

NOVIX® GLIWICE	Komin żelbetowy o wysokości $H = 100\text{ m}$ P. E. C. GLIWICE Sp. z o. o. 44-100 Gliwice, ul. Królewskiej Tamy 135	Ocena Stanu Technicznego nr 2020-002 Strona nr 1
--------------------------	---	---

Spis treści

- 1. Przedmiot opracowania**
- 2. Cel i zakres opracowania**
- 3. Podstawa formalna opracowania**
- 4. Podstawy techniczne opracowania**
- 5. Charakterystyka komina**
- 6. Opis stanu technicznego**
- 7. Ocena stanu technicznego i prognoza zachowania się materiałów w najbliższych latach**
- 8. Wytyczne eksploatacji i ewentualnych napraw**
- 9. Wnioski i zalecenia**

Załączniki

- Załącznik 1 – Sprawozdanie z przeglądu stanu technicznego komina**
- Załącznik 2 – Dokumentacja fotograficzna przeglądu**
- Załącznik 3 – Rysunki uszkodzeń trzonu żelbetowego i wykładziny ceramicznej**
- Załącznik 4 – Operat techniczny – kontrolny pomiar pionowości komina**
- Załącznik 5 – Pomiary sklerometryczne**
- Załącznik 6 – Pomiary instalacji odgromowej**
- Załącznik 7 – Pomiary pęknięć pionowych**

NOVIX®	Komin żelbetowy o wysokości $H = 100\text{ m}$ P. E. C. GLIWICE Sp. z o. o.	Ocena Stanu Technicznego
GLIWICE	44-100 Gliwice, ul. Królewskiej Tamy 135	nr 2020-002 Strona nr 2

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest komin żelbetowy o wysokości $H = 100\text{ m}$ Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej „Gliwice” Sp. z o. o., 44-100 Gliwice, ul. Królewskiej Tamy 135.

2. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest określenie aktualnego stanu technicznego komina.

Zakres opracowania obejmuje:

- przegląd i inwentaryzację uszkodzeń powierzchni zewnętrznej trzonu żelbetowego komina, elementów stalowych, instalacji odgromowej, instalacji elektrycznej światła przeszkodowych, powłoki malarskiej;
- wykonanie badań sklerometrycznych (młotkiem Schmidta) i sprawdzenie klasy betonu trzonu komina;
- przegląd i inwentaryzację uszkodzeń powierzchni wewnętrznej wykładziny komina;
- operat geodezyjny – pomiary wychylenia osi komina z pionu;
- ocenę stanu technicznego komina z prognozą zachowania się materiałów w najbliższych latach;
- sporządzenie zaleceń i wniosków wraz z podaniem wytycznych dotyczących dalszej eksploatacji i ewentualnej naprawy.

3. Podstawa formalna opracowania

Podstawę formalną opracowania stanowi zlecenie nr 2C-1/456/2020 z dnia 2020-03-12 – od Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej „GLIWICE” Sp. z o. o., 44-100 Gliwice, ul. Królewskiej Tamy 135 – dla P. P. U. H. „NOVIX” Sp. z o. o., 44-100 Gliwice, ul. Bł. Czesława 11.

NOVIX®	Komin żelbetowy o wysokości H = 100 m	Ocena Stanu Technicznego
GLIWICE	P. E. C. GLIWICE Sp. z o. o.	nr 2020-002
	44-100 Gliwice, ul. Królewskiej Tamy 135	Strona nr 3

4. Podstawy techniczne opracowania

4.1. Wizje lokalne z oględzinami komina.

4.2. Operat techniczny – Kontrolny pomiar pionowości komina wykonany w maju 2020 r. przez Przedsiębiorstwo Usług Geodezyjno-Kartograficznych i Projektowania „POMIARY SPECJALNE” z Rudy Śląskiej.

4.3. Przegląd techniczny powierzchni zewnętrznej trzonu, powierzchni wewnętrznej wykładziny oraz osprzętu komina przeprowadzony w marcu i kwietniu 2020 r. przez Zespół Robót Wysokościowych P. P. U. H. „NOVIX” Sp. z o. o.

4.4. Dokumentacja techniczna będąca w posiadaniu Użytkownika.

4.5. Informacje i dane technologiczne dotyczące komina uzyskane od Użytkownika.

4.6. Polska Norma PN-64/B-03004 – „Kominy murowane i żelbetowe, obliczanie statyczne i projektowanie”.

4.7. Polska Norma PN-88/B-03004 – „Kominy murowane i żelbetowe, obliczanie statyczne i projektowanie”.

4.8. Instrukcja nr 323 pt. „Ocena stanu technicznego i wzmacnianie kominów żelbetowych i murowanych” wyd. ITB Warszawa 1993 r.

4.9. Informator Projektanta Przemysłowego „Kominy Przemysłowe” - Roman Ciesielski

4.10. „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – część IV – Obmurza pieców przemysłowych i kotłów oraz kominy i chłodnie energetyczne” wyd. Arkady 1988 r.

NOVIX® GLIWICE	Komin żelbetowy o wysokości $H = 100\text{ m}$ P. E. C. GLIWICE Sp. z o. o. 44-100 Gliwice, ul. Królewskiej Tamy 135	Ocena Stanu Technicznego nr 2020-002 Strona nr 4
------------------------------	--	--

4.11. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 25 czerwca 2003 r. (z późniejszymi zmianami) w sprawie sposobu zgłaszania oraz oznakowania przeszkód lotniczych.

5. Charakterystyka komina

5.1. Dane technologiczne

Ilość i typ obsługiwanych kotłów:

— 3 kotły WP-70

Praca kotłów:

— w sezonie grzewczym pracują kotły od 1÷3,
 — poza sezonem grzewczym: komin nieczynny.

Paliwo:

— węgiel o zawartości siarki 0,8%.

Temperatury spalin:

— maksymalna: $\sim 230^{\circ}\text{C}$,
 — eksploatacyjna: $\sim 140\text{-}150^{\circ}\text{C}$,
 — minimalna: 120°C

Ilość spalin odprowadzanych: $430000\text{Nm}^3/\text{h}$

Stopień zawilgocenia spalin: 6,70 %

Zawartość SO_2 w spalinach $1,7\text{ g/m}^3$

5.2. Opis konstrukcji komina

Wysokość komina: $H = 100\text{ m}$.

Średnica wylotu: 3,1 m.

Średnica zewnętrzna na poz. ± 0.00 : 7,3 m.

Ilość wlotów spalin: 2 szt.

Grubość ścian trzonu zmienia się od 15 cm u wylotu do 30 cm u podstawy.

NOVIX® GLIWICE	Komin żelbetowy o wysokości H = 100 m P. E. C. GLIWICE Sp. z o. o. 44-100 Gliwice, ul. Królewskiej Tamy 135	Ocena Stanu Technicznego nr 2020-002 Strona nr 5
------------------------------	---	--

]Trzon żelbetowy posiada wsporniki o szerokości 21 cm, na których opierają się bębny wymurówki. Pomiędzy wymurówką i trzonem jest warstwa izolacji termicznej.

Wymurówka wewnętrzna jest wykonana z kształtek kwasoodpornych na kicie kwasoodpornym. Szczeliny dylatacyjne osłonięto kompensatorami, mocowanymi do ścian wymurówki płaskownikiem i kotwami ze stali kwasoodpornej.

Odpopielanie spalin posiada strop żelbetowy z lejem stalowym.

Stalowe króćce czopuchowe zamocowane są w trzonie komina.

Wypożenie komina stanowią dwie galerie stalowe na poz. + 50 m i poz.+ 97 m. Wejście na komin stanowi drabina z zaplecznikami ochronnymi, która biegnie od wysokości + 5 m do poz. + 100 m.

Komin wyposażony jest w instalację piorunochronną oraz oznakowanie przeszkodowe nocne i dzienne.

Komin opiera się na okrągłym żelbetowym fundamencie, który jest posadowiony na 90-ciu palach „Franki” o średnicy 50 cm każdy.

Komin położony jest na obszarze górniczym o II kategorii wpływów.

6. Opis stanu technicznego

6.1. Trzon żelbetowy

Korona komina została przykryta stalowymi elementami osłonowymi. Segmenty osłony stalowej na koronie komina są dobrze dopasowane, skorodowane w niewielkim stopniu. Elementy osłonowe korony są ułożone na blasze ołowianej. W otworze wylotowym elementy osłonowe korony pokryte są warstwami złuszczonego się nagaru, o grubości lokalnie do ok. 10 cm. Powłoka malarska osłon jest w zaniku, występuje także korozja w pobliżu wylotu komina i w samym wylocie, ale konstrukcja stalowa osłon nie została naruszona. Osłony nie są poprzemieszczane. Blacha ołowiana jest w stanie dobrym.

Stwierdzono wystąpienie dwóch pęknięć o dużej długości: na pn.-wsch. stronie komina wzdłuż instalacji odgromowej od poziomu ok. + 7 m do ok. + 92 m oraz na pd.-zach. stronie trzonu obok drabiny włazowej od podstawy komina do poz. ok. + 55 m. W dniu 2020-06-03 wykonano dodatkowe pomiary ich rozwarcia i głębokości (rezultaty przedstawia zał. 7). Ich rozwarcia uległy zmniejszeniu w

NOVIX® GLIWICE	Komin żelbetowy o wysokości H = 100 m P. E. C. GLIWICE Sp. z o. o. 44-100 Gliwice, ul. Królewskiej Tamy 135	Ocena Stanu Technicznego nr 2020-002 Strona nr 6
------------------------------	---	--

stosunku do pomierzonych podczas przeglądu z uwagi na zmniejszone obciążenie komina.

W strefie dolnej trzonu występują rysy, które wybiegają z naroży otworów czopuchowych. Widoczne są także ciemne ślady powstałe w miejscach napraw rys pionowych przy czopuchach.

Nieliczne poziome rysy i mikrospeknięcia są widoczne na stykach cykli betonowania.

Nastąpiło zabrudzenie powłok trzonu wynikające z warunków jego eksploatacji (w szczególności sąsiedztwa komina H80).

System odprowadzania wody wraz z zanieczyszczeniami z powierzchni trzonu jest w stanie dobrym.

6.2. Osprzęt stalowy

Stan zabezpieczenia antykorozyjnego drabiny jest dość dobry – powłoka zachowana na ok. 95% powierzchni, powłoki brakuje tylko na górnym odcinku (dł. ok. 1 m.).

Stan zabezpieczenia antykorozyjnego galerii stalowych jest dość dobry, nieliczne miejscowe uszkodzenia powłoki wystąpiły w węzłach konstrukcji (w miejscach połączeń śrubowych z zastrzałami).

Stwierdzono brak poprawnego mocowania aparatury monitoringu spalin z jednej strony, co groziło jej oderwaniem, ponadto nie były zabezpieczone pozostałe króćce, przez które woda dostawała się do wnętrza komina. Usterki te zostały naprawione w czerwcu br.

6.3. Instalacja odgromowa

Instalacja odgromowa posiada obejmę otokową na koronie komina oraz 2 pionowe przewody odprowadzające; jeden z nich stanowi drabina, drugi, po przeciwnej stronie komina, wykonany jest z bednarki.

Połączenia obejmę otokowej na koronie komina z przewodami odprowadzającymi, zarówno drabiną, jak i bednarką, są prawidłowe, jednak zarówno obejmą, jak i połączenia w obrębie korony komina pozbawione są zabezpieczenia antykorozyjnego i mocno skorodowane (nastąpiło pocienienie przekroju).

Przewód odprowadzający pionowy z bednarki jest przytwierdzony do trzonu i galerii prawidłowo.

NOVIX® GLIWICE	Komin żelbetowy o wysokości H = 100 m P. E. C. GLIWICE Sp. z o. o. 44-100 Gliwice, ul. Królewskiej Tamy 135	Ocena Stanu Technicznego nr 2020-002 Strona nr 7
------------------------------	--	--

6.4. Oświetlenie przeszkodowe

Wszystkie lampy oświetlenia przeszkodowego działają prawidłowo. Konstrukcje wsporcze lamp są w stanie dobrym, skrzynki instalacji elektrycznej są sprawne, noszą jedynie ślady eksploatacji.

6.5. Czopuchy

Blachy zewnętrzne czopuchów są w stanie dobrym.

6.6. Aparatura monitorująca

Kable łączące aparaturę na galerii roboczej od strony zachodniej z instalacją zamontowaną po przeciwnej stronie komina wiszą luźno na trzonie komina (brak trasy kablowej), co doprowadzić może do ich przetarcia.

6.7. Wnętrze komina

W otworze wylotowym elementy osłonowe korony pokryte są nagarem o grubości do ok. 10 cm.

Kapinosy wsporników pokryte są grubą warstwą mocno zbitego nagaru, na wsporniku 1 grubość warstwy nagaru wynosi ok. 20 cm, na wspornikach niżej jest coraz cieńsza, poniżej poziomu otworów rewizyjnych (ok. + 50 m) zanika. Na powierzchniach bębnow warstwa nagaru ma grubość do 4 cm na górnym bębnie, po czym stopniowo zanika.

Uszkodzone są kompensatory na wsporniku nr 1 sektor A oraz na wsporniku nr 5 sektor C. Pozostałe kompensatory, płaskowniki ze stali kwasoodpornej mocujące kompensatory, a także śruby mocujące ze stali kwasoodpornej, są w stanie dobrym.

Nie stwierdzono uszkodzeń wymurówki.

W strefie popielnika stwierdzono niewielkie uszkodzenia powłok malarskich blach czopuchów. Przy łączeniu czopucha z kanałem spalin od strony zachodniej (sektor D) stwierdzono mocne zawilgocenie. Kanał spalin po stronie zachodniej komina jest pozbawiony powłok malarskich.

NOVIX® GLIWICE	Komin żelbetowy o wysokości H = 100 m P. E. C. GLIWICE Sp. z o. o. 44-100 Gliwice, ul. Królewskiej Tamy 135	Ocena Stanu Technicznego nr 2020-002 Strona nr 8
------------------------------	--	--

6.8. Pomiary geodezyjne

W ramach oceny stanu technicznego wykonano pomiary wychylenia osi komina z pionu (zob. zał. nr 4). Wychylenie osi komina ma przebieg południowo-wschodni, maksymalne wypadkowe wychylenie występuje na poziomie + 98,44 m i wynosi 418,27 mm; w porównaniu do pomiarów z roku 2015 nastąpił wzrost wypadkowego wychylenia wynoszący 128,27 mm, zmienił się też kierunek ze wschodniego na południowo-wschodni. Różnice wychylenia komina mogą wynikać z różnych warunków pogodowych (słońce, wiatr).

6.9. Pomiary sklerometryczne

W ramach oceny stanu technicznego wykonano także pomiary wytrzymałości betonu metodą sklerometryczną przy użyciu młotka Schmidta (zob. zał. 5). Uzyskano następujące wyniki: klasa betonu wynosi od B25 do B30, jednorodność od dostatecznej do dobrej.

7. Ocena stanu technicznego i prognoza zachowania się materiałów w najbliższych latach

Na podstawie przeprowadzonych przeglądów i pomiarów oceniono **stan techniczny trzonu żelbetowego jako dość dobry**.

Obserwacji wymagają dwa pęknięcia o dużej długości: na pn.-wsch. stronie komina wzdłuż instalacji odgromowej od poziomu ok. + 7 m do ok. + 92 m oraz na pd.-zach. stronie trzonu obok drabiny włazowej od podstawy komina do poz. ok. + 55 m. Z uwagi na dużą długość pęknięć wykonano w dniu 2020-06-03 dodatkowe pomiary ich rozwarcia i głębokości (zob. zał. 7). Ich rozwarcia uległy zmniejszeniu w stosunku do pomierzonych podczas przeglądu, ponieważ zmniejszyło się obciążenie komina, jednak zostały założone plomby, które pozwolą na pomiar zmiany parametrów pęknięć również w czasie zwiększonych obciążeń jesienno-zimowych.

Z naroży otworów czopuchowych wybiegają zarysowania betonu. Mikrospękania są także widoczne na stykach cykli betonowania.

Stan techniczny osprzętu stalowego komina jest dość dobry. Niewielkich uzupełnień wymaga zabezpieczenie antykorozyjne.

NOVIX® GLIWICE	Komin żelbetowy o wysokości H = 100 m P. E. C. GLIWICE Sp. z o. o. 44-100 Gliwice, ul. Królewskiej Tamy 135	Ocena Stanu Technicznego nr 2020-002 Strona nr 9
------------------------------	--	--

Stan techniczny instalacji odgromowej jest dostateczny. Obejma otokowa i przewody odprowadzające w obrębie korony komina pozbawione są zabezpieczenia antykorozyjnego i mocno skorodowane (nastąpiło pocienienie przekroju).

Instalacja świateł przeszkodowych jest w stanie dobrym.

Stan powłok malarskich – pasy przeszkodowe, zabezpieczenie dolnej części zewnętrznej powierzchni trzonu żelbetowego – jest niezadowalający. Nastąpiło zabrudzenie powłok trzonu wynikające z warunków jego eksploatacji (w szczególności sąsiedztwa komina H80).

Stan techniczny wykładziny komina można określić jako dostateczny. Zabezpieczenie korony komina (elementy osłonowe i blacha ołowiana) są w stanie dość dobrym. Dwa kompensatory (na wsporniku nr 1 sektor A oraz na wsporniku nr 5 sektor C) uległy uszkodzeniu. Pozostałe kompensatory, płaskowniki i śruby mocujące ze stali kwasoodpornej mocujące kompensatory, są w stanie dobrym.

Ogólny stan techniczny komina ocenia się jako dość dobry.

Prognoza zachowania się materiałów w najbliższych latach: Materiały komina będą nadal dobrze spełniały swoją rolę, pod warunkiem wykonania niewielkich napraw podanych w p.8.

8. Wytyczne napraw i eksploatacji

8.1. Trzon komina.

Trzon komina wymaga obecnie niewielkich napraw, podobnie jak jego powłoki ochronne. Naprawy wymagają ujawnione obecnie rysy pionowe o dużej długości, jak i zarysowania betonu wybiegające z naroży otworów czopuchowych oraz mikrospeknięcia na stykach cykli betonowania. Należy je wykonać w/g technologii identycznej, jak zastosowana podczas ostatniego remontu komina.

Należy nałożyć nową powłokę, także w/g technologii identycznej, jak zastosowana podczas ostatniego remontu komina.

Zastosowanie tych samych technologii i materiałów naprawczych oraz powłokowych jest konieczne, aby nie wystąpiły rozwarstwienia, złuszczenia itp.

NOVIX® GLIWICE	Komin żelbetowy o wysokości H = 100 m P. E. C. GLIWICE Sp. z o. o. 44-100 Gliwice, ul. Królewskiej Tamy 135	Ocena Stanu Technicznego nr 2020-002 Strona nr 10
------------------------------	--	---

8.2. Wykładzina komina.

Należy dokonać wymiany dwóch kompensatorów (uszkodzenia na wsporniku nr 1 sektor A oraz na wsporniku nr 5 sektor C).

8.3. Osprzęt stalowy

Należy naprawić zabezpieczenie antykorozyjne osprzętu w miejscach wykazanych podczas przeglądu. Naprawy te należy wykonać w technologii identycznej, jak zastosowana do antykorozji całego osprzętu podczas remontu komina.

8.4. Instalacja odgromowa

Aby uniknąć szybkiej korozji obejmą otokowej oraz przewodów odprowadzających na koronie komina należy rozważyć możliwość zaprojektowania i wykonania zmiany konstrukcji górnej części instalacji.

8.5. Oszacowanie żywotności komina

Komin jest eksploatowany właściwie. Po dokonaniu napraw podanych wyżej komin może być eksploatowany w ciągu najbliższych 5-ciu lat.

Ze względu na obowiązujące przepisy Prawa Budowlanego, kolejny przegląd i ocenę stanu technicznego komina należy wykonać w 2025 r.

9. Wnioski i zalecenia

9.1. Stan techniczny trzonu komina w chwili obecnej można określić jako dość dobry.

9.2. Pomiary pionowości trzonu komina wykazują niewielkie maksymalne wychylenie, które wynosi 418,27 mm w kierunku południowo-wschodnim.

NOVIX® GLIWICE	Komin żelbetowy o wysokości $H = 100\text{ m}$ P. E. C. GLIWICE Sp. z o. o. 44-100 Gliwice, ul. Królewskiej Tamy 135	Ocena Stanu Technicznego nr 2020-002 Strona nr 11
------------------------------	---	---

- 9.3. Po powrocie komina do eksploatacji jesienno-zimowej, najlepiej podczas możliwie dużego obciążenia, należy wykonać pomiary rozwarcia i głębokości dwóch pęknięć o dużej długości opisanych w p. 6.1. oraz w p.7.**
- 9.4. Należy wykonać niewielkie naprawy trzonu żelbetowego zgodnie z p. 8.1.**
- 9.5. Powłoki trzonu żelbetowego są w stanie niezadowalającym. Rozważyć odświeżenie powłoki zgodnie z p. 8.1. Oznakowania przeszkodoweienne (pasy przeszkodowe) winny spełniać wymogi Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 25 czerwca 2003 r w sprawie sposobu zgłaszania oraz oznakowania przeszkód lotniczych.**
- 9.6. Stan techniczny osprzętu stalowego jest dobry, wymaga tylko wykonania niewielkich napraw zabezpieczenia antykorozyjnego, zgodnie z wytycznymi pkt. 8.3.**
- 9.7. Należy rozważyć możliwość zaprojektowania i wykonania zmiany konstrukcji górnej części instalacji odgromowej zgodnie z p. 8.4.**
- 9.8. Prace związane z naprawą uszkodzeń oraz powłokami należy zlecić przedsiębiorstwu specjalizującemu się w zakresie remontów kominów i posiadającemu doświadczenie udokumentowane referencjami lub innymi dokumentami potwierdzającymi wykonanie analogicznych robót na obiektach o porównywalnej wielkości.**

NOVIX®	Komin żelbetowy o wysokości H = 100 m	Ocena Stanu Technicznego
GLIWICE	P. E. C. GLIWICE Sp. z o. o.	nr 2020-002
	44-100 Gliwice, ul. Królewskiej Tamy 135	Strona nr 12

9.9. Następną ocenę stanu technicznego wraz z przeglądem komina należy wykonać w roku 2024.

9.10. Dokumentacja jest kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.