słup 14/14 cm z drewna C24
- kleszcze 2x 5/18 cm z drewna C24
- murlata 14/14 cm z drewna C24

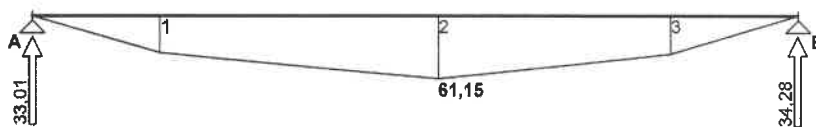
PODWALINY STALOWE

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

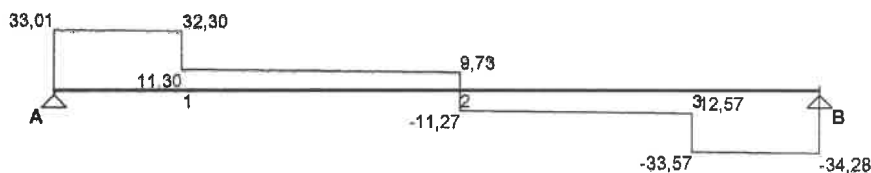


WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

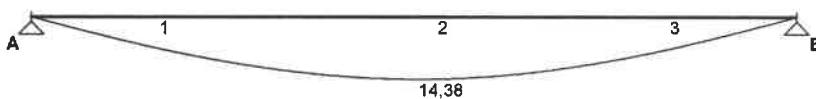
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



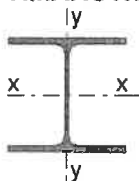
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

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



Przekrój: HE 240 A

$A_v = 17,3 \text{ cm}^2$, $m = 60,3 \text{ kg/m}$

$J_x = 7760 \text{ cm}^4$, $J_y = 2770 \text{ cm}^4$, $J_w = 328500 \text{ cm}^6$, $J_T = 41,7 \text{ cm}^4$, $W_x = 675 \text{ cm}^3$

Stal: St3

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ($\alpha_p = 1,051$)

$M_R = 152,54 \text{ kNm}$

- ścinanie: klasa przekroju 1

$V_R = 215,11 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

Przekrój $z = 3,50 \text{ m}$

Współczynnik zwichrzenia $\varphi_L = 0,785$

Moment maksymalny $M_{\max} = 61,15 \text{ kNm}$

$$M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,511 < 1$$

Nośność na ścinanie

Przekrój $z = 6,60 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = -34,28 \text{ kN}$

$$V_{\max} / V_R = 0,159 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = (-)34,28 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 129,06 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiarodajny}$$

Stan graniczny użytkowania

Przekrój $z = 3,34 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 14,38 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 350 = 6600 / 350 = 18,86 \text{ mm}$

$$f_{k,\max} = 14,38 \text{ mm} < f_{gr} = 18,86 \text{ mm} \quad (76,3\%)$$

Przyjęto podwaliny stalowe z profilu HEA 240.

Opracował:

inż. Andrzej Laskowski
07-410 Ostrołęka, Al. Sienkiewicza 7, tel. 297608527

Projektowanie, oceny techniczne, nadzory
Specjalność konstrukcyjno-budowlana
Upr. bud. ZGP-III-636/103/78

Wojewódzki Zarząd
Gospodarki Przestrzennej
w Gdańsku
ul. Okopowa 25/27
80-958 Gdańsk
Nr ZGP - III-630/103/78

Gdańsk, dnia 22 maja 1978 r.

DECYZJA

Na podstawie § 2 i 5 i § 13 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20-go lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się, że

Obywatel Andrzej Laskowski
inżynier budownictwa lądowego
urodzony dnia 15 marca 1950 r. w Gdańsku
posiada przygotowanie zawodowe, upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji projektanta i kierownika budowy i robót w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

Obywatel Andrzej Laskowski jest upoważniony do:

1. sporządzania projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, mostów, budowli hydrotechnicznych i melioracji wodnych.
/ § 13 ust. 1 pkt 2 /
2. kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie wszelkich budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i wodno-melioracyjnych.
/ § 5 ust. 1, § 13 ust. 1 pkt 2 i § 7 /

Decyzja niniejsza jest ostateczna.

Z up. WOJEWODY
Konrad Pławski
mgr inż. arch. Konrad Pławski
Główny Architekt Województwa

inż. Andrzej Laskowski
07-410 Ostrołęka, ul. Szebrna 7, tel. 297668527

Projektowanie, ocenianie, nadzory
Specjalność konstrukcyjno-budowlana
Upr. bud. ZGP-III-630/103/78

Uiszczono opłatę skarbową

30,-

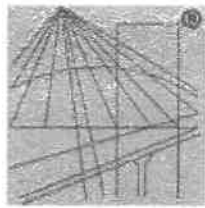
stwierdza *inżynier*
znacznik skarbowy nr
wnio.: u, oryginał, odpis

data 26.05.78

[Podpis]
podpis

GZP XI zam.104/78 nakł.1000

G.Z.P. - Tłuw 610 1000



P O L S K A
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-YL2-ARW-MWC *

Pan ANDRZEJ JÓZEF LASKOWSKI o numerze ewidencyjnym MAZ/BO/3749/02
adres zamieszkania ul. SREBRNA 7, 07-400 OSTROŁĘKA
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-01-01 do 2022-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-12-07 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.