

# Diagnostyka bębnow wirówek periodycznych – mikropeknięcia

Konferencja STC, dn.13-15.02.2019



**Nordzucker Polska**  
Member of Nordzucker Group

# Eksplozje bębnow wirówek periodycznych

## Wypadki w Europie związane z wirówkami w przemyśle cukrowniczym

✓ 2005	Wirówka periodyczna	1 osoba ranna
✓ 2006	Wirówka periodyczna	1 ofiara śmiertelna
✓ 2018	Wirówka periodyczna	1 osoba ranna

# Badania wirówek

## Wypadki

Po wypadkach związanych z wirówkami w przemyśle cukrowniczym w koncernie Nordzucker (2007 rok):

- ✓ opracowano i wdrożono Instrukcję badań bębnowirówek
- ✓ przeszkolono osoby odpowiedzialne
- ✓ przeprowadzono bardzo szczegółową ocenę bębnowirówek pod kątem mikropęknięć

# Badania wirówek CHE\_pod kątem mikropęknięć bębnow 2008

## Raport

Zleceniodawca: Nordzucker Polska ul. 5 Stycznia 54; 64-330 Opalenica Zakład – Cukrownia Chełmża		Nr zlecenia: 450005208/CHE Z dnia: 31.01.2008	NOI: 22
Przedmiot badania: Bęben wirówki cukrzycy A (etap II)*		Nr obiektu: nr tech. 2; nr fabr. 2331, rok badowy: 1995	
Zakres badań: 100 [%] obwodu bębna na wysokości wlotu o wymiarach 360x600 [mm]			
* etap I – spr. 27/MT/2007; data badania 03.08.2007r.			
Wymagania:	Klasa jakości: „2” wg PN-EN 10228-1	Poziom rejestracji: długość wskazania $\geq 2$ [mm]	
	Kryteria akceptacji: $L^m \leq 8$ [mm]; $L_s^m \leq 8$ [mm]; $\Sigma L_{90} + L_{90} / A6^{90} \leq 36$ [mm]; $n_W^{90} \leq 10$		
Przepis badania	PN-EN ISO 9934-1; PN-EN 10228-1; PN-EN ISO 3059		
Instrukcja badania:	Instrukcja badawcza Nr 04/B/01 Badania magnetyczno-proszkowe.		
Zastosowane metody badań			
Metoda barwna <input type="checkbox"/>		Metoda fluorescencyjna <input checked="" type="checkbox"/>	
<u>Środki pomocnicze:</u> - zmywacz: - kontrast:		<u>Środki pomocnicze:</u> - zmywacz: Magnaflux SKC-S nr 60540	
<u>Środek badawczy:</u> - zawiesina magnetyczna:		<u>Środek badawczy:</u> - zawiesina magnetyczna: Magnaflux 14-HF nr 598144	
Warunki badania:			
Przyrząd: Defektoskop jarzmowy – DEUTROPULS nr fabr. 21026			
Natężenie pola magnetycznego – 4,3 [kA/m]		Odstęp biegunów – 130 [mm]	
Natężenie oświetlenia: 9 [lx]		Rodzaj prądu: przemienny	
Natężenie promieniowania UV: 19 [W/m <sup>2</sup> ]		Wzorzec: Bertholda typ WB-10	
Temperatura przedmiotu badań: 8°[C]		Status przedmiotu badania: po eksploatacji – postój	
Stan powierzchni: powierzchnia gładka oczyszczona i odfluszczona			
Niepewność pomiaru: nie określa się			

<sup>(1)</sup> Maksymalna dopuszczalna długość wskazania liniowego odosobionego

<sup>(2)</sup> Maksymalna dopuszczalna długość wskazań związanych

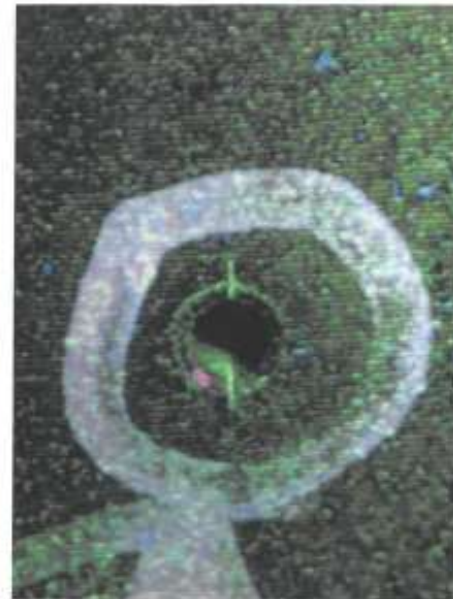
<sup>(3)</sup> Maksymalna dopuszczalna skumulowana długość wskazań na powierzchni odosobienia (148x105 [mm] lub format A6)

# Badania wirówek CHE\_pod kątem mikropęknięć bębnow 2008

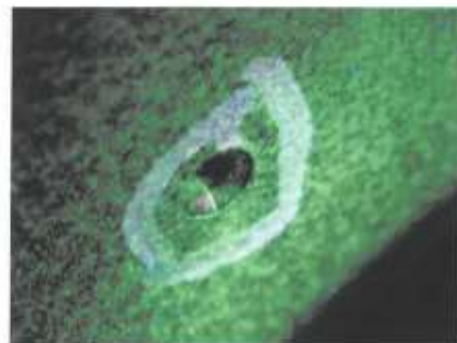
## Raport



Pole nr 1 – W4 (spr. 5/MT/2008)



Pęknięcia na fazach otworów, łączące się ze wskazaniami pęknięć wewnątrzotworowych



Pęknięcia wewnątrzotworowe

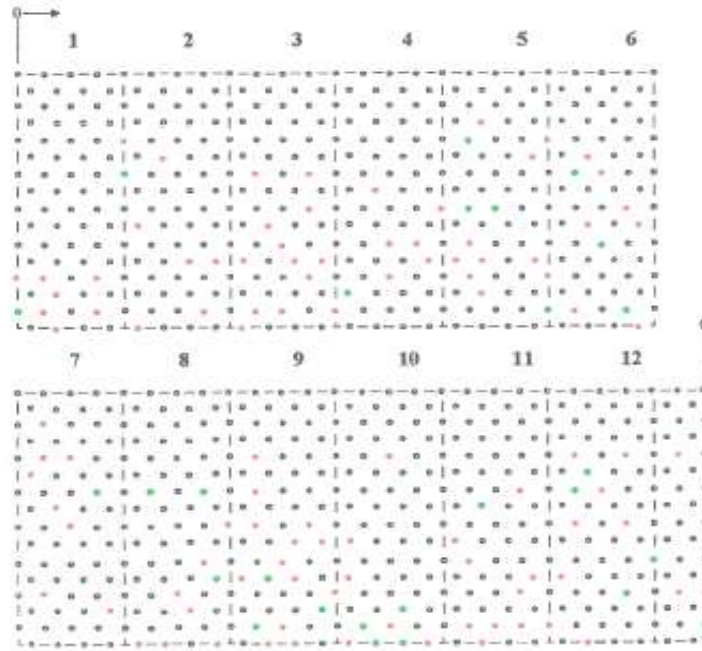


Pęknięcia na fazach otworów, łączące się ze



# Badania wirówek CHE\_pod kątem mikropęknięć bębnow 2008

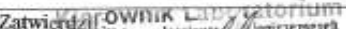

## Raport



- wskazania wykryte w I etapie badań (103 szt.)
  - wskazania wykryte w II etapie badań (26 szt.)
- Łączna ilość wskazań: 129 szt.

Interpretacja wskazań: Na wewnętrznej powierzchni cylindrycznej, każdego zaznaczonego otworu (+/-), wykryto odosobnione wskazania liniowe (pęknięcia) o wymiarach przekraczających następujące wartości dopuszczalne:  $L \leq 8,0$  [mm],  $\Sigma L_n + L_w / A6 \leq 36$  [mm]. Ponadto zarejestrowano liczne wskazania na fazach otworów, łączące się ze wskazaniami pęknięć wewnątrzotworowych. Orientacja wykrytych nieciągłości nie jest przypadkowa. Wszystkie wykryte nieciągłości usytuowane są w osi bębna (Patrz Załącznik „Zdjęcia z badań”).

Przedmiot badania nie spełnia wymagań – Klasa jakości: „2” wg PN-EN 10228-1

WYNIK BADAŃ	POZYTYWNY	NEGATYWNY
		<input checked="" type="checkbox"/>
Miejsowość, data badania: Chełmża: 15.01.2008r.	Zatwierdził: 	Zatwierdził: 

Wynik badania –NEGATYWNY – wymiana bębnow wirówek periodycznych w zakładzie w Chełmży w roku 2008.

# Stacja wirówek – do cukru białego w Chełmży

---

- ✓ Zakup baterii wirówek periodycznych 1995r
  - ✓ Wymiana bębnow 2008r
  - ✓ Eksplozja bębna wirówki 2018r
  - ✓ Likwidacja wirówki po eksplozji bębna
  - ✓ Wymiana pozostałych bębnow w baterii wirówek 2018r
  - ✓ Zakup i montaż nowej wirówki 2018r
-

# Metody badania bębnow wirówek :

Najczęściej stosowane metody badania bębnow wirówek:

- ✓ **Penetracyjna**
  - ✓ **Magnetyczno-proszkowa**
  - ✓ Ultradźwiękowa
  - ✓ Prądów wirowych
  - ✓ Rentgenowska
-



# Diagnostyka bębów wirówek periodycznych metoda penetracyjna

**Metoda penetracyjna** – jest jedną z najstarszych metod nieniszczącego badania różnych materiałów metalowych i niemetalowych. Umożliwia wykrywanie tylko tzw. Wad-pęknięć otwartych (mających wyjście na powierzchnię).

## **Etapy procesu penetracyjnego:**

1. Oczyszczenie powierzchni-odtłuszczenie,
2. Naniesienie penetranta,
3. Usunięcie nadmiaru penetranta po czasie jego wnikania,
4. Osuszenie powierzchni,
5. Naniesienie wywoływacza,
6. Poszukiwanie wad i ich dokumentacja.



1. Odtłuszczenie  
specjalnym środkiem



2. Naniesienie  
penetranta



3. Usunięcie  
Nadmiaru penetranta



5 Naniesienie  
wywoływacza

# Diagnostyka bębnow wirówek periodycznych metoda penetracyjna



Wynik badania bębna po eksplozji

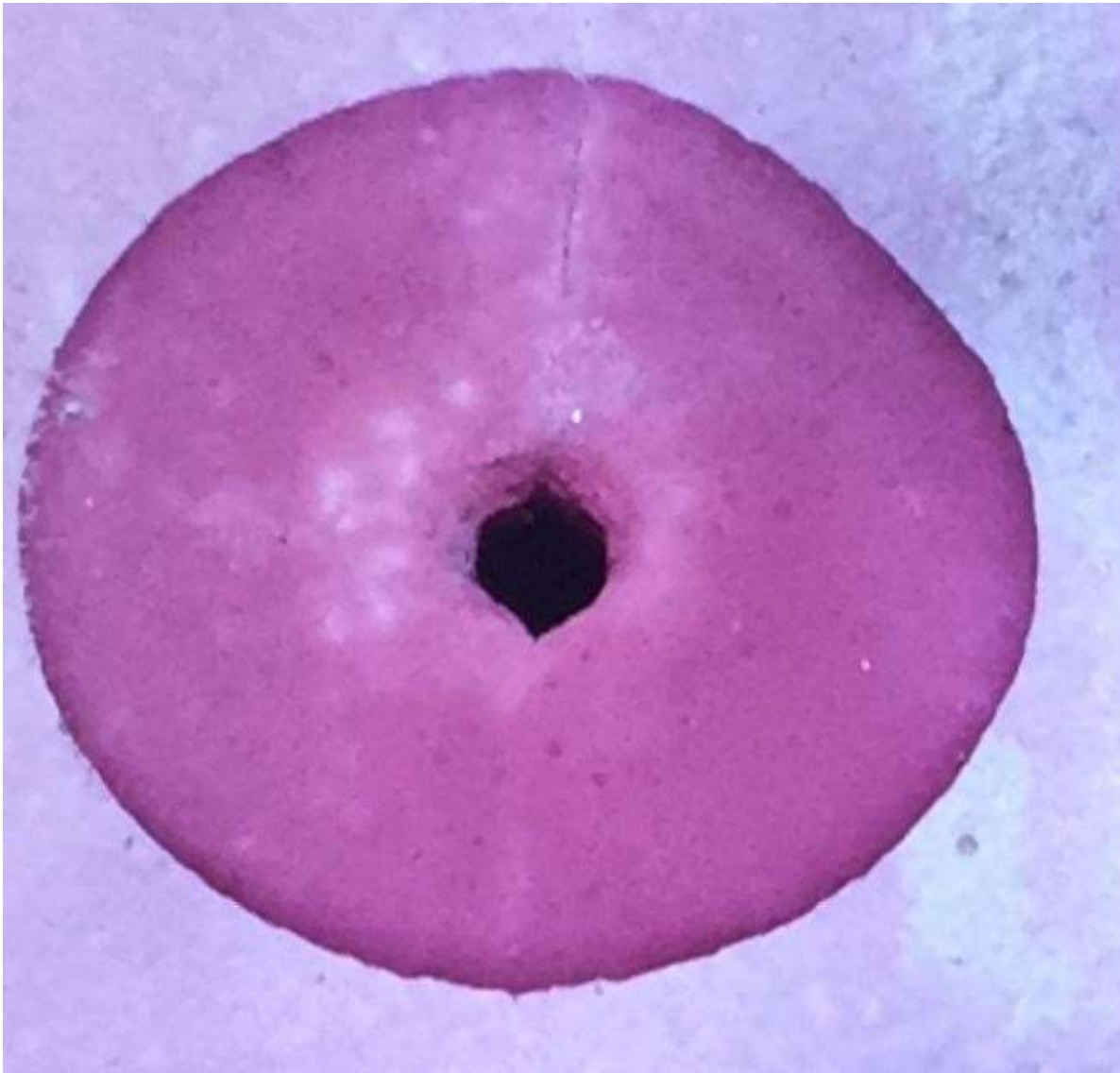
# Diagnostyka bębnow wirówek periodycznych metoda penetracyjna



Wynik badania bębna po eksplozji



# Diagnostyka bębnow wirówek periodycznych metoda penetracyjna



Wynik badania bębna po eksplozji

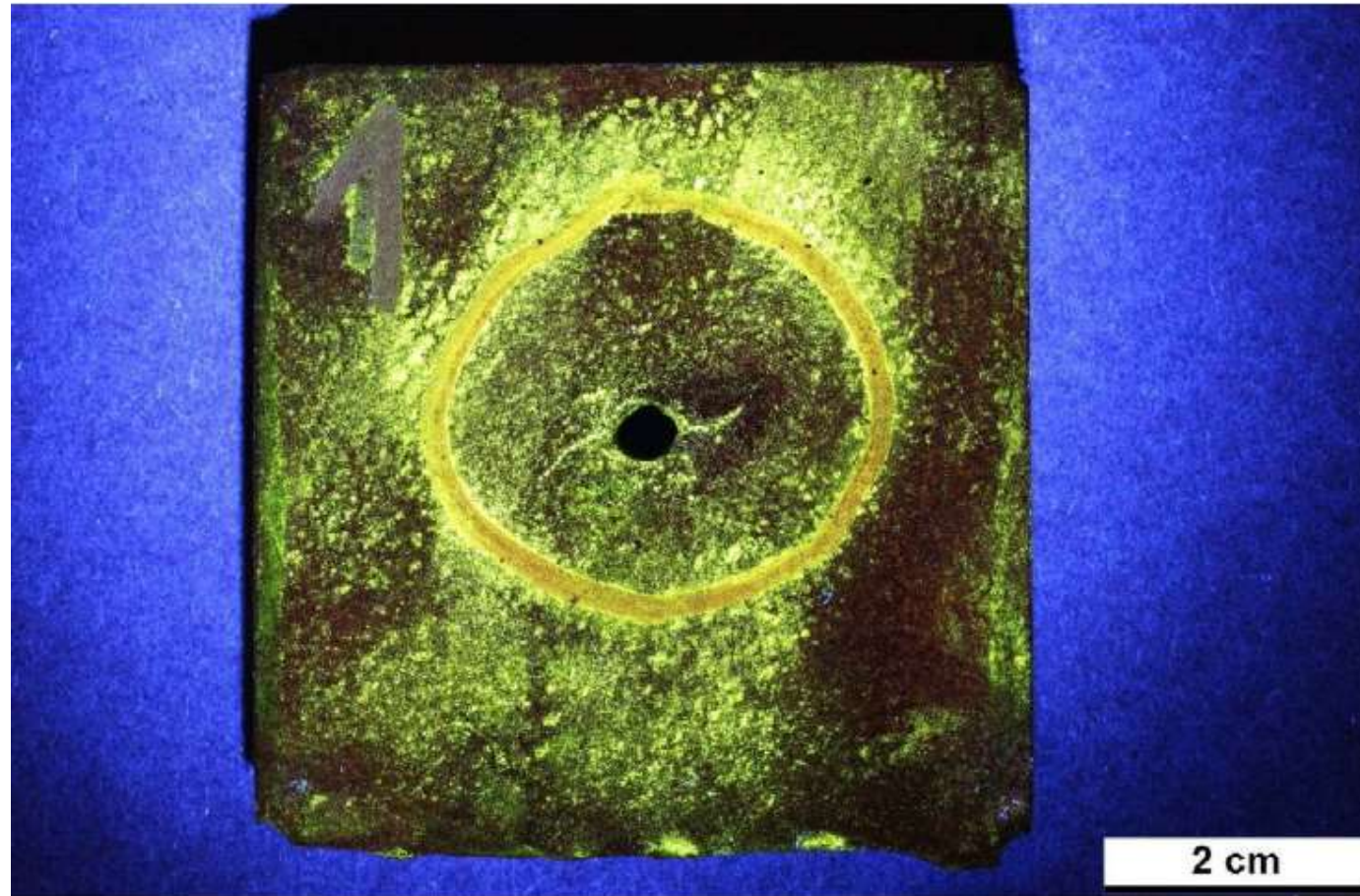
---

# Diagnostyka bębnow wirówek periodycznych metoda magnetyczno-proszkowa

1. Metoda magnetyczno-proszkowa służy do wykrycia wewnętrznych wad materiału ferromagnetycznego.
  2. W badaniach magnetyczno-proszkowych możliwe jest wykrywanie nieciągłości również pod powierzchnią badaną (do ok 2mm głębokości).
  3. Wyróżniamy 2 techniki badania:
    - ✓ fluorescencyjną
    - ✓ barwną.
-



# Diagnostyka bębnow wirówek periodycznych metoda magnetyczno-proszkowa (fluorescencyjna)



*Materiał źródłowy Raport badania bębna wirówki po wypadku w Chelmży  
Allianz Risk Consulting GmbH/Laboratorium Centrum Technologii Allianz.*



# Diagnostyka bębnow wirówek periodycznych metoda magnetyczno-proszkowa (fluorescencyjna)



## Diagnostyka bębnow wirówek periodycznych

*„Czynniki wpływające na zmęczenie korozją / propagację pęknięć:*

- skład materiału bębna*
- skład osadów*
- stan wody (np. wartość pH, przewodność elektryczna)*
- obciążenie mechaniczne podczas jednego cyklu (ładunek bębna)”*

---

**DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ**