

CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA PROJEKTU

Temat:

Zagospodarowanie przestrzeni publicznej przy OSP w Dąbiu
na działce nr 1565

Adres inwestycji:

ul. Poczтова 34A, 42-504 Dąbie, działka nr 1565,
jednostka ewid. Gmina Psary, obręb: 0002 Dąbie

Inwestor:

Urząd Gminy Psary
ul. Malinowicka 4, 42-512 Psary

Projektował:

dr inż. Rafał Domagała
upr. nr SLK/5845/PWBKb/15

.....

Sprawdził:

mgr inż. Wojciech Mazur
upr. nr SLK/5846/PWBKb/16

.....

Opracował:

Mateusz Sałaciak

.....

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

I. OŚWIADCZENIE

II. OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot i zakres opracowania
2. Normy powołane w projekcie
3. Opis projektowanych elementów konstrukcyjnych budynku
4. Zabezpieczenia przed wpływem eksploatacji górniczej
5. Warunki geotechniczne
6. Inne

III. WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH.....

1. Krokiew
2. Płatew
3. Słup

IV. CZĘŚĆ RYSUNKOWA PROJEKTU

- K1 Konstrukcja zadaszenia (1:20)

I. OŚWIADCZENIE

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dn. 7 lipca 1994 Prawo budowlane, Dz. U. z 2016 r. poz. 290 (tekst jednolity) oświadczam, że część konstrukcyjna projektu:

Temat:

Zagospodarowanie przestrzeni publicznej przy OSP w Dąbiu
na działce nr 1565

Adres inwestycji:

ul. Pocztowa 34A, 42-504 Dąbie, działka nr 1565,
jednostka ewid. Gmina Psary, obręb: 0002 Dąbie

Inwestor:

Urząd Gminy Psary
ul. Malinowicka 4, 42-512 Psary

sporządzona została zgodnie z obowiązującymi przepisami, zasadami wiedzy technicznej
i spełnia wymogi celu, któremu ma służyć.

.....
dr inż. Rafał Domagała
upr. nr SLK/5845/PWBKb/15

.....
mgr inż. Wojciech Mazur
upr. nr SLK/5846/PWBKb/16

.....
Mateusz Sałaciak

II. OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt zadaszenia w konstrukcji stalowej z lekkim pokryciem.

Projekt obejmuje:

- opis techniczny,
- wyniki obliczeń statyczno-wytrzymałościowych,
- rysunki budowlane.

2. Normy powołane w projekcie

- | | |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------|
| • Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości | PN-82/B-02000 |
| • Obciążenia budowli. Obciążenie śniegiem | PN-80/B-02010/Az1 (2 strefa) |
| • Obciążenia budowli. Obciążenia użytkowe | PN-82/B-02003 |
| • Obciążenia budowli. Obciążenia stałe | PN-82/B-02001 |
| • Obciążenia budowli. Obciążenia wiatrem | PN-77/B-02011/Az1 (I strefa) |
| • Obliczenia statyczne i projektowanie | PN-B-03264:2002 |
| • Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie | PN-90/B-03200 |

3. Opis projektowanych elementów konstrukcyjnych budynku

Konstrukcję zadaszenia zaprojektowano jako krokwiowo-płatwiową, jednospadową w spadku 9.5°.

Krokwie

Zaprojektowano jako stalowe z profili prostokątnych o wymiarach 60x40x2,5 mm w rozstawie co max. 62 cm oparte na płatwach stalowych. Ruru wykonane ze stali o gatunku S235.

Płatwie

Zaprojektowano jako stalowe z profili prostokątnych oraz ceowych, płatew o wymiarach 80x60x2,5 mm opartą na trzech słupach stalowych oraz płatew ceowa C65 mocowaną za pomocą kotew chemicznych M12 o klasie stali 8.8 do wieńca żelbetowego w murze. Profile wykonane ze stali o gatunku S235.

Słupy

Zaprojektowano jako stalowe z profili kwadratowych o wymiarach 80x80x3,0 mm. Słupy zamocowane do muru za pomocą kotew chemicznych M12 o klasie stali 8.8. Profile wykonane ze stali o gatunku S235.

6. Inne

Wszystkie roboty budowlane należy prowadzić zgodnie z Dz. Ust. Nr 13/72 – „W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych”.

Projekt opracowano zgodnie z obowiązującymi normami PN oraz wytycznymi literatury fachowej.

.....
dr inż. Rafał Domagała
upr. nr SLK/5845/PWBKb/15

.....
mgr inż. Wojciech Mazur
upr. nr SLK/5846/PWBKb/16

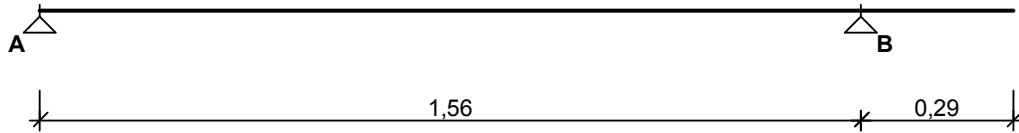
.....
Mateusz Sałaciak

III. WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH

1. Konstrukcja zadania

1.1 Krokiew

SCHEMAT BELKI



Parametry belki:

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

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: **60x40x2,5**

$$A_v = 2,88 \text{ cm}^2, \quad m = 3,68 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 22,8 \text{ cm}^4, \quad J_y = 12,1 \text{ cm}^4, \quad J_\omega = 0,00 \text{ cm}^6, \quad J_T = 25,1 \text{ cm}^4, \quad W_x = 7,61 \text{ cm}^3$$

Stal: **St3**

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ($\alpha_p = 1,126$) $M_R = 1,84 \text{ kNm}$
- ścinanie: klasa przekroju 1 $V_R = 35,85 \text{ kN}$

Belka

Nośność na zginanie

Przekrój $z = 0,75 \text{ m}$

Współczynnik zwichrzenia $\varphi_L = 1,000$

Moment maksymalny $M_{\max} = 0,44 \text{ kNm}$

$$(52) \quad M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,237 < 1$$

Nośność na ścinanie

Przekrój $z = 1,56 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = -1,24 \text{ kN}$

$$(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,035 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = (-)1,24 \text{ kN} < V_o = 0,3 \cdot V_R = 10,76 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiernodajny}$$

Stan graniczny użytkowania

Przekrój $z = 1,85 \text{ m}$

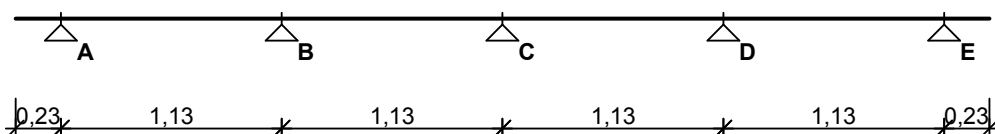
Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = -1,11 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne $f_{gr} = 2 \cdot l_o / 350 = 2 \cdot 290 / 350 = 1,66 \text{ mm}$

$$f_{k,\max} = (-)1,11 \text{ mm} < f_{gr} = 1,66 \text{ mm} \quad (66,9\%)$$

1.2 Płatew 1

SCHEMAT BELKI



Parametry belki:

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

ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Belka zginana dwukierunkowo

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: **C65**

Stal: **St3**

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: dla $M_x \rightarrow$ klasa przekroju 2 ($\alpha_p = 1,093$) $M_{Rx} = 1,42 \text{ kNm}$
dla $M_y \rightarrow$ klasa przekroju 1 ($\alpha_p = 1,126$) $M_{Ry} = 1,84 \text{ kNm}$
- ścinanie: dla $V_y \rightarrow$ klasa przekroju 1 $V_{Ry} = 23,38 \text{ kN}$
dla $V_x \rightarrow$ klasa przekroju 1 $V_{Rx} = 35,85 \text{ kN}$

Belka

Nośność na zginanie

Przekrój $z = 4,73 \text{ m}$

Współczynnik zwichrzenia $\varphi_L = 1,000$

Momenty maksymalne $M_{x,\max} = 0,00 \text{ kNm}$, $M_{y,\max} = -0,39 \text{ kNm}$

$$(54) \quad M_{x,\max} / M_{Rx} + M_{y,\max} / (\varphi_L \cdot M_{Ry}) = 0,001 + 0,212 = 0,213 < 1$$

Nośność na ścinanie

Przekrój $z = 1,36 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna $V_{y,\max} = -0,03 \text{ kN}$

$$(53) \quad V_{y,\max} / V_{Ry} = 0,001 < 1$$

Przekrój $z = 1,24 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna $V_{x,\max} = -2,00 \text{ kN}$

$$(53) \quad V_{x,\max} / V_{Rx} = 0,056 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

Przekrój $z = 1,36 \text{ m}$

$V_{y,\max} = (-)0,03 \text{ kN} < V_o = 0,3 \cdot V_{Ry} = 7,01 \text{ kN} \rightarrow$ warunek niemiarodajny

Przekrój $z = 1,24 \text{ m}$

$V_{x,\max} = (-)2,00 \text{ kN} < V_o = 0,3 \cdot V_{Rx} = 10,76 \text{ kN} \rightarrow$ warunek niemiarodajny

Stan graniczny użytkowania

Przekrój $z = 4,96 \text{ m}$

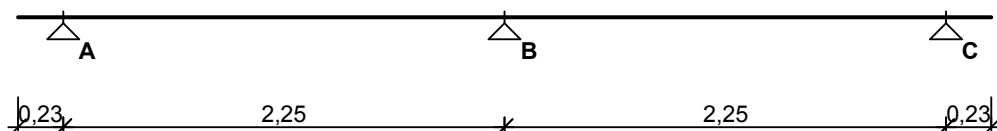
Ugięcia maksymalne $f_{k,y,\max} = -0,01 \text{ mm}$, $f_{k,x,\max} = 0,24 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne $f_{gr} = 2 \cdot l_o / 350 = 2 \cdot 230 / 350 = 1,31 \text{ mm}$

$$f_{k,\max} = (f_{k,y,\max}^2 + f_{k,x,\max}^2)^{0,5} = 0,24 \text{ mm} < f_{gr} = 1,31 \text{ mm} \quad (18,0\%)$$

1.3 Płatew 2

SCHEMAT BELKI



Parametry belki:

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

ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Belka zginana dwukierunkowo

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;
Model obliczeniowy niestateczności miejscowej: stan krytyczny;
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: **80x60x2,5**

$$A_{vy} = 2,88 \text{ cm}^2, A_{vx} = 3,88 \text{ cm}^2, m = 5,24 \text{ kg/m}$$
$$J_x = 39,4 \text{ cm}^4, J_y = 61,5 \text{ cm}^4, J_\omega = 0,00 \text{ cm}^6, J_T = 74,9 \text{ cm}^4, W_x = 13,1 \text{ cm}^3,$$
$$W_y = 15,4 \text{ cm}^3,$$

Stal: **St3**

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: dla $M_x \rightarrow$ klasa przekroju 4 ($\psi = \varphi_p = 0,957$) $M_{Rx} = 2,70 \text{ kNm}$
dla $M_y \rightarrow$ klasa przekroju 2 ($\alpha_p = 1,107$) $M_{Ry} = 3,66 \text{ kNm}$
- ścinanie: dla $V_y \rightarrow$ klasa przekroju 1 $V_{Ry} = 35,85 \text{ kN}$
dla $V_x \rightarrow$ klasa przekroju 1 $V_{Rx} = 48,32 \text{ kN}$

Belka

Nośność na zginanie

Przekrój $z = 2,48 \text{ m}$

Współczynnik zwichrzenia $\varphi_L = 1,000$

Momenty maksymalne $M_{x,max} = -1,51 \text{ kNm}$, $M_{y,max} = 0,00 \text{ kNm}$

$$(54) \quad M_{x,max} / M_{Rx} + M_{y,max} / (\varphi_L \cdot M_{Ry}) = 0,559 + 0,000 = 0,559 < 1$$

Nośność na ścinanie

Przekrój $z = 2,48 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna $V_{y,max} = 4,54 \text{ kN}$

$$(53) \quad V_{y,max} / V_{Ry} = 0,127 < 1$$

Przekrój $z = 0,00 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna $V_{x,max} = 0,00 \text{ kN}$

$$(53) \quad V_{x,max} / V_{Rx} = 0,000 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

Przekrój $z = 2,48 \text{ m}$

$V_{y,max} = 4,54 \text{ kN} < V_o = 0,3 \cdot V_{Ry} = 10,76 \text{ kN} \rightarrow$ warunek niemiarodajny

Przekrój $z = 0,00 \text{ m}$

$V_{x,max} = 0,00 \text{ kN} < V_o = 0,3 \cdot V_{Rx} = 14,50 \text{ kN} \rightarrow$ warunek niemiarodajny

Stan graniczny użytkowania

Przekrój $z = 0,00 \text{ m}$

Ugięcia maksymalne $f_{k,y,max} = -1,07 \text{ mm}$, $f_{k,x,max} = 0,00 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne $f_{gr} = 2 \cdot l_o / 350 = 2 \cdot 230 / 350 = 1,31 \text{ mm}$

$$f_{k,max} = (f_{k,y,max}^2 + f_{k,x,max}^2)^{0,5} = 1,07 \text{ mm} < f_{gr} = 1,31 \text{ mm} \quad (81,3\%)$$

1.4 Słup

Rura kwadratowa walcowana **80x80x3,0** (wg PN-EN 10210-2:2000)

Wymiary przekroju

$h = 80 \text{ mm}$, $t = 3,0 \text{ mm}$

$r_i = 3,0 \text{ mm}$, $r_o = 4,5 \text{ mm}$

Cechy geometryczne przekroju

$A = 9,140 \text{ cm}^2$, $A_v = 4,620 \text{ cm}^2$

$J = 89,80 \text{ cm}^4$

$W = 22,50 \text{ cm}^3$

$i = 3,130 \text{ cm}$

$J_T = 139,6 \text{ cm}^4$, $W_T = 33,04 \text{ cm}^3$

$A_L = 0,312 \text{ m}^2/\text{m}$, $A_G = 43,49 \text{ m}^2/\text{m}$

$U/A = 341,7 \text{ m}^{-1}$, $m = 7,180 \text{ kg/m}$

Stal: St3, $f_d = 215 \text{ MPa}$, $\lambda_p = 84,0$;

Nośność obliczeniowa przy ściskaniu

$N_{Rc} = 196,5 \text{ kN}$ (klasa: 3, $\psi = 1,000$)

- wyboczenie giętne względem osi x-x

$l_{ex} = 5,00 \text{ m}$, $\lambda_x = 159,7$, $\bar{\lambda}_x = \lambda_x/\lambda_p = 1,902$ wg "b" $\rightarrow \varphi_x = 0,256$

$\varphi_x \cdot N_{Rc} = 50,40 \text{ kN}$

- wyboczenie giętne względem osi y-y

$l_{ey} = 5,00 \text{ m}$, $\lambda_y = 159,7$, $\bar{\lambda}_y = \lambda_y/\lambda_p = 1,902$ wg "b" $\rightarrow \varphi_y = 0,256$

$\varphi_y \cdot N_{Rc} = 50,40 \text{ kN}$

Nośność obliczeniowa przy zginaniu

$M_R = 4,838 \text{ kNm}$ (klasa: 3, $\psi = 1,000$)

- ustalenie współczynnika zwichrzenia

element o przekroju rurowym $\rightarrow \varphi_L = 1,000$

Nośność obliczeniowa przy ścinaniu

$V_R = 57,61 \text{ kN}$ (klasa: 1, $\varphi_{pv} = 1,000$)

Obciążenie elementu

$N = -7,50 \text{ kN}$

Warunki nośności elementu

(31) $N = 7,500 \text{ kN} < N_{Rt} = 196,5 \text{ kN}$ (3,8%)

.....
dr inż. Rafał Domagała
upr. nr SLK/5845/PWBKb/15

.....
mgr inż. Wojciech Mazur
upr. nr SLK/5846/PWBKb/16

.....
Mateusz Sałaciak