

## Specyfika procesów odpylania i wentylacji w cukrowniach, cz.1

[www.bart-vent.pl](http://www.bart-vent.pl)



W wielu zakładach produkcji spożywczej używany jest cukier. Jego charakterystyka powoduje kilka wyzwań dla firm zajmujących się projektowaniem i montażem instalacji odpylania i wentylacji przemysłowej, takich jak BART Sp. z o.o. Za sprawą pyłu cukrowego – powstającego w procesach transportu i konfekcjonowania – w cukrowniach i w zakładach przetwórstwa spożywczego (gdzie cukier stanowi jedynie dodatek) znajdują zastosowanie systemy odpylania przesypów cukru i maszyn pakujących. A ze względu na wymogi utrzymania odpowiednich do jego przechowywania parametrów środowiska ważnym rozwiązaniem będzie właściwy system kondycjonowania cukru i system odpylania powietrza przeznaczony do silosów magazynujących cukier.

### Bezpieczeństwo, czystość produkcji i wysoka jakość produktu końcowego

Właściwe zaprojektowanie procesów technologicznych wraz z instalacjami towarzyszącymi pozwala na wieloletnie i bezpieczne użytkowanie każdego zakładu produkcyjnego. Instalacje odpylania i wentylacji, potocznie zwane towarzyszącymi, są niejednokrotnie tymi, które w istocie w dużej mierze zapewniają bezpieczeństwo procesu, jak i wysoką jakość produktu końcowego. Instalacje te w celu perfekcyjnej integracji muszą być ściśle dostosowane do specyfiki technologii wytwarzania, do charakteru przetwarzanych surowców, półproduktów i powstałych odpadów produkcyjnych. W zakładach, gdzie przetwarzany jest cukier i jego pochodne, mamy do czynienia z kilkoma wyzwaniami, a mianowicie:

- utrzymaniem odpowiednich warunków podczas procesu kondycjonowania cukru w miejscu składowania;
- zarządzaniem pyłem cukrowym przy przesypie cukru oraz w trakcie jego transportu i konfekcjonowania;
- wsparciem procesów zachodzących wewnątrz urządzeń filtracyjnych ze względu na specyficzne właściwości pyłu cukrowego\*.

\* Zagadnienie będzie opisane w drugiej części artykułu w kolejnym numerze *Powder & Bulk*.

## Układy odpylania, wentylacji i klimatyzacji przy transporcie i przechowywaniu cukru

Wysoka czystość kryształów cukru wynika nie tylko z jakości uzyskanego buraka cukrowego i jego obróbki, ale także z jakości poprawnego prowadzenia późniejszych procesów związanych z transportem i magazynowaniem samego cukru. Układy odpylania zanieczyszczeń, wentylacji czy klimatyzacji znajdują zastosowanie w trzech kluczowych etapach: transporcie z linii produkcyjnej gotowego cukru do silosu, magazynowaniu cukru w komorze silosu oraz jego transporcie z silosu do dalszych procesów konfekcjonowania, takich jak kostkowanie, paczkowanie, przesyp do opakowań oraz załadunek bezpośrednio z silosu do cystern.

### Chłodzenie i odpylanie podczas transportu cukru do silosu

Cukier przed podaniem do silosu musi zostać wysuszony i schłodzony do temperatury przechowywania (ok. 20–30°C), dlatego jest intensywnie napowietrzany przez zimne, filtrowane powietrze zewnętrzne. Najczęściej stosowanymi tutaj systemami są bębny lub schładzacz ze złożem fluidalnym z układami chłodzenia z przepływem przeciuprądowym lub prądem skrzyżowanym.

Następnie cukier jest transportowany z wykorzystaniem szeregu przenośników taśmowych oraz kubełkowych. Silosy mogą pomieścić kilkadziesiąt tysięcy metrów sześciennych gotowego produktu, co powoduje, że transport materiału odbywa się na duże wysokości. Podczas niezabezpieczonego transportu cukier kruszy się i dysperguje w powietrzu. Unosząc się w powietrzu jako pył pochodzenia organicznego, może tworzyć atmosfery wybuchowe. Opadając, pokrywa warstwą podłogi, konstrukcje i urządzenia wewnątrz obiektu, stwarzając równocześnie ryzyko zapylenia. Dlatego dla utrzymania czystości i bezpieczeństwa oraz w celu eliminacji potencjalnego zagrożenia wybuchem stosuje się w tym procesie systemy odpylania.



#### Charakterystyka pyłu cukrowego

Klasa wybuchowości pyłu – ST 1

Szybkość narastania wybuchu (Kst) – 140  
bar · m/s

Maksymalne ciśnienie powstające  
podczas wybuchu – 9,0 bar

Minimalna temperatura zapłonu (chmury  
pyłu) – 350 °C

Minimalna temperatura zapłonu (warstwy  
pyłu) – 420 °C

Minimalna energia zapłonu – < 5 mJ (z  
indukcyjnością); 5 mJ / < 10 mJ (bez  
indukcyjności)

### Zasady bezpieczeństwa według dyrektywy ATEX w miejscach obecności pyłu cukrowego

Wszystkie instalacje wewnątrz, w tym instalacje odpylania i wentylacji, należy zaprojektować, uwzględniając wymagania technologiczne i kluczowe wymagania bezpieczeństwa. W związku z klasyfikacją pyłu cukrowego do pyłów w klasie wybuchowości ST 1 dobór rodzaju urządzeń i systemów bezpieczeństwa podyktowany jest ich dostosowaniem do tej klasy i usytuowania w wydzielonych zgodnie z prawidłowym podziałem strefach zagrożonych wybuchem. Wszelkie

urządzenia i układy przygotowane muszą więc być zgodnie z wymogami dyrektywy ATEX. Orurowanie łączące całość instalacji wykonuje się z zachowaniem zasady ekwipotencjalizacji i uziemienia, aby zapobiec niebezpiecznemu gromadzeniu się ładunków elektrostatycznych, a tym samym powstawaniu niekontrolowanej różnicy potencjałów w instalacjach elektrycznych (przebiecia). Zachowanie wszystkich

reguł redukuje zagrożenie pożarowe i wybuchowe oraz zagrożenie dla życia pracowników w chronionej przestrzeni.

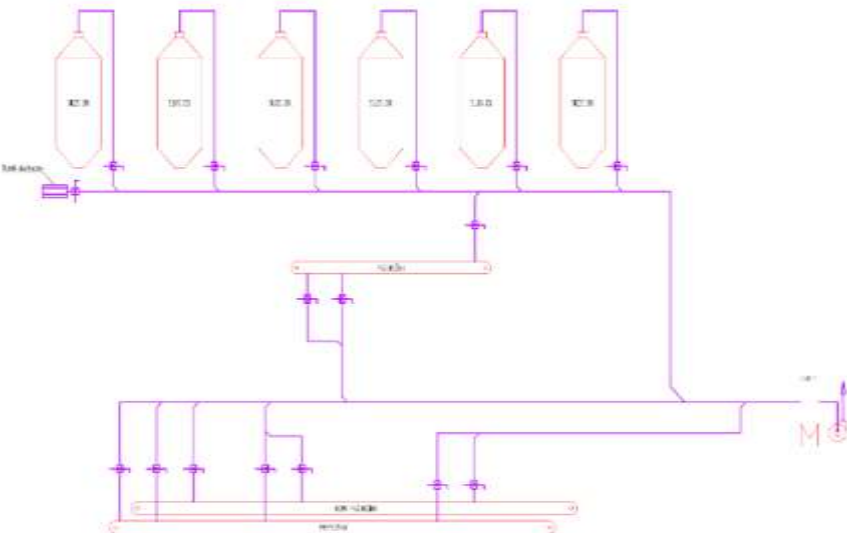
### **Odpylanie komory silosu i kondycjonowanie cukru**

Kolejny układ odpylania związany jest z etapem magazynowania cukru w silosie. Instalacja odpylania komory silosu współpracuje ściśle z instalacją kondycjonowania cukru, która zapobiega jego zbryleniu. Po wysuszeniu i schłodzeniu świeżo przygotowany cukier ma nadal wilgotność resztkową. Proces kondycjonowania polega na usuwaniu z cukru nadmiernej wilgoci (zgromadzonej w procesie rafinacji) bądź – w razie potrzeby – nawilżaniu, z wykorzystaniem nawiewu powietrza o odpowiednich parametrach temperatury i wilgotności. W okresie kampanii cukrowej, czyli wzmożonej produkcji i gromadzenia cukru, wentylację komory silosu przeprowadza się od spodu silosu, pod cukier. Współpracująca z układem wentylacji instalacja odpylania komory silosu musi zapewnić pełną kompensację powietrza kondycjonującego, tak aby utrzymywać pewne nadciśnienie w jego wnętrzu. Zabezpiecza to komorę przed infiltracją powietrza zewnętrznego bez obróbki, równocześnie zabezpieczając silos przed jego mechanicznym uszkodzeniem. Po zakończeniu kampanii cukrowniczej i po osiągnięciu właściwych parametrów wilgotności cukru zmienia się charakter pracy instalacji kondycjonowania i odpylania komory silosu – wentylowana jest wówczas jedynie komora nad cukrem, a ewentualne ponowne podawanie powietrza pod cukier zależy od zadanych parametrów jego magazynowania.

### **Instalacja odpylania układu transportu cukru do konfekcjonowania i załadunku**

Zanim cukier trafi do odbiorców, przejdzie przez linie konfekcjonowania. Na tym ostatnim etapie

podróżuje on przenośnikami taśmowymi, przenośnikami taśmowymi wagowymi i przenośnikami kubelkowymi do zbiorników wagowych, przesiewaczy, układu załadunku mobilnych rękawów oraz do urządzeń paczkujących. Wszystkie powyższe newralgiczne węzły powstawania pyłu wymagają podłączenia do instalacji wentylacji i odpylania o odpowiedniej wydajności – jej sercem zaś będzie główna jednostka filtracyjna.



RYS. 1 Przykładowy schemat instalacji odpylania w cukrowni

### **Jak ważne jest powierzenie realizacji instalacji doświadczonemu partnerowi**

Specyfika procesów odpylania i wentylacji w procesie produkcji i magazynowania cukru wynika przede wszystkim z charakteru samego cukru i jego pyłów. Do ich realizacji należy podejść z należytą

ostrożnością i wybrać jako partnera sprawdzoną firmę inżynierską i montażową, z doświadczeniem w wykonywaniu instalacji zgodnych z dyrektywą ATEX. Nakładają się na to wymagania branży spożywczej – i tak część instalacji, która ma bezpośredni kontakt z produktem, wymaga zbudowania z materiałów dopuszczonych odpowiednimi normami do kontaktu z żywnością. Właściwy układ kondycjonowania wraz ze zintegrowanym odpylaniem jest warunkiem utrzymania wysokiej jakości cukru. Odpylanie w nowoczesnej cukrowni może wspierać instalacja centralnego odkurzania. Te aspekty opiszemy w drugiej części artykułu.

Więcej na stronie internetowej firmy BART Sp. z o.o.: [www.bart-vent.pl](http://www.bart-vent.pl). BART Sp. z o.o. oferuje kompleksową obsługę instalacji wentylacji dla wielu branż przemysłowych, w wersji standardowej oraz z zabezpieczeniem ATEX przed skutkami wybuchu.

[www.bart-vent.pl](http://www.bart-vent.pl)