

KominProfil

EKSPERTYZA TECHNICZNA

komina żelbetowego H-100,0m

Nr 1

UŻYTKOWNIK:	Miejska Energetyka Ciepła Spółka z o.o. 27-400 Ostrowiec Świętokrzyski, ul. Sienkiewicza 91
LOKALIZACJA:	Ciepłownia ul. Samsonowicza 2
WYKONAWCA:	KominProfil Agnieszka Chojnacka-Gajdzik 42-580 Wojkowice, ul. Długosza 94
NR OPRACOWANIA:	19/VII/2024
TERMIN WYKONANIA:	Lipiec 2024r.
OPRACOWAŁ:	inż. Jarosław Jastrząb  KominProfil Dział Projektów i Ekspertyz inż. Jarosław Jastrząb
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Rafał Łukowicz  mgr inż. Rafał Łukowicz Uprawnienia budowlane bez ograniczeń do projektowania w specjalności: konstrukcyjno-budowlana SLK/2920/POUR/10

Agnieszka Chojnacka- Gajdzik 42-580 Wojkowice, ul. Długosza 94



511 970 553 ; 327697470



kominprofil@op.pl

KominProfil

SPIS TREŚCI:

L.p		strona
1.	Podstawa opracowania	3
2.	Przedmiot i zakres opracowania	3
3.	Opis konstrukcji komina	4
4.	Ocena stanu technicznego komina	5
4.1	Trzon żelbetowy	5
4.2	Płaszcz wewnętrzny - wymurówka	6
4.3	Osprzęt stalowy	7
4.4	Instalacje	9
4.5	Wyniki badań i pomiarów	10
5.	Wnioski	11
6.	Zalecenia	13
	Załączniki	
	Dokumentacja fotograficzna	15
	Protokół z badań instalacji odgromowej	27
	Geodezyjny pomiar pionowości	28
	Sklerometryczne badania twardości betonu - wyniki	30
	Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe	34
	Uprawnienia	40
	Wykaz wykorzystanych materiałów	43



1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania niniejszej ekspertyzy stanowi:

- Zlecenie nr 241/TT/2024 z dnia 07.03.2024r. wystawione przez **Miejską Energetykę Ciepłą Sp. z o.o.** 27-400 Ostrowiec Świętokrzyski, ul. Sienkiewicza 91, dla **KominProfil Agnieszka Chojnacka-Gajdzik** 42-580 Wojkowice, ul. Długosza 94
- Kontrola obiektu wykonana 20.07.2023r

2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest ekspertyza techniczna komina żelbetowego o wysokości H=100,0m. nr 1 znajdującego się na terenie kotłowni Miejskiej Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. w Ostrowcu Świętokrzyskim przy ul. Samsonowicza 2.

Celem opracowania jest określenie możliwości dalszego użytkowania obiektu, sporządzenie zakresu koniecznych prac remontowych oraz opracowanie zaleceń dotyczących dalszej bezpiecznej eksploatacji.

Przeglądu dokonano metodą obserwacji bezpośredniej przy zastosowaniu metod alpinistycznych. Orzeczenie wykonano zgodnie z art. 62 ust. 1 ustawy Prawo Budowlane.

Zakres prac obejmował:

- Przegląd płaszcza zewnętrznego trzonu komina,
- Przegląd powierzchni wymurówki wewnętrznej,
- Przegląd osprzętu stalowego komina (drabina komunikacyjna, galerie, płyty ociekowe),
- Geodezyjny pomiar, pionowości komina,
- Ocenę stanu technicznego instalacji elektrycznej, odgromowej i oświetleniowej,
- Pomiary skuteczności instalacji odgromowej,
- Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe,
- Wykonanie pomiarów twardości betonu przy pomocy młotka Schmidta.
- Opracowanie ekspertyzy technicznej z wnioskami i zaleceniami pokontrolnymi, dotyczącymi warunków dalszej eksploatacji komina,
- Określenie zakresu napraw, konserwacji oraz zaleceń eksploatacyjnych warunkujących dalszą bezpieczną eksploatację obiektu,
- Opracowanie dokumentacji fotograficznej,



3. OPIS KONSTRUKCJI KOMINA

Komin wykonany został w konstrukcji żelbetowej monolitycznej w deskowaniu przestawnym.

Podstawowe parametry komina:

- wysokość komina H100,0m
- średnica zewnętrzna podstawy – 7,3m
- średnica zewnętrzna wylotu – 4,4m
- średnica wewnętrzna wylotu – 2,6m
- grubość ścianki trzonu w zakresie 30cm do 15 cm
- izolacja – wełna żużlowa 6cm

Płaszcz zewnętrzny trzonu komina zabezpieczono powłokami ochronnymi malując w 7 szt. pasów przeszkodowych oznakowania dziennego w kolorze biało-czerwonym. W dolnej części trzonu komina wykonano 2 otwory, pierwszy służący do wprowadzenia kanału spalin, drugi to otwór rewizyjny zamykany stalowymi drzwiami.

Wypozażenie komina

galerie dla obsługi komina zamontowano na poziomach +52m; +97m;

Podesty galerii wykonano z powtarzalnych segmentów. Wsporniki nośne (kątownik LR80x8), kraty pomostowe wykonane w formie ram (z wspawanymi prętami $\varnothing 18$). Bariery ochronne o wysokości 1,10m wykonano pionowych słupków (kątownik LR50x5), poziomych barier (płaskownik 50x5) i bortnice (blacha 150x5).

Drabina wraz z koszem ochronnym

Komunikacja pionowa odbywa się za pośrednictwem drabiny stalowej wykonanej z płaskownika 50x6 z koszem ochronnym (płaskowniki 50x4, 50x5) zamontowanym od poziomu +3,0m do wylotu spalin.

Instalacja odgromowa:

Instalację na poziomie wylotu spalin stanowi płaskownik stalowy, do którego przymocowano sztyce odgromowe. Zwód pionowy stanowią linki stalowe $\varnothing 10$ mm zamocowane do ciągu drabinowego. Na poziomie terenu zwody pionowe połączono z przewodami uziemiającymi (płaskownik 40x3 oraz 40x4) poprzez złącza kontrolne.



Instalacja oświetleniowa:

Komin wyposażony jest w lampy sygnalizacji ostrzegawczej nocnej zamontowane na barierkach galerii w ilości po 4 szt. na każdym z poziomów.

Instalacja antenowa:

Na kominie zainstalowano anteny (w obrębie poziomów +48÷50m oraz na poziomie wylotu spalin), mocowania, trasy kablowe i inny osprzęt należący do operatorów telefonii komórkowej.

4. OCENA STANU TECHNICZNEGO KOMINA.

4.1 TRZON ŻELBETOWY

Stan techniczny konstrukcji żelbetowego trzonu komina w zależności od poziomu, można ocenić jako mocno zróżnicowany. Trzon komina przez okres długiej eksploatacji (50lat) wykazał uszkodzenia typowe dla konstrukcji żelbetowych tj.

- miejscowe ubytki betonu,
- ubytki betonu z odsłoniętym zbrojeniem,
- spękania i mikrorysy powierzchni zewnętrznej.

Dolna i środkowa część trzonu żelbetowego (do wysokości ok +90m) wykazała niewielką ilość uszkodzeń. W czasie oględzin stwierdzono uszkodzenia płaszcza betonowego w postaci punktowych i miejscowych odspojen otuliny betonu, odspojen części napraw na powierzchni płaszcza jak i w obrębie połączeń technologicznych. Na powierzchni żelbetowej zlokalizowano kilka niegroźnych spękań i mikropęknięć. Naprawy powierzchniowe betonu bez oznak większych zniszczeń. Stan techniczny opisywanej części konstrukcji określa się jako dostateczny.

Zdecydowanie większy przyrost uszkodzeń płaszcza zewnętrznego widoczny jest w górnej części trzonu powyżej poziomu +90m. Płaszcz zewnętrzny pokrywają uszkodzenia w postaci odspojen betonu, siatki spękań przeprowadzonych napraw oraz złuszczeń i zaników powłoki malarskiej. Część napraw wykonanych podczas ostatnich prac remontowych uległo miejscowemu zniszczeniu i odspojeniu. Kolejnymi uszkodzeniami jakie stwierdzono są spękania i miejscowe odspojenia widoczne są w obrębie tzw. „połączeń technologicznych” płaszcza. Podczas oględzin obiektu nie stwierdzono poważnych pęknięć mających wpływ na statykę komina.



Stan techniczny najwyższej części trzonu komina powyżej poziomu +97m określa się jako katastrofalny. Stopień destrukcji głowicy komina określa się jako bardzo duży. Uszkodzenia części głowicowej sięgają 60mm głębokości. Uszkodzenia pokrywają przeważającą część głowicy. Odspojone fragmenty płaszcza o wielkości 0,5÷1,0m² tworzą bardzo poważne zagrożenie bezpieczeństwa. Dodatkowo przekorodowane elementy stalowe instalacji odgromowej oraz niestabilne płyty ociekowe wymuszają na Właścicielu obiektu, wygrodzenie strefy bezpieczeństwa o promieniu nie mniejszym niż 15m (licząc od zewnętrznego obrysu komina). Stwierdzone uszkodzenia głowicy i osprzętu stwarzają zagrożenie bezpieczeństwa dla osób, mienia i obiektów znajdujących się w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu.

Stan powłok ochronnych płaszcza żelbetowego jest analogiczny jak trzonu komina. W dolnej i środkowej części trzonu komina, ilość uszkodzeń określana jest jako niewielka. Ilość uszkodzeń powłok malarskich zmienia się wraz z przyrostem wysokości. Zabezpieczająca warstwa malarska na skutek uszkodzeń trzonu stwierdzonych podczas oględzin, wymaga miejscowych odnowień. Podczas przeglądu stwierdzono złuszczenia, uszkodzenia, zaniki zarówno w miejscach powstałych uszkodzeń jak i w miejscach nie objętych uszkodzeniami powierzchni betonowej. Trzon komina na całej wysokości pokrywają zabrudzenia powstałe podczas eksploatacji konstrukcji. Zabrudzenia nasilają się wraz ze wzrostem wysokości konstrukcji. Największe nasilenie zabrudzeń widoczne jest w górnej części komina oraz po stronie zawietrznej trzonu.

Powłoki ochronne głowicy komina na skutek licznych zniszczeń warstwy betonu są w stanie złym. Ze względu na prace w agresywnym środowisku powłoki uległy zniszczeniom i powierzchniowym zabrudzeniom. Powłoki ochronne wraz z wykonywanymi pracami remontowymi powierzchni głowicy, należy odtworzyć do stanu pierwotnego.

4.2 PŁASZCZ WEWNĘTRZNY (WYMURÓWKA)

Oględziny wykonano poprzez zjazdy technikami alpinistycznymi do wnętrza drąży kominowej. Stan wnętrza przewodu kominowego ze względu na pokrycie bardzo grubą warstwą nagaru jest niemożliwy do określenia.



Grubość nagaru znajdującego się na pow. wewnętrznej płaszcza wahał się od 2cm do 5cm grubości. Grubość nagaru zalegającego na wspornikach pod wykładzinowych miejscami przekraczał 15cm.

W ramach wrywkowego sprawdzenia stanu powierzchni wymurówki, dokonano oczyszczenia trzonu w losowych miejscach. Oględziny nie wykazały poważnych zniszczeń. Stan cegieł nie budził zastrzeżeń, podobnie warstwa spoinująca. Oględziny nie wykazały głębokich ubytków oraz zmurzenia zaprawy. Warstwa nagaru zalegająca na wspornikach pod wykładzinowych w kilku miejscach była nierówna, co może świadczyć o braku lub uszkodzeniu cegieł. Jedyne poważniejsze uszkodzenie w postaci pęknięcia zlokalizowano pomiędzy poziomami +60m a +70m. Pęknięcie o długości 3-4m i rozwarłości do 3mm.

Wydanie jednoznacznej opinii nt. stanu technicznego wymurówki komina, możliwe będzie po wykonaniu oczyszczenia całej powierzchni wewnętrznej.

Na podstawie dokonanych oględzin tak zanieczyszczonego komina, można stwierdzić jedynie tylko bardzo poważne uszkodzenia. Z dużą dozą prawdopodobieństwa można określić, iż podczas wykonywanych prac nie stwierdzono:

- wybrzuszenia wymurówki wewnętrznej
- pęknięć o dużych rozwarościach
- zawilgoceń wymurówki

4.3 OSPRZĘT STALOWY

Galerie do obsługi komina

Galeria do obsługi komina zainstalowana na poziomie +50m bez oznak zniszczeń. Konstrukcja jest stabilna i pozwalają na dalszą bezpieczną eksploatację. Oględziny konstrukcji nie wykazały uszkodzeń, poluzowań połączeń skręcanych, odkształceń elementów konstrukcyjnych. Zakotwienie wsporników podestów w trzonie żelbetowym określa się jako poprawne. Połączenia spawane i skręcane elementów galerii nie budzą zastrzeżeń. Stan zabezpieczeń antykorozyjnych galerii określa się jako poprawny. Na powierzchni podestów i barierek galerii widoczne ogniska korozji punktowej i wżerowej. Najpoważniejsze wykwyty korozyjne zlokalizowane zostały w zagłębieniach podestów.



Stan techniczny galerii (poziom +97m) określa się jako wymagający przeprowadzenia prac remontowych. Podczas oględzin konstrukcji stwierdzono, iż duża część elementów galerii uległa silnej korozji a oraz miejscowym przekorodowaniom i perforacji. Usytuowanie galerii poniżej wylotu spalin powoduje, iż jest ona narażona na oddziaływanie agresywnego środowiska. Ze względu na przykrycie znaczącej części konstrukcji warstwą nagaru, określenie kondycji podestu jest dosyć trudne. Ocenę taką można przeprowadzić po oczyszczeniu poszczególnych elementów stalowych konstrukcji galerii. Zakotwienie wsporników podestów galerii w trzonie żelbetowym jest stabilne.

Stan zabezpieczeń antykorozyjnych galerii poziom +97m określa się jako zły. Konstrukcja galerii w dużej części nie posiada zabezpieczenia antykorozyjnego. Elementy nośne, podesty oraz barierki pokrywa zaawansowana korozja, dodatkowo galeria przykryta jest warstwą nagaru.

Drabina komunikacji pionowej

Ciąg komunikacyjny w postaci drabiny i kosza osłonowego do wysokości +97m, w stanie dostatecznym. Przegląd wykazał nieprawidłowości w postaci braku ciągłości kosza osłonowego na kilku poziomach. Dodatkowo drabina w okolicach poziomu +80m, wykazuje brak jednego z płaskowników tworzących kosz osłonowy na długości kilku metrów. Powyższe uszkodzenie stanowi poważne zagrożenie bezpieczeństwa dla osób obsługujących obiekt. Powyżej poziomu +97m drabina jest silnie skorodowana i miejscowo pocieniona. Powstałe uszkodzenia należy bezwzględnie usunąć. Przedział drabinowy jest stabilny na całej wysokości.

Stan zabezpieczeń antykorozyjnych ciągu komunikacyjnego określa się jako zróżnicowany. Drabina wraz z koszem osłonowym posiada miejscowe uszkodzenia powłok oraz wykwity korozyjne o zmieniającym się wraz z wysokością stopniu nasilenia. Do wysokości I galerii, oględziny wykazały miejscowe i powierzchniowe wykwity korozyjne. Natomiast powyżej ww. galerii powłoki wykazują większą ilość zniszczeń korozyjnych. Drabinę w górnej części pokrywają powierzchniowe skorodowania i zaniki powłok. Ciąg drabinowy na odcinku ostatnich ok. 5mb. pokrywa zaawansowana korozja powierzchniowa oraz warstwa nagaru.



Płyty ociekowe

Stan płyt ociekowych jest trudny do określenia, ponieważ płyty przykrywa gruba warstwa nagaru. Płyty ociekowe na skutek zaawansowanej korozji uległy zniszczeniom oraz skławiszowaniu. Jednakże ze względu na fakt pokrycia płyt grubą warstwą nagaru niemożliwe jest określenie czy płyty są stabilne. W związku z powyższym w celu wydania opinii o stanie technicznym, płyty należy poddać oczyszczeniu.

4.4 INSTALACJE

Instalacja oświetlenia przeszkodowego

Elementy wchodzące w skład systemu oświetlenia przeszkodowego są w stanie dostatecznym. Lampy zamocowane są prawidłowo, gwarantują wymaganą stabilność. Przezroczystość kloszy lamp na najwyższym poziomie jest ograniczona. Przezroczystość kloszy lamp na niższym poziomie jest zadowalająca. Izolacja przewodów elektrycznych bez uszkodzeń. Puszki rozdzielcze w stanie dostatecznym. Na każdym z poziomów galerii stwierdzono, iż 3 z 4 szt. lamp są sprawne.

Instalacja odgromowa

Instalacja odgromowa w postaci sztyc oraz obręczy, na której zostały zamontowane jest w stanie złym. Wszystkie elementy są bardzo mocno skorodowane i nie dają gwarancji stabilności. Zwody pionowe wykonane z linek stalowych, również uległy zniszczeniom i miejscowemu przekorodowaniu. Jeden ze zwodów pionowych na poziomie ok. +90m jest zerwany. Górna bardzo mocno skorodowana część instalacji odgromowej, nie daje gwarancji zabezpieczenia obiektu przed skutkami wyładowań atmosferycznych. W związku z powyższym instalację należy poddać gruntownym pracom remontowym.

W czasie oględzin wykonano badanie skuteczności uziemienia podziemnej części instalacji. Przeprowadzone badania wykazały, iż podziemna część instalacji jest sprawna.

Instalacje antenowe

Stan techniczny osprzętu anten nadawczo-odbiorczych oraz osprzętu określa się jako dostateczny. Zarówno konstrukcje, na których zamontowano sprzęt antenowy, trasy kablowe, maszty antenowe są stabilne. Wszystkie elementy instalacji poprawnie zakotwione są w trzonie żelbetowym.



Stan zabezpieczeń antykorozyjnych osprzętu antenowego określa się jako różnicowany. Konstrukcje zainstalowane w dolnych partiach komina nie wykazują uszkodzeń powłok. Wraz ze wzrostem wysokości widoczne są zniszczenia oraz uszkodzenia powłok ochronnych.

4.5 WYNIKI BADAŃ I POMIARÓW

4.5.1. POMIAR INSTALACJI ODGROMOWEJ

Dolna część instalacji odgromowej (otok podziemny) jest sprawna. Otrzymane wyniki pomiarów skuteczności uziemienia nie przekraczają wartości granicznych zawartych w Polskiej Normie.

4.5.2. POMIARY GEODEZYJNE OSI PIONOWEJ

Pomierzone i udokumentowane stałe wychylenie wierzchołka komina wynosi 41mm.

4.5.3. BADANIA SKLEROMETRYCZNE BETONU

Badania materiałów konstrukcyjnych tj. żelbetu przeprowadzono na poziomie galerii spoczynkowych oraz na poziomie terenu.

Celem przeprowadzonych badań jest ocena stanu betonu oraz określenie wytrzymałości na podstawie przeprowadzonych badań sklerometrycznych.

Zestawienie wyników

Poziom [m]	R_{min} [MPa]	Współczynnik zmienności V_R [%]	Jednorodność wg ITB
+1,5	17,7	20,4	Niedostateczna
+51,5	12,1	28,7	Niedostateczna
+97,0	21,8	1,98	Bardzo dobra



5. WNIOSKI

Stan techniczny trzonu żelbetowego do wysokości ok. +90m oceniono jako dostateczny. Oględziny powierzchni zewnętrznej nie wykazały poważnych uszkodzeń. W czasie oględzin stwierdzono uszkodzenia płaszcza betonowego w postaci punktowych i miejscowych odspojień otuliny betonu, odspojień części napraw na powierzchni płaszcza jak i w obrębie połączeń technologicznych. Na powierzchni żelbetowej zlokalizowano kilka niegroźnych spękań i mikropęknięć.

Jednakże największy przyrost uszkodzeń płaszcza zewnętrznego widoczny jest powyżej poziomu +90m. Płaszcz zewnętrzny pokrywają uszkodzenia w postaci odspojień betonu, siatki spękań przeprowadzonych napraw oraz złuszczeń i zaników powłoki malarskiej. Część napraw wykonanych podczas ostatnich prac remontowych uległo miejscowemu zniszczeniu i odspojeniu.

Stan techniczny części głowicowej komina (powyżej poziomu +97m) określa się jako katastrofalny. Stopień destrukcji głowicy komina określa się jako bardzo duży. Ze względu możliwość odspojenia się pokaźnych fragmentów płaszcza żelbetowego komina, przekorodowane elementy stalowe instalacji odgromowej oraz niestabilne płyty ociekowe, niezbędne jest wygrodzenie strefy bezpieczeństwa o promieniu nie mniejszym niż 15m (licząc od zewnętrznego obrysu komina) i usunięcie powstałych zagrożeń. W chwili obecnej uszkodzenia głowicy i osprzętu stwarzają zagrożenie bezpieczeństwa dla osób, mienia i obiektów znajdujących się w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu. Komin bez przeprowadzenia prac naprawczych określonych jako awaryjne, nie może być bezpiecznie eksploatowany.

Wykonane polowe badania twardości betonu przy pomocy młotka Schmidt'a pozwalają na stwierdzenie, że beton trzonu posiada zróżnicowaną jednorodność.

Wyniki obliczeń statycznych wskazują, że naprężenia maksymalne występujące w konstrukcji określone na podstawie:

- udostępnionej przez Właściciela dokumentacji technicznej obiektu
- inwentaryzacji obiektu
- zbioru przepisów i norm branżowych

założone na kilku poziomach obliczeniowych **nie przekraczają naprężeń dopuszczalnych a konstrukcja bezpiecznie przenosi założone obciążenia obliczeniowe.**



Przegląd techniczny wnętrza komina wykonano bez uprzedniego zmycia zabrudzeń z powierzchni wewnętrznej. W związku z powyższym nie możliwe było wykonanie dokładnych oględzin i oszacowania drobnych uszkodzeń wykładziny. Grubość nagaru znajdującego się na pow. wewnętrznej płaszcza wahał się od 2cm do 5cm grubości. Grubość nagaru zalegającego na wspornikach podwykładzinowych miejscami przekraczał 15cm. W związku z powyższym wydanie jednoznacznej opinii nt. stanu technicznego wymurówki komina, możliwe będzie po wykonaniu oczyszczenia całej powierzchni wewnętrznej.

Konstrukcje galerii są stabilne, zakotwienie galerii w trzonie żelbetowym nie budzi zastrzeżeń. Konstrukcje galerii mogą być nadal eksploatowane. Stan techniczny galerii poziom +97m jest trudny do określenia ze względu na zaawansowaną korozję części elementów. Podczas oględzin stwierdzono uszkodzenia korozyjne w postaci korozji wżerowej, pocienień oraz rozwarstwień elementów galerii, dodatkowo konstrukcja pokryta jest warstwą nagaru. Określenie stanu technicznego konstrukcji galerii możliwe będzie po oczyszczeniu poszczególnych elementów stalowych konstrukcji galerii. Stan zabezpieczeń antykorozyjnych galerii poziom +50m określa się jako poprawny.

Przedział drabinowy jest stabilny na całej wysokości. Oględziny wykazały brak ciągłości kosza osłonowego na kilku poziomach, co stanowi realne zagrożenie dla osób obsługujących obiekt. Stan powłok ochronnych zmienia się wraz z wysokością konstrukcji. Dolną i środkową część pokrywają miejscowe oraz powierzchniowe wykwity korozyjne. Górną części pokrywają powierzchniowe skorodowania. Ciąg drabinowy na odcinku ostatnich ok. 5mb. pokrywa zaawansowana korozja powierzchniowa, wżerowa oraz warstwa nagaru.

Płyty stalowe zwieńczające trzon przykrywa gruba warstwa nagaru. Płyty ociekowe na skutek korozji uległy zniszczeniom oraz skławiszowaniu. Bez uprzedniego oczyszczenia nie możliwe jest określenie poprawności zamocowania.

Instalacja odgromowa wymaga gruntownych prac remontowych. Instalacja na poziomie wylotu spalin jest całkowicie skorodowana i pocieniona. Dodatkowo dwa zwody pionowe są przekorodowane i zniszczone. W chwili obecnej instalacja nie daje gwarancji zabezpieczenia obiektu przed skutkami wyładowań atmosferycznych. Badanie uziomu w części podziemnej wykazało, że instalacja jest sprawna.



Lampy oświetlenia przeszkodowego zainstalowane na dwóch poziomach są stabilne. Klosze lamp na pierwszym poziomie są czyste. Przezroczystość kloszy lamp na najwyższym poziomie jest mocno ograniczona. Zarówno na poziomie +50m oraz +97m stwierdzono niesprawność jednej z lamp.

Wyniki badań geodezyjnych wskazują, iż trzon komina na poziomie +100m posiada wychylenie 41mm.

Kolejne badania techniczne zgodnie wymogami ustawy Prawo Budowlane (art. 62), należy przeprowadzić po roku użytkowania konstrukcji, od wydania pozytywnej opinii dopuszczającej obiekt do dalszej bezpiecznej eksploatacji.

6. ZALECENIA

Ze względu na stwierdzony bardzo zły stan techniczny górnej części komina, w trybie awaryjnym konieczne jest wykonanie następujących prac:

- w sposób trwały wygrodzić strefę bezpieczeństwa wokół komina o promieniu nie mniejszym niż 15m,
- odkuć z całej powierzchni komina beton niespójny i odspojony,
- usunąć z konstrukcji komina wszystkie elementy, które mogą zagrozić bezpieczeństwu,
- przeprowadzić gruntowny remont instalacji odgromowej komina
 - a) wymienić przekorodowaną obręcz stalową oraz sztyce odgromowe zainstalowane tuż poniżej wylotu spalin,
 - b) wymienić dwa zwody pionowe wykonane z linki stalowej na bednarę stalową,
 - c) po zakończonych pracach remontowych wykonać badania stwierdzające poprawność działania instalacji odgromowej, potwierdzone przez osobę uprawnioną,
- oczyścić głowice komina z zalegającego nagaru i określić poprawność zamocowania płyt ociekowych,
- oczyścić skorodowane elementy górnej galerii i w razie potrzeby wymienić na nowe,
- naprawić wszystkie uszkodzenia, braki płaskowników stalowych zapewniających ciągłość w obrębie kosza osłonowego drabiny,



W trybie prac okresowych zaleca się:

- przeprowadzić naprawy uszkodzeń płaszcza zewnętrznego komina w systemie SIKA, BAUCHEMIA lub równoważnym,
- wykonać oczyszczenie wymurówki komina,
- przeprowadzić przegląd techniczny powierzchni oczyszczonej wymurówki,
- oczyścić zabrudzone klosze lamp poziom +97m,
- wymienić lub naprawić niesprawne lampy oświetlenia przeszkodowego,
- pokryć najwyższą galerie powłokami ochronnymi,
- wykonać zabezpieczenia antykorozyjne ciągu komunikacyjnego w miejscach stwierdzonych wykwitów korozyjnych oraz na całej powierzchni powyżej poziomu +90m,

KominProfil
Dział Projektów i Ekspertyz
inż. Jarosław Jastrzęb

mgr inż. Rafał Łukowiec
Uprawnienia budowlane
bez ograniczeń
do projektowania
w specjalności: konstrukcyjno-budowlanej
SLK/2920/POUR/O



ZAŁĄCZNIK 1 – DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA



Fot.1



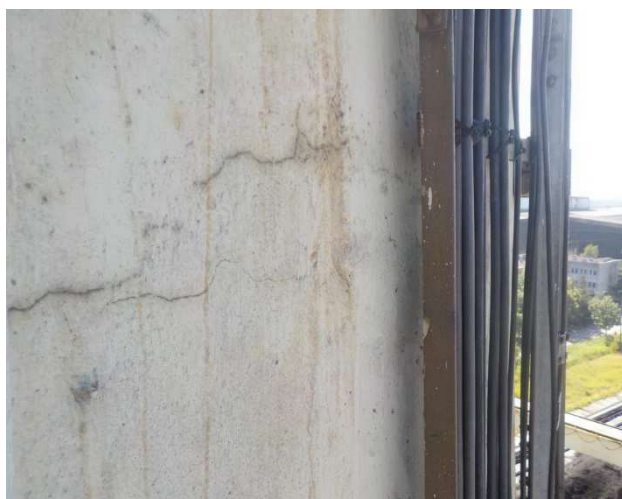
Fot. 2



Fot. 3



Fot. 4



Fot. 5



Fot. 6



Fot. 7



Fot. 8



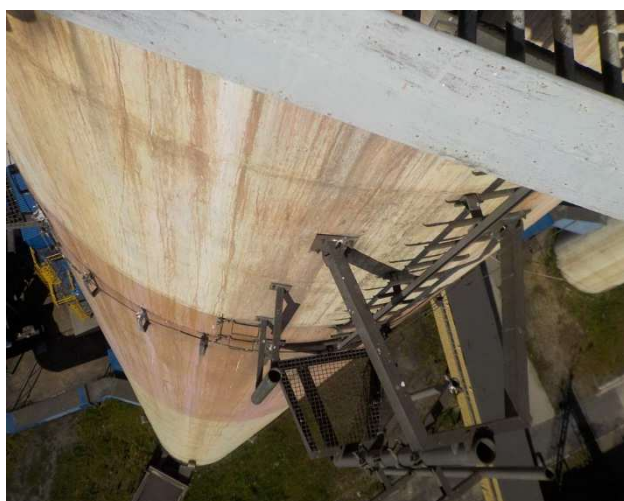
Fot. 9



Fot. 10



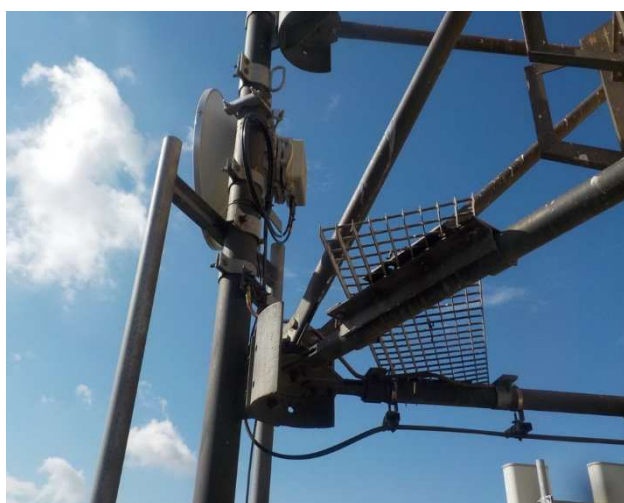
Fot. 11



Fot. 12



Fot. 13

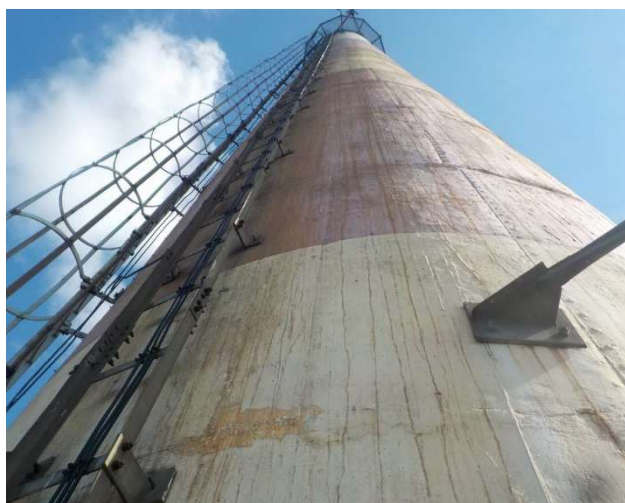


Fot. 14



Fot. 15

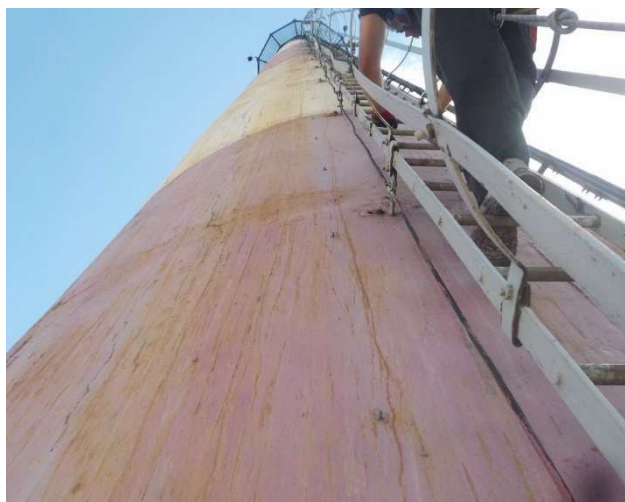




Fot. 16



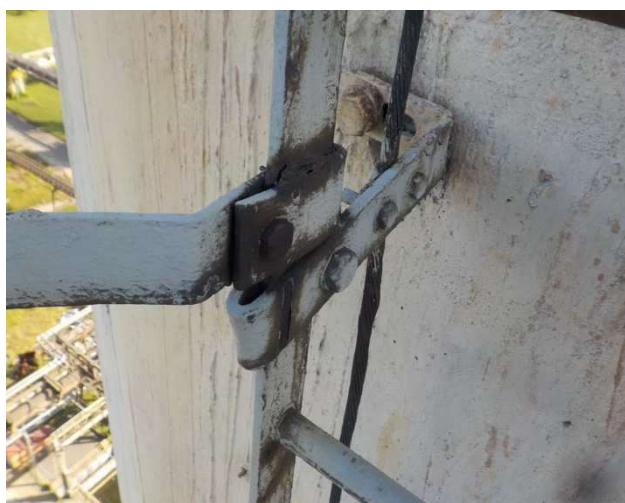
Fot. 17



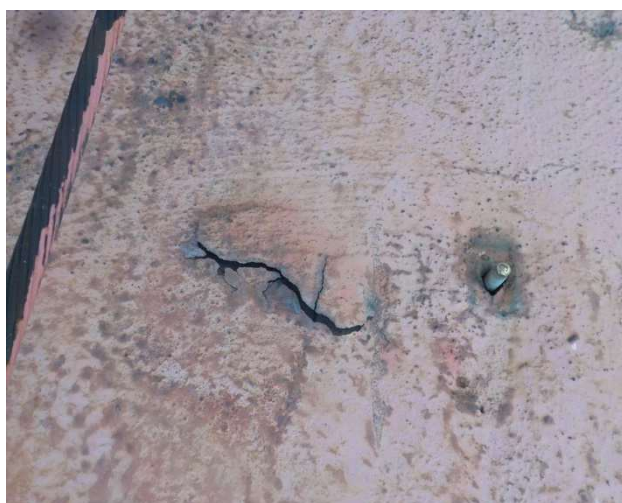
Fot. 18



Fot. 19



Fot. 20

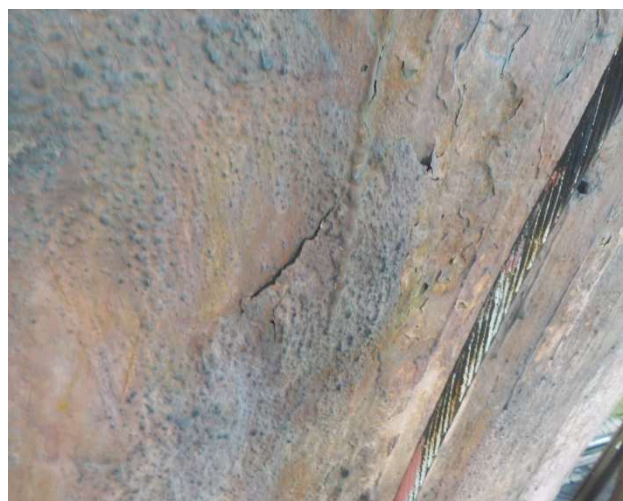


Fot. 21





Fot. 22



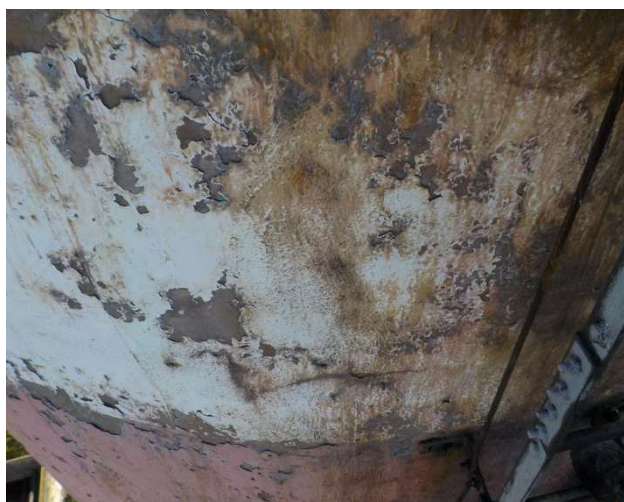
Fot. 23



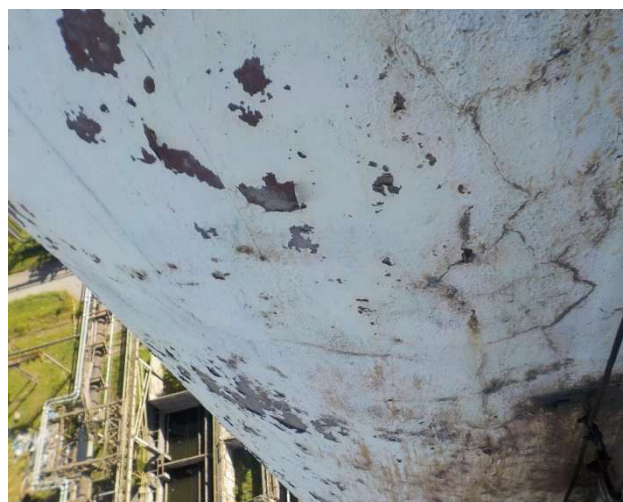
Fot. 24



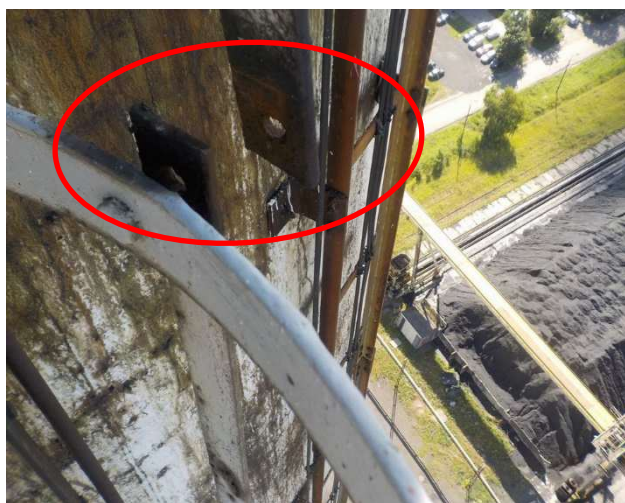
Fot. 25



Fot. 26



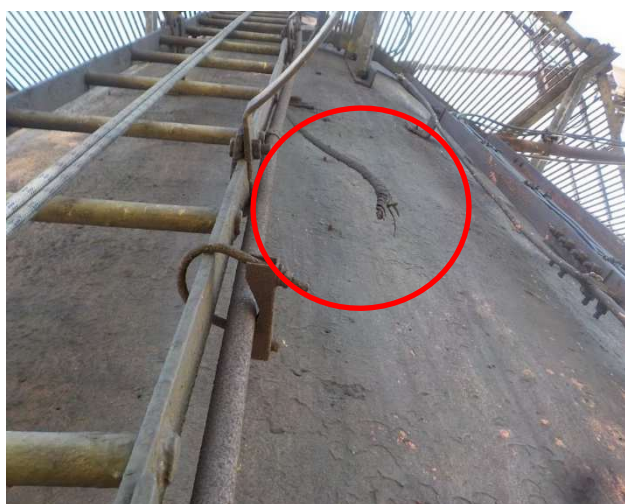
Fot. 27



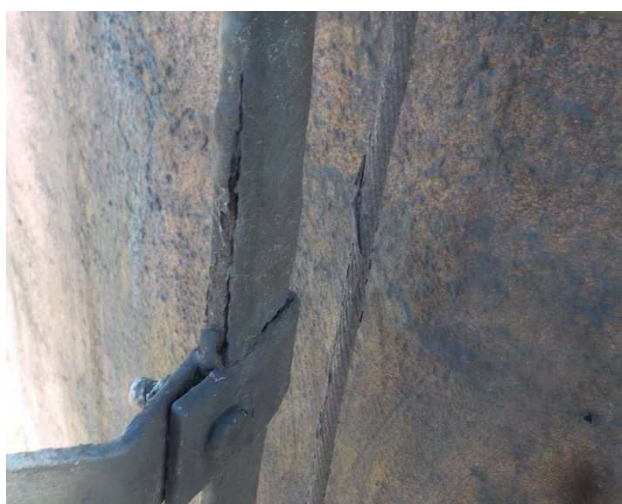
Fot. 28



Fot. 29



Fot. 30



Fot. 31



Fot. 32



Fot. 33



Fot. 34



Fot. 35



Fot. 36



Fot. 37



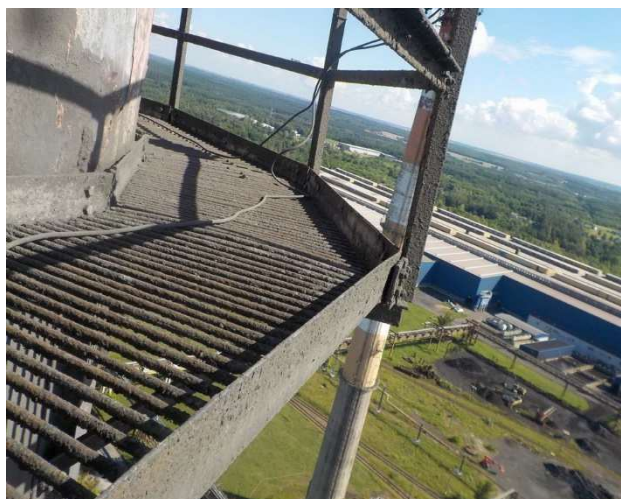
Fot. 38



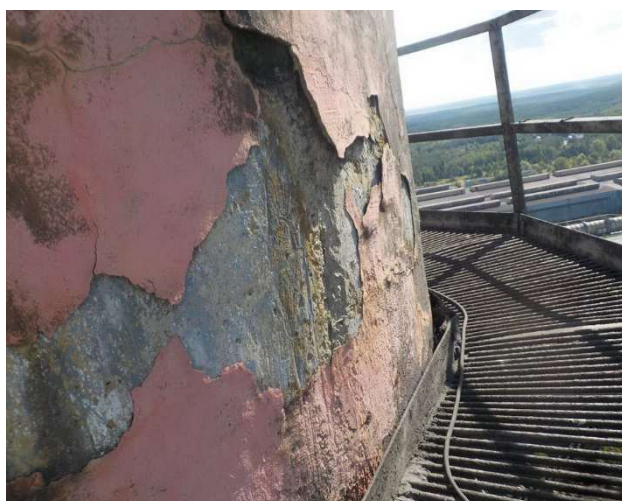
Fot. 39



Fot. 40



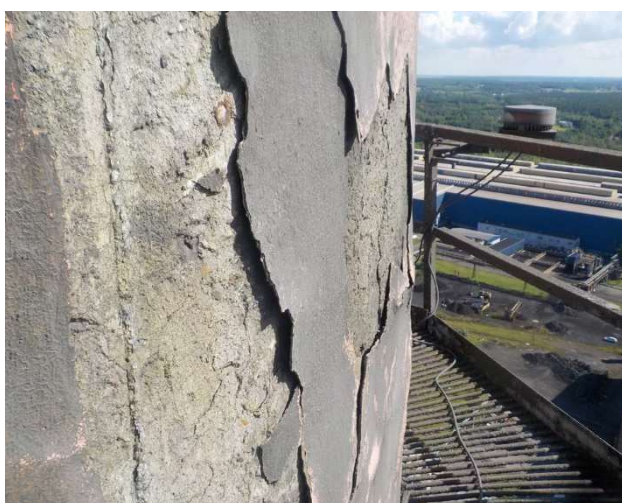
Fot. 41



Fot. 42



Fot. 43



Fot. 44



Fot. 45



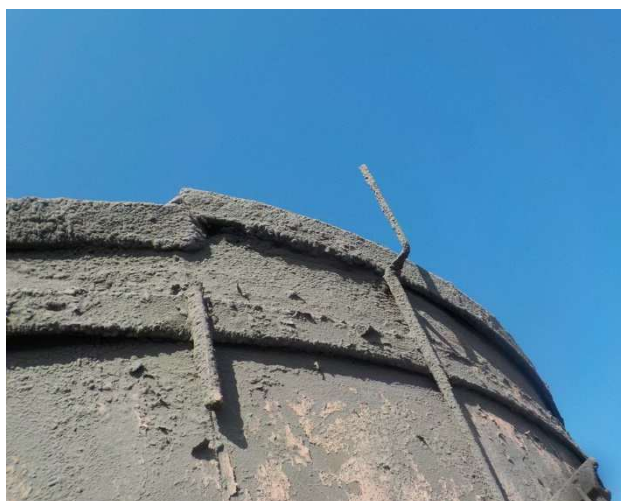
Fot. 46



Fot. 47



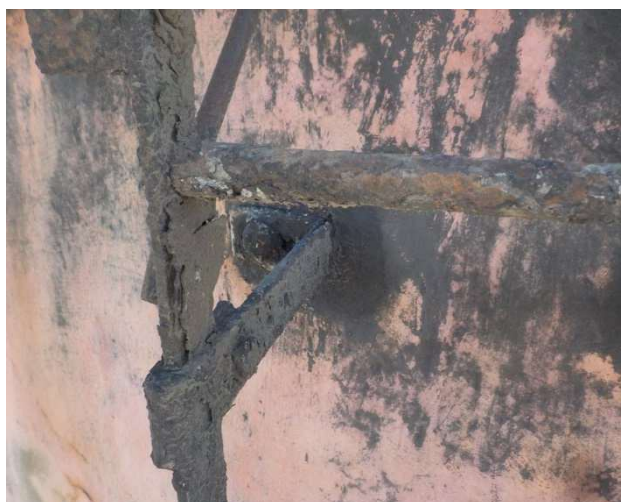
Fot. 48



Fot. 49



Fot. 50



Fot. 51



Fot. 52



Fot. 53



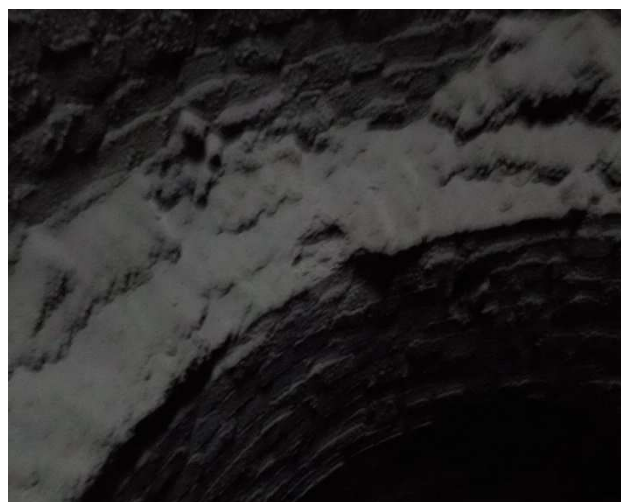
Fot. 54



Fot. 55



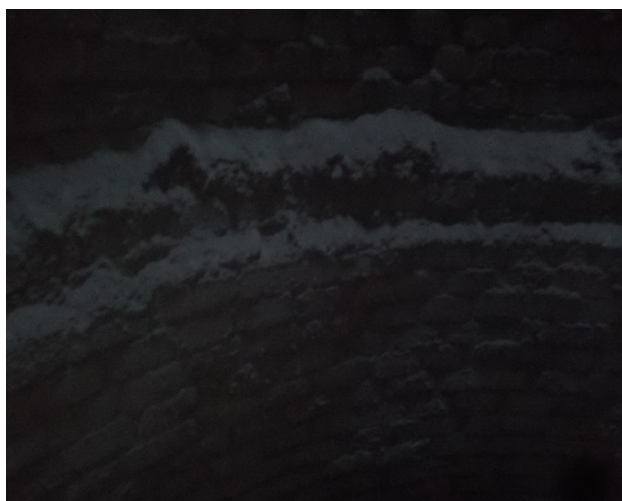
Fot. 56



Fot. 57



Fot. 58



Fot. 59



Fot. 60



Fot. 61



Fot. 62



Fot. 63





Fot. 64



Fot. 65



Fot. 66



Fot. 67



ZAŁĄCZNIK 2 – BADANIA SPRAWNOŚCI INSTALACJI ODGROMOWEJ

1.0 Obiekt: Komin żelbetowy H=100,0m

2.0 Data badania 04.07.2024r. Temperatura: +22°C

3.0 Zakres badań:

3.1 Oględziny części nadziemnej:

Sztyce stalowe zainstalowane na poziomie wylotu spalin

Uwagi: Obręcz stalowa oraz sztyce odgromowe bardzo silnie skorodowane.

Zwody pionowe – bednarka ZnFe 30x4mm oraz 40x4, linki stalowe $\varnothing 10\text{mm}$.

Uwagi: Linki stalowe biegnące wzdłuż drabiny przekorodowane i zniszczone

Przewód odprowadzający: bednarka ZnFe 30x4mm oraz 40x4, linki stalowe $\varnothing 10\text{mm}$

3.2 Sprawdzenie ciągłości części naziemnej.

Uwagi: Nie wykonano

3.3 Pomiar rezystancji uziemień.

Rodzaj pomiaru - metoda 3p

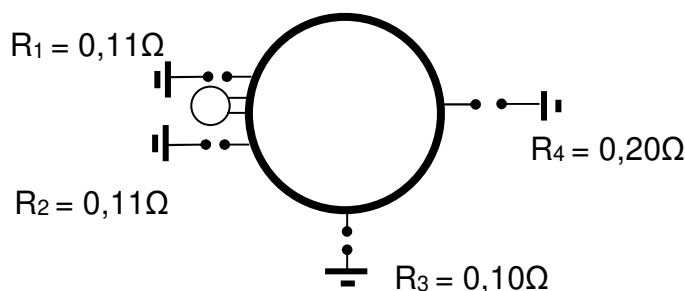
Rodzaj gruntu - suchy

Nr uziomu	Wartość rezystancji zmierzona Ω	Wartość rezystancji dopuszczalna Ω	Uwagi
R ₁	0,11	15	pozytywny
R ₂	0,11	15	pozytywny
R ₃	0,10	15	pozytywny
R ₄	0,20	15	pozytywny

Pomiar wykonano miernikiem CEM DT-5300B CATIII1000V

3.4 Sprawdzenie stanu uziomu w części podziemnej.

3.5 Szkic sytuacyjny:



Ocena: Urządzenie piorunochronne w górnej części konstrukcji jest bardzo mocno skorodowane. Ze względu na tak poważne uszkodzenia korozyjne, instalacja nie daje gwarancji zabezpieczenia obiektu przed skutkami wyładowań atmosferycznych.

MAREK GAJDZIK

Uprawniony do wykonywania prac
Pomiarowo-kontrolnych z pomiarami
ochrony odgromowej i pprz. do 1kV
Nr upr. G1-E-106/841/2020



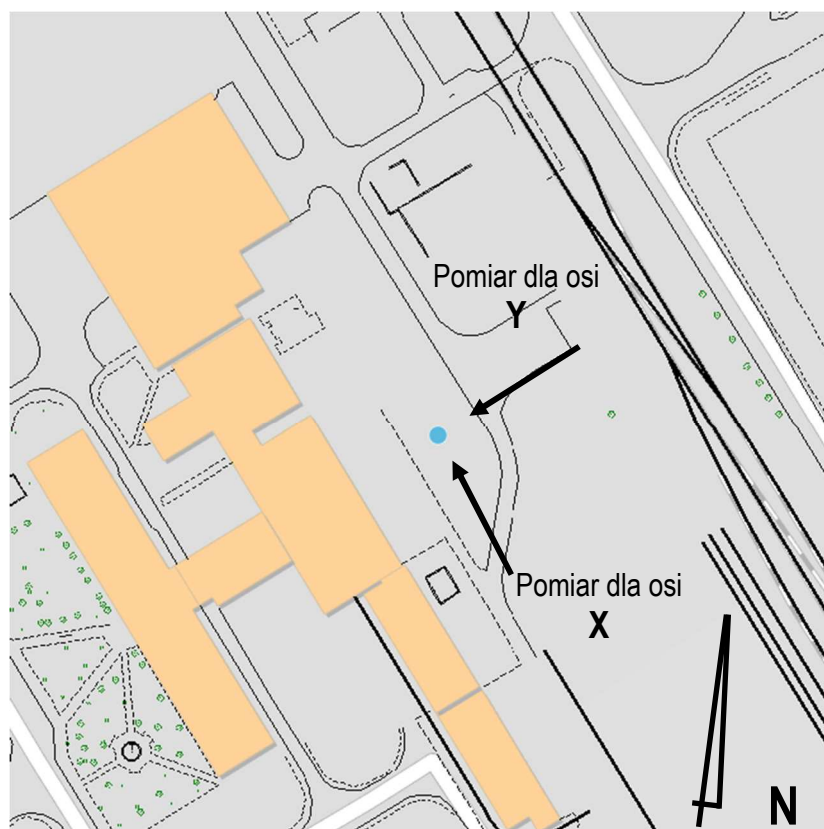
ZAŁĄCZNIK 3 – WYNIKI POMIARÓW GEODEZYJNYCH

Pomiar odkształceń komina wykonano metodą niwelacji trygonometrycznej, z zestabilizowanych uprzednio dwóch stanowisk pomiarowych. Pomiar polegał na określeniu wychyleń komina na poszczególnych poziomach pomiarowych, w stosunku do jego podstawy. Uzyskane w ten sposób wartości kątowe przetworzono na wartości liniowe, stosując analityczno-graficzną metodę obliczeń.

Wyniki prac przedstawiono na poniższych rysunkach:

1. Rysunek sytuacji na którym bez skalowo przedstawiono orientacyjne usytuowanie komina w odniesieniu do innych szczegółów terenu oraz zaznaczono kierunki osi X i Y względem których w opracowaniu podano wielkości wychyleń.
2. Wykonany w skali rysunek komina w płaszczyźnie X-X i Y-Y
Rysunki te przedstawiają w sposób plastyczny wychylenia osi komina na poszczególnych poziomach obserwacyjnych. W całym opracowaniu długości (wysokości) podano w metrach, natomiast wychylenia w milimetrach.
3. Zestawienie tabelaryczne odkształceń komina, w którym uwidoczniono numery poziomów, wysokości, wychylenia w osi X i Y, oraz wielkości wypadkowe pozwalające na określenie ewentualnego zagrożenia wynikającego z nadmiernego odkształcenia komina.

Rysunek sytuacyjny



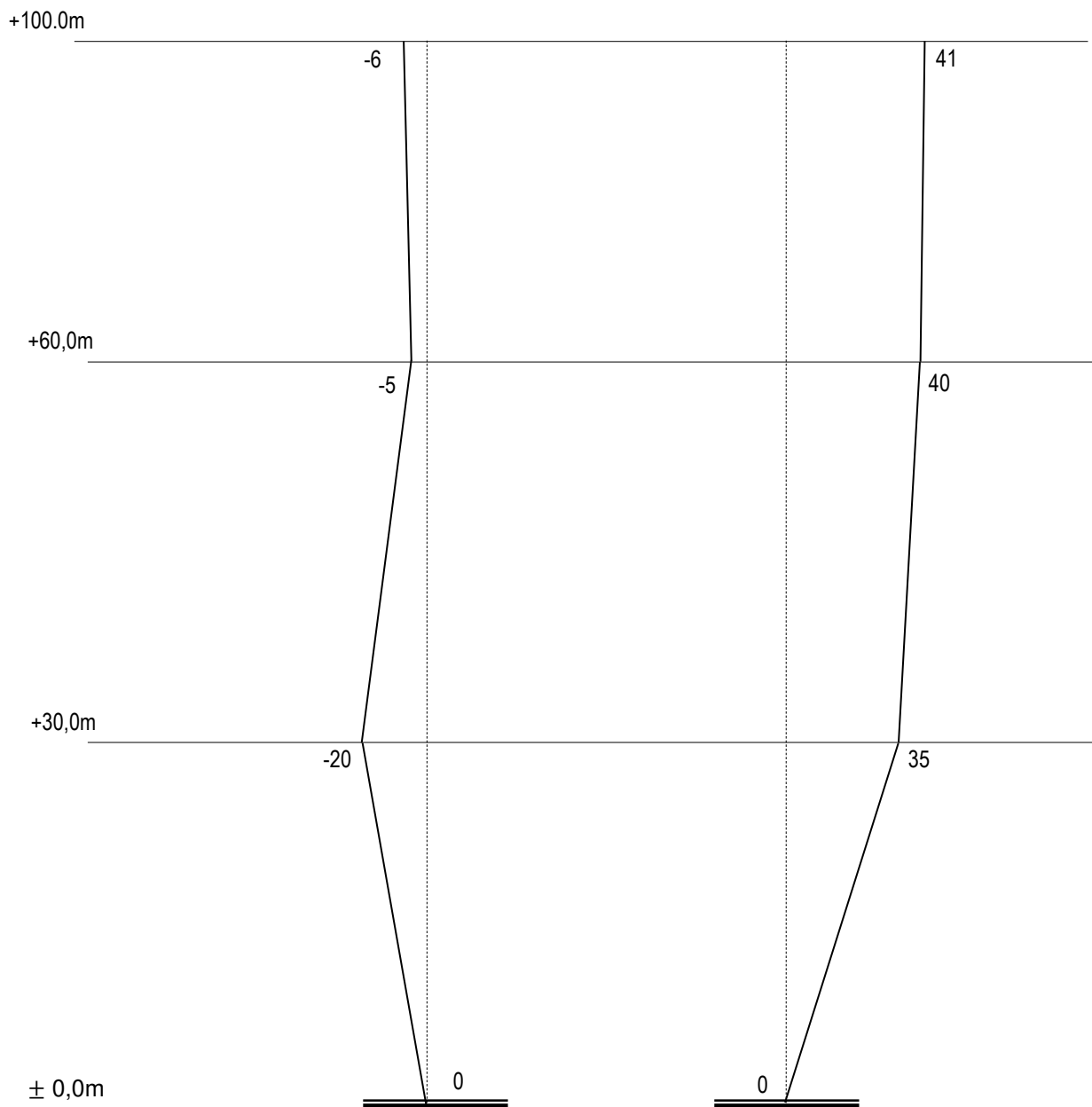
Wychylenie komina

w osi X

w osi Y

skala długości 1:600

skala wychyleń 1 : 2



zestawienie tabelaryczne odkształceń komina

Nr poz. obserw.	Poziom [m]	Wychylenie po osi „X” [mm]	Wychylenie po osi „Y” [mm]	Wypadkowa [mm]
I	0,0	0	0	0
II	+30,0	-20	35	40
III	+60,0	-5	40	40
IV	+100,0	-6	41	41



Załącznik 4 - SKLEROMETRYCZNE BADANIA TWARDOŚCI BETONU

Ocenę wytrzymałości płaszcza betonu trzonu komina przeprowadzono na podstawie kontrolnych pomiarów sklerometrycznych i badań makroskopowych na całej jego wysokości. Pomiary sklerometryczne przeprowadzono za pomocą sklerometru Schmidta typu N zgodnie z normą PN-74/B-06262 oraz Instrukcją ITB nr 210. Na podstawie odczytów obliczono następujące wskaźniki liczb odbicia tj. średnia wartość liczb odbicia $\bar{L}$ oraz współczynnik zmienności liczb odbicia v_L .

Na podstawie oceny makroskopowej betonu w „słupach” uznano, że do interpretacji badań sklerometrycznych słuszne są zależności zawarte w Instrukcji ITB nr 210. Wobec powyższego do określenia wytrzymałości „R” w funkcji wskaźników statystycznych liczb odbicia (L , v_L) przyjęto zależności opracowane dla betonu zwykłego z uwzględnieniem współczynników poprawkowych zależnych od wieku i wilgotności betonu.

Wyznaczono następujące wskaźniki statystyczne wytrzymałości betonu:

Średnia liczba odbicia	$L_{\text{śr}}$
Odchylenie standardowe	S_L
Współczynnik zmienności	V_L
Wytrzymałość średnia na ściskanie	$R_{\text{śr}}$
Odchylenie standardowe wytrzymałości	S_R
Współczynnik zmienności	V_R
Wytrzymałość minimalna na ściskanie	R_{min}
Współczynnik jednorodności	K_R
Wytrzymałość średnia na ściskanie	$R_{\text{śr}}$
Wytrzymałość minimalna na ściskanie	R_{min}
Jednorodność betonu wg ITB	

Wyniki pomiarów przedstawiono w tabelach poniżej:



DZIENNIK POMIARÓW SKLEROMETRYCZNYCH MŁOTKIEM SCHMIDTA TYPU N
(zgodnie z Instrukcją nr 210 ITB)

Obiekt : komin żelbetowy H-100,0m

Data badania : lipiec 2024

Element : poziom +1,5m

Wilgotność betonu : powietrzno-suchy

Wiek betonu : > 1000

Seria	Kąt	Odczyt L						
		1	2	3	4	5	6	7
1	0°	50	50	54	50	52	50	49
2	0°	48	44	48	44	42	48	45
3	0°	43	43	42	44	42	44	43
4	0°	42	44	42	43	40	44	44

Średnia liczba odbicia

 $L_{\text{sr}} = 45,49$

Odchylenie standardowe

 $S_L = 3,7$

Współczynnik zmienności

 $V_L = 8,13\%$

Wskaźniki jakości betonu

Wytrzymałość średnia na ściskanie

 $R_{\text{sr}} = 44,4 \text{ MPa}$

Odchylenie standardowe wytrzymałości

 $S_R = 9,08 \text{ MPa}$

Współczynnik zmienności

 $V_R = 20,4\%$

Wytrzymałość minimalna na ściskanie

 $R_{\text{min}} = 29,5 \text{ MPa}$

Współczynnik jednorodności

 $K_R = 0,664$

Po zastosowaniu współczynnika poprawkowego

Wytrzymałość średnia na ściskanie

 $R_{\text{sr}} = 26,6 \text{ MPa}$

Wytrzymałość minimalna na ściskanie

 $R_{\text{min}} = 17,7 \text{ MPa}$ **Jednorodność betonu wg ITB – Niedostateczna**

DZIENNIK POMIARÓW SKLEROMETRYCZNYCH MŁOTKIEM SCHMIDTA TYPU N
(zgodnie z Instrukcją nr 210 ITB)

Obiekt : komin żelbetowy H-100,0m

Data badania : lipiec 2024

Element : poziom +51,5m

Wilgotność betonu : powietrzno-suchy

Wiek betonu : > 1000

Seria	Kąt	Odczyt L						
		1	2	3	4	5	6	7
1	0°	49	50	50	49	51	51	50
2	0°	40	40	39	40	42	40	40
3	0°	41	41	40	41	39	41	39
4	0°	41	41	40	41	39	41	40

Średnia liczba odbicia

 $L_{\text{sr}} = 42,71$

Odchylenie standardowe

 $S_L = 4,85$

Współczynnik zmienności

 $V_L = 11,3\%$

Wskaźniki jakości betonu

Wytrzymałość średnia na ściskanie

 $R_{\text{sr}} = 38,2 \text{ MPa}$

Odchylenie standardowe wytrzymałości

 $S_R = 10,9 \text{ MPa}$

Współczynnik zmienności

 $V_R = 28,7\%$

Wytrzymałość minimalna na ściskanie

 $R_{\text{min}} = 20,1 \text{ MPa}$

Współczynnik jednorodności

 $K_R = 0,528$

Po zastosowaniu współczynnika poprawkowego

Wytrzymałość średnia na ściskanie

 $R_{\text{sr}} = 22,9 \text{ MPa}$

Wytrzymałość minimalna na ściskanie

 $R_{\text{min}} = 12,1 \text{ MPa}$ **Jednorodność betonu wg ITB – Niedostateczna**

DZIENNIK POMIARÓW SKLEROMETRYCZNYCH MŁOTKIEM SCHMIDTA TYPU N
(zgodnie z Instrukcją nr 210 ITB)

Obiekt : komin żelbetowy H-100,0m

Data badania : lipiec 2024

Element : poziom +98,0m

Wilgotność betonu : powietrzno-suchy

Wiek betonu : > 1000

Seria	Kąt	Odczyt L						
		1	2	3	4	5	6	7
1	0°	43	44	43	43	43	41	43
2	0°	44	44	44	41	44	43	43
3	0°	43	42	43	42	42	43	43
4	0°	43	43	43	41	43	43	42

Średnia liczba odbicia

 $L_{\text{sr}} = 42,81$

Odchylenie standardowe

 $S_L = 0,331$

Współczynnik zmienności

 $V_L = 0,0774\%$

Wskaźniki jakości betonu

Wytrzymałość średnia na ściskanie

 $R_{\text{sr}} = 37,6 \text{ MPa}$

Odchylenie standardowe wytrzymałości

 $S_R = 0,784 \text{ MPa}$

Współczynnik zmienności

 $V_R = 1,98\%$

Wytrzymałość minimalna na ściskanie

 $R_{\text{min}} = 36,4 \text{ MPa}$

Współczynnik jednorodności

 $K_R = 0,967$

Po zastosowaniu współczynnika poprawkowego

Wytrzymałość średnia na ściskanie

 $R_{\text{sr}} = 22,5 \text{ MPa}$

Wytrzymałość minimalna na ściskanie

 $R_{\text{min}} = 21,8 \text{ MPa}$ **Jednorodność betonu wg ITB – Bardzo dobra**

ZAŁĄCZNIK 5 – Obliczenia statyczno – wytrzymałościowe

1. Lokalizacja.

Przedmiotowy obiekt znajduje się w miejscowości Ostrowiec Świętokrzyski.

2. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest komin żelbetowy K1 wysokości $h=100$ m średnicy zewnętrznej u podstawy 7,3 m; 4,4 m średnica zewnętrzna górna. Średnica wewnętrzna na poziomie wylotu wynosi 2,60 m. Grubość ścian trzonu wynosi od 30 cm na poziomie płyty fundamentowej do 15 cm na poziomie wylotu. Grubość wewnętrznej wykładziny żaroodpornej 15cm, warstwa izolacji termicznej wykonanej z wełny żużlowej 6cm. Wewnętrzna wykładzinę ceramiczną stanowi wymurówka z cegły pełnej o grubości 12 cm, od poziomu +40,0 m do poziomu wierzchołka komina jest wykonana z cegły kominówki o grubości 15 cm. Zaprawa cementowo-wapienna. Trzon komina posiada zbieżność 2% do poziomu +50,0 m, powyżej poziomu +50,0 m zbieżność w trzonu wynosi 1,3%.

3. Cel obliczeń.

Celem obliczeń jest określenie nośności trzonu komina.

4. Normy.

PN- 82/B-02000 obciążenia budowli, zasady ustalania wielkości

PN- 82/B-02001 obciążenia budowli, obciążenia stałe

PN- 82/B-02003 obciążenia budowli, obciążenia zmienne technologiczne

PN-88/B-03004 Kominy murowe i żelbetowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-77/B-02011 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia wiatrem.

PN-B-02011:1977/Az:2009 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia wiatrem.

5. Obliczenia.

5.1. Dane wyjściowe.

Średnica zewnętrzna na poz. 0.00m

$D_1 = 7,3$ m

Średnica zewnętrzna na poz. 97.5m

$D_2 = 4,40$ m



Wysokość komina

H =100,0 m.n.p.t.

Poziom istniejących galerii

H_g=52,0; 97,0 m.n.p.t.

Grubość płaszcza zewnętrznego komina wynosi:

- 30 cm na poziomie 0,00 m.n.p.t.
- 15 cm na poziomie 97,5 m.n.p.t.

Komin posiada wewnętrzną warstwę izolacyjną grubości 0,06 m i wykładzinę żaroodporną 0,12 m i 0,15 m

5.2. Obciążenie wiatrem trzonu komina w kierunku działania wiatru.

$q_k=0,3 \times 1,2 = 0,36$ kPa strefa I wg PN-77/B-02011 - $H_{npm}<300$ m
dla $H_{npm} = 195$ m.

Współczynnik ekspozycji c_e z tab. 4 normy PN-77/B-02011 jak dla terenu A na poszczególnych wysokościach komina:

dla poziomu 2 m.n.p.t. $c_e=0,6$

dla poziomu 10 m.n.p.t. $c_e=1,0$

dla poziomu 20 m.n.p.t. $c_e=1,2$

dla poziomu 30 m.n.p.t. $c_e=1,35$

dla poziomu 40 m.n.p.t. $c_e=1,5$

dla poziomu 45 m.n.p.t. $c_e=1,532$

dla poziomu 50 m.n.p.t. $c_e=1,57$

dla poziomu 52 m.n.p.t. $c_e=1,578$

dla poziomu 60 m.n.p.t. $c_e=1,63$

dla poziomu 65 m.n.p.t. $c_e=1,666$

dla poziomu 70 m.n.p.t. $c_e=1,7$

dla poziomu 80 m.n.p.t. $c_e=1,77$

dla poziomu 90 m.n.p.t. $c_e=1,83$

dla poziomu 95 m.n.p.t. $c_e=1,867$

dla poziomu 97 m.n.p.t. $c_e=1,88$

dla poziomu 100 m.n.p.t. $c_e=1,9$

$D_{sr} = 5,475$ m

$H / D_{sr} = 18,26 < 25$

Współczynnik oporu aerodynamicznego

$C_x = 0,7(1 - 0,25 \log 25 \times D_{sr}/H)$ wg Załącznika 2 Tablica Z2-2 normy PN - 88/B-03004 .

$c_x = 0,676$

$\gamma_d = 1,3$ dla kominów od 100 m

$\gamma_f = 1,5$



$$D_{sr} = 5,475 \text{ m}$$

$$\delta_s = 0,15 \text{ z tab. Z3-1 normy PN-88/B-03001}$$

współczynnik porywów wiatru dla kominów o wysokości $H \leq 100 \text{ m}$ $\beta = 2$

$$p_k = q_k C_e C_x \gamma_d \beta \gamma_f$$

$$\text{dla poziomu } 2,0 \text{ m.n.p.t. } p_k = 0,38 \text{ kPa}$$

$$\text{dla poziomu } 10 \text{ m.n.p.t. } p_k = 0,506 \text{ kPa}$$

$$\text{dla poziomu } 20 \text{ m.n.p.t. } p_k = 0,728 \text{ kPa}$$

$$\text{dla poziomu } 30 \text{ m.n.p.t. } p_k = 0,807 \text{ kPa}$$

$$\text{dla poziomu } 40 \text{ m.n.p.t. } p_k = 0,902 \text{ kPa}$$

$$\text{dla poziomu } 50 \text{ m.n.p.t. } p_k = 0,969 \text{ kPa}$$

$$\text{dla poziomu } 60 \text{ m.n.p.t. } p_k = 1,011 \text{ kPa}$$

$$\text{dla poziomu } 70 \text{ m.n.p.t. } p_k = 1,054 \text{ kPa}$$

$$\text{dla poziomu } 80 \text{ m.n.p.t. } p_k = 1,096 \text{ kPa}$$

$$\text{dla poziomu } 90 \text{ m.n.p.t. } p_k = 1,139 \text{ kPa}$$

$$\text{dla poziomu } 100 \text{ m.n.p.t. } p_k = 1,181 \text{ kPa}$$

5.3. Obciążenie wiatrem od istniejących galerii

Obciążenie od konstrukcji pomostu galerii na poz. 52,0 m

$$S = h \times l = 1,1 \times 6,25 = 6,88 \text{ m}^2$$

$$F = 1,72 \text{ m}^2$$

$$\varphi = \frac{F}{S} = 0,25 \quad C_x = 1,67$$

$$P = q_k \times C_e \times C_x \times F \times \beta$$

$$P = 0,3 \times 1,578 \times 1,67 \times 1,72 \times 2,0 \times 1,5 = 4,1 \text{ kN}$$

Obciążenie od konstrukcji pomostu galerii na poz. 97,0 m

$$S = h \times l = 1,1 \times 6,0 = 6,6 \text{ m}^2$$

$$F = 1,65 \text{ m}^2$$

$$\varphi = \frac{F}{S} = 0,25 \quad C_x = 1,67$$

$$P = q_k \times C_e \times C_x \times F \times \beta$$

$$P = 0,3 \times 1,88 \times 1,67 \times 1,65 \times 2,0 \times 1,5 = 4,66 \text{ kN}$$

Siła pozioma skupiona od oddziaływania anten sektorowych, radiolinii i konstrukcji wsporczej anten umieszczonych na poziomie +52,0 m

Powierzchnia elementów konstrukcji wsporczej:

$$F = 2,5 \text{ m}^2$$

Powierzchnia anten sektorowych:

$$F = 2,73 \text{ m}^2$$

Powierzchnia anten radiolinii:

$$F = 1,1 \text{ m}^2$$



$$P = q_k \times C_e \times C_x \times F \times \beta$$

$$P = 0,3 \times 1,578 \times (1,2 \times 0,82 \times 2,5 + 1,45 \times 0,6 \times 2,73 + 1,1 \times 2,0) \times 2,0 \times 1,5 = 9,99 \text{ kN}$$

Siła pozioma skupiona od oddziaływania anten radiolinii i konstrukcji
wsporczej anten umieszczonych na poziomie 97 m

Powierzchnia elementów konstrukcji wsporczej:

$$F = 1,2 \text{ m}^2$$

Powierzchnia anten radiolinii:

$$F = 0,98 \text{ m}^2$$

$$P = q_k \times C_e \times C_x \times F \times \beta$$

$$P = 0,3 \times 1,88 \times (1,2 \times 0,82 \times 1,2 + 1,2 \times 0,98) \times 2,0 \times 1,5 = 3,99 \text{ kN}$$

Obciążenie na drabinkę kablową

$$P_{dk0} = 0,2 \text{ kN/mb}$$

Obciążenie na drabinkę pionową

$$p_{k0} = 0,133 \text{ kN/mb}$$

5.4. Moment statyczny i siły pionowe na poziomie 0,00 m.n.p.t.

Ciężar komina

$$N_{k0} = 15834 \text{ kN}$$

Moment od obciążenia wiatrem trzonu komina

$$M_{k0} = 40577,8 \text{ kNm}$$

Uwzględnienie wpływu ugięcia drugiego rzędu

$$\alpha = H_o \sqrt{\frac{N_o}{EI_o}} \geq 0,35$$

$$\alpha = 0,381$$

$$E = 27000000 \text{ MPa}$$

$$J = 40,48296 \text{ m}^4$$

$$M = M^I + M^{II}$$

$$M^I = 40577,8 \text{ kNm}$$

$$M^{II} = \alpha^2 \times M^I \times 0,55 = 3239,7 \text{ kNm}$$

$$M = 43817,5 \text{ kNm}$$

5.5. Moment statyczny i siły pionowe na poziomie 10,0 m.n.p.t.

Ciężar komina

$$N_{k0} = 12913 \text{ kN}$$



Moment od obciążenia wiatrem trzonu komina

$M_{k0} = 32757.5 \text{ kNm}$

Uwzględnienie wpływu ugięcia drugiego rzędu

$$\alpha = H_o \sqrt{\frac{N_o}{EI_o}} \geq 0,35$$

$\alpha = 0.366$

$E = 27000000 \text{ MPa}$

$J = 28.912 \text{ m}^4$

$M = M^I + M^{II}$

$M^I = 32757.5 \text{ kNm}$

$M^{II} = \alpha^2 \times M^I \times 0,55 = 2413.4 \text{ kNm}$

$M = 35170.9 \text{ kNm}$

Wymiarowanie trzonu komina

Naprężenia w rozpatrywanym przekroju na poziomie 0,00 m.n.p.t.

$N = 15834 \text{ kN}$

$M = 43817.5 \text{ kNm}$

$e_0 = M/N = 43817.5 / 15834 = 2.767 \text{ m}$

$e_0/R = 2.767 / 3.5 = 0.791$

Beton B 15,

Stal A-0

przyjęto stopień zbrojenia $\mu = 0,003$

Współczynniki B i C z tablic Z6-1i Z6-2

$B = 2,953$

$C = 6,903$

Pole przekroju trzonu komina

$A_0 = 6.597 \text{ m}^2$

$\sigma_b = N B / A_0 = 7087 \text{ kPa} = 7,087 \text{ MPa}$

$\sigma_a = \sigma_b \times C = 48,92 \text{ MPa}$

$R_{bk} = 12 \text{ MPa}$

$R_{ak} = 220 \text{ Mpa}$

$\sigma_b \leq 0,65 R_{bk}$

$\sigma_b \leq 7,8 \text{ MPa}$

$\sigma_a \leq 0,7 R_{ak}$

$\sigma_a \leq 154 \text{ MPa}$



Naprężenia w rozpatrywanym przekroju na poziomie 10,0 m.n.p.t.

$$N = 12913 \text{ kN}$$

$$M = 35170.9 \text{ kNm}$$

$$e_0 = M/N = 35170.9 / 12913 = 2.724 \text{ m}$$

$$e_0/R = 2.724 / 3.325 = 0.819$$

Beton B 15,

Stal A-0

przyjęto stopień zbrojenia $\mu = 0,003$

Współczynniki B i C z tablic Z6-1i Z6-2

$$B = 3.121$$

$$C = 7.848$$

Pole przekroju trzonu komina

$$A_0 = 5.223 \text{ m}^2$$

$$\sigma_b = N B / A_0 = 7716 \text{ kPa} = 7,716 \text{ MPa}$$

$$\sigma_a = \sigma_b \times C = 60,55 \text{ MPa}$$

$$R_{bk} = 12 \text{ MPa}$$

$$R_{ak} = 220 \text{ MPa}$$

$$\sigma_b \leq 0,65 R_{bk}$$

$$\sigma_b \leq 7,8 \text{ MPa}$$

$$\sigma_a \leq 0,7 R_{ak}$$

$$\sigma_a \leq 154 \text{ MPa}$$

Sprawdzenie stateczności ogólnej komina:

Sprawdzenie stateczności ogólnej komina

Stateczność sprawdzana jest dla kominów o wysokość przekraczającej 70 m .

$$P_{kr} := \frac{\pi^2 E J_n}{4 H^2} \left(1 + \frac{J_2 - J_1}{J_1} \frac{a_1^2}{H^2} \right)^{-1} \left(1 + \frac{J_3 - J_2}{J_2} \frac{a_2^2}{H^2} \right)^{-1} \left(1 + \frac{J_4 - J_3}{J_3} \frac{a_3^2}{H^2} \right)^{-1} \left(1 + \frac{J_5 - J_4}{J_4} \frac{a_4^2}{H^2} \right)^{-1} \left(1 + \frac{J_6 - J_5}{J_5} \frac{a_5^2}{H^2} \right)^{-1} \left(1 + \frac{J_7 - J_6}{J_6} \frac{a_6^2}{H^2} \right)^{-1} \left(1 + \frac{J_8 - J_7}{J_7} \frac{a_7^2}{H^2} \right)^{-1} \left(1 + \frac{J_9 - J_8}{J_8} \frac{a_8^2}{H^2} \right)^{-1} \left(1 + \frac{J_{10} - J_9}{J_9} \frac{a_9^2}{H^2} \right)^{-1}$$

P_{kr} wyznaczone zgodnie wzorem (Z4-3) PN-88/B-03004

$$P_{kr} = 120256.4 \text{ kN}$$

$$N = 15834 \text{ kN}$$

Wartość współczynnika wyboczenia φ_w zgodnie z wzorem (19) PN-88/B-03004

$$\varphi_w = P_{kr}/N$$

$$\varphi_w = 7,59 > 2,5$$

warunek spełniony

Wniosek:

Warunki wytrzymałościowe konstrukcji są spełnione.



ZAŁĄCZNIK 6 – UPRAWNIENIA



SLK/OKK/7131/2920/09

Katowice, dnia 17 grudnia 2009 r.

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. 13 ust. 1 pkt. 1 i ust. 2, art. 14 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 11 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.) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.)

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śl.OIIB

n a d a j e

Panu(i) Rafałowi Łukowicz

Mgr inż. budownictwa

ur. dnia 17 sierpnia 1978 w Zawierciu

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny SLK/2920/POOK/09

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

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Katowicach na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan(i) **Rafał Łukowicz** posiada wymagane prawem: wykształcenie i praktykę zawodową oraz uzyskał(a) pozytywny wynik egzaminu - konieczne do uzyskania uprawnień budowlanych do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno - budowlanej.

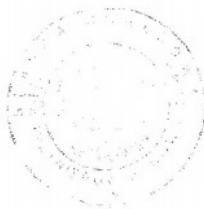
Szczegółowy zakres uprawnień jest określony na odwrocie niniejszej decyzji.

Pouczenie

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Śl.OIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Otrzymują:

1. Pan(i) Rafał Łukowicz
Ignacego Paderewskiego 2/10
42-400 Zawiercie
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



Skład orzekający OKK

1.
Mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz
2.
Mgr inż. Bolesław Jurkiewicz
3.
Mgr inż. Tadeusz Lipiński





Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-SC2-T8D-4KD *

Pan Rafał Łukowicz o numerze ewidencyjnym SLK/BO/6500/10

adres zamieszkania [REDACTED]

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2024-08-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-02-20 13:11:14 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 781 K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy 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.



Świadectwo jest ważne do dnia
20 maja 2025r.



PRZEWODNICZĄCY
Komisji Kwalifikacyjnej nr 106

[Podpis]
Przewodniczący Komisji
Jan Kurek
(pieczęć imienna)

21 maja 2020r., Katowice
data i miejsce wystawienia

Oddział Zagłębia Węglowego
Stowarzyszenia Elektryków Polskich
40-026 Katowice, ul. Podgórna 4
tel 32 255 33 07
Komisja Kwalifikacyjna Nr 106



ŚWIADECTWO KWALIFIKACYJNE

G1-E-106/841/2020

E

UPRAWNIAJĄCE DO ZAJMOWANIA SIĘ
EKSPLOATACJĄ URZĄDZEŃ, INSTALACJI
I SIECI NA STANOWISKU

EKSPLOATACJI

Komisja Kwalifikacyjna **Nr 106** działająca zgodnie z przepisami rozporządzenia Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. U. Nr 89, poz. 828 i Nr 129, poz. 1184 oraz z 2005 r. Nr 141, poz. 1189), na podstawie wyniku egzaminu złożonego w dniu **21 maja 2020r.** i protokołu nr

G1-E-106/841/2020

stwierdza, że Pan

MAREK GAJDZIK

posiadający numer ewidencyjny PESEL

78021011974

legitymujący się dokumentem tożsamości

CGM 047560

spełnia wymagania kwalifikacyjne do wykonywania pracy na stanowisku **EKSPLOATACJI** w zakresie: konserwacji, remontów, montażu, kontrolno-pomiarowym dla następujących urządzeń, instalacji i sieci:

GRUPA 1. Urządzenia, instalacje i sieci elektroenergetyczne wytwarzające, przetwarzające, przesyłające i zużywające energię elektryczną:

2. urządzenia, instalacje i sieci elektroenergetyczne o napięciu nie wyższym niż 1 kV;
3. urządzenia, instalacje i sieci o napięciu znamionowym powyżej 1 kV do 6 kV;
4. zespoły prądowców o mocy powyżej 50 kW;
7. sieci elektrycznego oświetlenia ulicznego;
10. aparatura kontrolno – pomiarowa oraz urządzenia i instalacje automatycznej regulacji; sterowania i zabezpieczeń urządzeń i instalacji wymienionych w pkt: 2, 3, 4, 7.

Zakres uprawnień pomiarowych:

Prace kontrolno – pomiarowe z pomiarami ochrony przeciwporażeniowej o napięciu do 1 kV oraz ochrony odgromowej.



ZAŁĄCZNIK 7 – WYKAZ WYKORZYSTANYCH MATERIAŁÓW

1. PN-88/B-03004. Kominy murowane i żelbetowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
2. PN-74/B-06262. Nieniszczące badania konstrukcji z betonu.
3. PN-80/B-01800. Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Podstawowe zasady projektowania.
4. PN-84/B-03264. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
5. Instrukcja 323. Ocena stanu technicznego i wzmacnianie kominów żelbetowych i murowanych. Instytut Techniki Budowlanej. Warszawa 1993.
6. Instrukcja 210. Instrukcja stosowania młotków Schmidta do nieniszczącej kontroli jakości betonu w konstrukcji. ITB, Warszawa 1977 r.
7. Instrukcja I.T.B. nr 240. Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych i żelbetowych.
8. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano montażowych - część IV - Obmurza pieców przemysłowych i kotłów oraz kominy i chłodnie energetyczne.
9. Cz. Kłóś: Kominy. B.A. 1956 r.
10. L. Kral: Elementy budownictwa przemysłowego. Tom II. Budowle specjalne. PWN, Warszawa 1984 r.
11. R. Ciesielski: „Kominy przemysłowe”. IPP. Warszawa 1966 r.
12. Zb. Ściślewski: Trwałość konstrukcji żelbetowych. I.T.B. – Warszawa 1995.
13. Brunarski L., Runkiewicz L. „Podstawy i przykłady stosowania metod nieniszczących w badaniach konstrukcji z betonu.” I.T.B. W-wa 1975 r.
14. Inna literatura techniczna.

