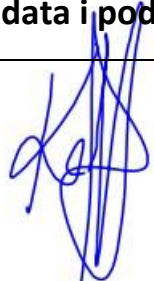



Projekt wykonawczy

NAZWA : Dokumentacji projektowej remontu trójprzewodowego stalowego komina h=60 m eksploatowanego w Ciepłowni Centralnej w Kołobrzegu przy ul. Kołłątaja 3 polegającego na wymianie starego przewodu dymowego komina kotła WR-25 KW-5 na nowy wykonany w technologii samonośnej ze stali trudnordzewiejącej.

ZLECENIODAWCA : Miejska Energetyka Ciepła w Kołobrzegu Sp. z o.o
 78-100 Kołobrzeg ul.Kołłątaja 3

autor	uprawnienia	data i podpis
mgr inż. Rafał Kołodziejczyk	LBS/0025/POOK/11	 11.2024
dr inż. Gerard Bryś		 11.2024

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

CZĘŚĆ OPISOWA

- 1. Przedmiot opracowania**
- 2. Podstawa opracowania**
- 3. Dane ogólne**
- 4. Fundamenty i posadowienie**
- 5. Układ konstrukcyjny**
- 6. Zastosowane schematy statyczne dla głównych elementów konstrukcyjnych**
- 7. Podstawowe wyniki obliczeń głównych elementów konstrukcyjnych**
- 8. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe wewnętrznych i zewnętrznych przegród budowlanych oraz innych elementów konstrukcyjnych**
- 9. Zabezpieczenia elementów konstrukcyjnych**
- 10. Wytyczne wykonawstwa**
- 11. Uwagi końcowe**

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- | | |
|--|--------------------|
| 1.K – Schemat złożeniowy komina stalowego | skala 1:200 |
| 2.K – Segment 1 – schemat złożeniowy | skala 1:10 |
| 3.K – Segment 1 – elementy warsztatowe | skala 1:10 |
| 4.K – Segment 2 – elementy warsztatowe | skala 1:10 |
| 5.K – Segment 3 – elementy warsztatowe | skala 1:10 |
| 6.K – Segment 4 – elementy warsztatowe | skala 1:10 |
| 7.K – Drabina na segmencie 4 | skala 1:10 |
| 8.K – Trawersa do podnoszenia segmentów | skala 1:10 |
| 9.K – Elementy zabezpieczenia przed nieuprawnionym wejściem na drabinę. | skala 1:10 |
| 10.K – Bramka galerii przed wejściem na drabinę | skala 1:10 |

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy remontu jednego z przewodów spalinowych trójprzewodowego komina stalowego zabudowanego w kratowej konstrukcji wsporczej oraz dostosowanie drabiny inspekcyjnej do obowiązujących przepisów BHP.

2. Podstawa opracowania

- Podstawą opracowania jest umowa na usługi projektowe Miejskiej Energetyki Ciepłej w Kołobrzegu Sp. z o.o 78-100 Kołobrzeg ul.Kołątaja 3, z dnia 16.10.2024 ,

- Uzgodnienia techniczne z Przedstawicielami Zlecającego,
- „Ocena stanu technicznego konstrukcji komina wykonana przez Pracownię Konstrukcyjną „VALDI” w czerwcu 2015 roku.
- Wyniki przeglądu stanu technicznego konstrukcji komina oraz pomiarów jego grubości
- „Ocena techniczna komina stalowego ” sporządzoną przez RAFKOBUD z czerwca 2024 r.
- Obowiązujące normy i rozporządzenia.

Normy:

PN-EN 1990:2004 – Ap2:2010	Eurokod 0 – Podstawy projektowania konstrukcji
PN-EN 1991-1-1:2004 – Ap1:2010	Eurokod 1 – Oddziaływania na konstrukcje – część 1-1: oddziaływania ogólne – ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach
PN-EN 1991-1-3:2005 – Ap1:2010 (strefa I)	Eurokod 1 – Oddziaływania na konstrukcje – część 1-3: oddziaływania ogólne – obciążenie śniegiem
PN-EN 1991-1-4:2008 – Ap2:2010 (strefa I)	Eurokod 1 – Oddziaływania na konstrukcje – część 1-4: oddziaływania ogólne – oddziaływania wiatru
PN-EN 1991-1-6:2007 – Ap1:2010	Eurokod 1 – Oddziaływania na konstrukcje – część 1-6: oddziaływania ogólne – oddziaływania w czasie wykonywania konstrukcji
PN-EN 1992-1-1:2008 – Ap1:2010	Eurokod 2 – Projektowanie konstrukcji z betonu – część 1-1: reguły ogólne i reguły dla budynków
PN-EN 1993-1-1	Eurokod 3 – Projektowanie konstrukcji stalowych – część 1-1: reguły ogólne i reguły dla budynków
PN-EN 1996-1-1:2010 – Ap1:2010	Eurokod 6 – Projektowanie konstrukcji murowych – część 1-1: reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych
PN-EN 1996-1-2:2010 – Ap1:2010	Eurokod 6 – Projektowanie konstrukcji murowych – część 1-2: wymagania projektowe, dobór materiałów i wykonanie murów
PN-EN 1997-1:2008 AC:2010 (strefa I)	Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – część 1-1: zasady ogólne

3. Dane ogólne

Komin jest układem trzech przewodów spalinowych zabudowanych wewnątrz stalowej konstrukcji kratownicowej. Całkowita wysokość komina wynosi 60m natomiast całkowita wysokość konstrukcji kratownicowej 56m.

Komin posadowiony jest na trzech podstawach żelbetowych niepołączonych ponad poziomem gruntu. Przewody rurowe nie opierają się na konstrukcji nośnej obudowy kratowej , stanowi ona jedynie ich stabilizację na wysokości.

Konstrukcja obudowy posadowiona jest częściowo na fundamencie komina , częściowo posiada w dolnej części poszerzenie, które fundamentowane jest na niezależnych blokach fundamentowych – co poprawia stabilność konstrukcji komina.

Główna konstrukcja nośna obudowy stanowi układ przestrzenny – powłokowy – złożony ze wzajemnie połączonych trójkątnych układów prętów. Co 4 m na wysokości konstrukcji występuje usztywnienie w postaci przepony wykonanej z prętów stalowych. Co drugi poziom spięte są 3 węzły konstrukcji zewnętrznej , w pozostałych przypadkach spiętych jest 6 węzłów . W miejscach spięciu 6 węzłów występują podesty robocze zabezpieczone bortnicą oraz barierką , podłogę podestów stanowi krata pomostowa.

Przewody spalinowe nie mają izolacji termicznej. Wlot czopucha i wyczystka znajdują się w dolnej części komina.

Komin jest zabezpieczony antykorozyjne zestawem farb.

PODSTAWA OBLICZEŃ

MATERIAŁY - Stal konstrukcyjna na kształtowniki: S235
 Stal konstrukcyjna przewodu kominowego
 Beton C 20/25, stal na zbrojenie AIII N

4. Fundamenty i posadowienie

Istniejące fundamenty obiektu pozostają bez zmian – remontowany przewód kominowy zostanie posadowiony na istniejącym fundamencie.

5. Układ konstrukcyjny

Układ konstrukcyjny całego obiektu jest poza zakresem niniejszego opracowania. Przewód podlegający wymianie stanowi układ rury stalowej opartej na fundamencie stopowym i podparty na wysokości poprzez przypory stalowe wyścielone arkuszem gumy .

6. Zastosowane schematy statyczne dla głównych elementów konstrukcyjnych

Schemat statyczny przewodu, który jest przedmiotem niniejszego opracowania stanowi belkę ciągłą swobodnie podpartą na przegubach na wysokości konstrukcji kratowej obudowy, która stanowi podparcie dla przewodu spalinowego.

7. Podstawowe wyniki obliczeń głównych elementów konstrukcyjnych

Dane techniczne

1) Podstawowe dane techniczne i eksploatacyjne.

– Wysokość komina	H=60 m
– Wysokość wieży kratowej	H=56 m
– Średnica wewnętrzna obecna mm	D= 1200
– Proponowana zmiana średnicy wewnętrznej komina	D =1200 mm
– Materiał przewodu kominowego blacha stalowa (10HNAP) 10 mm	S355JOW
– Temperatura spalin	$\geq 140^{\circ}\text{C}$
– Ilość spalin na wylocie z kotła	14 Nm ³
– Opory przepływu spalin przez kocioł	680 Pa
– Opory przepływu powietrza	1450 Pa
– Wentylatory powietrza pierwotnego WWOax – 63,(2 sztuki) wydajność wentylatora 7,55m ³ /s	
– Wentylatory powietrza wtórnego WP-25/0,75,(2 sztuki) wydajność wentylatora	0,75 m ³ /h
– Wentylator wyciągowy WPWD-80/1,8K wydajność wentylatora	24m ³ /s

Obliczenie wymaganej średnicy komina :

Przyjmując prędkość przepływu spalin na poziomie 18m/s ,
wydajność wentylatora na poziomie 24m³/s

– do obliczeń przyjmuje się 0.8 tej wartości $\rightarrow 19.2\text{m}^3/\text{s}$

Obliczeniowa średnica $d = 2 \sqrt{\frac{\text{wydajność wentylatora}}{\text{prędkość przepływu} \cdot \pi}} = 1.165\text{m} \rightarrow \text{przyjęto } 1.199\text{m} -$
wewnętrzna średnica rury o średnicy 1.219m o grubości 1cm

Przy tej średnicy maksymalna prędkość spalin (bez przyjmowania współczynnika zmniejszającego wydajność 0.8) wynosić będzie

$$v = 4 \frac{24}{\pi \cdot 1.1992^2} = 21.26 \text{ m/s}$$

W okresie letnim, kiedy komin może pracować z dużo mniejszą mocą nominalną prędkość wylotu spalin w przewodzie jest równa prędkości granicznej , która dla komina o wysokości 60.0m wynosi

$$V_{gr} = 0.5 \times 60^{0.6} = 5.8 \text{ m/s}$$

Przyjęto przewód o średnicy zewnętrznej 1.219m i ściance grubości 10mm co daje średnicę kanału spalinowego 1.199m

Obciążenie wiatrem

Strefa wiatrowa 2

Teren 2

$Q_{b0} = 0.3 \text{ kPa}$

Dla $h = 60\text{m}$;

$C_e(z) = 2.3 \cdot (z/10)^{0.24}$

Dla $h = 10\text{m}$ - $C_e = 2.3$

15m $C_e = 2.3 \cdot (15/10)^{0.24} = 2.53$

60m $C_e = 2.3 \cdot (60/10)^{0.24} = 3.535$

$C_f = 0.8$

$W(10) = 1.2 \cdot 0.3 \cdot 2.3 \cdot 0.8 = 0.7 \text{ kN/m}$

$W(15) = 1.2 \cdot 0.3 \cdot 2.53 \cdot 0.8 = 0.73 \text{ kN/m}$

$W(60) = 1.2 \cdot 0.3 \cdot 3.535 \cdot 0.8 = 1.018 \text{ kN/m}$

Sprawdzenie wytrzymałości przekroju komina pod działaniem wiatru

Pręt nr 0 - Element stalowy [PN-EN 1993-1-1]

Wyniki dla elementu

Całkowite wyężenie elementu: 2%

Rozciąganie: 0 %

Ściskanie: 2 %

Zginanie: 0 %

Zginanie z siłą podłużną: 2 %

Zginanie ze ściskaniem: 2 %

Ścinanie: 0 %

Środek pod obciążeniem skupionym: 0 %

Smukłość: 0 %

Ugięcia: 0 %

Wyniki w punktach charakterystycznych

Nr	Rzędna	Obwiednia	Warunek	Wyężenie
		a		

0	0.000	min Mx	Ściskanie	2.0 %
1	0.000	ext U	Ugięcia	0.0 %
2	0.000	min Ty	Ściskanie	2.0 %
3	0.000	max N	Ściskanie	2.0 %
4	0.000	max Ty	Ściskanie	2.0 %
5	0.000	min N	Ściskanie	2.0 %
6	0.000	max Mx	Ściskanie	2.0 %
7	0.250	min Mx	Ściskanie	1.9 %
8	0.250	ext U	Ugięcia	0.1 %
9	0.250	min Ty	Ściskanie	1.9 %
10	0.250	max N	Ściskanie	1.9 %
11	0.250	max Ty	Zginanie z siłą podłużną	2.2 %
12	0.250	min N	Zginanie z siłą podłużną	2.2 %
13	0.250	max Mx	Zginanie z siłą podłużną	2.2 %
14	0.500	min Mx	Ściskanie	1.9 %
15	0.500	ext U	Ugięcia	0.1 %
16	0.500	min Ty	Zginanie z siłą podłużną	2.1 %
17	0.500	max N	Zginanie z siłą podłużną	2.1 %
18	0.500	max Ty	Ściskanie	1.9 %
19	0.500	min N	Ściskanie	1.9 %
20	0.500	max Mx	Zginanie z siłą podłużną	2.1 %
21	0.750	min Mx	Ściskanie	1.8 %
22	0.750	ext U	Ugięcia	0.1 %
23	0.750	min Ty	Zginanie ze ściskaniem	1.8 %
24	0.750	max N	Zginanie ze ściskaniem	1.8 %
25	0.750	max Ty	Ściskanie	1.8 %
26	0.750	min N	Ściskanie	1.8 %
27	0.750	max Mx	Zginanie ze ściskaniem	1.8 %
28	1.000	min Mx	Zginanie z siłą podłużną	2.1 %
29	1.000	ext U	Ugięcia	0.0 %
30	1.000	min Ty	Zginanie z siłą podłużną	2.1 %
31	1.000	max N	Zginanie z siłą podłużną	2.1 %
32	1.000	max Ty	Ściskanie	1.7 %
33	1.000	min N	Ściskanie	1.7 %
34	1.000	max Mx	Ściskanie	1.7 %

Wyniki szczegółowe

Długość wybocheniowa

Współczynniki długości wybocheniowej przyjęto na podstawie ENV 1993-1-1:1992 (załącznik E):

– w pł. układu: $\eta_1 = 1.000$ $\eta_2 = 1.000$ $\eta_v = 0.000 \rightarrow \mu_y = 1.000$ oraz $l_{o,y} = 8.0\text{m}$

– w pł. układu: $\eta_1 = 1.000$ $\eta_2 = 1.000$ $\eta_v = 0.000 \rightarrow \mu_z = 1.000$ oraz $l_{o,z} = 8.0\text{m}$

Wybochenie skrętne: $\mu_\omega = 1.000$ oraz $l_{o,\omega} = 8.0\text{m}$

Uwaga! Przy obliczaniu współczynnika długości wybocheniowej założono, że elementy belkowe dochodzące do słupa pracują w zakresie sprężystym oraz są nieznacznie obciążone osiowo.

Siły krytyczne

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 E J_y}{(\mu_y l)^2} = \frac{\pi^2 \cdot 210000.0 \text{ MPa} \cdot 341470.3 \text{ cm}^4}{(1.000 \cdot 8.0 \text{ m})^2} = 110583.9 \text{ kN}$$

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 E J_z}{(\mu_z l)^2} = \frac{\pi^2 \cdot 210000.0 \text{ MPa} \cdot 341470.3 \text{ cm}^4}{(1.000 \cdot 8.0 \text{ m})^2} = 110583.9 \text{ kN}$$

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_s^2} \left[\frac{\pi^2 E J_\omega}{(\mu_\omega l)^2} + G J_T \right]$$

$$N_{cr,T} = \frac{1}{45.0^2} \left[\frac{\pi^2 \cdot 210000.0 \text{ MPa} \cdot 0.0 \text{ cm}^6}{(1.000 \cdot 8.0 \text{ m})^2} + 80769.0 \text{ MPa} \cdot 685532.2 \text{ cm}^4 \right] = 2739259.4 \text{ kN}$$

$$N_{cr,TF} = \frac{(N_{cr,y} + N_{cr,T}) - \sqrt{(N_{cr,y} + N_{cr,T})^2 - 4 N_{cr,y} N_{cr,T} (1 - \mu_z^2 / i_s^2)}}{2(1 - \mu_z^2 / i_s^2)} = \frac{(N_{cr,y} + N_{cr,T}) - \sqrt{R}}{2(1 - \mu_z^2 / i_s^2)}$$

$$R = (110583.9 + 2739259.4)^2 - 4 \cdot 110583.9 \cdot 2739259.4 (1 - 1.000 \cdot 0.0^2 / 44.959^2) = 6909934577183.1 \text{ kN}$$

$$N_{TF,yz} = \frac{(110583.9 + 2739259.4) - \sqrt{6909934577183.1}}{2(1 - 1.000 \cdot 0.0^2 / 44.959^2)} = 110583.9 \text{ kN}$$

Moment krytyczny

Moment krytyczny został wyliczony zgodnie z zał. F do ENV 1993-1-1:1992.

Wsp. długości wyboczeniowej: $\mu_{z,Mcr} = 1.00$, $\mu_{\omega,Mcr} = 1.00$ (tylko do obliczeń M_{cr})

Współczynniki ze względu na podparcie i obciążenie: $C_1 = 1.13$, $C_2 = 0.46$, $C_3 = 0.53$

Współrzędna przyłożonego obciążenia względem środka ciężkości: $z_a = 45.7 \text{ cm}$

Współrzędna środka ścinania: $z_s = 0.0 \text{ cm}$

$$z_j = z_s - 0.5 \int_A (y^2 + z^2) z \, dA / J_y = 0.0 + 0.5 \cdot 0.00 = 0.0$$

$$N_{cr,z} = \pi^2 E J_z / (\mu_{z,Mcr} L)^2 = \pi^2 \cdot 21000.0 \cdot 341470.3 / (1.00 \cdot 800.0)^2 = 110583.9 \text{ kN}$$

$$M_{cr} = C_1 N_{cr,z} \left\{ \left[\left(\frac{\mu_{z,Mcr}}{\mu_{\omega,Mcr}} \right)^2 \frac{J_\omega}{J_z} + \frac{G J_t}{N_{cr,z}} + V \right]^{0.5} - V \right\}$$

$$V = C_2 (z_a - z_s) - C_3 z_j = 0.46(45.7 - 0.0) - 0.53 \cdot 0.0 = 20.98$$

$$M_{cr} = 1e - 2 \cdot 1.13 \cdot 110583.9 \left\{ \left[\left(\frac{1.00}{1.00} \right)^2 \frac{0.0}{341470.3} + \frac{8076.9 \cdot 685532.2}{110583.9} + 20.98 \right]^{0.5} - 20.98 \right\} = 255079.77 \text{ kNm}$$

Ściskanie (2.0 %)

Przekrój: $x/L=0.000$, $L=0.00 \text{ m}$; Kombinacja: $\max M_x (+0, +1, +2,)$

Pole przekroju (klasa 3): $A = A_{brutto} = 337.9 \text{ cm}^2$

$$\text{Nośność obliczeniowa przekroju: } N_{c,Rd} = \frac{A f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{337.9 \cdot 23.5}{1.0} = 7939.8 \text{ kN}$$

Współczynniki wyboczeniowe (Tablica 11):

$$\bar{\lambda}_y = \sqrt{N_{c,Rd} / N_{cr,y}} = 7939.8 / 110583.9 = 0.268 \rightarrow \text{krzywa 'a'} \rightarrow \chi_y(\bar{\lambda}_y) = 0.985 \text{ (giętne x-x)}$$

$$\bar{\lambda}_z = \sqrt{N_{c,Rd} / N_{cr,z}} = 7939.8 / 110583.9 = 0.268 \rightarrow \text{krzywa 'a'} \rightarrow \chi_z(\bar{\lambda}_z) = 0.985 \text{ (giętne y-y)}$$

$$\bar{\lambda}_x = \sqrt{N_{c,Rd} / N_{cr,x}} = 7939.8 / 2739259.4 = 0.054 \rightarrow \text{krzywa 'c'} \rightarrow \chi_x(\bar{\lambda}_x) = 1.000 \text{ (skrętne)}$$

$$\bar{\lambda}_{zx} = \sqrt{N_{c,Rd} / N_{cr,zx}} = 7939.8 / 110583.9 = 0.268 \rightarrow \text{krzywa 'a'} \rightarrow \chi_{zx}(\bar{\lambda}_{zx}) = 0.985 \text{ (giętno-skrętne)}$$

Przyjęto do obliczeń: $\chi = \min(\chi_i) = 0.985$

Warunek nośności (stateczności) elementu ściskanego:

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi A f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0.985 \cdot 337.9 \cdot 23.5}{1.0} = 7819.8 \text{ kN} > 156.1 \text{ kN} = N_{Ed}$$

Ścinanie (0.2 %)

Przekrój: $x/L=1.000$, $L=8.00 \text{ m}$; Kombinacja: $\max N (+0, +1, +2,)$

Ścinanie po kierunku osi głównej Z-Z

Przekrój czynny przy ścinaniu: $A_{v,z} = 215.1 \text{ cm}^2$

$$\text{Warunek nośności sprężystej: } \tau_{Ed,z} = \frac{V_{Ed,z} S}{J_{yt}} = \frac{5.1 \cdot 4834.0}{341470.3 \cdot 2.4} = 0.3 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} < 135.7 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} = \frac{f_y}{\sqrt{3} \gamma_{M0}}$$

Uwaga! Przyjęto, że element nie jest narażony na miejscową utratę stateczności w rozumieniu rozdziału 5 EN 1993-1-5.

Zginanie (0.4 %)

Przekrój: $x/L=1.000$, $L=8.00 \text{ m}$; Kombinacja: $\max N (+0, +1, +2,)$

Zginanie względem osi głównej Y-Y

Wsp. zwiczenia:

$$\lambda_{LT} = \min \left[\sqrt{\frac{W_{el,y} f_y}{M_{cr}}}, 3.0 \right] = \min \left[\sqrt{\frac{7472.0 \cdot 23.5 \cdot 1e-2}{255079.77}}, 3.0 \right] = 0.083 \rightarrow \chi_{LT}(\lambda_{LT}, \alpha_{LT}) = 1.000$$

$$\alpha_{LT} = 0.760$$

Nośność obliczeniowa z uwzględnieniem zwiczenia (klasa 3):

$$M_{b,Rd,y} = \chi_{LT} \frac{W_{el,y} f_y}{\gamma_{M1}} = 1.000 \frac{7472.0 \cdot 23.5}{1.0} 1e-2 = 1755.9 \text{ kNm}$$

Warunek nośności:

$$\frac{M_{Ed,y}}{M_{b,Rd,y}} = \frac{7.1}{1755.9} = 0.00 < 1.0$$

Zginanie względem osi głównej Z-Z

Nośność obliczeniowa przekroju (klasa 3):

$$M_{c,Rd,z} = M_{el,Rd,z} = \frac{W_{el,z} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{7472.0 \cdot 23.5}{1.0} 1e-2 = 1755.9 \text{ kNm}$$

Warunek nośności:

$$\frac{M_{Ed,z}}{M_{el,Rd,z}} = \frac{0.0}{1755.9} = 0.00 < 1.0$$

Zginanie z siłą podłużną (2.2 %)

Przekrój: $x/L=0.250$, $L=2.00m$; Kombinacja: $\max M_x (+0, +1, +2,)$

Napężenia normalne z uwzględnieniem ew. wpływu siły poprzecznej:

$$\sigma_{x,Ed} = \frac{N_{Ed}}{A} - \frac{M_{Ed,y}}{J_y} z - \frac{M_{Ed,z}}{J_z} y = -\frac{150.9}{337.9} - \frac{4.5 \cdot 1e2}{341470.3} 45.7 - \frac{0.0 \cdot 1e2}{341470.3} 45.7 = -0.5 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

Warunek nośności (klasa 3):

$$\sigma_{x,Ed} = |-5.1| < 235.0 = \frac{f_y}{\gamma_{M0}}$$

Zginanie ze ściskaniem (2.1 %)

Przekrój: $x/L=0.250$, $L=2.00m$; Kombinacja: $\max M_x (+0, +1, +2,)$

Wyznaczenie współczynników interakcji (metoda 2, Załącznik B):

$$C_{my} = \max(0.1(1 - \psi) - 0.8\alpha_s, 0.4) = \max(0.1(1 + 0.000) + 0.8 \cdot 0.691, 0.4) = 0.653$$

$$C_{mz} = \max(0.6 + 0.4\psi, 0.4) = \max(0.6 + 0.4 \cdot 1.000, 0.4) = 1.000$$

$$C_{mLT} = C_{my} = 0.653$$

$$k_{yy} = \left[C_{my} \left(1 + 0.6 \min(\bar{\lambda}_y, 1) \frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right) \right]$$

$$k_{yy} = \left[0.653 \left(1 + 0.6 \min(0.268, 1) \frac{156.1}{0.985 \cdot 7939.8 / 1.0} \right) \right] = 0.655$$

$$k_{zz} = \left[C_{mz} \left(1 + 0.6 \min(\bar{\lambda}_z, 1) \frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right) \right]$$

$$k_{zz} = \left[1.000 \left(1 + 0.6 \min(0.268, 1) \frac{156.1}{0.985 \cdot 7939.8 / 1.0} \right) \right] = 1.003$$

$$k_{yz} = k_{zz} = 1.003$$

$$k_{zy} = 0.8 k_{yy} = 0.8 \cdot 0.655 = 0.524$$

Warunki nośności dla elementu zginanego i ściskanego (klasa 3):

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} M_{y,Rk}} + k_{yz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{M_{z,Rk}} = 0.02 < 1.0$$

$$\frac{156.1}{0.985 \cdot 7939.8} + 0.655 \frac{7.1 + 0.0}{1.000 \cdot 1755.9} + 1.003 \frac{0.000 + 0.000}{1755.9} = 0.02 < 1.0$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk}} + k_{zy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} M_{y,Rk}} + k_{zz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{M_{z,Rk}} = 0.02 < 1.0$$

$$\frac{156.1}{0.985 \cdot 7939.8} + 0.524 \frac{7.1 + 0.0}{1.000 \cdot 1755.9} + 1.003 \frac{0.000 + 0.000}{1755.9} = 0.02 < 1.0$$

Ugięcia (0.1 %)

Przekrój: $x/L=0.500$, $L=4.00m$; Kombinacja: $\text{ext } U (0, 1, 2,)$

Przemieszczenie w płaszczyźnie układu: $u_z = |-0.0| \text{ mm} < 22.9 \text{ mm} = u_{z,lim}$.

Przemieszczenie prostopadłe do pł. układu: $u_y = |-0.0| \text{mm} < 22.9 \text{mm} = u_{y,\text{lim}}$.

Uwaga! Przy obliczaniu ugięć nie wzięto pod uwagę ewentualnego efektu szerokiego pasa.

8. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe wewnętrznych i zewnętrznych przegród budowlanych oraz innych elementów konstrukcyjnych

Konstrukcję przewodu kominowego zaprojektowano ze stali o podwyższonej wytrzymałości S355JOW (10HNAP) , jednakże obliczenia sprawdzające wykonano dla normalnej stali węglowej ze względu na możliwość zamiany stali na inną w zależności od dostępnego asortymentu hut. Przy możliwej zmianie należy jednak pamiętać, aby stal spełniała jak najwięcej warunków odporności związanych z korozyjnością w stopniu stali projektowanej.

Konstrukcję przewodu kominowego projektuje się jako złożoną z 4 elementów ustawionych i zespawanych ze sobą wg załączonej instrukcji spawania.

Segment nr S1 zostanie ustawiony na podstawie żelbetowej stanowiącej fundament bez mocowania – takie rozwiązanie jest zgodne ze schematem statycznym i daje możliwość pozycjonowania przewodu względem czopucha , oraz właściwe zlokalizowania wyczystki przewodu.

W przewodzie nie zaprojektowano czopucha ze względu na to , że istniejący czopuch jest projektowany do zachowania i wspawania do projektowanego komina po jego zabudowie.

Przed zabudową istniejącego czopucha należy sprawdzić stan techniczny istniejącego czopucha , jeżeli istniejący element będzie w złym stanie technicznym należy wykonać nowy poprzez odtworzenie.

Kolejne segmenty należy mocować w obiekcie używając dźwigu wyposażonego w trawersę, której projekt jest częścią niniejszego opracowania.

Po zabudowie poszczególnych segmentów należy zabezpieczyć je przed przechyłem z wykorzystaniem istniejących podpór ślizgowych na kolejnych poziomach galerii – zaleca się przeprowadzenie konserwacji tych elementów poprzez czyszczenie oraz ponowne malowanie farbami przeciwkorozyjnymi oraz wymianę gum – przekładek pomiędzy ślizgiem a powłoką przewodu kominowego.

Kolejne segmenty należy pomalować zgodnie ze wzorem malowania dla przeszkód lotniczych , oraz zaopatrzyć w odpowiednie oświetlenie.

Drabina dostępowa – prace związane z dostosowaniem do warunków ochrony BHP:

- istniejącą konstrukcję drabiny należy wypiaskować usuwając istniejące powłoki malarskie (można pominąć stopnie)

- konieczne jest wykonanie korekty geometrii drabiny w zakresie jej pionowości obecnie na wysokości przebieg jest odcinkami „do środka” kosza co powoduje konieczność wspinania się w przewieszeniu – co zwiększa możliwość odpadnięcia od drabiny

- na istniejących stopniach zabudować poprzez spawania – prefabrykowane stopnie drabinowe antypoślizgowe U ,

- drabina zostanie dostosowana do obsługi tylko przez osoby będące przeszkolone w zakresie obsługi urządzenia zapobiegającego spadaniu,

- przy wejściu na drabinę należy zastosować urządzenia zapobiegające wspinaniu się drzwi uniemożliwiające wejście na pierwszy segment drabiny – pod koszem , oraz klapę zamykającą kosz od dołu,
- należy wykonać przegląd istniejącego systemu zapobiegającego upadkowi i wykonać jego konserwację oraz badanie działania.

9. Zabezpieczenia elementów konstrukcyjnych

9.1 Zabezpieczenia antykorozyjne

Dobór systemu malarskiego wg. PN-EN ISO 12944-1

Założenia :

- trwałość systemu malarskiego - przyjęto okres średni 5-15 lat
- kategoria korozyjności - C3 (średnia) - Atmosfery miejskie i przemysłowe, średnie zanieczyszczenie SO₂
- malowanie wykonane w zakładzie prefabrykacji elementów stalowych , uzupełnienia wykonane zgodnie z kartą katalogową użytych materiałów

Przygotowanie powierzchni pod wykonanie systemu malarskiego :

- czyszczenie do stopnia czystości Sz=2 1/2, chropowatość R=40um,
- odtłuszczenie powierzchni malowanych

System malarski powinien składać się z :

- farby epoksydowej – podkładowej ze środkiem zapobiegającym utlenianiu – grubość warstwy 80um nanoszona dwukrotnie
- farby epoksydowej – nawierzchniowej grubość warstwy 80um nanoszona dwukrotnie

Dopuszcza się zastosowanie innych rodzajów zabezpieczenia przy spełnieniu założeń wybranego systemu malarskiego . Kolor warstwy wierzchniej należy uzgodnić z projektem architektonicznym.

10. Wytyczne wykonawstwa

Projekt jest kompletny i jego zakres odpowiada celowi jakiego ma służyć. Podstawą do rozpoczęcia prowadzenia prac na placu budowy powinna być wizja lokalna.

Niniejsze opracowanie zawiera całość projektów wykonawczych i warsztatowych poszczególnych elementów. W opracowaniu pominięto czopuch ze względu na wskazanie wykorzystania istniejącego poprzez wspawanie go w konstrukcję gotowego komina.

Całość robót jak i prefabrykacji musi być wykonana przez osoby posiadające odpowiednie przygotowania zawodowe oraz uprawnienia budowlane do pełnienia określonych funkcji.

11. Uwagi końcowe

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby budowlane o właściwościach użytkowych umożliwiających prawidłowo zaprojektowanym i wykonanym obiektom budowlanym spełnienie wymagań podstawowych, bezpieczeństwa konstrukcji , pożarowego i użytkowania- dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie czyli takie dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych

- w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji, dokonano oceny zgodności i

wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną - w odniesieniu do wyrobów nie objętych certyfikacją, mających istotny wpływ na spełnienie co najmniej jednego z wymagań podstawowych.

Opracował Rafał Kołodziejczyk



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:
LBS-BR5-UZH-LXT *

Pan Rafał Damian Kołodziejczyk o numerze ewidencyjnym LBS/BO/0072/11
adres zamieszkania ul. Goplany 9, 65-337 Zielona Góra
jest członkiem Lubuskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-09-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-09-04 roku przez:

Wojciech Poręba, Przewodniczący Rady Lubuskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* 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.



LUBUSKA OKRĘGOWA IZBA
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
w Gorzowie Wlkp.
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
sygn. akt. LBS/OKK/0054/0001/11

Gorzów Wlkp. 14-05-2011

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42 z późn. zm.) i art. 12 ust. 3, art. 13 ust.1 pkt 1, art. 14, ust.1, pkt 2 ustawy z dnia 07 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz.U.10.243.1623 z późn. zm.) oraz § 11 ust.1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.).

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
n a d a j e

Panu **Rafałowi Damianowi KOŁODZIEJCZYKOWI**
magistrowi inżynierowi - budownictwo
urodzonemu 22 września 1979r. w Zielonej Górze
UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny LBS/0025/POOK/11

**do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej**

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony na podstawie art. 107 § 4 Kpa odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres uprawnień podany jest na odwrocie.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Lubuskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Gorzowie Wlkp. w terminie 14 dni od daty jej doręczenia

Członkowie Składu Orzekającego



1. mgr inż. Marek PUCHALSKI.....
2. mgr Emilia KUCHARCZYK.....
3. inż. Edward WIECKOWSKI.....

**Szczegółowy zakres uprawnień
do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej**

1. Na mocy art. 12 ust.1 pkt 1 i 5 , art.13 ust. 4 ustawy – *Prawo budowlane*, **w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością**, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:
 - 1)Projektowania , sprawdzania projektów budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego ;
 - 2) Sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych
2. Na mocy § 15 oraz § 17 ust. 1 pkt 1 *rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie* , uprawnienia budowlane w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do projektowania bez ograniczeń uprawniają do projektowania obiektu budowlanego w zakresie :
 - 1) sporządzania projektu architektoniczno-budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu ;
 - 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie danej specjalności.

PRZEWODNICZĄCY
OKRĘGOWEJ KOMISJI KWALIFIKACYJNEJ
lubuskiej Okręgowej Komisji Budownictwa

mgr inż. Marek Puchalski

Otrzymują:

1. **Pan Rafał Damian Kołodziejczyk**
Zam. ul. Osiedlowa 17/4; 65-268 Zielona Góra
2. Okręgowa Rada Izby w/m
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. aa.