

## Spis treści

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. DOKUMENTY FORMALNO PRAWNE.....</b>       | <b>2</b>  |
| <b>2. DANE OGÓLNE.....</b>                     | <b>6</b>  |
| 2.1. ZLECENIODAWCA.....                        | 6         |
| 2.2. PODSTAWA OPRACOWANIA.....                 | 6         |
| 2.3. PRZEDMIOT, CEL I ZAKRES DOKUMENTACJI..... | 7         |
| <b>3. EKSPERTYZA TECHNICZNA.....</b>           | <b>7</b>  |
| 3.1. DOKUMENTACJA ZDJĘCIOWA .....              | 7         |
| 3.2. OPIS TECHNICZNY KOMINA. ....              | 9         |
| 3.3. OCENA STANU TECHNICZNEGO KOMINA.....      | 10        |
| 3.4. ANALIZA KONSTRUKCJI KOMINA.....           | 11        |
| 3.5. BADANIA SKLEROMETRYCZNE.....              | 15        |
| 3.6. ANALIZA KONSTRUKCJI MUROWEJ. ....         | 15        |
| <b>4. WNIOSKI.....</b>                         | <b>18</b> |
| <b>5. ZALECENIA.....</b>                       | <b>19</b> |

Załącznik:

- Analiza opłacalności remontu.
- Pomiary geodezyjne

## 1. DOKUMENTY FORMALNO PRAWNE.

### 1.1. Kserokopia zaświadczenia o członkostwie w Małopolskiej Okręgowej Izbie Inżynierów Budownictwa.



**Zaświadczenie**  
o numerze weryfikacyjnym:  
**MAP-JNB-43N-WUP \***

Pan Mariusz Kosalka o numerze ewidencyjnym MAP/BO/0028/12  
adres zamieszkania Muchówka 119, 32-722 Muchówka  
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2019-02-28.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2018-02-08 roku przez:

Stanisław Karczmarczyk, Przewodniczący Rady Małopolskiej 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.pilb.org.pl](http://www.pilb.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.



## 1.2. Kserokopia uprawnień budowlanych.



Kraków, dnia 23 grudnia 2013 r.

MAP OIIB/KK/0054-0489/12

### DECYZJA

Na podstawie art.24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz. U. z 2013 r., poz. 932 z późn. zm.*), art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 oraz art. 13 ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 243 poz. 1623 z późn. zm.*), § 11 ust 1 pkt 1, § 15 i § 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.*) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jednolity: Dz. U. z 2013 r., poz. 267 z późn. zm.*).

### Małopolska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna stwierdza, że

Pan mgr inż. **Mariusz Kosalka**  
urodzony dnia 03.09.1977 r. w Bochni  
uzyskał

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny MAP/0376/POOK/13

do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno - budowlanej.

### UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan Mariusz Kosalka posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w wyżej wymienionej specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane. Szczegółowy zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

### POUCZENIE

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

Skład Orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
dr inż. Zygmunt Rawicki
2. Członek Składu Orzekającego  
mgr inż. arch. Elżbieta Gabryś
3. Członek Składu Orzekającego  
mgr inż. Krzysztof Seweryn





MAŁOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

Kraków, dnia 22 grudnia 2011 r.

MAP OIIB/KK/0055-0393/11

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz. U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, z późn. zm.*), art. 12 ust. 1 pkt 2-5, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 2 oraz art. 13 ust. 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 243 poz. 1623 z późn. zm.*), § 11 ust. 1 pkt 1 i § 17 ust. 1 pkt 2 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.*) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.*).

### Małopolska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna stwierdza, że

Pan mgr inż. **Mariusz Kosalka**  
urodzony dnia 03.09.1977 r. w Bochni  
uzyskał

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny MAP/0342/OWOK/11

do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno - budowlanej.

### UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan Mariusz Kosalka posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w wyżej wymienionej specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane. Szczegółowy zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

### POUCZENIE

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

Skład Orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
dr inż. Zygmunt Rawicki
2. Członek Składu Orzekającego  
mgr inż. arch. Elżbieta Gabrys
3. Członek Składu Orzekającego  
dr inż. Marian Plachucki








**Politechnika Krakowska  
im. Tadeusza Kościuszki**

Instytut Historii Architektury i Konserwacji Zabytków Wydziału Architektury

(nazwa jednostki organizacyjnej uczelni)

**ŚWIADECTWO**  
**UKOŃCZENIA STUDIÓW PODYPLOMOWYCH**  
WYDANE W RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

Pan(i) **Mariusz Kosalka**  
(imiona i nazwisko)

urodzony(a) dnia **3 września 1977** r. w **Bochni**

ukończył(a) w dniu **17 stycznia 2018** r. **2** -semestralne studia podyplomowe  
(liczba semestrów)

**Konserwacji Zabytków Architektury i Urbanistyki**

(nazwa studiów podyplomowych)

z wynikiem **bardzo dobrym (5.0)**

Kierownik  
jednostki organizacyjnej

**DZIEKAN**  
**Wydziału Architektury**

*Prof. dr hab. inż. Jacek Gosiński*  
(pieczęć imienna i podpis)



Rektor

**Prorektor ds. Kształcenia**

*Prof. dr hab. inż. Jerzy Zająk*  
(pieczęć imienna i podpis)

**Kraków** dnia **19 stycznia 2018** r. Nr albumu **19937**  
(miejscowość)

## **2. DANE OGÓLNE.**

### **2.1. ZLECENIODAWCA.**

Zarząd Lokali Miejskich, Al. Tadeusza Kościuszki 47 - 90-514 Łódź

### **2.2. PODSTAWA OPRACOWANIA.**

Podstawa opracowania obejmuje:

- Umowa nr 160/1/2018.
- Dokumentację fotograficzną sporządzoną przez autorów niniejszej dokumentacji podczas wizji lokalnych
- Normy budowlane, instrukcje i aprobaty ITB, w tym m.in.:

PN-82/B-02001. Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.

PN-82/B-02003. Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne.

Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.

PN-EN 1990:2004. Eurokod. Podstawy projektowania konstrukcji.

PN-EN 1990:2004/AC 2010. Eurokod. Podstawy projektowania konstrukcji.

PN-EN 1990:2004/NA 2010. Eurokod. Podstawy projektowania konstrukcji.

PN-EN 1991-1-1: Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje.

Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.

PN-EN 1996-1-1: Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych.

Część 1-1: Postanowienia ogólne. Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych.

Programy użyte do wykonania niniejszego opracowania:

- Obliczenia za pomocą - AxisVM X4 (nr licencji: 5042)
- Obliczenia za pomocą - Specbud 11 (nr licencji: 327A-4CF8)

Obowiązujące przepisy budowlane w tym m.in. Prawo budowlane – ustawa z dnia 7 lipca 1994r. (Dz. U. Nr 89, poz. 414), tekst jednolity Dz.U. 2013r. Nr 1256 poz. 984.

Dodatkowe informacje uzyskano z materiałów archiwalnych, informacji zamieszczonych w książce obiektu, a udostępnionej przez ZLM w Łodzi na poczet sporządzenia niniejszego opracowania.

## 2.3. PRZEDMIOT, CEL I ZAKRES DOKUMENTACJI.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest:

Wykonanie ekspertyzy o stanie technicznym komina wolnostojącego zlokalizowanego przy ul. Jaracza 42 w Łodzi wraz z analizą opłacalności remontu.

## 3. EKSPERTYZA TECHNICZNA.

### 3.1. DOKUMENTACJA ZDJĘCIOWA



Fot. 01. Widok ogólny komina nr 1.



Fot. 02. Widok ogólny komina nr 2.

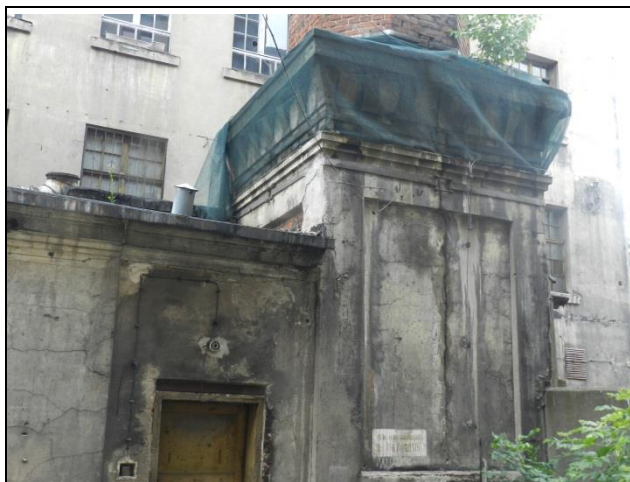


Fot. 03. Widok ogólny komina nr 3.



Fot. 04. Widok podstawy komina.

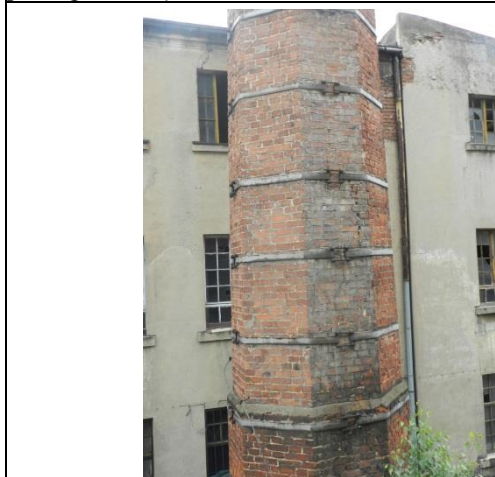




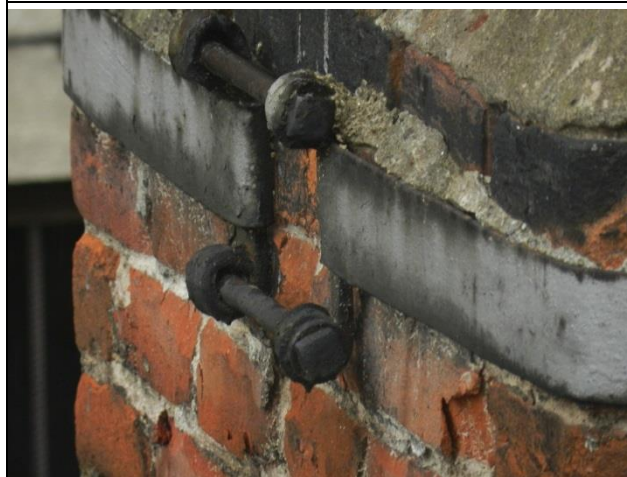
Fot. 05. Widok zarysowania pionowego przebiegającego przez podstawę komina.



Fot. 06. Uszkodzenie wyprawy tynkarskiej na podstawie komina



Fot. 07. Widok konstrukcji komina. Nie wielki pionowe zarysowania.



Fot. 08. Widok ściągę wykonanego z płaskownika.



Fot.09. Zabezpieczenie podstawy komina za pomocą siatkowania, widoczne samosiejki.



Fot.10. Brak zabezpieczenia głowicy komina przed oddziaływaniem warunków atmosferycznych.

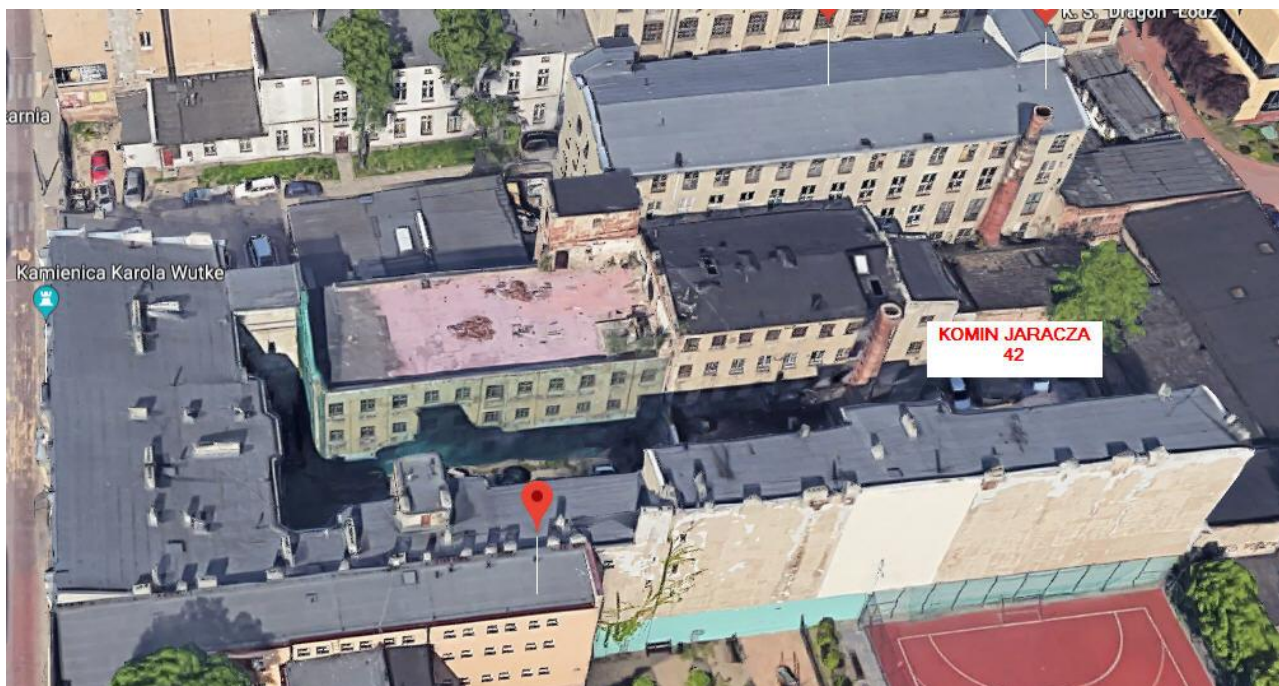


### 3.2. OPIS TECHNICZNY KOMINA.

Na przedmiotowej nieruchomości są zlokalizowane obiekty mieszkalno-przemysłowe. Obiekty te zostały wzniesione w drugiej połowie XIXw. Przedmiotowy komin jest zlokalizowany przy budynku przemysłowym posiadającym cztery kondygnacje. Przedmiotowy komin jest od wielu lat nieużytkowany.

Konstrukcja komina:

- Komin jest obiektem wolnostojącym
- Podstawa komina na rzucie kwadratu o wymiarach 2,80x2,80 metra i wysokości około 5,5metra. Podstawa została wykonana z zastosowaniem konstrukcji murowej wykończona tynkiem cementowo-wapiennym.
- Komin wykonany na rzucie ośmiokąta murowanego z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie ceramicznej pełnej.



### 3.3. OCENA STANU TECHNICZNEGO KOMINA.

Cokół komina wykonany na rzucie kwadratu posiada na ścianie wschodniej znaczące zarysowanie biegnące od podstawy komina w kierunku fundamnetu. Istniejące zarysowanie jest wzmocnione za pomocą ściągę usytuowanego w górnej części cokołu. Ściąg został wykonany z płaskownika stalowego o grubości około 8-10mm. Przyczyna powstania zarysowania może korespondować z oddziaływaniem termicznym, jakim został poddawany przedmiotowy komin w trakcie odprowadzania spalin.

Aktualnie górna część podstawy komina została osiatkowana na wypadek ochrony odpadania fragmentów komina. Dodatkowo elementy murowane są niszczone przez roślinność, która w nie wrasta.

Wyprawa tynkarska na dolnej części miejscowo uszkodzona w szczególności w miejscu bezpośredniego kontaktu z gruntem.

Zaprawa murarska miejscowo zawilgocona i z tego względu można ją usunąć za pomocą ostrego narzędzia, miejscowo za pomocą palca. Przyczyną zawilgocenia ścian jest niedostateczna jakość hydroizolacji fundamentów komina.

Komin wykonany na planie ośmiokąta wykonany z cegły nie został wykończony wyprawą tynkarską. Górna część komina, która została nadbudowana została poddana rozbiórce. Okrągła nadbudowa istniała jeszcze w roku 2010.

Górna część komina nie została zabezpieczona przed działaniem opadów atmosferycznych. Cegła miejscowo poluzowana, co może być przyczyną realnego zagrożenia dla osób i mienia przebywającego w bezpośrednim sąsiedztwie komina.

Na kominie zamontowano klamry stalowe wykonane z płaskownika w rozstawie około 100-110cm. Elementy stalowe powierzchniowo skorodowane w nie wielkim stopniu. Naciąg ściągę obwodowego zrealizowano za pomocą podziału na cztery miejsca naciągę składającego się z dwóch śrub każdy M16-18. Miejscowo na kominie widoczne pionowe zarysowania związane prawdopodobnie z oddziaływaniem temperatury podczas użytkowania komina. Stalowe ściągę służyły do przeniesienia sił rozciągających w kominie powstałych w związku z oddziaływaniem termicznym.

Spoina murarska stanowiąca miejscowo wypłukana w wyniku wieloletnich oddziaływań warunków atmosferycznych na komin.

### 3.4. ANALIZA KONSTRUKCJI KOMINA.

Ze względu na brak użytkowania komina przez wiele lat nie analizowano oddziaływania związana z termiką (temperatura spalin). Poniżej jako obciążenie wiodące przedstawiono siły wewnętrzne od ciężaru własnego komina.

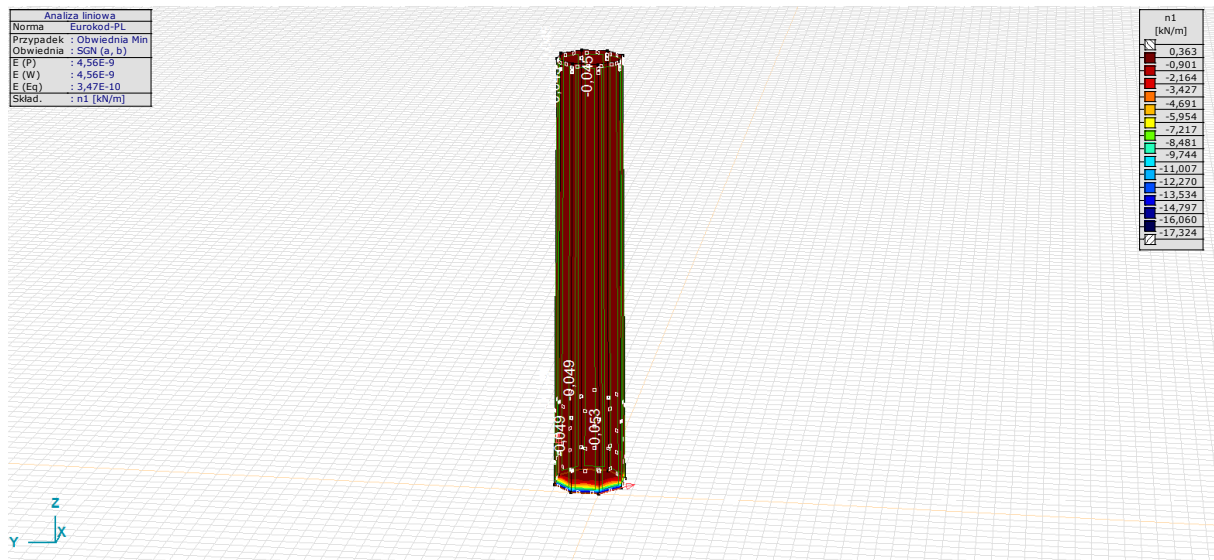
Siły wewn. elem. powierzchniowych [liniowa, Obwiednia (SGN (a, b))]

| Węzeł | K   | min.<br>max. | Przypadek                     | Elem. powierzchniowy | nx<br>[kN/m] | ny<br>[kN/m] | nxy<br>[kN/m] |
|-------|-----|--------------|-------------------------------|----------------------|--------------|--------------|---------------|
| —     | —   | —            | —                             | —                    | —            | —            | —             |
| 1     | nx  | min          | 1,35*Stale komina, SGN (a, b) | Pow. [3191]          | -80,701      | -15,477      | 1,448         |
| 7     |     | min          | 1,35*Stale komina, SGN (a, b) | Pow. [3194]          | -80,706      | -15,605      | -1,958        |
| 8     |     | min          | 1,35*Stale komina, SGN (a, b) | Pow. [1374]          | -80,683      | -15,659      | -2,306        |
| 1338  |     | max          | 1,35*Stale komina, SGN (a, b) | Pow. [2342]          | 0            | -0,051       | -0,001        |
| 1510  |     | max          | 1,35*Stale komina, SGN (a, b) | Pow. [2798]          | 0            | -0,051       | 0,001         |
| 416   | ny  | min          | 1,35*Stale komina, SGN (a, b) | Pow. [577]           | -78,911      | -17,368      | -1,722        |
| 1105  |     | min          | 1,35*Stale komina, SGN (a, b) | Pow. [1943]          | -78,913      | -17,373      | -1,747        |
| 250   |     | max          | 1,35*Stale komina, SGN (a, b) | Pow. [239]           | -75,408      | 0,488        | -0,243        |
| 8     | nxy | min          | 1,35*Stale komina, SGN (a, b) | Pow. [1374]          | -80,683      | -15,659      | -2,306        |
| 3     |     | max          | 1,35*Stale komina, SGN (a, b) | Pow. [2283]          | -80,613      | -15,471      | 1,878         |
| 3     | vxz | min          | 1,35*Stale komina, SGN (a, b) | Pow. [2283]          | -80,613      | -15,471      | 1,878         |
| 2     |     | max          | 1,35*Stale komina, SGN (a, b) | Pow. [1825]          | -80,444      | -15,131      | -2,027        |
| 8     | vyz | min          | 1,35*Stale komina, SGN (a, b) | Pow. [116]           | -80,386      | -15,115      | 1,152         |
| 3     |     | max          | 1,35*Stale komina, SGN (a, b) | Pow. [1940]          | -80,338      | -15,054      | 0,721         |
| 416   | n1  | min          | 1,35*Stale komina, SGN (a, b) | Pow. [577]           | -78,911      | -17,368      | -1,722        |
| 1105  |     | min          | 1,35*Stale komina, SGN (a, b) | Pow. [1943]          | -78,913      | -17,373      | -1,747        |
| 250   |     | max          | 1,35*Stale komina, SGN (a, b) | Pow. [239]           | -75,408      | 0,488        | -0,243        |
| 1     | n2  | min          | 1,35*Stale komina, SGN (a, b) | Pow. [3191]          | -80,701      | -15,477      | 1,448         |
| 3     |     | min          | 1,35*Stale komina, SGN (a, b) | Pow. [2283]          | -80,613      | -15,471      | 1,878         |
| 7     |     | min          | 1,35*Stale komina, SGN (a, b) | Pow. [3194]          | -80,706      | -15,605      | -1,958        |
| 8     |     | min          | 1,35*Stale komina, SGN (a, b) | Pow. [1374]          | -80,683      | -15,659      | -2,306        |
| 12    |     | max          | 1,00*Stale komina, SGN (a, b) | Pow. [2341]          | -0,001       | -0,034       | 0             |

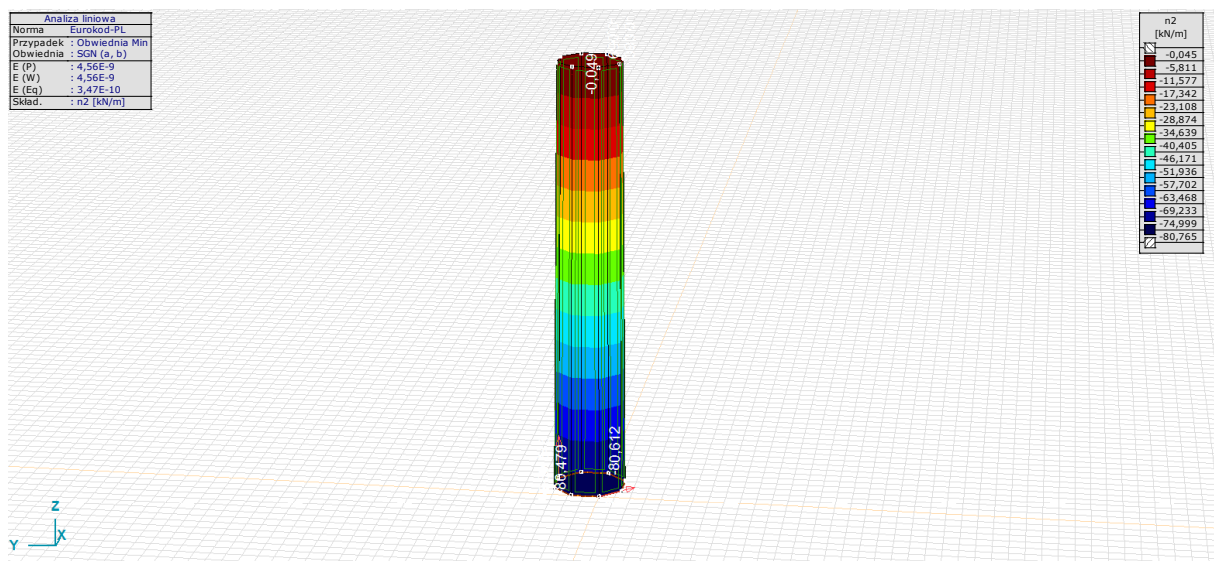
| Węzeł | K   | min.<br>max. | Przypadek                     | Elem. powierzchniowy | vxz<br>[kN/m] | vyz<br>[kN/m] | n1<br>[kN/m] | n2<br>[kN/m] |
|-------|-----|--------------|-------------------------------|----------------------|---------------|---------------|--------------|--------------|
| —     | —   | —            | —                             | —                    | —             | —             | —            | —            |
| 1     | nx  | min          | 1,35*Stale komina, SGN (a, b) | Pow. [3191]          | 3,446         | 3,047         | -15,445      | -80,733      |
| 7     |     | min          | 1,35*Stale komina, SGN (a, b) | Pow. [3194]          | 3,511         | -2,920        | -15,546      | -80,764      |
| 8     |     | min          | 1,35*Stale komina, SGN (a, b) | Pow. [1374]          | -3,656        | 2,794         | -15,577      | -80,764      |
| 1338  |     | max          | 1,35*Stale komina, SGN (a, b) | Pow. [2342]          | 0             | 0,010         | 0            | -0,051       |
| 1510  |     | max          | 1,35*Stale komina, SGN (a, b) | Pow. [2798]          | 0             | -0,010        | 0            | -0,051       |
| 416   | ny  | min          | 1,35*Stale komina, SGN (a, b) | Pow. [577]           | 1,929         | 0,032         | -17,319      | -78,959      |
| 1105  |     | min          | 1,35*Stale komina, SGN (a, b) | Pow. [1943]          | 2,040         | -0,013        | -17,324      | -78,962      |
| 250   |     | max          | 1,35*Stale komina, SGN (a, b) | Pow. [239]           | 0,110         | 0             | 0,489        | -75,409      |
| 8     | nxy | min          | 1,35*Stale komina, SGN (a, b) | Pow. [1374]          | -3,656        | 2,794         | -15,577      | -80,764      |
| 3     |     | max          | 1,35*Stale komina, SGN (a, b) | Pow. [2283]          | -3,856        | -2,815        | -15,416      | -80,667      |
| 3     | vxz | min          | 1,35*Stale komina, SGN (a, b) | Pow. [2283]          | -3,856        | -2,815        | -15,416      | -80,667      |
| 2     |     | max          | 1,35*Stale komina, SGN (a, b) | Pow. [1825]          | 3,758         | -3,750        | -15,068      | -80,506      |
| 8     | vyz | min          | 1,35*Stale komina, SGN (a, b) | Pow. [116]           | -3,214        | -3,884        | -15,095      | -80,407      |
| 3     |     | max          | 1,35*Stale komina, SGN (a, b) | Pow. [1940]          | 3,400         | 3,981         | -15,046      | -80,346      |
| 416   | n1  | min          | 1,35*Stale komina, SGN (a, b) | Pow. [577]           | 1,929         | 0,032         | -17,319      | -78,959      |
| 1105  |     | min          | 1,35*Stale komina, SGN (a, b) | Pow. [1943]          | 2,040         | -0,013        | -17,324      | -78,962      |
| 250   |     | max          | 1,35*Stale komina, SGN (a, b) | Pow. [239]           | 0,110         | 0             | 0,489        | -75,409      |
| 1     | n2  | min          | 1,35*Stale komina, SGN (a, b) | Pow. [3191]          | 3,446         | 3,047         | -15,445      | -80,733      |
| 3     |     | min          | 1,35*Stale komina, SGN (a, b) | Pow. [2283]          | -3,856        | -2,815        | -15,416      | -80,667      |
| 7     |     | min          | 1,35*Stale komina, SGN (a, b) | Pow. [3194]          | 3,511         | -2,920        | -15,546      | -80,764      |
| 8     |     | min          | 1,35*Stale komina, SGN (a, b) | Pow. [1374]          | -3,656        | 2,794         | -15,577      | -80,764      |
| 12    |     | max          | 1,00*Stale komina, SGN (a, b) | Pow. [2341]          | 0             | 0,014         | -0,001       | -0,034       |

| Węzeł | K  | min.<br>max. | Przypadek                     | Elem. powierzchniowy | an<br>[°] |
|-------|----|--------------|-------------------------------|----------------------|-----------|
| —     | —  | —            | —                             | —                    | —         |
| 1     | nx | min          | 1,35*Stale komina, SGN (a, b) | Pow. [3191]          | 88,73     |
| 7     |    | min          | 1,35*Stale komina, SGN (a, b) | Pow. [3194]          | -88,28    |
| 8     |    | min          | 1,35*Stale komina, SGN (a, b) | Pow. [1374]          | -87,97    |

| Węzeł | K   | min.<br>max. | Przypadek                     | Elem. powierzchniowy | an<br>[°] |
|-------|-----|--------------|-------------------------------|----------------------|-----------|
| 1338  |     | max          | 1,35*Stałe komina, SGN (a, b) | Pow. [2342]          | -1,16     |
| 1510  |     | max          | 1,35*Stałe komina, SGN (a, b) | Pow. [2798]          | 1,16      |
| 416   | ny  | min          | 1,35*Stałe komina, SGN (a, b) | Pow. [577]           | -88,40    |
| 1105  |     | min          | 1,35*Stałe komina, SGN (a, b) | Pow. [1943]          | -88,37    |
| 250   |     | max          | 1,35*Stałe komina, SGN (a, b) | Pow. [239]           | -89,82    |
| 8     | nxy | min          | 1,35*Stałe komina, SGN (a, b) | Pow. [1374]          | -87,97    |
| 3     |     | max          | 1,35*Stałe komina, SGN (a, b) | Pow. [2283]          | 88,35     |
| 3     | vxz | min          | 1,35*Stałe komina, SGN (a, b) | Pow. [2283]          | 88,35     |
| 2     |     | max          | 1,35*Stałe komina, SGN (a, b) | Pow. [1825]          | -88,22    |
| 8     | vyz | min          | 1,35*Stałe komina, SGN (a, b) | Pow. [116]           | 88,99     |
| 3     |     | max          | 1,35*Stałe komina, SGN (a, b) | Pow. [1940]          | 89,37     |
| 416   | n1  | min          | 1,35*Stałe komina, SGN (a, b) | Pow. [577]           | -88,40    |
| 1105  |     | min          | 1,35*Stałe komina, SGN (a, b) | Pow. [1943]          | -88,37    |
| 250   |     | max          | 1,35*Stałe komina, SGN (a, b) | Pow. [239]           | -89,82    |
| 1     | n2  | min          | 1,35*Stałe komina, SGN (a, b) | Pow. [3191]          | 88,73     |
| 3     |     | min          | 1,35*Stałe komina, SGN (a, b) | Pow. [2283]          | 88,35     |
| 7     |     | min          | 1,35*Stałe komina, SGN (a, b) | Pow. [3194]          | -88,28    |
| 8     |     | min          | 1,35*Stałe komina, SGN (a, b) | Pow. [1374]          | -87,97    |
| 12    |     | max          | 1,00*Stałe komina, SGN (a, b) | Pow. [2341]          | -0,84     |

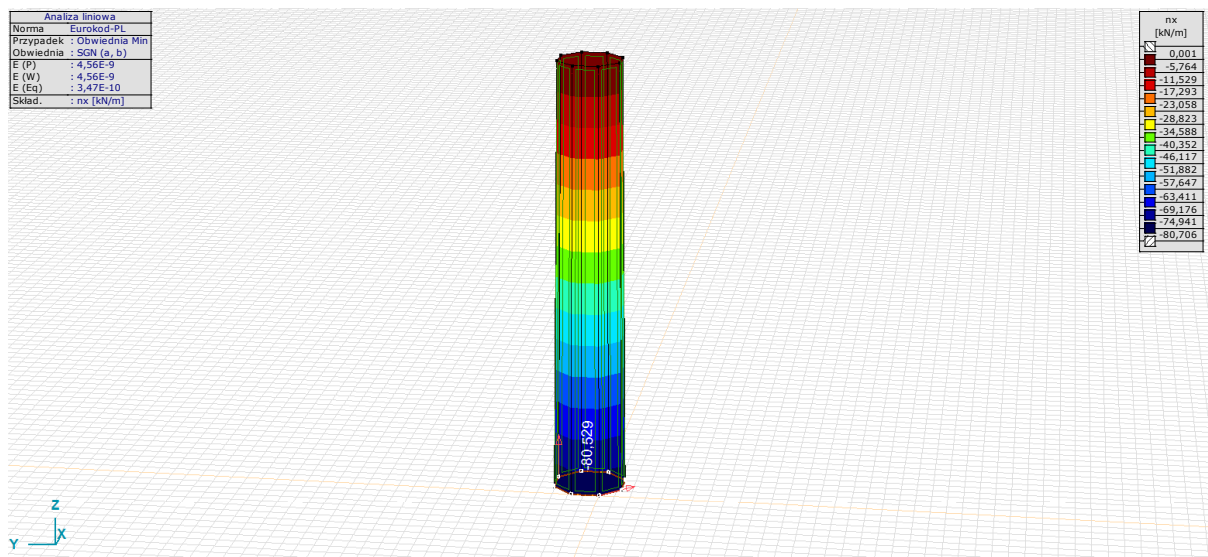


[I], liniowa, Obwiednia Min (SGN (a, b)), n1 [kN/m], Izopowierzchnie 2D

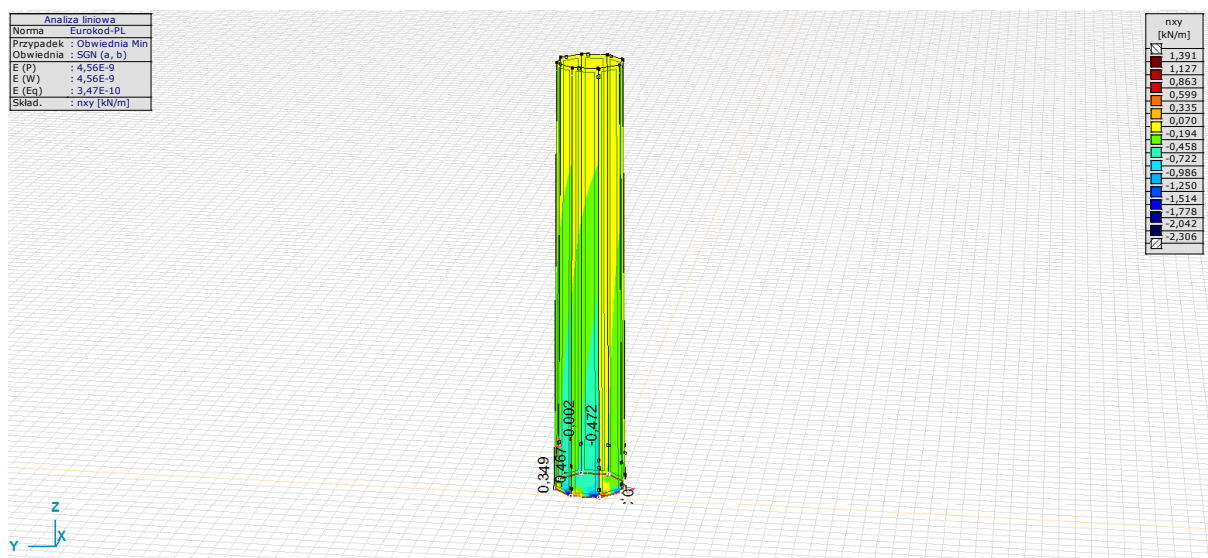


[I], liniowa, Obwiednia Min (SGN (a, b)), n2 [kN/m], Izopowierzchnie 2D

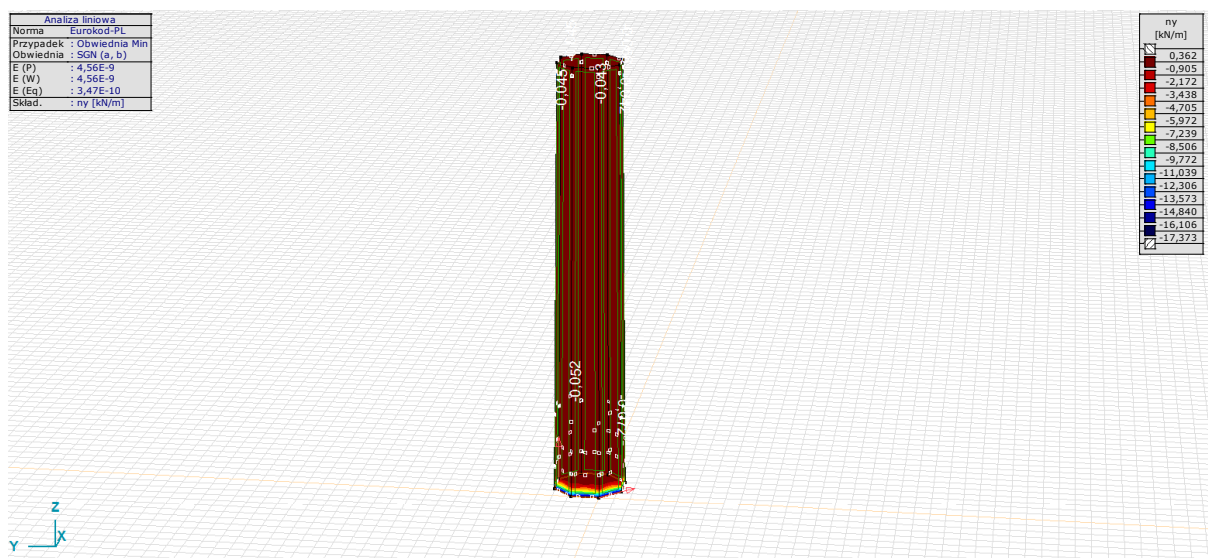




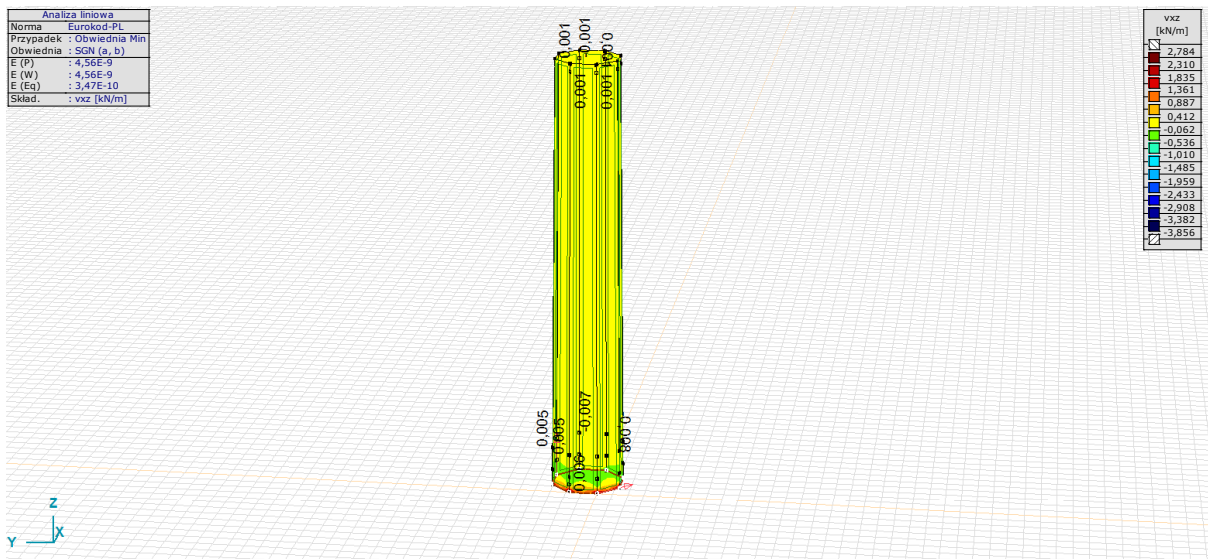
[I], liniowa, Obwiednia Min (SGN (a, b)), nx [kN/m], Izopowierzchnie 2D



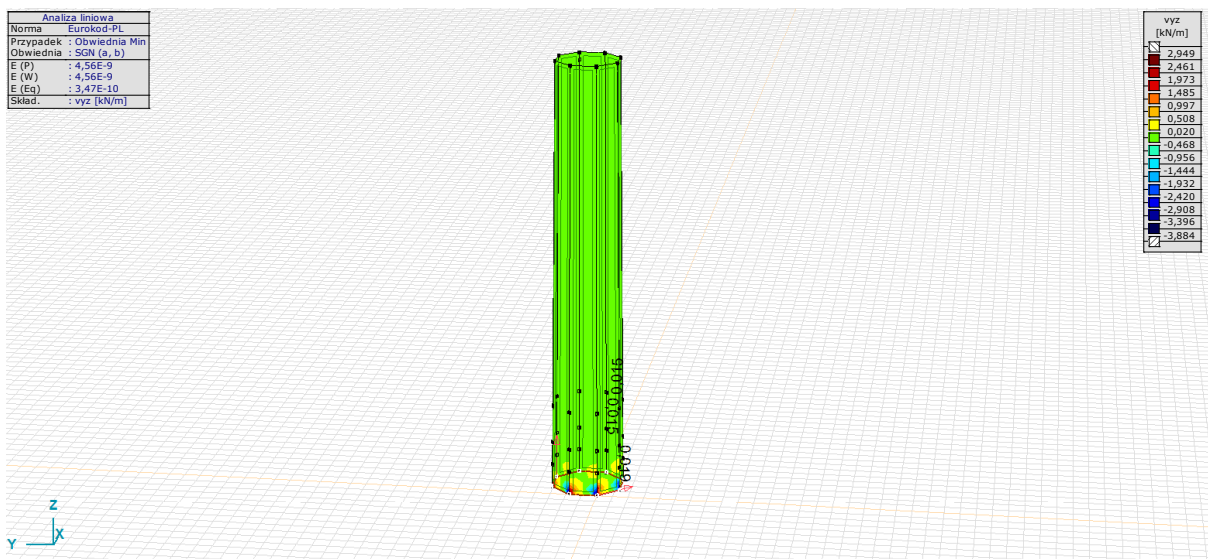
[I], liniowa, Obwiednia Min (SGN (a, b)), nxy [kN/m], Izopowierzchnie 2D



[I], liniowa, Obwiednia Min (SGN (a, b)), ny [kN/m], Izopowierzchnie 2D



[I], liniowa, Obwiednia Min (SGN (a, b)), vxz [kN/m], Izopowierzchnie 2D



[I], liniowa, Obwiednia Min (SGN (a, b)), vyz [kN/m], Izopowierzchnie 2D

### 3.5. BADANIA SKLEROMETRYCZNE.

| Zależność pomiędzy wytrzymałością na ściskanie cegieł ceramicznych pełnych a liczbą odbicia rejestrowaną na sklerometrze typu N: $f_B(R) = 0,031 \cdot R^2 - 1,164 \cdot R + 13,418$ |                         |    |    |    |    |    |    |    |    |      |                                    |                      |            |            |                       |                         |
|--|-------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|------|------------------------------------|----------------------|------------|------------|-----------------------|-------------------------|
| Lp   | Liczba odbicia $L_{ji}$ |    |    |    |    |    |    |    |    |      | $L_{mv,i\alpha}$                   | $\alpha$             | $L_{mv,i}$ | $f_{B,i}$  | $(f_{B,i} - f_{Bmv})$ | $(f_{B,i} - f_{Bmv})^2$ |
| 01   | 35                      | 34 | 34 | 33 | 34 | 35 | 36 | 34 | 36 | 34,6 | 0                                  | 34,6                 | 10,2       | -2,17      | 4,69                  |                         |
| 02   | 35                      | 35 | 34 | 32 | 34 | 31 | 33 | 35 | 32 | 33,4 | 0                                  | 33,4                 | 9,2        | -3,22      | 10,34                 |                         |
| 03   | 38                      | 35 | 36 | 37 | 35 | 34 | 38 | 38 | 36 | 36,3 | 0                                  | 36,3                 | 12,0       | -0,33      | 0,11                  |                         |
| 04   | 40                      | 42 | 43 | 42 | 42 | 44 | 44 | 43 | 45 | 42,8 | 0                                  | 42,8                 | 20,4       | 7,97       | 63,59                 |                         |
| 05   | 32                      | 34 | 31 | 33 | 30 | 32 | 34 | 31 | 30 | 31,9 | 0                                  | 31,9                 | 7,8        | -4,56      | 20,75                 |                         |
| 06   | 34                      | 38 | 36 | 38 | 37 | 35 | 42 | 41 | 37 | 37,6 | 0                                  | 37,6                 | 13,4       | 1,05       | 1,10                  |                         |
| 07   | 41                      | 40 | 42 | 44 | 43 | 40 | 37 | 41 | 37 | 40,6 | 0                                  | 40,6                 | 17,2       | 4,82       | 23,23                 |                         |
| 08   | 38                      | 37 | 37 | 39 | 37 | 42 | 39 | 37 | 36 | 38,0 | 0                                  | 38,0                 | 14,0       | 1,57       | 2,47                  |                         |
| 09   | 43                      | 43 | 42 | 44 | 43 | 40 | 37 | 40 | 37 | 41,0 | 0                                  | 41,0                 | 17,8       | 5,43       | 29,45                 |                         |
| 10   | 36                      | 36 | 38 | 36 | 35 | 36 | 38 | 32 | 30 | 35,2 | 0                                  | 35,2                 | 10,9       | -1,50      | 2,25                  |                         |
| 11   | 30                      | 34 | 32 | 28 | 30 | 32 | 32 | 30 | 32 | 31,1 | 0                                  | 31,1                 | 7,2        | -5,17      | 26,72                 |                         |
| 12   | 32                      | 34 | 32 | 31 | 34 | 31 | 32 | 35 | 33 | 32,7 | 0                                  | 32,7                 | 8,5        | -3,90      | 15,24                 |                         |
|  |                         |    |    |    |    |    |    |    |    |      |                                    | $\Sigma =$           | 148,5      | $\Sigma =$ | 199,94                |                         |
| N - liczba miejsc pomiarowych:   |                         |    |    |    |    |    |    |    |    |      | N = 12                             |                      |            |            |                       |                         |
| L <sub>mv,iα</sub> - odczyt średni,  |                         |    |    |    |    |    |    |    |    |      |                                    |                      |            |            |                       |                         |
| Kąt położenia młotka Schmidta w trakcie badania:   |                         |    |    |    |    |    |    |    |    |      | α = 0 - uderzenie poziome (z boku) |                      |            |            |                       |                         |
| L <sub>mv,i</sub> - odczyt średni sprowadzony z uwagi na położenie przyrządu pomiarowego (zależny od α),   |                         |    |    |    |    |    |    |    |    |      |                                    |                      |            |            |                       |                         |
| f <sub>B,i</sub> - wytrzymałość cegły na ściskanie dla i-tego miejsca pomiarowego,   |                         |    |    |    |    |    |    |    |    |      |                                    |                      |            |            |                       |                         |
| f <sub>B</sub> - średnia wartość wytrzymałości cegły na ściskanie:   |                         |    |    |    |    |    |    |    |    |      |                                    | f <sub>B</sub> =     | 12,4       | MPa        |                       |                         |
| f <sub>B,min</sub> - minimalna wartość wytrzymałości cegły:  |                         |    |    |    |    |    |    |    |    |      |                                    | f <sub>B,min</sub> = | 7,2        | MPa        |                       |                         |
| s <sub>f</sub> - odchylenie standardowe:   |                         |    |    |    |    |    |    |    |    |      |                                    | s <sub>f</sub> =     | 4,3        | MPa        |                       |                         |
| v <sub>f</sub> - współczynnik zmienności wytrzymałości:  |                         |    |    |    |    |    |    |    |    |      |                                    | v <sub>f</sub> =     | 34,4       | %          |                       |                         |

### 3.6. ANALIZA KONSTRUKCJI MUROWEJ.

Dane materiałowe:

#### 1.1. Parametry mechaniczne cegły i zaprawy.

Element murowy: - cegła ceramiczna pełna - klasa 10 ( $f_b=10$ MPa) wg PN-EN 772-1:2006.

Znormalizowana wytrzymałość na ściskanie elementu murowego:

$$f_b = 10,0 \text{ MPa}$$

Zaprawa murarska wapienna słabo skryształizowana.

Klasa zaprawy:

**M 1:**

$$f_{m,1} := 1.00 \cdot \text{MPa}$$

**M 0,5:**

$$f_{m,2} := 0.50 \cdot \text{MPa}$$

**M 0,25:**

$$f_{m,3} := 0.25 \cdot \text{MPa}$$

1.2. Wytrzymałość muru na ściskanie.

Częściowy współczynnik bezpieczeństwa muru dla stanów granicznych nośności ustalono przy założeniu:

- klasy wykonania robót "B",
- elementy murowe kategorii "II" i dowolnej zaprawy:

$$\gamma_M := 2.50$$

Wytrzymałość muru na ściskanie wg PN-EN 1996-1-1:2010 bez uwzględnienia spoiny podłużnej w murze (dotyczy zapraw marki większej bądź równej M1):

Współczynnik K - jak dla ściany wykonanej z materiałów ceramicznych zaliczanych do grupy 1:

$$K := 0.45$$

Współczynnik redukcyjny z uwagi na długotrwałe działanie obciążenia, własności materiałów, stan techniczny:

$$\chi := 0.80$$

Wytrzymałość charakterystyczna muru na ściskanie:

$$f_{k,1} := \chi \cdot \left( K \cdot f_{m,1}^{0.30} \cdot f_b^{0.70} \right)$$

$$f_{k,1} = 1.804 \text{ MPa}$$

Wytrzymałość obliczeniowa muru na ściskanie:

$$f_{d,1} := \frac{f_{k,1}}{\gamma_M}$$

$$f_{d,1} = 0.722 \text{ MPa}$$

Wytrzymałość muru na ściskanie wg formuły L.J. Oniszczyka opisujących wytrzymałość na ściskanie murów ceglanych wykonanych na zaprawie wapiennej:

**Dla klasy zaprawy M 1:**

Wytrzymałość średnia muru na ściskanie:

$$f_{\text{mean},01} := f_b \cdot \left[ 0.33 + \frac{1}{f_b \cdot (\text{kG} \cdot \text{cm}^{-2})^{-1}} \right] \cdot \left[ 1 - \frac{0.2}{0.3 + \frac{f_{m,1} \cdot (\text{kG} \cdot \text{cm}^{-2})^{-1}}{f_b \cdot (\text{kG} \cdot \text{cm}^{-2})^{-1}}} \right]$$



$$f_{\text{mean.o1}} = 1.700 \text{ MPa}$$

Wytrzymałość charakterystyczna muru na ściskanie:

$$f_{k.o1} := \frac{f_{\text{mean.o1}}}{1.20}$$

$$f_{k.o1} = 1.417 \text{ MPa}$$

Wytrzymałość obliczeniowa muru na ściskanie:

$$f_{d.o1} := \frac{f_{\text{mean.o1}}}{\gamma_M}$$

$$f_{d.o1} = 0.680 \text{ MPa}$$

### Dla klasy zaprawy M 0,5:

Wytrzymałość średnia muru na ściskanie:

$$f_{\text{mean.o2}} := f_b \cdot \left[ 0.33 + \frac{1}{f_b \cdot (\text{kg} \cdot \text{cm}^{-2})^{-1}} \right] \cdot \left[ 1 - \frac{0.2}{0.3 + \frac{f_{m.2} \cdot (\text{kg} \cdot \text{cm}^{-2})^{-1}}{f_b \cdot (\text{kg} \cdot \text{cm}^{-2})^{-1}}} \right]$$

$$f_{\text{mean.o2}} = 1.457 \text{ MPa}$$

Wytrzymałość charakterystyczna muru na ściskanie:

$$f_{k.o2} := \frac{f_{\text{mean.o2}}}{1.20}$$

$$f_{k.o2} = 1.214 \text{ MPa}$$

Wytrzymałość obliczeniowa muru na ściskanie:

$$f_{d.o2} := \frac{f_{\text{mean.o2}}}{\gamma_M}$$

$$f_{d.o2} = 0.583 \text{ MPa}$$

### Dla klasy zaprawy M 0,25:

Wytrzymałość średnia muru na ściskanie:

$$f_{\text{mean.o3}} := f_b \cdot \left[ 0.33 + \frac{1}{f_b \cdot (\text{kg} \cdot \text{cm}^{-2})^{-1}} \right] \cdot \left[ 1 - \frac{0.2}{0.3 + \frac{f_{m.3} \cdot (\text{kg} \cdot \text{cm}^{-2})^{-1}}{f_b \cdot (\text{kg} \cdot \text{cm}^{-2})^{-1}}} \right]$$

$$f_{\text{mean.o3}} = 1.308 \text{ MPa}$$

Wytrzymałość charakterystyczna muru na ściskanie:

$$f_{k.o3} := \frac{f_{\text{mean.o3}}}{1.20}$$

$$f_{k.o3} = 1.090 \text{ MPa}$$

Wytrzymałość obliczeniowa muru na ściskanie:

$$f_{d.o3} := \frac{f_{mean.o3}}{\gamma_M}$$

$$f_{d.o3} = 0.523 \text{ MPa}$$

#### 4. WNIOSKI.

Po dokonaniu oględzin komina wolnostojącego stwierdzono:

- Elementy stalowe ściąгов stalowych powierzchniowo skorodowane. Usytuowane są w odstępach około 1metra na całej swojej wysokości.
- W wyniku przeprowadzonych pomiarów geodezyjnych odchylenia komina od pionu uzyskano informację, że komin jest przechylny względem podstawy około 60mm w kierunku północnym oraz 20mm w kierunku wschodnim. Przyjmując wartość przemieszczenia poziomego o wartości  $l/500$  wartość przemieszczenia jest przekroczona o około 30mm (wysokość komina liczona od podstawy o rzucie kwadratowym  $l=14000\text{mm}$ )
- Cegła na powierzchni komina miejscowo zarysowana - przebieg rys głównie pionowy związany z oddziaływaniem termicznym (siły rozciągające poziome) powstałym podczas wcześniejszej eksploatacji komina.
- Stan techniczny cegły tworzącej konstrukcję komina jest dostateczny. Natomiast cegła wykorzystana do wykonania podstawy komina z widocznymi powierzchniowymi uszkodzeniami (głównie powierzchniowa destrukcja cegły)
- Komin nie został wykończony wyprawą tynkarską, zaprawa murarska miejscowo jest wmywana przez opady deszczu
- Górna część komina po częściowej rozbiórce nie została zabezpieczona przed oddziaływaniem warunków atmosferycznych.
- Podstawa komina wykonana jako ceglana zarysowana pionowo. Wyprawa tynkarska powierzchniowo uszkodzona w szczególności w bezpośrednim sąsiedztwie kontaktu z gruntem.
- Instalacja odgromowa znajduje się w słabym stanie technicznym.

## 5. ZALECENIA.

Po zapoznaniu się ze stanem technicznym komina zaleca się wykonanie następujących prac remontowych:

- Wykonać hydroizolację fundamentu komina wraz z iniekcją krystaliczną zabezpieczającą podstawę komina przed podciąganiem wód gruntowych.
- Wykonać naprawę zarysowań na ścianach podstawy komina za pomocą np.: systemu Helifix lub innego równoważnego. Opcjonalnie dopuszcza się zastosowanie ściągów stalowych lub laminatów FRP ( w tym przypadku należy wziąć pod uwagę że materiały te tracą swoje właściwości w wysokiej temperaturze, polecane zastosowanie przy braku użytkowania komina)
- Wykonanie tynków renowacyjnych na podstawie słupa
- Usunięcie rosnących na podstawie słupa samosiejek.
- Wykonać odczyszczenie a następnie zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych
- Zabezpieczyć głowicę słupa przed oddziaływaniem warunków atmosferycznych
- Wykonać renowację cegły tworzącej konstrukcję komina wraz z uzupełnieniem zaprawy murarskiej
- Wykonanie hydrofobizacji konstrukcji komina
- Wykonać remont instalacji odgromowej.

Przedmiotowy komin znajduje się na kartach gminnej ewidencji zabytków Miasta Łodzi. Ze względu na szeroki zakres prac, jaki należy wykonać, aby przywrócić komin do użytkowności wykonanie takich prac dla właściciela budynku może być nieopłacalne.

Aktualny stan techniczny komina można określić jako zły. Konstrukcja komina wymaga przebudowy. Naprawy konstrukcji murowej będą czasochłonne oraz skomplikowane (prac na wysokości), dodatkowo powyższe prace będą dotyczyły większości obszaru podstawy komina i także samego komina.

Ze względu na zły stan zachowania elementów a także braku możliwości ich naprawy poprzez bieżącą konserwację umożliwiającą przywrócenie komina do jego pierwotnej funkcji zaleca się wykonanie rozbiórki przedmiotowego komina. Stopień zdegradowania elementów konstrukcyjnych w przyszłości może doprowadzić do utraty stateczności konstrukcji. Główną

przyczyną takiego stanu będą oddziaływania środowiska (opady atmosferyczne, śnieg, niskie i wysokie temperatury). Nie bez znaczenia pozostaje fakt istnienia odchyłki komina.

Wykonanie prac budowlanych doprowadzających do przywrócenia należytego stanu technicznego komina spowoduje, że komin nie będzie już zabytkiem a kopią zabytku nie stanowiącego większej wartości historycznej.