



HAVEC
Engineering

Biuro:
ul. Powstańców 62/424
05-091 Ząbki
tel.: (+48) 660 706 282

e-mail: contact@havec.eu
<http://www.havec.eu>

NIP: 823-158-03-78

H A V E C E N G I N E E R I N G C O M P A N Y

RAPORT TECHNICZNY

Wstępna Inspekcja Pieca Obrotowego



Data pomiaru: listopad 2020

SPIS TREŚCI

Lp.	Nazwa	Strona
CZĘŚĆ OPISOWA		
1.	Raport pisemny	2
CZĘŚĆ POMIAROWA		
2.	Dane pieca	6
3.	Układ współrzędnych, oznaczenia i symbole	7
4.	Oś pieca w płaszczyźnie poziomej – linia referencyjna	8
5.	Oś pieca w płaszczyźnie pionowej – linia referencyjna	9
6.	Skreślenia rolek nośnych względem osi pieca w płaszczyźnie poziomej	10
7.	Skreślenia rolek nośnych względem osi pieca w płaszczyźnie pionowej	11
8.	Rozkład temperatur podczas pomiaru	12
9.	Zużycie mechaniczne profili rolek nośnych i pierścieni	13
10.	Położenie rolki oporowej względem osi pieca – podpora I	14
11.	Kołowość pierścienia – podpora I	15
12.	Kołowość pierścienia – podpora II	16
13.	Kołowość rolek nośnych – podpora I	17
14.	Kołowość rolek nośnych – podpora II	18
15.	Bicie po-osiowe pierścieni i wieńca	19
16.	Szkic rozmieszczenia przekrojów	20
17.	Profil płaszcza – bicie radialne, deformacje lokalne, bicie całkowite	21
18.	Profil płaszcza – widok aksonometryczny	22
19.	Inspekcja mechaniczna (dokumentacja fotograficzna)	26
20.	Płaszcz pieca – przekroje	34



HAVEC
Engineering

Biuro:
ul. Powstańców 62/424
05-091 Ząbki
tel.: (+48) 660 706 282

e-mail: contact@havec.eu
<http://www.havec.eu>

NIP: 823-158-03-78

H A V E C E N G I N E E R I N G C O M P A N Y

SPRAWOZDANIE TECHNICZNE Z POMIARÓW GEOMETRII PIECA W ZUO KATOWICE

1. DANE FORMALNO - ORGANIZACYJNE

- | | | |
|----|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Zamawiający: | Zakład Utylizacji Odpadów Sp. z o.o.
40-241 Katowice
Ul. Hutnicza 8
woj. Świętokrzyskie |
| 2. | Wykonawca: | „HAVEC Engineering” Paweł Kędzior
ul. Powstańców 62/424
05-091 Ząbki |
| 3. | Podstawa formalno-prawna: | Zamówienie nr 36/2020 |
| 4. | Termin wykonania pomiarów: | listopad 2020. |
| 5. | Skład zespołu: | mgr inż. Paweł Kędzior, mgr inż. Łukasz Milik. |

1. ZAKRES PRAC

W ramach prac wykonano następujące pomiary i obliczenia:

- 1.1. Pomiar osi pieca w płaszczyźnie poziomej – jako linia referencyjna geometrii pieca w płaszczyźnie poziomej.
- 1.2. Pomiar osi pieca w płaszczyźnie pionowej – jako linia referencyjna geometrii pieca w płaszczyźnie pionowej.
- 1.3. Pomiar skrócenia rolek nośnych względem osi pieca – w płaszczyźnie poziomej.
- 1.4. Pomiar skrócenia rolek nośnych względem osi pieca – w płaszczyźnie pionowej.
- 1.5. Wyznaczenie kątów pracy.
- 1.6. Pomiar i wyznaczenie nachylenia pieca.
- 1.7. Pomiar temperatur obwodowych płaszcza i pierścieni.
- 1.8. Pomiar zużycia mechanicznego profili rolek nośnych i pierścieni.
- 1.9. Pomiar położenia rolki oporowej względem osi pieca – położenie osiowe i nachylenie.

- 1.10. Pomiar i wyznaczenie odchyłek kołowości pierścieni (deformacje lokalne).
- 1.11. Pomiar i wyznaczenie odchyłek kołowości rolek nośnych (deformacje lokalne).
- 1.12. Pomiar bicia po-osiowego pierścieni i wieńca.
- 1.13. Inspekcja mechaniczna - dokumentacja fotograficzna.
- 1.14. Pomiar deformacji radialnych płaszcza (deformacje lokalne).
- 1.15. Pomiar bicia radialnego płaszcza.
- 1.16. Pomiar bicia całkowitego płaszcza.
- 1.17. Przygotowanie modelu rzutu aksonometrycznego płaszcza i deformacji lokalnych.
- 1.18. Przygotowanie modelu deformacji płaszcza (rzut aksonometryczny).
- 1.19. Przekazanie kompletnej dokumentacji technicznej.

2. WPROWADZENIE

2.1. CEL PRAC

Pomiary zostały przeprowadzone zgodnie z zamówieniem nr 36/2020.

Celem pomiarów było przeprowadzenie wstępnej mechanicznej inspekcji pieca obrotowego i określenie czynności (regulacje, wymiany, naprawy, modyfikacje itp.), które powinny zostać wykonane w celu osiągnięcia i utrzymania wysokiej sprawności pracy pieca.

2.2. CHARAKTERYSTYKA PIECA:

Wymiary (średnica x długość)	-	3,3 m x 7,3 m
Ilość podpór	-	2
Pozycja napędu	-	między podporą I i II
Rolka oporowa	-	między podporą I i II
Nachylenie pieca	-	2,2%
Prędkość maksymalna	-	1 RPM
Kierunek obrotu	-	zgodny z ruchem wskazówek zegara.

(kier. obrotu określony od strony wlotu).

2.3. RAPORTOWANE PROBLEMY Z PRACĄ PIECA

- zużyte powierzchnie toczne rolek nośnych.
- zużyte powierzchnie toczne pierścieni.
- zużyta powierzchnia rolki oporowej.

3. OŚ PIECA – linia referencyjna

3.1. WYNIKI POMIARÓW

W celu wyznaczenia linii referencyjnej geometrii urządzenia założono zewnętrzny, jednolity układ odniesienia. W układzie tym określono położenie każdego z punktów charakterystycznych urządzenia, a odchyłki geometrii podane są w odniesieniu do osi pieca (linii referencyjnej) w płaszczyźnie poziomej i pionowej. Układ współrzędnych, oznaczenia i symbole, wyjaśnione są na stronie 7 raportu.

Na podstawie pomiarów wyznaczono kąty pracy rolek nośnych, które wynoszą $58^{\circ}10'$ dla podpory I i $59^{\circ}14'$ dla podpory II. Odchyłki kątów pracy mieszczą się w zakresie tolerancji ($1^{\circ}30'$) względem wartości projektowych.

Wyznaczone nachylenie pieca wynosi $2,19$ stopnia ($3,82\%$) i jest zgodne z wartością projektowaną.

4. ROLKI NOŚNE

4.1. WYNIKI POMIARÓW

Pomierzono skoszenia rolek nośnych w płaszczyźnie poziomej i wyznaczono odchyłki geometryczne względem linii referencyjnej (osi pieca w płaszczyźnie poziomej). Wartości skoszenia przeliczono następnie na odległość śrub regulacyjnych. Wartości skoszeń mieszczą się w zakresie od $1,0\text{mm}$ do $2,0\text{mm}$ co jest wartością przekraczającą w tolerancję. Skoszenia wyznaczone zostały z dokładnością $\pm 0,5\text{mm}$. Wyniki pomiarów przedstawione są na stronie 10.

Skoszenia rolek nośnych w płaszczyźnie pionowej przekraczają wartości dopuszczalne na obu rolkach na podporze I – wyniki pomiarów na stronie 11.

Powierzchnie toczne zarówno pierścienia jak i obu rolek nośnych na podporze I wykazują ponadnormatywne zużycie mechaniczne, gdzie wartości zmierzonych odchyłek (zmiana nominalnej wartości promienia) sięgają 3mm . Ponadto widoczne są bardzo znaczące deformacje wzdłużne powierzchni tocznych zarówno pierścienia jak i obu rolek.

Zużycie powierzchni tocznych rolek nośnych i pierścienia na podporze II jest na umiarkowanym poziomie. Odchyłki zużycia mechanicznego przekraczają tolerancję dla rolki prawej (zużycie poprzeczne na poziomie 2mm).

Kołowość wszystkich komponentów zarówno na podporze I jak i II jest na prawidłowym poziomie. Maksymalne wartości odchyłek kołowości nie przekraczają $0,2\text{mm}$.

5. PŁASZCZ

5.1. BICIE RADIALNE I DEFORMACJE LOKALNE PŁASZCZA

Pomiar płaszcza przeprowadzono w 11 przekrojach (rozmieszczenie przekrojów wzdłuż pieca na stronie 20). Wartości bicia radialnego zarówno dla części wlotowej jak i wylotowej nie przekraczają wartości 1mm . Dla całości płaszcza wartości mimośrodów mieszczą się w zakresie od 1mm do 2mm . Wartość bicia radialnego mieści się w granicach tolerancji.

Lokalne deformacje płaszcza (deformacje kołowości) są nieznaczne i we wszystkich przypadkach mieszczą się w granicach tolerancji. Segmenty płaszcza pod pierścieniami nie są zdeformowane. Wyniki pomiarów parametrów płaszcza: bicia radialnego, deformacji lokalnych i bicia całkowitego wraz z wyjaśnieniem znajduje się na stronie 21.

5.2. BICIE POOSIOWE PIERŚCIENI

Bicie poosiowe pierścieni jest bezpośrednio powiązane z biciem radialnym płaszcza. W wyniku pomiaru stwierdzono wartości tego bicia w granicach tolerancji. Dla pierścienia I wartość ta wynosi $\pm 0,5\text{mm}$, dla pierścienia II $\pm 0,2\text{mm}$. Tolerancja wynosi $\pm 1,0\text{mm}$. Wyniki pomiaru pokazane na stronie 19.

5.3. TEMPERATURY PŁASZCZA

W celu wykrycia korby termicznej pomierzono różnice temperatur na całym obwodzie na segmentach płaszcza położonych w możliwie bliskiej odległości od pierścieni (cargi podpierścieniowe). Maksymalna różnica wynosi 29°C . Zaobserwowano jednak większą różnicę temperatury (na poziomie 91°C) na obwodzie pierścienia I (od strony wylotowej). Zaleca monitorowanie tego rejonu – zarówno pierścienia jak i płaszcza. Wyniki pomiarów znajdują się na stronie 12.

5.4. KONSEKWENCJE WYNIKÓW POMIARÓW

Deformacje lokalne płaszcza mają negatywny wpływ na wymurówkę wewnątrz pieca, skracając jej żywotność. Zaleca się stałą kontrolę stanu wymurówki podczas postoju pieca (prac remontowych). Jeżeli stwierdzono wypadanie wymurówki ciągle w tym samym miejscu, wymiana segmentów płaszcza powinna zostać wzięta pod uwagę.

Bicie radialne płaszcza o dużych wartościach wywierają negatywny wpływ na większość komponentów pieca m. in: zbyt duży i nierównomierny nacisk na wały rolek nośnych, powierzchnie toczne pierścieni i rolek, bicie radialne uszczelnienia wlotowego, bądź wylotowego, zwiększona siła po-osiowa pierścieni w wyniku deformacji różnicowych, nierównomierne rozłożenie nacisku pomiędzy pierścieniami, a rolkami w wyniku bicia po-osiowego samych pierścieni itp. Dlatego niezwykle ważne jest utrzymanie tego parametru w granicach tolerancji poprzez ciągły monitoring wartości temperatur obwodowych całego płaszcza (zwłaszcza segmentów położonych blisko pierścieni) oraz prawidłową procedurą podczas nagrzewania (np. uruchomienia pieca po postoju) i wychładzania pieca.

6. ROLKA OPOROWA

Zmierzone poprzeczne nachylenie rolki oporowej wynosi $0,5\text{mm}$ i jest prawidłowe. Oś rolki oporowej względem osi głównej pieca wynosi $2,0\text{mm}$ po stronie „atakującej”. Zwykle jest to położenie prawidłowe i nie wymaga regulacji, zaleca się jednak zweryfikowanie dokumentacji technicznej/projektowej w celu ustalenia tolerancji dla danego urządzenia. Wyniki pomiarów zamieszczono na stronie 14.

Powierzchnia toczna rolki oporowej jest zużyta i powinna zostać zregenerowana.

7. INSPEKCJA MECHANICZNA

- Uszczelnienie/mechanizm wlotu i wylotu pracują prawidłowo. Brak widocznych nieszczelności.
- Powierzchnia toczna pierścienia I (wlotowego) w znacznym stopniu zużyta.
- Widoczne uszkodzenia krawędzi dolnej pierścienia wlotowego, tzw. „sharp edge”. Uszkodzenia powstają podczas kontaktu z rolką oporową.
- Widoczne nieznaczne „timing marks” na powierzchni bocznej pierścienia I.
- Powierzchnie toczne rolek nośnych na podporze I są zużyte. Widoczne są głębokie deformacje wzdłużne.
- Powierzchnia toczna rolki oporowej zużyta.
- Powierzchnia toczna rolki prawej na podporze II wykazuje zużycie na poziomie 2mm.
- Powierzchnia toczna pierścienia II wykazuje nieznaczne ślady zużycia (deformacje na poziomie 1mm na krawędziach pierścienia).
- Zaleca się zweryfikowanie dokumentacji projektowej układu napędowego pod kątem ustawienia po-osiowego poszczególnych kół zębatach. Pary kół nie są ze sobą osiowe.
- Zanieczyszczone powierzchnie boczne rolek nośnych.

8. REKOMENDACJE

- Ze względu na znaczne zużycie mechaniczne powierzchni tocznych obu rolek i pierścienia na podporze I, zaleca się szlifowanie tych komponentów w celu uzyskania płaskich cylindrycznych powierzchni. Zużycie mechaniczne komponentów na podporze II jest mniejsze jednak jest to ekonomicznie uzasadnione, aby zregenerować również je.

Najczęstszą, bezpośrednią przyczyną ponadnormatywnego zużycia tego typu (jak na podporze I) jest nieprawidłowe geometryczne ustawienie rolek nośnych względem osi pieca – skoszenia poziome lub/i skoszenia pionowe. Wartości odchyłek jednostkowo nie są duże, jednak dla tego typu urządzeń precyzja ustawienia powinna być znacznie większa. Prawidłowe ustawienie wydłuży znacząco żywotność komponentów – zarówno powierzchni tocznych jak i łożysk w rolkach (które z kolei są bardzo wrażliwe na podwyższone wartości sił poosiowych generowanych przez nieprawidłowe ustawienie). Ponadto do szybszego zużycia przyczynić może się również gorsza jakość materiału, z którego są wykonane rolki i pierścienie.

- Po regeneracji bieżni rolek i pierścieni należy przeprowadzić precyzyjną regulację ustawienia rolek nośnych. Do tego celu bardzo pomocne mogą być czyste powierzchnie boczne rolek, dlatego też zaleca się ich dokładne wyczyszczenie.
- Ze względu na znaczne zużycie powierzchni tocznej rolki oporowej jej powierzchnia również powinna zostać zregenerowana. Główną przyczyną ponadnormatywnego zużycia w tym przypadku również są nieprawidłowo ustawione rolki nośne, które w większości przypadków wytwarzają siłę

poosiową pchającą piec w dół (na rolkę oporową). Po szlifowaniu i prawidłowym ustawieniu rolek nośnych siła poosiowa naciskająca na rolkę oporową powinna zostać znacząco zmniejszona.

- Ze względu na pojawienie się uszkodzeń na krawędzi pierścienia I, przy kontakcie z rolką oporową zaleca się fazowanie „ostrej” krawędzi pierścienia. Defekt ten nazywany jest „sharp edge”, uszkodzenia powstają na skutek zwiększonego nacisku punktowego co powoduje odpadanie kawałków pierścienia (coraz większych i większych).
- Monitoring temperatury obwodowej w okolicach pierścienia I, gdzie została zaobserwowana większa różnica (strona 12).
- Zaleca się zweryfikowanie dokumentacji technicznej/projektowej w celu ustalenie tolerancji położenia rolki oporowej względem osi pieca. Wyniki pomiarów zamieszczono na stronie 14.
- Zaleca się zweryfikowanie dokumentacji projektowej układu napędowego pod kątem ustawienia poosiowego poszczególnych kół zębatach. Pary kół nie są ze sobą osiowe.
- Zalecany pomiar i regulacje powykonawcze w celu uzyskania optymalnej geometrii elementów nośnych pieca (regulacja skoszeń poziomych i pionowych rolek nośnych względem osi głównej pieca).

08 listopad 2020 r.

HAVEC ENGINEERING COMPANY

mgr inż. Paweł Kędzior

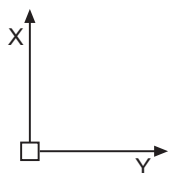
HAVEC Engineering
Paweł Kędzior

ul. Powstańców 62 / 424, 05-091 Ząbki
NIP: 823-158-03-78, REGON: 363994025

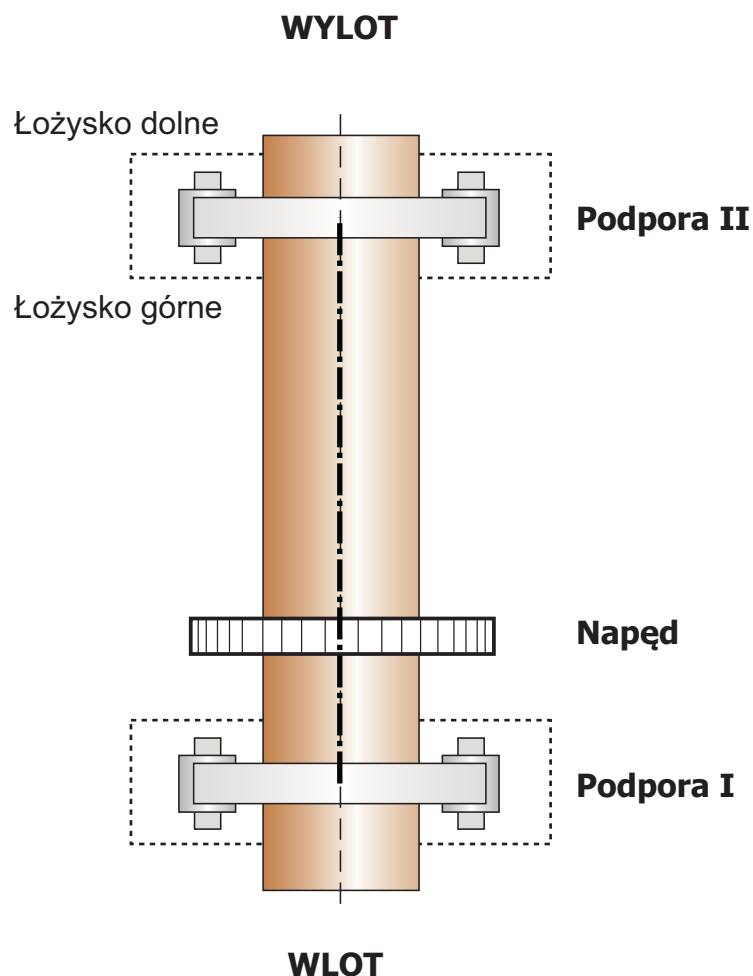
Część pomiarowa

DANE PIECA:	
Wymiary (średnica x długość):	2,3 m x 7,3 m
Ilość podpór:	2
Pozycja napędu:	Pomiędzy podporą I i II
Rolka oporowa:	Pomiędzy podporą I i II
Nachylenie:	3,8 % (2,2 stopnia)
Prędkość maksymalna:	1 rpm
Kierunek obrotu (*):	zgodny z ruchem wskazówek zegara

(*) Kierunek obrotu określony od strony wlotu

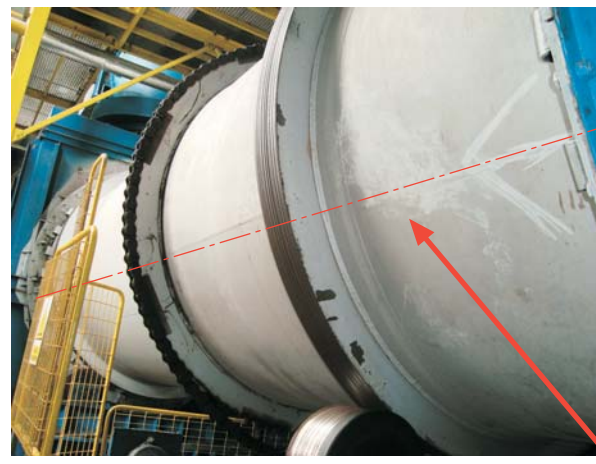


L E W A S T R O N A



P R A W A S T R O N A

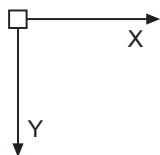
- - linia referencyjna
- .-.- - oś rzeczywista (pomierzona)
- - oś regulacji
- X - współrzędna poosiowa
- Y - współrzędna poprzeczna
- Z - współrzędna wysokościowa
- dy - odchylenie osi w poziomie (poprawka pozioma)
- dz - odchylenie osi w pionie (poprawka pionowa)
- ds - poprawka skoszenia rolek nośnych
- η - nachylenie pieca [%]
- s - luz podpierścieniowy
- α - kąt pracy rolek nośnych



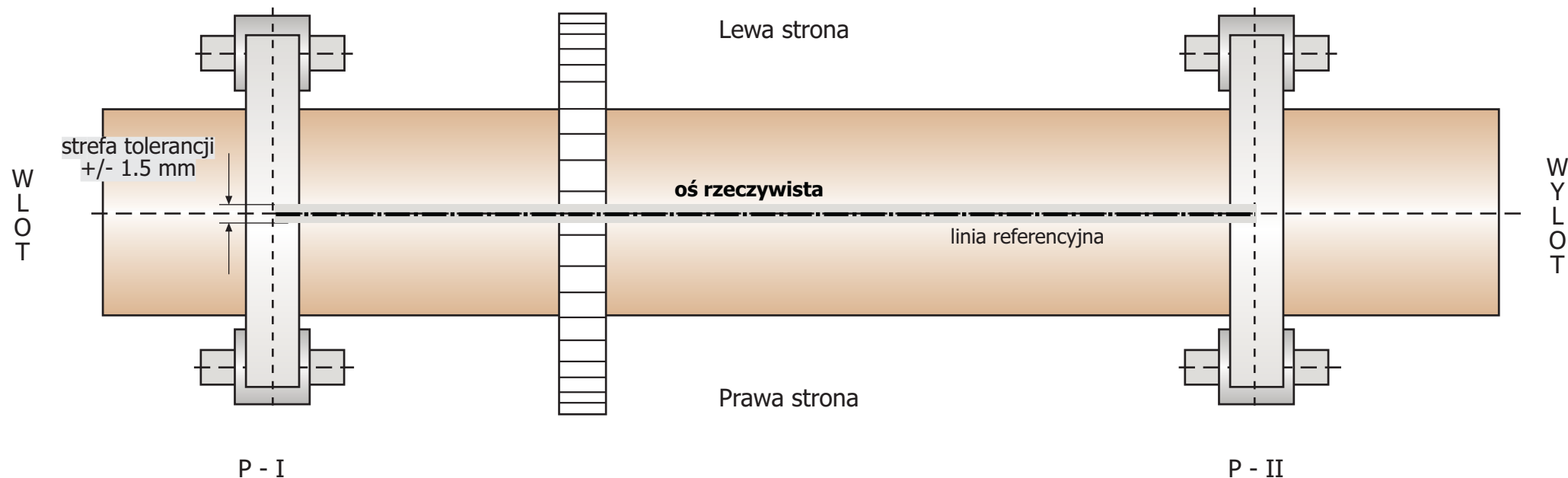
Punkt startowy dla pomiarów dynamicznych
Pierwsza linia spawu od strony wlotu.

UKŁAD WSPÓŁRZĘDNYCH, OZNACZENIA I SYMBOLE

Zakład Utylizacji Odpadów w Katowicach		ul. Hutnicza 8, 40-241 Katowice	Piec obrotowy
Strona 7	Wstępna inspekcja pieca obrotowego	piec gorący	listopad 2020



**Wyznaczono linię referencyjną geometrii pieca -
oś rzeczywista w płaszczyźnie poziomej.**



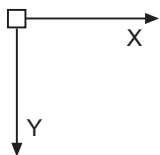
Odchyłka osi (dY): 0.0 mm

0.0 mm

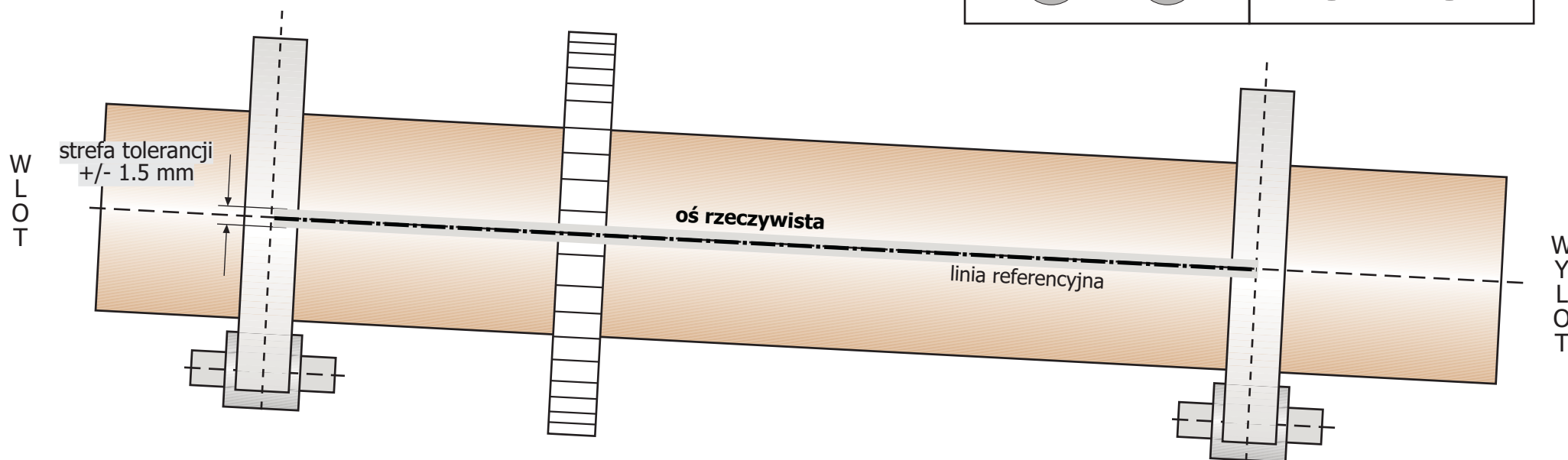
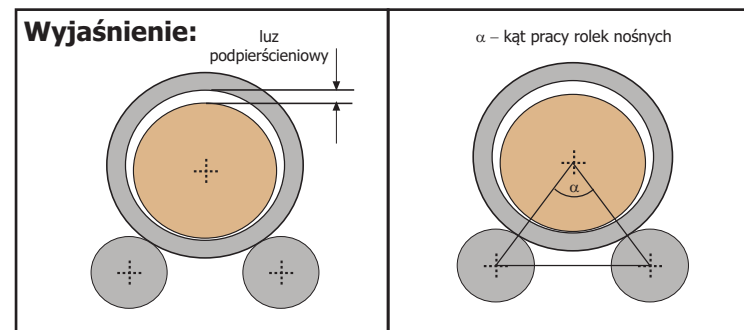
SKALA DEFORMACJI 1 : 1

Data pomiaru: 06.11.2020

OŚ PIECA W PŁASZCZYŹNIE POZIOMEJ - linia referencyjna					
Zakład Utylizacji Odpadów w Katowicach		ul. Hutnicza 8, 40-241 Katowice			Piec obrotowy
Strona 8	Wstępna inspekcja pieca obrotowego		piec gorący		listopad 2020



**Wyznaczono linię referencyjną geometrii pieca -
oś rzeczywista w płaszczyźnie pionowej.**



P - I
Odchyłka osi (dZ): 0.0 mm
Luz podpierścieniowy: 0.0 mm
kąty pracy: 58° 10'

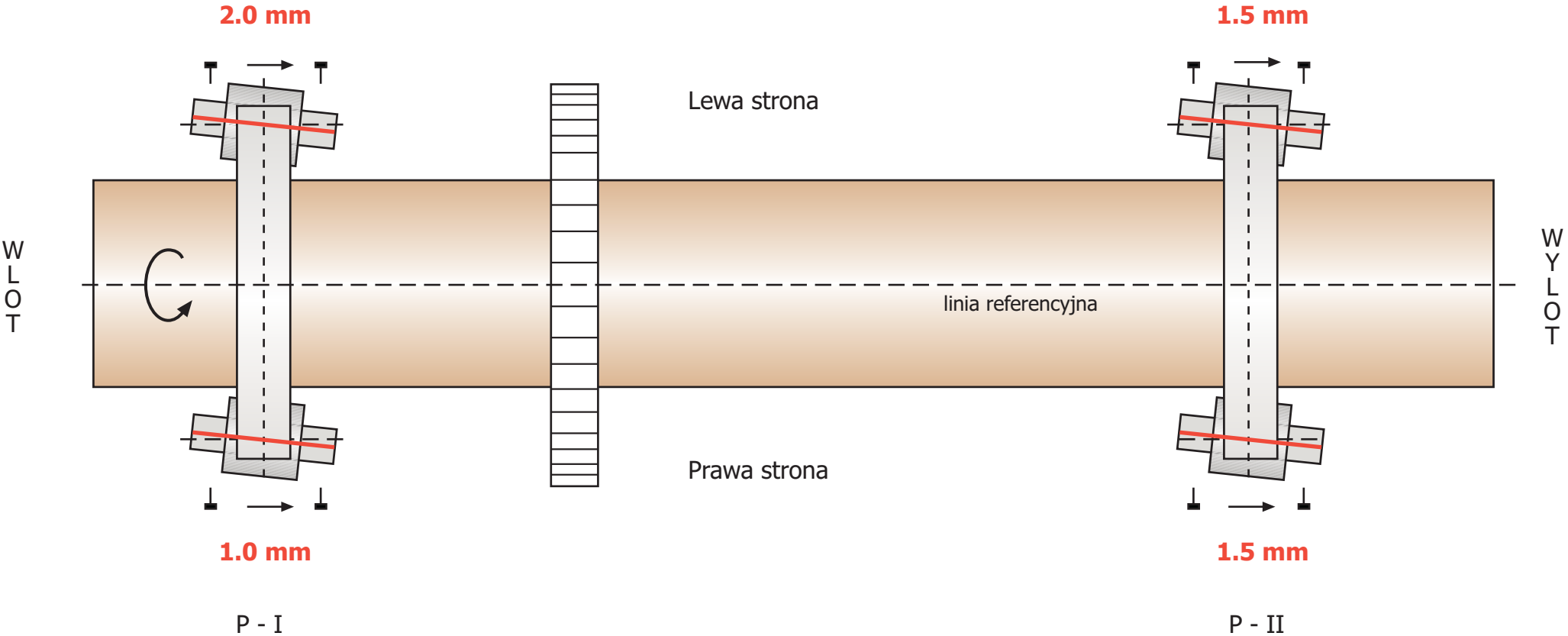
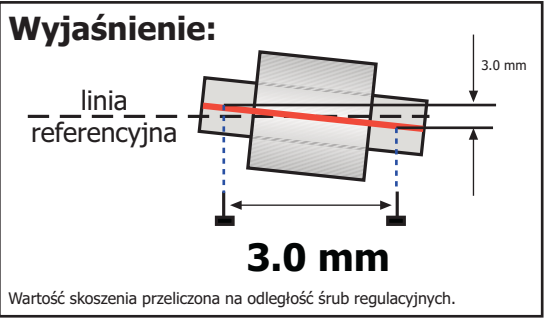
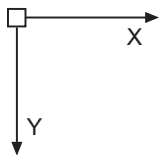
NACHYLENIE PIECA - 2.2 stopnie (2.19)
NACHYLENIE PROCENTOWE - 3,82%

P - II
0.0 mm
0.0 mm
59° 14'

SKALA DEFORMACJI 1 : 1

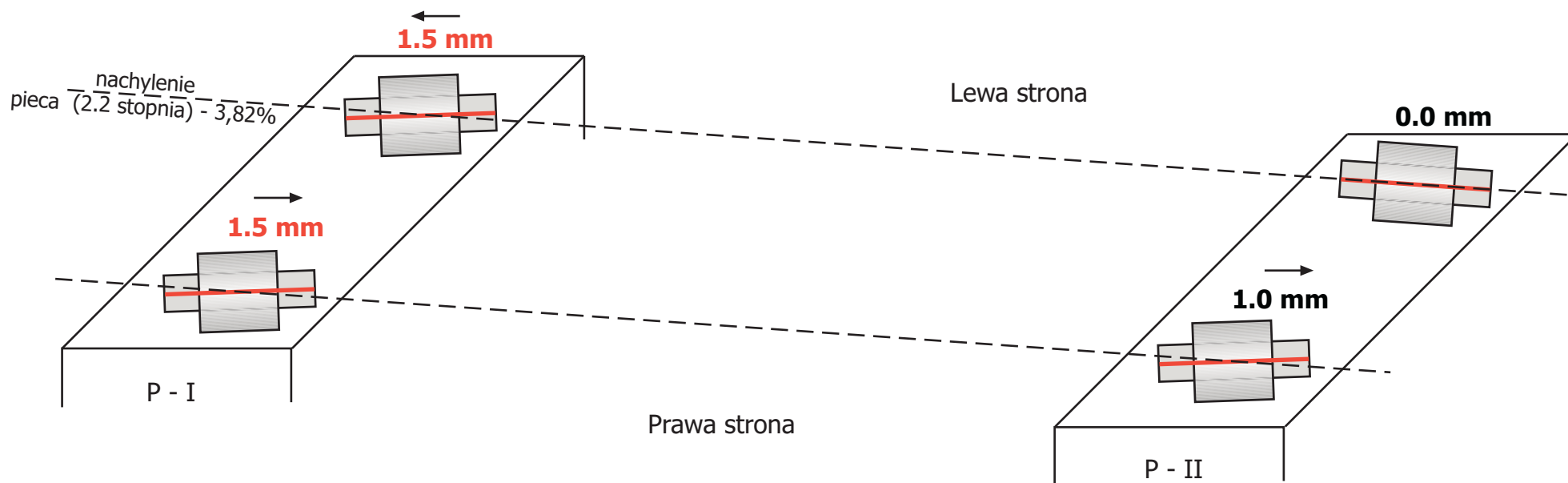
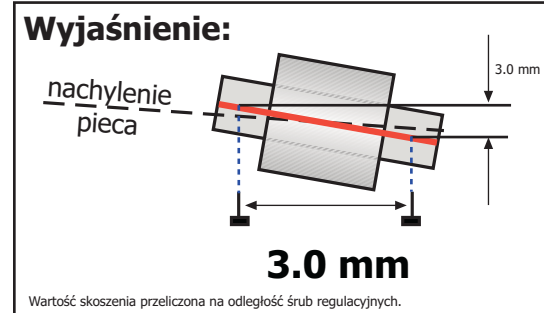
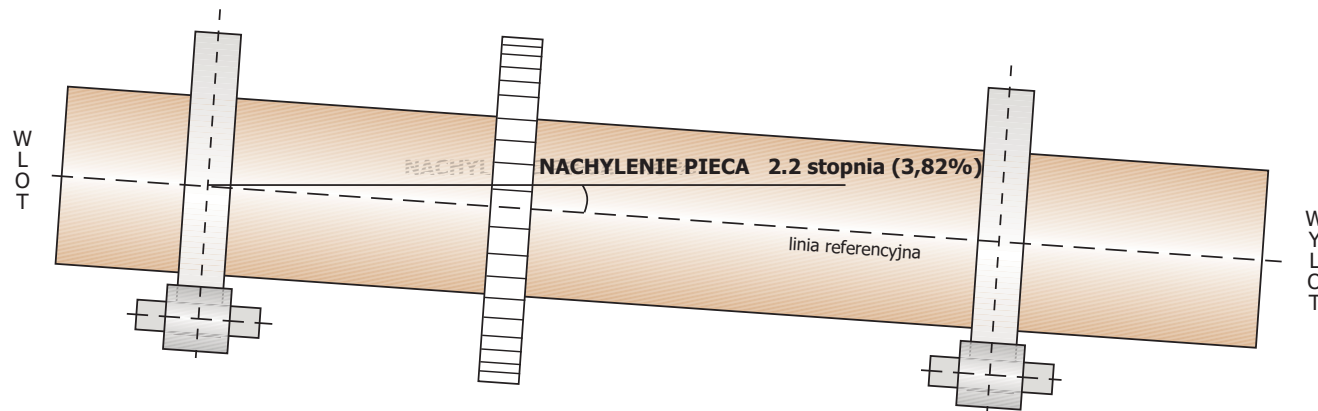
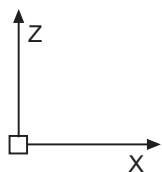
Data pomiaru: 06.11.2020

OŚ PIECA W PŁASZCZYŹNIE PIONOWEJ - linia referencyjna					
Zakład Utylizacji Odpadów w Katowicach		ul. Hutnicza 8, 40-241 Katowice			Piec obrotowy
Strona 9	Wstępna inspekcja pieca obrotowego		piec gorący		listopad 2020



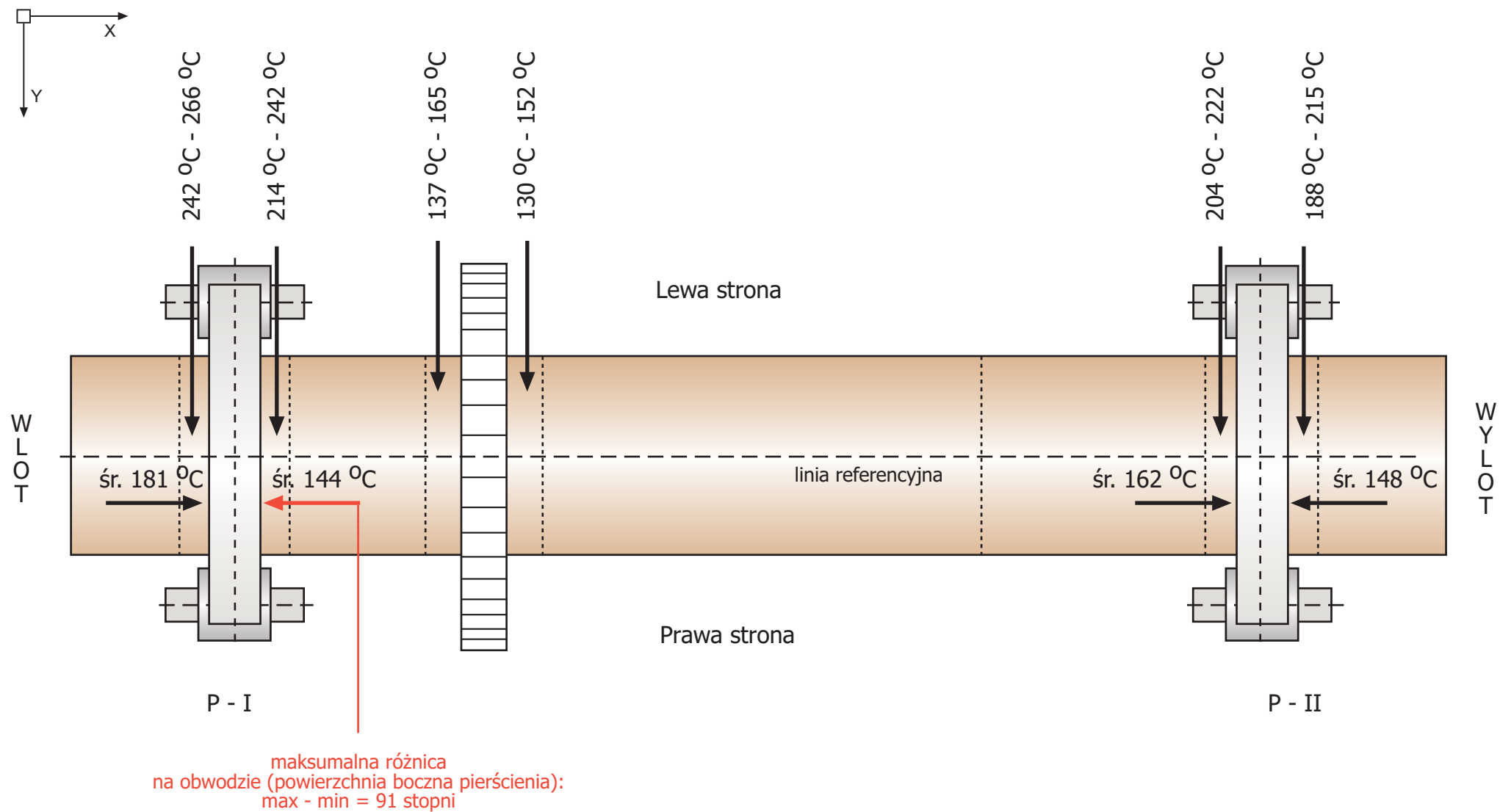
Data pomiaru: 06.11.2020

SKRĘCENIA ROLEK NOŚNYCH WZGLĘDEM OSI PIECA W PŁASZCZYŹNIE POZIOMEJ					
Zakład Utylizacji Odpadów w Katowicach		ul. Hutnicza 8, 40-241 Katowice			Piec obrotowy
Strona 10	Wstępna inspekcja pieca obrotowego		piec gorący		listopad 2020



Data pomiaru: 06.11.2020

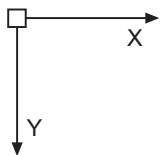
SKRĘCENIA ROLEK NOŚNYCH WZGLĘDEM OSI PIECA W PŁASZCZYŹNIE PIONOWEJ					
Zakład Utylizacji Odpadów w Katowicach		ul. Hutnicza 8, 40-241 Katowice			Piec obrotowy
Strona 11	Wstępna inspekcja pieca obrotowego		piec gorący		listopad 2020



Data pomiaru: 06.11.2020

ROZKŁAD TEMPERATUR PODCZAS POMIARU

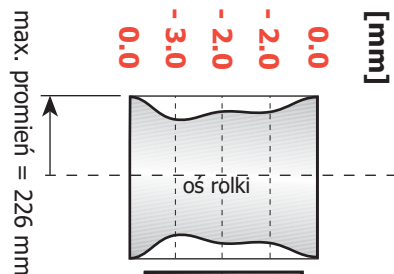
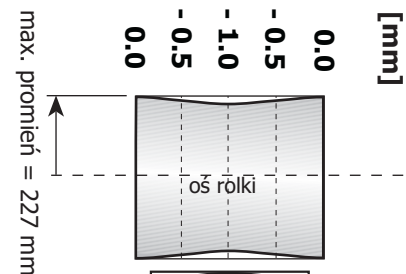
Zakład Utylizacji Odpadów w Katowicach		ul. Hutnicza 8, 40-241 Katowice		Piec obrotowy	
Strona 12	Wstępna inspekcja pieca obrotowego		piec gorący	listopad 2020	



P - I Deformacje wzdłużne powierzchni toczonej

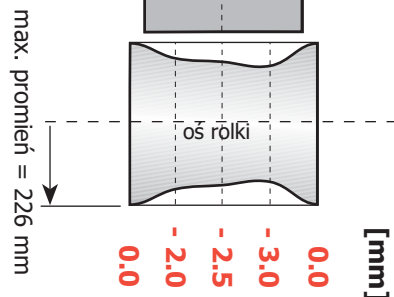
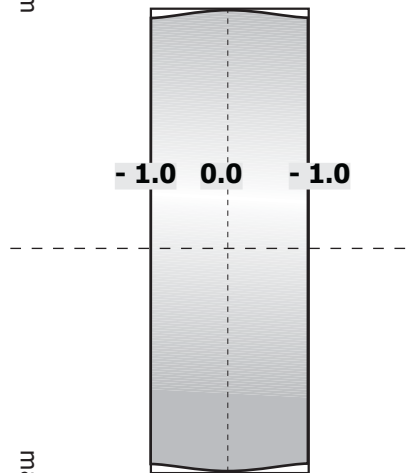
P - II

Lewa strona



linia referencyjna

P I Deformacje wzdłużne powierzchni toczonej pierścienia 1 - 2 mm



Prawa strona

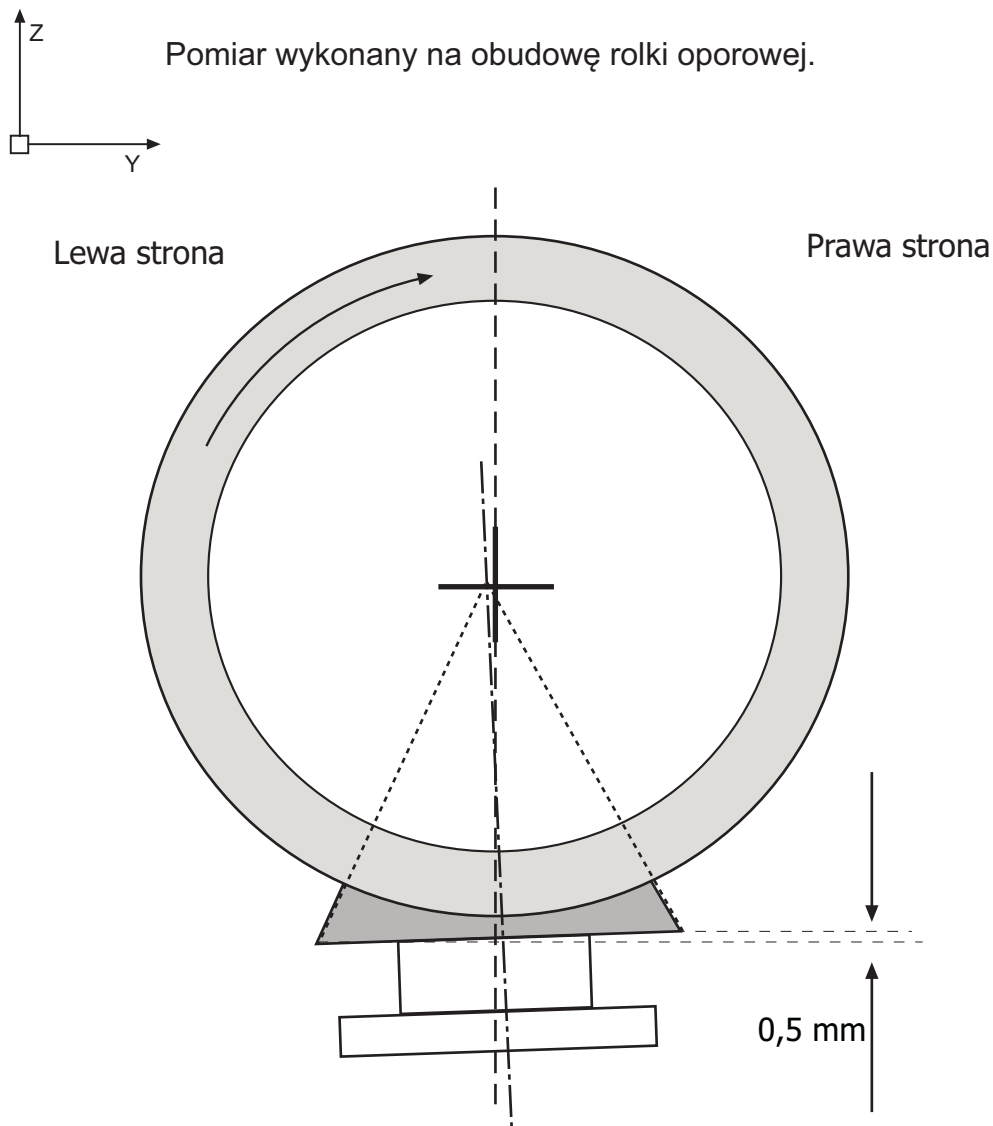
Deformacje wzdłużne powierzchni toczonej

SKALA DEFORMACJI 1 : 1

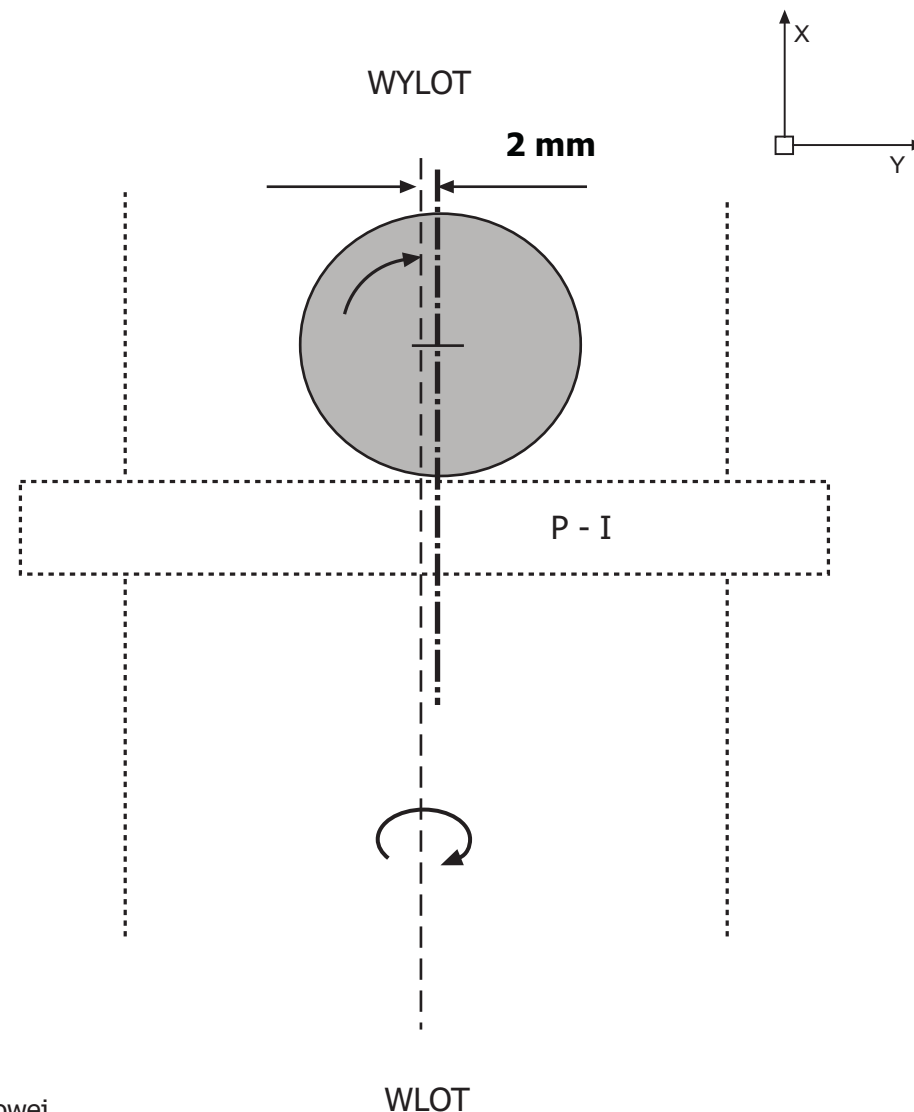
Data pomiaru: 06.11.2020

ZUŻYCIE MECHANICZNE PROFILI ROLEK NOŚNYCH I PIERŚCIENI

Zakład Utylizacji Odpadów w Katowicach	ul. Hutnicza 8, 40-241 Katowice	Piec obrotowy
Strona 13	Wstępna inspekcja pieca obrotowego	piec gorący
		listopad 2020



Pomiar wykonany do powierzchni toczonej rolki oporowej



(*) Widok od strony wlotu

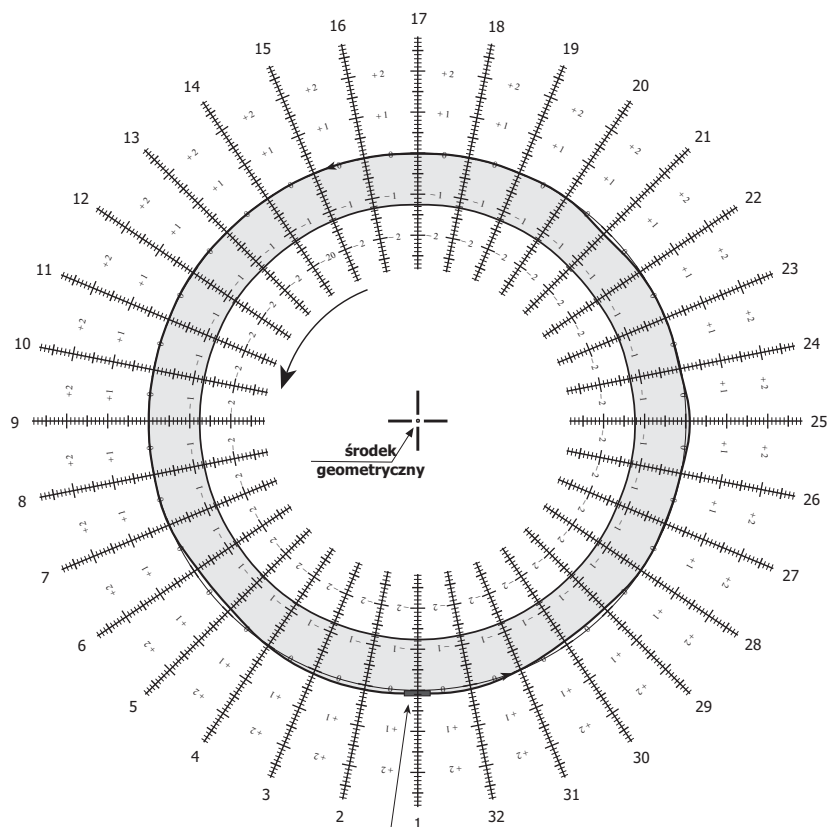
Data pomiaru: 06.11.2020

— · — · — oś rolki oporowej
 - - - - - oś pieca

POŁOŻENIE ROLKI OPOROWEJ WZGLĘDEM OSI PIECA - Podpora I

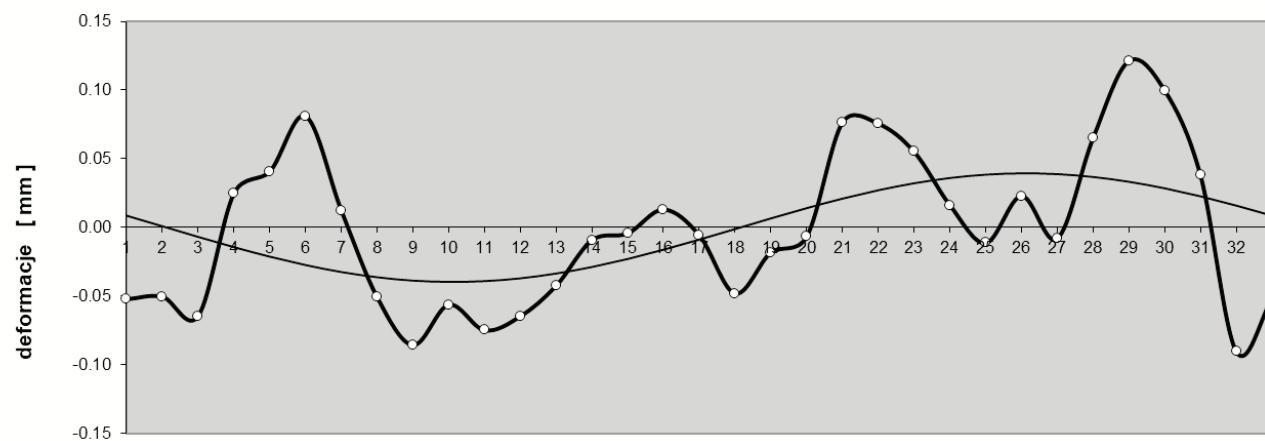
Zakład Utylizacji Odpadów w Katowicach		ul. Hutnicza 8, 40-241 Katowice		Piec obrotowy	
Strona	14	Wstępna inspekcja pieca obrotowego		listopad 2020	
		piec gorący			

P - I



Uwaga:
Punkt startowy.
Linia pierwszego spawu od strony wlotu
Widok od strony wylotu

WYKRES WYNIKÓW POMIARU i WYKRES RADIALNEGO BICIA OSI



LEGENDA

- wyk. bicia osi
- wyk. bicia osi + def. kształtu płaszcza

SKALA DEFORMACJI 10:1

Data pomiaru: 06.11.2020

KOŁOWOŚĆ PIERŚCIENIA - PODPORA I

Zakład Utylizacji Odpadów w Katowicach

ul. Hutnicza 8, 40-241 Katowice

Piec obrotowy

Strona 15

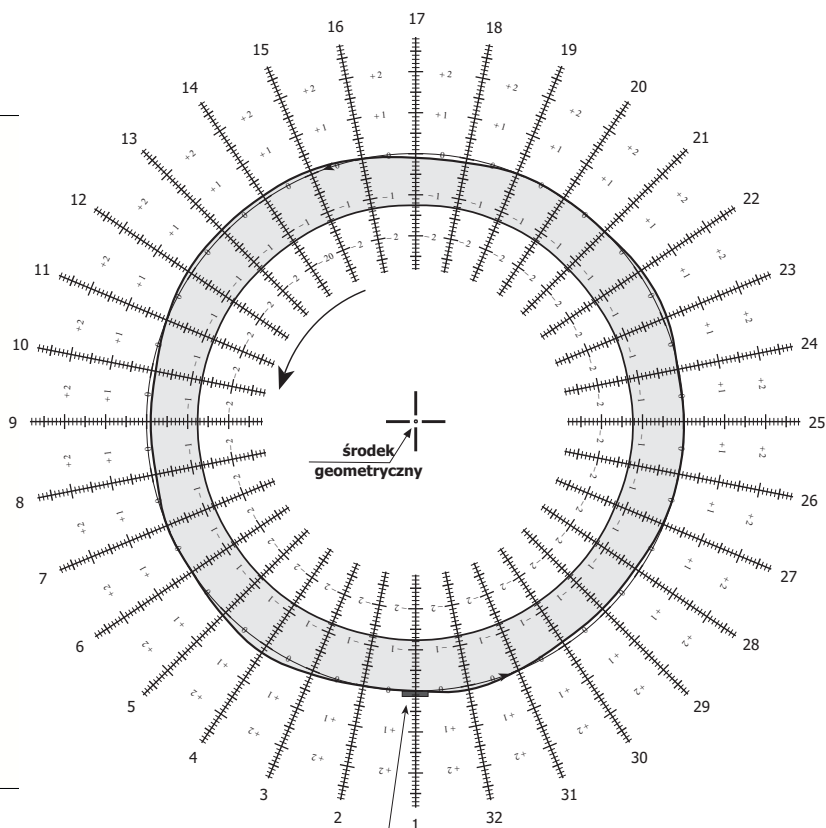
Wstępna inspekcja pieca obrotowego

piec gorący

listopad 2020



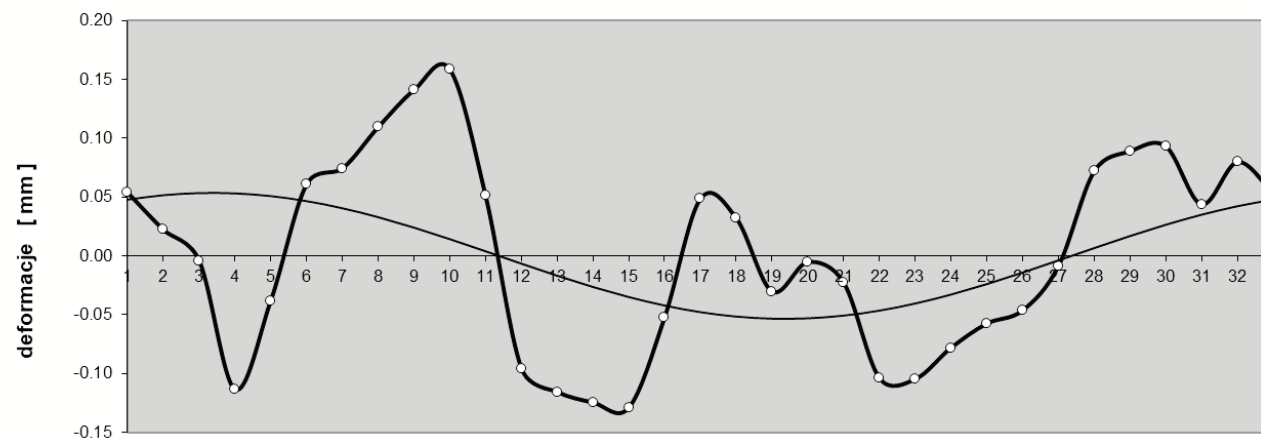
P - II



Uwaga:

Punkt startowy.
Linia pierwszego spawu od strony wlotu
Widok od strony wylotu

WYKRES WYNIKÓW POMIARU
i
WYKRES RADIALNEGO BICIA OSI



LEGENDA

- wykł. bicia osi
- wykł. bicia osi + def. kształtu płaszcza

SKALA DEFORMACJI 10:1

Data pomiaru: 06.11.2020

KOŁOWOŚĆ PIERŚCIENIA - PODPORA II

Zakład Utylizacji Odpadów w Katowicach

ul. Hutnicza 8, 40-241 Katowice

Piec obrotowy

Strona 16

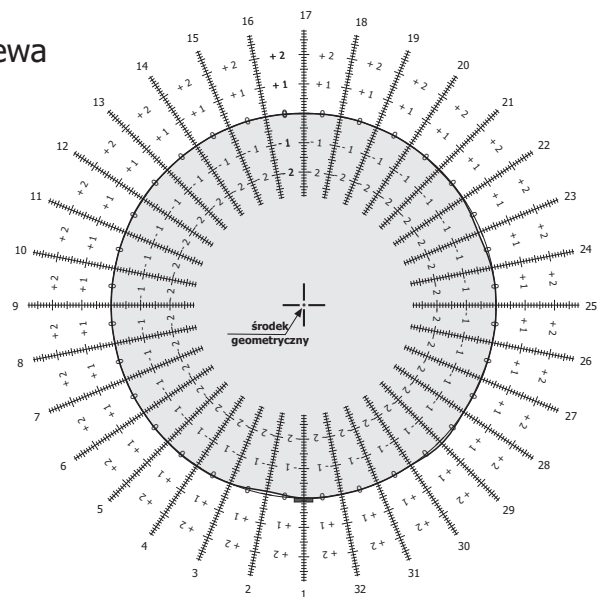
Wstępna inspekcja pieca obrotowego

piec gorący

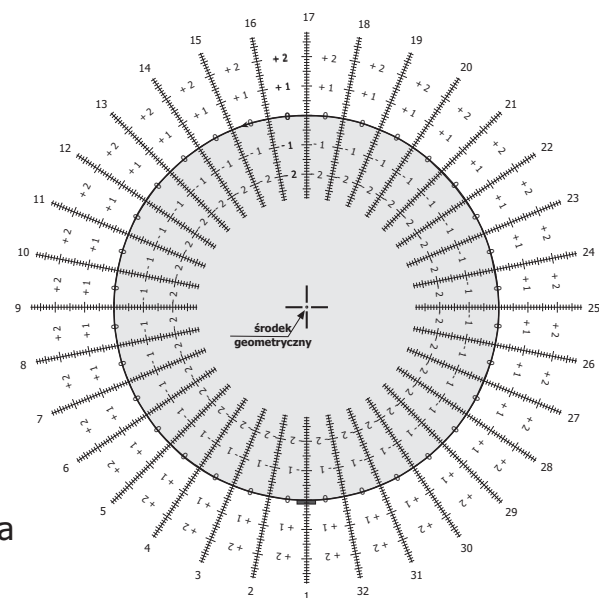
listopad 2020



Strona lewa

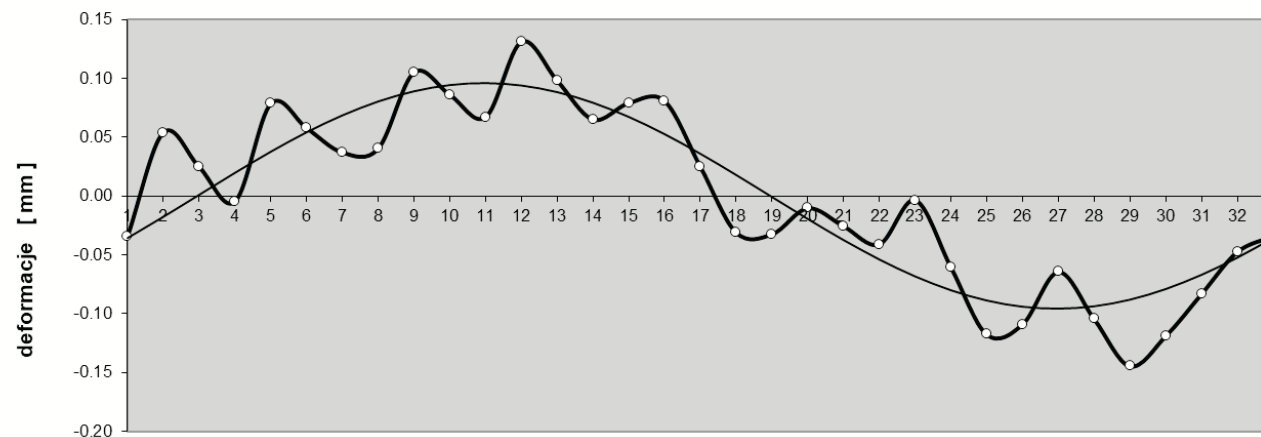


P - I



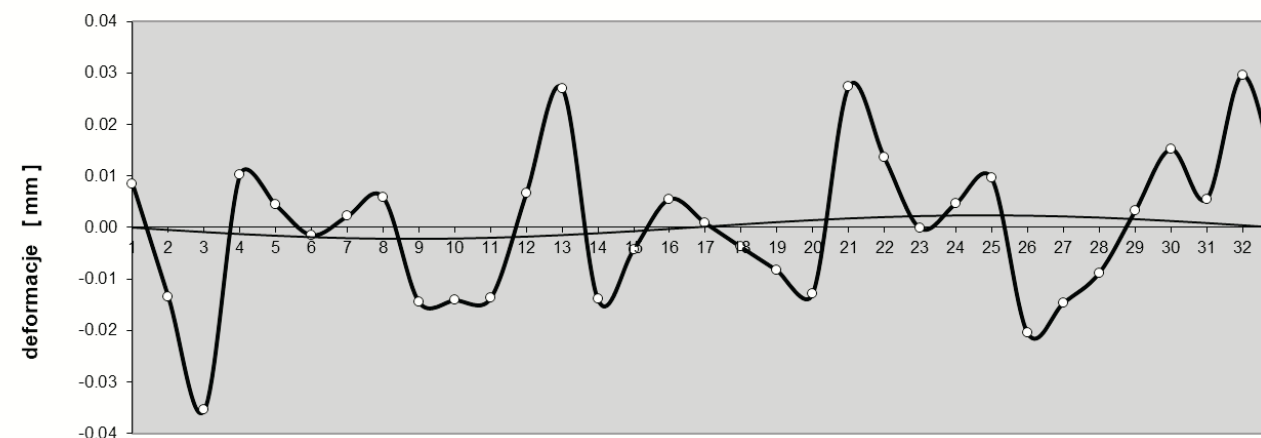
Strona prawa

WYKRES WYNIKÓW POMIARU
i
WYKRES RADIALNEGO BICIA OSI



LEGENDA

- wyk. bicia osi
- wyk. bicia osi + def. kształtu płaszcza



LEGENDA

- wyk. bicia osi
- wyk. bicia osi + def. kształtu płaszcza

SKALA DEFORMACJI 1:1

Data pomiaru: 06.11.2020

KOŁOWOŚĆ ROLEK NOŚNYCH - PODPORA I

Zakład Utylizacji Odpadów w Katowicach

ul. Hutnicza 8, 40-241 Katowice

Piec obrotowy

Strona 17

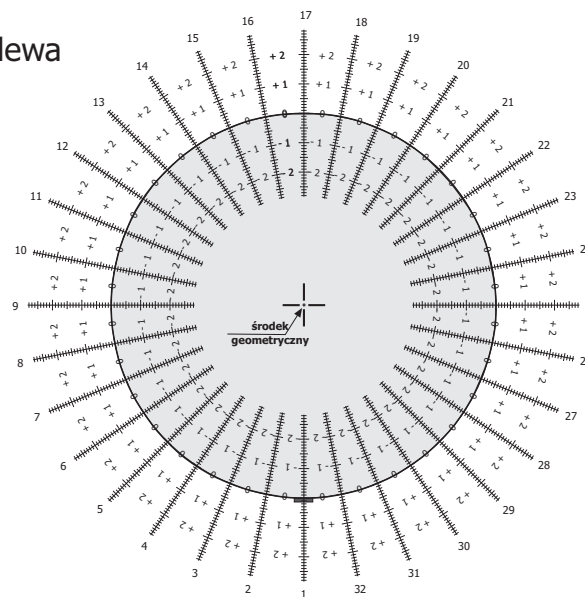
Wstępna inspekcja pieca obrotowego

piec gorący

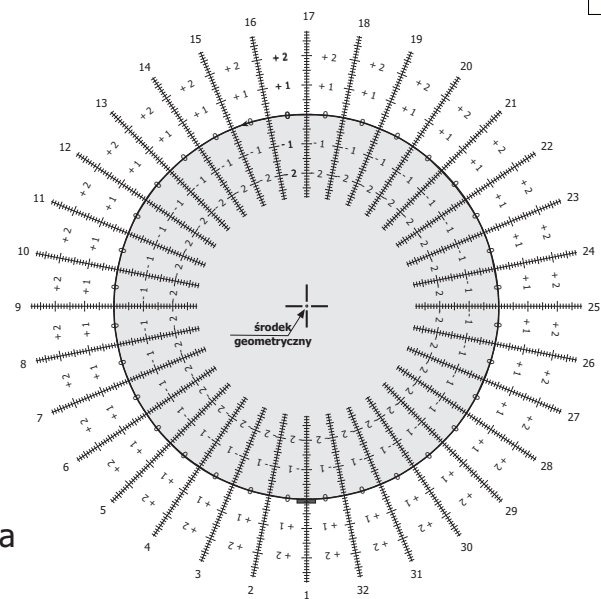
listopad 2020



Strona lewa

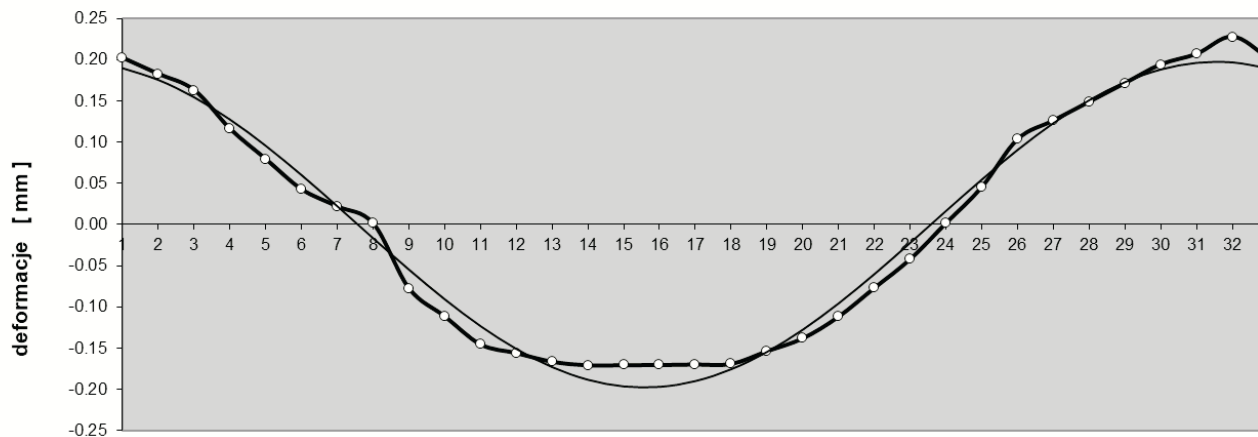


P - II



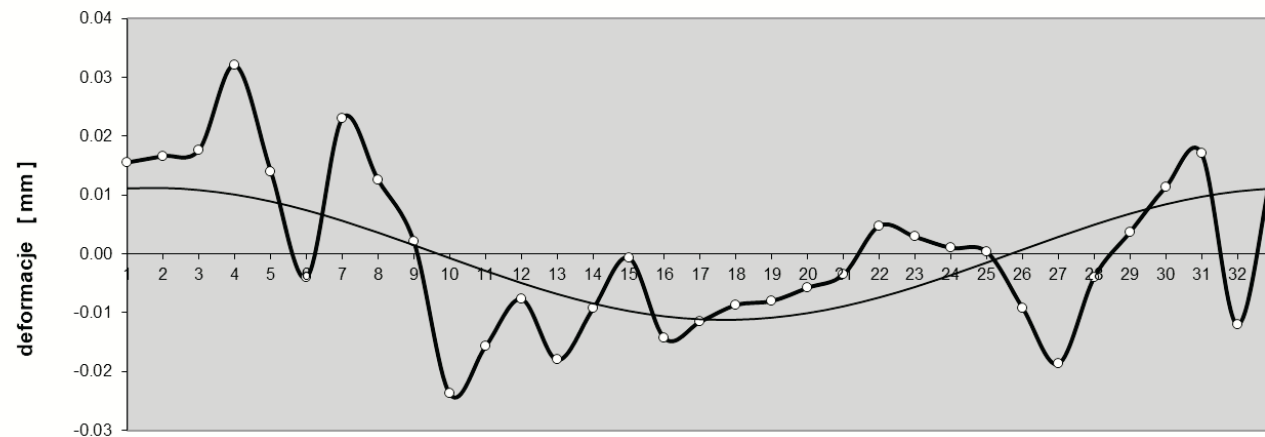
Strona prawa

WYKRES WYNIKÓW POMIARU
i
WYKRES RADIALNEGO BICIA OSI



LEGENDA

- wyk. bicia osi
- wyk. bicia osi + def. kształtu płaszcza



LEGENDA

- wyk. bicia osi
- wyk. bicia osi + def. kształtu płaszcza

SKALA DEFORMACJI 1:1

Data pomiaru: 06.11.2020

KOŁOWOŚĆ ROLEK NOŚNYCH - PODPORA II

Zakład Utylizacji Odpadów w Katowicach

ul. Hutnicza 8, 40-241 Katowice

Piec obrotowy

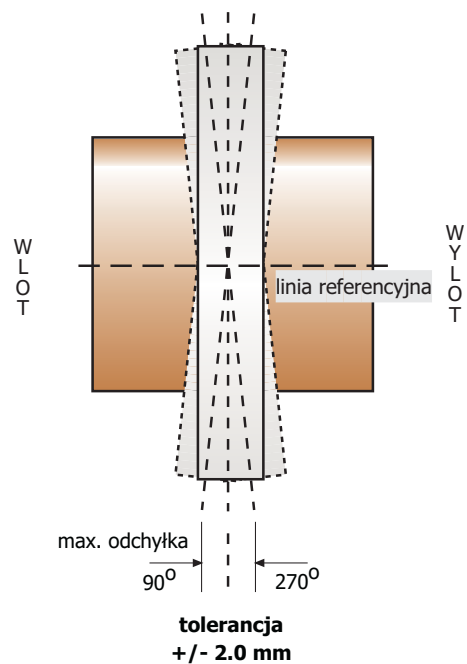
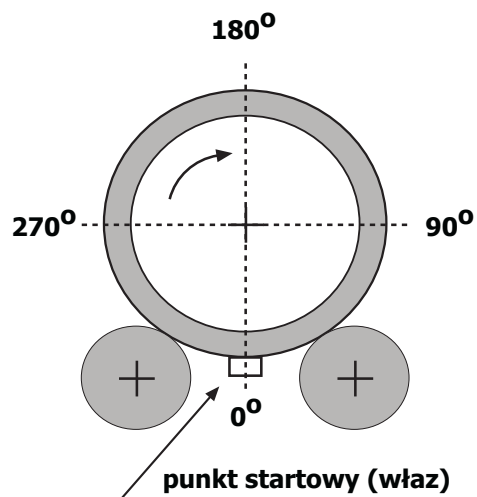
Strona 18

Wstępna inspekcja pieca obrotowego

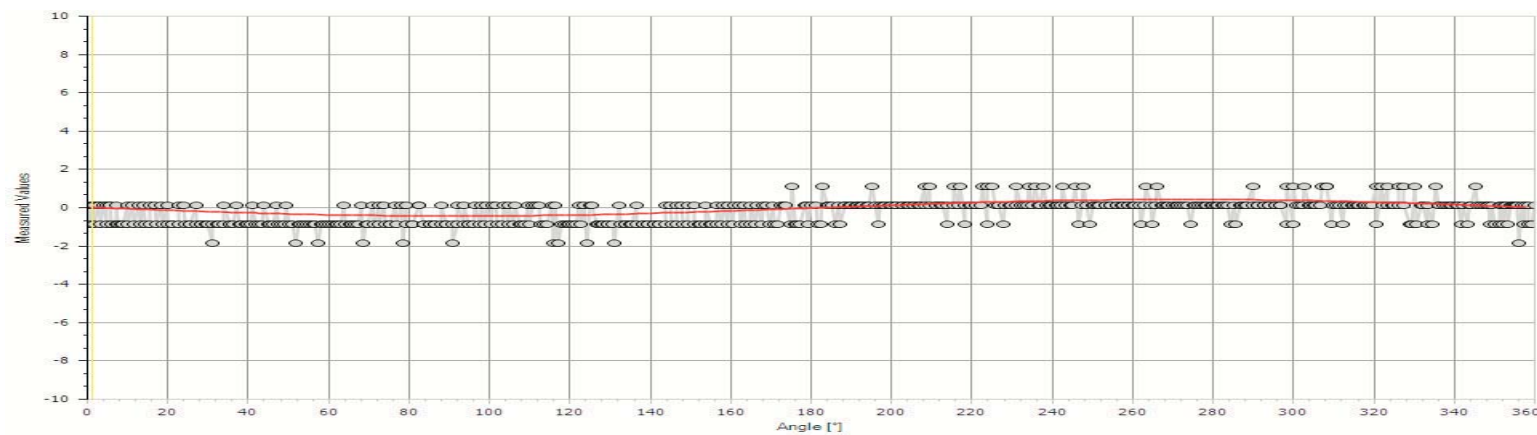
piec gorący

listopad 2020

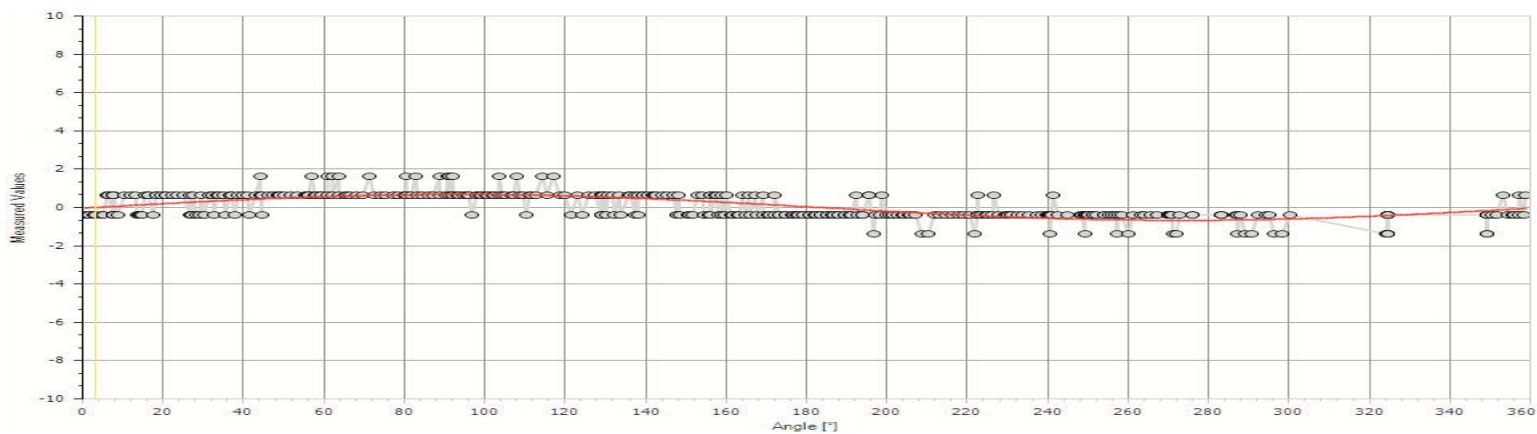




PIERŚCIEŃ I



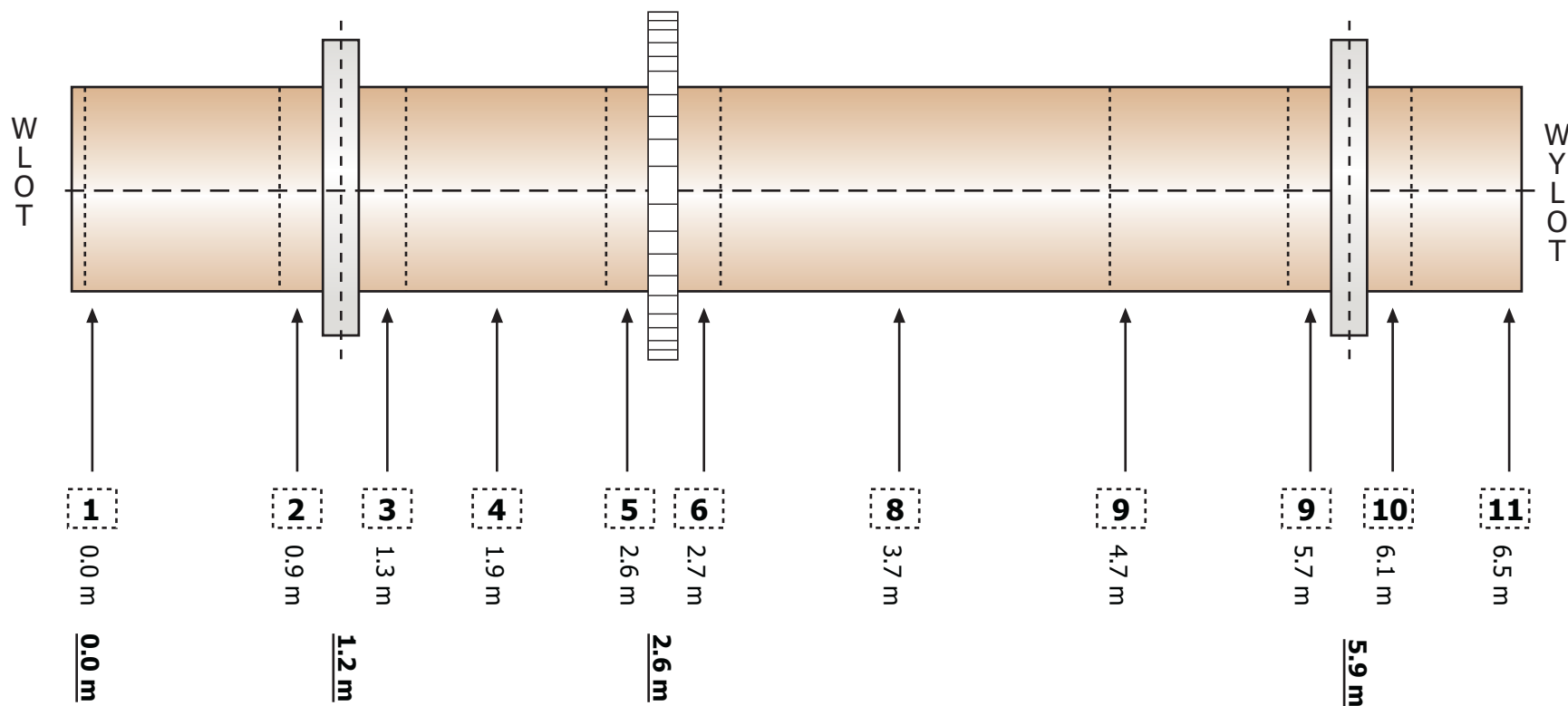
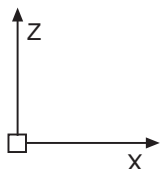
PIERŚCIEŃ II



	bicie poosiowe [mm]	linia maksymalnej odchyłki [°]
Pierścień I	+/- 0.5	92 - 272
Pierścień II	+/- 0.2	93 - 273
Wieniec zębaty	+/- 0.2	102 - 282

Data pomiaru: 06.11.2020

BICIE POOSIOWE PIERŚCIENI I WIEŃCA ZĘBATEGO					
Zakład Utylizacji Odpadów w Katowicach		ul. Hutnicza 8, 40-241 Katowice			Piec obrotowy
Strona 19	Wstępna inspekcja pieca obrotowego		piec gorący		listopad 2020



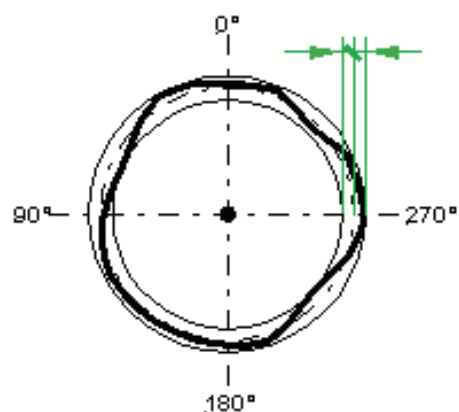
Data pomiaru: 06.11.2020

SZKIC ROZMIESZCZENIA PRZEKROJÓW					
Zakład Utylizacji Odpadów w Katowicach		ul. Hutnicza 8, 40-241 Katowice		Piec obrotowy	
Strona 20	Wstępna inspekcja pieca obrotowego		piec gorący	listopad 2020	

Nr punktu	Pozycja [m]	Eccentricity [mm] - bicie radialne	Peak at [°] - kierunek maksymalnej odchyłki	Total Run-Out [mm] - bicie całkowite	Roundness Deviation [mm] - deformacje lokalne
1	0	1	151	± 3	± 2
2	0,9	1	161	± 2	± 2
Pierścień I					
3	1,3	1	162	± 3	± 2
4	1,9	2	140	± 4	± 2
5	2,5	2	140	± 3	± 2
Napęd					
6	2,7	2	144	± 3	± 2
7	3,7	2	167	± 4	± 3
8	4,7	2	174	± 3	± 2
9	5,7	1	139	± 2	± 2
Pierścień 2					
10	6,1	2	125	± 2	± 2
11	6,5	1	114	± 2	± 2

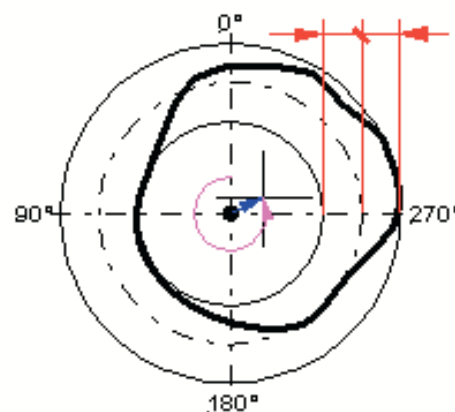
Roundness Deviation

Max(MeasuredValue-SineFittedValue)



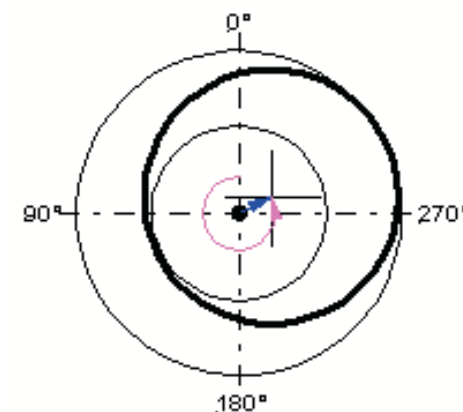
Runout

Maximal Value - Minimal Value



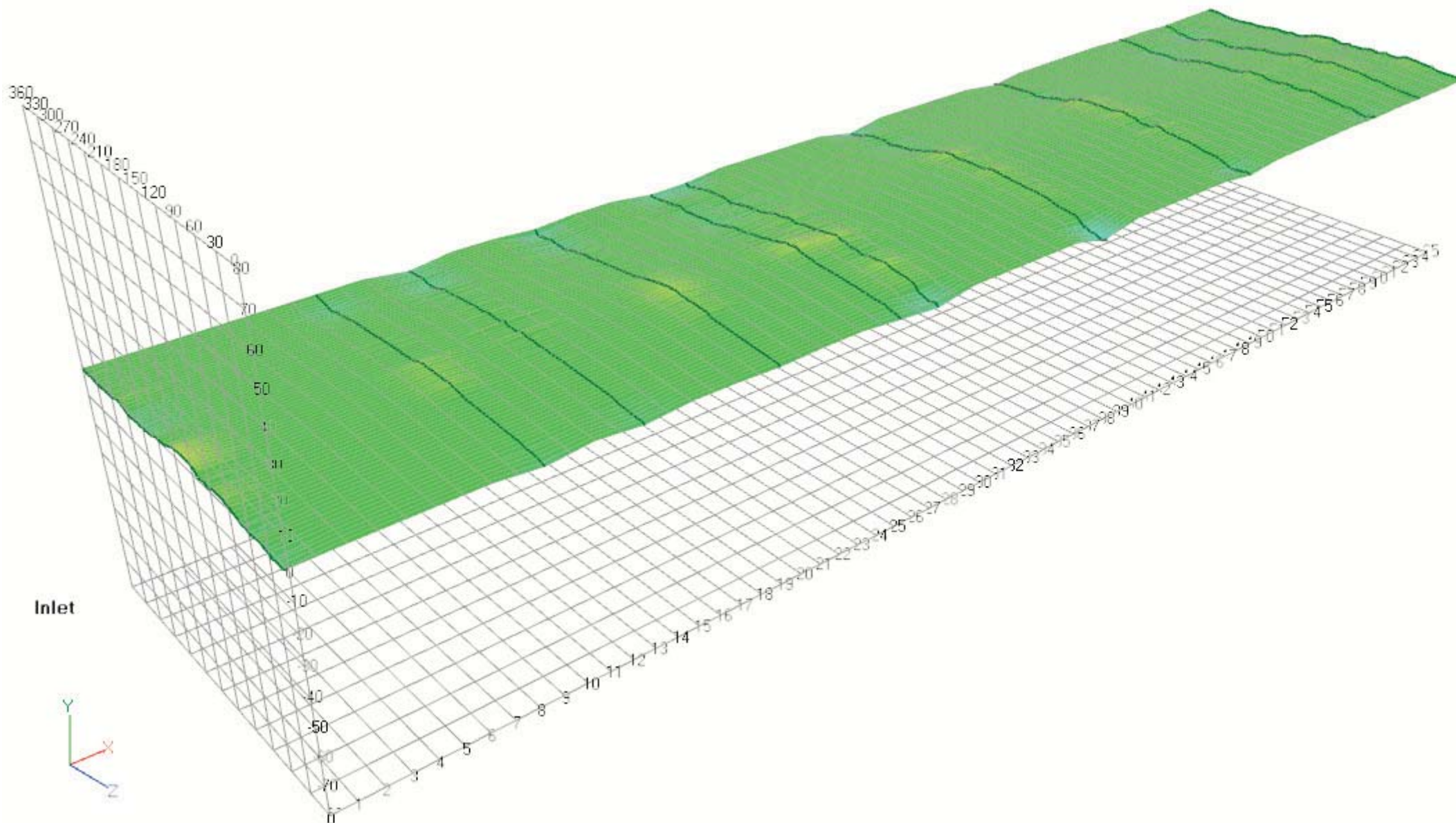
Eccentricity

Max(MeasuredValue-SineFittedValue)



Data pomiaru: 06.11.2020

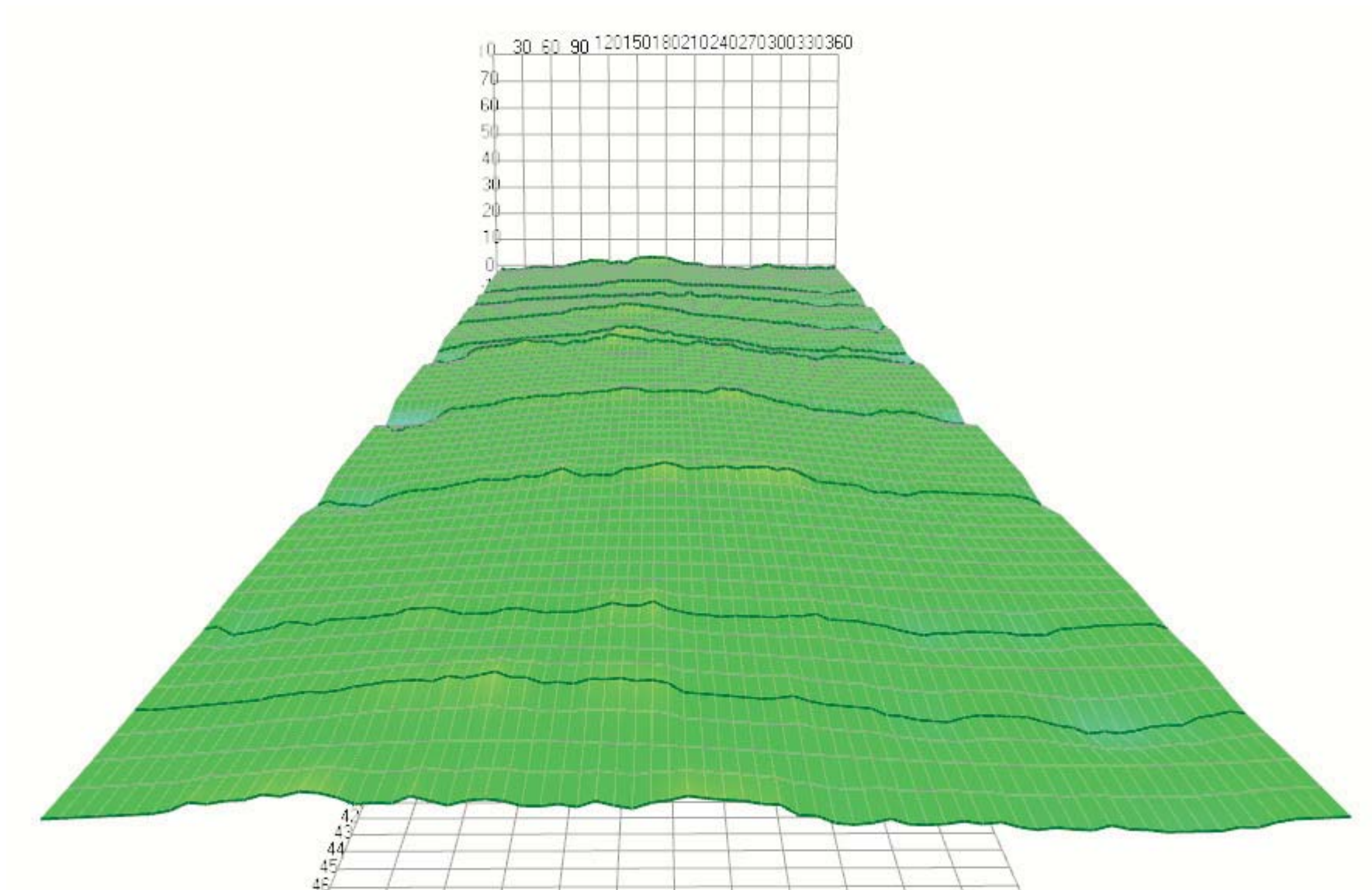
PROFIL PŁASZCZA - bicie radialne, deformcje lokalne, bicie całkowite					
Zakład Utylizacji Odpadów w Katowicach		ul. Hutnicza 8, 40-241 Katowice			Piec obrotowy
Strona 21	Wstępna inspekcja pieca obrotowego		piec gorący		listopad 2020



Data pomiaru: 06.11.2020

PROFIL PŁASZCZA - widok aksonometryczny

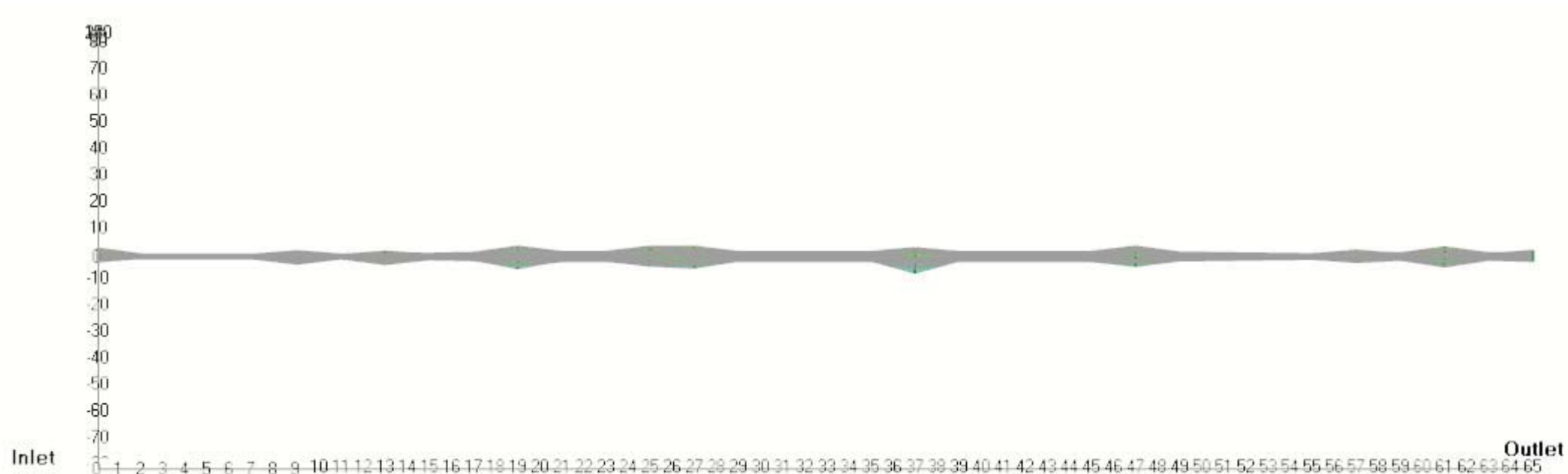
Zakład Utylizacji Odpadów w Katowicach		ul. Hutnicza 8, 40-241 Katowice		Piec obrotowy	
Strona 22	Wstępna inspekcja pieca obrotowego		piec gorący		listopad 2020



Data pomiaru: 06.11.2020

PROFIL PŁASZCZA - widok aksonometryczny

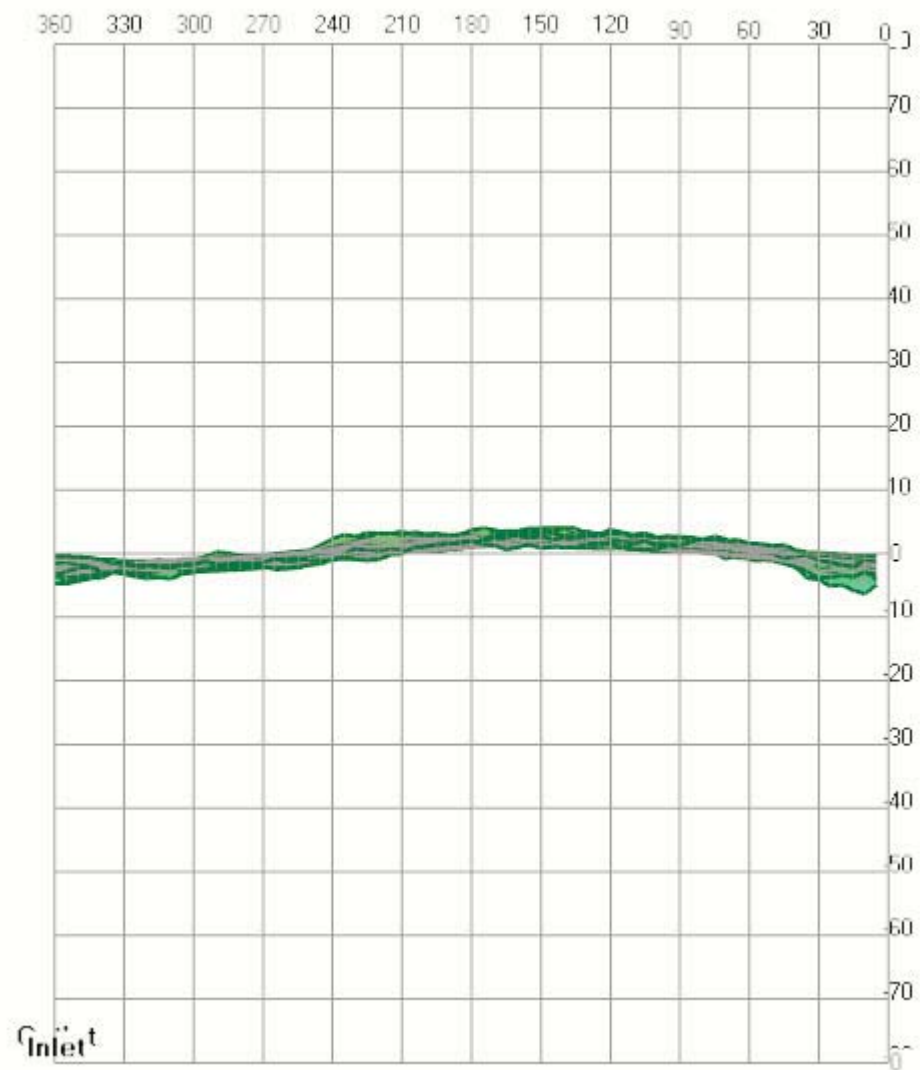
Zakład Utylizacji Odpadów w Katowicach		ul. Hutnicza 8, 40-241 Katowice		Piec obrotowy	
Strona 23	Wstępna inspekcja pieca obrotowego		piec gorący		listopad 2020



Data pomiaru: 06.11.2020

PROFIL PŁASZCZA - widok aksonometryczny

PROFIL PŁASZCZA - widok aksonometryczny					
Zakład Utylizacji Odpadów w Katowicach		ul. Hutnicza 8, 40-241 Katowice		Piec obrotowy	
Strona 24	Wstępna inspekcja pieca obrotowego		piec gorący	listopad 2020	



Data pomiaru: 06.11.2020

PROFIL PŁASZCZA - widok aksonometryczny

Zakład Utylizacji Odpadów w Katowicach		ul. Hutnicza 8, 40-241 Katowice		Piec obrotowy	
Strona 25	Wstępna inspekcja pieca obrotowego		piec gorący		listopad 2020

Wlot




Wylot

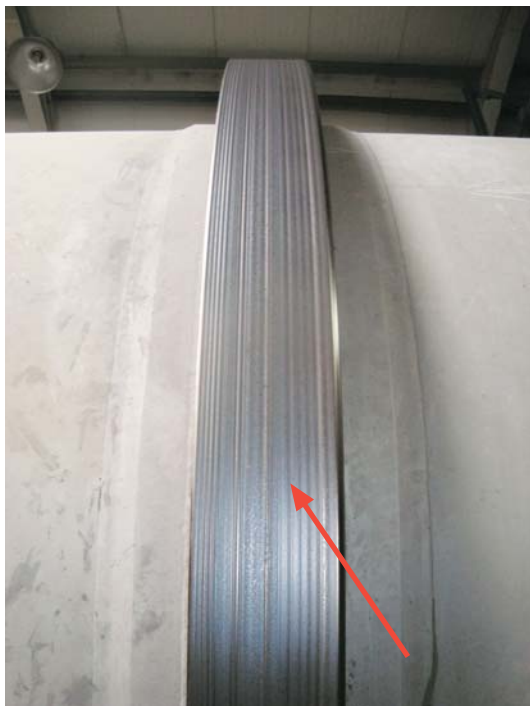


**Wlot i wylot pracują prawidłowo. Brak widocznych
nieszczelności.**

Data pomiaru: 06.11.2020

INSPEKCJA MECHANICZNA					
Zakład Utylizacji Odpadów w Katowicach		ul. Hutnicza 8, 40-241 Katowice		Piec obrotowy	
Strona 26	Wstępna inspekcja pieca obrotowego		piec gorący	listopad 2020	

Pierścień I (wlotowy).



Powierzchnia toczna pierścienia I (wlotowego) w znacznym stopniu zużyta. Zalecane szlifowanie powierzchni.



Widoczne uszkodzenia krawędzi dolnej pierścienia wlotowego. Jest to tzw "sharp edge". Uszkodzenia powstają podczas kontaktu z rolką oporową i będą się pogłębiać. W celu wyeliminowania problemu należy zfażować krawędź.



Widoczne nieznaczne "timing marks". Prawdopodobna przyczyna: zbyt duże obciążenie na rolce oporowej i nierówna praca pieca wynikająca z napędu łańcuchowego.

Data pomiaru: 06.11.2020

INSPEKCJA MECHANICZNA

Zakład Utylizacji Odpadów w Katowicach		ul. Hutnicza 8, 40-241 Katowice		Piec obrotowy	
Strona 27	Wstępna inspekcja pieca obrotowego		piec gorący	listopad 2020	

Podpora I

Rolka lewa




Rolka prawa



**Powierzchnie toczne rolek nośnych zużyte.
Zalecane szlifowanie powierzchni.**

Data pomiaru: 06.11.2020

INSPEKCJA MECHANICZNA					
Zakład Utylizacji Odpadów w Katowicach		ul. Hutnicza 8, 40-241 Katowice		Piec obrotowy	
Strona 28	Wstępna inspekcja pieca obrotowego		piec gorący	listopad 2020	

Rolka oporowa



**Powierzchnia toczna rolki oporowej zużyta.
Zalecane szlifowanie.
Ponadnormatywne zużycie wynika ze zbyt dużego nacisku
na rolkę oporową (nieprawidłowo zbalansowany piec).**

Data pomiaru: 06.11.2020

INSPEKCJA MECHANICZNA

Zakład Utylizacji Odpadów w Katowicach			ul. Hutnicza 8, 40-241 Katowice	Piec obrotowy
Strona 29	Wstępna inspekcja pieca obrotowego		piec gorący	listopad 2020

Podpora II



Rolka lewa

**Powierzchnia toczna - prawidłowa.
Zużycie poprzeczne na
poziomie 1mm.**



Rolka prawa

**Powierzchnia toczna - zużycie poprzeczne na
poziomie 2 mm.
Zalecane szlifowanie.**

Data pomiaru: 06.11.2020

INSPEKCJA MECHANICZNA

INSPEKCJA MECHANICZNA					
Zakład Utylizacji Odpadów w Katowicach		ul. Hutnicza 8, 40-241 Katowice		Piec obrotowy	
Strona	30	Wstępna inspekcja pieca obrotowego		piec gorący	
					listopad 2020

Pierścień II (wylotowy)



**Powierzchnia toczna wykazuje nieznaczne ślady zużycia (deformacje na poziomie 1mm).
Należy rozważyć szlifowanie powierzchni tocznej.**

Data pomiaru: 06.11.2020

INSPEKCJA MECHANICZNA

Zakład Utylizacji Odpadów w Katowicach		ul. Hutnicza 8, 40-241 Katowice		Piec obrotowy	
Strona	31	Wstępna inspekcja pieca obrotowego		piec gorący	
				listopad 2020	

Napęd



**Zaleca się zweryfikowanie dokumentacji i projektowej układu napędowego pod kątem ustawienia poosiowego poszczególnych kół zębatach.
Pary kół nie są se sobą osiowe.**

Data pomiaru: 06.11.2020


INSPEKCJA MECHANICZNA

Zakład Utylizacji Odpadów w Katowicach			ul. Hutnicza 8, 40-241 Katowice	Piec obrotowy
Strona 32	Wstępna inspekcja pieca obrotowego		piec gorący	listopad 2020

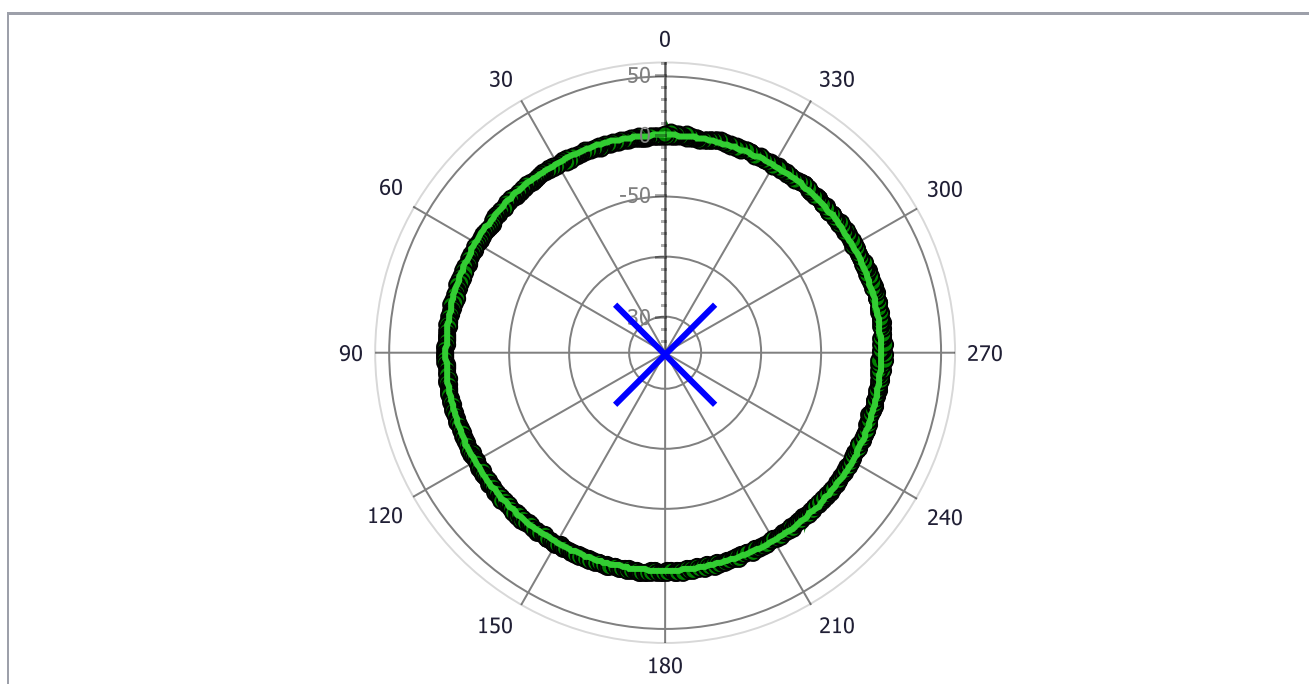
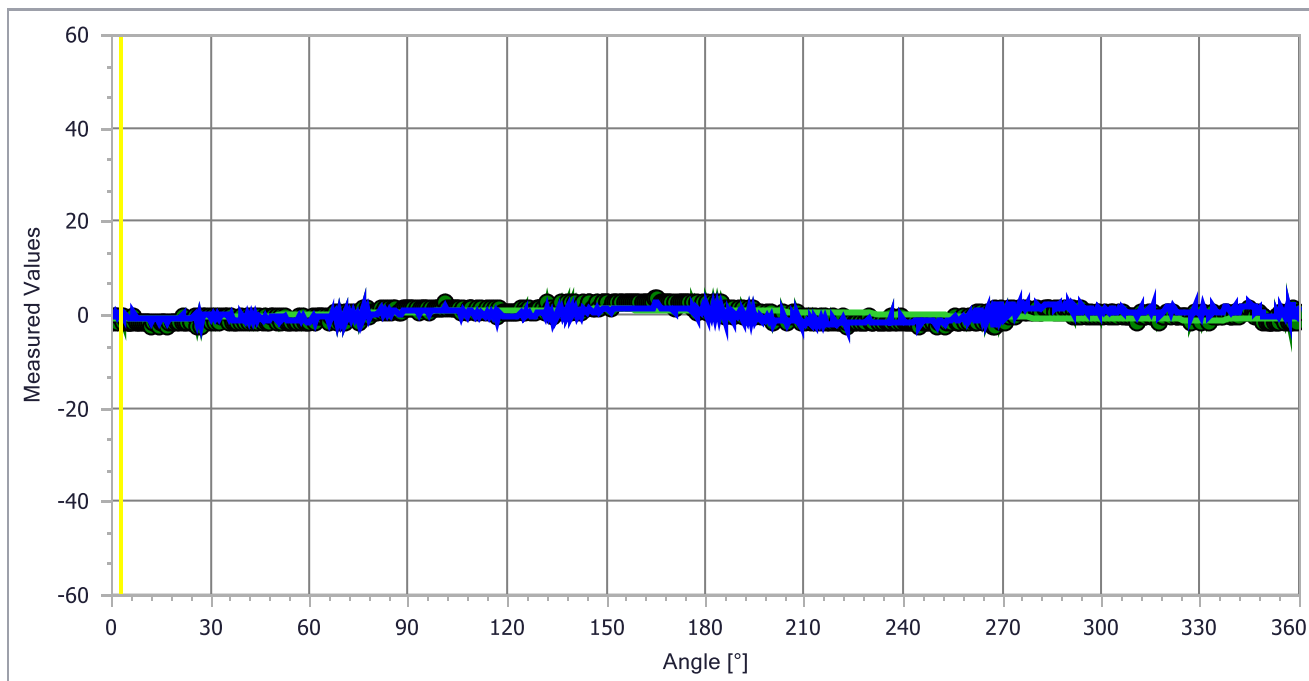


**Zalecane dokładne wyczyszczenie powierzchni
bocznych wszystkich rolek nośnych
(podczas najbliższego remontu pieca).
Ułatwi to w znacznym stopniu prawidłowe ustawienie
geometrii rolek nośnych względem pierścieni.**

Data pomiaru: 06.11.2020


INSPEKCJA MECHANICZNA					
Zakład Utylizacji Odpadów w Katowicach		ul. Hutnicza 8, 40-241 Katowice			Piec obrotowy
Strona 33	Wstępna inspekcja pieca obrotowego		piec gorący		listopad 2020

Position: 0,00m

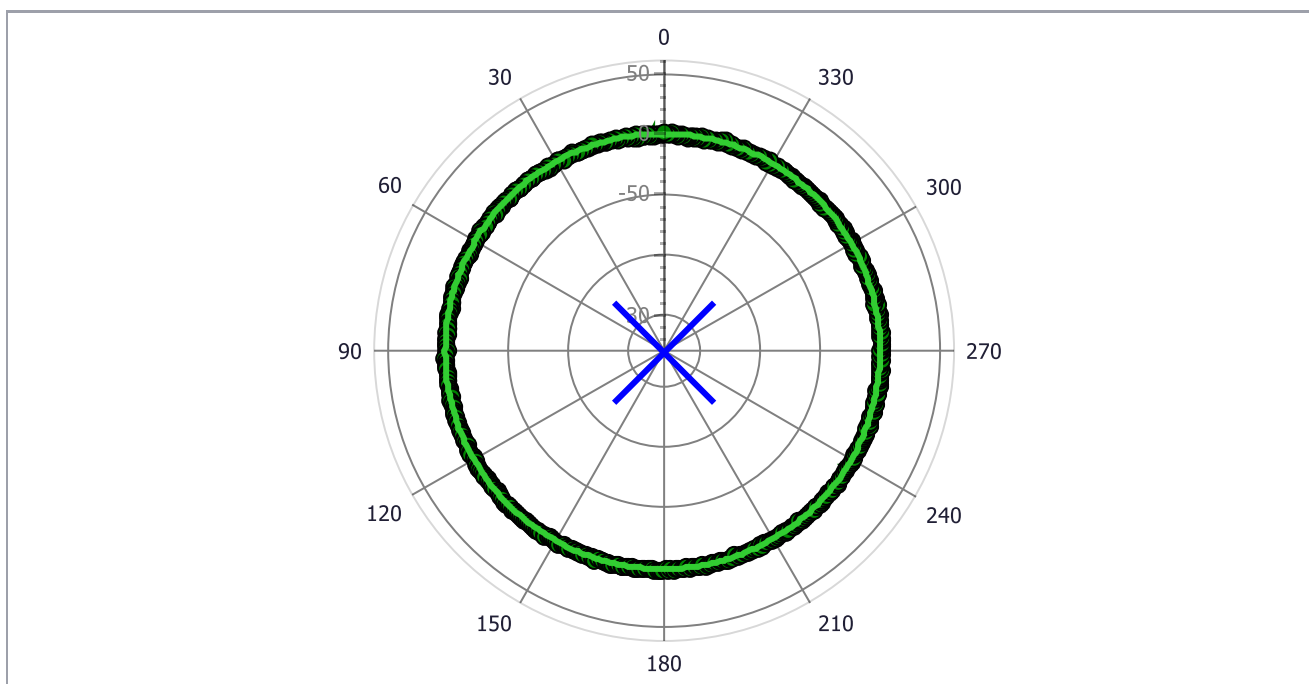
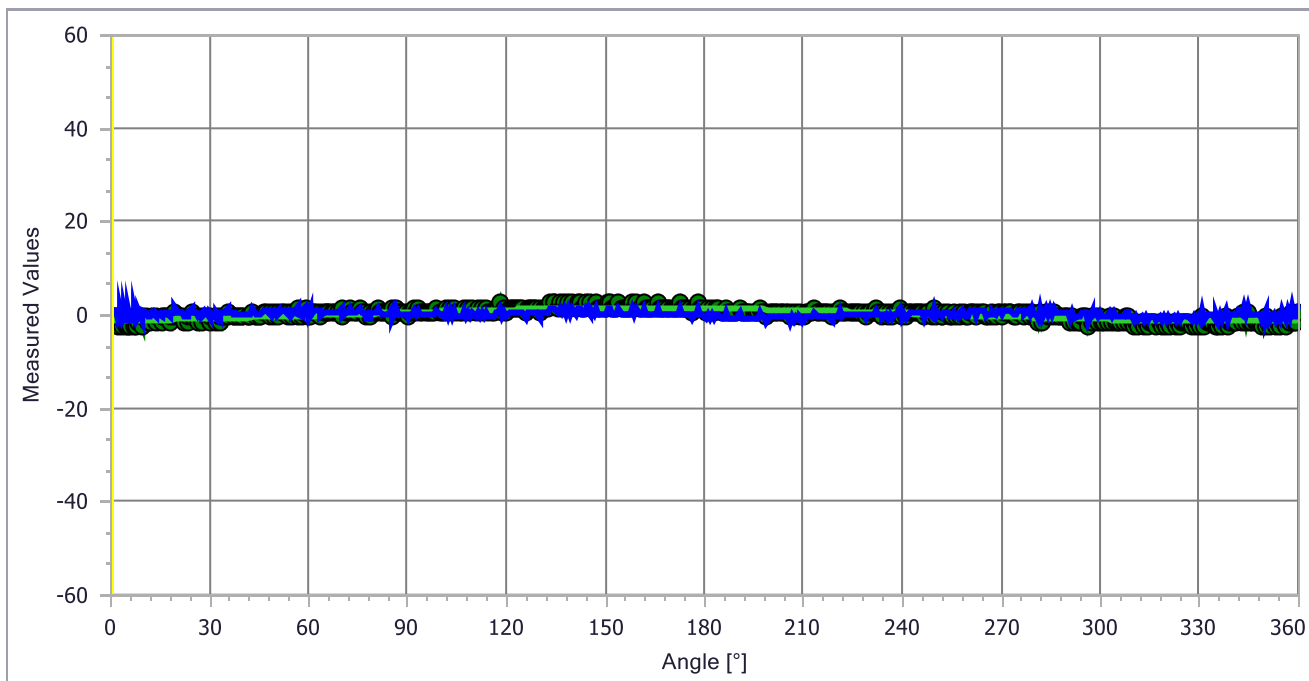


Measurement

Position from Outlet: 0,0 m
Eccentricity: 1 mm
Peak at: 151°
Total Run-Out: $\pm 3\text{mm}$
Roundness Deviation: $\pm 2\text{ mm}$

Przekrój nr 1				
Zakład Utylizacji Odpadów	Katowice	Polska	Piec obrotowy	
Strona 34	Wstępna Inspekcja Pieca	Piec gorący	06.11 2020	


Position: 0,90m



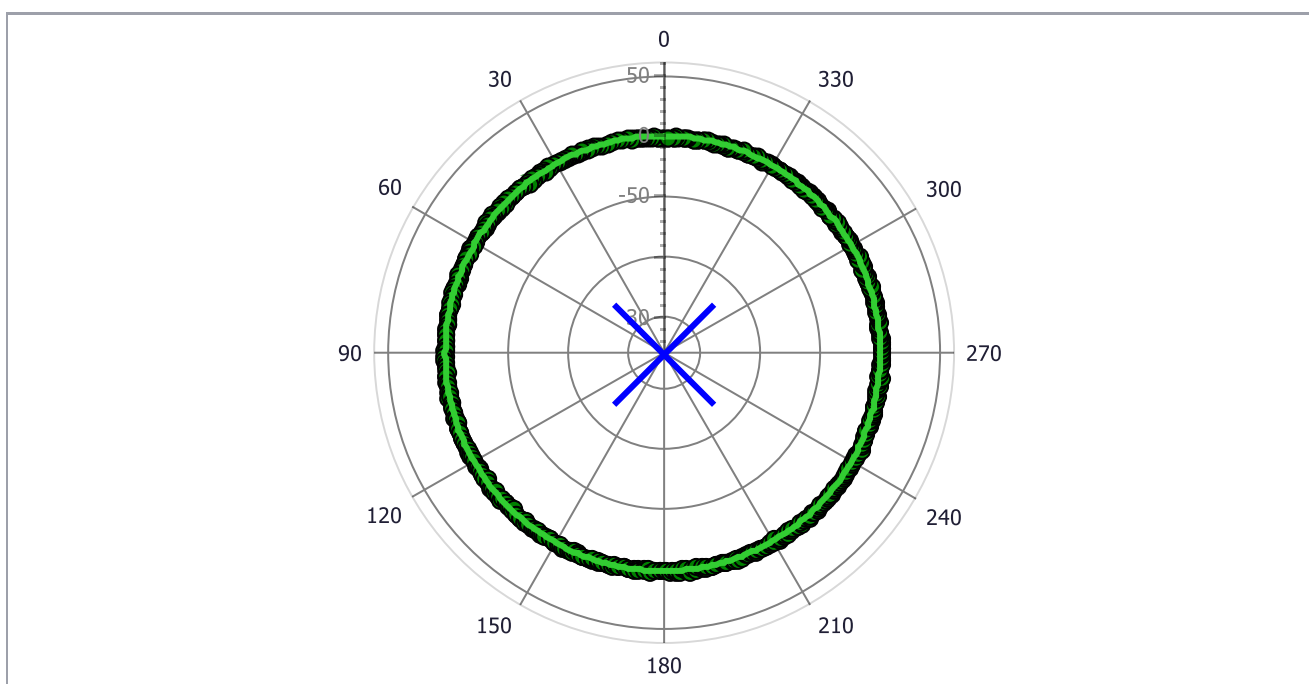
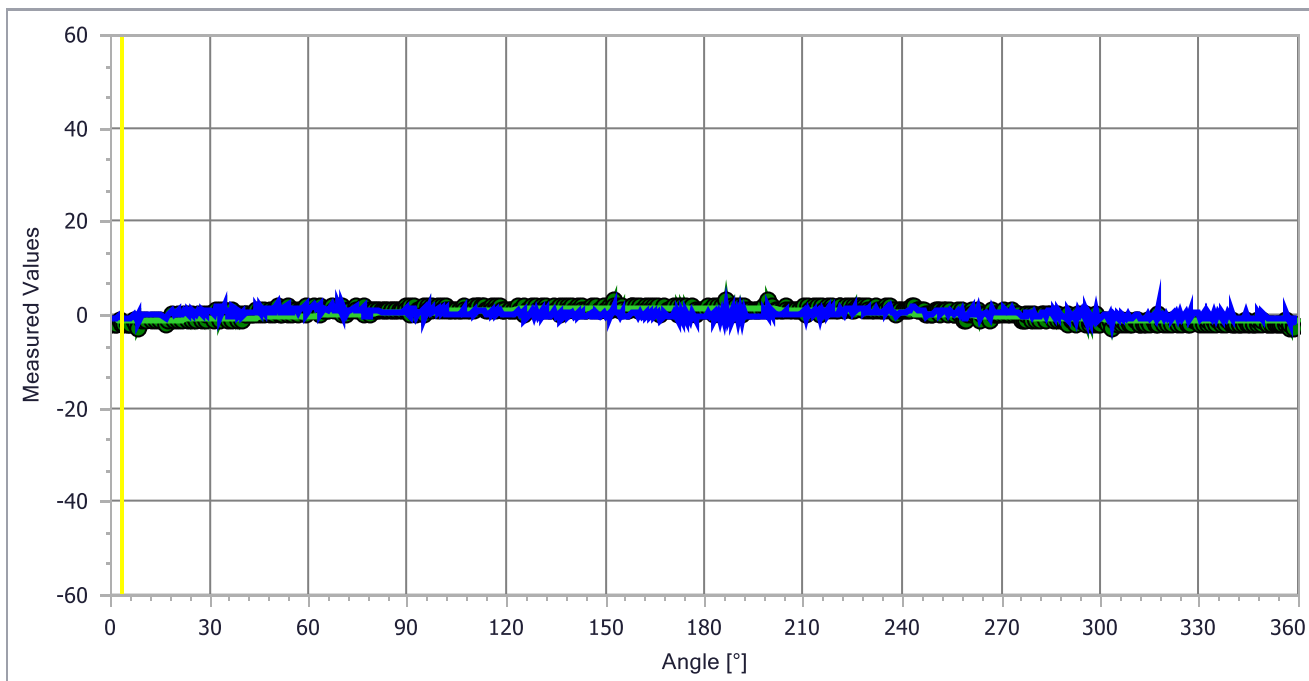
Measurement

Position from Outlet: 0,9 m
 Eccentricity: 1 mm
 Peak at: 161°
 Total Run-Out: ± 2 mm
 Roundness Deviation: ± 2 mm

Przekrój nr 2

Przekrój nr 2				
Zakład Utylizacji Odpadów	Katowice	Polska	Piec obrotowy	
Strona 35	Wstępna Inspekcja Pieca	Piec gorący	06.11 2020	


Position: 1,30m



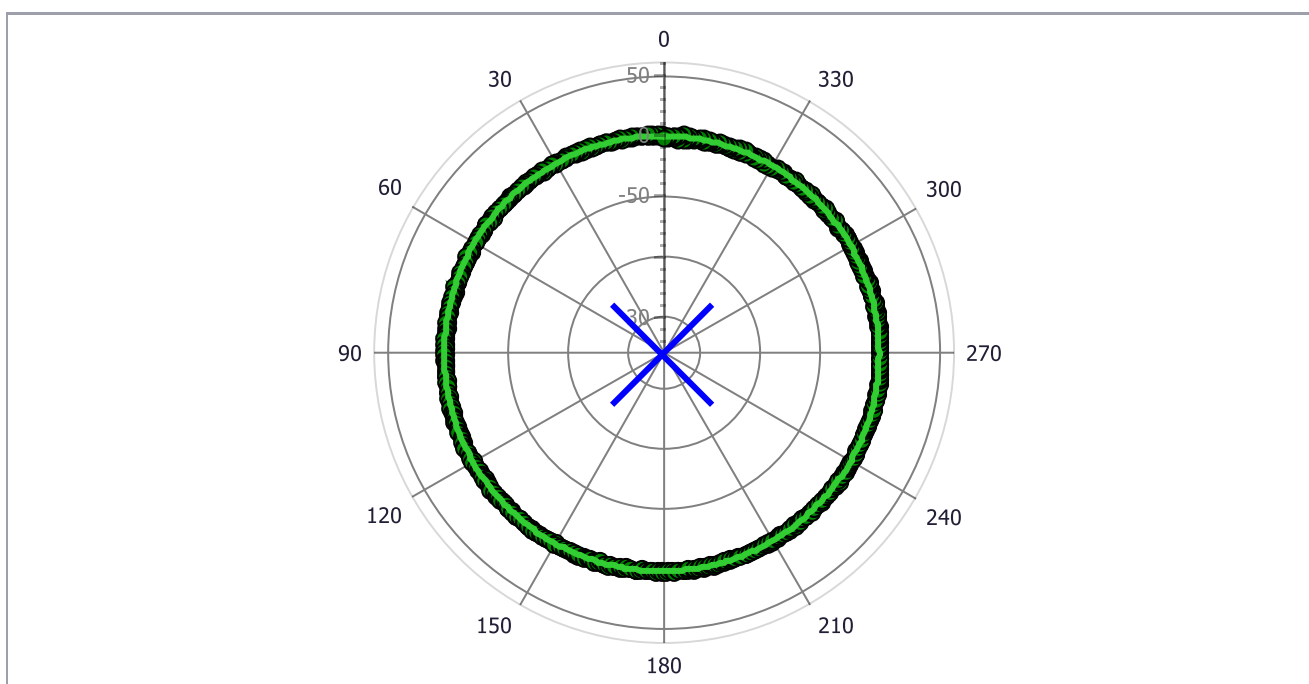
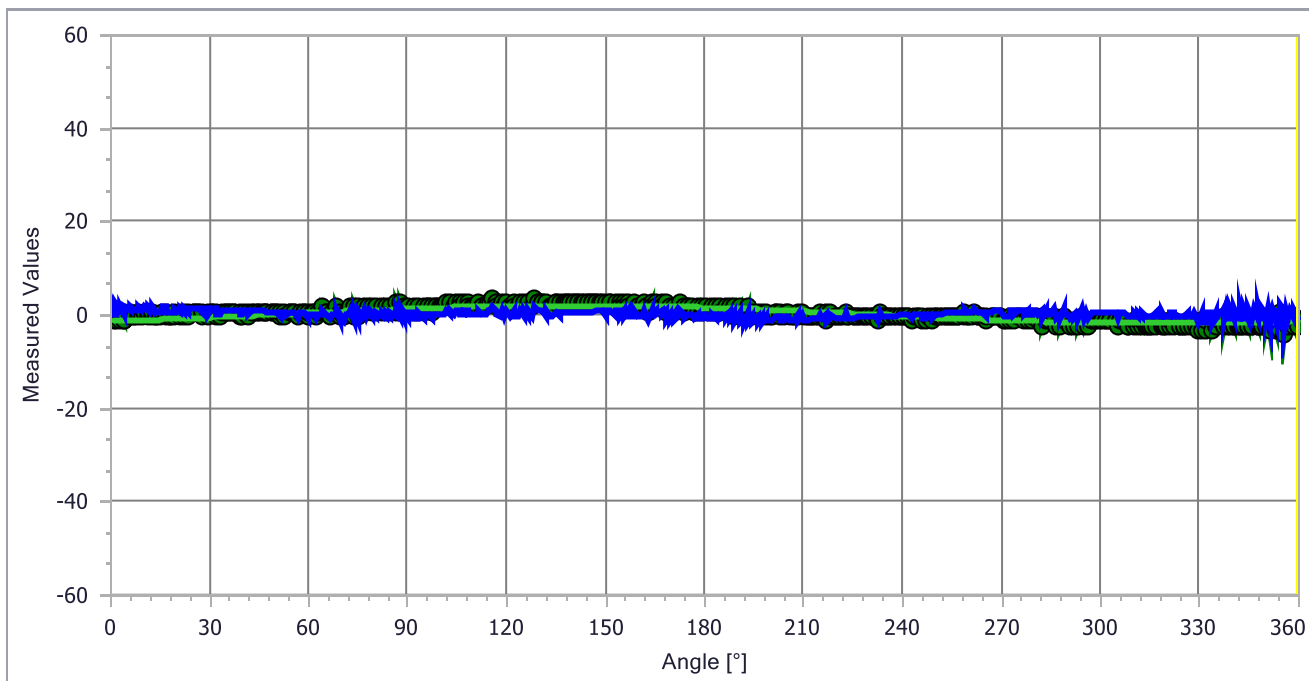
Measurement

Position from Outlet: 1,3 m
 Eccentricity: 1 mm
 Peak at: 162°
 Total Run-Out: $\pm 3\text{mm}$
 Roundness Deviation: $\pm 2\text{ mm}$

Przekrój nr 3


Przekrój nr 3				
Zakład Utylizacji Odpadów	Katowice	Polska	Piec obrotowy	
Strona 36	Wstępna Inspekcja Pieca	Piec gorący	06.11 2020	

Position: 1,90m

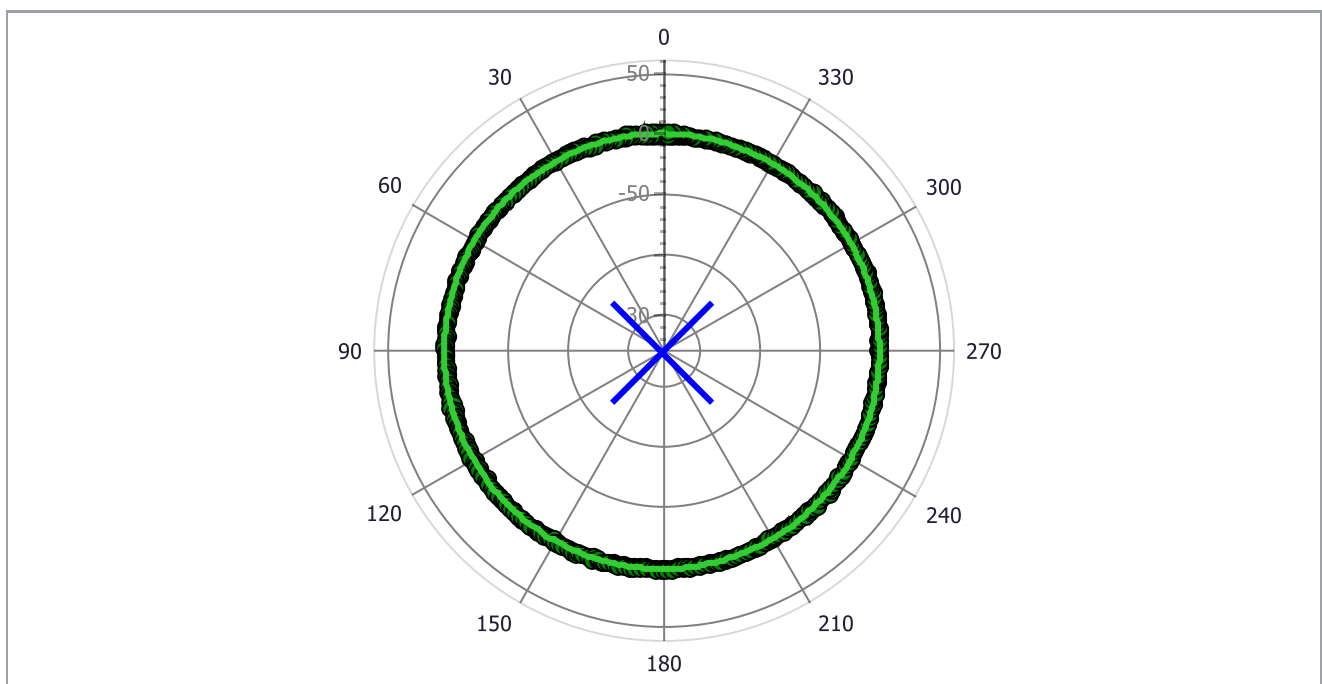
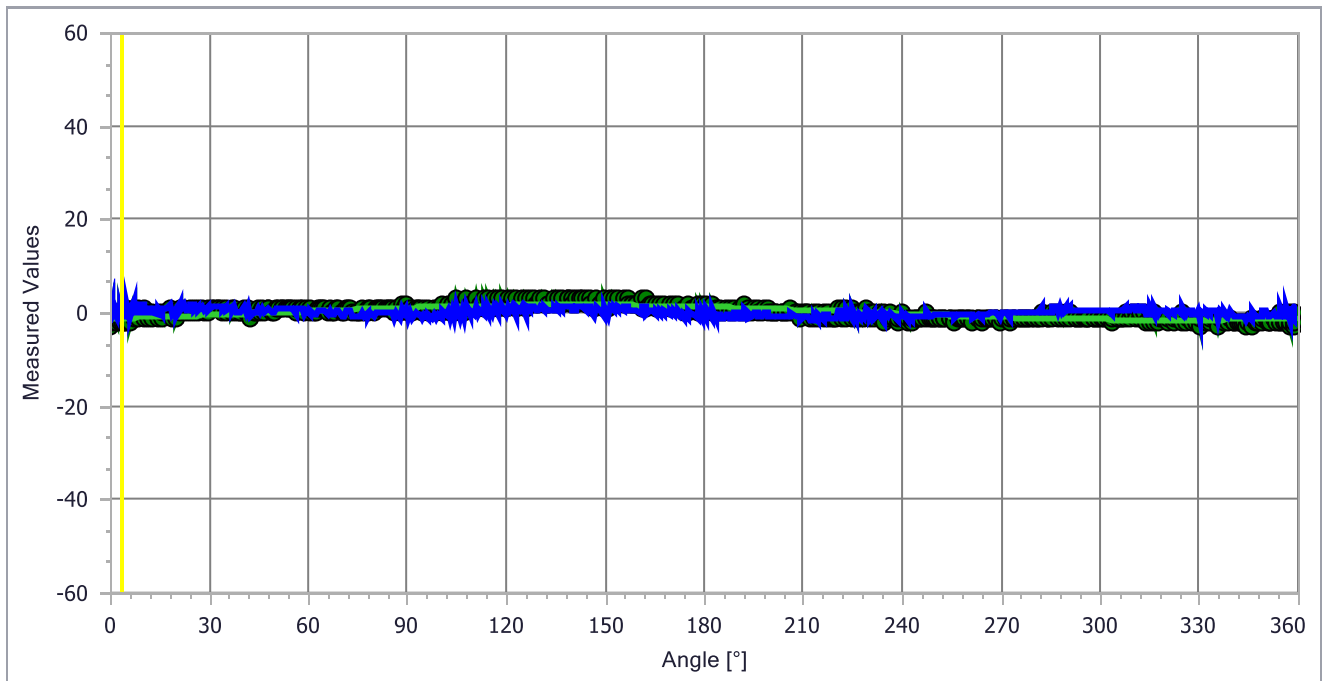


Measurement

Position from Outlet: 1,9 m
 Eccentricity: 2 mm
 Peak at: 140°
 Total Run-Out: $\pm 4\text{mm}$
 Roundness Deviation: $\pm 2\text{ mm}$


Przekrój nr 4				
Zakład Utylizacji Odpadów	Katowice	Polska	Piec obrotowy	
Strona 37	Wstępna Inspekcja Pieca	Piec gorący	06.11 2020	

Position: 2,50m

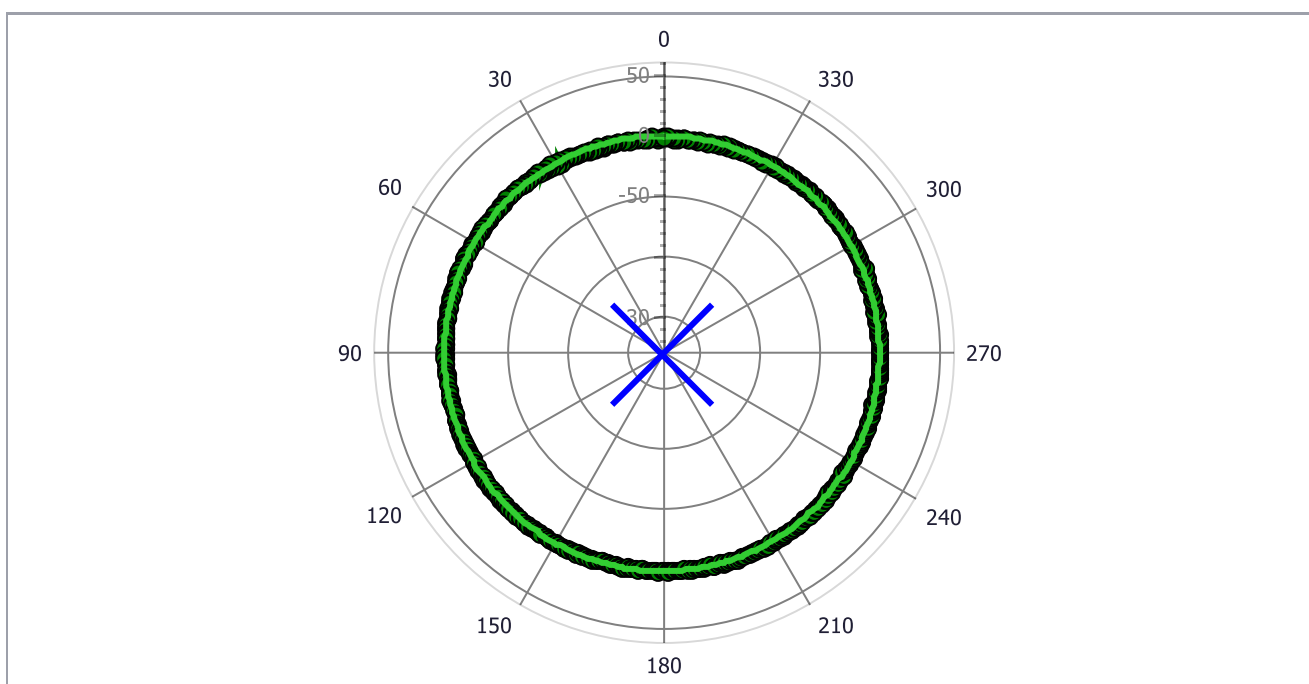
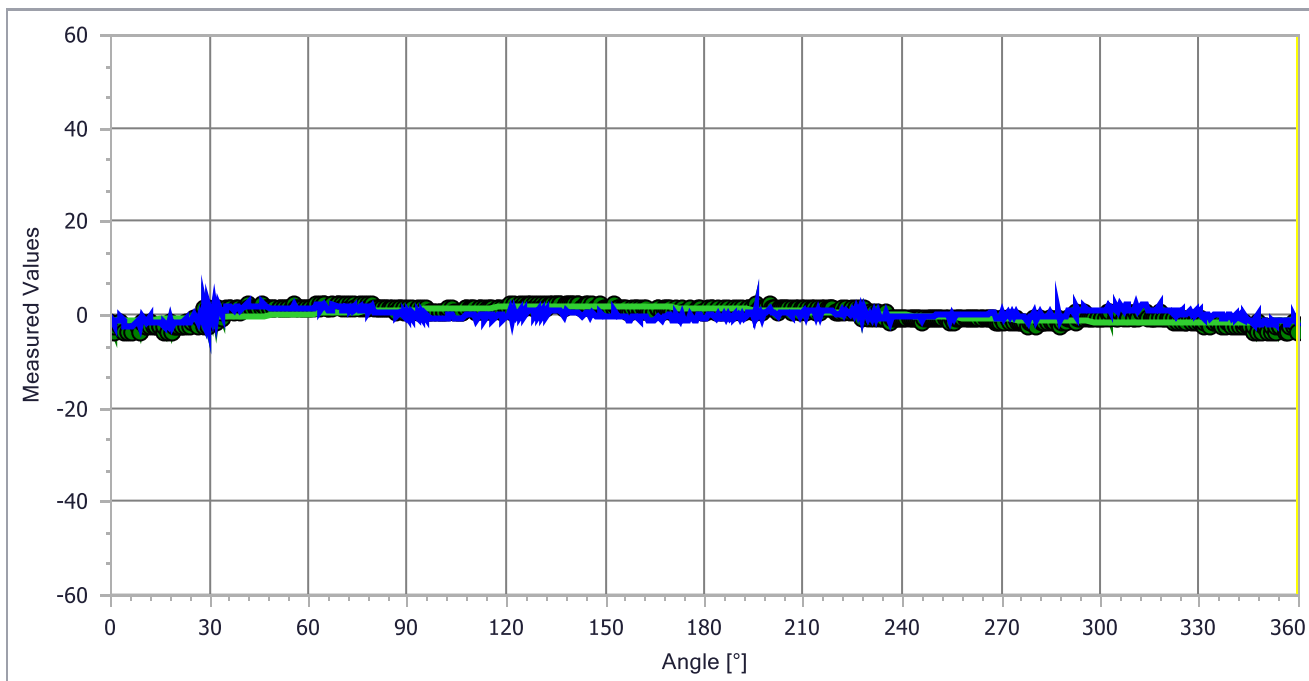


Measurement

Position from Outlet: 2,5 m
 Eccentricity: 2 mm
 Peak at: 140°
 Total Run-Out: $\pm 3\text{mm}$
 Roundness Deviation: $\pm 2\text{ mm}$


Przekrój nr 5				
Zakład Utylizacji Odpadów	Katowice	Polska	Piec obrotowy	
Strona 38	Wstępna Inspekcja Pieca	Piec gorący	06.11 2020	

Position: 2,70m

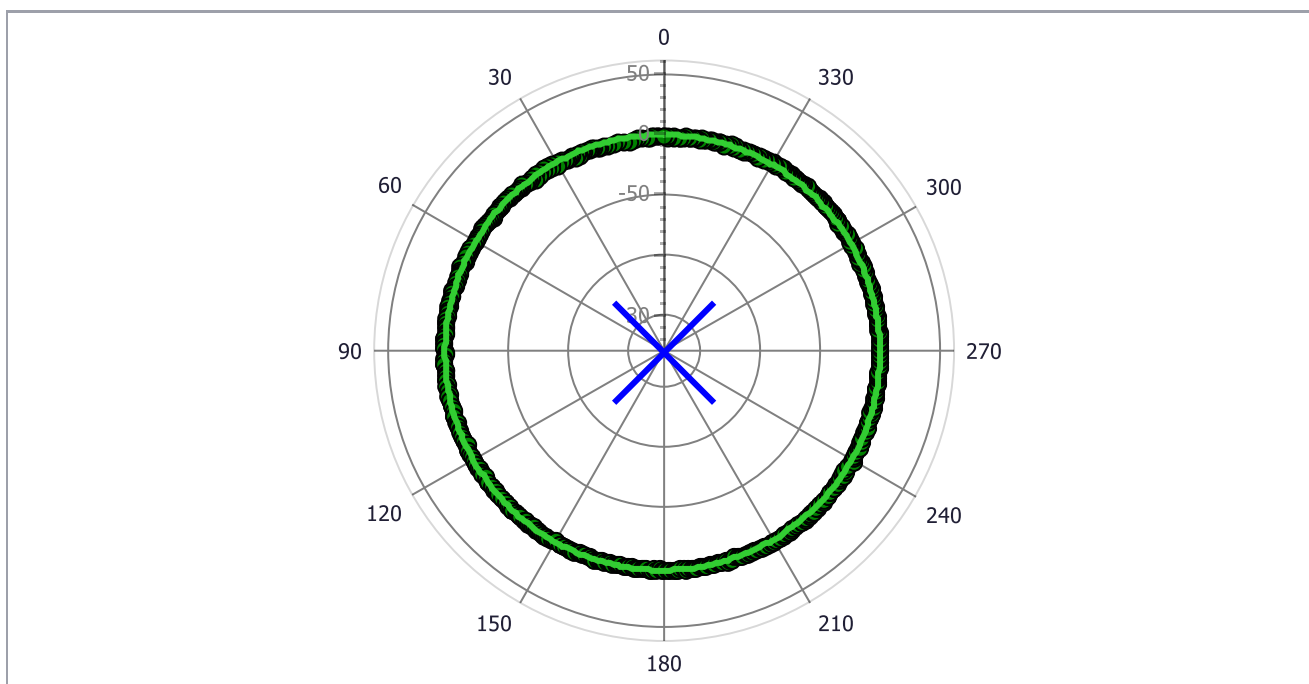
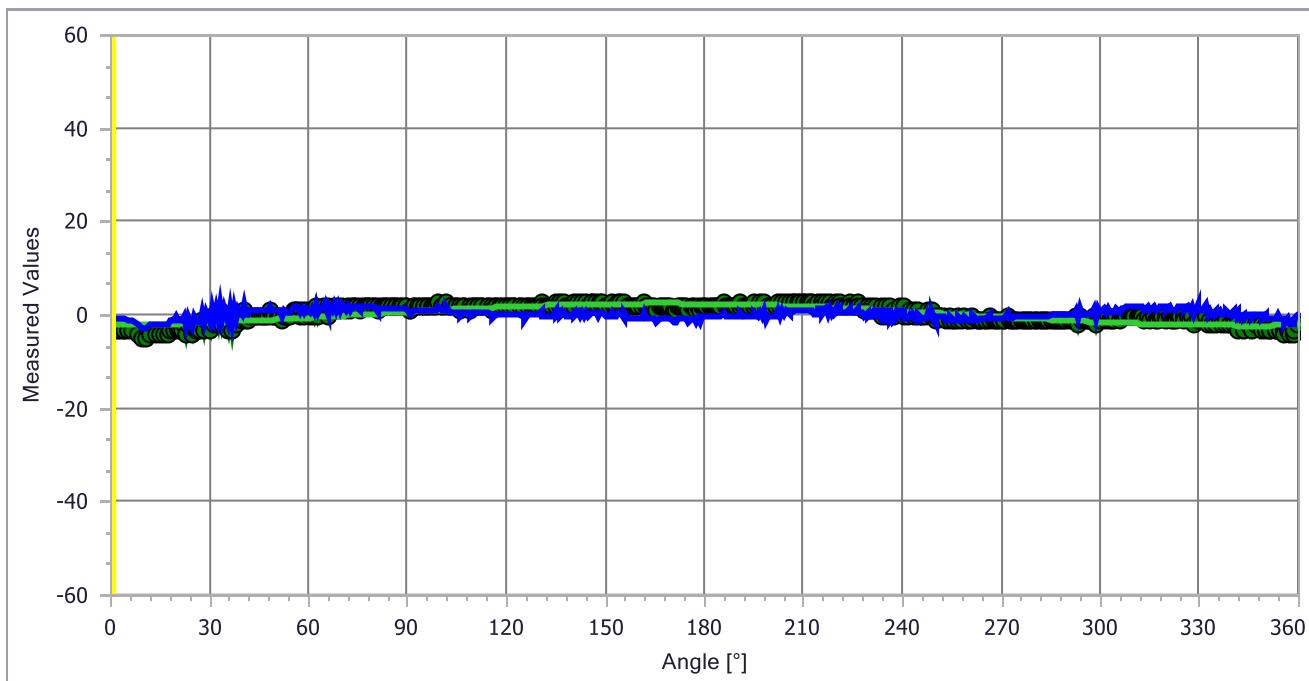


Measurement

Position from Outlet: 2,7 m
 Eccentricity: 2 mm
 Peak at: 144°
 Total Run-Out: $\pm 3\text{mm}$
 Roundness Deviation: $\pm 2\text{ mm}$


Przekrój nr 6				
Zakład Utylizacji Odpadów	Katowice	Polska	Piec obrotowy	
Strona 39	Wstępna Inspekcja Pieca	Piec gorący	06.11 2020	

Position: 3,70m

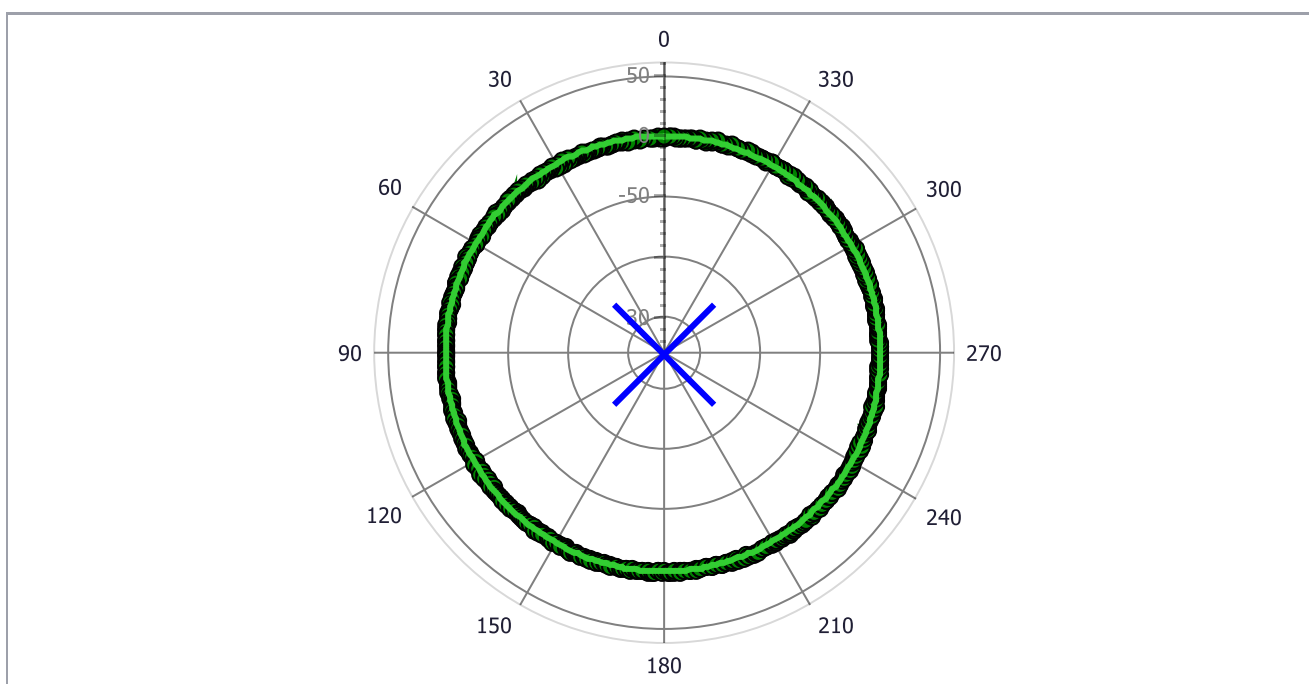
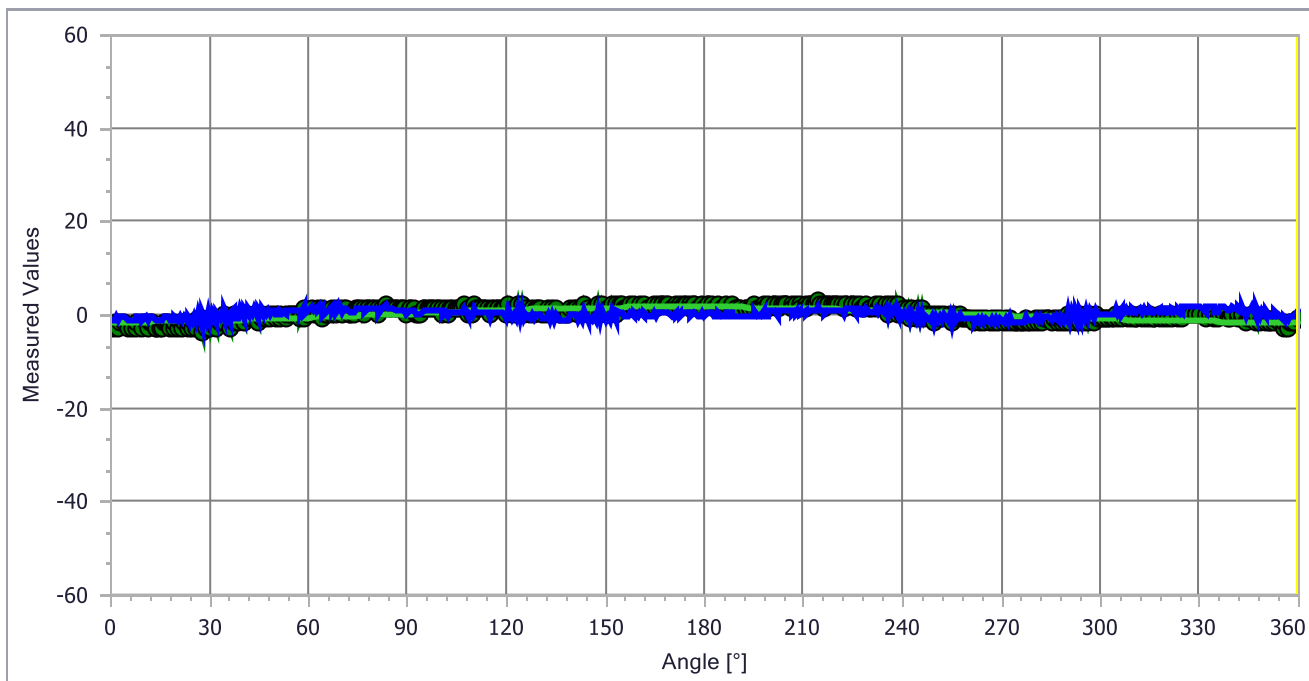


Measurement

Position from Outlet: 3,7 m
 Eccentricity: 2 mm
 Peak at: 167°
 Total Run-Out: $\pm 4\text{mm}$
 Roundness Deviation: $\pm 3\text{ mm}$


Przekrój nr 7				
Zakład Utylizacji Odpadów	Katowice	Polska	Piec obrotowy	
Strona 40	Wstępna Inspekcja Pieca	Piec gorący	06.11 2020	

Position: 4,70m

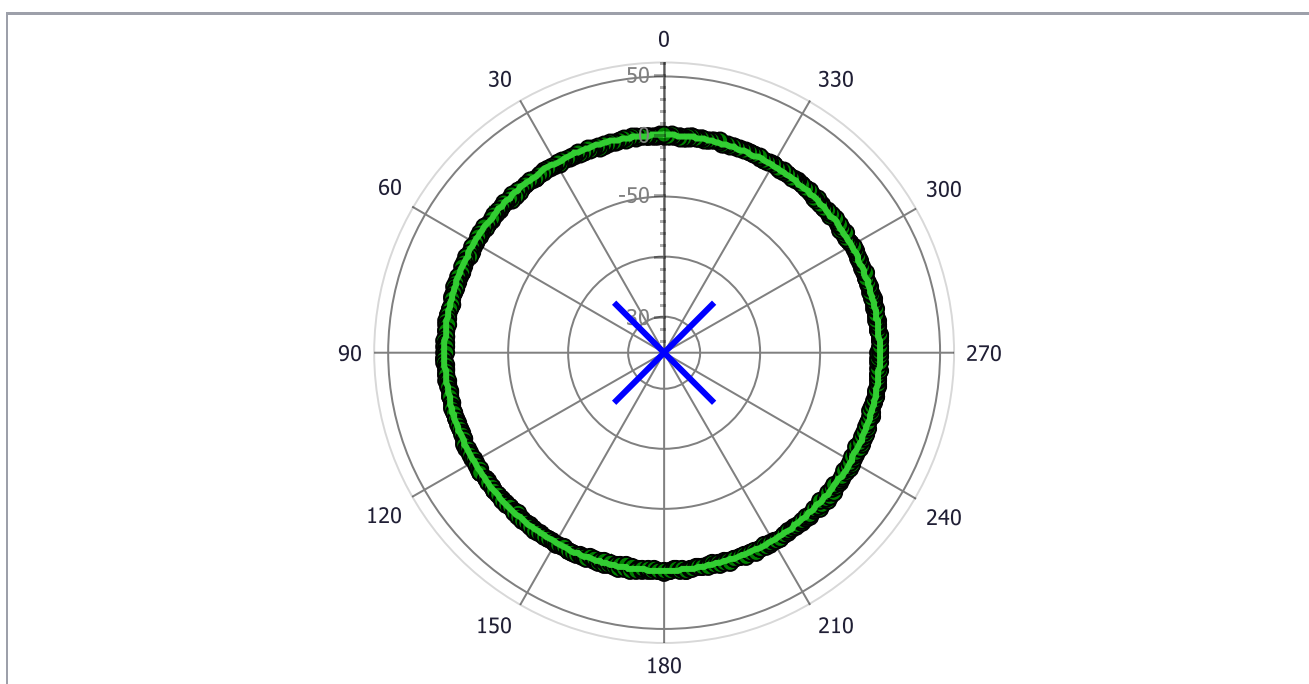
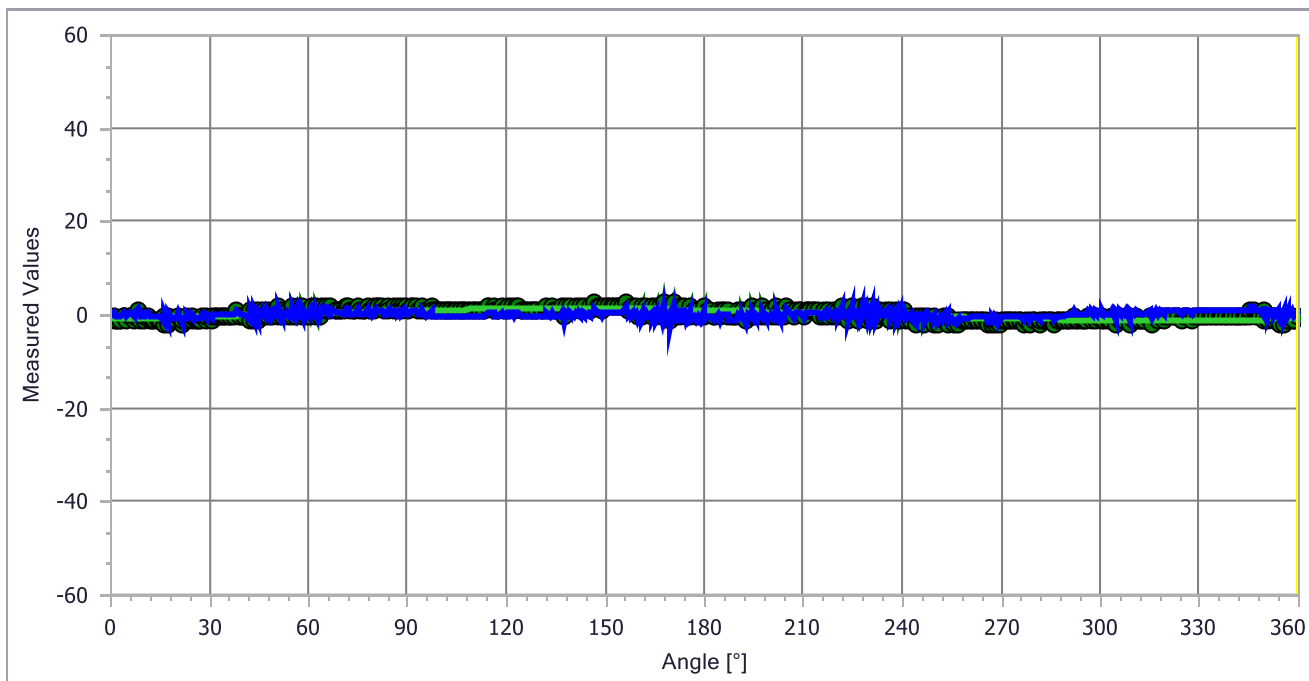


Measurement

Position from Outlet: 4,7 m
 Eccentricity: 2 mm
 Peak at: 174°
 Total Run-Out: $\pm 3\text{mm}$
 Roundness Deviation: $\pm 2\text{ mm}$


Przekrój nr 8				
Zakład Utylizacji Odpadów	Katowice	Polska	Piec obrotowy	
Strona 41	Wstępna Inspekcja Pieca	Piec gorący	06.11 2020	

Position: 5,70m

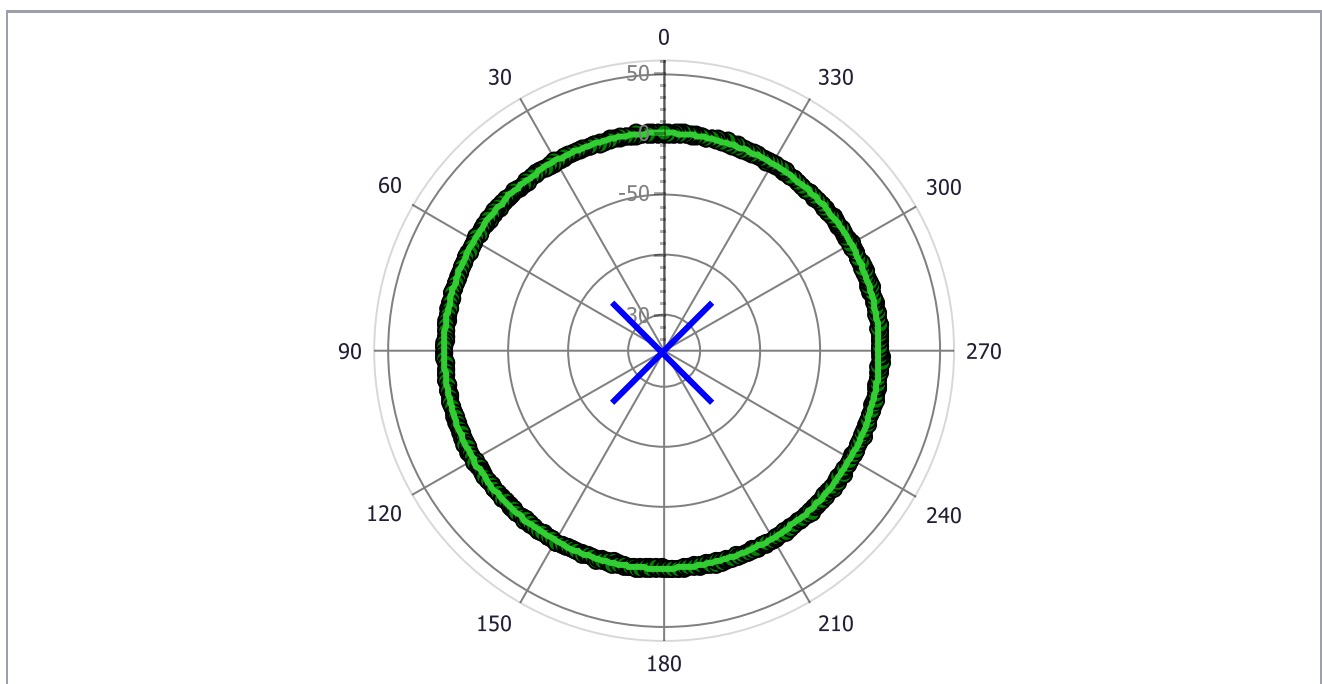
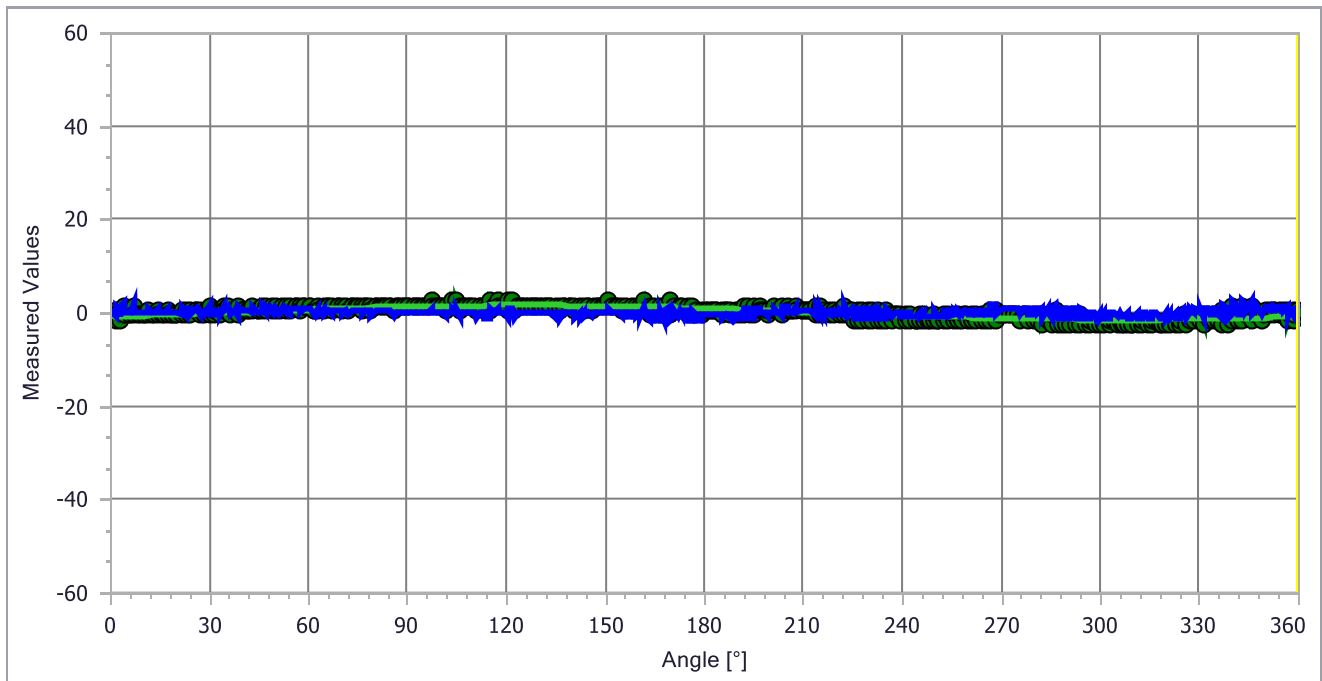


Measurement

Position from Outlet: 5,7 m
 Eccentricity: 1 mm
 Peak at: 139°
 Total Run-Out: ± 2 mm
 Roundness Deviation: ± 2 mm


Przekrój nr 9				
Zakład Utylizacji Odpadów	Katowice	Polska	Piec obrotowy	
Strona 42	Wstępna Inspekcja Pieca	Piec gorący	06.11 2020	

Position: 6,10m

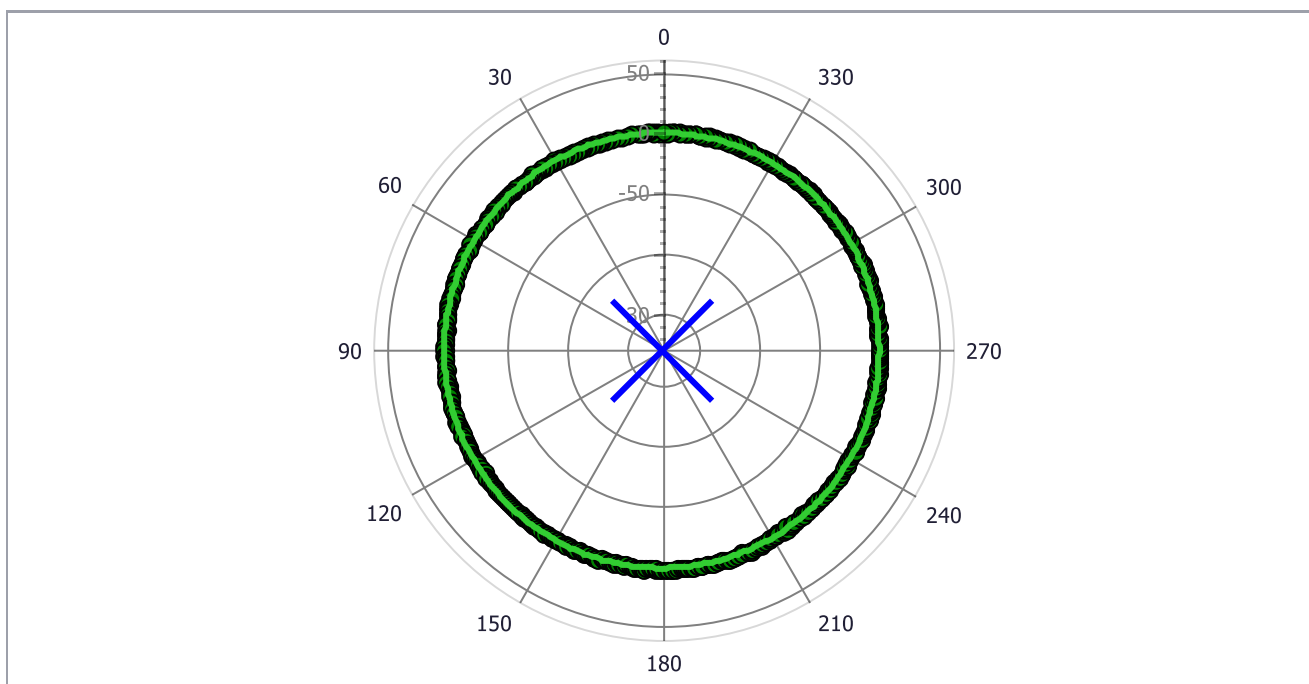
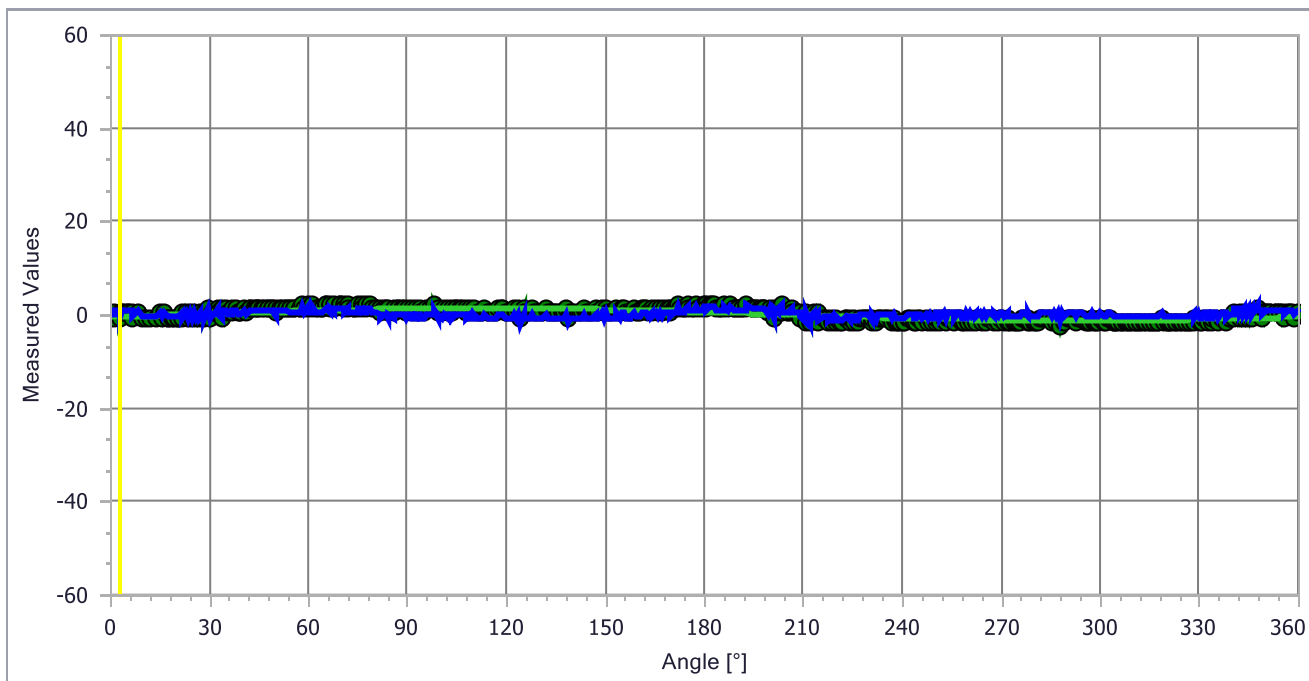


Measurement

Position from Outlet: 6,1 m
 Eccentricity: 2 mm
 Peak at: 125°
 Total Run-Out: $\pm 2\text{mm}$
 Roundness Deviation: $\pm 2\text{ mm}$


Przekrój nr 10				
Zakład Utylizacji Odpadów	Katowice	Polska	Piec obrotowy	
Strona 43	Wstępna Inspekcja Pieca	Piec gorący	06.11 2020	

Position: 6,50m



Measurement

Position from Outlet: 6,5 m
 Eccentricity: 1 mm
 Peak at: 114°
 Total Run-Out: $\pm 2\text{mm}$
 Roundness Deviation: $\pm 2\text{ mm}$

Przekrój nr 11				
Zakład Utylizacji Odpadów	Katowice	Polska	Piec obrotowy	
Strona 44	Wstępna Inspekcja Pieca	Piec gorący	06.11 2020	