

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP

- 1.1 Podstawa wykonania oceny technicznej.*
- 1.2 Przedmiot wykonania oceny technicznej.*
- 1.3 Zakres i cel wykonania oceny technicznej.*
- 1.4 Podstawa merytoryczna wykonania opracowania.*

2. OPIS TECHNICZNY KOMINA

- 2.1 Dane ogólne.*
- 2.2 Przewód kominowy.*
- 2.3 Wieża kratowa.*
- 2.4 Stalowa głowica komina.*
- 2.5 Wymurówka komina.*
- 2.6 Elementy wyposażenia.*

3. PROTOKÓŁ Z POMIARÓW GRUBOŚCI ŚCIAN KOMINA METODĄ ULTRADŹWIEKOWĄ

- 3.1 Siatka pomiarowa grubości ścian komina stalowego.*
- 3.2 Tabela grubości ścian trzonu komina.*

4. PROTOKÓŁ Z POMIARÓW PIONOWOŚCI KOMINA

- 4.1 Protokół.*
- 4.2 Szkic sytuacyjny.*
- 4.3 Szkic wychylenia osi.*
- 4.4 Wnioski.*

5. OCENA AKTUALNEGO STANU TECHNICZNEGO KOMINA

- 5.1 Trzon komina.*
- 5.2 Wieża kratowa.*
- 5.3 Wymurówka komina.*
- 5.4 Stalowa głowica.*
- 5.5 Instalacja odgromowa..*
- 5.6 Elementy wyposażenia.*
- 5.7 Fundament.*

6. WNIOSKI I ZALECENIA

- 6.1 Wnioski.*
- 6.2 Zalecenia.*
- 6.3 Wytyczne dotyczące dalszego utrzymania komina.*

7. ORZECZENIE

8. DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA

9. ZAŁĄCZNIKI

WSTĘP

1.1 Podstawa wykonania oceny technicznej.

Niniejszą opinię wykonano na zlecenie Komunalnego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. z siedzibą w Bydgoszczy przy ulicy Ks. Józefa Schulza 5- umowa nr TI-E/15147/2022 z dnia 25.04.2022 r. .

1.2 Przedmiot wykonania oceny technicznej.

Przedmiotem opinii jest komin stalowo – ceramiczny typu KPSW o wysokości $h = 61,5$ m i średnicy zewnętrznej $D_z = 1520$ mm w wieży kratowej. Znajduje się on na terenie Ciepłowni Komunalnego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. w Nakle przy ulicy Przecznicza 2.

1.3 Zakres i cel wykonania oceny technicznej

Zakresem oceny technicznej objęto wykonanie pomiarów grubości ścian trzonu komina metodą ultradźwiękową, wykonanie geodezyjnych pomiarów pionowości komina, oględziny elementów konstrukcyjnych komina, wykonanie dokumentacji zawierającej opis techniczny komina, protokół z pomiarów ultradźwiękowych, protokół z geodezyjnych pomiarów pionowości komina, ocenę aktualnego stanu technicznego komina, wnioski, zalecenia, orzeczenie oraz serwis fotograficzny.

Celem wykonania oceny jest określenie aktualnego stanu technicznego komina wraz z opracowaniem zaleceń remontowych, których realizacja umożliwi dalszą jego bezpieczną eksploatację.

1.4 Podstawa merytoryczna wykonania opracowania.

- wizja lokalna przeprowadzona 22 czerwca 2022 r ;
- pomiary ultradźwiękowe grubości ścian trzonu komina wykonane 22 czerwca 2022 roku;
- pomiary geodezyjne pionowości komina wykonane 27.07.2022 roku;
- informacje uzyskane od Zleceniodawcy;
- Prawo budowlane art.62 ust.1 pkt.1 i pkt.2.

2. OPIS TECHNICZNY KOMINA

2.1 Dane ogólne

Opisywany komin stalowo-ceramiczny jest wolnostojącym emitorem o wysokości $H = 61,5\text{m}$ i średnicy zewnętrznej $D_z = 1520\text{ mm}$ o grubości ścianki zmiennej na całej jego wysokości. Znajduje się on na terenie Ciepłowni KPEC w Nakle, której kotły spalają miał węglowy. Konstrukcja komina składa się z 30 prefabrykowanych segmentów zaizolowanych od wewnątrz matami z wełny mineralnej na szklanym welonie, warstwy refleksyjnej w postaci folii aluminiowej oraz wymurówki wykonanej z kształtek ceramicznych. Trzon komina przejmuje obciążenia ciężarem własnym i przekazuje poziome oddziaływanie wiatru na zewnętrzną konstrukcję podporową – stalową kratownicę. Reakcje podporowe trzonu i kratownicy odbiera monolityczny żelbetowy fundament płytowo-żebrowy. Typ komina KPSW.

2.2 Przewód kominowy.

Przewód kominowy wykonany jest z 30 segmentów o średnicy zewnętrznej 1520 mm. Wysokość jednego segmentu wynosi ok. 2,0m.

Poszczególne segmenty przewodu kominowego łączone są pierścieniami kołnierзовymi i skręcone za pomocą śrub. Rozstaw śrub łączy kołnierзовych spełnia warunki PN – 90/B – 03200.

Spaliny do komina doprowadzane są za pomocą dwóch przyłączy czopuchowych wprowadzonych do trzonu w poziomie drugiego oraz trzeciego segmentu.

Podstawa trzonu kominowego wspiera się na fundamencie. Tuż nad fundamentem znajduje się otwór wyczystkowy.

Trzon komina posiada uziemienie wykonane zgodnie z PN – 86/E – 05003/01, nie ma natomiast zamontowanej instalacji oświetlenia przeszkodowego.

Na kominie zamontowano anteny telefonii komórkowej wraz z trasą ich okablowania. Konstrukcje anten znajdują się w obrębie segmentów 24 – 30.

2.3 Wieża kratowa.

Konstrukcja wieży kratowej składa się z pięciu segmentów. Całkowita wysokość wieży wynosi ok. 50m.

W rzucie poziomym w pionowe elementy nośne wieży rozstawione są w kształcie kwadratu o długości boku 4,20m.

W segmencie dolnym słupy nośne zakotwione są w fundamentach za pomocą 8 kotew M38. Z punktu widzenia pracy statycznej wieża jest elementem przenoszącym całość obciążeń pionowych i poziomych i pracuje jako wspornik zakotwiony w fundamentach.

Trzon komina podparty jest o konstrukcję wieży w dwóch poziomach.

Poszczególne segmenty wieży połączone są kołnierzowo przy pomocy śrub.

2.4 Stalowa głowica komina

Ostatni segment trzonu komina przykryty jest stalowymi płytami.

2.5 Wymurówka komina.

W celu zabezpieczenia trzonu komina przed korozją, wewnątrz przewodu dymowego ocieplono wełną mineralną na welonie szklanym, warstwą refleksyjną w postaci folii aluminiowej oraz wymurowano kształtkami ceramicznymi termoodpornymi.

2.6 Elementy wyposażenia.

Komunikację na kominie zapewnia drabina wjazdowa zabezpieczona koszem ochronnym. Jako szczeble wykorzystano pręty ϕ 20 mm. Odstęp szczebli wynosi 300 mm. Promień krzywizny obręczy kosza ochronnego wynosi $350 \div 400$ mm, a ich rozstaw 1100mm. Poszczególne obręcze kosza połączone są trzema pionowymi płaskownikami 40 x 5mm.

Do wieży oraz trzonu komina na poziomie segmentu 8, 23 oraz 29 zamocowano trzy pomosty obsługowe.

3. PROTOKÓŁ Z POMIARÓW GRUBOŚCI ŚCIAN KOMINA METODĄ ULTRADŹWIEKOWĄ.

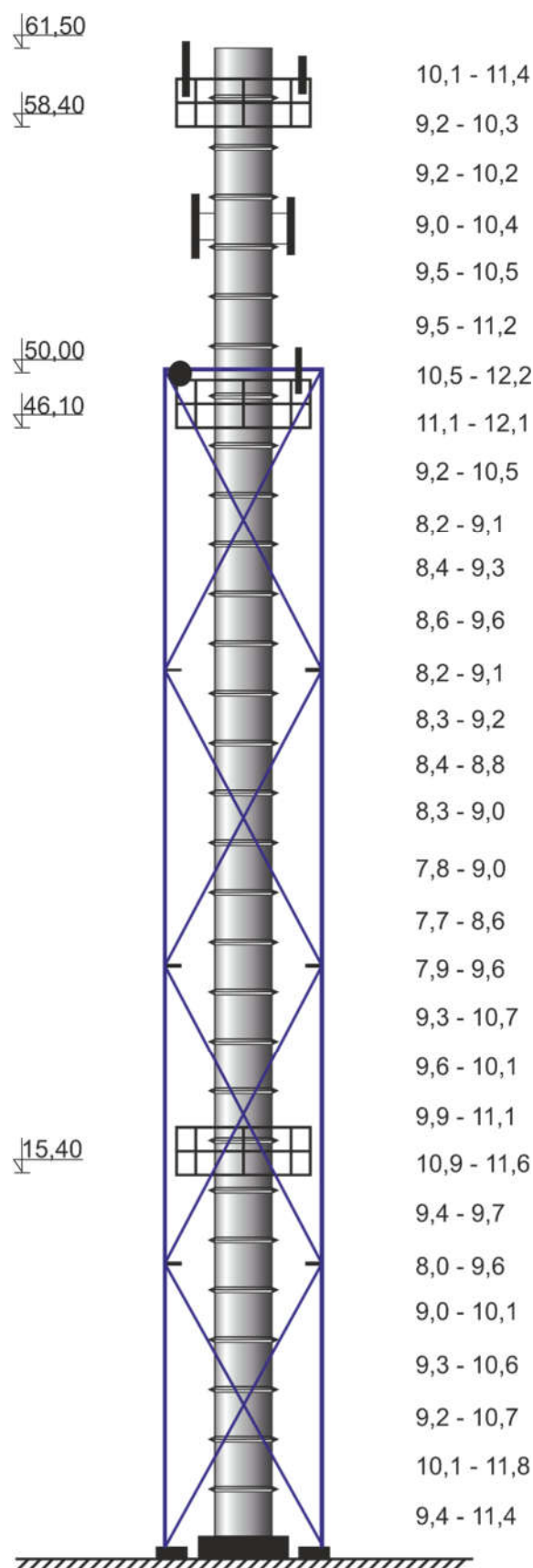
Dnia 22 czerwca 2022 roku wykonano pomiary grubości ścian komina stalowo-ceramicznego o wysokości $h = 61,50$ m należącego do Komunalnego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. z Bydgoszczy i zlokalizowanego na terenie Ciepłowni w Nakle przy ulicy Przecznicza 2.

Pomiary wykonano przy użyciu grubościomierza ultradźwiękowego SAUTER 200 US z dokładnością odczytu do 0,1 mm. Przyrząd ten przeznaczony jest do pomiarów grubości elementów dostępnych z jednej strony.

Pomiary wykonano z drabiny wjazdowej oraz pomostów komina. Łącznie wykonano 96 pomiarów.

Wyniki zostały zestawione na rysunku.

3.1 Siatka pomiarowa grubości ścian komina stalowego $h = 61,50\text{ m}$ –
 Komunalne Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o. o. z Bydgoszczy
 Ciepłownia w Nakle. Data wykonania pomiarów: **22.06.2022 r.**



3.2 Tabela grubości ścian trzonu komina stalowego $h = 61,50\text{ m}$ – Komunalne
Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o. o. z Bydgoszczy
Ciepłownia w Nakle

Numer segmentu	Grubość ścianki [mm]	Uwagi
1	2	3
1	9,4 – 11,4	
2	10,1 – 11,8	
3	9,2 – 10,7	
4	9,3 – 10,6	
5	9,0 – 10,1	
6	8,0 – 9,6	
7	9,4 – 9,7	
8	10,9 – 11,6	
9	9,9 – 11,1	
10	9,6 – 10,1	
11	9,3 – 10,7	
12	7,9 – 9,6	
13	7,7 – 8,6	
14	7,8 – 9,0	
15	8,3 – 9,0	
16	8,4 – 8,8	
17	8,3 – 9,2	
18	8,2 – 9,1	
19	8,6 – 9,6	
20	8,4 – 9,3	
21	8,2 – 9,1	
22	9,2 – 10,5	
23	11,1 – 12,1	
24	10,5 – 12,2	
25	9,5 – 11,2	
26	9,5 - 10,5	
27	9,0 – 10,4	
28	9,2 – 10,2	
29	9,2 – 10,3	
30	10,1 – 11,4	

4. PROTOKÓŁ Z POMIARÓW PIONOWOŚCI KOMINA

OPERAT POMIAROWY

POMIAR PIONOWOŚCI KOMINA
Nakło nad Notecią

Torun dn. 27.07.2022

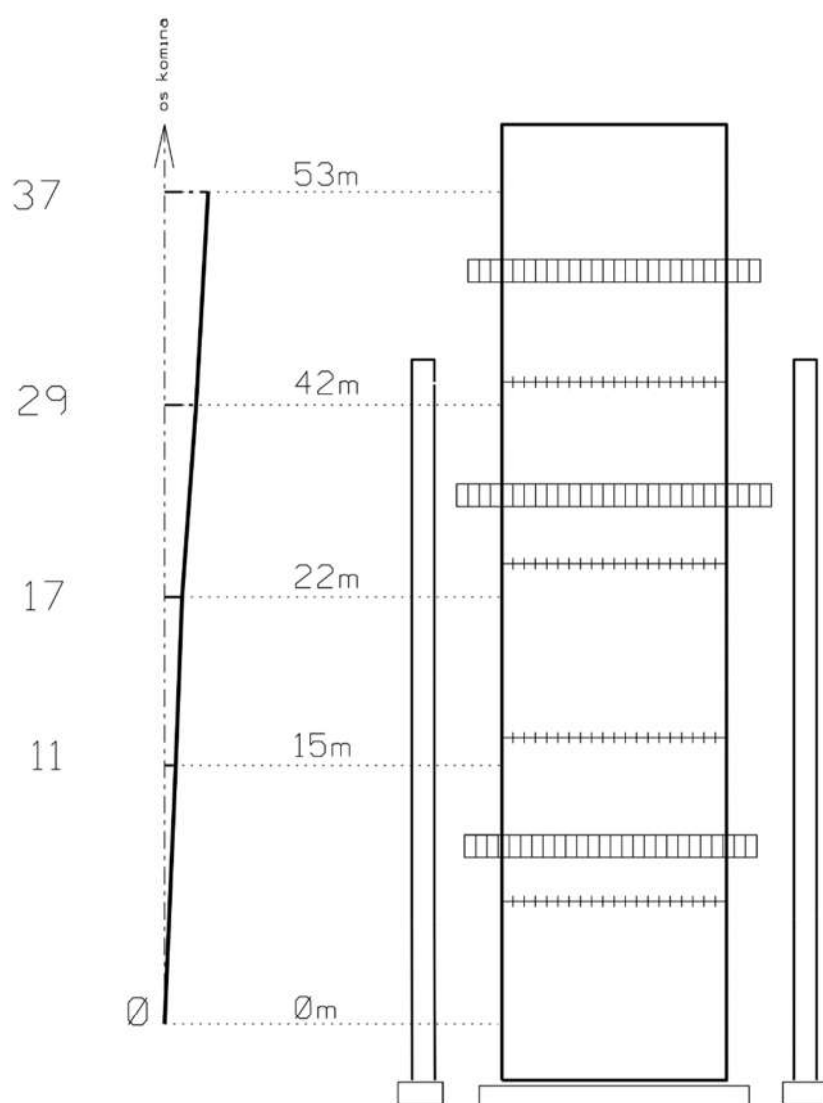
Województwo: kujawsko-pomorskie
Powiat: bydgoski
Obręb: Nakło n/N

Protokół z pomiaru pionowości komina

1. W dniu 27 lipca 2022 przeprowadzono pomiary wygięcia trzonu komina, łącznie z wychyleniem, za pomocą obserwacji kątowych trzonu. Pomiar wykonano metodą trygonometryczną polegającą na wyznaczeniu wychyleń kątowych poszczególnych punktów trzonu budowli w stosunku do punktu znajdującego się na jak najniższym poziomie komina.
2. Jednym z kluczowych warunków jakie powinny spełniać budowle wysmukłe jest warunek pionowości jego osi. Wszelkie odstępstwa od tego warunku mogą wynikać z następujących czynników: działanie spalin i czynników atmosferycznych które powodują osłabienie konstrukcji, nierównomierności osiadań podłoża gruntowego pod fundamentem, parciem wiatru (parcie boczne i wiry Karmana), gradient termiczny.
3. Na podstawie obliczeń z przeprowadzonego pomiaru uzyskano wartości liczbowe określające wygięcie trzonu komina. Wyniki przedstawiono na załącznikach graficznych w formie wykresu. Dopuszczalna strzałka ugięcia trzonu komina stalowego wynosi: $H/300$. Zgodnie ze wzorem dla badanego obiektu o wysokości 64 m dopuszczalna strzałka ugięcia nie może przekroczyć 213mm.
4. Pomiary przeprowadzono w temperaturze powietrza - 24°C, przy ciśnieniu atmosferycznym - 1018 hPa, wiatr do 2 m/s.

POMIAR PIONOWOSCI KOMINA

Nakło nad Notecią

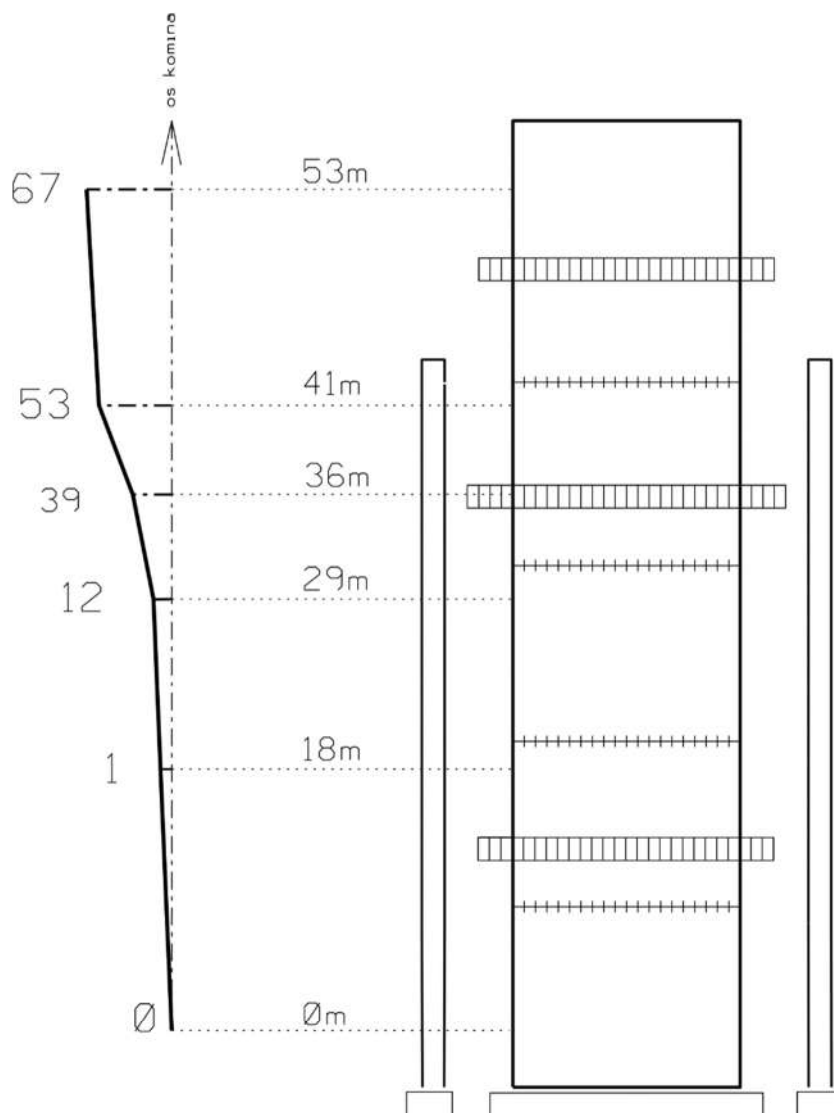


Stanowisko nr 1

Wyniki pomiaru w milimetrach.

POMIAR PIONOWOSCI KOMINA

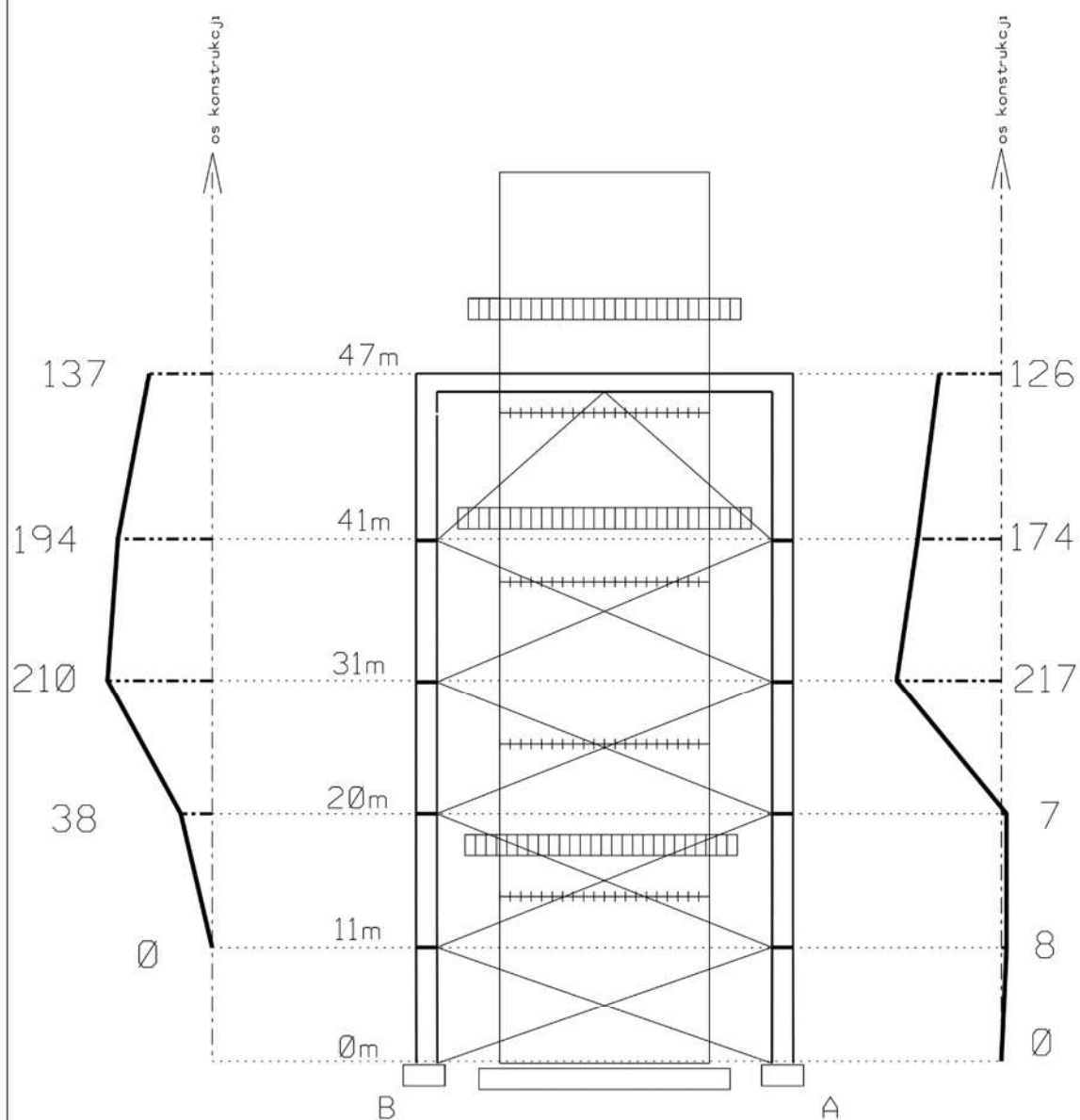
Nakło nad Notecią



Stanowisko nr 2

Wyniki pomiaru w milimetrach.

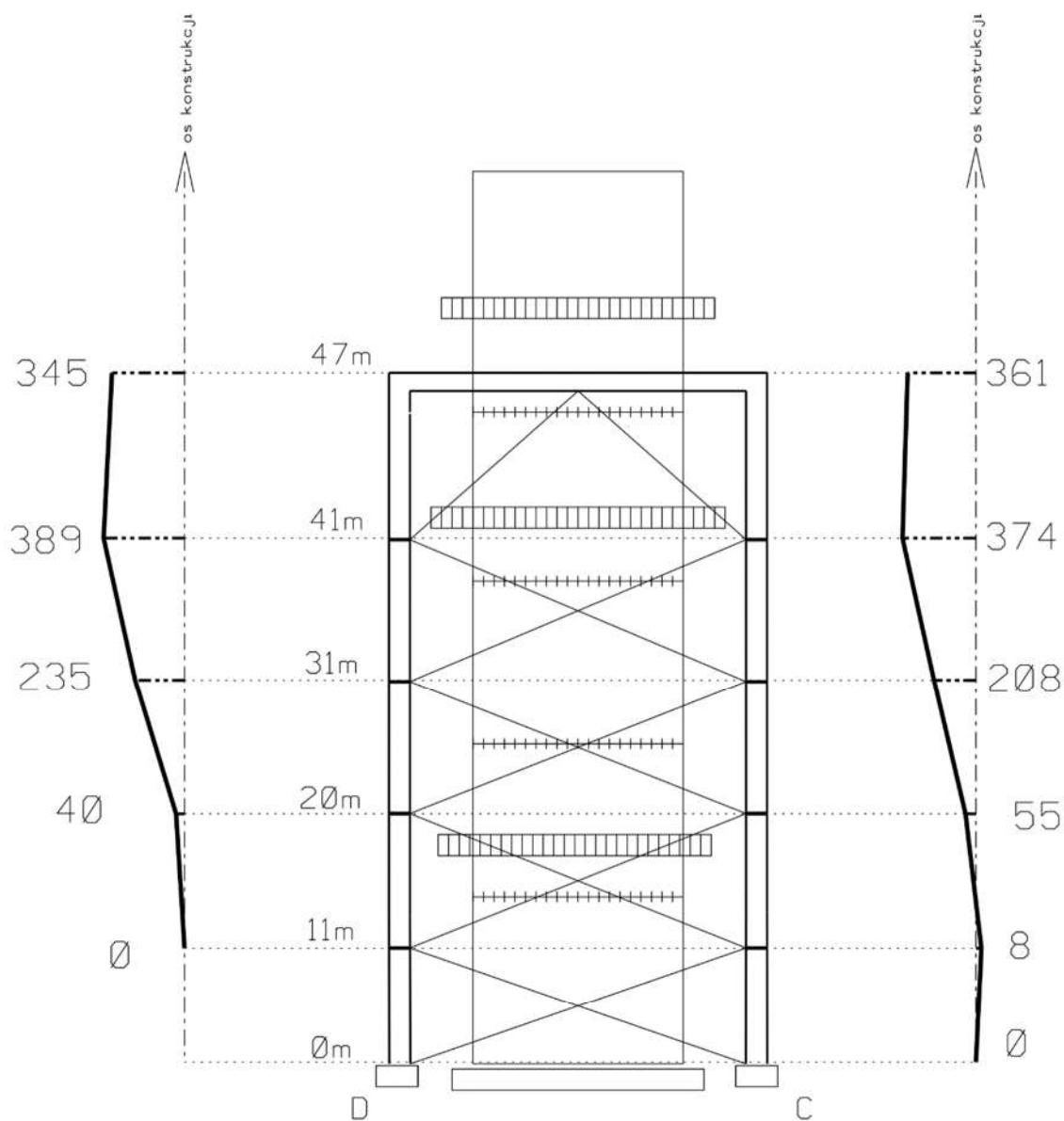
POMIAR PIONOWOSCI KONSTRUKCJI KOMINA Nakło nad Notecią



Stanowisko nr 2

Wyniki pomiaru w milimetrach.

POMIAR PIONOWOSCI KONSTRUKCJI KOMINA Naklo nad Notecia



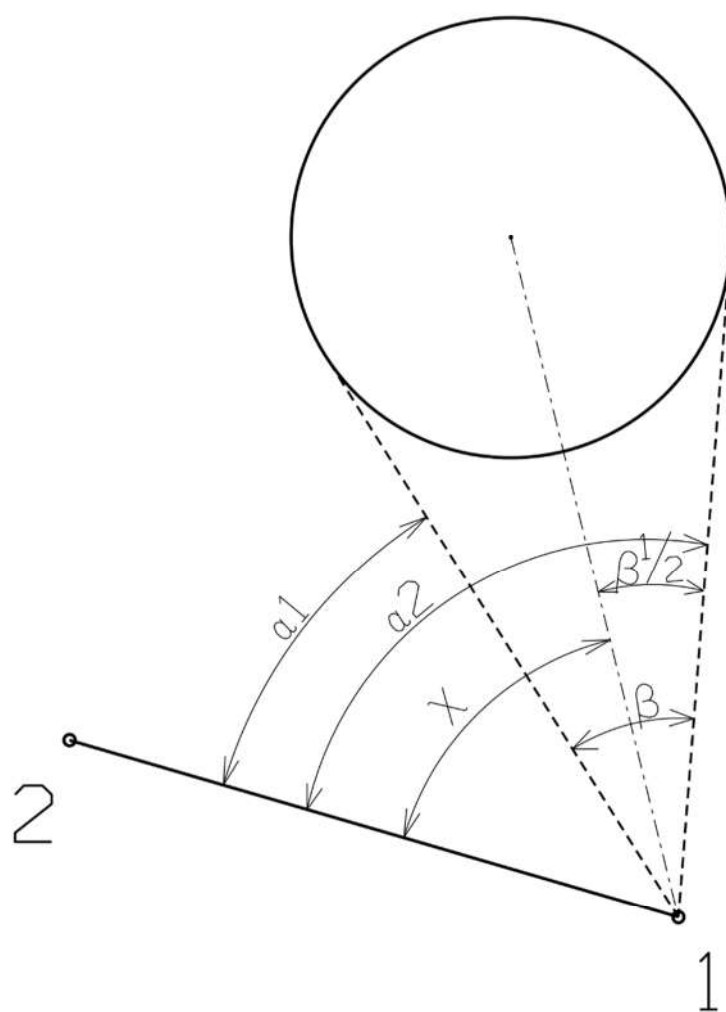
Stanowisko nr 1

Wyniki pomiaru w milimetrach.

POMIAR PIONOWOSCI KOMINA

Nakło nad Notecią

KOMIN

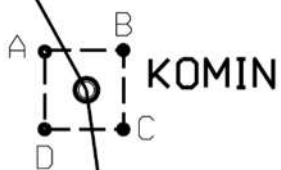
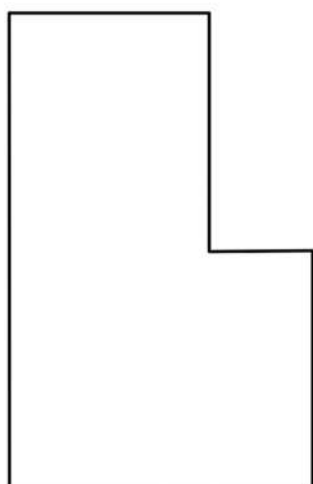


POMIAR PIONOWOSCI KOMINA

Nakło nad Notecią

STANOWISKO

NR 2



STANOWISKO

NR 1



5. OCENA AKTUALNEGO STANU TECHNICZNEGO KOMINA

5.1. *Trzon komina*

Trzon komina posiada odkształcenia geometryczne, ale nie przekraczają one normy. Zamocowania segmentów trzonu do wieży kratowej oraz w fundamencie zgodnie z projektowanymi.

Powłoki malarskie – chemoodporne w bardzo dobrym stanie. W czerwcu 2020 roku wykonano nową powłokę malarską trzonu komina a w czerwcu 2021 roku wykonano poprawki malarskie wieży kratowej. W 2022 roku wykonano nowe zabezpieczenie malarskie górnego podestu oraz szczytowego odcinka drabiny z koszem osłonowym.

Połączenia śrubowe na kołnierzach nie wykazują luzów, są szczelne. Nie występuje zjawisko relaksacji naprężeń, tzn., że śruby naciągnięte w określonym natężeniu wstępnym i pracujące w podwyższonej temperaturze nie uległy z biegiem czasu zwiększającym się odkształceniom niesprężystym. Rozstaw śrub łączy kołnierzowych spełnia warunki jakie narzuca PN – 90/B – 03200. Śruby kompletne, zakonserwowane smarem technicznym.

Na podstawie ultradźwiękowych pomiarów grubości ścian trzonu komina można stwierdzić, że naprężenia w kominie nie są przekroczone.

5.2. *Wieża kratowa.*

W 2018 roku wymieniono wszystkie śruby łączeniowe poszczególnych segmentów wieży. Zastosowano śruby klasy 8.8. Wykonano również wzmocnienie stężeń wieży w poziomie + ok.9,0m oraz drugiego segmentu wieży od poziomu ok +14m do poziomu ok.22,0m. Wzmocniono również belkę wieży w poziomie ok.+ 35,0 m.

W czerwcu 2021 roku wykonano poprawki malarskie wieży kratowej zwłaszcza jej dolnego segmentu.

Zakotwienia elementów podstawy wieży w blokach fundamentowych prawidłowe.

5.3 Wymurówka komina.

Wymurówka kominowa na ogół w dobrym stanie technicznym. Kształtki kominowe nie są luźne ani popękane.

5.4 Stalowa głowica.

Stan techniczny stalowej głowicy komina określa się jako bardzo dobry. W czerwcu 2020 roku wykonano nowe zabezpieczenie antykorozyjne głowicy komina. W 2022 roku oczyszczono ją z zalegających pyłów.

5.5 Instalacja odgromowa

Komin jest wyposażony w instalację odgromową. Jej stan jest poprawny. Wykonana jest zgodnie z normą PN-86/E-05003/01. Szpica odgromowa zamontowana na wylocie komina w czerwcu 2020 roku została zabezpieczona antykorozyjnie zestawem farb chemoodpornych.

5.6 Elementy wyposażenia.

Elementy wyposażenia: trzy pomosty oraz drabina z koszem ochronnym nie odbiegają od stanu projektowanego. Stan zabezpieczenia antykorozyjnego pomostów dobry. W 2022 roku zabezpieczono antykorozyjnie górną galerię obsługową a także szczytowy odcinek drabiny wjazdowej z koszem osłonowym.

Drabina wjazdowa z koszem ochronnym od poziomu ok. + 20,0 m do wylotu została zabezpieczona antykorozyjnie w czerwcu 2020 roku.. Połączenia śrubowe jak spawy nie budzą zastrzeżeń.

5.7 Fundament.

Fundament trzonu komina i wieży (części nadziemne) nie wykazują uszkodzeń ani pęknięć, które mogłyby wskazywać na występowanie nadmiernych naprężeń w zakotwieniach. Mocowanie konstrukcji trzonu jak i wieży do bloków fundamentowych jest stabilne, nie stwierdzono żadnych obluzowań. Stan kotew mocujących ocenia się jako dobry.

Stan zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni bloków fundamentowych określa się jako bardzo dobry.

6. WNIOSKI I ZALECENIA

6.1. Wnioski

Na podstawie oględzin elementów konstrukcyjnych komina przeprowadzonych w dniu 22 czerwca 2022 roku, na podstawie wykonanych pomiarów grubości ścian trzonu komina metodą ultradźwiękową, geodezyjnych pomiarów pionowości trzonu i wieży stwierdza się, że komin typu KPSW o wysokości $h = 61,50$ m należący do Komunalnego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. z Bydgoszczy i zlokalizowany na terenie Ciepłowni w Nakle przy ulicy Przecznicza 2 można dopuścić do dalszej bezpiecznej eksploatacji.

6.2. Zalecenia

- **W 2022 roku przeprowadzono remont komina polegający na wykonaniu nowego zabezpieczenia antykorozyjnego górnej galerii oraz szczytowego odcinka drabiny. Zabezpieczono też masą bitumiczną bloki fundamentowe wieży kratowej i trzonu komina. Nie przewiduje się innych prac remontowych komina.**
- **Sprawdzić skuteczność działania instalacji odgromowej.**

6.3 Wytyczne dotyczące dalszego utrzymania komina

- systematycznie wykonywać przeglądy komina,
- na bieżąco dokonywać napraw komina będących wynikiem przeprowadzonej kontroli, przeglądu czy ekspertyzy,
- okresowo sprawdzać skuteczność działania instalacji odgromowej,
- dla komina prowadzić metrykę zgodnie z PN,
- zawieszenie na kominie dodatkowych anten wymaga wykonania odrębnej analizy i wydania pozytywnej opinii.

7. ORZECZENIE

Ważność opinii technicznej ocenia się na jeden rok. Do końca sierpnia 2023 roku należy przeprowadzić kolejne badanie diagnostyczne komina mające na celu ocenić możliwość i warunki dalszej jego bezpiecznej eksploatacji (Prawo Budowlane art. 62 ust.1 pkt.1 i pkt.2).

Przypomina się, że kominy stalowe o wysokości powyżej 30,00 m powinny mieć założoną tzw. „metrykę komina”, w której Użytkownik zapisuje wszelkie prace naprawcze oraz przeprowadzone kontrole stanu technicznego.

UWAGA: Zgodnie z art. 62 ust. 1 pkt 1 i pkt.2 Prawa Budowlanego obiekty budowlane powinny być poddane przez właściciela lub zarządcę :

- **okresowej kontroli, co najmniej raz w roku**, polegającej na stanu technicznego elementów budynku, budowli i instalacji narażonych na szkodliwe wpływy atmosferyczne i niszczące działania czynników występujących podczas użytkowania obiektu; instalacji i urządzeń służących ochronie środowiska; instalacji gazowych oraz przewodów kominowych.
- **okresowej kontroli, co najmniej raz na pięć lat**, polegający na sprawdzeniu stanu technicznego i przydatności do użytkowania obiektu budowlanego, jego estetyki oraz otoczenia; kontrolą powinno być objęte również badanie instalacji piorunochronnej w zakresie stanu sprawności połączeń, osprzętu, zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń.

8.DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA



Fot. 1



Fot. 2



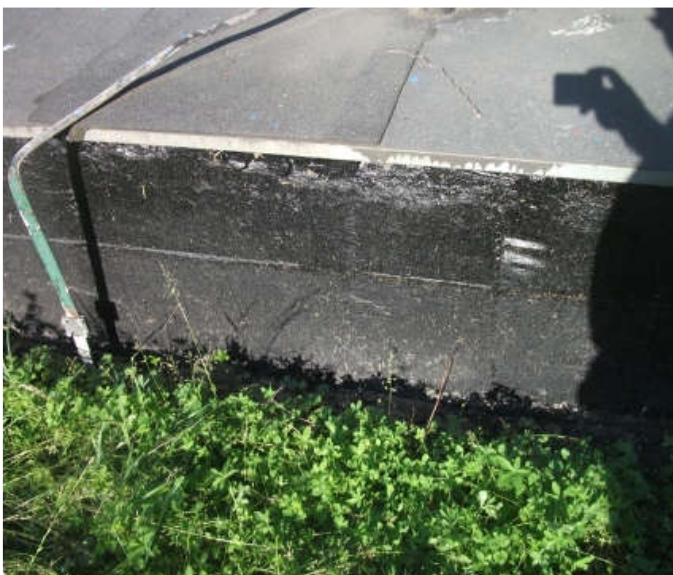
Fot. 3



Fot. 4



Fot. 5



Fot. 6



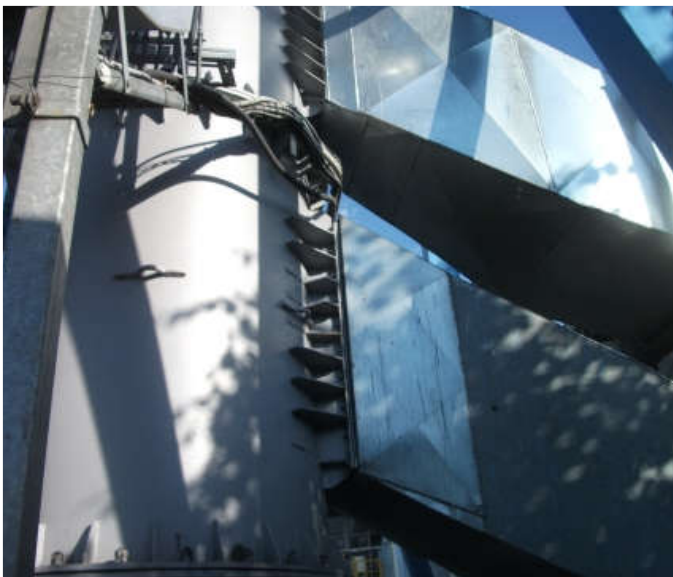
Fot. 7



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



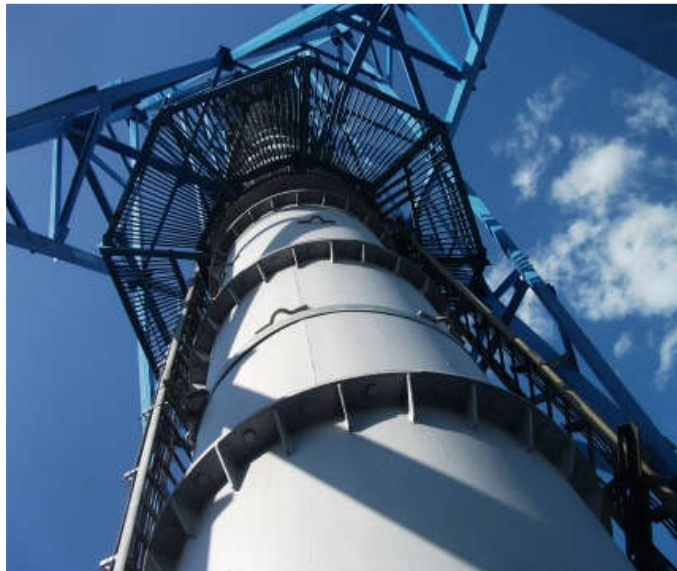
Fot. 24



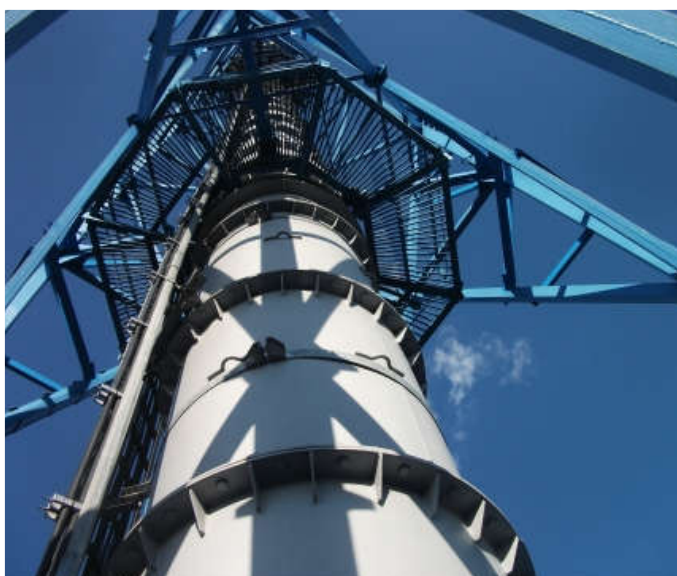
Fot. 25



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



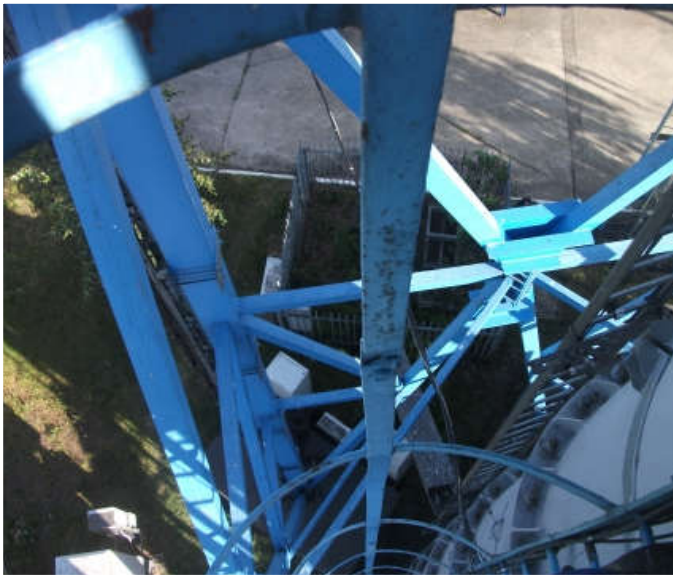
Fot. 41



Fot. 42



Fot. 43



Fot. 44



Fot. 45



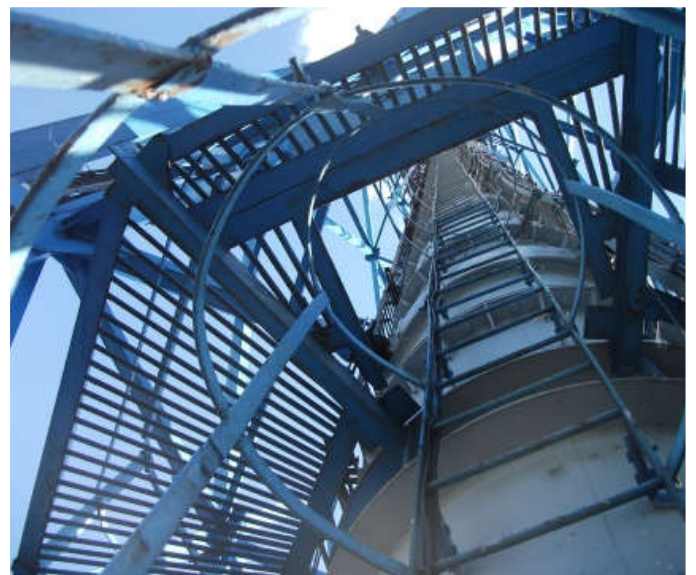
Fot. 46



Fot. 47



Fot. 48



Fot. 49



Fot. 50



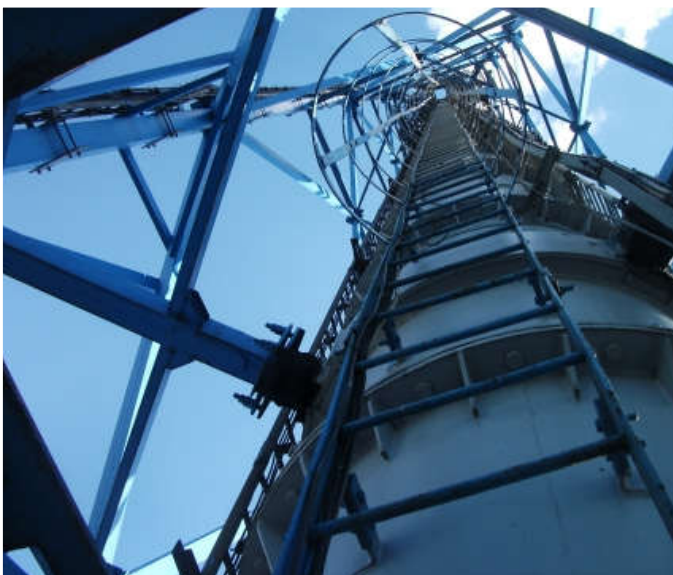
Fot. 51



Fot. 52



Fot. 53



Fot. 54



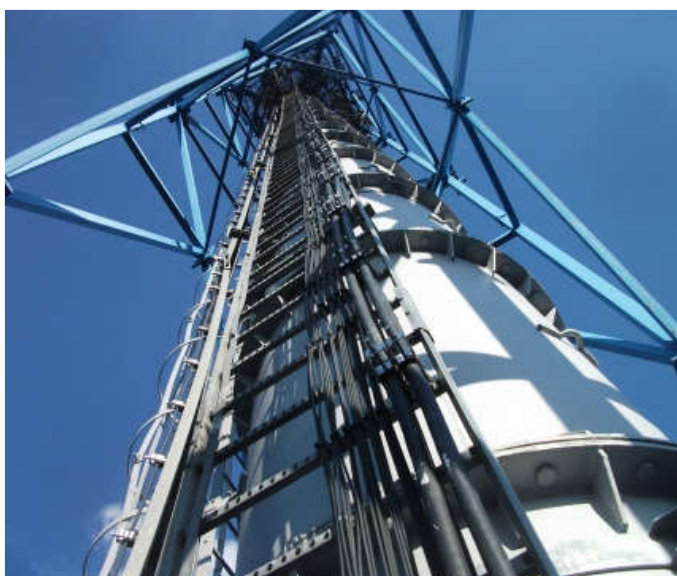
Fot. 55



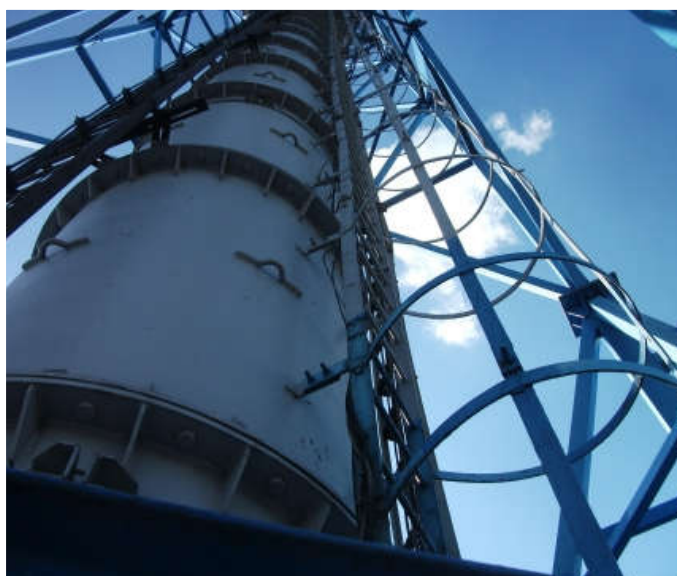
Fot. 56



Fot. 57



Fot. 58



Fot. 59



Fot. 60



Fot. 61



Fot. 62



Fot. 63



Fot. 64



Fot. 65



Fot. 66



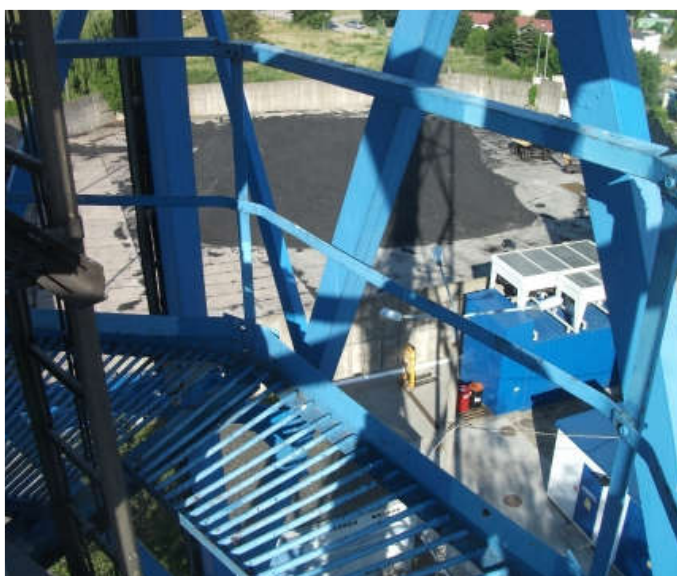
Fot. 67



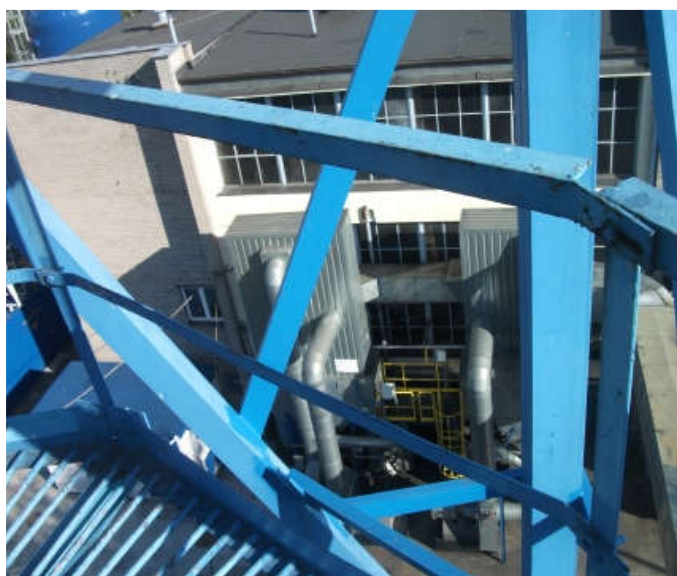
Fot. 68



Fot. 69



Fot. 70



Fot. 71



Fot. 72



Fot. 73



Fot. 74



Fot. 75



Fot. 76



Fot. 77



Fot. 78



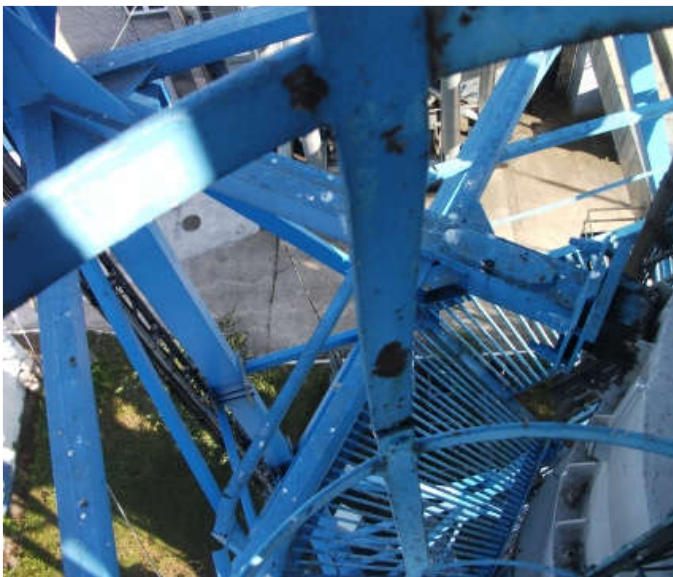
Fot. 79



Fot. 80



Fot. 81



Fot. 82



Fot. 83



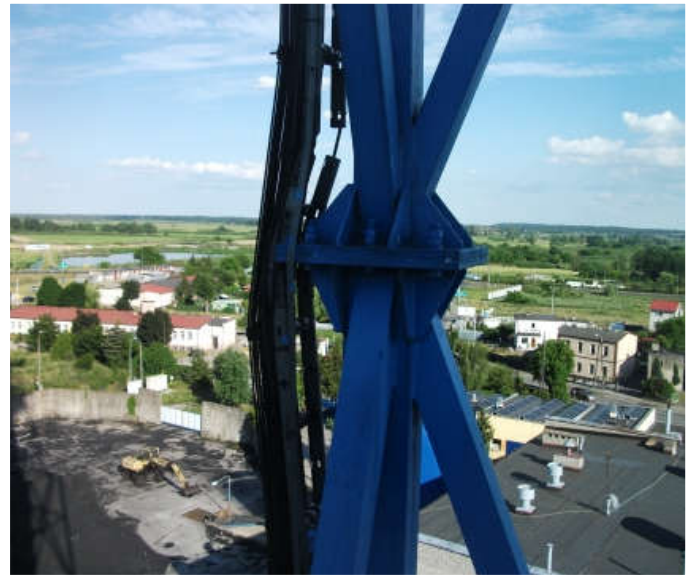
Fot. 84



Fot. 85



Fot. 86



Fot. 87



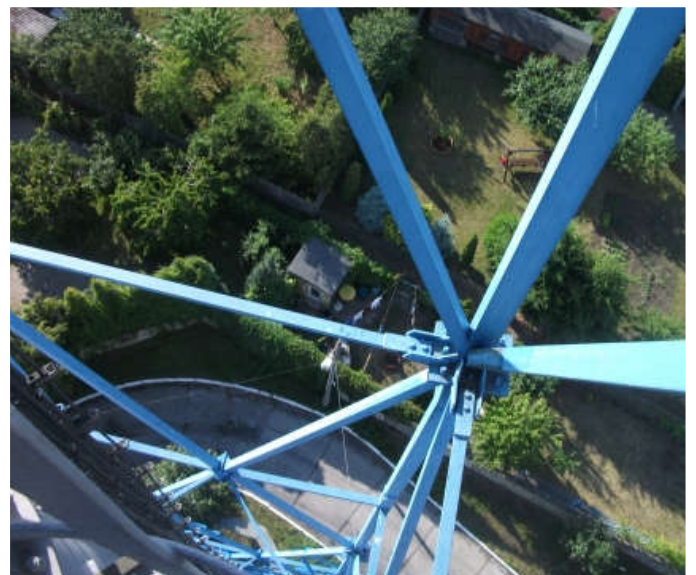
Fot. 88



Fot. 89



Fot. 90



Fot. 91



Fot. 92



Fot. 93



Fot. 94



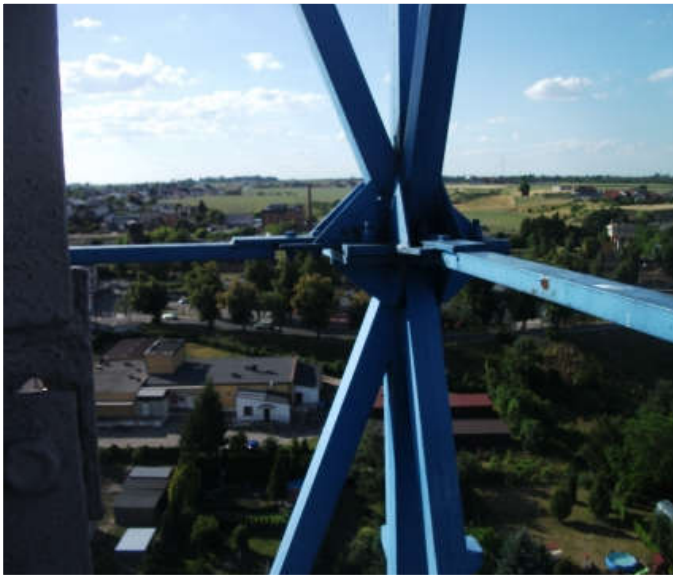
Fot. 95



Fot. 96



Fot. 97



Fot. 98



Fot. 99



Fot. 100



Fot. 101



Fot. 102



Fot. 103



Fot. 104



Fot. 105



Fot. 106



Fot. 107



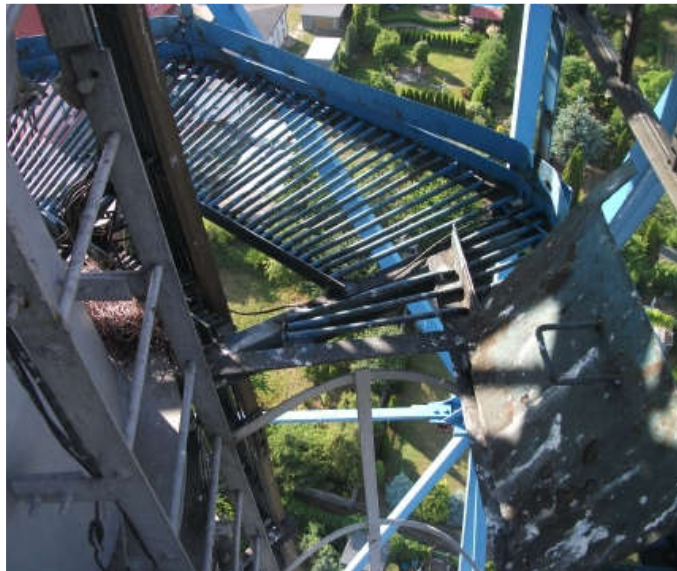
Fot. 108



Fot. 109



Fot. 110



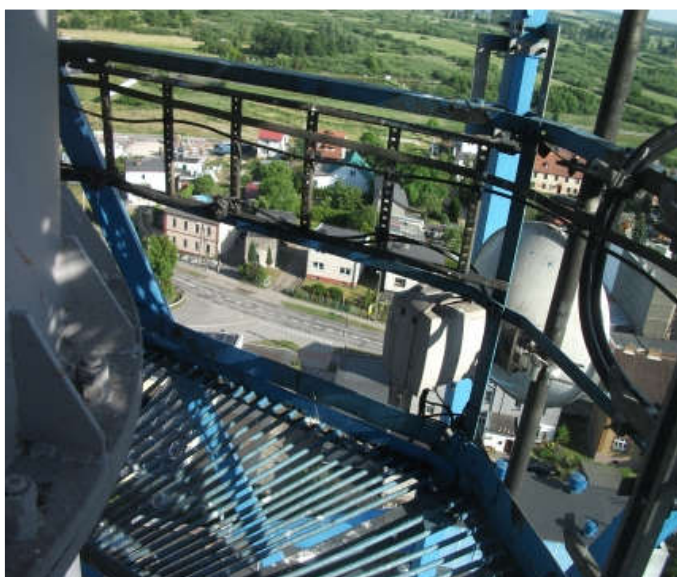
Fot. 111



Fot. 112



Fot. 113



Fot. 114



Fot. 115



Fot. 116



Fot. 117



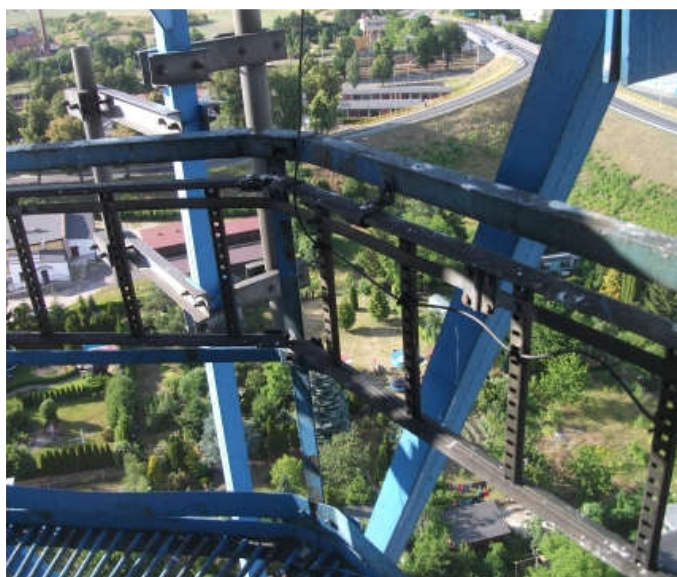
Fot. 118



Fot. 119



Fot. 120



Fot. 121



Fot. 122



Fot. 123



Fot. 124



Fot. 125



Fot. 126



Fot. 127



Fot. 128



Fot. 129



Fot. 130



Fot. 131



Fot. 132



Fot. 133



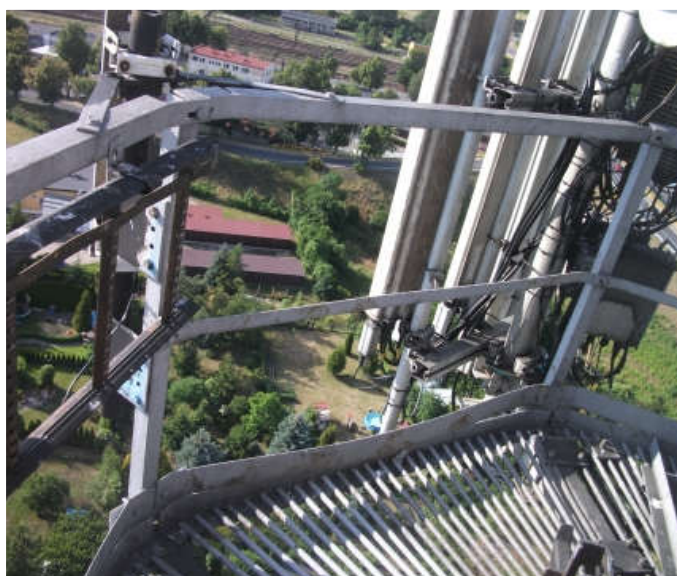
Fot. 134



Fot. 135



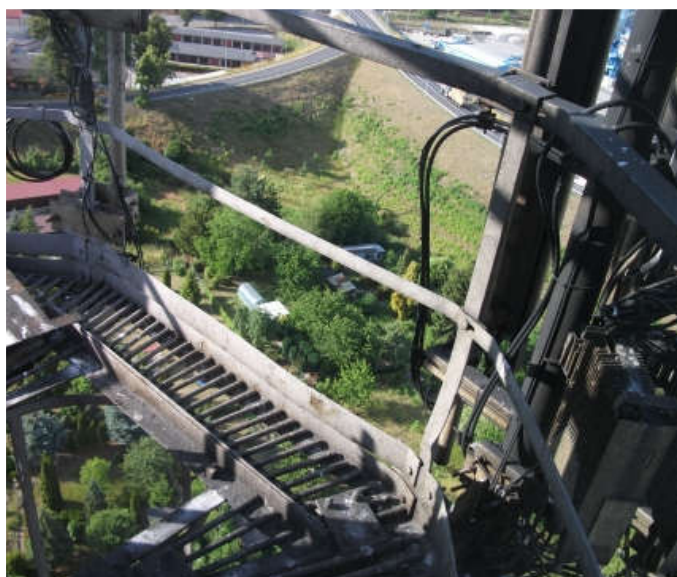
Fot. 136



Fot. 137



Fot. 138



Fot. 139



Fot. 140



Fot. 141



Fot. 142



Fot. 143



Fot. 144



Fot. 145



Fot. 146



Fot. 147



Fot. 148



Fot. 149



Fot. 150



Fot. 151



Fot. 152



Fot. 153



Fot. 154



Fot. 155



Fot. 156



Fot. 157



Fot. 158



Fot. 159



Fot. 160



Fot. 161



Fot. 162



Fot. 163



Fot. 164



Fot. 165



Fot. 166



Fot. 167

9.ZAŁĄCZNIKI