

Warszawa 11.06.2021

Wykonawca:

Nederman Mikropul Poland Sp. z o. o.

Okólna 45 A

05-270 Marki

Zlecający:

Koluszkowskie Przedsiębiorstwo
Gospodarki Komunalnej Sp. z o. o.

ul. Mickiewicza 4

95-040 Koluszki

Raport z przeglądu filtra typu FD622/2,50/300 wykonanego w dniu 26 maja 2021

W dniu 26 maja 2021 został przeprowadzony przegląd filtra odpylającego produkcji Nederman Mikropul Poland sp. z o.o. (dawniej Dantherm Filtration Sp. z o.o.), który przeprowadzili pracownicy firmy Nederman Mikropul Poland Sp. z o.o. Paweł Gajda oraz Michał Kegler pod nadzorem przedstawiciela KPGK Sp. z o.o. p. Jacka Matuszewskiego. Przegląd miał na celu weryfikację obecnego stanu instalacji odpylania oraz ustalenie przyczyny podwyższonej emisji pyłów jak również wskazanie możliwych rozwiązań przywracających pełną sprawność.

Nederman Mikropul Poland Sp. z o.o.	NIP: 1251642044	Bank:	Nr kont:
ul. Okólna 45A	REGON: 364447294	Skandinaviska Enskilda Banken AB (Spółka Akcyjna) - Oddział w Polsce	PLN: PL12 2370 0008 0000 0000 2069 9004
05-270 Marki	KRS: 0000617869		EUR: PL60 2370 0008 0000 0000 2069 9013
Polska	BDO: 000014552		SWIFT: ESSEPLPW

SPIS TREŚCI

I. STAN OBECNY	3
1. Oględziny zewnętrzne filtra.....	3
2. Oględziny komory gazu surowego.....	3
3. Oględziny wnętrza komory gazu oczyszczonego.....	5
4. Przegląd układu sterowania	11
5. Oględziny wentylatora	11
6. Pomiary przy 50% mocy	13
7. Pomiary przy 100% mocy	13
8. Oględziny worków filtracyjnych	14
II. WNIOSKI	15
9. Przyczyny korozji w komorze gazu oczyszczonego.....	15
10. Przyczyny podwyższonego poziomu emisji pyłów	15
11. Przyczyny wysokiego poziomu drgań wentylatora	15
III. ZALECENIA.....	16
12. Naprawy	16
13. Wymiany.....	16
14. Usprawnienia.....	17
15. Regulacje	18

I. STAN OBECNY

1. Oględziny zewnętrzne filtra

- nie stwierdzono uszkodzeń izolacji,
- nie stwierdzono korozji elementów konstrukcyjnych.

2. Oględziny komory gazu surowego

- nie stwierdzono nadmiernego nagromadzenia pyłów,
- nie stwierdzono uszkodzeń lub niesprawności przenośnika śrubowego,
- nie stwierdzono korozji,
- nie stwierdzono nieszczelności.

Nederman Mikropul Poland Sp. z o.o.

ul. Okólna 45A

05-270 Marki

Polska

NIP: 1251642044

REGON: 364447294

KRS: 0000617869

BDO: 000014552

Bank:

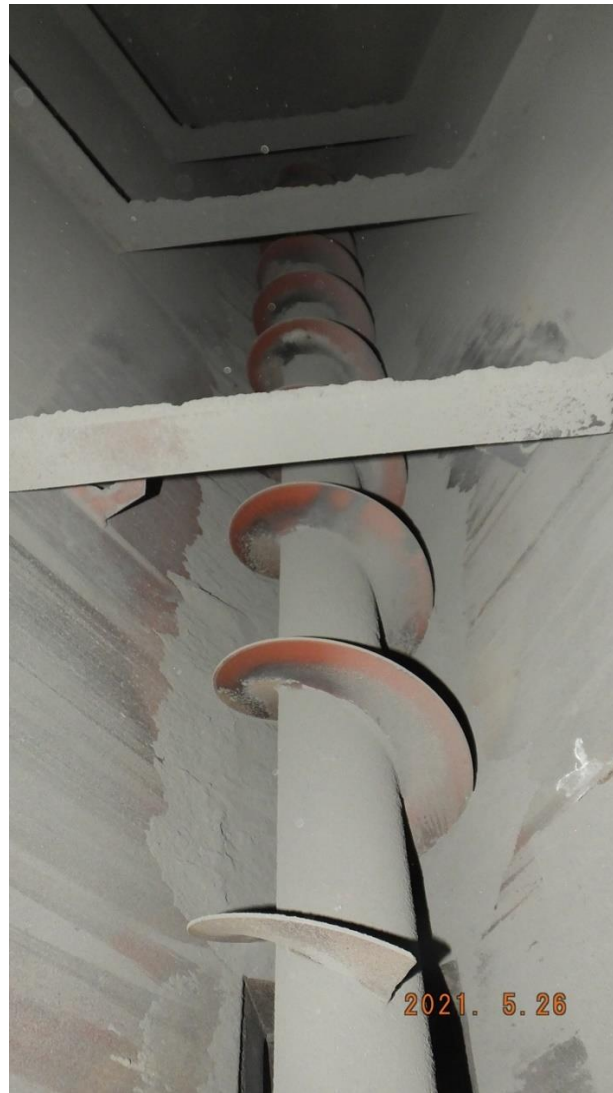
Skandinaviska Enskilda Banken AB
(Spółka Akcyjna) - Oddział w Polsce

Nr kont:

PLN: PL12 2370 0008 0000 0000 2069 9004

EUR: PL60 2370 0008 0000 0000 2069 9013

SWIFT: ESSEPLPW



Przenośnik śrubowy

Nederman Mikropul Poland Sp. z o.o.

ul. Okólna 45A

05-270 Marki

Polska

NIP: 1251642044

REGON: 364447294

KRS: 0000617869

BDO: 000014552

Bank:

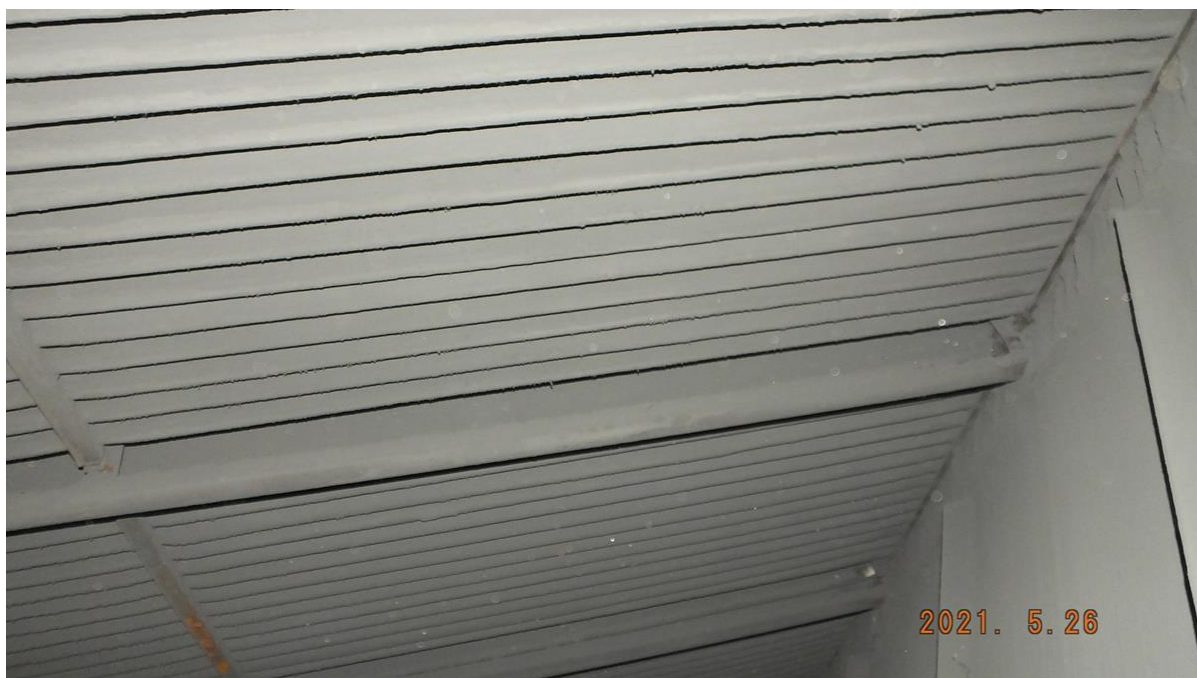
Skandinaviska Enskilda Banken AB
(Spółka Akcyjna) - Oddział w Polsce

Nr kont:

PLN: PL12 2370 0008 0000 0000 2069 9004

EUR: PL60 2370 0008 0000 0000 2069 9013

SWIFT: ESSEPLPW



Dolny rząd worków odpylających

3. Oględziny wnętrza komory gazu oczyszczonego

- Widoczna korozja na wszystkich elementach konstrukcyjnych i wyposażeniu:

- Drzwi;
 - ryzyko wystąpienia nieszczelności
- Dysze czyszczące i gniazda dysz czyszczących;
 - brak możliwości łatwego demontażu
- Kierownice powietrza dysz czyszczących;
 - pogorszenie sprawności regeneracji
- Kraty podestowe;
 - brak wymaganej wytrzymałości
 - w dalszej konsekwencji ryzyko wpadnięcia elementów do kanału oczyszczonych spalin stanowiące zagrożenie dla wentylatora
- Elementy konstrukcyjne;
 - osłabienie konstrukcji i ryzyko wystąpienia nieszczelności

Nederman Mikropul Poland Sp. z o.o.

NIP: 1251642044

Bank:

Skandinaviska Enskilda Banken AB
(Spółka Akcyjna) - Oddział w Polsce

Nr kont:

PLN: PL12 2370 0008 0000 0000 2069 9004

ul. Okólna 45A

REGON: 364447294

EUR: PL60 2370 0008 0000 0000 2069 9013

05-270 Marki

KRS: 0000617869

SWIFT: ESSEPLPW

Polska

BDO: 000014552

- Sprężynki mocujące worki
 - ryzyko nieuszczelnienia mocowania worków i w konsekwencji zwiększona emisja

- Brak lub uszkodzone lub O-ringi w gniazdach dysz czyszczących,

- Obecność pyłu osadzonego na ściankach, drzwiach i innych elementach.



Stłpek drzwi lewych

Nederman Mikropul Poland Sp. z o.o.

ul. Okólna 45A

05-270 Marki

Polska

NIP: 1251642044

REGON: 364447294

KRS: 0000617869

BDO: 000014552

Bank:

Skandinaviska Enskilda Banken AB
(Spółka Akcyjna) - Oddział w Polsce

Nr kont:

PLN: PL12 2370 0008 0000 0000 2069 9004

EUR: PL60 2370 0008 0000 0000 2069 9013

SWIFT: ESSEPLPW



Słupek drzwi lewych, krata podestowa, ściana lewa, dysze czyszczące



Dach komory czystej, dysze czyszczące

Nederman Mikropul Poland Sp. z o.o.

ul. Okólna 45A

05-270 Marki

Polska

NIP: 1251642044

REGON: 364447294

KRS: 0000617869

BDO: 000014552

Bank:

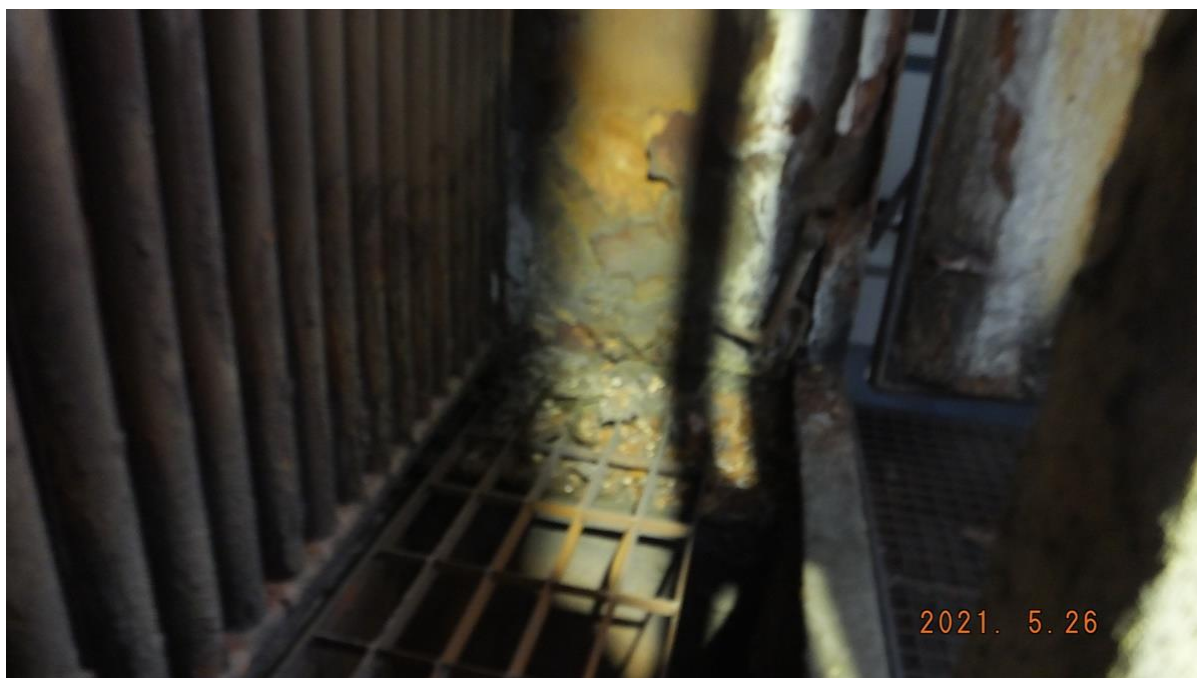
Skandinaviska Enskilda Banken AB
(Spółka Akcyjna) - Oddział w Polsce

Nr kont:

PLN: PL12 2370 0008 0000 0000 2069 9004

EUR: PL60 2370 0008 0000 0000 2069 9013

SWIFT: ESSEPLPW



Słupek prawy, ściana prawa, krata podestowa, dysze czyszczące



Kierownica powietrza dyszy czyszczącej

Nederman Mikropul Poland Sp. z o.o.

ul. Okólna 45A

05-270 Marki

Polska

NIP: 1251642044

REGON: 364447294

KRS: 0000617869

BDO: 000014552

Bank:

Skandinaviska Enskilda Banken AB
(Spółka Akcyjna) - Oddział w Polsce

Nr kont:

PLN: PL12 2370 0008 0000 0000 2069 9004

EUR: PL60 2370 0008 0000 0000 2069 9013

SWIFT: ESSEPLPW



Gniazdo dyszy i końcówka z dyszy czyszczącej

Nederman Mikropul Poland Sp. z o.o.

ul. Okólna 45A

05-270 Marki

Polska

NIP: 1251642044

REGON: 364447294

KRS: 0000617869

BDO: 000014552

Bank:

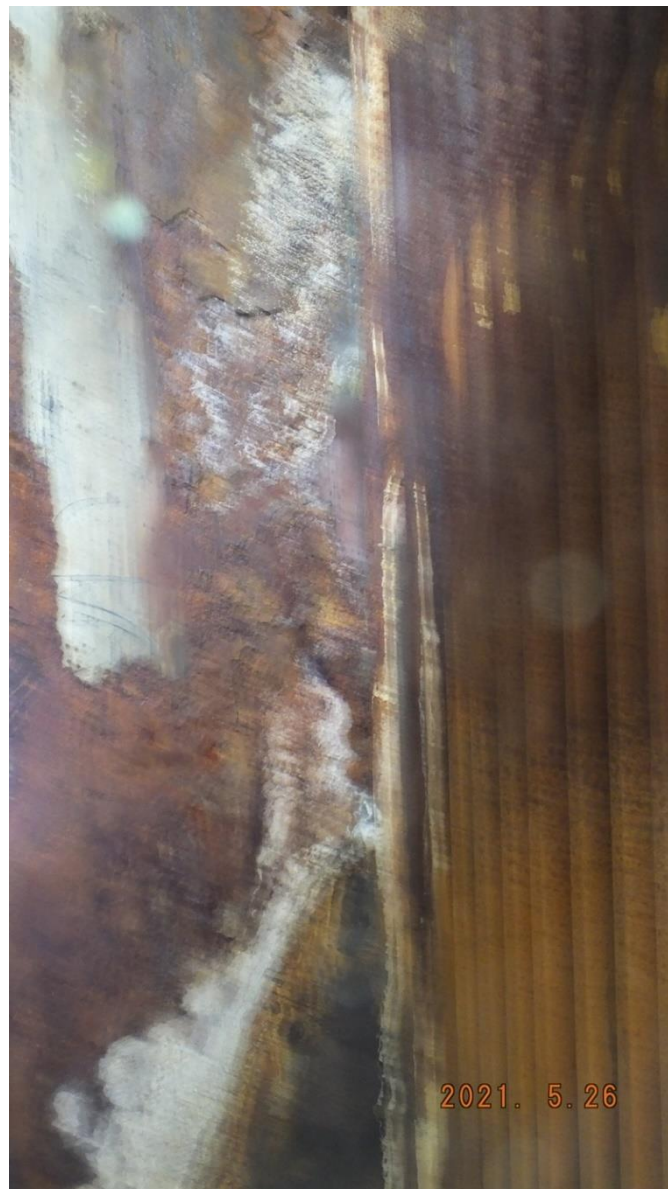
Skandinaviska Enskilda Banken AB
(Spółka Akcyjna) - Oddział w Polsce

Nr kont:

PLN: PL12 2370 0008 0000 0000 2069 9004

EUR: PL60 2370 0008 0000 0000 2069 9013

SWIFT: ESSEPLPW



Ściana boczna, lewa

Nederman Mikropul Poland Sp. z o.o.

ul. Okólna 45A

05-270 Marki

Polska

NIP: 1251642044

REGON: 364447294

KRS: 0000617869

BDO: 000014552

Bank:

Skandinaviska Enskilda Banken AB
(Spółka Akcyjna) - Oddział w Polsce

Nr kont:

PLN: PL12 2370 0008 0000 0000 2069 9004

EUR: PL60 2370 0008 0000 0000 2069 9013

SWIFT: ESSELPW

4. Przegląd układu sterowania

- Naprawiono rurki przyłącza przetwornika różnicy ciśnień, nie stwierdzono innych uszkodzeń układu sterowania,
- Uruchomiono tryb testowy, nie wykryto usterek,
- Wartość ciśnienia sprężonego powietrza prawidłowa: 6 bar.

5. Oględziny wentylatora

- Korozja obudowy w miejscu przejścia wału,
- Wnętrze obudowy zanieczyszczone pyłem,
- Wirnik czysty bez widocznych uszkodzeń.

Nederman Mikropul Poland Sp. z o.o.

ul. Okólna 45A

05-270 Marki

Polska

NIP: 1251642044

REGON: 364447294

KRS: 0000617869

BDO: 000014552

Bank:

Skandinaviska Enskilda Banken AB
(Spółka Akcyjna) - Oddział w Polsce

Nr kont:

PLN: PL12 2370 0008 0000 0000 2069 9004

EUR: PL60 2370 0008 0000 0000 2069 9013

SWIFT: ESSEPLPW



Obudowa wentylatora od strony wału

Nederman Mikropul Poland Sp. z o.o.

ul. Okólna 45A

05-270 Marki

Polska

NIP: 1251642044

REGON: 364447294

KRS: 0000617869

BDO: 000014552

Bank:

Skandinaviska Enskilda Banken AB
(Spółka Akcyjna) - Oddział w Polsce

Nr kont:

PLN: PL12 2370 0008 0000 0000 2069 9004

EUR: PL60 2370 0008 0000 0000 2069 9013

SWIFT: ESSEPLPW

6. Pomiary przy 50% mocy

- Różnica ciśnień: 250 Pa

- Przepływ: 27 000 Rm³/h

- Pomiary drgań wentylatora:

	łożysko silnika NDE	łożysko silnika DE	łożysko wału przy sprzęgle	łożysko wału przy wirniku	Obudowa wentylatora
W kier. poziomym [mm/s RMS]	0,9	0,9	0,8	0,8	2,75
W kier. pionowym [mm/s RMS]	7,7	2,4	1,9	2,6	1,1

7. Pomiary przy 100% mocy

- Różnica ciśnień odczytana z układu sterowania: 850 Pa

- Przepływ: 50 000 Rm³/h

- Pomiary drgań wentylatora:

	łożysko silnika NDE	łożysko silnika DE	łożysko wału przy sprzęgle	łożysko wału przy wirniku	Obudowa wentylatora
W kier. poziomym [mm/s RMS]	0,9	0,9	0,8	0,8	3,5
W kier. pionowym [mm/s RMS]	7,5	2,1	1,9	2,6	1,5

8. Oględziny worków filtracyjnych

- Widoczna dosyć silnie przywierająca warstwa pyłów



Worek filtrujący

Nederman Mikropul Poland Sp. z o.o.

ul. Okólna 45A

05-270 Marki

Polska

NIP: 1251642044

REGON: 364447294

KRS: 0000617869

BDO: 000014552

Bank:

Skandinaviska Enskilda Banken AB
(Spółka Akcyjna) - Oddział w Polsce

Nr kont:

PLN: PL12 2370 0008 0000 0000 2069 9004

EUR: PL60 2370 0008 0000 0000 2069 9013

SWIFT: ESSEPLPW

II. WNIOSKI

9. Przyczyny korozji w komorze gazu oczyszczonego

Udokumentowana w punkcie 3. przyspieszona korozja jest efektem kondensacji kwasu. Świadczy o względnie długiej lub krótkiej i częstej pracy z gazami spalinowymi w temperaturze poniżej, lub bardzo blisko temperatury punktu rosy kwasu.

10. Przyczyny podwyższonego poziomu emisji pyłów

Znacząca ilość pyłu widocznego w komorze gazu oczyszczonego wskazuje na fizyczne uszkodzenie worków w różnych miejscach filtra. Wskazanie ilości i dokładnej lokalizacji uszkodzonych worków wymaga wykonania badania szczelności przy pomocy specjalnego proszku do detekcji nieszczelności. W badanym przypadku wykonanie takiego badania nie jest jednak uzasadnione ekonomicznie, ponieważ według przekazanych informacji, badane worki mają już 9 lat. Przewidywany resurs, zależnie od trybu pracy i obciążenia, wynosi 3-5 lat. Wymiana pojedynczych worków nie da oczekiwanego trwałego efektu, gdyż ryzyko powstania dalszych uszkodzeń niewymienionych worków jest znaczne. Co więcej, jednoczesna praca nowych worków ze starymi o bardzo obniżonej przepuszczalności, skutkuje przeciążaniem worków nowych z negatywnym skutkiem dla ich trwałości i skuteczności filtracji.

Podczas regeneracji filtra worek odkształca się i uwalnia pewną ilość pyłów na stronę gazu oczyszczonego. Stare, bardzo zabrudzone i głęboko przesycone pyłami worki, wymagają częstszych impulsów czyszczących, aby utrzymać wymagany poziom oporów przepływu. Powoduje to nie tylko podwyższoną emisję pyłu, ale zwiększa także znacząco ryzyko mechanicznego uszkodzenia worka.

Poziom emisji pyłów sprawnego filtra typu FD produkcji Nederman, z użyciem oryginalnych worków typowo wynosi **3-10 mg/Rm³**. Podana przez Zlecającego wartość ponad 34 mg/Rm³ potwierdza opisane powyżej przyczyny. Wskazuje także, że wymiana worków filtracyjnych na oryginalne worki produkcji Nederman **powinno zapewnić co najmniej trzykrotną redukcję ilości pyłów** do atmosfery i spełnienie z zapasem normy mającej obowiązywać od roku 2025.

11. Przyczyny wysokiego poziomu drgań wentylatora

Podwyższony poziom drgań na silniku w pionie w połączeniu z niewielkimi drganiami w poziomie oraz umiarkowanymi drganiami na obudowach łożysk nie koniecznie świadczy o niewyważeniu wirnika czy też awarii łożysk. Przyczyną tych drgań może być wadliwe posadowienie wentylatora, lub uszkodzenia elementów mocujących. Zalecana specjalistyczna diagnostyka.

Nederman Mikropul Poland Sp. z o.o.	NIP: 1251642044	Bank:	Nr kont:
ul. Okólna 45A	REGON: 364447294	Skandinaviska Enskilda Banken AB (Spółka Akcyjna) - Oddział w Polsce	PLN: PL12 2370 0008 0000 0000 2069 9004
05-270 Marki	KRS: 0000617869		EUR: PL60 2370 0008 0000 0000 2069 9013
Polska	BDO: 000014552		SWIFT: ESSEPLPW

III. ZALECENIA

12. Naprawy

- Naprawa obudowy wentylatora poprzez spawanie nowej części,
- Specjalistyczna dalsza diagnostyka układu wentylatora,
- Naprawa słupków komory gazu czystego poprzez usunięcie zardzewiałej części a następnie spawanie w to miejsce pojedynczego, zamkniętego profilu stalowego o grubości ścianki co najmniej 3 mm i odpowiedniej szerokości,
- Oczyszczenie wnętrza komory gazu czystego z luźnej rdzy ręcznie przy użyciu skrobaka oraz szczotki drucianej. Zalecamy także zastosowanie zabezpieczenia antykorozyjnego w postaci specjalistycznej farby odpornej na działanie kwasów i temperatur do 210-230°C.
- Naprawa dysz czyszczących:
 - Demontaż gniazd i dysz czyszczących,
 - Dokładne oczyszczenie z korozji w/w elementów w miejscach odpowiedzialnych z szczelność połączenia,
 - Montaż nowych wysokotemperaturowych O-ringów w gniazdach dysz,
 - Zgrubne oczyszczenie rury czyszczącej,
 - Uzupelnienie braków w kierownicy powietrza poprzez spawanie pasków blachy,
 - Zaprawki malarskie farbą epoksydową dostosowaną do temperatur 210-230°C,
 - Ponowny montaż gniazd dysz i dysz czyszczących.

13. Wymiany

- Wymiana worków na oryginalne worki produkowane przez Nederman. Zalecane jest wykonanie tej usługi przez serwis Nederman:

- **Redukcja emisji,**

Wykonawca gwarantuje, że po wykonaniu kompleksowej wymiany i regulacji zawartość pyłów w gazie w warunkach umownych dla zawartości tlenu 6% nie przekroczy 25 mg/m³.¹

- **Bezpieczeństwo,**

Nederman zapewnia wszelkie środki ochrony osobistej swoim pracownikom dla pracy w dużym zapyleniu,

¹ wartość podana dla: temp. powietrza. 25°C, temp. spalin 180°C, stopień zwilżenia spalin 0,03 kg/kg, zaw. O₂ do 10%, dokładność ±15mg, po min. 720h pracy filtra.

Nederman Mikropul Poland Sp. z o.o.	NIP: 1251642044	Bank:	Nr kont:
ul. Okólna 45A	REGON: 364447294	Skandinaviska Enskilda Banken AB (Spółka Akcyjna) - Oddział w Polsce	PLN: PL12 2370 0008 0000 0000 2069 9004
05-270 Marki	KRS: 0000617869		EUR: PL60 2370 0008 0000 0000 2069 9013
Polska	BDO: 000014552		SWIFT: ESSEPLPW

- **Oszczędność,**
Doświadczenie pracowników Nederman pozwala zapewnić, że każdy worek będzie poprawnie zamocowany i nie ulegnie uszkodzeniu,
- **Poprawa parametrów pracy,**
Po wymianie zostanie dokonane napylenie oraz zostaną dobrane nowe ustawienia układu sterującego czyszczeniem worków,
- **Najwyższa jakość,**
Oryginalny produkt zapewni najdłuższą żywotność oraz gwarantuje redukcję emisji pyłów,
- **Kompleksowość,**
Nederman oferuje także utylizację zużytych worków,
- **Gwarancja,**
Nederman udziela gwarancji na usługę wymiany i dostarczony produkt.

- Wymiana sprężyn mocowania worków,
- Wymiana krat podestowych w komorze gazu oczyszczonego dla poprawy bezpieczeństwa obsługi,
- Wymiana elastycznych rurek czujnika różnicy ciśnień układu sterowania,
- Wymiana uszczelek drzwi,
- Wymiana uszkodzonych membran zaworów pneumatycznych.

14. Usprawnienia

- Wspawanie płaskownika lub profilu zamkniętego w dolny ceownik przedniej obudowy komory gazu czystego. Uniemożliwi to osadzanie się pyłu, zapewni dodatkową izolację termiczną a także wzmocni konstrukcję przedniej ściany.
- Wykonanie dodatkowej izolacji termicznej dachu komory gazu oczyszczonego
- **Wyposażenie pieca w instalację odsiarczania co zapewni redukcję emisji tlenków siarki do atmosfery** a dodatkowo zredukuje postęp korozji w komorze gazu oczyszczonego. Nederman Mikropul może zaoferować system suchej sorpcji SOx oparty na dozowaniu wodorotlenku wapnia i reaktora mieszającego w kanale spalin przed filtrem.

Nederman Mikropul Poland Sp. z o.o.	NIP: 1251642044	Bank:	Nr kont:
ul. Okólna 45A	REGON: 364447294	Skandinaviska Enskilda Banken AB (Spółka Akcyjna) - Oddział w Polsce	PLN: PL12 2370 0008 0000 0000 2069 9004
05-270 Marki	KRS: 0000617869		EUR: PL60 2370 0008 0000 0000 2069 9013
Polska	BDO: 000014552		SWIFT: ESSEPLPW

15. Regulacje

- Wykonanie pomiaru wydajności instalacji odpylającej w trakcie pracy i w razie konieczności regulacja nastaw mocy wentylatora. Zbyt duże wartości, w szczególności przekraczające znacząco wartości projektowe dla filtra, mogą powodować zbyt głęboką penetrację pyłów wewnątrz tkaniny filtracyjnej. To w konsekwencji prowadzi do przekroczenia poziomu emisji oraz szybszego zużycia się worków.
- Wykonanie regulacji układu sterującego pod kątem częstości oraz czasu trwania czyszczenia.

IV. ZAŁĄCZNIKI

16. Oferta na remont filtra FD622/2,50/300 oraz wymianę worków.

Sporządził

Sprawdził

Odebrał

Nederman Mikropul Poland Sp. z o.o.

ul. Okólna 45A

05-270 Marki

Polska

NIP: 1251642044

REGON: 364447294

KRS: 0000617869

BDO: 000014552

Bank:

Skandinaviska Enskilda Banken AB
(Spółka Akcyjna) - Oddział w Polsce

Nr kont:

PLN: PL12 2370 0008 0000 0000 2069 9004

EUR: PL60 2370 0008 0000 0000 2069 9013

SWIFT: ESSEPLPW