



Gdańsk 23 – 25 lutego 2022 r.

## XIV Konferencja

# Termiczne Przekształcanie Odpadów Komunalnych

Doświadczenia eksploatacyjne ZTUOK w Koninie.



Elżbieta Streker-Dembińska – Dyrektor Techniczny



**Doświadczenia eksploatacyjne ZTUOK w Koninie.**

motto:

**Świat czysty jest piękniejszy**

misja:

**Kompleksowa i proekologiczna gospodarka odpadami.**

Procesy przetwarzania odpadów komunalnych prowadzone są w:

- **Zakładzie Mechanicznego Przetwarzania Odpadów Komunalnych**, działającym od 2002 roku, który obejmuje: sortownię, kompostownię odpadów zielonych i składowisko odpadów z energetycznym odzyskiem metanu;
- **Zakładzie Termicznego Unieszkodliwiania Odpadów Komunalnych**, oddanym do eksploatacji 21 grudnia 2015 r.



## Systemowe zagospodarowanie odpadów



- Odpady wytworzone przez 370 tys. mieszkańców 36 gmin subregionu konińskiego, dostarczane do MZGOK Sp.z o.o. kierowane są odpowiednio do 4 instalacji.
- Zakład ma ograniczone możliwości przyjmowania odpadów od dostawców spoza subregionu.
- Schemat postępowania z odpadami obrazuje załączona infografika

# Systemowe zagospodarowanie odpadów



## Zagospodarowanie odpadów w Miejskim Zakładzie Gospodarki Odpadami Komunalnymi w Koninie

Odpady wytworzone przez mieszkańców 36 miast i gmin subregionu konińskiego, dostarczone przez przewoźników oraz przyjęte i zważone w MZGOK odpowiednio są kierowane do:

- przetworzenia w jednej z czterech instalacji MZGOK
- odzysku wewnętrznego i zewnętrznego w innych instalacjach
- tymczasowego magazynowania

### Co do nas przyjeżdża?

Odpady z mechanicznej obróbki odpadów komunalnych



Niesegregowane (zmieszane) odpady komunalne



W czasie postoju SPALARNI

Opakowania ze szkła



Zbierane odpady przeznaczone do odzysku (wielkogabarytowe, opony, odpady rozbiórkowe, ziemia, kamienie)



Tworzywa sztuczne



Papier i tektura



Szkło



Odpady ulegające biodegradacji



Inne odpady spełniające warunki do składowania posiadające aktualne badania (m.in. ciepła spalania i składu chemicznego)



### SPALARNIA



### MAGAZYNY



### SORTOWNIA



### KOMPOSTOWNIA



### SKŁADOWISKO



Pozostałości po sortowaniu

### Co nas opuszcza?

**ODPADY POPROCESOWE:** żużle, popioły, przepalony metal, do zagospodarowania przez inne firmy

Sprzedaż **ENERGII ELEKTRYCZNEJ** do sieci krajowej

Sprzedaż **CIEPŁA** dla Konina

**SZKŁO** do recyklingu, **POZOSTAŁE ODPADY** przeznaczone do odzysku wewnętrznego i zewnętrznego

**ODPADY SUROWCOWE** do recyklingu: tworzywa sztuczne, metale, papier, szkło

**ULEPSZACZ GLEBY** Magno Hortis





**Zakład został wyposażony  
w jedną linię z paleniskiem rusztowym chłodzonym powietrzem.**

**Spalane są odpady o kodach  
20 03 01, 19 12 12, ex 19 12 12**

- Układ technologiczny i techniczny Zakładu zapewnia odzysk ciepła ze spalania odpadów oraz przetworzenie uzyskanej energii w kogeneracji do postaci:

**energii elektrycznej 47 tys. MWh rocznie**

**ciepła w ilości 120 – 140 tys. GJ rocznie.**

- paliwem pomocniczym jest olej lekki używany podczas rozruchu, do momentu uzyskania w palenisku temperatury procesowej oraz do utrzymania procesu termicznego przekształcania odpadów w przypadku spalania odpadów o niskich właściwościach energetycznych.

# Utrzymanie ruchu

jest procesem ciągłym i wymaga odpowiedniego przygotowania.

Planowane przeglądy, serwisowanie, konserwacje i remonty, realizowane zgodnie z ustalonym harmonogramem pozwalają w porę wykryć pierwsze objawy nieprawidłowej pracy i usunąć ich przyczyny zanim dojdzie do poważnej awarii.

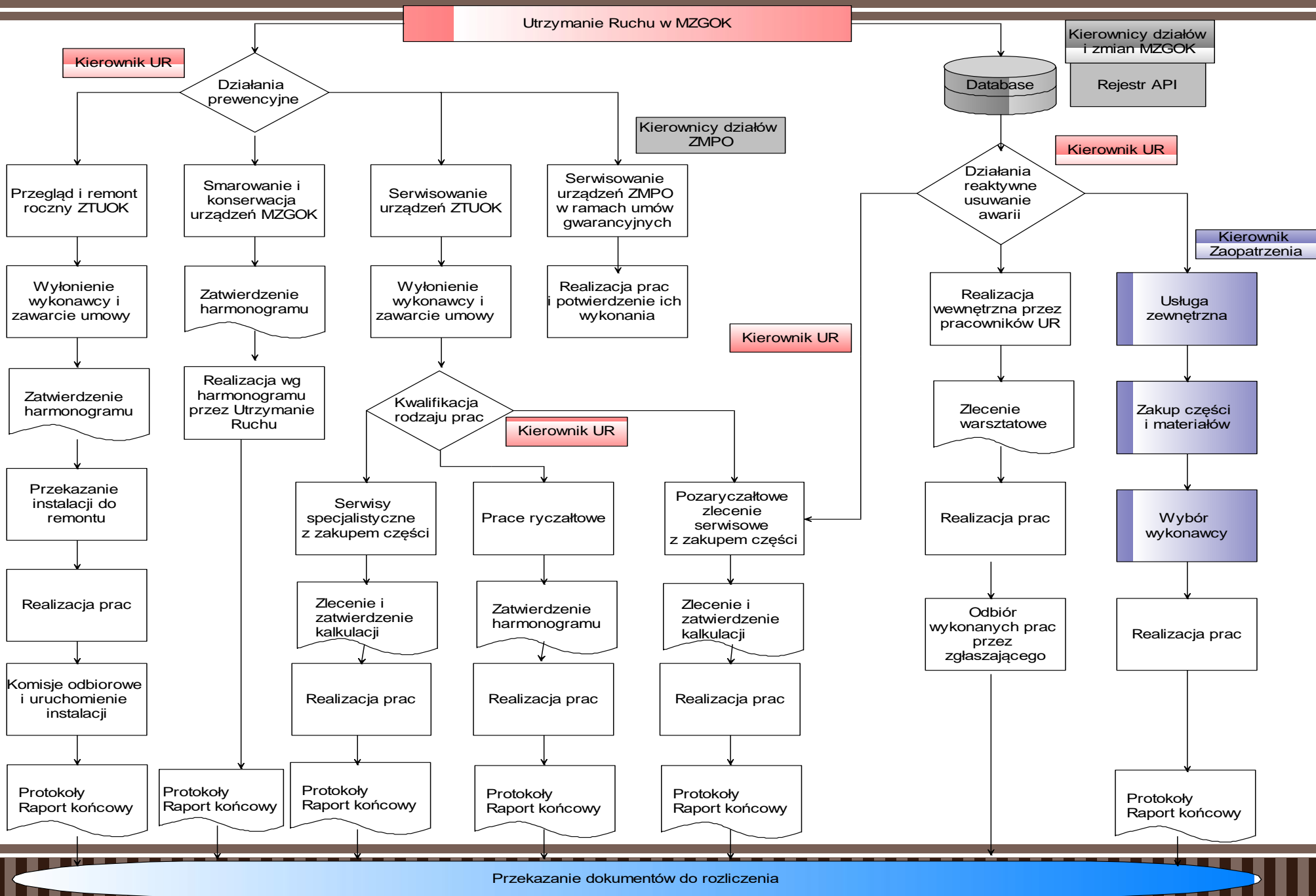
W ZTUOK w Koninie utrzymanie ruchu realizowane jest w modelu

- **prewencyjno–zapobiegawczym,**

obejmującym:

- bieżące serwisowanie, konserwacje
- okresowe przeglądy i remonty,
- badania, diagnozy i analizy.

Na prace przeglądowo-remontowe przeznaczamy rocznie środki w wysokości od 2 do 4 % wartości inwestycji.



**Organizacja utrzymania ruchu w MZGOK Sp. z o.o. w Koninie**



# Organizacja utrzymania ruchu

Prace utrzymania ruchu wykonywane są przez:

- ✓ Pracowników Działu Utrzymania Ruchu MZGOK Sp. z o.o.
- ✓ Pracowników specjalistycznych firm zewnętrznych wyłonionych w przetargach na:
  - Świadczenie usługi serwisowania urządzeń Zakładu Termicznego Unieszkodliwiania Odpadów Komunalnych wraz z zapewnieniem części zamiennych i szybkozużywających się.
  - Wykonanie rocznego przeglądu i remontu okresowego Zakładu Termicznego Unieszkodliwiania Odpadów Komunalnych w Koninie wraz z dostawą materiałów i części zamiennych.
- ✓ Dostawców maszyn i urządzeń w ramach serwisów gwarancyjnych.

# Organizacja utrzymania ruchu

Zadania UR realizowane są przez pracowników MZGOK Sp. z o.o. :

3 elektryków, 1 automatyka, 5 mechaników

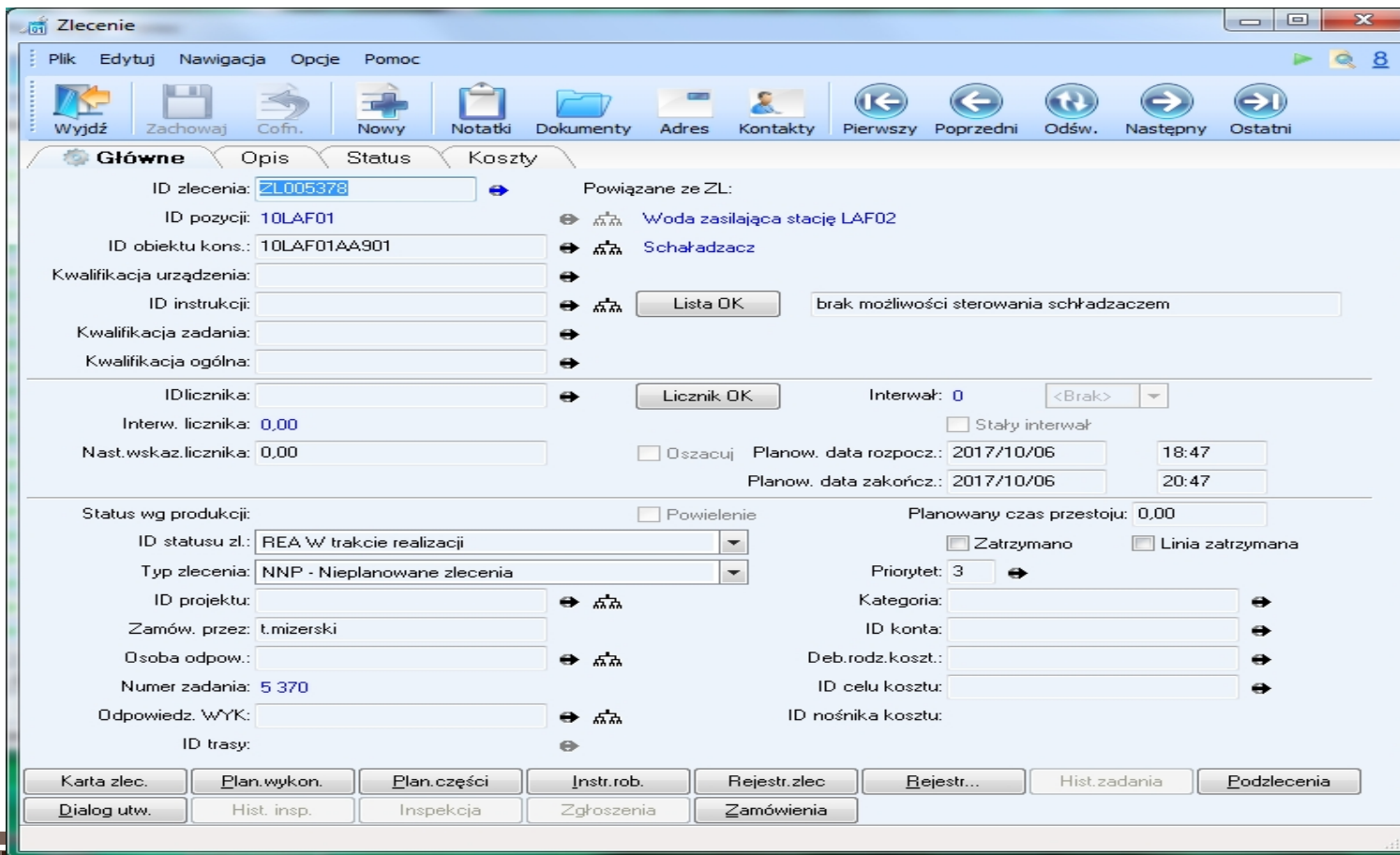
Zadaniem pracowników UR jest:

- optymalizacja harmonogramów okresowych przeglądów, remontów i napraw,
- realizacja procedur wyboru serwisanta oraz wykonawcy remontów rocznych,
- współdziałanie z wykonawcami w trakcie prac,
- optymalizacja gospodarki częściami zamiennymi i szybkozużywającymi,
- reagowanie na zaistniałe awarie i wykonywanie bieżących napraw,
- dokumentowanie działań w systemie API PRO

# Wspomaganie utrzymania ruchu

Czynności naprawcze, konserwacyjne, regulacyjne i diagnostyczne są rejestrowane w systemie

**APL PRO** | **AXXOS OEE**



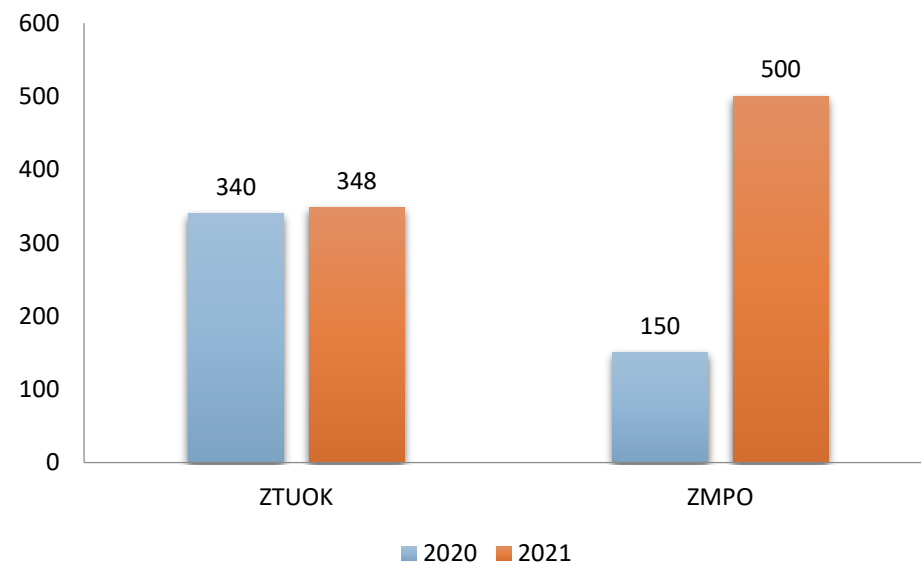
The screenshot displays a software window titled "Zlecenie" (Order) with a menu bar (Plik, Edytuj, Nawigacja, Opcje, Pomoc) and a toolbar. The main area is divided into several sections:

- Główne:** ID zlecenia: ZL005378, ID pozycji: 10LAF01, ID obiektu kons.: 10LAF01AA901, Kwalifikacja urządzenia, ID instrukcji, Kwalifikacja zadania, Kwalifikacja ogólna.
- Powiązane ze ZL:** Woda zasilająca stację LAF02, Schładzacz, Lista OK, brak możliwości sterowania schładzaczem, Licznik OK, Interwał: 0, <Brak>, Stały interwał, Oszacuj, Planow. data rozpocz.: 2017/10/06 18:47, Planow. data zakończ.: 2017/10/06 20:47.
- Status wg produkcji:** Powielenie, Planowany czas przestoju: 0,00, Zatrzymano, Linia zatrzymana, Priorytet: 3, Kategoria, ID konta, Deb. rodz. koszt., ID celu kosztu, ID nośnika kosztu.
- Other fields:** ID statusu zlec.: REA W trakcie realizacji, Typ zlecenia: NNP - Nieplanowane zlecenia, ID projektu, Zamów. przez: t.mizerski, Osoba odpow., Numer zadania: 5 370, Odpowiedz. WYK., ID trasy.

At the bottom, there are several buttons: Karta zlec., Plan.wykon., Plan.części, Instr.rob., Rejestr.zlec., Rejestr..., Hist.zadania, Podzlecenia, Dialog utw., Hist.insp., Inspekcja, Zgłoszenia, Zamówienia.

REA	P	Stop	Data zamówienia	Time	Sta...	ID zlecenia	Opis skrócony	Obiekt konserw.	Baza OK/Pozycja
3			2017/08/27 21:40	21:40	AKC	ZL005366	Niepoprawna praca urzędzma	10LAF01AA901	10LAF01
3			2017/10/10 17:34	17:34	ZLE	ZL005446	nieszczelność na rurociągu pary świeżej	10QUA40AA601	10QUA40
3			2017/10/11 05:51	05:51	ZLE	ZL005448	Nieszczelność	10LAB20AA101	10LAB20
3			2017/10/11 13:40	13:40	ZLE	ZL005449	Brak gotowości elektrycznej	10NDA02AP101	Pompa ciepłown...
3			2017/10/11 13:43	13:43	ZLE	ZL005450	Brak gotowości elektrycznej	10LAB03AP002	10LAB03AP002
3			2017/10/11 13:45	13:45	ZLE	ZL005451	Nieszczelność na uszczelnieniu zaworu	Pompa porcjowa nr 2 ...	Pompa porcjow...
3			2017/10/12 05:44	05:44	ZLE	ZL005452	Nieprawidłowa praca zaworu wtysku wody zasilającej d...	10LAF01AA901	10LAF01
3	!!!		2017/10/11 05:39	05:39	ZAK	ZL005447	Awaria pompy p-poz	pompownia p.poz	pompownia p.p...
4	!		2017/05/09 13:36	13:36	ODR	ZL003875	nieszczelność	10HTK22AP001	10HTK22
3			2017/03/31 09:50	09:50	GWA	ZL003220	Zgł. gwa. nr 150 - Skręcenie przewodów suwnicy nr 1 i 2	10EAC10AE100	10EAC10
3			2017/04/08 17:35	17:35	AKC	ZL003380	Wyłącznik 2Q51	10BHA20	10BHA
3			2017/04/18 14:37	14:37	GWA	ZL003544	Zgł. gwa. nr 155 - Uszkodzenia antykorozyjnie na rurocią...	10MAG10AA402	10MAG10
3			2017/04/18 14:38	14:38	GWA	ZL003545	Zgł. gwa. nr 155 - Uszkodzenia antykorozyjnie na rurocią...	10MAG10AA403	10MAG10
3			2017/04/18 14:39	14:39	GWA	ZL003546	Zgł. gwa. nr 155 - Uszkodzenia antykorozyjnie na rurocią...	10MAG10AA404	10MAG10
3			2017/04/18 14:39	14:39	GWA	ZL003547	Zgł. gwa. nr 155 - Uszkodzenia antykorozyjnie na rurocią...	10MAG10AA405	10MAG10
3			2017/04/18 14:40	14:40	GWA	ZL003548	Zgł. gwa. nr 155 - Uszkodzenia antykorozyjnie na rurocią...	10MAG10AA406	10MAG10
3			2017/04/18 14:41	14:41	GWA	ZL003549	Zgł. gwa. nr 155 - Uszkodzenia antykorozyjnie na rurocią...	10MAG10AA407	10MAG10
3			2017/04/19 14:47	14:47	GWA	ZL003573	Zgł. gwa. nr 157 - Usterki suwnic nr 1 i 2	10EAC10AE100	10EAC10
3			2017/04/19 14:51	14:51	GWA	ZL003574	Zgł. gwa. nr 157 - Usterki suwnic nr 1 i 2	10EAC20AE100	10EAC20
3			2017/04/24 12:41	12:41	ODR	ZL003653	Nieszczelność	10GHA22AP001	10GHA22
3			2017/05/08 00:55	00:55	GWA	ZL003832	SSWiN + KD	10BHA10	10BHA
3			2017/05/11 11:47	11:47	GWA	ZL003888	Zgł. gwa. nr 159 - Zniszczona powłoka żywiczna tacy rozł...	10HJF10CL902	10HJF10
3			2017/05/15 20:11	20:11	AKC	ZL003891	Awaria Zbiorcza	10LBF02AA201	10LBF02
3			2017/05/18 13:21	13:21	GWA	ZL004012	Zgł. gwa. nr 162 - Niewłaściwie dobrana armatura na silo...	10ETH20AA151	10ETH20
3			2017/05/18 13:26	13:26	GWA	ZL004013	Zgł. gwa. nr 162 - Niewłaściwie dobrana armatura na silo...	10ETH30AA151	10ETH30
3			2017/05/18 13:26	13:26	GWA	ZL004014	Zgł. gwa. nr 162 - Niewłaściwie dobrana armatura na silo...	10ETH20AA001	10ETH20
3			2017/05/19 13:25	13:25	AKC	ZL004021	Brak wskazań parcy komputera	10HNE10GH001A	10HNE10
3			2017/05/22 14:31	14:31	GWA	ZL004022	Zgł. gwa. nr 165 - Brak opisów poszczególnych bloków f...	10EAC10AE100	10EAC10
3			2017/05/22 14:34	14:34	GWA	ZL004023	Zgł. gwa. nr 165 - Brak opisów poszczególnych bloków f...	10EAC20AE100	10EAC20
3			2017/05/26 12:33	12:33	GWA	ZL004101	Zgł. gwa. 167 - Awaria przenośnika kruszywa z silosu do ...	10EUD10AF201	10EUD10
3			2017/05/30 11:52	11:52	AKC	ZL004108	Nieszczelności na pomiarze poziomu max	10ETH10CL001	10ETH10
3			2017/06/10 19:52	19:52	AKC	ZL004235	Nieszczelność na rurociągu pary z LBF01	10LBA02BR001	10LBA02
3			2017/07/06 05:42	05:42	ODR	ZL004660	Brak ID 10LBF01GF001	10BHA10	10BHA
3			2017/07/06 21:40	21:40	AKC	ZL004714	Brak pomiaru	10HWP31CP101	10HWP31
3			2017/07/09 13:21	13:21	ODR	ZL004717	Wykonać naciąg węzła na bębnie urządzenia myjącego	Kondensator chłozo...	Kondensator chl...
3			2017/07/18 07:44	07:44	ODR	ZL004817	Chwytnak nr 3- nieszczelność	Suwnica 1	155715
3			2017/07/19 19:51	19:51	AKC	ZL004819	Wzrost przewodności za RO2	SUW - RO2	SUW - RO2
3			2017/07/20 19:45	19:45	ZAK	ZL004821	Nieszczelność z pod izolacji turbiny	10MAW40BR010	10MAW40
3			2017/07/24 07:00	07:00	GWA	ZL004824	Wyciek oleju napędowego	Agregat AGR2	10BRV10/2
3			2017/07/29 15:08	15:08	AKC	ZL005064	Uszkodzona szyba wziernika na tylnej ścianie komory pal...	10HHCO2CU001	10HHCO2
3			2017/08/04 13:48	13:48	GWA	ZL005206	Zgł. gwa. nr 175- Błędne zliczanie sumy wagi odpadów n...	Suwnica 2	155725

Liczba usterek zgłoszonych w systemie API w latach 2020 i 2021



# Bezpieczeństwo

## ALERT POMARAŃCZOWY

Dystans



Dezynfekcja



Maska



d o d a t k o w o

- ograniczenie spotkań
- niepodawanie rąk

- dezynfekcja pomieszczeń
- pomiar temperatury

- maska na stanowisku i otwartej przestrzeni

- ✓ Pracownicy firm zewnętrznych realizują zobowiązania określone w umowach.
- ✓ Muszą przestrzegać zasad i instrukcji porządkowych obowiązujących na terenie MZGOK

KOMUNIKAT!

Z dniem **22.01.2022 r.** do odwołania na terenie Zakładu obowiązuje

ALERT POMARAŃCZOWY zgodnie z ustanowionymi określonymi ograniczeniami, nakazami i zakazami związanymi z wystąpieniem stanu epidemii.

# Bezpieczeństwo

1. Instrukcja zapobiegania zakażeniu oraz postępowania w przypadku podejrzenia zakażenia SARS-CoV-2
  - a. Postępowanie w przypadku podejrzenia zakażenia SARS-CoV-2- schemat nr 1
  - b. Postępowanie w przypadku podejrzenia zakażenia SARS-CoV-2- schemat nr 2
2. Informacja dla dostawców towarów i usług.

Załącznik nr 1 Oświadczenie Wykonawcy o zapoznaniu się z treścią informacji

Załącznik nr 2 Oświadczenie delegujące do pracy na terenie MZGOK Sp. z o.o.

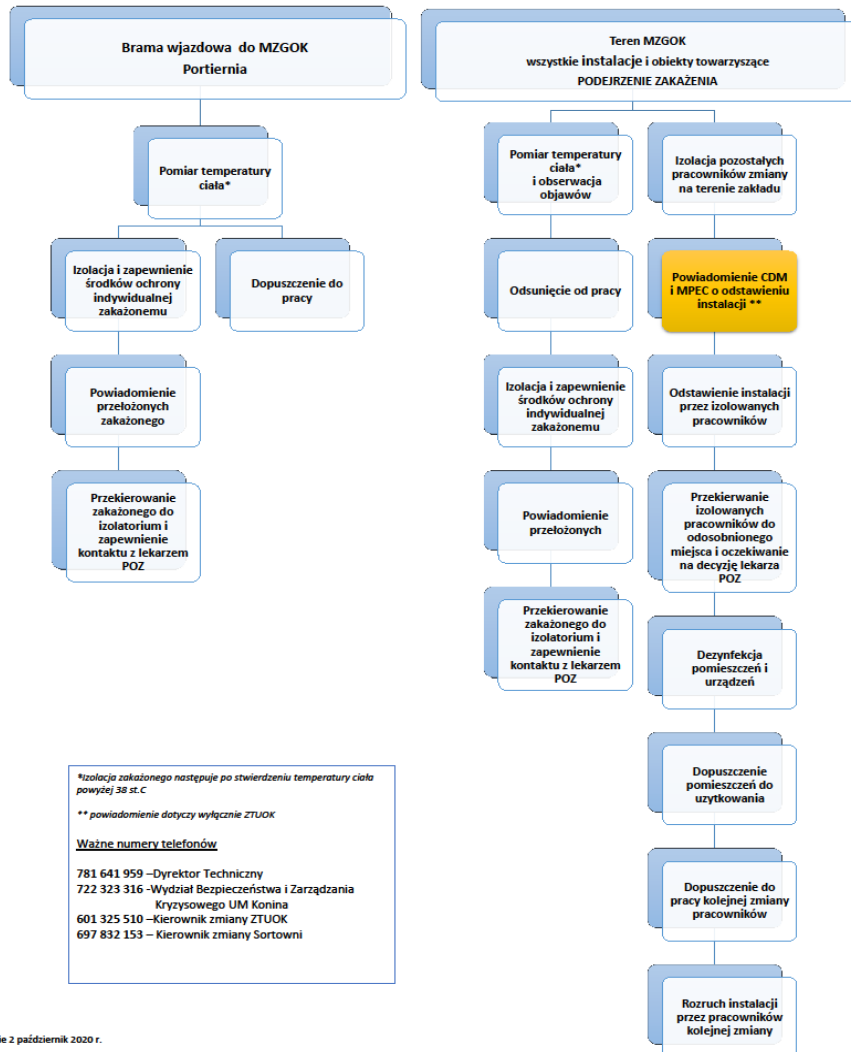
Załącznik nr 3 Protokół przekazania informacji o zagrożeniach

Załącznik nr 4 Oświadczenie osób firm obcych uprawnionych i upoważnionych

Załącznik nr 5 Wykaz osób firm obcych uprawnionych i upoważnionych.



## POSTĘPOWANIE W PRZYPADKU PODEJRZENIA ZAKAŻENIA SARS-CoV-2



Wydanie 2 październik 2020 r.

# Bezpieczeństwo



- Portiernia obsługiwana jest przez pracowników firmy GUARD, którzy wyposażeni są przez swojego pracodawcę w środki ochrony indywidualnej.
- System rozpoznawania numerów rejestracyjnych przy szlabanie WJAZD – jest WYŁĄCZONY
- Pracownik firmy ochroniarskiej przy wjeździe na teren MZGOK Sp. z o.o. mierzy temperaturę osobom wjeżdżającym na teren zakładu. Jeśli temperatura będzie podwyższona osoba ta nie otrzyma zezwolenia na wjazd na teren zakładu.

## Organizacja utrzymania ruchu – firmy zewnętrzne

**Świadczenie usługi serwisowania urządzeń Zakładu Termicznego Unieszkodliwiania Odpadów Komunalnych wraz z zapewnieniem części zamiennych i szybkozużywających się.**

Wybór wykonawcy na okres 2 lat.

- ✓ **Obsługa serwisowa w ramach ryczaftu** – stała ośmiogodzinna obsługa techniczna w siedzibie Zamawiającego w ustalonych godzinach oraz całodobowa gotowość Wykonawcy do organizacji i koordynacji działań związanych z interwencyjnymi naprawami poawaryjnymi.
- ✓ **Obsługa serwisowa poza ryczaftem** - naprawy, wynikające z aktualnego stanu maszyn i urządzeń, z wyjątkiem prac wg ust.1.ust. B.
- ✓ **Specjalistyczna obsługa serwisowa** - okresowe prace serwisowe, wymagające specjalistycznej wiedzy, uprawnień i sprzętu.
- ✓ **Zapewnienie części zamiennych i szybkozużywających się** - zakup i dostawa nowych części zamiennych i szybkozużywających się, montowanych w czasie realizacji usługi, uzupełnianie stanu magazynowego o części z niego pobrane, wykorzystane podczas wykonywanych prac, zakup niezbędnych części wskazanych przez Zamawiającego, w celu zapewnienia nieprzerwanej pracy zakładu.



## Organizacja utrzymania ruchu – firmy zewnętrzne

### **Wykonanie rocznego przeglądu i remontu okresowego Zakładu Termicznego Unieszkodliwiania Odpadów Komunalnych w Koninie wraz z dostawą materiałów i części zamiennych.**

Wybór wykonawcy na okres 2 lat.

Przedmiotem zamówienia jest wykonanie remontu okresowego Zakładu Termicznego Unieszkodliwiania Odpadów Komunalnych w Koninie, w latach 2022 i 2023 w szczególności:

- a) wykonanie przeglądu okresowego,
- b) dokonanie niezbędnych napraw oraz dostawa i wymiana części uzgodnionych z Zamawiającym, zapewniających utrzymanie ciągłości ruchu zakładu w okresie międzyprzeglądowym,
- c) dostawa do magazynu części wskazanych przez Zamawiającego, które nie zostały bezpośrednio zamontowane lub stanowią uzupełnienie stanów magazynowych części będących w posiadaniu Zamawiającego i wydanych do bieżącego remontu.



**Do najczęstszych zidentyfikowanych przyczyn awarii należą:**

- wady materiałowe trudne lub niemożliwe do zidentyfikowania na etapie wykonawstwa,
- zużycie eksploatacyjne po 6 latach pracy.

**Główna przyczyna usterek związana jest z jakością odpadów**

- uszkodzenia rusztu,
- uszkodzenia zsuwni leja zasypowego,
- zabrudzenie kotła,
- zapychanie i oklejanie odżuźlacza,
- częste uruchamianie palników olejowych.





**Zewnętrzna strona rusztu z elementami napinania**



**Pobijaki pneumatyczne na ECO**



**Rurociąg popiołu pod rusztem do odżuźlacza**



**Włazy pod zasypem na stół podawczy odpadów na ruszt**



# Doświadczenia eksploatacyjne ZTUOK



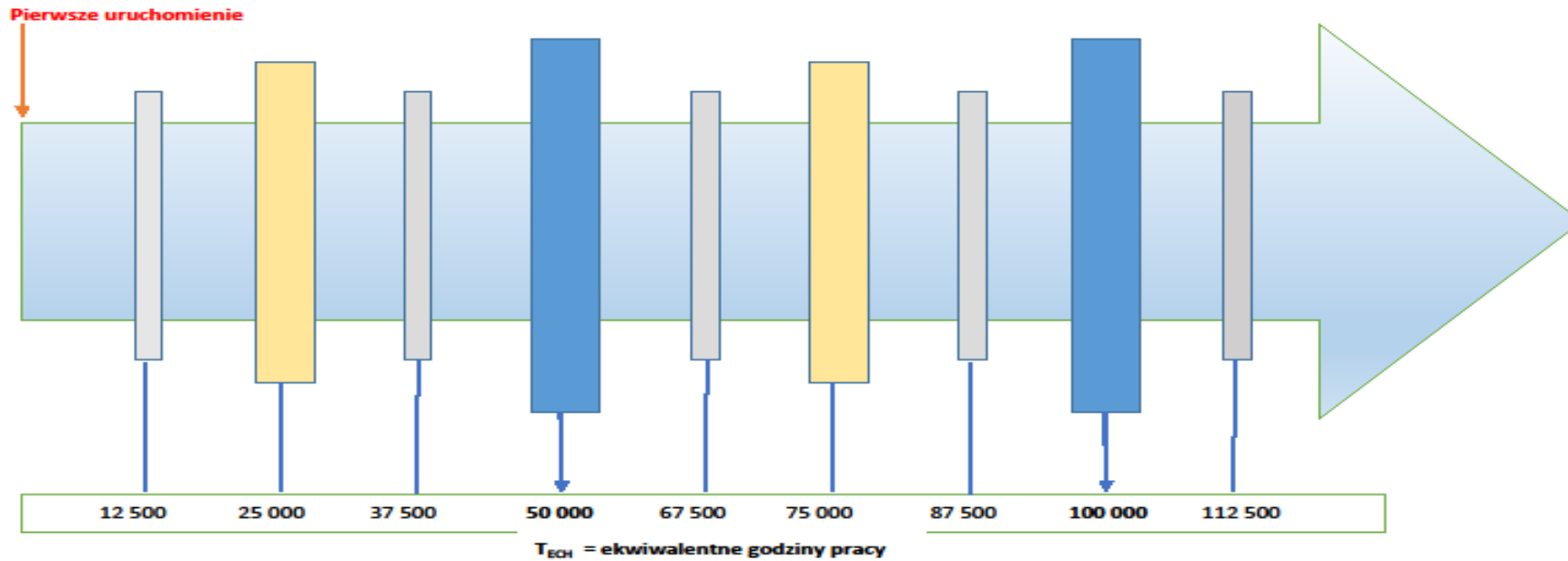
Wyniki pomiarów stężeń substancji w gazach wylotowych prezentowane są na tablicy przed zakładem

# Turbina parowa

Dane turbiny	Wartość	Jednostka
Typ turbiny SST-300 CE2L, V36		
Ciśnienie nominalne na wejściu do turbiny	40,0	bar
Temperatura nominalna na wejściu do turbiny	397,0	°C
Maksymalny przepływ pary na wejściu	35,780	t / h
Przepływ pary do uszczelnień turbiny	0,191	t / h
Nominalne ciśnienie pary na wylocie z turbiny	0,090	bar
Maksymalny przepływ pary na wylocie z turbiny	35,780	t / h
Minimalny przepływ pary wyjściowej	3,840	t / h
Obroty robocze – turbina	6 800	1/min
Obroty wyłączenia turbiny	7 480	1/min
Maks. czas biegu jałowego	15	min



# Przeglądy techniczne i naprawy główne turbiny



- przegląd techniczny
- częściowa naprawa główna
- całkowita naprawa główna

$$T_{ECH} = T_{ACT} + N_S * T_S$$

gdzie:

$T_{ACT}$  - rzeczywista liczba godzin pracy

$N_S$  = liczba startów bez rozróżniania startów gorących i zimnych

$T_S$  = liczba dalszych godzin pracy przyporządkowanych jednemu startowi



# Przegląd techniczny turbiny

## Przegląd techniczny po 12 500 godzinach pracy ewentualnie 1,5 roku .

- ✓ dla wszystkich części eksploatacyjnych konieczne jest przeprowadzenie:
  - monitorowania, skontrolowanie bezpieczeństwa, skontrolowanie ochrony,
  - przeglądów bieżących podanych w przepisach eksploatacji;
- ✓ w trakcie eksploatacji:
  - pomiar zużycia pary, określenie wewnętrznej sprawności, porównanie wartości ciśnienia w komorze turbiny z wartościami zmierzonymi w poprzednim przeglądzie, porównanie temperatur skrzyni, zmierzenie wibracji, zmierzenie ciśnienia i temperatury oleju łożyskowego i sprawdzenie czy nie dochodzi do przesiąkania oleju, pary i wody chłodzącej;
- ✓ przeprowadzenie przeglądu bieżącego podczas zatrzymywania i stygnięcia, w tym kontrola czasu zatrzymywania przy przejściu z obrotów roboczych na niskie i czasu do całkowitego zatrzymania, kontrola zużycia urządzenia obracającego (osłuchanie dźwięków).

Wszystkie zebrane dane należy porównać z danymi zmierzonymi podczas poprzedniego przeglądu.

# Naprawy główne turbiny

**Częściowa naprawa główna – po 25 000 godzinach pracy ewentualnie po 3 latach pracy .**

Wykonać wszystkie prace jak przy przeglądzie technicznym oraz dodatkowo:

- kontrola łożysk wraz z kontrolą średnicy zewnętrznej,
- kontrola bicia,
- demontaż wyłączania awaryjnego, zaworów zwrotnych i regulacyjnych,
- kontrola powierzchni gniazd zaworów, prowadnic zaworów i sprężyn zamykających,
- kontrola sprzęgła i wyrównanie turbiny,
- kontrola urządzenia sterującego, monitorującego i ochronnego,
- kontrola układu pary dławicowej i układu odwadniającego

# Naprawy główne turbiny

**Całkowita naprawa główna – po 50 000 godzinach pracy ewentualnie po 6 latach pracy .**

Wykonać wszystkie prace jak przy przeglądzie technicznym i częściowej naprawie głównej oraz dotatkowo:

- kontrola wszystkich części, które są w trakcie kontroli otwarte, szczególnie powierzchni uszczelniających i przesuwnych, zwracając uwagę na uszkodzenia, zużycie, zanieczyszczenie, występowanie kamienia kotłowego i deformacje,

Na zaworach, dyszach i łopatkowaniu skontrolować:

- uszkodzenia spowodowane przedmiotami obcymi, zużycie, obtarcia, pęknięcia, erozję łopatek, występowanie kamienia kotłowego i zanieczyszczeń (sedymentów),
- występowanie pęknięć na sicie parowym, zaworach, skrzyniach, wirniku i nośniku łopatek, łożyskach, sprzęgle, wewnętrznych rurociągach parowych, śrubach i ich trwałe rozciągnięcie,
- wyważenie wirnika, wyrównanie wewnętrzne i luzy, deformacje labiryntów i deflektorów olejowych,
- zużycie, korozję i zanieczyszczenie oraz uszczelnienie pomp olejowych, chłodnic olejowych, filtra i części hydraulicznych,

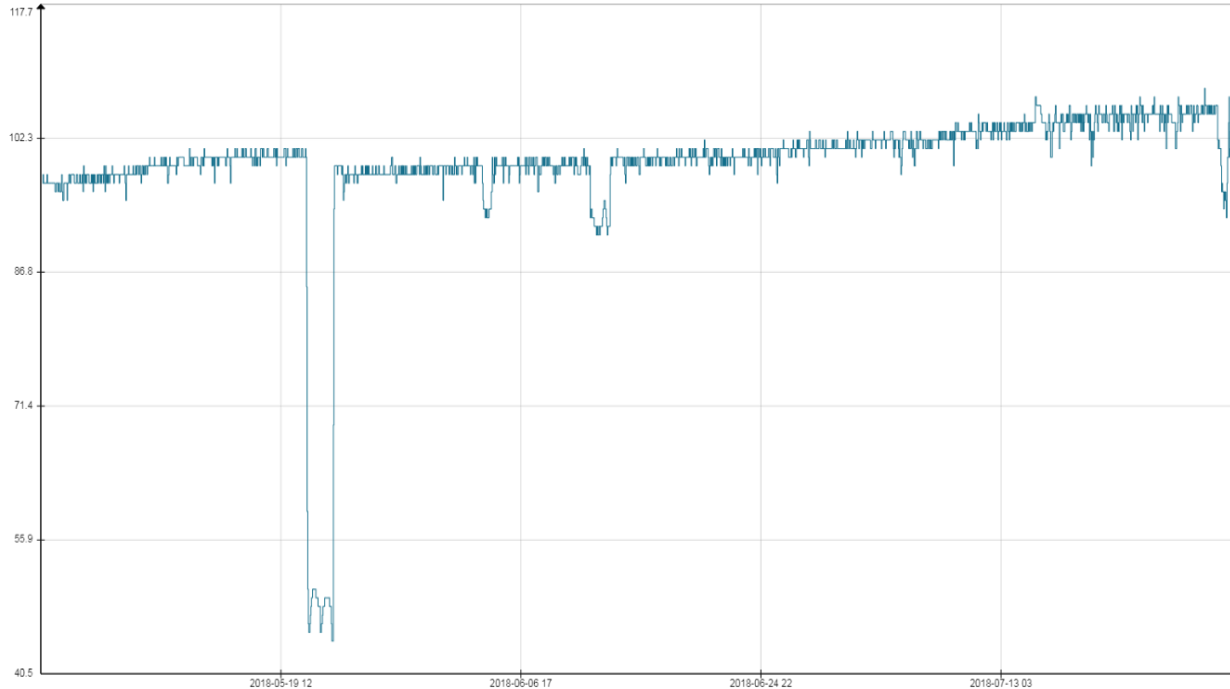
Wymiana membran, uszczelek i zużywających się części oraz kontrola sił i momentów rur zewnętrznych.

# Naprawy główne turbiny

**Całkowita naprawa główna – po 100 000 godzin pracy ewentualnie po 12 latach pracy .**

- ✓ Przeprowadza się całkowitą naprawę główną i obliczenia żywotności przede wszystkim części, które są w kontakcie z parą. Przeprowadza się:
  - próbę ultradźwiękową na pęknięcia i próbę twardości, pomiary grubości ścian, kontrolę struktury ziarna na wybranych obciążanych powierzchniach,
- ✓ Obliczenia żywotności przeprowadzone na podstawie danych z eksploatacji i grubości ścian doprowadzają do następujących wniosków:
  - urządzenie będzie eksploatowane bez zmian,
  - skróci się okresy między kontrolami,
  - urządzenie będzie eksploatowane z mniejszymi obciążeniami (obniżone ciśnienie, temperatura, mniejsza liczba zmian obciążenia)
  - konieczność wymiany lub regeneracji poszczególnych części.
- ✓ Przeprowadzenie **kompletnej naprawy głównej powinno odbyć się w wytwórni** z uwzględnieniem:
  - kontroli otworów boroskopem, kontroli wyważenia wirnika i wibracji wału ewentualnie montaż lepszego wirnika spełniającego wymagania eksploatacyjne.

# Naprawy turbiny



Po trzech latach pracy turbiny, przed remontem planowym w roku **2018** od początku kwietnia zauważono stopniowy wzrost temperatury na przednim wysokoobrotowym łożysku. Temperatura wzrosła do 114 °C – wyłączenie awaryjne następuje przy temperaturze 116 °C .



Podczas remontu przeprowadzono rewizję przekładni i stwierdzono częściowe przypalenie łożyska.

W związku z brakiem łożyska zapasowego , łożysko wyczyszczono i zabudowano ponownie . Przeprowadzono badania ultradźwiękowe oraz penetracyjne wszystkich łożysk – uszkodzeń nie stwierdzono .

# Naprawy turbiny



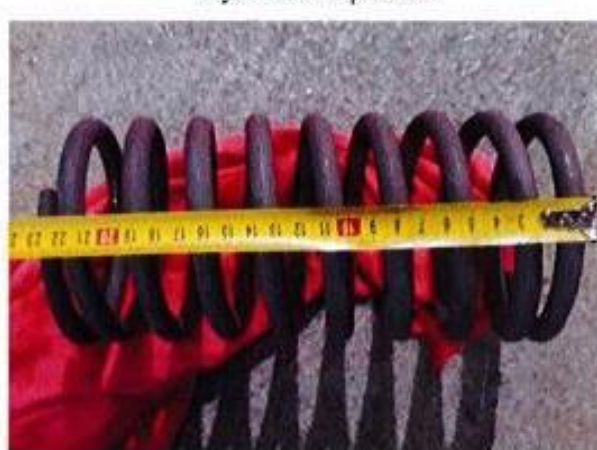
Rys. 16 Główny grzyb zaworu odcinającego



Rys. 17 Sito parowe



Rys. 18 Zawór odcinający i przyłącze kołnierza regulacyjnego



Rys. 19 Zużyta sprężyna dociskowa

## 2018

- Zalecenia serwisu to zamówienie łożyska WO zapasowego oraz wykonanie remontu średniego wraz z wymianą łożysk przy następnym remoncie okresowym.

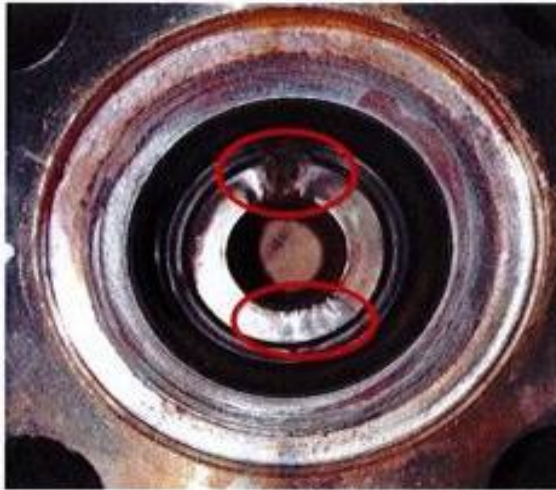
## 2019

- Temperatura łożysk w normie , bez tendencji wzrostu . Przeprowadzono rewizję /naprawę serwowomotor kryzy NP drgania w ustabilizowanym stanie – stabilna praca turbiny.

# Naprawy turbiny

## Urządzenie regulacyjne

Urządzenie regulacyjne zaworu odcinającego zostało zdemontowane, grzyb i siedzisko wykazują w wielu miejscach ślady przecieków pary.



Rys. 20 Siedzisko zaworu pilotowego



Rys. 21 Grzyb zaworu pilotowego

## Zalecenia:

Na następny remont zamówić nowe urządzenie regulacyjne.

2020

Przeprowadzono

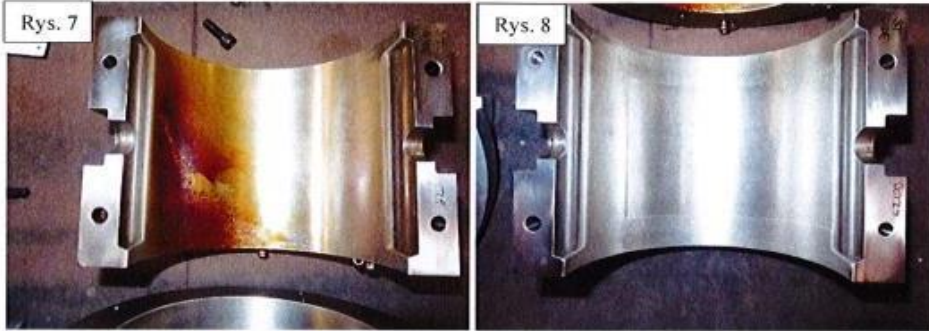
- ✓ wymianę serwomotoru NP na nowy
- ✓ dokonano rewizji zaworu odcinającego WP
- ✓ wykonano badanie nieniszczące – bez uwag.
- ✓ wymieniono sprężynę dociskową główną i cztery szpilki kołnierza regulacyjnego .



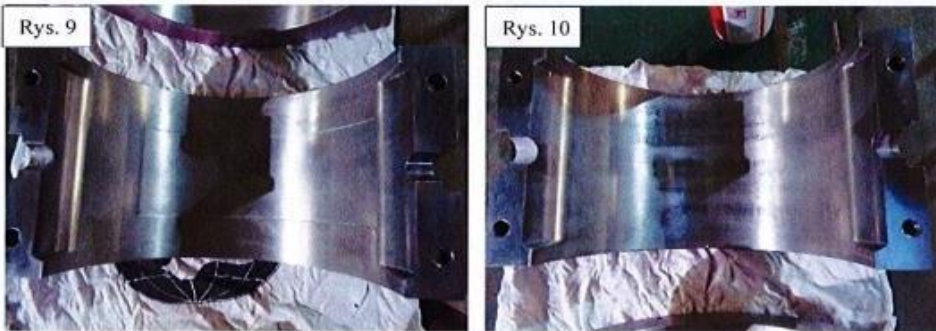
# Naprawa turbiny

2021

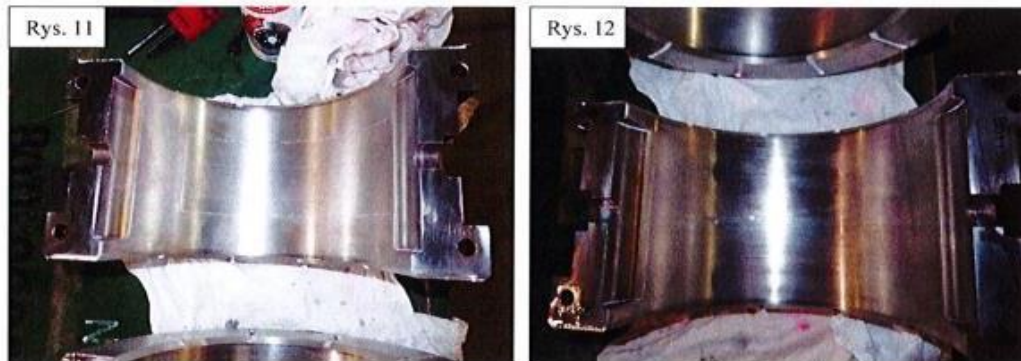
- Pojawiły się problemy z wysoką temperaturą na łożyskach wysokoobrotowych – podobnie jak w roku 2018 .
- Po zdemontowaniu górna połowa łożyska była przypalona dolna w dobrym stanie, co widać na zdjęciach .
- Na górnej połowie WO znaleziono jedno pęknięcie i z tego powodu podjęto decyzję o wymianie całego łożyska .



- Rys.7: Górna płowa łożyska WO (strona turbiny)
- Rys.8: Dolna płowa łożyska WO (strona turbiny)



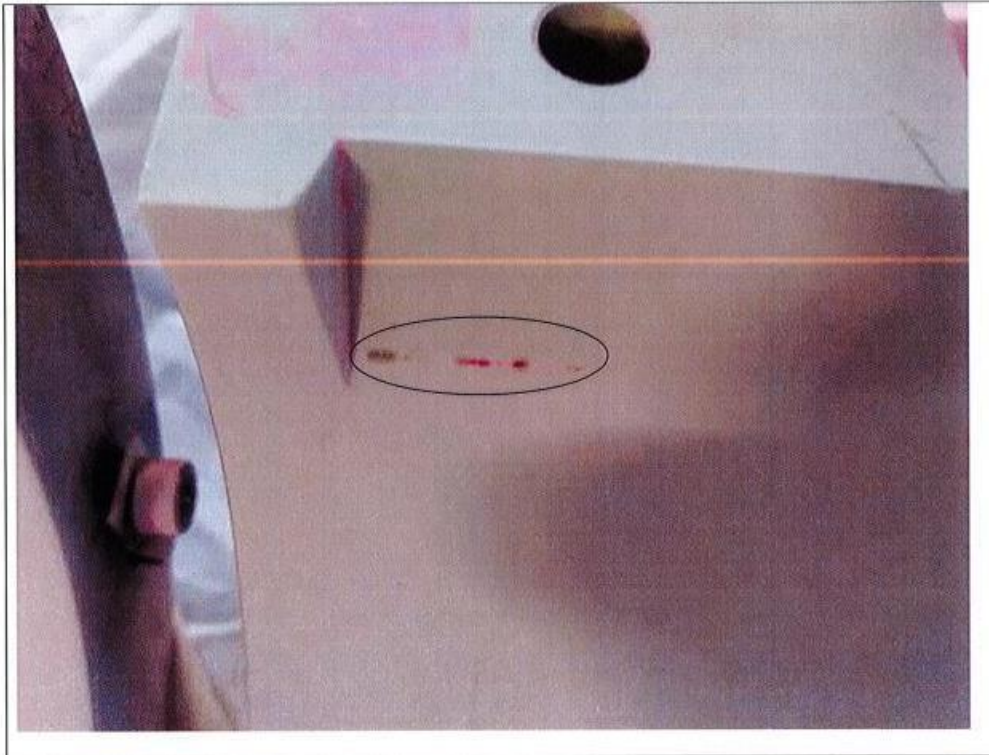
- Rys.9: Górna płowa łożyska NO (strona alternatora)
- Rys.10: Dolna płowa łożyska NO (strona alternatora)



- Rys.11: Górna płowa łożyska NO (strona turbiny)
- Rys.12: Dolna płowa łożyska NO (strona turbiny)



# Naprawy turbiny



Badanie łożyska WO

- ✓ Łożyska NO po wyczyszczeniu i sprawdzeniu penetrantami przez firmę specjalistyczną zakwalifikowano do dalszej eksploatacji.
- ✓ Naprawa odbyła się podczas planowego postoju zakładu.
- ✓ Części zamienne z uwagi na długi okres oczekiwania zostały zamówione w 2018 r. i były do dyspozycji.

# Doświadczenia eksploatacyjne ZTUOK zarządzanie częściami zamiennymi

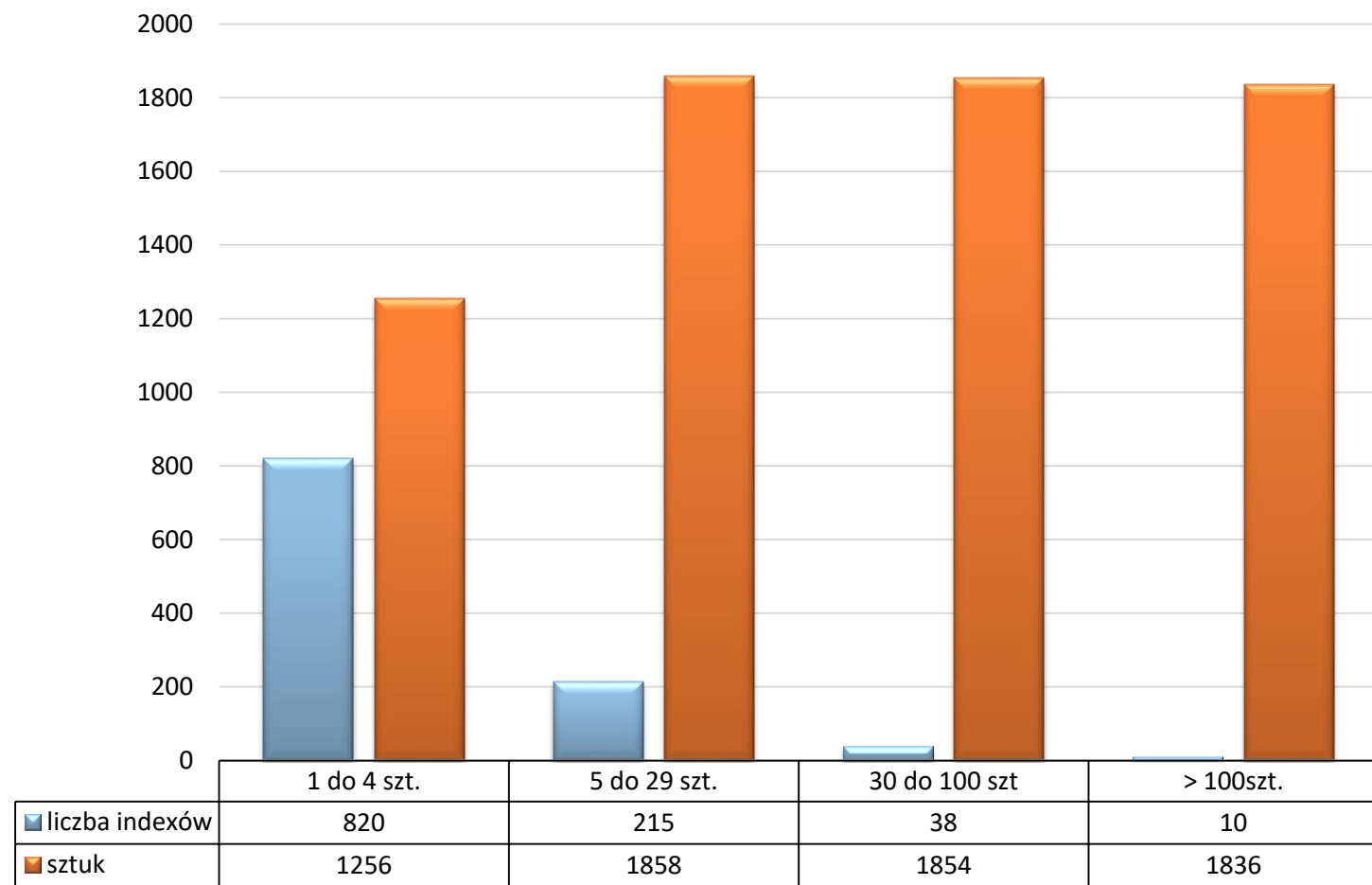


- ✓ Kapitał „zamrożony” w częściach zamiennych wpływa na efektywność finansową firmy.  
Przyczyny gromadzenia zapasów i wydłużonego okresu przebywania w magazynie:
  - zakup części rekomendowanych przez producentów maszyn, wiele elementów instalacji zostało wykonanych „na miarę”,
  - konieczność utrzymywania strategicznych zapasów magazynowych limitujących funkcjonowanie zakładu,
  - zapewnienie dostępności części na wypadek awarii,
  - utrzymywanie zapasów części o długim czasie dostawy.
- ✓ Coroczne analizy zapasów magazynowych pozwalają racjonalizować koszty z tym związane.

# Doświadczenia eksploatacyjne ZTUOK zarządzanie częściami zamiennymi w 2021 roku

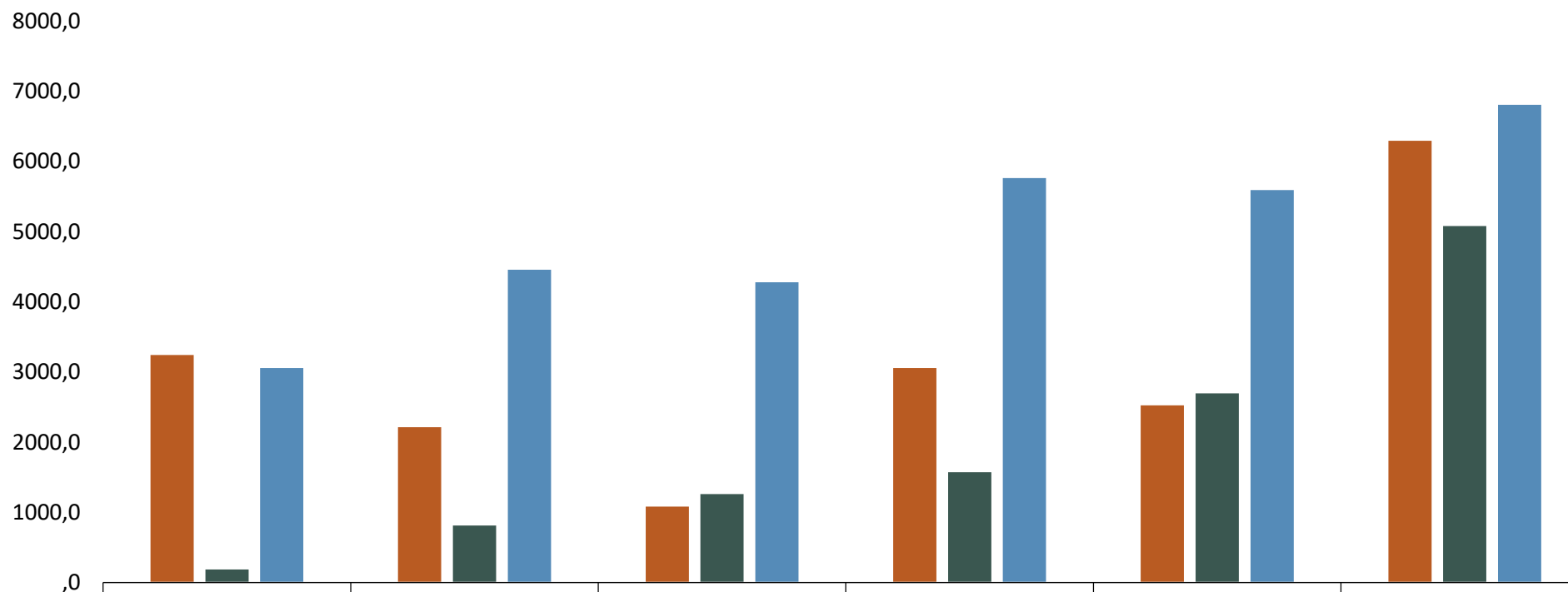


Wartość części zamiennych ZTUOK w 2021 roku stanowiła około 60 % rocznych kosztów utrzymania ruchu.



# Doświadczenia eksploatacyjne ZTUOK zarządzanie częściami zamiennymi

Gospodarka magazynowa ZTUOK w latach 2016 - 2021



	2016	2017	2018	2019	2020	2021
■ przychód [szt.]	3242,0	2212,0	1081,0	3055,0	2524,0	6294,0
■ rozchód [szt.]	187,0	810,0	1260,0	1571,50	2694,50	5080,0
■ stan [szt.]	3055,0	4457,0	4278,0	5761,50	5591,0	6805,0

## Doświadczenia eksploatacyjne ZTUOK zarządzanie częściami zamiennymi w 2021 roku

- ✓ W grupie części o największej wartości stanowiących 61,5 %, wartości części zamiennych ogółem, znajdują się przede wszystkim jednostkowe sztuki lub komplety związane z naprawą podstawowych elementów dedykowanych instalacji, jakimi są kocioł i turbina, m.in. kształtki ścian rurowych kotła, rusztowiny, części zapasowe generatora, siłowniki i zawory. Są to części, przygotowane na sytuacje awaryjne. Nie wymienia się ich często, ale limitują możliwość pracy całego zakładu.
- ✓ Nie ma tutaj zastosowania zasada „pierwsze weszło, pierwsze wyszło”.

# Podsumowanie

## Czynniki determinujące prawidłowe funkcjonowanie instalacji.

- zastosowanie sprawdzonych i rekomendowanych technologii,
- prawidłowe prowadzenie procesu zgodnie z wymaganiami technologicznymi i środowiskowymi,
- wykwalifikowana i doskonaląca się kadra techniczna odpowiedzialna za eksploatację i utrzymanie ruchu,
- zapewnienie bieżącego nadzoru i kontroli stanu technicznego instalacji,
- szybkie reagowanie na zaobserwowane nieprawidłowości,
- planowanie przeglądów i remontów,
- dbałość o zapewnienie części zamiennych odpowiedniej jakości.

**MZGOK Sp. z o.o. jest w trakcie wdrażania Zintegrowanego Systemu Zarządzania  
ISO 9001:2015, ISO 14 001:2015 i ISO 45001:2018**



## **Dziękujemy za uwagę.**

Elżbieta Streker-Dembińska – dyrektor techniczny MZGOK Sp. z o.o.  
Ireneusz Jeńć – kierownik działu utrzymania ruchu MZGOK Sp. z o.o.