

2. KOPIE URAWNIENŃ AUTORÓW OPRACOWANIA I ZAŚWIADCZENIA O PRZYNALEŻNOŚCI DO PIIB



P O L S K A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Bydgoszcz 2019-01-02

(miejscowość, data)

Zaświadczenie

Pan/Pani **NOWIŃSKI MIROSLAW**

miejsce zamieszkania _____

jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej

Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

o numerze ewidencyjnym

KUP/BO/1785/01

i posiada wymagane ubezpieczenia od odpowiedzialności
cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia 2019-01-01

do dnia 2019-12-31

KUJAWSKO POMORSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
w BYDGOSZCZY
85-030 BYDGOSZCZ, ul. K. Gotowskiego 6
tel. 52 366 70 50 • e-mail: kupa@piib.org.pl

PRZEWODNICZĄCY

Rena Staszak

mgr inż. *Rena Staszak*

(pieczęć i podpis przewodniczącego)

WOJEWODA BYDGOSKI

GP-KZ-7342/155/94

Bydgoszcz, 1994-07-21

DECYZJA

O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO

DO PEŁNIENIA SAMODZIELNYCH FUNKCJI TECHNICZNYCH W BUDOWNICTWIE

Na podstawie § 5 ust. 1 pkt 1, § 7 i § 13 ust. 1 pkt 2 rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska, z dnia 20 lutego 1975r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 8, poz. 45 z późn. zm.) stwierdza się, że:

Pan **Mirosław KOWIŃSKI**
magister inżynier budownictwa

urodzony dnia 9 listopada 1959 r. w Bydgoszczy

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji kierownika budowy i robót w specjalności konstrukcyjno-budowlanej w zakresie niżej podanym

Pan **Mirosław KOWIŃSKI** jest upoważniony do:

- kierowania, nadzorowania i kontrolowania technicznego budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytworzenia konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego wszelkich budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg nawiązujących lotniskowych, mostów, budowli hydrotechnicznych i wodnoenergetycznych - w specjalności konstrukcyjno-budowlanej;

Od niniejszej decyzji służy stronie prawo wnieсения odwołania do Ministra Gospodarki Przemysłowej i Budownictwa za moim pośrednictwem w terminie 14 dni od dnia doręczenia decyzji.

Straszbiala.

1. P. **Mirosław KOWIŃSKI**
M. **Wojewoda JADWIŚCI**
BYDGOSZCZ

2. z. z. z.



URZĄD WOJEWÓDZKI

Bydgoszcz, 1989-07-31

Mr UAR-KZ-7210/113/89

DECYZJA

O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 4 ust. 2, § 6 ust. 2, § 7 i § 13 ust. 1 pkt. 2 lit. rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska, z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 8, poz. 45 z późn. zm.) stwierdza się, że:

Obywatel (ka) **MIROSLAW M. O. W. I. N. S. K. I.**

magister inżynier budownictwa

urodzony (a) dnia 9 listopada 1959 r. w Bydgoszczy

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji projektanta

- konstrukcyjno-budowlanej
- ogólnobudowlanej

Obywatel (ka) **MIROSLAW NOWIŃSKI** jest upoważniony (a) do:

- 1/ sporządzenia projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i melioracji wodnych;
- 2/ sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów w zakresie rozwiązań architektonicznych:
 - a/ budynków inwentarskich i gospodarczych, adaptacji projektów typowych i powtarzalnych innych budynków oraz sporządzania planów zagospodarowania działki związanych z realizacją tych budynków,
 - b/ budowli nie będących budynkami;
- 3/ w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytworzenia konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego obiektów budowlanych.

Official seal of the Bydgoszcz Voivodeship with a signature over it.





Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ZAP-MPZ-5PZ-RD3 *

Pan Andrzej Sławomir ŻBIKOWSKI o numerze ewidencyjnym ZAP/BO/1261/01

adres zamieszkania ul. Na Stoku 35, 71-792 SZCZECIN

jest członkiem Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2019-01-01 do 2019-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2018-12-27 roku przez:

Jan Bobkiewicz, Przewodniczący Rady Zachodniopomorskiej 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.



**WOJEWODA
ZACHODNIOPOMORSKI**

AB.III.HM-7131-8/2001

Szczecin, dnia 28 czerwca 2001r.

DECYZJA Nr 53/Sz/2001

Na podstawie art. 13 i 14 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo Budowlane (Dz.U. Nr 106, poz. 1126 z 2000r. z późn. zmianami), w związku z art. 104 §1 i 2 KPA, po rozpatrzeniu wniosku Pana **Andrzeja ŻBIKOWSKIEGO** z dnia 29. 03. 2001 roku, na podstawie dokumentów stwierdzających wymagane wykształcenie i praktykę zawodową oraz na podstawie pozytywnej oceny z egzaminu na uprawnienia budowlane złożonego przed powołaną przeze mnie komisją

N A D A J Ę

Panu **Andrzejowi ŻBIKOWSKIEMU**
mgr inżynierowi budownictwa
ur. dnia 04 czerwca 1958r. w Szczecinie

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE
DO PROJEKTOWANIA
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANEJ
BEZ OGRANICZEŃ**

UZASADNIENIE

W związku z potwierdzeniem przez Komisję egzaminacyjną, powołaną przez Wojewodę Zachodniopomorskiego Zarządzeniem Nr 100/2001 z dnia 29 marca 2001r. posiadania przez Pana **Andrzeja ŻBIKOWSKIEGO** wymaganego prawem wykształcenia oraz praktyki zawodowej koniecznej do uzyskania uprawnień budowlanych w w/w specjalności, po uzyskaniu pozytywnego wyniku egzaminu na uprawnienia budowlane, orzeczono jak w sentencji.

Od niniejszej decyzji przysługuje odwołanie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego w Warszawie, w terminie 14 dni od daty otrzymania decyzji, za pośrednictwem Wojewody Zachodniopomorskiego.

Otrzymują:

1. Pan Andrzej Żbikowski
Ul. Na Stoku 35
71-792 Szczecin
2. Główny Inspektor Nadzoru
Budowlanego w Warszawie



WOJEWODA ZACHODNIOPOMORSKI
Władysław Lisewski



Nr ewid. 185/Sz/85

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 5 ust. 1, § 7, § 6 ust. 1, 3 oraz § 13 ust. 1 pkt. 2
lit. III rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony
Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji
technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się, że:

Obywateli **ZBIKOWSKI Andrzej, Sławomir**
magister inżynier budownictwa

urodzony dnia 4 czerwca 1958r. w Szczecinie

posiada przygotowanie zawodowe do wykonywania samodzielnej
funkcji **kierownika budowy i robót**

w specjalności: **konstrukcyjno-budowlanej**

oraz jest upoważniony do:

- 1/ 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 wodnomelioracyjnych,
- 2/ sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych wszelkich budynków i budowli,
- 3/ sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów w zakresie rozwiązań architektonicznych:
 - a/ budynków inwentarskich i gospodarczych, adaptacji projektów typowych i powtarzalnych innych budynków oraz sporządzania planów zagospodarowania działki związanych z realizacją tych budynków,
 - b/ budowli nie będących budynkami,



Główny Inżynier Techniczny
inż. Andrzej Pielon Gajkowski

3. SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

1. Karta tytułowa
2. Kopie uprawnień autora opracowania + zaświadczenie PIIB
3. Spis zawartości
4. Opis techniczny
 - 4.1. Podstawa opracowania
 - 4.2. Zakres opracowania
 - 4.3. Lokalizacja komina
 - 4.4. Dane ogólne komina
 - 4.5. Badania techniczne komina wykonane w lutym 2019 roku
 - 4.6. Pomiary pionowości trzonu komina
 - 4.7. Obliczenia sprawdzające nośności trzonu komina
 - 4.8. Wyniki obliczeń sprawdzających nośności trzonu komina
 - 4.9. Wnioski odnośnie stanu technicznego komina i zalecenia remontowe
 - 4.10. Konieczny zakres prac remontowych i naprawczych związany z aktualnym stanem technicznym komina
 - 4.11. Obniżenie trzonu komina
 - 4.12. Naprawa poważniejszych pęknięć trzonu komina w tym w strefie w okolicy poziomu +24
 - 4.13. Prace zabezpieczające
 - 4.14. Wytyczne odnośnie prowadzenia prac naprawczych komina
 - 4.15. Wnioski i zalecenia końcowe
 - 4.16. Wytyczne odnośnie dalszego utrzymania komina
5. Dokumentacja fotograficzna
6. Obliczenia sprawdzające nośności trzonu komina
7. „Pomiar wychyleń komina stan na 2019-02-17. Zachodniopomorski Uniwersytet Techniczny Szczecin, ul. Sikorskiego 39.” – opracowanie GEODETA mgr inż. Sławomir Kuświk – Szczecin, 2019-02-20.

4. OPIS TECHNICZNY

4.1. Podstawa opracowania

1. Umowa nr 02/ATT/zo/19 z dnia 07.01.2019r. Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie na wykonanie opracowania.
2. „Stacja bazowa PTC ERA nr 33331 „SZCZECIN, ul. PUŁASKIEGO 10” Ekspertyza stanu technicznego komina ceramicznego H=44,5m zlokalizowanego na terenie Politechniki Szczecińskiej w Szczecinie przy ulicy Pułaskiego 10 wraz z opinią techniczną dotyczącą możliwości zawieszenia na kominie nowej konfiguracji anten sieci PTC ERA.” – opracowanie nr 1294.07.(KB) „KOMINEX” Bydgoszcz – listopad 2007r.
3. „Stacja bazowa PTC ERA nr 33331 „SZCZECIN, ul. PUŁASKIEGO 10” Projekt budowlany i wykonawczy rozbudowy stacji bazowej sieci PTC ERA wraz z projektem wzmocnienia oraz remontu komina ceramicznego o wysokości docelowej H=41m usytuowanym na terenie Politechniki Szczecińskiej w Szczecinie przy ulicy Pułaskiego 10.” – opracowanie nr 1315.08.(KB) „KOMINEX” Bydgoszcz – marzec 2008r.
4. Badania techniczne komina przeprowadzone w dniu 05 lutego 2019r.
5. Normy i literatura przedmiotowa.

4.2. Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje wykonanie ekspertyzy stanu technicznego komina murowanego ceramicznego H=44,5m, usytuowanego w Szczecinie przy ulicy Sikorskiego 39, na terenie obiektów Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego (dawniejsze obiekty Politechniki Szczecińskiej).

Opracowanie obejmuje:

- wykonanie oględzin i inwentaryzacji zewnętrznych wymiarów trzonu komina,
- wykonanie badań trzonu komina wraz z wykonaniem pomiarów,
- pomiary geodezyjne pionowości trzonu komina,

- sprawdzenie obliczeniowej nośności trzonu komina,
- ekspertyza stanu technicznego komina,
- wykonanie dokumentacji fotograficznej,
- podanie zaleceń remontowych,
- określenie wniosków oraz zaleceń odnośnie dalszej eksploatacji komina.

Stan techniczny fundamentu komina nie jest przedmiotem niniejszego opracowania.

4.3. Lokalizacja komina

Komin ceramiczny zlokalizowany jest w Szczecinie przy ulicy Sikorskiego 39, na terenie obiektów Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego (dawne obiekty Politechniki Szczecińskiej) w sąsiedztwie budynków zaplecza technicznego (dawnej kotłowni) oraz w pobliżu Budynku Głównego dawnej Politechniki Szczecińskiej.

Wraz z całym zespołem Budynków Politechniki Szczecińskiej komin wzniesiony został około I Wojny Światowej.

Aktualnie komin jest nieczynny.



rys. fot. archiwalna

4.4. Dane ogólne komina

Komin murowany ceramiczny o wysokości $H=44,5\text{m}$ złożony z cokołu o przekroju kwadratowym z cegły zwykłej oraz przekroju przejściowego do łącznej wysokości 7m oraz trzonu pierścieniowego z cegły kominówki.

Trzon pierścieniowy komina od poziomu $+7\text{m}$ do poziomu $+44,5\text{m}$.

Do komina prowadził podziemny kanał czopuchowy.

Cokół czworokątny o wymiarach poprzecznych $3,66 \times 3,66\text{m}$, a w sąsiedztwie naziomu o wymiarach $3,92 \times 3,92\text{m}$.

Trzon pierścieniowy o zmiennej średnicy zewnętrznej od $3,22\text{m}$ w poziomie $+7\text{m}$ do $1,88\text{m}$ w poziomie $+44,5\text{m}$.

Szczytowy odcinek od poziomu $+43\text{m}$ do poziomu $+44,5\text{m}$ został dobudowany w okresie późniejszym.

Grubości ścian wymierzono na podstawie pomiarów wykonanych przewiertów grubości ścian wykonanych w 2007 roku przez KOMINEX Bydgoszcz.

Stwierdzono następujące grubości ścian: 53cm , 47cm , 42cm , 36cm , 30cm , 25m i 20cm . Odcinek dobudowany o grubości ścianki 15cm .

Trzon złożony z bębnow o długościach: $5,0$ i $6,0\text{m}$.

Do poziomu $+10\text{m}$ trzon wyposażony w wewnętrzną wykładzinę ceramiczną o grubości ścianki 10cm .

Trzon wyposażony w ciąg szczelbi włazowych, zwody instalacji odgromowej z prętów okrągłych oraz obręcze stalowe w rozstawie co około $1,8\text{m} - 2,0\text{m}$.

Na kominie zawieszono były anteny i konstrukcje stacji bazowej sieci telefonii komórkowej T-Mobile (dawniej PTC ERA), lecz zostały zdemontowane z komina w okresie późniejszym, przy pozostawieniu jedynie obręczy podtrzymujących pomost obsługowy anten Operatora:

- pomost obsługowy w poziomie $+34\text{m}$,
- konstrukcje wsparcze anten
- ciąg włazowy Söll z systemem asekuracji,
- konstrukcje wsparcze tras kablowych.



*rys. fot. arch. z 2007 anteny sieci
ERA zawieszono na kominie*

4.5. Badania techniczne komina wykonane w lutym 2019 roku

W dniu 5 lutego 2019 roku wykonano badania stanu techniczne komina.

TRZON KOMINA

Cokół komina właściwie zachowany. Jedynie sporadyczne występują niewielkie uszkodzenia konstrukcji murowej. Na zwieńczeniu występują uszkodzenia wylewki i porasta roślinność. W dwóch ścianach cokołu osadzone fragmenty obróbek blacharskich pozostałych po wzniesionym i zdemontowanym w okresie późniejszym pomieszczeniu przyległym do komina. W jednej ze ścian cokołu pozostawione otwory po zdemontowanych kotwach mocujących elementy konstrukcyjne stacji bazowej sieci T-Mobile, w drugiej ścianie cokołu pozostawione kotwy mocujące pierwotnie zdemontowane elementy konstrukcyjne stacji bazowej sieci T-Mobile.

Trzon pierścieniowy komina wykazuje wiele uszkodzeń. Na całej wysokości występują ubytki spoin i muru oraz zarysowania i pęknięcia.

W odcinkach pośrednich w tym zwłaszcza w strefie w okolicy poziomu +24m występują rozległe zarysowania biegnące w pobliżu ciągu szczebli włazowych.

W okolicach szczebli włazowych występują ubytki zaprawy.

Najgorszy stan techniczny stwierdzono w szczytowej części komina.

Od poziomu +41,9m (26 warstw cegieł poniżej głowicy wykonstruowano niewielki gzyms), trzon jest mocno uszkodzony i grozi wystąpieniem awarii.

Trzon komina powyżej poziomu +41,9 m jest nadmiernie odchylony od pionu i zowalizowany, występują tam wielokierunkowe głębokie pęknięcia, destrukcja wiązań cegieł i ich ubytki na zwieńczeniu. Cegły w tej strefie grożą odpadnięciem. Na szczycie komina występuje „drastyczne” rozluźnienie wiązań międzycegłowych oraz odpadanie pojedynczych cegieł.

Tam też występuje zjawisko „rozszerzania” się trzonu, tj. przyrostu średnicy w związku z utratą stateczności konstrukcji murowej.

OSPRZĘT STALOWY

Instalacja odgromowa złożona z prętów okrągłych $\varnothing 6$ i $\varnothing 8$ mm.

Zwody instalacji odgromowej skorodowane, otok także mocno skorodowany i dodatkowo pocieniony i przerwany.

Obręcze stalowe posiadają całkowicie zniszczone powłoki antykorozyjne, część z nich jest poluzowana i grozi odpadnięciem. Część obręczy ma dalece zniekształcone zamki, w obrębie zamków obręczy występuje dalece zaawansowana korozja. Brak haków podpierających elementy obręczy.

Część szczebli włazowych nadmiernie skorodowanych, poluzowana, część wysuwa się z muru. Powyżej poziomu gzymsu w poziomie +41,9m wszystkie szczeble luźne, wypadają z muru, nie nadają się do użytkowania.

Instalacja odgromowa dalece skorodowana. Zwody pocienione, w dużej mierze pocienione i lokalnie odspojone od trzonu.

Otok szczytowy przekorodowany i przerwany.

Występuje domniemanie, że instalacja odgromowa komina jest niesprawna i nie chroni komina przed skutkiem wyładowań atmosferycznych oraz, że część z powstałych uszkodzeń trzonu jest tego skutkiem.

UWAGA:

W szczytowym odcinku trzonu murowanego o długości 2,6m występują wielokierunkowe głębokie pęknięcia, głębokie ubytki spoin, owalizacja i zniekształcenie przekroju.

Ten odcinek grozi powstanie awarii i grozi odpadnięciem elementów z wysokości. Instalacja odgromowa jest skorodowana i występuje domniemanie, że jest niesprawna. Brak haków podpierających elementy obręczy, co powoduje zagrożenie w przypadku ich odpadnięcia. Wszystko to powoduje znaczne zagrożenie.

Komin wymaga podjęcia pilnych działań interwencyjnych.

Do czasu wykonania niezbędnych napraw i zabezpieczeń konieczne jest natychmiastowe wyгородzenie i utrzymywanie strefy niebezpiecznej o promieniu $r=6\text{m}$ od obrysu cokołu komin z zakazem wstępu oraz zawieszenie tablic informacyjnych.

Konieczne jest poinformowanie wszystkich osób użytkujących komin i jego otoczenie o powstałych zagrożeniach i konieczności przestrzegania niezbędnych środków bezpieczeństwa.

4.6. Pomiary pionowości trzonu komin

Pomiary geodezyjne pionowości wykonał Geodeta mgr inż. Sławomir Kuświk – Szczecin, opracowanie: „Pomiar wychyleń komin stan na 2019-02-17. Zachodniopomorski Uniwersytet Techniczny Szczecin, ul. Sikorskiego 39.”

Uzyskano następujące wyniki wychylenia trzonu od pionu:

Poziom [m]	w [mm]
+ 11,0	w = 11mm
+ 17,6	w = 29mm
+ 23,4	w = 24mm
+ 31,2	w = 45mm
+ 38,0	w = 80mm
+ 44,5	w = 85mm

Wychylenie szczytowego odcinka komin jest większe od dopuszczalnych. Zgodnie z Warunkami Technicznymi i Odbioru Robót, Tom V, dopuszczalne trwałe wychylenie wierzchołka trzonu o wysokości $H=44,5\text{m}$ wynosi 78mm.

4.7. Obliczenia sprawdzające nośności trzonu komina

Obliczenia sprawdzające nośności trzonu komina zawarto w załączniku do niniejszego opracowania. Obliczenia przeprowadzono w oparciu o normy:

- PN-77/B-02011 „Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia wiatrem”,
- PN-88/B-03004 „Kominy murowane i żelbetowe. Obliczenia statyczne i projektowanie”.

W obliczeniach uwzględniono następujące obciążenia trzonu komina:

- obciążenie ciężarem własnym trzonu komina,
- obciążenie wiatrem trzonu komina.

4.7.1. Założenia do obliczeń

1. Geometrię trzonu komina przyjęto na podstawie pomiarów inwentaryzacyjnych.
2. Do obliczeń przyjęto klasę cegły kominówkę 18MPa oraz zaprawy Rz 3MPa.
3. Obciążenie wiatrem na komin przyjęto zgodnie z PN-77/B-02011 i PN-88/B-03004.
4. Przyjęto lokalizację komina w I strefie obciążeń wiatrem – Szczecin (zgodnie z PN-77/B-02011 $q_k = 250$ kPa powiększony o 20%; $1,2 \times 250 = 300$ kPa).
5. Współczynnik ekspozycji C_e przyjęto zgodnie z PN-77/B-02011.
6. Współczynnik oporu aerodynamicznego C_x przyjęto dla trzonu murowanego równy $\pm 0,9$ zgodnie z PN-88/B-03004 p2.2.
7. Współczynnik działania porywów wiatru β przyjęto równy 2,00.
8. Współczynnik γ_d przyjęto równy 1,35 dla kominów o wysokości do 100 m.
9. Momenty zginające wyznaczono dla wspornikowego schematu trzonu komina.

10. Siły normalne przyjęto na bazie pomierzonych grubości ścian i wykładziny ceramicznej oraz wykonanych przewiertów trzonu.
11. Momenty zginające II-go rzędu działające na trzon komina wyznaczone zgodnie z PN-88/B-03004.
12. Dodatkowe siły od obciążeń wiatrem na anteny telefonii komórkowej zgodnie z PN-77/B-02011 oraz PN-79/B-03204
13. Jako stan obliczeniowy przyjęto zgodnie z PN-88/B-03004 sprawdzenie następujących warunków:
 - sprawdzenie warunku pozostania wypadkowej sił w obrębie poszerzonego rdzenia przekroju tj. $e_0 < c$ (w stadium eksploatacji przy działaniu na komin wszystkich obciążeń, co najmniej połowa rozszerzonego przekroju poprzecznego powinna być ściskana gdzie:
 e_0 – mimośród działania sił
 c – poszerzony promień rdzenia przekroju)
 - sprawdzenie warunku powstania naprężeń ściskających mniejszych od dopuszczalnych, co wiąże się z wystąpieniem naprężeń ściskających nie powodujących powstania zarysowania.

4.8. Wyniki obliczeń sprawdzających nośności trzonu komina

Na podstawie przeprowadzonych obliczeń można stwierdzić:

- we wszystkich sprawdzonych przekrojach obliczeniowych spełniony jest warunek pozostania mimośrodu działania siły wypadkowej w obrębie poszerzonego rdzenia przekroju, we wszystkich sprawdzonych przekrojach wartość mimośrodu nie przekracza wielkości dopuszczalnych,
- spełniony jest warunek nie przekroczenia wielkości dopuszczalnych naprężeń ściskających w przekroju najbardziej obciążonym,

Po demontażu z komina anten sieci T-Mobile (dawniej PTC ERA) obliczeniowa nośność trzonu komina jest wystarczająca.

4.9. Wnioski odnośnie stanu technicznego komina i zalecenia remontowe

1. **Z uwagi na grożącą awarię szczytowego odcinka trzonu komina, konieczne jest jego pilne obniżenie o odcinek długości 2,6m do wysokości $H=41,9m$, a następnie właściwe jego zwieńczenie. Z uwagi na zły stan techniczny szczytowego odcinka komina oraz przewidywane wysokie koszty remontu, zaleca się przeprowadzić rozbiórkę szczytowego odcinka w sumie o długości około 10m i obniżenie komina do wysokości około $H=34,5m$.**
2. Konieczne jest wykonanie zaawansowanych napraw trzonu komina i osprzętu stalowego.
3. Konieczne jest natychmiastowe przywrócenie ochrony odgromowej komina.
4. Do czasu obniżenia i zwieńczenia trzonu komina, wykonania niezbędnych dla bezpieczeństwa komina prac naprawczych napraw konieczne jest wyгородzenie strefy niebezpiecznej wokół cokołu trzonu o promieniu $r=6,0m$ z zakazem wstępu. Konieczne jest poinformowanie wszystkich osób użytkujących komin i jego otoczenie o powstałych zagrożeniach i konieczności przestrzegania niezbędnych środków bezpieczeństwa.
5. Obliczeniowa nośność trzonu komina jest wystarczająca.
6. Komin wymaga podjęcia pilnych działań interwencyjnych.
7. Do czasu wykonania niezbędnych napraw i zabezpieczeń konieczne jest natychmiastowe wyгородzenie i utrzymywanie strefy niebezpiecznej o promieniu $r=6m$ od obrysu cokołu komin z zakazem wstępu oraz zawieszenie tablic informacyjnych. Konieczne jest poinformowanie wszystkich osób użytkujących komin i jego otoczenie o powstałych zagrożeniach i konieczności przestrzegania niezbędnych środków bezpieczeństwa.

4.10. Konieczny zakres prac remontowych i naprawczych związany z aktualnym stanem technicznym komina

Prace konieczne do pilnego wykonania

1. Usunięcie wszystkich luźnych i grożących odpadnięciem z powierzchni komina oraz odspojonych elementów, wygradzenie strefy niebezpiecznej o promieniu $r=6m$ od obrysu komina z zakazem wstępu.
2. Obniżenie trzonu komina do wysokości $H=41,9m$ i zwieńczenie go wieńcem żelbetowym. Wieniec żelbetowy z betonu C20/25 o wymiarach poprzecznych $20x20cm$, zbrojony 4 prętami głównymi obwodowymi o średnicy $12mm$, rozmieszczonymi w pobliżu krawędzi przekroju i strzemionami – zbrojeniem poprzecznym z prętów o średnicy $8mm$ w rozstawie co $20cm$, otulina zbrojenia $3cm$. Wprowadzenie szczytowego otoku odgromowego mocowanego do wieńca i podłączenie go do zwodów odgromowych. Otok z płaskownika ocynkowanego $70x10mm$. Z uwagi na zły stan techniczny szczytowego odcinka komina oraz przewidywane wysokie koszty remontu, zaleca się przeprowadzić rozbiórkę szczytowego odcinka w sumie o długości około $10m$ i obniżenie komina do wysokości około $H=34,5m$. Na obniżonym trzonie komina należy wprowadzić szczytowy otok odgromowy i podłączyć do zwodów, należy dokonać renowacji instalacji odgromowej komina. Wprowadzić zwody odgromowe odpowiadające aktualnie obowiązującym przepisom.
Dokonać umocowania odspojonych od trzonu zwodów. Wymagania odnośnie instalacji odgromowej zawiera norma: PN-EN 62305-3:2009. „Ochrona odgromowa obiektów budowlanych Ochrona specjalna.”.
3. Naprawa rozległych pęknięć pionowych trzonu poprzez wprowadzenie układu kotew śrubowych przewidzianych do napraw pęknięć murów – Spiralanke firmy Remmers – w rozstawie pionowym co około $0,4m$ wraz z uzupełnieniem pęknięcia na całą grubość muru, jednoskładnikową modyfikowaną tworzywami sztucznymi, suchą zaprawą zawierającą

hydraulicznie wiążące spoiwo, mikrokrzemionkę oraz mineralne kruszywa Spiralkermörtel M20 firmy REMMERS,

4. Właściwe osadzenie poluzowanych szczelbi włazowych i uzupełnienie ubytków spin w strefach osadzenia szczelbi za pomocą zestawów naprawczych. wymiana przewężonych i skorodowanych szczelbi na pełnowartościowe.
5. Demontaż wadliwych i grożących odpadnięciem obręczy, dla przewidzianych do pozostawienia obręczy należy wprowadzić haki podpierające elementy obręczy. Dokonać odrdzewienia i zabezpieczenia antykorozyjnego pozostawionych obręczy oraz wprowadzić daszki ochronne z zaprawy na górnych powierzchniach obręczy.

Prace zalecane do wykonania w drugiej kolejności.

6. Remont konstrukcji murowej trzonu i cokołu komina w strefach występowania uszkodzeń - wypełnienia powstałych zarysowań, pęknięć i ubytków, za pomocą zestawów naprawczych do konstrukcji murowej, w strefach występowania głębokich ubytków konstrukcji murowej, także wyspoinowanie zewnętrznej powierzchni konstrukcji murowej.
Wypełnienie, naprawa i wypełnienie brakujących spoin międzycegłowych, na zewnętrznej powierzchni trzonu komina zestawami naprawczymi do napraw konstrukcji murowej, naprawę ubytków struktury ceglanej prowadzić przy zastosowaniu brakujących fragmentów cegieł oraz zestawów naprawczych do napraw konstrukcji murowej np. firmy Schomburg, o wytrzymałości zaprawy około 8MPa, strefy prowadzonych napraw poddać wcześniejszym zabiegom neutralizacji soli oraz alg i grzybów, szczególnie starannie naprawić ubytki struktury konstrukcji murowej w sąsiedztwie osadzenia szczelbi włazowych, zaspoinowanie i wypełnienie rys występujących na zewnętrznej powierzchni trzonu komina zestawami naprawczymi.
7. Naprawę uszkodzeń zwieńczenia cokołu – naprawa wylewki na zwieńczeniu.

8. Odcięcie pozostawionych kotew mocujących zdemontowane konstrukcje wsporcze i ciąg włazowy dawnej stacji bazowej sieci T-Mobile.

Wypełnienie pozostawionych otworów po zdemontowanych kotwach mocujących zdemontowane konstrukcje wsporcze i ciąg włazowy dawnej stacji bazowej sieci T-Mobile.

Dla wszystkich powyższych prac konieczne jest wcześniejsze wykonanie projektu budowlanego remontu komina. Projekt remontu komina wymagać będzie uzgodnienia ze służbami konserwatora zabytków.

4.11. Obniżenie trzonu komina

Z uwagi na zły stan techniczny szczytowego odcinka konieczne jest obniżenie trzonu komina o szczytowy odcinek trzonu o długości 2,6m do wysokości docelowej $H=41,9\text{m}$. Z uwagi na zły stan techniczny szczytowego odcinka komina oraz przewidywane wysokie koszty remontu, zaleca się przeprowadzić rozbiórkę szczytowego odcinka w sumie o długości około 10m i obniżenie komina do wysokości około $H=34,5\text{m}$.

Na nowo projektowanym szczycie komina należy wykonać wieniec żelbetowy. Konieczne jest wykonanie szczytowego otoku odgromowego komina z bednarki ocynkowanej i podłączenie go do zwodów odgromowych.

4.12. Naprawa poważniejszych pęknięć trzonu komina w tym w strefie w okolicy poziomu +24

Przewidzieć naprawę pionowych i ukośnych pęknięć trzonu komina usytuowanych zwłaszcza od strony zachodniej w sąsiedztwie ciągu szczelbi włazowych, poprzez wprowadzenie układu skręcanych kotew śrubowych przewidzianych do napraw pęknięć murów – Spiralanke firmy Remmers – w rozstawie pionowym co około 0,4m



Rys. kotwa Spiralankermörtel M20 do naprawy pęknięć murów

wraz z uzupełnieniem pęknięcia na całą grubość muru, jednoskładnikową modyfikowaną tworzywami sztucznymi, suchą zaprawą zawierającą hydraulicznie wiążące spoiwo, mikrokrzemionkę oraz mineralne kruszywa Spiralankermörtel M20 firmy REMMERS,

4.13. Prace zabezpieczające

1. Do czasu obniżenia i zwieńczenia trzonu komina, wykonania niezbędnych dla bezpieczeństwa komina prac naprawczych napraw konieczne jest wygrodzenie strefy niebezpiecznej wokół cokołu trzonu o promieniu $r=6,0m$ z zakazem wejścia. Konieczne jest poinformowanie wszystkich osób użytkujących komin i jego otoczenie o powstałych zagrożeniach i konieczności przestrzegania niezbędnych środków bezpieczeństwa.
2. Konieczne jest usunięcie wszystkich luźnych i odspojonych od trzonu elementów.

4.14. Wytyczne odnośnie prowadzenia prac naprawczych komina

1. Dla wykonania prac naprawczych konieczne jest wyprzedzająco wykonanie opracowania projektowego - projektu budowlanego. Projekt remontu komina wymagać będzie uzgodnienia ze służbami konserwatora zabytków.

2. Wokół komina na czas prowadzenia prac remontowych należy dokonać wygradzenia strefy niebezpiecznej o promieniu $r=6\text{m}$ od obrysu komina z zakazem przebywania w niej osób postronnych.
3. Przed rozpoczęciem prac należy dokonać przeglądu całej zewnętrznej powierzchni trzonu komina oraz zlikwidować wszelkie luźno spoczywające elementy.
4. Podczas wszystkich prac przestrzegać przepisów bhp i p.poż.. Należy opracować Projekt Technologii Robót i Plan BIOZ.

4.15. Wnioski i zalecenia końcowe

1. Komin wymaga pilnego obniżenia do wysokości $H=41,9\text{m}$ wraz z właściwym zwieńczeniem nowo projektowanej głowicy i wykonaniem otoku odgromowego. Z uwagi na zły stan techniczny szczytowego odcinka komina oraz przewidywane wysokie koszty remontu, zaleca się przeprowadzić rozbiórkę szczytowego odcinka w sumie o długości około 10m i obniżenie komina do wysokości około $H=34,5\text{m}$. Na nowo projektowanym szczycie komina należy wykonać wieniec żelbetowy. Konieczne jest wykonanie szczytowego otoku odgromowego komina z bednarki ocynkowanej i podłączenie go do zwodów odgromowych.
2. Obliczeniowa nośność trzonu komina jest wystarczająca.
3. Konieczne jest usunięcie wszystkich luźnych i odspojonych od trzonu cegieł oraz trwałe zamocowanie luźnych elementów stalowych (szczelbi włączonych).

Do czasu obniżenia i zwieńczenia trzonu komina, wykonania niezbędnych dla bezpieczeństwa komina prac naprawczych napraw konieczne jest wygradzenie strefy niebezpiecznej wokół cokołu trzonu o promieniu $r=6,0\text{m}$ z zakazem wejścia. Konieczne jest poinformowanie wszystkich osób użytkujących komin i jego otoczenie o powstałych zagrożeniach i konieczności przestrzegania niezbędnych środków bezpieczeństwa.

4. Konieczne jest przeprowadzenie prac remontowych i naprawczych w zakresie podanym w niniejszym opracowaniu. **Konieczne jest wcześniejsze opracowanie w tym celu projektu remontu komina. Projekt remontu komina wymagać będzie uzgodnienia ze służbami konserwatora zabytków.**
5. Należy dokonać naprawy i sprawdzenia skuteczności działania instalacji odgromowej przez uprawnionego elektryka. Należy okresowo sprawdzać stan techniczny instalacji odgromowej komina. Prowadzić właściwą konserwację instalacji odgromowej. Wymagania odnośnie instalacji odgromowej zawiera norma: PN-EN 62305-3:2009. „Ochrona odgromowa obiektów budowlanych Ochrona specjalna.
6. Podczas prowadzenia wszystkich prac bezwzględnie przestrzegać przepisów bhp i p.poż.

4.16. Wytyczne odnośnie dalszego utrzymania komina

1. Po właściwym wykonaniu i pozytywnym odbiorze niezbędnych dla bezpieczeństwa komina prac, komin zostanie dopuszczony do dalszego użytkowania.
2. Należy dokonać sprawdzenia skuteczności działania instalacji odgromowej komina przez uprawnionego elektryka.
3. Dla komina założyć i prowadzić metrykę zgodnie ze wzorem PN-88/B-03004 „Kominy murowane i żelbetowe”.
4. Zgodnie z PN-88/B-03004 „Kominy murowane i żelbetowe. Obliczenia statyczne i projektowanie”, należy co rok wykonywać badania okresowe, a co 5 lat badania gruntowne trzonu komina. Przestrzegać zaleceń wynikających z badań. Na bieżąco należy dokonywać naprawy elementów komina, będące wynikiem zaleceń z przeprowadzanych przeglądów, ocen i ekspertyz.
7. Zawieszenie na kominie jakichkolwiek anten bądź konstrukcji, wymagałoby wykonania odrębnej analizy i wydania pozytywnej opinii.