
Biuro Usług „T O M E X”
ul. Osikowa 3 B
87-162 Krobia k. Torunia
tel. kom.: 602-675-096
e-mail: b.u.tomex@interia.pl

**OCENA STANU TECHNICZNEGO KOMINA STALOWO –
CERAMICZNEGO TYPU KPSW O WYSOKOŚCI $H = 70,0$ m
NALEŻĄCEGO DO KOMUNALNEGO PRZEDSIĘBIORSTWA
ENERGETYKI CIEPLNEJ SP. Z O. O. Z SIEDZIBĄ W
BYDGOSZCZY PRZY ULICY KS. JÓZEFA SCHULZA 5**

**LOKALIZACJA KOMINA: CIEPŁOWNIA KOMUNALNEGO PRZEDSIĘBIORSTWA
ENERGETYKI CIEPLNEJ SP. Z O.O.
UL. GARBARY 4
86-050 SOLEC KUJAWSKI**

STADIUM PRAC: PRZEGLĄD KOMINA

| | |
|--|--|
| OPRACOWANIE | |
| WYKONANIE POMIARÓW GEODEZYJNYCH Geodeta uprawniony Artur Krokos | |
| ZESTAWIENIE Tomasz Chełczyński świadczenie kwalifikacyjne nr D/259/260/18 i E/259/259/18 | |

Krobia Lipiec 2020

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 Głowica komina.*
- 2.5 Wymurówka komina.*
- 2.6 Elementy wyposażenia.*

3. PROTOKÓŁ Z POMIARÓW GRUBOŚCI ŚCIAN KOMINA METODĄ ULTRADŹWIĘKOWĄ

- 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 Rysunek sytuacyjny.*
- 4.3 Rysunek wychylenia osi komina oraz wieży.*
- 4.4 Wnioski.*

5. OCENA AKTUALNEGO STANU TECHNICZNEGO KOMINA

- 5.1 Trzon komina.*
- 5.2 Wieża kratowa.*
- 5.3 Wymurówka komina.*
- 5.4 Głowica komina.*
- 5.5 Instalacja oświetlenia przeszkodowego.*
- 5.6 Elementy wyposażenia.*
- 5.7 Fundament.*

6. WNIOSKI I ZALECENIA

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

7. DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA

8. ZAŁĄCZNIKI

1. 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/13985/2020 z dnia 25.05.2020 r..

1.2 Przedmiot wykonania oceny technicznej.

Przedmiotem opinii jest komin stalowo – ceramiczny typu KPSW o wysokości $h = 70,0$ m i średnicy zewnętrznej $D_z = 2000$ mm w wieży kratowej. Znajduje się on na terenie Ciepłowni Komunalnego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. w Solcu Kujawskim przy ulicy Garbary 4.

1.3 Zakres i cel wykonania oceny technicznej

Zakresem oceny technicznej objęto wykonanie pomiarów grubości ścian trzonu komina oraz wieży metodą ultradźwiękową, wykonanie geodezyjnych pomiarów pionowości, oględziny elementów konstrukcyjnych komina, wykonanie dokumentacji zawierającej opis techniczny komina, protokół z pomiarów ultradźwiękowych, protokół z pomiarów pionowości, 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 15 czerwca 2020 roku,
- pomiary ultradźwiękowe grubości ścian trzonu komina wykonane 15 czerwca 2020 roku;
- pomiary geodezyjne pionowości trzonu komina wykonane w dniu 06.07.2020 r.;
- informacje uzyskane od Zleceniodawcy;
- Polskie Normy PN-93/B-03201.

2. OPIS TECHNICZNY KOMINA

2.1 Dane ogólne

Opisywany komin stalowo-ceramiczny jest wolnostojącym emitorem o wysokości $H = 70,0\text{m}$ i średnicy zewnętrznej $D_z = 2000\text{ mm}$ o grubości ścianki jednakowej na całej jego wysokości. Znajduje się on na terenie ciepłowni, której kotły spalają miał węglowy. Konstrukcja trzonu komina składa się z 9 prefabrykowanych segmentów stalowych zaizolowanych od wewnątrz matami wełny mineralnej na welonie szklanym, warstwą refleksyjną w postaci folii aluminiowej oraz wymurówką wykonaną 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 9 segmentów o długości ok. 7,60 każdy i średnicy zewnętrznej 2000 mm .

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

Spaliny do komina doprowadzane są za pomocą przyłącza czopuchowego wprowadzonego do trzonu w segmencie podporowym.

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, wyposażony jest również w instalację oświetlenia przeszkodowego.

Na kominie zamontowano anteny telefonii komórkowej wraz z trasą ich okablowania. Konstrukcje anten znajdują się w obrębie drugiej oraz ostatniej galerii.

2.3 Wieża kratowa.

Konstrukcja wieży kratowej składa się z pięciu segmentów wykonanych z profili rurowych. Całkowita jej wysokość wynosi 65,50m npt.

W rzucie poziomym pionowe elementy nośne wieży rozstawione są w kształcie trójkąta.

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

W poziomie +65,50 m wieża kratowa podpira przewód kominowy tworząc belkę przegubową.

Poszczególne segmenty wieży połączone są kołnierzowo przy pomocy śrub.

2.4 Głowica komina

Ostatni segment trzonu komina przykryty jest płytami wykonanymi z blachy trudnordzewiejącej.

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 zapewniają dwie drabiny wjazdowe zabezpieczone 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 1000 – 1100 mm. Poszczególne obręcze kosza połączone są pionowymi płaskownikami. Drabina wyposażona w system asekuracji Soll.

Komin wyposażony jest również w trzy galerie opierające się na konstrukcji wieży kratowej.

3. PROTOKÓŁ Z POMIARÓW GRUBOŚCI ŚCIAN KOMINA METODĄ ULTRADŹWIĘKOWĄ.

Dnia 15 czerwca 2020 roku wykonano pomiary grubości ścian trzonu komina stalowo-ceramicznego o wysokości $h = 70,00$ m należącego do Komunalnego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. z Bydgoszczy i zlokalizowanego na terenie Ciepłowni w Solcu Kujawskim przy ulicy Garbary 4.

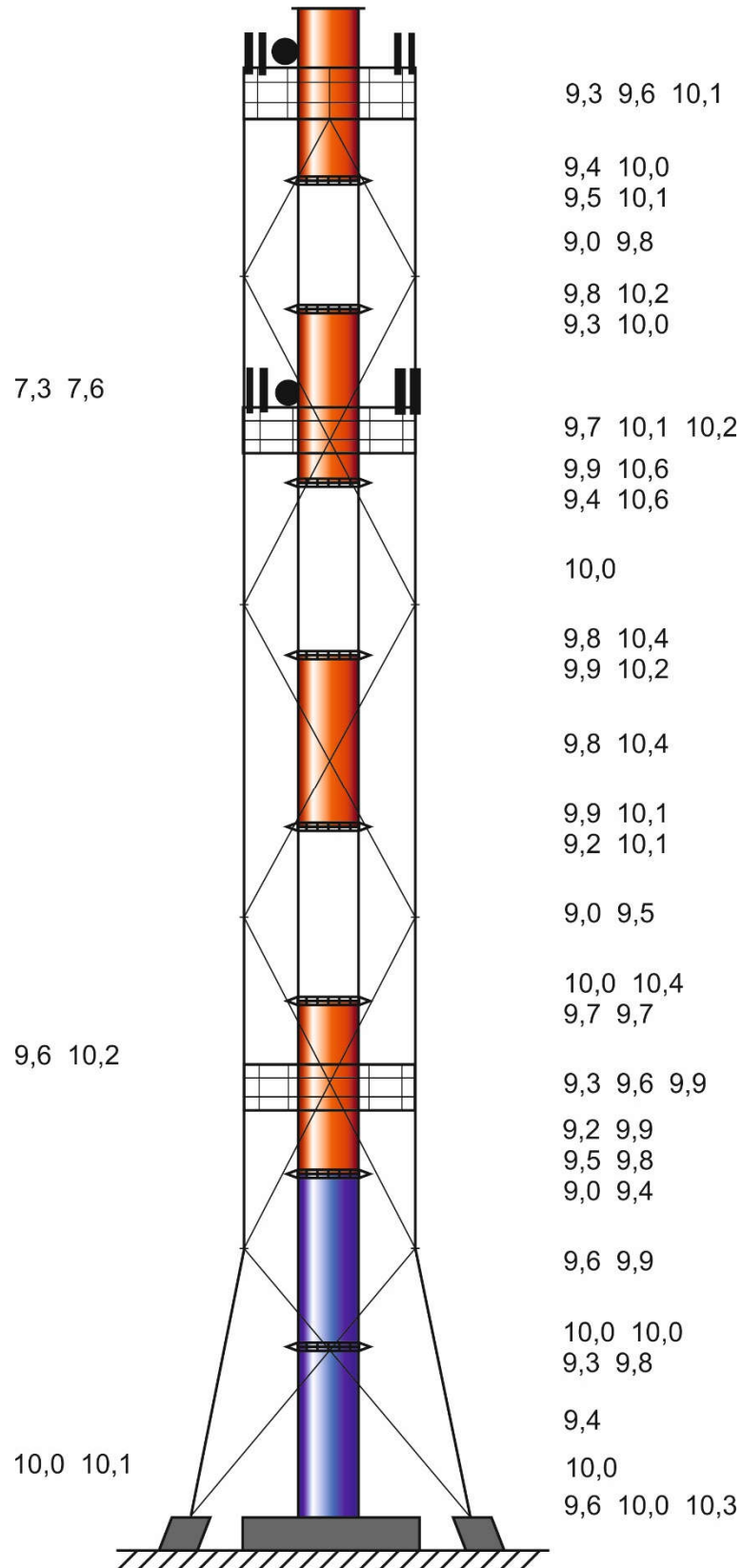
Pomiary wykonano przy użyciu grubościomierza ultradźwiękowego UNIPAN typ 545 LC z głowicą 4LDF 10 z dokładnością odczytu do 0,1 mm. Przyrząd ten przeznaczony jest do pomiarów grubości elementów dostępnych z jednej strony.

Pomiary wykonano z drabiny wjazdowej oraz pomostów komina. Łącznie wykonano 57 pomiarów.

Wyniki zostały zestawione na rysunku.

3.1 Siatka pomiarowa grubości ścian komina stalowego $h = 70,00\text{ m}$ –
 Komunalne Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o. o. z Bydgoszczy
 Oddział Solec Kujawski

Data wykonania pomiarów: 15.06.2020r.



3.2 Tabela grubości ścian trzonu komina stalowego $h = 70,00\text{ m}$ – Komunalne
Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o. o. z Bydgoszczy
Oddział Solec Kujawski

| Numer pomiaru | Numer segmentu | Grubość ścianki [mm] | Uwagi |
|---------------|----------------|----------------------|----------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 0,50 | 9,6 10,0 10,3 | |
| 2 | 1,00 | 10,0 | |
| 3 | 3,50 | 9,4 | |
| 4 | 7,40 | 9,3 9,8 | Pod kołnierzem |
| 5 | 7,80 | 10,0 10,0 | Nad kołnierzem |
| 6 | 11,50 | 9,6 9,9 | |
| 7 | 15,00 | 9,0 9,4 | Pod kołnierzem |
| 8 | 15,40 | 9,5 9,8 | Nad kołnierzem |
| 9 | 17,00 | 9,2 9,9 | |
| 10 | 19,50 | 9,3 9,6 9,9 | |
| 11 | 22,60 | 9,7 9,7 | Pod kołnierzem |
| 12 | 23,00 | 10,0 10,4 | Nad kołnierzem |
| 13 | 26,50 | 9,5 9,5 | |
| 14 | 30,20 | 9,2 10,1 | Pod kołnierzem |
| 15 | 30,60 | 9,9 10,1 | Nad kołnierzem |
| 16 | 34,00 | 9,8 10,4 | |
| 17 | 37,80 | 9,9 10,2 | Pod kołnierzem |
| 18 | 38,20 | 9,8 10,4 | Nad kołnierzem |
| 19 | 41,50 | 10,0 | |
| 20 | 45,40 | 9,4 10,6 | Pod kołnierzem |
| 21 | 45,80 | 9,9 10,6 | Nad kołnierzem |
| 22 | 50,00 | 9,7 10,1 10,2 | |
| 23 | 53,00 | 9,3 10,0 | Pod kołnierzem |
| 24 | 53,40 | 9,8 10,2 | Nad kołnierzem |
| 25 | 56,50 | 9,0 9,8 | |
| 26 | 58,60 | 9,5 10,1 | Pod kołnierzem |
| 27 | 59,00 | 9,4 10,0 | Nad kołnierzem |
| 28 | 65,00 | 9,3 9,6 10,1 | |

4. PROTOKÓŁ Z POMIARÓW PIONOWOŚCI KOMINA

OPERAT POMIAROWY

POMIAR PIONOWOSCI KOMINA
Solec Kujawski ul. Garbary 4

Torun dn. 06.07.2020

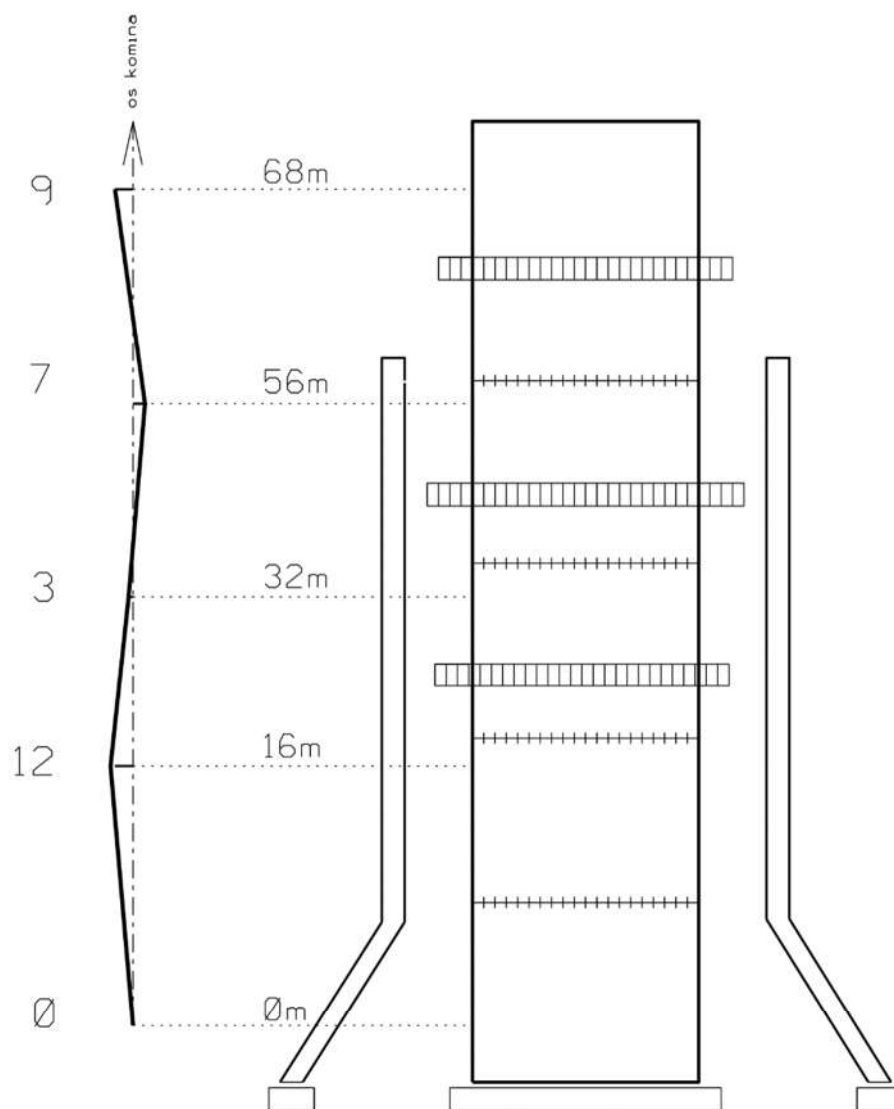
Województwo: kujawsko-pomorskie
Powiat: bydgoski
Obręb: Solec Kujawski
Ulica: Garbary 4

Protokół z pomiaru pionowości komina

1. W dniu 6 lipca 2020 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 70 m dopuszczalna strzałka ugięcia nie może przekroczyć 233mm.

POMIAR PIONOWOSCI KOMINA

Solec Kujawski ul. Garbary 4

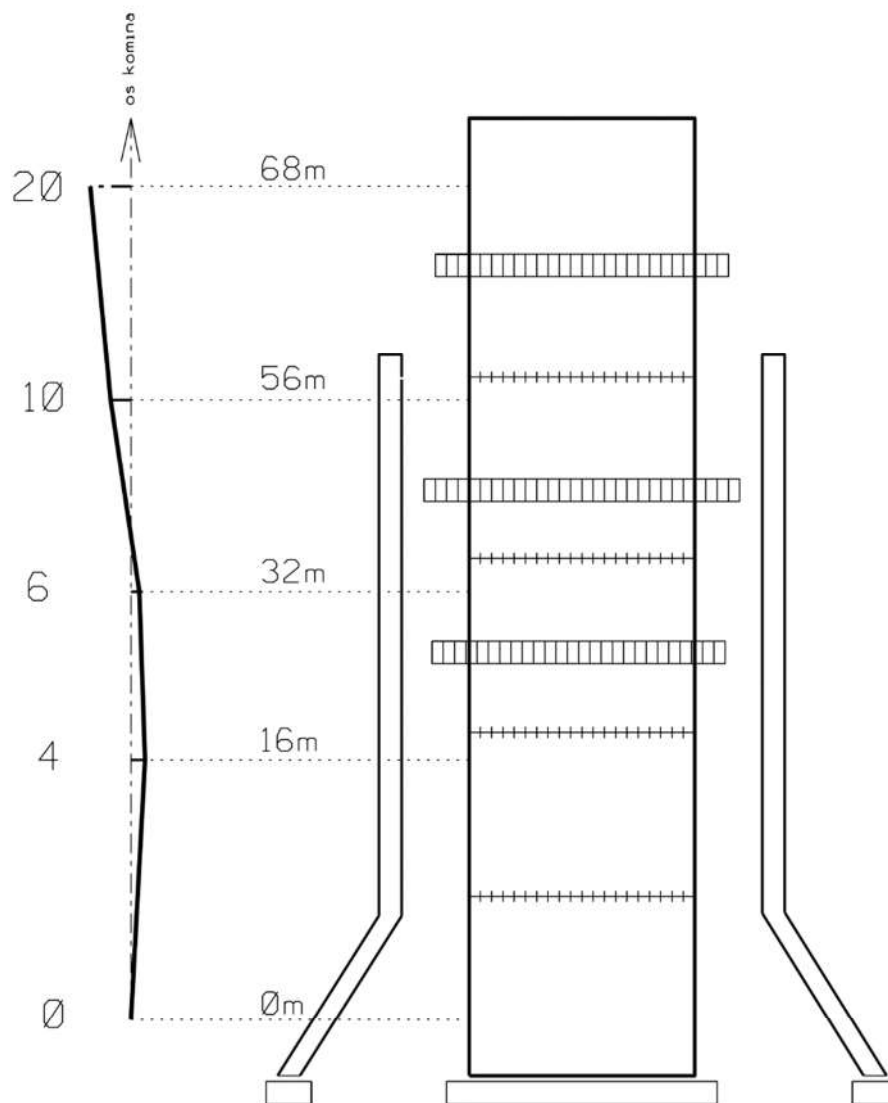


Stanowisko nr 1

Wyniki pomiaru w milimetrach.

POMIAR PIONOWOSCI KOMINA

Solec Kujawski ul. Garbary 4



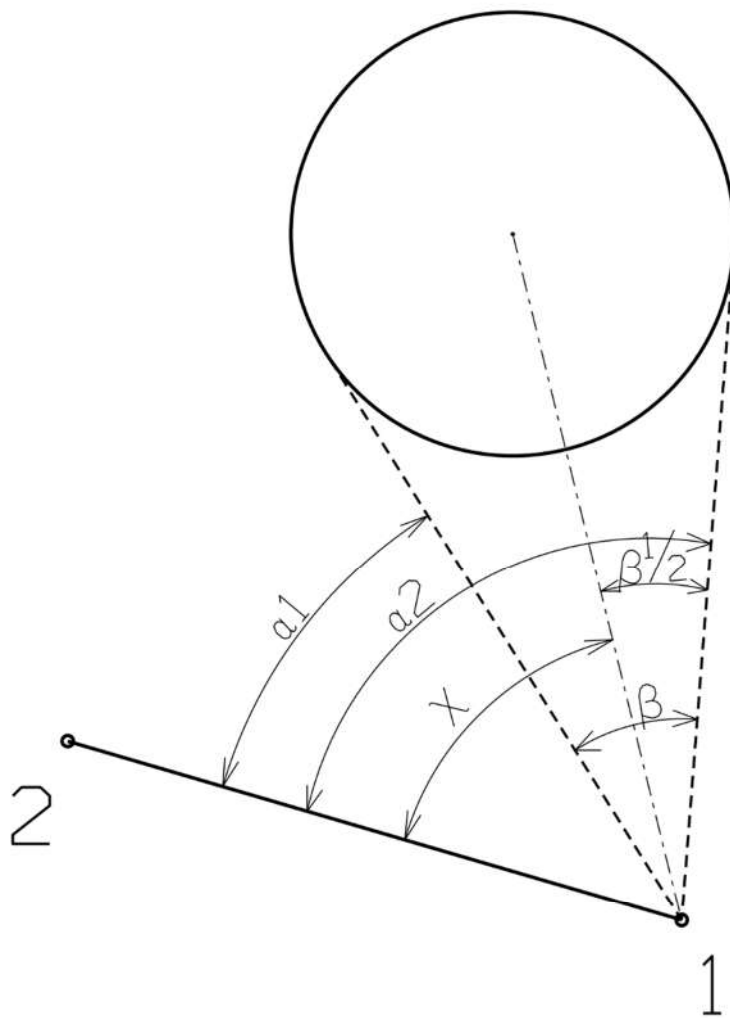
Stanowisko nr 2

Wyniki pomiaru w milimetrach.

POMIAR PIONOWOSCI KOMINA

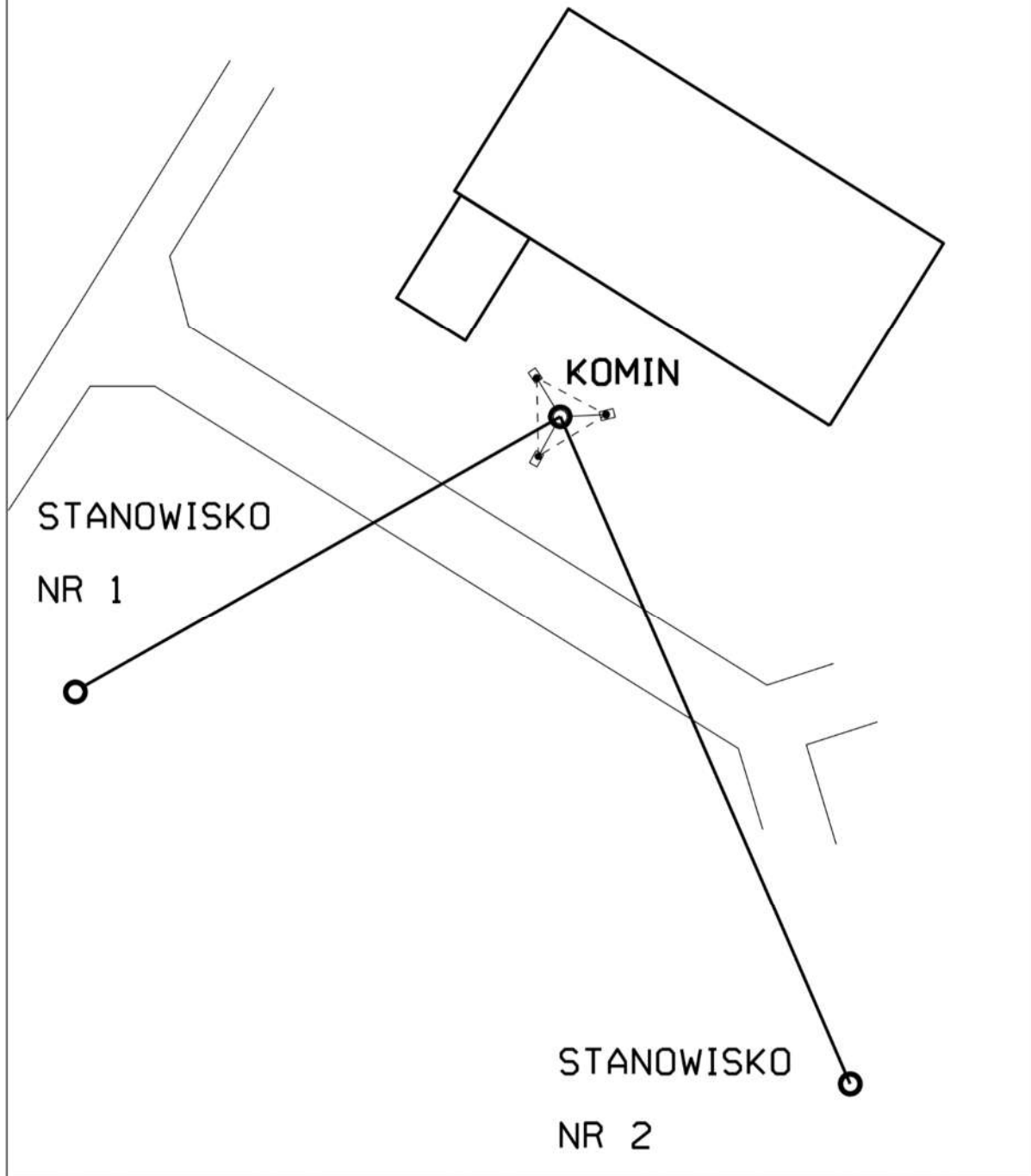
Solec Kujawski ul. Garbary 4

KOMIN



POMIAR PIONOWOSCI KOMINA

Solec Kujawski ul. Garbary 4



5. OCENA AKTUALNEGO STANU TECHNICZNEGO KOMINA

5.1 Trzon komina

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

Powłoki malarskie – chemoodporne w dobrym stanie. Na całej powierzchni trzonu komina nie zauważono rdzy powierzchniowej i wżerowej, czy też złuszczenia się warstwy antykorozyjnej. W 2012 roku wykonano nowe zabezpieczenie antykorozyjne trzonu komina oznaczając go jednocześnie pasami ostrzegawczymi biało-czerwonymi. W 2018 roku wykonano poprawki malarskie trzonu komina. Jednakże górny odcinek trzonu komina od poziomu ok. + 55,0 m do wylotu wykazuje znaczne zabrudzenia produktami spalania węgla.

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. Konsekwencją tego zjawiska jest zmniejszenie szczelności połączenia i konieczność okresowego dokręcania śrub. Rozstaw śrub łączy kołnierzowych spełnia warunki PN – 90/B – 03200. Śruby kompletne.

Instalacja odgromowa wykonana jest zgodnie z PN – 86/E – 05003101.

Na podstawie ultradźwiękowych pomiarów grubości ścian trzonu komina można stwierdzić, że naprężenia (patrz siatka pomiarowa) nie są przekroczone.

5.2 Wieża kratowa.

Wieża kratowa nie wykazuje odkształceń geometrycznych. Połączenia segmentów oraz połączenia poszczególnych elementów wieży w segmentach nie odbiegają od projektowanych i nie wykazują odkształceń.

Zakotwienia elementów podstawy w fundamentach zgodne z projektowanymi.

Powłoki antykorozyjne wieży są w dobrym stanie. Wieża, podobnie jak trzon komina, oznakowana jest zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 2003 roku. W 2018 roku poprawiono zabezpieczenie antykorozyjne wieży, jednakże prace malarskie wykonano niezbyt dokładnie, w związku z czym pojawiły się nowe ogniska korozji.

5.3 Wymurówka komina.

Wymurówka kominowa na ogół w dobrym stanie technicznym. Kształtki kominowe nie są luźne ani popękane. Podczas wykonywania przeglądu w dniu 15.06.2020 r. dokonano naprawy wymurówki poprzez poprawne ułożenie sznura uszczelniającego.

5.4 Głowica komina.

Stan techniczny stalowej głowicy komina określa się jako dobry. Podczas dokonywania przeglądu oczyszczono ją z zalegającej warstwy produktów spalania węgla. Widoczne są na niej ślady rdzy powierzchniowej.

5.5 Instalacja oświetlenia przeszkodowego

Komin wyposażony jest w lampy oświetlenia przeszkodowego zamontowane na dwóch górnych podestach. W obecnej chwili lampy na brak konieczności ich uruchamiania są nieczynne.

5.6 Elementy wyposażenia.

Elementy wyposażenia: pomosty i drabiny z koszem ochronnym nie odbiegają od stanu projektowanego. Stan zabezpieczenia antykorozyjnego dostateczny. Widoczne są liczne ślady rdzy powierzchniowej i wżerowej. Najgorzej przedstawia antykorozja górnej galerii obsługowej zlokalizowanej w poziomie + 65,5 m oraz drabiny wjazdowej od poziomu + 60,0 m do wylotu. Drabina wyposażona w system asekuracji Soll ważny do 2021 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 obłuzowań. Stan kotew mocujących ocenia się jako dobry.

Powierzchnia bloków została zabezpieczona powłokami ochronnymi.

6. WNIOSKI I ZALECENIA

6.1 Wnioski

Na podstawie oględzin elementów konstrukcyjnych komina przeprowadzonych w dniu 15 czerwca 2020 roku, na podstawie wykonanych pomiarów grubości ścian trzonu komina i wieży metodą ultradźwiękową, pomiarów geodezyjnych pionowości stwierdza się, że komin stalowo-ceramiczny typu KPSW o wysokości $h = 70,00$ m należący do Komunalnego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. z Bydgoszczy i zlokalizowany na terenie Ciepłowni w Solcu Kujawskim przy ulicy Garbary 4 spełnia wymagania wytrzymałościowe i można go dopuścić do dalszej bezpiecznej eksploatacji pod warunkiem wykonania prac remontowych zawartych w punkcie 6.2. niniejszego opracowania.

6.2 Zalecenia

- **Wykonać nowe zabezpieczenie antykorozyjne farbą chemoodporną stalowych płyt głowicy komina.**
- **Wykonać nowe zabezpieczenie antykorozyjne wszystkich pomostów obsługowych oraz drabin włazowych z koszem ochronnym.**
- **Oczyścić i zakonserwować antykorozyjnie górny odcinek trzonu komina od poziomu ok. + 55,0 m do wylotu.**
- **Poprawić miejscowo zabezpieczenie antykorozyjne wieży kratowej.**
- **Przesmarować smarem technicznym elementy toczne tzw. „ślizgi” na podporach trzonu komina z wieżą kratową.**

6.3. Orzeczenie

Ważność opinii technicznej ocenia się na **dwa lata. Do końca sierpnia 2022 roku** należy przeprowadzić kolejne badanie diagnostyczne komina mające na celu ocenić możliwość i warunki dalszej jego bezpiecznej eksploatacji (PN-93/B-03201 oraz Prawo Budowlane art. 62).

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.

6.4. Wytyczne 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 założyć i prowadzić metrykę zgodnie z PN,
- zawieszenie na kominie dodatkowych anten wymaga wykonania odrębnej analizy i wydania pozytywnej opinii.

7.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



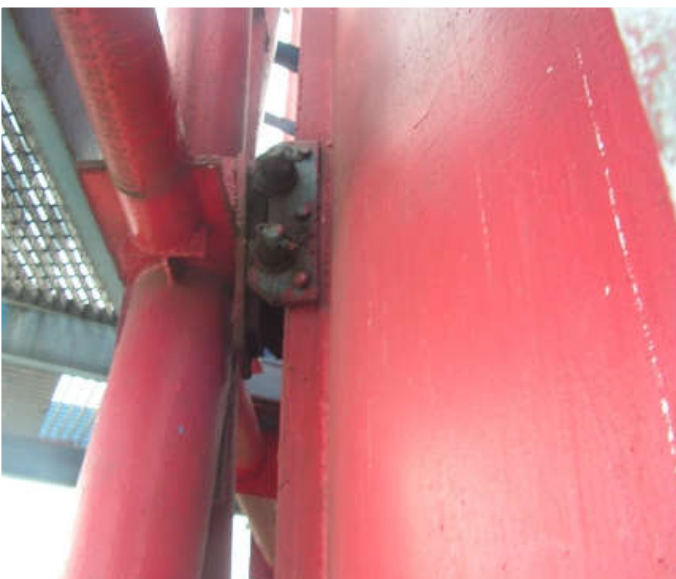
Fot. 45



Fot. 46



Fot. 47



Fot. 48



Fot. 49



Fot. 50



Fot. 51



Fot. 52



Fot. 53



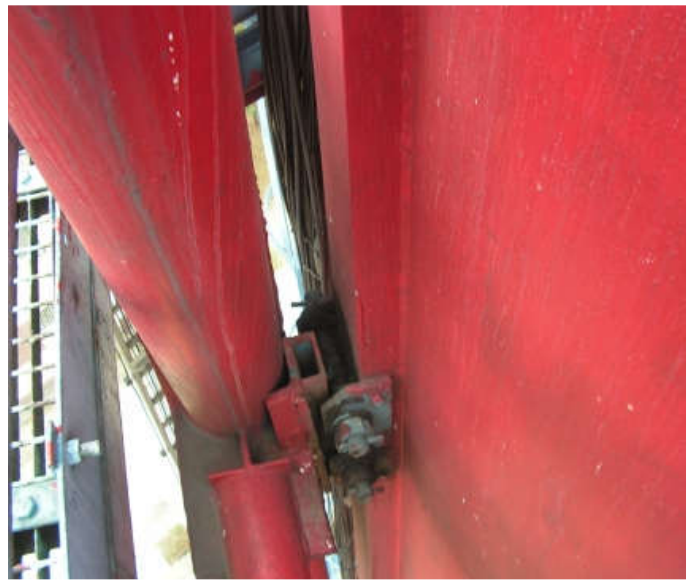
Fot. 54



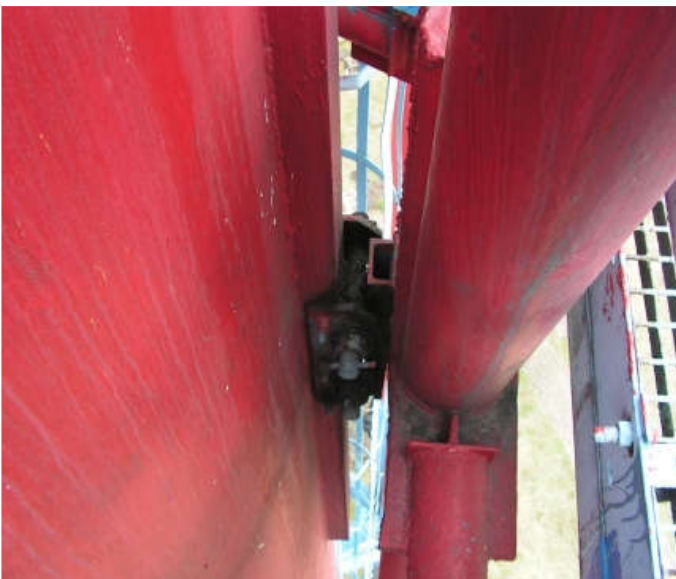
Fot. 55



Fot. 56



Fot. 57



Fot. 58



Fot. 59



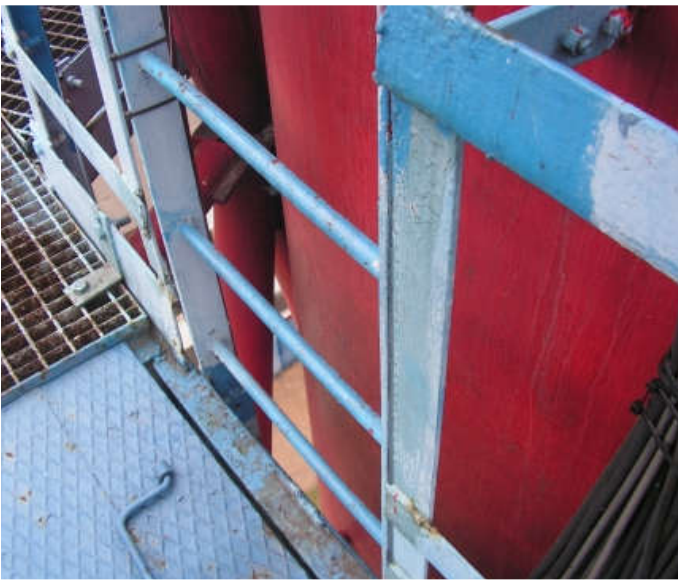
Fot. 60



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



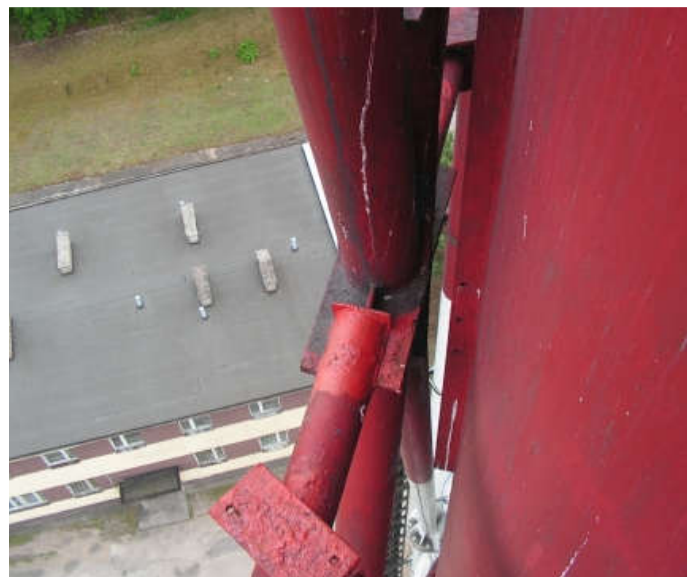
Fot. 82



Fot. 83



Fot. 84



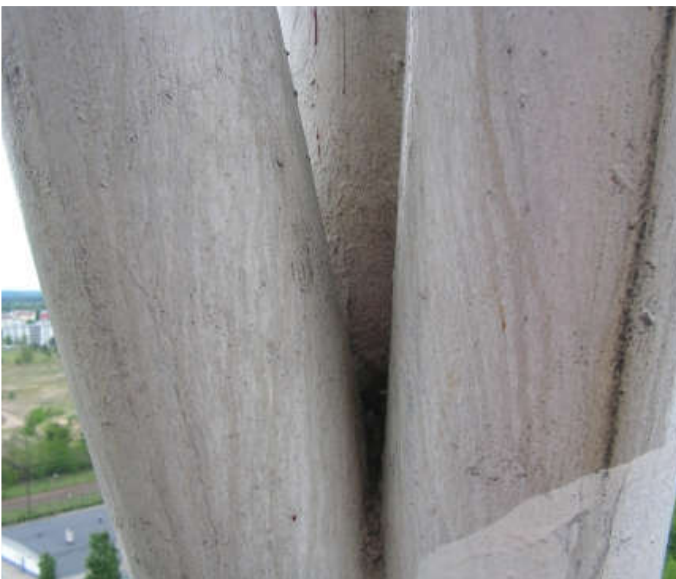
Fot. 85



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



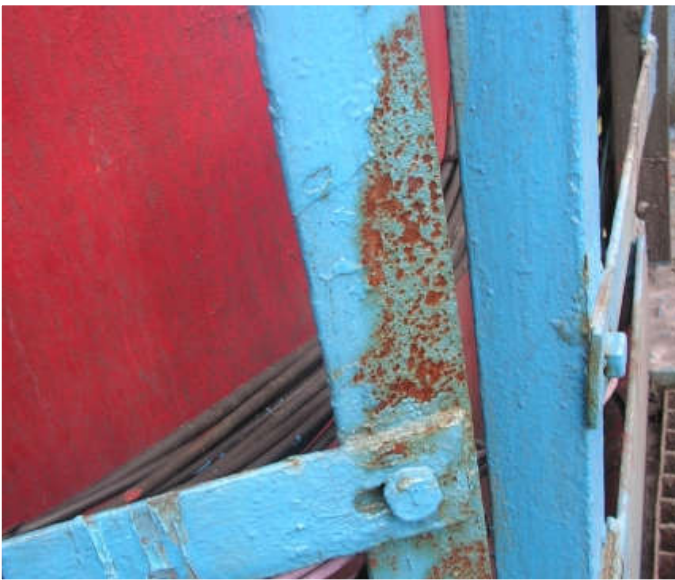
Fot. 101



Fot. 102



Fot. 103



Fot. 104



Fot. 105



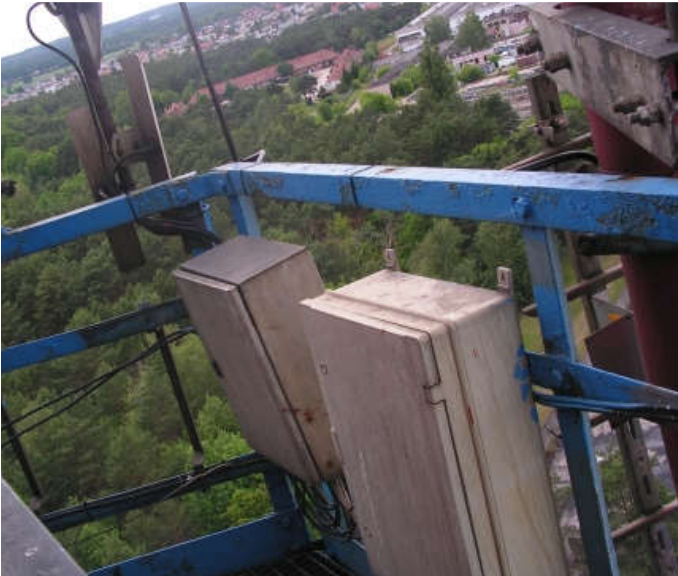
Fot. 106



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

8.ZAŁĄCZNIKI