

## Rozwiązania filtrowentylacyjne firmy BART przeznaczone dla przemysłu tworzyw sztucznych i gumy

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

[www.odpylanie.pl](http://www.odpylanie.pl)

W branży przetwórstwa tworzyw sztucznych i gumy właściwie funkcjonująca wentylacja ogólna wraz z instalacją odciągu i filtracji zanieczyszczeń, powstających podczas ich produkcji i obróbki, są podstawą zapewnienia odpowiedniej jakości powietrza wewnątrz hali przemysłowej i czystości stanowiska pracy. Proces przygotowania mieszanki do produkcji opon odbywa się w środowisku zapylenia, powodowanym przez użycie wielu różnorodnych pyłących komponentów i szkodliwych dla zdrowia oparów substancji chemicznych. Indywidualnie zaprojektowana, profesjonalnie wykonana, a przede wszystkim precyzyjnie wyregulowana instalacja odpylania procesowego czy instalacja centralnego odkurzania i transportu zanieczyszczeń pozwolą na zdrową, bezpieczną pracę ludzi i bezawaryjne funkcjonowanie linii produkcyjnej.

### Elementy instalacji filtrowentylacyjnej w obiektach produkcyjnych

Instalacja filtrowentylacyjna obiektu przemysłowego składać się może ze zintegrowanych systemów wentylacji ogólnej, odciągów miejscowych, instalacji odpylania procesowego, instalacji centralnego odkurzania i transportu zanieczyszczeń. Ich zakres i skomplikowanie dyktują wymogi prawa, BHP i ochrony środowiska, potrzeby klienta, specyfika prowadzonej działalności i procesów produkcyjnych. Wiąże się to z odpowiednim zaprojektowaniem instalacji i dobraniem technologii i urządzeń tak, aby zapewnić bezpieczną i bezawaryjną pracę linii produkcyjnej, wysoką jakość wyrobów gotowych oraz zdrowe, czyste i komfortowe środowisko dla pracowników.



FOT. 1 Instalacja filtracji pyłów chemicznych z maszyn służących do mieszania związków chemicznych, stanowiących surowce do produkcji opon, o wydajności 30 000 m<sup>3</sup>/h

Część problemów związanych z czystym powietrzem rozwiązuje skuteczna wentylacja ogólna. Główną funkcją wentylacji ogólnej w zakładzie produkcyjnym jest zapewnienie odpowiedniej jakości powietrza poprzez wymianę powietrza i rozcieńczenie występujących zanieczyszczeń, a następnie utrzymanie odpowiedniej temperatury i wilgotności względnej powietrza wewnętrznego.

Kiedy proces technologiczny jest źródłem miejscowej emisji substancji szkodliwych o niedopuszczalnym stężeniu lub uciążliwym zapachu, projektuje się odpowiednie odciągi miejscowe. Mogą one przybierać postać pojedynczych wyciągów, współpracujących ściśle z wentylacją ogólną, albo tworzyć zintegrowany system filtracji zanieczyszczeń – system odpylania procesowego lub system centralnego odkurzania, czy też współpracujące ze sobą instalacje odpylania oraz odkurzania łącznie.

Odciągi lokalne można zaprojektować jako okapy, ssawki lub też jako częściowe lub całkowite (zamknięte) obudowy. Obudowy zamknięte pozwalają na hermetyzację procesu usuwania zanieczyszczeń, co całkowicie zapobiega uwalnianiu się szkodliwych gazów, oparów i pyłów do środowiska wewnętrznego obiektu. Nie zawsze jednak możemy pozwolić sobie na hermetyzację procesu. W przypadku gdy specyfika pracy urządzeń wymaga ciągłego do nich dostępu i nadzoru, skuteczność procesu filtracji muszą zapewnić wspomniane okapy i elementy ssące, zlokalizowane jak najbliżej źródła zanieczyszczeń, czy obudowy częściowe, wyposażone w otwór roboczy z dostępem do miejsca odbywania się procesu technologicznego.

Pyły zalegające na powierzchniach poziomych można zbierać za pomocą odkurzaczy przejezdnych. Jest to rozwiązanie o znacznie niższej skuteczności niż zorganizowanie procesu odkurzania w oparciu o centralną instalację stacjonarną z rozciągniętą siecią podłączeń na całej przestrzeni wymagającej tej operacji.

Systemy odciągu, filtracji i transportu pyłów wspomagać mogą proces odzyskiwania materiałów odpadowych z produkcji, do ewentualnego ponownego wykorzystania lub recyklingu.

### **Właściwe wykonanie, precyzyjna regulacja i serwisowanie układów odpylania**

Przy budowaniu nowej lub modernizacji dotychczasowej linii produkcyjnej wymagającej rozbudowanych systemów wentylacji i odpylania wskazane jest skorzystanie z usług doświadczonej w tym zakresie firmy projektowej i wykonawczej jednocześnie. Dobrze zaprojektowana, profesjonalnie wykonana, a następnie precyzyjnie wyregulowana instalacja odpylania rozwiąże problemy związane z obecnością pyłów technologicznych w przestrzeni pomieszczeń. Precyzyjne obliczenia przeprowadzone podczas przygotowywania koncepcji instalacji odpylania i projektu wykonawczego pozwolą wyeliminować lub istotnie zredukować zagrożenia dla środowiska i dostosować poziomy ewentualnych zanieczyszczeń do wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń chemicznych i pyłowych czynników szkodliwych dla zdrowia obecnych w środowisku pracy i określonych w stosownych przepisach. W przypadku pyłów, które mogą tworzyć atmosferę wybuchową, urządzenie filtracyjne, stanowiące ważny element systemu odpylania, musi być wykonane w wersji zgodnej z dyrektywą ATEX (zapewniającej zabezpieczenie przed wybuchem). Równie ważne jest powierzenie potrzebnego serwisowania gwarancyjnego i pogwarancyjnego czy też ewentualnych modernizacji instalacji pierwotnemu dostawcy systemu, który może także monitorować zdalnie pracę instalacji i reagować na nieprzewidziane sytuacje.

## Zasady projektowania instalacji odpylania w obiektach produkcyjnych

Podstawowym zadaniem dla projektanta systemów odpylania jest:

- właściwe rozmieszczenie punktów odbioru zanieczyszczeń oraz właściwy dobór elementów instalacji, zgodnie ze specyfiką procesów;
- zapewnienie odpowiednich prędkości transportowych usuwanych zanieczyszczeń;
- zagwarantowanie regulacji wydajności w poszczególnych punktach ssących;
- dostosowanie wydajności całej instalacji do równoczesności pracy;
- dobór materiału do magistrali i przewodów odciągowych (ocena właściwości ściernych pyłów, agresywności chemicznej, temperatury medium, odporności na ciśnienie);
- analiza najbardziej ekonomicznych rozwiązań;
- zastosowanie odpowiednich środków bezpieczeństwa, w szczególności przy obecności pyłów mogących tworzyć w powietrzu atmosferę wybuchową;
- dobór najwłaściwszej jednostki odpylającej (konstrukcja, efektywność oczyszczania wkładów filtracyjnych, dobór materiału filtracyjnego).



**FOT. 2 Instalacja centralnego odkurzania wybuchowych pyłów gumy i sadzy – w wykonaniu zgodnym z ATEX.** Oprócz instalacji odpylania przy procesie przygotowywania komponentów do produkcji opon można wykorzystać także instalacje centralnego odkurzania pyłów wybuchowych. W prowadzonym projekcie pył wybuchowy kategorii St 1 i St 2 pochodził z ponad 100 różnych składników, dla których zainstalowano aż sześć instalacji centralnego odkurzania zabezpieczonych przed skutkami wybuchu zgodnie z wymaganiami dyrektywy ATEX

## **Skuteczna eliminacja szkodliwych zanieczyszczeń w przemyśle tworzyw sztucznych i gumy**

Przepisy Kodeksu pracy, BHP i limity środowiskowe stanowią dla każdego zarządzającego obiektem przemysłowym w branży tworzyw sztucznych i gumy wyzwanie zapewnienia bezpieczeństwa i czystości stanowisk pracy, jak i czystości powietrza, w całej przestrzeni produkcyjnej. Przemysł ten obejmuje materiały, w których skład wchodzi zarówno polimery syntetyczne, jak i naturalne. Mogą być one modyfikowane w sposób chemiczny i fizykochemiczny lub w wyniku dodawania plastyfikatorów, wypełniaczy, stabilizatorów, barwników oraz pigmentów, występujących przeważnie w formie sypkiej. To właśnie podczas procesów związanych z przygotowaniem, kruszeniem, przesiewaniem, mieszaniem, transportem, konfekcjonowaniem tych sypkich materiałów dochodzi do szkodliwego dla zdrowia zapylenia, które musi być ograniczane lub eliminowane. Wybrane formowane elementy tworzywowe po wyjęciu z formy wymagają dodatkowej obróbki, np. szlifowania lub piaskowania powierzchni. Te procesy warunkują także lokalne systemy wentylacji wyciągowej i odpylania. Obróbka skrawaniem i szlifowanie tworzyw sztucznych stwarzają szczególne wyzwanie ze względu na powstające ładunki elektrostatyczne i właściwości pyłu. Pył powstający przy obróbce tworzyw sztucznych jest materiałem łatwopalnym, dlatego jego odbiór i transport wymagają specjalnych działań w celu zminimalizowania ryzyka pożaru i wybuchu. Przy doborze filtra i materiału filtracyjnego w branży tworzyw sztucznych należy zwrócić uwagę na specyfikę obecnych pyłów. Mogą one bowiem zawierać elementy włókniste, zagnieżdżające się we wkładach filtracyjnych i trudne do usunięcia podczas czyszczenia impulsowego.

## **Filtracja pyłów chemicznych powstających przy przygotowaniu, transporcie i mieszaniu surowców do produkcji opon**

Wiele mieszanek gumowych, w tym te do produkcji opon, powstaje w wyniku mieszania szeregu polimerów i różnorodnych wypełniaczy oraz procesu wulkanizacji. Następnie dla odpowiedniego wzmocnienia wyrobu gotowego guma jest łączona fizycznie z innymi materiałami – w tym przypadku z siatkami stalowymi. W środowisku pracy przemysłu oponiarskiego może występować kilkaset substancji chemicznych. Są to używane do produkcji gumy kauczuki naturalne i sztuczne, środki wulkanizacyjne, przyspieszacze i aktywatory wulkanizacji, środki opóźniające wulkanizację, środki przeciwstarzeniowe (antyutleniacze), napełniacze, plastyfikatory i różne środki pomocnicze. Ponadto w powietrzu znajdują się inne szkodliwe substancje, będące produktami ubocznymi procesu technologicznego. Niektóre ze składników mieszanki gumowej, jak i produktów ubocznych, należą do związków uznanych za rakotwórcze dla człowieka oraz do substancji podejrzewanych o działanie rakotwórcze. Taka mnogość szkodliwych czynników chemicznych może stanowić istotne zagrożenie dla zdrowia pracowników.

Proces przygotowania komponentów do produkcji opon odbywa się w środowisku zapylenia, pochodzącym od surowców – takich jak chociażby siarka, lowinox, żywica, kwas stearynowy, sadza. Dedykowana instalacja odpylania dla tej aplikacji będzie obejmować proces filtracji pyłów powstających przy przygotowywaniu surowców oraz odciąganie pyłów zarówno z urządzeń transportujących chemikalia do linii produkcyjnej, jak i z maszyn służących do mieszania związków chemicznych, a następnie obróbki i sezonowania półproduktów i wyrobów gotowych – i będzie niezbędna dla zachowania zdrowego środowiska pracy.



FOT. 3 Instalacja odpylania pyłów powstających przy produkcji opon. W jednym z ukończonych przez firmę BART projektów instalacji do filtracji pyłów wybuchowych i kleistych oraz sadzy, powstających przy przygotowywaniu komponentów używanych do produkcji opon, zainstalowano dziewięć filtrów o wydajności od 900 do 40 000 m<sup>3</sup>/h

### **Zabezpieczenie procesu odpylania i odkurzania pyłów z produkcji opon zgodnie z dyrektywą ATEX**

Wiele z pyłów powstających przy obróbce komponentów do mieszanek gumowych może tworzyć atmosferę potencjalnie wybuchową, dlatego należy stosować urządzenia w standardzie przeciwwybuchowym Ex. Bezpieczną instalację w zgodzie z wymogami dyrektywy ATEX możemy zabezpieczyć za pomocą paneli dekompresyjnych, instalacji gaszenia iskier, barier HRD, klap jednokierunkowych czy pneumatycznych zasuw odcinających. Instalacja powinna być wyposażona m.in. w układ gaszenia filtrów, czujniki temperatury w lejach, czujniki poziomu pyłu w lejach, czujniki obrotów w zaworach celkowych, czujniki oblodzenia na panelach dekompresyjnych wraz z kablem grzejnym i termistor na silniku wentylatora. Pracą instalacji może sterować przetwornik częstotliwości współpracujący z czujnikiem podciśnienia zamontowanym na kolektorze zbiorczym.

Oprócz instalacji odpylania przy procesie przygotowywania komponentów do produkcji opon można wykorzystać także instalacje centralnego odkurzania pyłów wybuchowych.

### **Portfolio firmy BART w zakresie instalacji odpylania i odkurzania dla producentów opon**

Doświadczenie specjalistów firmy BART pozwala na właściwy dobór technologii instalacji odpylania powietrza dla zakładów przetwórstwa kauczuku i produkcji wyrobów gumowych. Odwołując się do wielu projektów wykonanych dla czołowych producentów opon, są oni gotowi zarekomendować niezbędne rozwiązania dla indywidualnych potrzeb w zakresie filtracji przemysłowej.

W jednym z projektów zrealizowanych dla czołowego producenta opon specjaliści firmy BART zaprojektowali i wykonali instalację odpylania pyłów z mikserów, składającą się z dwóch filtrów o

wydajności przepływu powietrza na poziomie 45 000 m<sup>3</sup>/h, oraz instalację zintegrowanych ośmiu filtrów nasilosowych o wydajności 20 000 m<sup>3</sup>/h. Dla zapewnienia odpowiednich warunków pracy oraz właściwej wentylacji hali produkcyjnej w procesie produkcji gumy w mikserach sadzowych należało zastosować instalację odpylania składającą się z filtrów w wykonaniu przeciwwybuchowym, wyposażonych w deflektory oraz leje z przenośnikami ślimakowymi. Praca instalacji jest kierowana za pomocą systemu bay-pass w celu odzyskiwania sadzy do dalszych procesów technologicznych. Instalacja składa się z dwóch urządzeń filtracyjnych o wydajności odpylania wynoszącej 45 000 m<sup>3</sup>/h, zabezpieczonych przez instalację gaszenia iskier z zestawem podnoszenia ciśnienia, klapy przeciwwrotne, czujniki przerwania worków i czujniki przerwania paneli eksplozyjnych. Ponadto instalacja główna wyposażona została w instalację sprężonego powietrza do czyszczenia worków filtracyjnych, klapy odcinające, przepustnice regulacyjne oraz szafę sterowniczą, pozwalającą na łatwą obsługę instalacji. Dodatkowo zamontowano system odprowadzenia ciepła z linii technologicznej o wydajności wentylacji 27 000 m<sup>3</sup>/h. Podobną instalację przygotowano dla procesu odpylania silosów służących do magazynowania substratów do produkcji opon samochodowych. W trakcie wykonywania instalacji zainstalowano osiem sztuk filtrów w wersji nasilosowej, wyposażonych w integralne wentylatory. Wyrzut oczyszczonego powietrza połączono w jeden kolektor zbiorczy i wyprowadzono ponad dach budynku. Wydajność tej instalacji wynosi ok. 20 000 m<sup>3</sup>/h. Dzięki wykonanej instalacji odpylania podniesiony został poziom ochrony zdrowia pracowników i bezpieczeństwa w miejscu pracy oraz uzyskano znaczne obniżenie emisji i poprawę stanu środowiska naturalnego.

#### **BART – realizacja inwestycji w formule „projektuj i buduj”**

Firma BART Sp. z o.o. oferuje szeroki zakres usług przy kompleksowej obsłudze nowych inwestycji i modernizacji zakładów przemysłowych z wielu branż. Zakres usług obejmuje engineering i projektowanie, dobór technologii oraz kompleksowe wykonawstwo inwestycji w formule „projektuj i buduj”. Firma specjalizuje się w szczególności w rozwiązaniach dla czystego powietrza, obejmujących systemy odpylania procesowego i układy filtrowentylacyjne stanowisk pracy, systemy wentylacji przemysłowej, centralne systemy odkurzania, odciąg spalin, instalacje transportu pneumatycznego, dopalanie gazów i lotnych związków organicznych. Specjaliści firmy BART doradzają także w doborze urządzeń w wykonaniu Ex dla pyłów wybuchowych – z zabezpieczeniem zgodnym z dyrektywą ATEX przed skutkami wybuchu. BART posiada własne biura projektowe i handlowe w Sosnowcu, Warszawie, Wrocławiu i Gdańsku oraz wyspecjalizowaną jednostkę odpowiedzialną za montaż, uruchomienie oraz serwis wykonywanych instalacji.

Przykłady realizacji i szczegóły rozwiązań dla branży tworzyw sztucznych i gumy znaleźć można na stronie [www.bart-vent.pl](http://www.bart-vent.pl) oraz [www.odpylanie.pl](http://www.odpylanie.pl).