

**TEMAT
NUMERU:
ATEX, ZABEZPIECZENIA
PRZECIWWYBUCHOWE,
FILTRACJA
strony 36-49**

**Górnictwo i energetyka
(cykl artykułów) – s. 10-27**

**Badanie wybranych właściwości
materiałów sypkich – s. 30**

www.fibu-tech.com tel. + 48 666 200 324



Elektrowibratory

- Standardowe silniki wibracyjne typu F
- Silniki wibracyjne FE w wersji ATEX

Specjalne elektrowibratory dla przemysłu spożywczego

- Specjalne silniki RVS z korpusem ze stali nierdzewnej, łatwe w utrzymaniu czystości



- Silniki typu FHE: pokrywy ze stali nierdzewnej, specjalne malowanie, łatwe w utrzymaniu czystości

Jedyny producent dla przemysłu spożywczego!

Generatory drgań

- Dla górnictwa
- Dla hutnictwa



P o raz kolejny w *POWDER & BULK* tak szeroko poruszamy tematykę przeciwwybuchowej ochrony instalacji i urządzeń oraz filtracji i odpylania. Z zapobieganiem różnego typu awarii, wypadkom i eksplozjom muszą się mierzyć niemal wszyscy producenci wytwarzający materiały sypkie, bowiem w tego typu zakładach występuje największe zapylenie i zagrożenie wybuchem. Wychodząc naprzeciw oczekiwaniom naszych Czytelników, przygotowaliśmy nowy, bogaty cykl artykułów, w których znajdą Państwo praktyczne informacje dotyczące tej problematyki. Szczególnie polecamy lekturę serii artykułów na temat dostępnych na rynku silników do stref ATEX (s. 38–43).

W niniejszym wydaniu pragniemy również zainteresować Państwa naszą rubryką GÓRNICTWO I ENERGETYKA, którą tradycyjnie już publikujemy o tej porze roku i także ze względu na planowaną dystrybucję naszego magazynu na konferencji Szkoła Górnictwa Odkrywkowego AGH w Wiśle. W ramach wspomnianego działu prezentujemy rozmaite rozwiązania dla przemysłu wydobywczego, m.in. systemy sortowania (s. 12), aparaturę pomiarową (s. 16) czy napędy przemysłowe (s. 24).

Miło nam poinformować, że tym razem w gronie autorów możemy gościć pracownika naukowego z Politechniki Śląskiej – dr. inż. Wojciecha Grzegorzka. Jego artykuł nt. technik badania właściwości rozdrabniających i ściernych materiałów sypkich zamieściliśmy na s. 30–34.

Oczywiście to nie wszystkie materiały, które przygotowaliśmy w tym numerze. Zachęcamy do lektury całości, a ponieważ rozpoczęły się wakacje, mamy nadzieję, że znajdzie się wolna chwila na nadrobienie zaległości czytelnich. Przy okazji zapraszamy na www.powderandbulk.com.pl, gdzie znajdziecie Państwo poprzednie wydania naszego tytułu.

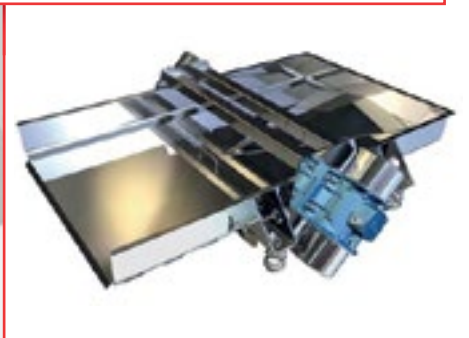
Następny numer *POWDER & BULK* ukaże się na początku września i będzie poświęcony tematyce rolno-spożywczej oraz magazynowaniu i logistyce materiałów sypkich, w tym zbiornikom i silosom wraz z oprządkowaniem.

Tymczasem wszystkim naszym Czytelnikom i Współpracownikom życzymy udanego wakacyjnego wypoczynku!

Życzymy miłej lektury!

Zespół redakcyjny *POWDER & BULK*

PODAJNIKI I PRZESIEWACZE WIBRACYJNE



Przedsiębiorstwo Wdrażania Innowacji
Spółka Akcyjna

Nasza oferta obejmuje również:

- PULSATORY PNEUMATYCZNE
- PODAJNIKI I PRZESIEWACZE WIBRACYJNE
- SYSTEMY AERACYJNE
- CZYSZCZENIE ZBIORNIKÓW

PL 41-500 Chorzów, ul. Zgrzebniońska 5

tel. 32 241 13 09 fax 32 247 48 94 kom. 601 701 188

www.inwet.eu e-mail: inwet@inwet.eu



Kopalnie rud i kruszyw, instalacje przeróbki klinkieru czy wypału wapna to miejsca, w których pył, vibracje, wysoka temperatura i gwałtowne zmiany obciążenia procesu są codziennością. Dobór aparatury pomiarowej musi więc łączyć zdolność pracy w ekstremalnych warunkach z najwyższą wiarygodnością danych, bo od ciągłego pomiaru zależy bezpieczeństwo ludzi, ochrona środowiska oraz rentowność zakładu. W artykule prezentujemy nowoczesne rozwiązania firmy Endress+Hauser.



Pomiar przepływu masy materiałów sypkich jest często kluczowy do osiągnięcia wysokiej sprawności wielu procesów, zwłaszcza przy kontroli procesu, optymalizacji produkcji, a także ciągłym pomiarze wydajności. W tym celu Comex wprowadził na rynek systemy pomiarowe MFX do precyzyjnego i niezawodnego pomiaru przepływu masy przeznaczone do materiałów sypkich o zmiennych własnościach.



Przemysł górniczy, chemiczny, petrochemiczny, naftowo-gazowy, farmaceutyczny, graficzny, lakierni, urządzenia do transportu materiałów sypkich oraz urządzenia wentylacyjne to obszary, w których może wystąpić atmosfera wybuchowa. Atmosfera wybuchowa to mieszanina substancji palnych w postaci gazów, par, mgieł lub pyłów z powietrzem w warunkach atmosferycznych, w której po wystąpieniu zapłonu spalanie rozprzestrzenia się na całą niespaloną mieszaninę. Przestrzenie, w których może wystąpić atmosfera wybuchowa, wymagają wprowadzenia specjalnych środków w celu zapewnienia bezpieczeństwa i higieny pracy. Jednym ze środków bezpieczeństwa są urządzenia w wykonaniu przeciwybuchowym. Artykuł przedstawia najnowszą ofertę silników od Grupy CANTONI.



Wiele procesów związanych z magazynowaniem, przemieszczaniem i produkcją materiałów sypkich jest nierozdzielnie połączonych z problemem emisji pyłów do otoczenia. Instytucje ochrony środowiska permanentnie zaostrzają normatywy oraz skutecznie egzekwują ich przestrzeganie – zarówno na etapie projektowym, jak i eksploatacyjnym – co wymusza na liderach branży ustawiczne ograniczanie szkodliwego zjawiska pylenia. Służą temu technologie emisji zorganizowanej – umożliwiające szczegółową kontrolę poziomu emisji, oparte na instalacjach wentylacyjnych – systemy transportu i urządzenia odpylające. Tylko doświadczone w tej dziedzinie firmy inżynierskie, takie jak BART Sp. z o.o. i INSTAL-FILTER S.A., mogą przygotować skrojone na miarę instalacje i zapewnić ich prawidłowe działanie.

SPIS TREŚCI

PRODUKTY	5
JUBILEUSZE W BRANŻY	
Dwa jubileusze, wspólna wizja	6–7
TRANSPORT I LOGISTYKA	
Logistyka materiałów sypkich – nowe wyzwania, nowoczesne rozwiązania	8
GÓRNICTWO I ENERGETYKA	
Wydajność do granic możliwości	10
System sortowania dla przemysłu wydobywania surowców mineralnych	12
Pomiarowa inteligencja w służbie przemysłu ciężkiego – nowoczesne rozwiązania Endress+Hauser dla przemysłu wydobywczego i cementowego	16
Przegląd rynku	19
Węzły przesypowe, przenośniki i elementy wyciągów	20
Rozmowa z Bartłojem Sosną, prezesem firmy Project Steel z Chorzowa	
Napędy przemysłowe Rossi – „specjaliści od zadań specjalnych”	24
Oferta dla górnictwa, energetyki i budownictwa	26
Rozmowa z Tomaszem Filipem, prezesem zarządu firmy KMC Global Europe	
TECHNIKA I TECHNOLOGIA	
Precyzyjny pomiar przepływu masy materiałów sypkich	28
Technika badania właściwości rozdrabniających i ściernych materiałów sypkich	30
Specjalny dodatek tematyczny ATEX, ZABEZPIECZENIA PRZECIWWYBUCHOWE, FILTRACJA	
Urządzenia do strefy ATEX	36
Silniki elektryczne przeznaczone do eksploatacji w strefach zagrożonych wybuchem	38
Silniki ATEX w strefach zagrożonych wybuchem – bezpieczeństwo, które napędza przemysł	42
Pulsatory pneumatyczne SYNEX – klucz do bezpieczeństwa i automatyzacji w górnictwie dla stref I M2 z atmosferą potencjalnie wybuchową	44
Przegląd rynku	45–47
Redukcja emisji pyłów? Zaufaj ekspertom ochrony powietrza z firm BART Sp. z o.o. i INSTAL-FILTER S.A.	48
Specjalny dodatek na targi POWTECH 2023 SPECIAL FOR POWTECH 2025	51–58
ROZMAITOŚCI	
Formularz prenumeraty	50

powder&bulk
MATERIAŁY SYPKIE I MASOWE

Redakcja:

ul. Elizy Orzeszkowej 11,
41-300 Dąbrowa Górnicza
tel.: 510 485 880
e-mail: redakcja@powderandbulk.com.pl
www.powderandbulk.com.pl

Redaktor naczelna:

Agnieszka Tyc tel.: 510 485 880
e-mail: a.tyc@powderandbulk.com.pl
Sekretarz redakcji:
Dobrochna Sajdak-Chudzik tel.: 501 690 740
e-mail: d.chudzik@powderandbulk.com.pl
Redaktor:
Adam Krzyżowski tel.: 501 690 740
e-mail: a.krzyzowski@powderandbulk.com.pl

Dział sprzedaży reklam:

Kierownik: **Adam Krzyżowski** tel.: 501 690 740
e-mail: a.krzyzowski@powderandbulk.com.pl
Prenumerata:
tel.: 510 485 880
e-mail: prenumerata@powderandbulk.com.pl
Wydawca:
Śląska Agencja Reklamowo-Dziennikarska

Zdjęcie na okładce:

Redakcja POWDER & BULK

Wszystkie nazwy handlowe i towarowe, występujące w niniejszej publikacji, są znakami towarowymi zastrzeżonymi lub nazwami zastrzeżonymi odpowiednich firm odnośnych właścicieli i zostały zamieszczone wyłącznie celem identyfikacji. Wszelkie prawa zastrzeżone. Przedruk materiałów wyłącznie za zgodą redakcji. Materiałów niezamówionych redakcja nie zwraca. Zastrzegamy sobie prawo do skrótoń i redakcyjnego opracowania tekstów przyjętych do druku. Redakcja nie bierze odpowiedzialności za treść ogłoszeń.

Odkryj przyszłość przemysłu sypkiego na SOLIDS Expo Poland 2025!

Już w dniach 4–6 listopada 2025 r. w Ptak Warsaw Expo w Nadarzynie odbędzie się premierowa edycja SOLIDS Expo Poland – jednych z największych w Polsce targów dedykowanych technologii materiałów sypkich. To wydarzenie stanowi unikalną platformę dla profesjonalistów z branży, oferującą możliwość zapoznania się z najnowszymi rozwiązaniami w zakresie przechowywania, transportu i przetwarzania materiałów sypkich.

Innowacje, które kształtują przemysł

SOLIDS Expo Poland to miejsce, gdzie innowacje spotykają się z praktyką. Wystawcy z Polski i zagranicy zaprezentują najnowsze technologie i rozwiązania w dziedzinie systemów dozowania, separacji, automatyzacji, analityki i pakowania, a także innowacyjne technologie zabezpieczeń i optymalizacji procesów przemysłowych.

SolidsTech Summit – wiedza od ekspertów

Integralną częścią targów będzie SolidsTech Summit – konferencja, podczas której eksperci z branży przedstawia aktualne wyzwania i rozwiązania w zakresie technologii materiałów sypkich. Uczestnicy będą mieli okazję wziąć udział w prelekcjach, panelach dyskusyjnych oraz warsztatach praktycznych.

Dla kogo są te targi?

SOLIDS Expo Poland kierowane są do specjalistów ds. projektowania i optymalizacji procesów produkcyjnych, operatorów urzą-

ESTYMACJE 1. EDYCJI



dzeń do transportu i przetwarzania materiałów sypkich, menedżerów odpowiedzialnych za logistykę i produkcję, inżynierów środowiska i specjalistów ds. BHP, analityków jakości i kontrolerów, ekspertów ds. rozwoju technologii i innowacji, dystrybutorów i dostawców rozwiązań dla przemysłu materiałów sypkich oraz inwestorów i decydentów poszukujących nowoczesnych technologii.

Dlaczego warto wziąć udział?

Uczestnictwo w SOLIDS Expo Poland to doskonała okazja, by poznać najnowsze technologie i rozwiązania w branży, nawiązać cenne kontakty biznesowe, zdobyć wiedzę od najlepszych ekspertów oraz otrzymać dostęp do praktycznych warsztatów i prezentacji. Dodatkowo, odwiedzający skorzystają z bezpłatnego parkingu i dogodnej lokalizacji.

Praktyczne informacje

Targi odbędą się w dniach 4–6 listopada 2025 roku w Ptak Warsaw Expo, Al. Katowicka 62, 05-830 Nadarzyn. Godziny otwarcia dla odwiedzających to 10:00–17:00. Dojazd do Ptak Warsaw Expo jest prosty – obiekt znajduje się zaledwie 10 minut od Lotniska Chopina i 15 minut od centrum Warszawy. Dla odwiedzających dostępny jest bezpłatny parking oraz punkty gastronomiczne na terenie targów.

Nie przegap tej okazji!

SOLIDS Expo Poland 2025 to wydarzenie, które wyznaczy nowe standardy w branży materiałów sypkich. Dołącz do liderów rynku, poznaj innowacyjne rozwiązania i rozwijaj swój biznes. Zarejestruj się już dziś i bądź częścią przyszłości przemysłu!

www.solidsexpopoland.com

NIVELCO

Pomiary to nasza specjalność!

POMIARY:

- ▶ Poziomu materiałów sypkich
- ▶ Przepływu materiałów sypkich
- ▶ Emisja pyłu i pył zawieszony
- ▶ Temperatura w silosach zbożowych
- ▶ Aeracja materiałów sypkich

NIVELCO-POLAND Sp. z o.o.
ul. Chorzowska 44B, 44-100 Gliwice
tel.: 32 270 37 01, fax: 32 270 38 32
poland@nivelco.pl www.nivelco.pl



Z NIVELCO ...wiesz ile masz

Dwa jubileusze, wspólna wizja

60 lat NORD DRIVESYSTEMS i 20 lat NORD Napędy Zakłady Produkcyjne w Nowej Soli

www.nord.com



W przemyśle towarów sypkich i masowych nie ma miejsca na kompromisy – urządzenia transportujące, mieszające czy dozujące muszą działać bezawaryjnie, w trybie ciągłym, często w warunkach podwyższonego zapylenia, wibracji i przeciążeń. Kluczową rolę w zapewnieniu sprawności tych procesów odgrywają układy napędowe – od przekładni i silników, po zaawansowaną elektronikę sterującą. Jednym z producentów, którzy od dekad wyznaczają standardy w tej dziedzinie, jest NORD DRIVESYSTEMS. W tym roku firma świętuje dwa znaczące jubileusze: 60 lat działalności na świecie oraz 20 lat pracy zakładu produkcyjnego w Nowej Soli. To doskonała okazja, by przyrzeć się bliżej drodze, jaką przeszła

marka, która od lat wspiera kluczowe sektory przemysłu materiałów sypkich – od cementowni i kopalni, po zakłady przetwórstwa zbóż, pasz czy chemikaliów.

OD DWÓCH PRZEDSIĘBIORCÓW Z WIZJĄ – HISTORIA NORD OD 1965 ROKU

NORD DRIVESYSTEMS powstał 1 kwietnia 1965 r. w Bargteheide, niedaleko Hamburga. Założycielami byli Gustav Adolf Küchenmeister oraz Günter Schlicht – duet łączący doświadczenie handlowe z techniczną wiedzą w dziedzinie napędów. Od początku przyświecała im jedna idea: dostarczać klientom kompleksowe systemy napędowe, w których przekładnia, silnik i elektronika tworzą jednolitą, wysokosprawną całość.

W kolejnych dekadach firma konsekwentnie rozszerzała działalność:

- w latach 70. i 80. powstały pierwsze oddziały zagraniczne (m.in. w USA i Francji);
- w 1977 r. rozpoczęto własną produkcję kół zębatych w Glinde;
- w 1981 r. NORD wprowadził rewolucyjne, jednoczęściowe obudowy „UNICASE”;
- w latach 90. uruchomiono produkcję silników i przetwornic częstotliwości;
- a po 2000 r. – wdrożono rozwiązania digitalizacji i napędy IE5+.

Dziś NORD obecny jest w ponad 80 krajach, zatrudnia ok. 4800 osób i obsługuje klientów we wszystkich sektorach przemysłu – od transportu wewnętrznego i logistyki, przez przemysł spożywczy, aż po energetykę i recykling.





NOWA SÓL – 20 LAT SYSTEMATYCZNEGO WZROSTU I INWESTYCJI

W 2005 r. uruchomiono zakład NORD Napędy Zakłady Produkcyjne sp. z o.o. w Nowej Soli. Początkowo dysponował jedną halą produkcyjną o powierzchni 9900 m² i zatrudniał 50 osób. Dziś, po dwóch dekadach rozwoju, zajmuje 33 000 m² i zatrudnia ponad 450 pracowników.

Zakład specjalizuje się w produkcji komponentów do motoreduktorów – w tym kół zębatach, wałów, przekładni i wirników – oraz montażu gotowych napędów, w tym przekładni ślimakowych, stożkowych, walcowych i systemów z silnikami IE5+. Zakład realizuje także precyzyjne procesy lakierowania, kontroli jakości oraz zrobotyzowanej logistyki wewnętrznej. W ostatnich latach postawiono na automatyzację, digitalizację i wdrażanie koncepcji Przemysłu 4.0.

Produkcja z Nowej Soli trafia nie tylko na rynek krajowy, ale także do odbiorców na całym świecie. Zakład stanowi ważne ogniwo w globalnym łańcuchu dostaw NORD i jest centrum kompetencyjnym w zakresie montażu, obróbki i jakości.

ISO 9001 I ISO 14001 – POTWIERDZENIE JAKOŚCI I ODPOWIEDZIALNOŚCI

Z okazji jubileuszu firma może pochwalić się ważnym osiągnięciem: w maju 2025 r. zakład w Nowej Soli po raz pierwszy uzyskał certyfikat ISO 14001:2015, potwierdzający skuteczność systemu zarządzania środowiskowego. To dowód na zaangażowanie firmy w redukcję odpadów, efektywne gospodarowanie zasobami i działania proekologiczne.

Jednocześnie przedłużono ważność ISO 9001:2015, który stanowi fundament systemu zarządzania jakością. Jak podkreśla Paweł

Olszewski, Pełnomocnik ds. Jakości – *Te certyfikaty to nie tylko formalność – to wyraz kultury organizacyjnej opartej na odpowiedzialności, zaangażowaniu i ciągłym doskonaleniu.*

ŁUDZIE – SERCE I SIŁA NAPĘDOWA FIRMY

Za sukcesem zakładu w Nowej Soli stoją przede wszystkim ludzie. Kompetentny zespół inżynierów, techników, operatorów i specjalistów codziennie buduje jakość produktów i zaufanie klientów. Firma aktywnie

współpracuje z uczelniami i szkołami technicznymi, oferując staże, praktyki, warsztaty i szkolenia, inwestując w rozwój lokalnych talentów i kadr przyszłości.

ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ – KIERUNEK NA KOLEJNE DEKADY

Działania z zakresu CSR i zrównoważonego rozwoju to jeden z priorytetów NORD DRIVESYSTEMS. Grupa koncentruje się na minimalizowaniu śladu węglowego, zwiększaniu efektywności energetycznej produktów i odpowiedzialnym zarządzaniu cyklem życia wyrobów. W Nowej Soli wdrażane są projekty ograniczające emisję i zużycie energii, a także zaawansowane rozwiązania monitorowania procesów produkcyjnych.

PODSUMOWANIE – DWA JUBILEUSZE, JEDNA STRATEGIA NA PRZYSZŁOŚĆ

60 lat globalnej działalności NORD DRIVESYSTEMS i 20 lat zakładu w Nowej Soli to historia sukcesu opartego na konsekwencji, technicznej doskonałości i etyce biznesowej. Firma nie tylko patrzy wstecz z dumą, ale przede wszystkim z odwagą w przyszłość – inwestując w ludzi, jakość i technologie. Oba jubileusze pokazują, że napędy NORD to nie tylko mechanika – to także trwałe wartości i zaufanie budowane przez pokolenia. ■

ZASTOSOWANIE NAPĘDÓW NORD W PRZEMYŚLE SYPKIM – WYDAJNOŚĆ I TRWAŁOŚĆ W WYMAGAJĄCYCH WARUNKACH

Napędy NORD DRIVESYSTEMS od lat wykorzystywane są w kluczowych aplikacjach transportu, dozowania i przetwarzania materiałów sypkich. Dzięki modułowej budowie, szerokiemu zakresowi momentów i opcji wykonania, produkty marki NORD znajdują zastosowanie w całym łańcuchu procesowym:

Przenośniki taśmowe i kubełkowe

- wytrzymałe przekładnie walcowe i stożkowe, zoptymalizowane pod kątem ciągłej pracy z dużym obciążeniem i zmiennym momentem.

Podajniki ślimakowe i vibracyjne

- kompaktowe i energooszczędne napędy IE5+ z precyzyjną regulacją prędkości dzięki nabudowanej przetwornicy częstotliwości NORDAC.

Zawory celkowe i systemy dozujące

- przekładnie o wysokiej dokładności pozycjonowania, wspomagane przez zintegrowaną elektronikę i funkcje kontroli momentu.

Mieszalniki i granulatory

- napędy odporne na przeciążenia z chłodzeniem powierzchniowym i opcjami wykonania do stref zagrożonych wybuchem (ATEX).

Systemy Big Bag i stacje zasypowe

- niezawodne rozwiązania z funkcją *soft start/stop* i kontrolą pracy przeciążeniowej, eliminujące ryzyko zbrylania lub uszkodzenia mechanicznego.

Technologie dodatkowe:

- Condition Monitoring i Predictive Maintenance;
- komunikacja przez PROFINET, EtherCAT i wiele innych;
- zgodność z wymogami ATEX i ISO 14001.

Rozwiązania NORD to synonim niezawodności wszędzie tam, gdzie liczy się ciągłość produkcji, bezpieczeństwo i precyzja.

Logistyka materiałów sypkich – nowe wyzwania, nowoczesne rozwiązania

www.neujkf.pl

Kompleksowe podejście NEU-JKF do transportu, załadunku i magazynowania w przemyśle

W obliczu rosnących wymagań produkcyjnych oraz zastrzonych przepisów środowiskowych, sprawna i bezpieczna logistyka materiałów sypkich staje się kluczowym elementem wielu procesów przemysłowych. NEU-JKF odpowiada na te potrzeby, oferując pełne spektrum rozwiązań – od transportu mechanicznego i pneumatycznego, przez zautomatyzowane systemy załadunku, aż po nową linię stalowych silosów własnej produkcji.

PROBLEMY LOGISTYKI MATERIAŁÓW SYPKICH – WIĘCEJ NIŻ TYLKO PYLENIE

Zarządzanie materiałami sypkimi, takimi jak trociny, zrębki, pyły, biomasa, cement czy granulaty, wiąże się z wieloma wyzwaniami. Ich zróżnicowana struktura, skłonność do zbrylania, zmienna gęstość czy tendencja do pylenia utrudniają zarówno transport, jak i przechowywanie. Dodatkowo problematyczne są straty materiałowe, niekontrolowane emisje oraz ryzyko dla zdrowia operatorów.

To właśnie dlatego firmy produkcyjne coraz częściej sięgają po specjalistyczne rozwiązania inżynierskie, które nie tylko automatyzują procesy, ale też czynią je bezpieczniejszymi i bardziej ekonomicznymi.

– *Dobre rozwiązanie logistyczne zaczyna się tam, gdzie kończy się uniwersalność – dlatego projektujemy każdy system z myślą o konkretnej instalacji i konkretnym materiale* – Zespół inżynierów NEU-JKF

TRANSPORT MECHANICZNY I PNEUMATYCZNY – ZALEŻNIE OD MATERIAŁU I TRASY

W ofercie NEU-JKF znajdują się zarówno systemy transportu mechanicznego, jak i pneumatycznego. Pierwszy typ, wykorzystujący przenośniki ślimakowe czy transportery łańcuchowe, świetnie sprawdza się przy trocinach, zrębkach i granulatach. Zamknięta konstrukcja minimalizuje emisję zanieczyszczeń i umożliwia przesył materiału nawet na dłuższych trasach.



Z kolei transport pneumatyczny – oparty na systemach niskiego lub wysokiego ciśnienia – jest niezastąpiony wszędzie tam, gdzie liczy się szczelność, czystość i elastyczność. Rozwiązanie to znajduje zastosowanie przede wszystkim przy transporcie drobnych frakcji na znaczne odległości, szczególnie w branżach chemicznej czy spożywczej.

ZAŁADUNEK MATERIAŁÓW SYPKICH – AUTOMATYCZNIE I BEZPIECZNIE

Do zautomatyzowanego załadunku NEU-JKF proponuje dwa rozwiązania: TLS (Truck Loading System) oraz CLS (Container Loading System). TLS przeznaczony jest do załadunku naczep różnego typu i zapewnia równomierne rozłożenie materiału bez udziału operatora. CLS z kolei pozwala na szybki, precyzyjny załadunek kontenerów, eliminując ryzyko strat i ograniczając pylenie.

Oba systemy posiadają opcjonalną możliwość kontroli masy i objętości ładunku w czasie rzeczywistym, są w pełni zautomatyzowane i zaprojektowane tak, by maksymalnie skrócić czas operacji logistycznych. To realna oszczędność czasu i kosztów, przy jednoczesnym zwiększeniu poziomu bezpieczeństwa.

SILOSY NEU-JKF – NOWY STANDARD W MAGAZYNOWANIU BIOMASY I PYŁÓW

Nowością w ofercie firmy są silosy stalowe przeznaczone do magazynowania materiałów sypkich o gęstości do 350 kg/m³. Konstrukcje zostały zaprojektowane zgodnie z europejskimi normami (EN 1990–1993),

a ich prefabrykowana, ocynkowana budowa zapewnia szybki montaż i dużą odporność na korozję.

Silosy dostępne są w wielu wariantach pojemności – w wersji standardowej od 11 do nawet 460 m³; na indywidualne zamówienie jest możliwość wykonania bardziej pojemnych wariantów. NEU-JKF oferuje pełną konfigurowalność elementów: drabin, suchych pionów, wzierników czy zgarniaczy. W standardowym wyposażeniu znajdują się m.in. systemy dekompresyjne, czujniki poziomu, włazy inspekcyjne oraz przenośniki ślimakowe o wydajności do 30 m³/h (z możliwością rozbudowy do 80 m³/h).

Dzięki klasie przeciwwybuchowej ST1 ($K_{st} = 200 \text{ bar}\cdot\text{m/s}$), wytrzymałości konstrukcyjnej $P_{stat} = 0,2 \text{ bar}$ i szerokiemu zakresowi temperatur pracy, silosy NEU-JKF spełniają oczekiwania najbardziej wymagających instalacji przemysłowych. Na życzenie klienta dostępne są również wersje z płaskim dnem oraz mechaniczne zgarniacze o większej wydajności.

SYSTEM KOMPLETNY – EFEKTYWNOŚĆ Z JEDNEJ RĘKI

NEU-JKF nie tylko dostarcza pojedyncze komponenty, ale przede wszystkim buduje kompletne systemy, które obejmują każdy etap logistyki materiałów sypkich – od odbioru i transportu, przez separację i magazynowanie, aż po załadunek i odpylanie.

Dzięki doświadczeniu zdobytemu w setkach wdrożeń, firma oferuje instalacje ściśle dopasowane do indywidualnych potrzeb, niezależnie od skali czy branży. Klienci mogą liczyć nie tylko na projekt i dostawę urządzeń, ale również na wsparcie techniczne, serwis oraz doradztwo na każdym etapie inwestycji.

W czasach, gdy każdy gram materiału sypkiego może mieć znaczenie ekonomiczne i środowiskowe, skuteczna logistyka staje się nieodzownym elementem dobrze działającej instalacji przemysłowej. Dzięki rozwiązaniom NEU-JKF – obejmującym transport mechaniczny i pneumatyczny, zaawansowane systemy załadunku TLS i CLS oraz nowoczesne, zgodne z normami silosy – możliwe jest połączenie efektywności, bezpieczeństwa i zgodności z przepisami w jednym, zintegrowanym systemie. ■



Inżynieria powietrza dopasowana do Twojej produkcji

NEU-JKF Polska oferuje zaawansowane rozwiązania technologiczne dla zakładów produkcyjnych wszystkich branż. Realizuje projekty „pod klucz” – od audytu po rozruch instalacji.

NEU-JKF to wiodący dostawca nowoczesnych technologii filtracji powietrza oraz kompleksowych rozwiązań dla logistyki materiałów sypkich. To ponad 40 lat doświadczenia w projektowaniu, produkcji i montażu:

- SYSTEMÓW ODPYLANIA ZGODNIE Z NORMĄ ATEX
- WYSOKOWYDAJNYCH FILTRÓW WORKOWYCH, PATRONOWYCH, CYKLONÓW
- SYSTEMÓW TRANSPORTU MECHANICZNEGO I PNEUMATYCZNEGO
- MAGAZYNOWANIA I ZAŁADUNKU MATERIAŁÓW SYPKICH

Wydajność do granic możliwości

www.boschrexroth.com

Nowa seria silników Hägglunds Quantum, dzięki połączeniu wysokiej wydajności z wysoką trwałością, istotnie wpływa na zrównoważony rozwój.

W swoich nowych silnikach hydraulicznych Hägglunds Quantum firma Hägglunds wyeliminowała wcześniejsze limity dotyczące momentu i prędkości, zapewniając jeszcze większą sprawność. Silniki te mogą być używane jako napędy bezpośrednie w ciężkich przemysłowych aplikacjach, jak również w maszynach samojedźnych.

Silniki hydrauliczne Hägglunds Quantum łączą sprawdzone mocne strony silników Hägglunds, takie jak wysoka niezawodność z dużą gęstością mocy. Dzięki maksymalnej prędkości wynoszącej ponad 150 obr./min i maksymalnemu momentowi przekraczającemu 350 kNm, oferują one unikatowe na rynku połączenie momentu i prędkości. Silnik osiąga moc 3 MW bez utraty zwartości i sprawności.

– *Seria silników Hägglunds Quantum wyznacza nowe standardy gęstości mocy, zwłaszcza jeśli chodzi o wydajność przy wyższych prędkościach* – mówi Wolfram Ulrich, wiceprezes ds. sprzedaży w firmie Hägglunds. – *Dzięki przesunięciu granic tak daleko w porównaniu ze starszymi rozwiązaniami, napędy stają się bardziej ekologiczne i mogą być wykorzystywane m.in. w maszynach samojedźnych.*

W zastosowaniach, w których silnik Hägglunds CBp 280 był wcześniej najbardziej wydajną opcją, można teraz użyć lżejszego o ok. 500 kg modelu Hägglunds Quantum Power 280. Pozwala to zaoszczędzić zasoby i zredukować szkodliwe emisje podczas produkcji i transportu, a w przypadku maszyn samojedźnych – zmniejszyć ich masę i zużycie paliwa.

Oferta Quantum obejmuje dwa silniki. Hägglunds Quantum to nowa nazwa modelu Hägglunds CB, który z czasem znacznie ewoluował. Dzięki optymalizacji konstrukcji i materiałów Hägglunds Quantum zyskał większą wydajność i trzykrotnie dłuższą średnią trwałość. Z kolei nowy Hägglunds Quantum Power ma zoptymalizowaną konstrukcję, zapewniającą wyjątkową wydajność i gęstość mocy, opracowaną przy użyciu nowych technik symulacji. W powiązaniu z dodatkowymi przyłączami i zoptymalizowaną geometrią kanałów umożliwia to osiągnięcie znacznie większych prędkości, przy pełnym momencie i dużej wydajności. Oba silniki nadają się np. do kruszarek i mikserów, ale również do maszyn samojedźnych.

Jako jeden z największych na świecie dostawców technologii napędów i sterowania, Bosch Rexroth gwarantuje sprawny, mocny i bezpieczny ruch w maszynach i systemach dowolnej wielkości. Firma łączy glo-

FOT. 1

Nowy silnik Hägglunds Quantum (Źródło: Hägglunds)



balne doświadczenie w zakresie wdrażania zastosowań w segmencie mobilnym i przemysłowym, jak i w automatyzacji przemysłu. Za pomocą inteligentnych komponentów, spersonalizowanych rozwiązań systemowych, inżynierii i usług firma Bosch Rexroth tworzy odpowiednie środowisko wymagane przez zastosowania w pełni oparte na sieci. Firma oferuje swoim klientom rozwiązania z zakresu hydrauliki, napędów elektrycznych i technologii sterowania, technologii przekładni oraz techniki przemieszczeń liniowych i montażu, w tym oprogramowanie i interfejsy do Internetu rzeczy (IoT). Oddziały Bosch Rexroth znajdujące się w ponad 80 krajach, zatrudniające przeszło 32 000 pracowników, wygenerowały w 2022 r. przychody ze sprzedaży na poziomie blisko 7,0 mld euro.

Grupa Bosch, do której należy Bosch Rexroth, jest wiodącym globalnym dostawcą technologii i usług. Zatrudnia ok. 420 tys. pracowników na całym świecie (dane z 31 grudnia 2022 r.). Według wstępnych danych sprzedaż firmy w 2022 r. wyniosła 88,4 mld euro. Jej działalność dzieli się na cztery sektory: rozwiązania mobilne, technologia przemysłowa, artykuły konsumpcyjne, energetyka oraz technologia budowlana. Jako wiodący dostawca Internetu rzeczy (IoT), Bosch oferuje innowacyjne rozwiązania dla inteligentnych domów, Przemysłu 4.0 i mobilności zintegrowanej w sieci. Wizją Grupy Bosch jest mobil-

ność, która jest rozwijana w sposób zrównoważony, bezpieczny i fascynujący. Bazując na swoim doświadczeniu w dziedzinie technologii czujników, oprogramowania i usług, a także wykorzystując własną chmurę IoT, Bosch oferuje klientom oparte na sieci i łączące różne domeny rozwiązania, pochodzące od jednego dostawcy. Strategicznym celem Grupy Bosch jest ułatwianie życia poprzez produkty i rozwiązania wyposażone w sztuczną inteligencję (AI), albo opracowane lub wyprodukowane z jej pomocą. Bosch poprawia jakość życia ludzi na całym świecie, oferując im produkty i usługi, które są innowacyjne i wzbudzają entuzjazm. Mówiąc krótko, Bosch tworzy "technologię bliżej nas". Grupę reprezentuje spółka Robert Bosch GmbH oraz ok. 440 spółek zależnych i regionalnych w ok. 60 krajach. Uwzględniając partnerów handlowych i serwisowych, globalną sieć produkcyjną, inżynierską i sprzedażową, firma Bosch obecna jest w prawie każdym kraju na świecie. Posiadająca ponad 400 lokalizacji na całym świecie Grupa osiągnęła neutralność pod względem emisji dwutlenku węgla w pierwszym kwartale 2020 r. Swój rozwój firma opiera na sile innowacyjności. Firma zatrudnia 85 000 pracowników, w tym ponad 44 tys. inżynierów oprogramowania, w działach badań i rozwoju w 128 ośrodkach na całym świecie. ■

WWW.BOSCHREXROTH.PL

INFORMACJE O PRODUKTACH HÄGGLUNDS:

Hägglunds to marka, która jest synonimem przełomowych technologii bezpośrednich napędów hydraulicznych i ukierunkowania na potrzeby klientów. Projektowane i produkowane w Mellansel (Szwecja) silniki hydrauliczne i kompaktowe systemy napędu bezpośredniego Hägglunds odznaczają się wyjątkową wydajnością, elastycznością i niezawodnością, a o ich zaletach mogą przekonać się klienci z całego świata. Hägglunds jest marką firmy Bosch Rexroth, czołowego globalnego dostawcy technologii napędów i sterowania. Więcej informacji o rozwiązaniach Hägglunds można znaleźć na stronie www.hagglunds.com.

PROORGANIKA

URZĄDZENIA
DO PRODUKTÓW
SYPKICH



System rurowy Jacob

- rury, łuki, segmenty, trójniki, redukcje
- przesypy dwudrogowe i wielodrogowe
- przepustnice i zasuwy
- cyklony
- tłumiki hałasu
- wyrzutnie dachowe

Łuki o dużym promieniu

- zakres od 38,1 do 219,1 mm, promień od R=70 do R=1500 mm
- wykonanie: stal nierdzewna AISI 304, AISI 316

Złączki rurowe Eurac

- zakres od 33,7 do 219,1 mm, długość od L=100 do L=250 mm
- wykonanie: stal węglowa ocynkowana, stal nierdzewna AISI 304L, AISI 430

Zawory zaciskowe HO-Matic

- zawory gwintowane i kołnierzowe od DN 6 do DN 150

Złącza elastyczne BFM®

- króćce z końcówką Jacob
- łączniki elastyczne Seeflex 040E od DN 100 do DN 400

Podajniki celkowe i zasilacze śluzowe RotaVal

- rozdzielacze do transportu pneumatycznego

Łuki specjalne Gericke

- łuki z zawirowaniem do transportu pneumatycznego produktów wycierających

Wibratory OLI

- wibratory pneumatyczne rolkowe, kulkowe, rolkowe
- wibratory elektryczne

Grzybki aeracyjne OLI

- urządzenia wspomagające wysyp ze zbiorników (silosów)

PROORGANIKA sp. z o.o.

ul. Rogatkowa 34A, 04-773 Warszawa
tel. +48 22 2994 850
proorganika@proorganika.com.pl
www.proorganika.com.pl

System sortowania dla przemysłu wydobywania surowców mineralnych

Jakub Koczwaro

Firma Comex, działająca na rynku od roku 2003, specjalizuje się w projektowaniu i wdrażaniu zaawansowanych systemów dla przemysłu zajmującego się wydobywaniem i przetwarzaniem surowców mineralnych. W niniejszym artykule przedstawiamy rozwiązanie technologiczne przeznaczone dla przemysłu wapienniczego, polegające na separacji surowców o wyższej wartości rynkowej od materiałów niższej klasy z wykorzystaniem sortera OCXR-1000-3F. Warto podkreślić, że Comex jest jedynym producentem w Polsce i jednym z nielicznych na świecie oferującym urządzenia sortujące wykorzystujące technologię pomiaru gęstości z zastosowaniem promieniowania rentgenowskiego (X-ray).



FOT. 1
Schemat instalacji OCXR-1000-3F

W początkowej fazie zapoznawania się z ofertą urządzenia sortujące Comex bywają mylone z konwencjonalnymi przesiewaczami. Należy jednak zaznaczyć, iż systemy sortujące Comex opierają swoje działanie na analizie właściwości fizykochemicznych materiału. Każda cząstka zostaje indywidualnie zidentyfikowana i sklasyfikowana przez system, po czym – przy użyciu dysz pneumatycznych – następuje separacja wybranych frakcji na oddzielne przenośniki. Wydajność urządzeń Comex zależy od rozmiaru frakcji i może wynosić od kilku do kilkuset ton na godzinę. Firma oferuje zarówno wersje dwu-, jak i trzyfrakcyjne, z myślą o różnych potrzebach przemysłu mineralnego. Systemy sortujące Comex wykorzystują kombinację czujników RGB, IR (podczerwieni) oraz X-ray, co umożliwia ich elastyczną konfigurację w zależności od specyfiki surowca oraz oczekiwania jakościowych.

Każda jednostka może zostać dodatkowo wyposażona w elementy ułatwiające eksploatację, takie jak przenośniki odbiorcze, kosze zasypowe czy kontenery, które umożliwiają szybkie uruchomienie instalacji bezpośrednio po dostawie oraz ułatwiają jej relokację.

PRZYKŁAD ZASTOSOWANIA

Przykładem efektywnego wdrożenia jest zastosowanie modelu OCXR-1000-3F do sortowania skały dolomitowej na trzy frakcje produktowe. Dzięki zastosowaniu czujników X-ray oraz kamery IR możliwa była analiza materiału bez konieczności jego uprzedniego mycia – co znacząco obniża koszty operacyjne

ne i ułatwia spełnienie wymogów formalno-prawnych.

Urządzenie pracujące z wydajnością ok. 60 ton na godzinę w klasie ziarnowej +20–60 mm uzyskało następujące wyniki sortowania:

- 8 t dolomitu klasy 1;
- 12 t dolomitu klasy 2;
- 40 t dolomitu klasy 3+.

Skuteczność separacji osiągnęła poziom 97%, co umożliwiło użytkownikowi zagwarantowanie odpowiedniej jakości oferowanych produktów końcowych. Zastosowanie urządzenia firmy Comex pozwoliło ponadto na poszerzenie oferty o nowe produkty przeznaczone dla przemysłu farmaceutycznego, nawozowego i pigmentowego. Efektem było zwiększenie rentowności działalności, bez konieczności intensyfikacji wydobywa.

KORZYŚCI ZASTOSOWANIA SYSTEMU COMEX

System sortowania Comex charakteryzuje się:

- wysoką wydajnością;
- bardzo wysoką jakością uzyskiwanego produktu;
- relatywnie niskimi kosztami inwestycyjnymi i eksploatacyjnymi.



FOT. 2
Przykład zastosowania instalacji OCXR-1000-3F

ZAAWANSOWANY SYSTEM MIELENIA W SKALI MIKRO DO OPRACOWYWANIA I WALIDACJI MIESZANEK SPECJALNYCH MATERIAŁÓW SYPKICH

System BMX-400 pozwala na:

- Przeprowadzenie testów w mikroskali z użyciem małej ilości surowca.
- Regulacja parametrów oraz zapis logów.
- Pomiar natężenia masy krążącej.
- Dobór i optymalizację dodatków powierzchniowo czynnych.
- Regulację temperatury w młynie w celu symulacji warunków normalnych podczas mielenia w jednostkach produkcyjnych.
- Klasyfikację zmielonego materiału od 3 do 200 mikronów.
- Możliwość doposażenia o układ pomiaru składu ziarnowego.

Przykłady zastosowania:

- Opracowanie oraz walidacja nowych mieszanek specjalnych dla przemysłu zbrojeniowego i hydrotechnicznego.
- Badanie wpływu dodatków na proces produkcji.
- Symulacja kosztów mielenia przemysłowego.
- Kalkulacja wpływu dodatków na koszty oraz jakość produktu końcowego.



Koszt operacyjny systemu wynosi ok. 0,2 EUR za jedną tonę przetworzonego materiału. Brak konieczności mycia surowca znacząco podnosi jakość końcowych produktów i upraszcza proces technologiczny.

Zapraszamy do kontaktu z firmą Comex w celu uzyskania szczegółowych informacji dotyczących oferowanych rozwiązań oraz możliwości ich zastosowania w Państwa zakładzie produkcyjnym. ■

AUTOR JEST DYREKTOREM HANDLOWYM
W FIRMIE COMEX POLSKA SP. Z O.O. W KRAKOWIE
WWW.COMEX-GROUP.COM



FOT. 3

Instalacja do testów w dużej skali w obiektach

Wydanie specjalne na targi SyMas 2025

KATALOG produktów i usług dla branży materiałów sypkich i masowych

**Przyjmujemy
zamówienia
na reklamę!**

KONTAKT:

e-mail:

redakcja@powderandbulk.com.pl

tel.: 510 485 880





TRANSPORT PNEUMATYCZNY MATERIAŁÓW SYPKICH

- pompy zbiornikowe
- ryny aeracyjne
- skrzynki spulchniające
- specjalistyczna armatura



ARMATURA PRZEMYSŁOWA I WODNOŚCIEKOWA



Pomiarowa inteligencja w służbie przemysłu ciężkiego – nowoczesne rozwiązania Endress+Hauser dla przemysłu wydobywczego i cementowego

Bartosz Fras

Kopalnie rud i kruszyw, instalacje przeróbki klinkieru czy wypału wapna to miejsca, w których pył, wibracje, wysoka temperatura i gwałtowne zmiany obciążenia procesu są codziennością. Dobór aparatury pomiarowej musi więc łączyć zdolność pracy w ekstremalnych warunkach z najwyższą wiarygodnością danych, bo od ciągłego pomiaru zależy bezpieczeństwo ludzi, ochrona środowiska oraz rentowność zakładu.



PRECYZYJNE POMIARY POZIOMU W TECHNOLOGII RADAROWEJ 80 GHz

Seria Micropilot z modelami, takimi jak FMR62B czy FMR67B, wyznacza dziś standard dla radarowych pomiarów poziomu w cieczach agresywnych i w otwartych silosach surowców. Antena o częstotliwości 80 GHz zapewnia wiązkę tak wąską, że niezawodnie „omija” wewnętrzne elementy zbiornika, a zasięg do 125 m pozwala obsłużyć nawet najwyższe wieże homogenizacji czy inne silosy. Dokładność ± 1 mm, konstrukcja zgodna z normą niezawodnościową IEC 61508 (SIL 3 w układach redundancji) oraz odporność na temperaturę do $+450^{\circ}\text{C}$ to tylko niektóre cechy najnowszych rozwiązań pomiarowych. Prawdziwym wyróżnikiem jest Heartbeat Technology: ciągła autodiagnostyka (ang. *Heartbeat Diagnostics*) i testy weryfikacyjne wykonywane *insitu* w mniej niż minutę (ang. *Heartbeat Verification*), bez konieczności otwierania zbiornika czy jego wychładzania.

Pomiar poziomu cieczy w zbiornikach, osadnikach i rzekach jest kluczowym aspektem monitorowania gospodarki wodnej w przemyśle wydobywczym. Radary bezkontaktowe Micropilot FMR10B, FMR20B i FMR30B firmy Endress+Hauser zapewniają dokładne i stabilne pomiary poziomu w trudnych warunkach środowiskowych, takich jak zapylenie, wilgotność i zmienne temperatury. Dzięki kompaktowej budowie i wysokiej odporności na zakłócenia elektromagnetyczne urządzenia te sprawdzają się w monitorowaniu poziomu wód kopalnianych i zbiorników retencyjnych.

Dodatkowo, za pomocą radarów Micropilot można realizować pomiar przepływu w kanałach otwartych, stosując metody hydrometryczne oparte na relacji poziomu wody do przepływu. To rozwiązanie jest szczególnie przydatne w monitorowaniu odpływu ścieków oraz kontrolowaniu ilości wody odprowadzanej do środowiska, co

pozwala na spełnienie wymogów regulacyjnych i optymalizację gospodarki wodnej.

Korzyści w praktyce

- brak przestojów na „mokre” kalibracje – raport z weryfikacji w formie pliku PDF generuje się automatycznie;
- obniżenie ryzyka przepełnienia i strat produktu – diagnostyka obejmuje do 94 % możliwych usterek;
- bezpieczeństwo procesu, instalacji oraz obsługi – pomiar bezkontaktowy o wysokiej niezawodności minimalizuje ryzyko zagrożeń zarówno dla procesu, jak i ludzi odpowiedzialnych za utrzymanie ruchu.

SYGNALIZACJA POZIOMU CIECZY – CZUJNIK WIBRACYJNY LIQUIPHANT

Od wprowadzenia technologii wibracyjnej na rynek przez Endress+Hauser minęło ponad 40 lat, a sygnalizatory te cieszą się zaufaniem użytkowników, czego dowodem są miliony tego typu czujników zainstalowanych na całym świecie. Metoda wibracyjna pozwala na wykrywanie poziomu cieczy, niezależnie od jej parametrów fizykochemicznych. Nowa generacja sygnalizatorów Liquiphant (w tym modele FTL51B, FTL62 i FTL64) zachowała legendarną wytrzymałość widełkowego czujnika, a jednocześnie dostępna jest z najnowszymi rozwiązaniami, takimi jak moduł autodiagnostyki i weryfikacji Heartbeat. Dostęp do urządzenia możliwy jest dzięki łączności Bluetooth, a przez dedykowaną aplikację SmartBlue możemy przeprowadzić test diagnostyczny czy test sprawdzający SIL. Czujnik charakteryzuje się wysokim stopniem niezawodności zadziałania $\lambda_{DU} = 19 \text{ FIT}$, co przekłada się na realną długość okresów międzyobsługowych, redukcję dokumentacji, ale przede wszystkim real-

ne zwiększenie bezpieczeństwa instalacji, z uwagi na minimalne ryzyko nieprawidłowego zadziałania. W branży cementowej, przy magazynowaniu olejów opałowych czy dodatków płynnych, Liquiphant stanowi niezawodne zabezpieczenie przed przepełnieniem i suchobiegiem pomp.

MATERIAŁY SYPKIE POD KONTROLĄ – SOLIWAWE I SOLIPHANT

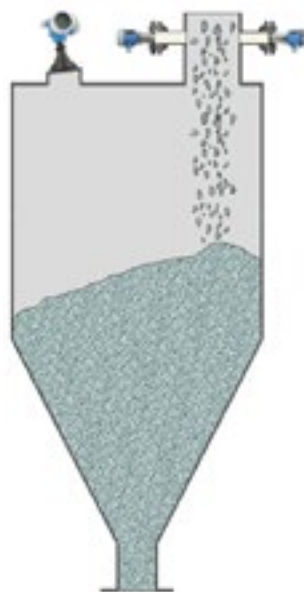
Bariery mikrofalowe Soliwave to urządzenia bezkontaktowe, wykorzystywane do detekcji obecności materiałów sypkich lub stałych w przestrzeni między nadajnikiem a odbiornikiem mikrofal. Ich podstawowym zadaniem jest wykrywanie obecności medium – bez względu na jego właściwości fizyczne, gęstość czy kształt cząstek – co sprawia, że doskonale sprawdzają się w trudnych warunkach panujących w górnictwie oraz w transporcie materiałów, takich jak węgiel, kruszywo, sól czy różnego rodzaju urobki. Doskonale nadaje się także do wielu innych branż – wszędzie tam, gdzie mamy do czynienia z transportem materiałów sypkich oraz kontrolą ich poziomu w zbiornikach, zasobnikach czy innych punktach instalacji.

Przykłady zastosowania:

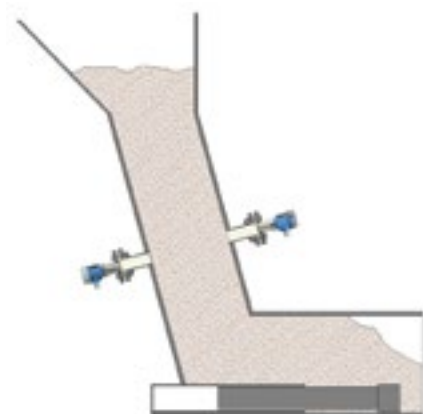
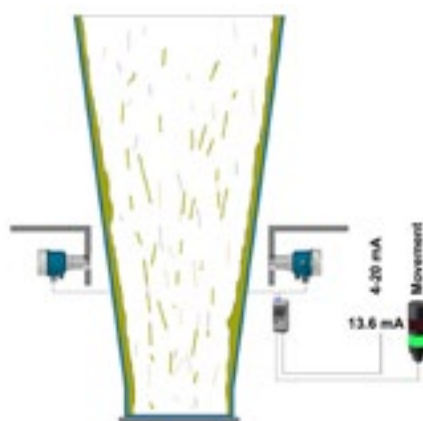
- Kontrola zasypów: bariera mikrofalowa Soliwave może być instalowana przy wlotach i wylotach zsypów, silosów czy lejów, gdzie kluczowe jest monitorowanie obecności materiału – zarówno by zapobiegać zapchaniom, jak i niedoborom w ciągu technologicznym;
- Wykrywanie zatorów na taśmociągach: bariery mogą monitorować przestrzeń nad taśmociągami lub w tunelach transportowych – w przypadku, gdy materiał przestaje się przemieszczać (np. z powodu zatoru lub awarii przenośnika), system natychmiast sygnalizuje problem operatorowi;



- Zabezpieczenie systemów pneumatycznych: w pneumatycznym transporcie proszków i granulatów mikrofalowe bariery mogą wykrywać przepływ lub jego brak w rurach transportowych – co pozwala na szybką reakcję w razie awarii;



- Wykrywanie ruchu i zablokowania pneumatycznych ciągów transportowych – bariery mikrofalowe – oprócz wykrywania zapchania – są w stanie także monitorować, czy materiał się przemieszcza oraz czy na ściankach tworzy się osad.

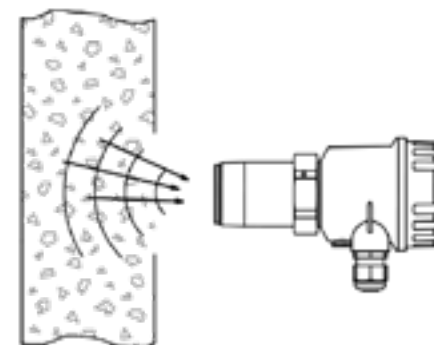


MONITORING PRZEPŁYWU W CZASIE RZECZYWISTYM – SOLIMOTION FTR20

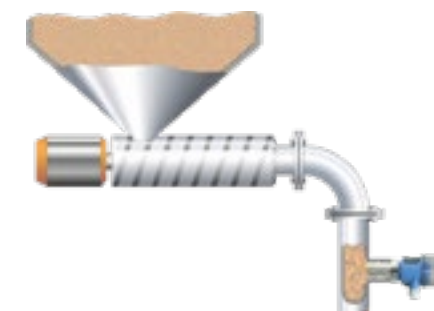
Sygnalizator przepływu Solimotion FTR20 to kolejne innowacyjne rozwiązanie Endress+Hauser, dedykowane do detekcji ruchu i przepływu materiałów sypkich w kanałach, rurach czy na taśmach. Urządzenie działa wykorzystując efekt Dopplera – rejestrując siłę odbitego sygnału mikrofalowego przesuniętego fazowo. Dzięki temu jest w stanie bardzo dokładnie określić, czy materiał rzeczywiście się przemieszcza.

Przykłady zastosowania:

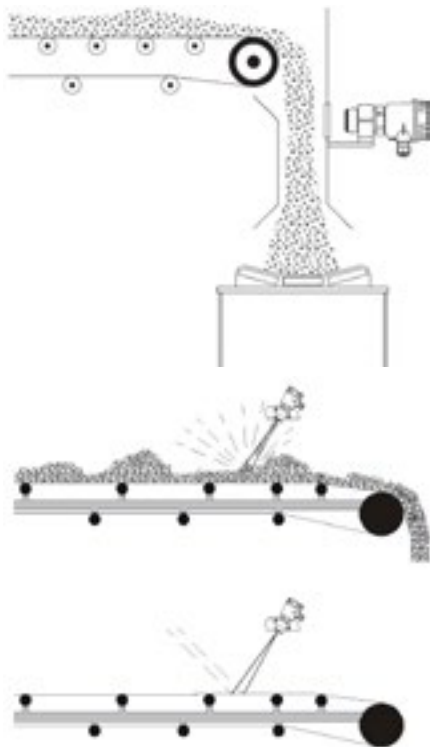
- Nadzór nad transportem pneumatycznym: w instalacjach transportu pneumatycznego (np. popiołów, pyłów, granulatów) FTR20 może wykrywać rzeczywisty przepływ materiału, a także jego zanik, co może świadczyć o awarii dmuchawy, zatorze w przewodzie lub opróżnieniu zbiornika;



- Kontrola ruchu materiałów w zsypach: Solimotion FTR20 jest montowany na zewnątrz rurociągów lub zsypów, co ułatwia montaż i eliminuje konieczność ingerencji w ciąg technologiczny. W momencie, gdy materiał przestaje się przemieszczać, urządzenie sygnalizuje to w czasie rzeczywistym;



- Ochrona taśmociągów i urządzeń pomocniczych: FTR20 może współpracować z automatyką sterującą, wstrzymując działanie taśmociągów w przypadku braku przepływu materiału. Zmniejsza to zużycie energii i zapobiega awariom mechanicznym wynikającym z pracy „na sucho”;



Doskonałym uzupełnieniem sygnalizatorów do materiałów sypkich w przypadku prostszych zastosowań jest także sygnalizator wibracyjny Soliphant FTM51, dostosowany do pyłów abrazyjnych, temperatur do +280 °C i ciśnień 25 bar. Detekcja oblepiania lub wytarcia widełek pozwala zapobiec fałszywym alarmom w silosach klinkieru, popiołów lotnych czy mąki surowcowej. SIL 2 i brak ruchomych elementów gwarantują długoletnią eksploatację.

DYSPOZYCYJNOŚĆ POMIARÓW PRZEPŁYWU – PROLINE PROMAG W

Branża wydobywcza charakteryzuje się intensywnym wykorzystaniem wody do flotacji, transportu hydraulicznego urobku oraz chłodzenia maszyn górniczych. Przepływomierze elektromagnetyczne Promag W10 pozwalają na precyzyjne pomiary ilości wody używanej w różnych etapach produkcji, co umożliwia jej efektywne zarządzanie i ograniczenie strat. Dodatkowo, przepływomierze ultradźwiękowe Prosonic Flow znajdują zastosowanie w kontrolowaniu przepływu wód kopalnianych w trudnych warunkach.

Specjalne funkcje przepływomierzy Endress+Hauser:

1. Samoczyszczące elektrody i monitorowanie osadu – w przepływomierzach elektromagnetycznych Promag zastosowano elektrody o właściwościach samoczyszczących, co minimalizuje ryzyko osadów i zakłóceń pomiarowych. W ciężkich warunkach, gdzie konieczne jest okresowe czyszczenie urządzenia, przepływomierz w sposób ciągły jest w stanie monitorować poziom osadu i informować o tym użytkownika. Dzięki tej funkcji można z wyprzedzeniem zaplanować czynności konserwacyjne i zapobiec sytuacjom awaryjnym oraz utracie pomiaru. Ma to szczególne znaczenie w przypadku wody surowej, która niejednokrotnie zawiera sporą ilość żelaza oraz manganu.



2. Funkcja Heartbeat Technology – umożliwia ciągłą autodiagnostykę urządzenia i wykrywanie nieprawidłowości, bez konieczności przerywania pracy instalacji. Wykonanie autodiagnostyki jest zgodne z wymogami normy ISO9001 w zakresie okresowej kontroli oraz monitorowania urządzeń pomiarowych. Bez demontowa-

nia przepływomierza możemy dowiedzieć się o jego stanie technicznym, upewnić się, że pomiar jest realizowany z deklarowaną przez producenta dokładnością oraz wykryć anomalie procesowe.

CEL OPERACYJNY	JAK POMAGA ENDRESS+HAUSER	REZULTAT DLA ZAKŁADU
Bezpieczeństwo ludzi i środowiska	Diagnostyka SIL 2/3 + Heartbeat Verification	Minimalizacja ryzyka awarii i emisji niekontrolowanych
Nieprzerwany proces	Autodiagnostyka online, 0 x DN montaż, brak ruchomych części	Do 30 % mniej nieplanowanych postojów
Redukcja kosztów	Eliminacja kalibracji „na mokro”, niskie straty ciśnienia, brak izotopów	Zwrot z inwestycji < 18 mies.
Zgodność z regulacjami	Raporty TÜV i ISO 9001 generowane automatycznie	Szybsze audyty, mniejsze kary za przekroczenia

TAB. 1

Efekt biznesowy dla zakładów wydobywczych i cementowni

3. Pomiar cieczy z dużą zawartością części stałych – przepływomierze, takie jak Promag W, potrafią analizować przepływ cieczy o wysokiej zawartości zawieszin, co jest kluczowe w przemyśle wydobywczym, gdzie ścieki mogą zawierać duże ilości ciał stałych.

4. Kompensacja zakłóceń – systemy, takie jak Prosonic Flow są odporne na zmienne warunki środowiskowe, w tym wahania temperatury i ciśnienia, co zapewnia stabilność pomiarów. Dzięki zastosowaniu dwóch par czujników jesteśmy w stanie

uzyskać większą dokładność oraz zredukować niezbędne proste odcinki dolotowe i wylotowe na rurociągu. Daje to większą swobodę instalacji.

5. Bezprzewodowa transmisja danych – przepływomierze mogą być wyposażone w moduły komunikacji bezprzewodowej, umożliwiając zdalne monitorowanie parametrów przepływu, bez konieczności fizycznej inspekcji urządzeń. Dostępne są także rozwiązania z zasilaniem baterijnym i zabudowaną kartą SIM, co umożliwia przesyłanie danych nawet z peryferyjnych lokalizacji, bez doprowadzonego zasilania i linii sygnałowych.

HEARTBEAT TECHNOLOGY – WSPÓLNY MIANOWNIK

Diagnostics, Verification, Monitoring – trzy moduły Heartbeat zapewniają wgląd w stan urządzenia w czasie rzeczywistym, raport TÜV atested, a także parametry procesowe (np. stopień zarastania anteny, trend przewodności, indeks gazowania cieczy). Standard NAMUR NE 107 sprawia, że komunikaty są spójne dla operatora, niezależnie od tego, czy patrzy na radar, przepływomierz czy czujnik wibracyjny. Dodatkowo, po podłączeniu do rozwiązania chmurowego Netilion lub systemu DCS raporty weryfikacyjne są archiwizowane automatycznie, co ułatwia audyty ISO 9001 oraz inspekcje środowiskowe.

PODSUMOWANIE

Od radarów 80 GHz, przez wibracyjne i mikrofalowe czujniki poziomu, po przepływomierze elektromagnetyczne i Coriolisa – portfolio Endress+Hauser tworzy spójny ekosystem, w którym Heartbeat Technology stanowi klucz do bezpieczeństwa, dyspozycyjności i zgodności z najnowszymi regulacjami prawnymi. W czasach, gdy każda godzina postoju pieca obrotowego czy przenośnika taśmowego liczy się podwójnie, inwestycja w inteligentną aparaturę pomiarową staje się najszybszą drogą do podniesienia efektywności i zrealizowania celów redukcji emisji. ■

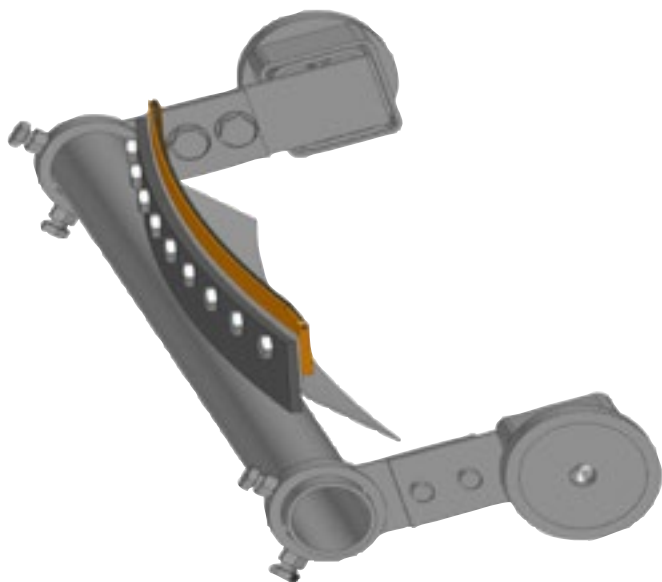
AUTOR TO INDUSTRY MANAGER
HEAVY INDUSTRIES W ENDRESS+HAUSER POLSKA

Zgarniacze w ofercie Gerotechnik

Firma Gerotechnik to polski producent akcesoriów służących do oczyszczania i ochrony taśm przenośnikowych. Rozwija się prężnie już od 2006 r., a od 13 lat istnieje jako spółka z ograniczoną odpowiedzialnością z polskim kapitałem. Od wielu lat firma współpracuje z kopalniami kruszywa, kopalniami węgla kamiennego, hutami czy elektrowniami. Z asortymentu urządzeń Gerotechnik największym powodzeniem cieszą się zgarniacze. Sprawdzają się one na takich materiałach, jak:

- żużel;
- siarka;
- węgiel: kamienny oraz brunatny;
- stłuczka szklana;
- kruszywo itp.

Oferowane zgarniacze dzielą się na: podtaśmowe, bębnowe oraz wewnętrztaśmowe. Zgarniacze podtaśmowe dostępne są z listwą zgarniającą z węglikiem spiekany. Zgarniacze bębnowe z kolei montowane są na bębnie rzutowym i wyposażone w segmenty robocze z węglikiem spiekany lub wykonane z tworzyw sztucznych. Ponieważ firma Gerotechnik jest producentem zgarniaczy, może zaprojektować i wykonać nawet niestandardowe rozwiązanie. Firma stale poszukuje nowych rozwiązań. Ostatnią nowością jaką wprowadziła na rynek jest zgarniacz podtaśmowy ŁUKOWY z listwą z węglika spiekane. Różni się on od standardowych zgarniaczy tym, iż przez swój nietypowy kształt jest w stanie bardziej dopasować się do formy taśmy. Zapewnia on lepszy docisk, a tym samym bardziej efektywne oczyszczanie. Zgarniacze od Gerotechnik są proste w obsłudze, nieskomplikowane, a przede wszystkim skuteczne. Innowacyjność to przede wszystkim wychodzenie naprzeciw potrzebom nawet najbardziej wymagających klientów. Stąd też biorą się niestandardowe wersje urządzeń, jak np. wymieniony zgarniacz łukowy.



www.gerotechnik.pl



Oczyszczanie taśm przenośnikowych



- ✓ Zgarniacze
- ✓ Osłony przenośników taśmowych
- ✓ Budowa i remonty maszyn
- ✓ Centrowanie taśm
- ✓ Stacje amortyzatorów zderzakowych
- ✓ Napawanie
- ✓ Konstrukcje stalowe
- ✓ Części zamienne

Od ponad 15 lat wspieramy polski przemysł

www.gerotechnik.pl

Węzły przesypowe, przenośniki i elementy wyciągów

Z Bartłojem Sosną, prezesem firmy Project Steel z Chorzowa, rozmawia Adam Krzyżowski.



BARTŁOJ SOSNA:

Wykonaliśmy w ostatnim okresie kilka kompletnych węzłów przesypowych

Adam Krzyżowski: Panie Prezesie, podczas naszej zeszłorocznej rozmowy zaprezentował Pan ofertę firmy Project Steel skierowaną do branży rolniczej i wspominał, że jednak głównie koncentrują się Państwo na przemyśle wydobywczym i energetycznym. Jakie rozwiązania oferowane przez Project Steel poleciliby Pan zakładom z tych sektorów gospodarki?

Bartłomiej Sosna: Zgadza się. Dużo naszych klientów rekrutuje się z zakładów wydobywczych i energetycznych. Dla tych zakładów, oprócz różnego rodzaju przenośników, zaliczających się do typowego profilu naszej produkcji, wykonaliśmy w ostatnim okresie kilka kompletnych węzłów przesypowych, umożliwiających kierowanie i podział strugi materiału w układzie transportu przenośnikami taśmowymi oraz zgrzeblowymi. Blachy



FOT. 1

Ciekawą specjalnością firmy Project Steel jest projektowanie i produkcja węzłów przesypowych [Źródło: PROJECT STEEL]

konstrukcyjne zsuwni są w nich uzbrojone w wymienną wykładzinę z materiału odpornego na ścieranie. Klapy regulacyjne zaś napędzane są siłownikami hydraulicznymi lub pneumatycznymi i mogą być sterowane zdalnie lub lokalnie. Tego typu rozwiązania likwidują wiele problemów eksploatacyjnych. Godnym podkreślenia jest również fakt, że wszystkie te urządzenia zostały zaprojektowane i dopasowane do istniejącej już infrastruktury.

A.K.: Państwa przenośniki taśmowe i całe ciągi transportowe na pewno znajdują zastosowanie także w budownictwie...

B.S.: Przenośniki są uniwersalnymi urządzeniami transportowymi. Dopiero rodzaj transportowanego materiału oraz lokalizacja w ciągu technologicznym decydują o konkretnym rozwiązaniu. Nasze doświadczenie

w projektowaniu i produkcji pozwala na optymalny dobór parametrów pracy. Przenośniki mogą być wyposażone w taśmę gumową o różnej szerokości i wytrzymałości na zrywanie, gładką lub z nawulkanizowanymi progami, umożliwiającymi transport przy większych nachyleniach. W innych przypadkach właściwsze jest zastosowanie przenośników zgrzeblowych, łańcuchowych lub ślimakowych. Bardzo istotne są również tzw. węzły przesypowe, czyli miejsca przesywania się materiału z przenośnika na przenośnik.

W maju tego roku realizowaliśmy m.in. dostawę trzech przenośników do transportu dolomitu. Kompaktowa konstrukcja dostarczonych przez nas przenośników umożliwia wykorzystanie podzespołów zamiennie. Możliwe jest również konfigurowanie urządzeń do pracy w różnych nachyleniach oraz z odpowiednio dobraną długością.

A.K.: Państwa specjalnością jest też montowanie silosów na biomasę. Jakiek polskie elektrownie są nimi zainteresowane?

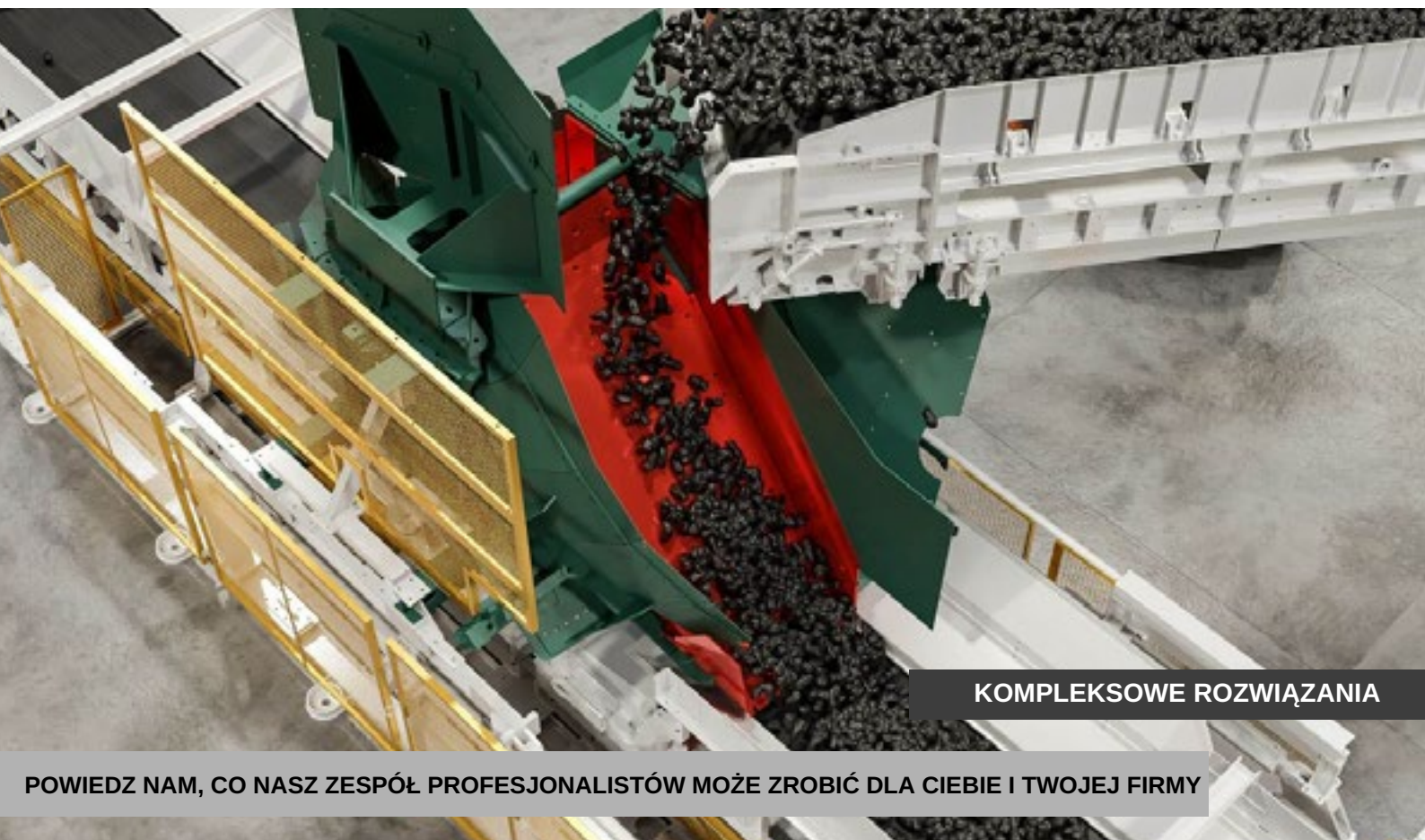
B.S.: Staramy się współpracować z dużymi biurami projektowymi przygotowującymi dokumentację techniczną dla polskich elektrowni. Do dokumentacji tych włączamy nasze urządzenia transportowe oraz zbiorniki naszej konstrukcji. Jest to element naszej długofalowej strategii rozwojowej i mam nadzieję, że już niedługo będziemy mogli pochwalić się konkretnymi wdrożeniami.



FOT. 2, 3

Dwa różne typy węzłów przesypowych wyprodukowanych przez Project Steel [Źródło: PROJECT STEEL]





KOMPLEKSOWE ROZWIĄZANIA

POWIEDZ NAM, CO NASZ ZESPÓŁ PROFESJONALISTÓW MOŻE ZROBIĆ DLA CIEBIE I TWOJEJ FIRMY



PROJEKT

- ◆ Kompletne ciągi transportowe
- ◆ Inne urządzenia dopasowane do potrzeb i specyfiki działalności klienta

PRODUKCJA

- ◆ Przenośniki taśmowe i ich podzespoły
- ◆ Konstrukcje stalowe
- ◆ Ciągi wentylacji przemysłowej i odpylania
- ◆ Instalacje kominowe
- ◆ Silosy na biomasę
- ◆ Zbiorniki oraz zasobniki
- ◆ Naczynia wyciągowe górniczych wyciągów szybowych
- ◆ Przenośniki zgrzeblowe



WYKONANIE

- ◆ Serwis, modernizacja i remonty urządzeń
- ◆ Usługi spawalnicze dla przemysłu



FOT. 4

Zaprojektowany i wykonany przez Project Steel przenośnik do transportu dolomitu [ZRÓDŁO: PROJECT STEEL]

A.K.: Produkują Państwo również elementy górniczych wyciągów szybowych. Jakiego typu są to części?

B.S.: W zakresie dostaw elementów do górniczych wyciągów szybowych koncentrujemy się na naczyniach wyciągowych, przeznaczonych do transportu ludzi i materiałów. Bezpieczeństwo załogi jest dla nas absolutnym priorytetem. Każda z wyprodukowanych przez nas klatek poddawana jest procedurze dopuszczeniowej przez Wyższy Urząd Górniczy i ma indywidualne dopuszczenie do stosowania w podziemnych zakładach górniczych. Rozpoczęcie produkcji każdorazowo poprzedzone jest dokładną analizą warunków lokalnych oraz oczekiwań zamawiającego. Z uwagi na duże gabaryty naczyń nasza firma przejmuje również odpowiedzialność za dostarczenie ich na miejsce.

A.K.: Czy wytwarzane przez Państwa ciągi wentylacji przemysłowej i instalacje odpylające też cieszą się dużym zainteresowaniem polskich zakładów górniczych i energetycznych?

B.S.: Monitorujemy potrzeby rynku w tym zakresie, jednak wysoki koszt instalacji często powstrzymuje inwestorów. W ostatnim okresie nie realizowaliśmy znaczących przedsięwzięć w tym sektorze.

A.K.: Państwa klientami są również przedsiębiorstwa z Czech i Niemiec. Jak przedstawia się obecnie współpraca firmy Project Steel z tymi zakładami?

B.S.: Składamy oferty dostaw konstrukcji stalowych oraz przenośników na rynek czeski, niemiecki i francuski. Mamy informację, że są one atrakcyjne cenowo. W chwili obecnej czekamy na rozstrzygnięcie kilku postępowań przetargowych. Inwestorzy zagraniczni często oczekują realizacji „pod klucz”, tzn. demontażu starej maszyny oraz dostawy i montażu nowego urządzenia. My jesteśmy wyłącznie producentem, dlatego poszukujemy teraz firm z doświadczeniem montażowym na rynku zachodnim, aby nasza oferta była pełniejsza.

A.K.: Jakie polskie i zagraniczne imprezy wystawiennicze znajdują się w obszarze Państwa zainteresowania?

B.S.: Nasze plany wystawiennicze na rok 2025 to targi POWTECH w Norymberdze,

w dniach od 23 do 25 września, i targi SyMas w Krakowie, w dniach od 15 do 16 października.

A.K.: Dziękuję za rozmowę.



FOT. 5

Naczynie wyciągowe marki Project Steel do górniczego wyciągu szybowego [ZRÓDŁO: PROJECT STEEL]



OD 1992

Polska firma. Wyszczególniony producent przemysłowych wag: taśmociągowych, zbiornikowych, pomostowych, wagoprzebiegników (projektowanie, budowa i instalacje na miejscu) oraz terminali wagowych. Zaawansowana automatyka przemysłowa i kompleksowe systemy sterowania w rozbudowanych procesach ważenia. Dedykowane do zadań, oprogramowanie. Systemy monitoringu pracy przebiegników taśmowych i tras taśmociągowych. Od ponad 30 lat na rynku (rok założenia firmy 1992) – ponad 2200 realizacji

Uznanie w największych centrach przemysłowych w Polsce (m.in.: KGHM, Mittal Steel, Bełchatów; Konin, Turoszów itd.), w ciepłowniach, w kopalniach; węgla, rud, kruszyw, soli i innych minerałów, w cementowniach, cukrowniach, zakładach chemicznych itd.

Wagi taśmociągowe naszej produkcji – typoszeregu WMTP, posiadają Certyfikat Badania Typu uprawniający do ich legalizacji na terenie całej wspólnoty europejskiej (Legalizacja WE). W ofercie produkcyjnej: wersje ATEX a także wykonania ze stali nierdzewnych.

Montaże w Niemczech, Mołdawii i Czechach, na Litwie, Ukrainie i Słowacji. Eksport urządzeń do partnerów z Austrii, Finlandii i Pakistanu. Kompetentny Serwis fabryczny. Legalizacje oraz wzorcowania urządzeń ważących.

Nowym naszym produktem są jedno i dwucewkowe detektory metali WM3100 do zabudowy na przebiegach taśmowych.



Dział Handlowy - Zakład Produkcyjny: ul. Krawiecka 24D, 48-303 Nysa, tel./fax 0-77/435 25 27

biuro@zmpiut.pl

www.zmpiut.pl

WAGI TAŚMOCIĄGOWE, AUTOMATYKA

Instalacje odpylania w przemyśle zbożowym

Oferujemy linie odpylania zakładów przetwórstwa spożywczego. Swoje rozwiązania opieramy na niezawodnych filtrach workowych.

Całość instalacji wykonujemy zgodnie z obowiązującymi wytycznymi dyrektywy ATEX.

serafin®

TECHNOLOGIA ZBOŻOWO-NASIENNA W JEDNYM MIEJSCU

serafin.agro.pl



biuro@serafin.agro.pl

+48 12 43 44 106

Główne Zalety

- Automatyczne oczyszczanie rękawów filtracyjnych
- Wytrzymała, stalowa konstrukcja
- Certyfikat TUV
- Możliwość pracy w atmosferach wybuchowych
- Wykonanie zgodnie z dyrektywą ATEX

Napędy przemysłowe Rossi – „specjaliści od zadań specjalnych”

www.rossi.com

Firma Rossi już od ponad 70 lat dostarcza rozwiązania napędowe do najbardziej wymagających zastosowań przemysłowych. Oferta firmy obejmuje bardzo szeroki asortyment przekładni, silników i motoreduktorów zawarty w 17 katalogach produkcyjnych, o zakresie nominalnych momentów obrotowych do 3 000 000 Nm.

Jedną z najważniejszych grup wyrobów w ofercie Rossi są napędy *heavy duty*, opracowane dla najbardziej wymagających aplikacji przemysłowych. Są one owocem 70-letniego doświadczenia produkcyjnego oraz stale pogłębianej wiedzy fachowej. Wraz z rozwojem dostępnych technologii Rossi konsekwentnie stosuje coraz doskonalsze rozwiązania techniczne poprzez wielomilionowe inwestycje w park maszynowy. Kluczowe znaczenie ma też restrykcyjna kontrola jakości: począwszy od dostaw komponentów, poprzez wszystkie etapy procesu wytwarzania, aż po sprawdzenie kompletnych jednostek po zakończeniu montażu.

Standardem Rossi dla napędów *heavy duty* jest wykorzystanie żeliwa sferoidalnego do produkcji korpusów. Gwarantuje to większą odporność na udary, lepsze tłumienie drgań oraz umożliwia bezpieczne wykorzystanie napędów również w niskich temperaturach otoczenia. Same korpusy posiadają wewnętrzne ożebrowania wzmacniające, dzięki czemu są relatywnie lekkie, gwarantując tym samym jedną z najlepszych na rynku relacji przenieszonego momentu obrotowego w stosunku do masy napędu. Z kolei zastosowanie korpusów dzielonych poziomo jest optymalne pod kątem długofalowego użytkowania i późniejszego serwisu wielkogabarytowych przekładni.

Po zakończeniu montażu wszystkie jednostki napędów przemysłowych prze-



FOT. 1

Przekładnia *heavy duty*, przeznaczona do ciężkich zastosowań przemysłowych

chodzą kilkugodzinny test obciążeniowy, podczas którego wieloetapowo badane są istotne parametry pracy przekładni. W połączeniu z restrykcyjnymi standardami jakościowymi Rossi daje to pełną gwarancję ich prawidłowego działania po zainstalowaniu na aplikacji.

Rozwiązania napędowe Rossi przeznaczone dla przemysłu ciężkiego to klasyczne przekładnie walcowe i stożkowo-walcowe (seria G oraz H), reduktory planetarne

(seria EP), dostępne katalogowo w zakresie nominalnych momentów obrotowych do 3 000 000 Nm, a także napędy kombinowane, będące połączeniem przekładni klasycznych i planetarnych. Oferta obejmuje także kompletne jednostki napędowe, konfigurowane pod sprecyzowane wymagania klienta – z silnikami dużych mocy, ramami, sprzęgłami, hamulcami, czujnikami różnego typu oraz szeregiem możliwych dodatkowych akcesoriów. Lista dostępnych opcji wykonania oraz akcesoriów jest bardzo długa. Firma elastycznie podchodzi do potrzeb klienta, przez co potrafi zaproponować kompletne rozwiązanie do nawet bardzo specyficznych zastosowań. Zespół Rossi Special Products, składający się z wyspecjalizowanych inżynierów, odpowiada za kompleksowy proces produkcyjny – od wstępnych konsultacji i uzgodnień z odbiorcą, poprzez projektowanie, aż po realizację i testy gotowych jednostek. Dzięki temu odbiorca otrzymuje rozwiązanie „szyte na miarę”, idealnie dostosowane do danej aplikacji. Szczególnym obszarem zastosowań są strefy zagrożone wybuchem, gdzie dochodzi wielka odpowiedzialność za bezpieczeństwo ludzi i ich otoczenia. Konieczność zapewnienia ciągłości procesu produkcyjnego czy wydobywczego w takich sytuacjach niesie dodatkowe



FOT. 2

Kompletna jednostka napędowa, skonfigurowana pod specyficzne potrzeby odbiorcy



FOT. 3

Napędy kombinowane (klasyczny + planetarny) w trakcie instalacji. Dwa napędy $P = 315 \text{ kW} / M_n = 1\,500\,000 \text{ Nm}$ (jeden jeszcze bez silnika) oraz napęd $P = 75 \text{ kW} / M_n = 355\,000 \text{ Nm}$

wyzwania, związane z właściwą konfiguracją napędów, zastosowaniem akcesoriów i czujników właściwych dla danej strefy oraz odpowiednio zabezpieczonych silników elektrycznych. Rossi z powodzeniem zdaje tutaj egzamin, dostarczając kompletne rozwiązania napędowe przystosowane do wymagań stref ATEX.

Napędy przemysłowe Rossi to rozwiązania od wielu lat obecne na rynku, przetestowane w bardzo ciężkich aplikacjach oraz często w bardzo trudnych warunkach pracy (praca uderowa, silne zapylenie, otoczenie agresywne chemicznie, duża zmienność temperatur otoczenia, strefy zagrożone wybuchem etc.). Nie bez znaczenia jest też

kompleksowy serwis posprzedażowy świadczony poprzez oddziały firmy obecne na wszystkich kontynentach

Rozwiązania napędowe Rossi potwierdzają swoją niezawodność podczas wieloletniej eksploatacji w różnorodnych (często bardzo wymagających) zastosowaniach w Polsce (m.in. w największych kopalniach odkrywkowych, elektrowniach, portach i zakładach chemicznych), a także na świecie. W powiązaniu z konkurencyjnymi parametrami technicznymi oraz wysoką jakością wykonania, popartą trzyletnią gwarancją producenta, stanowi to najlepszą rekomendację do ich stosowania.

Zapraszamy do współpracy! ■



FOT. 4

Napęd Rossi *heavy duty* w zastosowaniu przenośnikowym

Sprawdzone rozwiązania napędowe



Rossi ... ponieważ liczy się doświadczenie

Rossi Polska Sp. z o.o.
Równinna 31, 87-100 Toruń
tel. +48 56 6 490 450
+48 56 6 490 451
email info.poland@rossi.com
www.rossi.com/poland



Oferta dla górnictwa, energetyki i budownictwa

Z Tomaszem Filipem, prezesem zarządu firmy KMC Global Europe Sp. z o.o. z Opola, rozmawia Adam Krzyżowski.



TOMASZ FILIP:

Szczególny nacisk kładziemy również na promowanie synergii pomiędzy maszynami Ovibra a rozwiązaniami z portfolio marki Hapman

Adam Krzyżowski: Panie Prezesie, wiem, że zakładom górniczym oferują Państwo przenośniki zgrzeblowe marki Hapman, które doskonale nadają się do przenoszenia dużych ładunków. Co oprócz tych maszyn chciałby Pan zaproponować przedsiębiorstwom z sektora wydobywczego?

Tomasz Filip: Dziękuję za to pytanie. Rzeczywiście, przenośniki zgrzeblowe marki Hapman, które oferujemy zakładom górniczym, cieszą się dużym uznaniem za swoją wytrzymałość i niezawodność w transporcie ciężkich materiałów. Niemniej jednak nasze możliwości produkcyjne i inżynierskie pozwalają na znacznie szersze wsparcie przedsiębiorstw z sektora wydobywczego.

W KMC Global jesteśmy w stanie dostarczyć również przesiewacze wibracyjne do kruszyw, które doskonale sprawdzają się przy sortowaniu materiału w różnych frakcjach, znacząco usprawniając proces dalszej obróbki i transportu surowców. Nasze przesiewacze mogą mieć nawet trzy pokłady sitowe, co pozwala na uzyskanie aż czterech frakcji o różnej granulacji.

Oprócz tego oferujemy przenośniki taśmowe, które można z powodzeniem wykorzystywać do transportu urobku na dłuższych dystansach, a także podajniki wibracyjne, które świetnie sprawdzają się w równo-

miernym dozowaniu i podawaniu materiału w trudnych warunkach przemysłowych.

Naszym celem jest kompleksowe wspieranie firm wydobywczych w zakresie transportu, sortowania i przetwarzania surowców – nie tylko poprzez dostarczanie gotowych maszyn, ale też poprzez dostosowywanie rozwiązań do konkretnych potrzeb technologicznych i środowiskowych danego zakładu.

A.K.: Jakiego typu Państwa urządzenia znajdują zastosowanie w energetyce?

T.F.: Sektor energetyczny to kolejna gałąź przemysłu, w której nasze rozwiązania znajdują szerokie zastosowanie. Jednym z kluczowych produktów, które oferujemy tej branży, są przenośniki rurowo-łańcuchowe marki Hapman. To niezwykle wszechstronne urządzenia, które bardzo dobrze sprawdzają się w transporcie popiołów – zarówno suchych, jak i wilgotnych – w warunkach wymagających szczelności, niezawodności i ograniczonej emisji pyłów.

Ich konstrukcja zapewnia bezpieczny i efektywny transport materiałów odpadowych powstających w procesach spalania, co ma kluczowe znaczenie dla zachowania standardów środowiskowych oraz wydajności operacyjnej elektrowni i elektrociepłowni.

Warto podkreślić, że nasze systemy są projektowane w sposób modułowy, co pozwala na łatwą integrację z istniejącą infrastrukturą, a także dostosowanie ich do specyficznych wymagań technicznych danego zakładu. Dzięki temu można realnie zwiększać efektywność pracy instalacji energetycznych i ograniczać przestoje związane z obsługą materiałów odpadowych.

A.K.: Jak często Państwa sprzęt jest używany w przemyśle budowlanym?

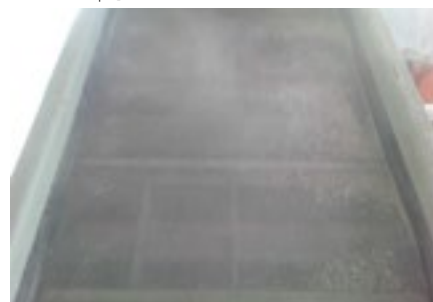
T.F.: Nasze urządzenia znajdują szerokie zastosowanie w wielu gałęziach przemysłu związanych z budownictwem. To sektor, w którym elastyczność i niezawodność sprzętu mają kluczowe znaczenie – i właśnie takie rozwiązania dostarczamy.

Na przykład na początku tego roku zrealizowaliśmy dużą dostawę do Niemiec, gdzie uruchomiliśmy kompletną linię transportową do wełny mineralnej – materiału powszechnie stosowanego w izolacjach budowlanych.



FOT. 1

Podajnik wibracyjny PVBK – wykorzystywany do transportu różnorodnych materiałów, w tym kruszyw [ŹRÓDŁO: KMC Global Europe]



FOT. 2

Przesiewacz typu VPI – używany do odsiewania różnych frakcji materiałów [ŹRÓDŁO: KMC Global Europe]

W skład linii wchodziły zarówno przenośniki zgrzeblowe, jak i przenośniki ślimakowe, które świetnie nadają się do użytkowania nawet w bardzo trudnych warunkach.

Ponadto zakładom produkującym gips i płyty gipsowo-kartonowe dostarczaliśmy zarówno przesiewacze, jak i podajniki, które odgrywają kluczową rolę w procesie przygotowania i podawania surowca.

Z kolei w obszarze recyklingu i przerobu materiałów budowlanych, takich jak cegła, beton czy tynk, oferujemy kruszarki młotkowe własnej produkcji. To wydajne i wytrzymałe maszyny – przystosowane do pracy z twardymi materiałami – które z powodzeniem stosowane są w zakładach recyklingowych i produkcyjnych w całej Europie.



FOT. 3

Przeźnośnik rurowo-łańcuchowy TDC – służący do transportu materiałów sypkich i zapewniający bardzo dużą szczelność układu [ŹRÓDŁO: KMC Global Europe]



FOT. 4

Kruszarka OKM-6 – maszyna przeznaczona do kruszenia twardych materiałów budowlanych, takich jak cegły [ŹRÓDŁO: KMC Global Europe]

Dzięki szerokiemu portfolio jesteśmy w stanie kompleksowo obsłużyć klientów z różnych segmentów branży budowlanej – od zakładów zajmujących się materiałami izolacyjnymi, poprzez przedsiębiorstwa recyklingowe, aż po firmy produkujące elementy budowlane.

A.K.: Na czym koncentruje się w tym roku Państwa działalność promocyjno-marketingowa?

T.F.: W tym roku nasza działalność promocyjno-marketingowa koncentruje się przede

wszystkim na wzmocnieniu rozpoznawalności marki Ovibra, która w ubiegłym roku przeszła kompleksowy rebranding. Zależy nam na tym, by podkreślić nową, nowoczesną tożsamość tej marki oraz jej silne zaplecze inżynierskie i produkcyjne, które z powodzeniem wspiera klientów w wielu gałęziach przemysłu.

Szczególny nacisk kładziemy również na promowanie synergii pomiędzy maszynami Ovibra a rozwiązaniami z portfolio marki Hapman. Unikalna możliwość technologicznego łączenia podajników, przesiewaczy czy systemów transportowych obu marek

pozwała nam tworzyć kompletne linie technologiczne, które są w pełni dostosowane do potrzeb klienta i obejmują cały zakres produkcyjny – począwszy od surowca, a na gotowym produkcie skończywszy.

Chcemy pokazać naszym partnerom biznesowym, że oferujemy nie tylko pojedyncze urządzenia, ale także zintegrowane rozwiązania procesowe, które realnie wpływają na efektywność, bezpieczeństwo i ekonomikę produkcji.

A.K.: Dziękuję za rozmowę.

KMC Global

KMC Global Europe Sp. z o.o.
ul. Niemodlińska 89, 45-864 Opole



PRAB

Systemy zarządzania wórami i chłodziwami, przenośniki do złomu metalowego



www.prab.com



project@prab.com



HAPMAN

Ideas that move

Bezpyłowy transport proszków i materiałów sypkich na duże odległości, systemy magazynowania swobodnego



www.hapman.com



project@hapman.com



OVIBRA

Przesiewanie i transport materiałów sypkich metodą wibracyjną



www.ovibra.eu



eng@ovibra.eu



+48 77 402 40 15



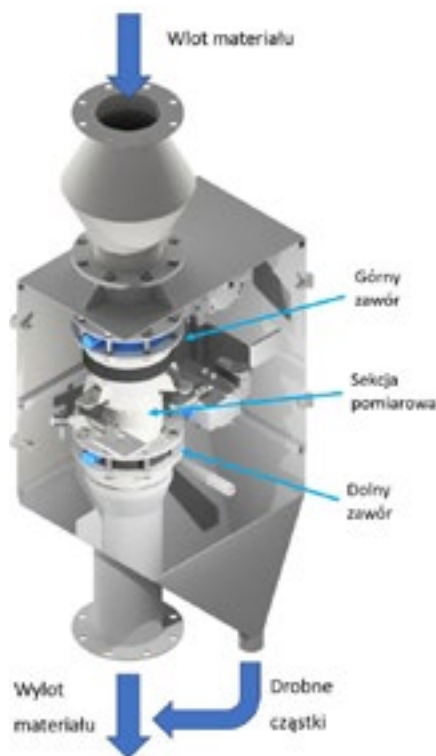
www.linkedin.com/company/kmc-global-europe/



Precyzyjny pomiar przepływu masy materiałów sypkich

dr Jacek Kołacz

Pomiar przepływu masy materiałów sypkich jest często kluczowy do osiągnięcia wysokiej sprawności wielu procesów, zwłaszcza przy kontroli procesu, optymalizacji produkcji, a także ciągłym pomiarze wydajności. W tym celu Comex wprowadził na rynek systemy pomiarowe MFX do precyzyjnego i niezawodnego pomiaru przepływu masy przeznaczone do materiałów sypkich o zmiennych właściwościach.



rys. 1
Zasada działania systemu MFX

OBECNE OGRANICZENIA SYSTEMÓW POMIAROWYCH

Istnieje wiele sposobów na pomiar masowego przepływu materiałów sypkich. W procesie precyzyjnego pomiaru przepływu tych materiałów bardzo często stosowane są systemy ważące, które oparte są m.in. na dokładnym pomiarze odcinkowej zawartości przenośnika taśmowego. Systemy takie mają jednak dużo wad. Przede wszystkim układ pomiarowy jest wrażliwy na wyzerowanie pomiaru w przypadku braku przepływu materiału przez urządzenie pomiarowe. Dodatkowo przyleganie materiału do elementów urządzenia pomiarowego będzie wpływać na końcowy wynik. W celu osiągnięcia lepszej dokładności pomiaru system taki staje się bardzo skomplikowany i kosztowny. Granica błędu pomiaru rzędu $<1\%$ jest często najlepszym wynikiem dla tego typu urządzeń, a bardzo dokładne systemy gwarantujące granice błędu poniżej $0,25\%$ są wyjątkowo skomplikowane i kosztowne.

Jednak metoda ta nie nadaje się do pomiaru przepływu masowego materiału o dużej zawartości drobnych cząstek, np. poniżej $100\ \mu\text{m}$. Wówczas materiał ten przesypuje się w sposób bardzo niekontrolowany i tworzy niestabilną warstwę materiału na taśmie przenośnika, co skutkuje dużymi błędami pomiaru oraz zanieczyszcza urządzenie pomiarowe.

MFX – ZASADA DZIAŁANIA

Jednym z dokładniejszych systemów określających przepływ masowy jest układ ważący oparty na wagach przesypowych. Właśnie takie urządzenie (typoszerzeg MFX) oferowane jest przez Comex do zastosowań przy bardzo szerokim zakresie przepływów masowych oraz do materiałów o różnych właściwościach fizycznych. Zasada działania tego urządzenia jest przedstawiona na rys. 1. Generalnie układ pomiarowy składa się z systemu dwóch zaworów motylkowych. W momencie otwarcia górnego zaworu materiał wpadający do urządzenia zatrzymuje się na sekcji pomiarowej, na której końcu znajduje się drugi zawór w pozycji zamkniętej. W tym momencie następuje pomiar przyrostu masy w sekcji pomiarowej i w chwili osiągnięcia zadanej wcześniej wartości górny zawór jest zamykany w celu zatrzymania napływu materiału. Następuje szybki pomiar masy już bez zakłóceń związanych z wpadającym świeżym materiałem i po tym czasie otwiera się zawór dolny w celu opróżnienia sekcji pomiarowej. Po opróżnieniu zawór dolny jest zamykany i następuje tarowanie sekcji pomiarowej w celu przejęcia kolejnej porcji materiału w następnym cyklu pomiarowym. Cykle otwarcia i ważenia porcji materiału mogą być automatycznie dostosowane do wielkości

przepływu w celu osiągnięcia najlepszej dokładności pomiaru. Nowatorski sposób bezdotykowego uszczelnienia sekcji pomiarowej pozwala na dokładne odważanie przy każdym cyklu.

GŁÓWNE ZALETY

Opisywany system pomiarowy ma podstawową zaletę nad pozostałymi metodami – w postaci bardzo małej wrażliwości na właściwości fizyczne mierzonego materiału. Jeżeli nastąpi efekt przylegania porcji materiału do ścianek sekcji pomiarowej, nie jest to problematyczne, ponieważ w kolejnym cyklu pomiarowym nastąpi korekta tego błędu i w efekcie kilku cykli pomiar wróci do normy. Dodatkowo elektroniczne czujniki wagowe (celki), które precyzyjnie określają wagę sekcji pomiarowej w każdym cyklu, są wykorzystywane tylko do pomiaru przyrostu masy, niezależnie od wartości początkowej. Wówczas efekt nieprawidłowego tarowania jest całkowicie nieistotny. Drugim bardzo ważnym

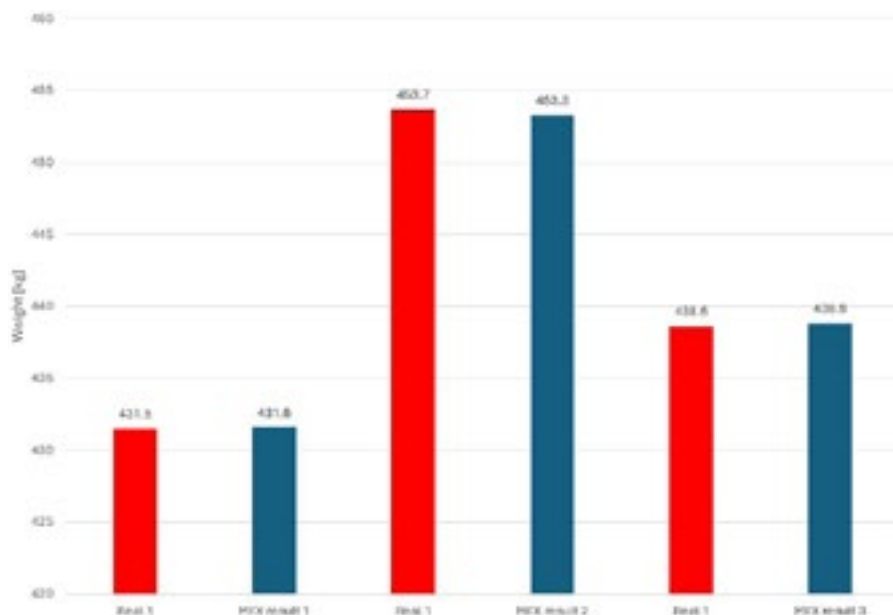


FOT. 1
System MFX zastosowany do drobnego materiału

elementem jest możliwość dodawania porcji pomiarowych – poprzez układ kontroli procesu, niezależnie od wielkości nadawy. Przy małych przepływach cykl pomiarowy trwa dłużej, a przy większych – krócej. W każdym przypadku dokładność pomiaru poszczególnych porcji jest podobna i łatwa do precyzyjnego dostrojenia.

ZASTOSOWANIA PRZEMYSŁOWE

Wspomniany system pomiarowy został przetestowany w warunkach przemysłowych (FOT. 1), w których mierzony materiał był bardzo drobny (poniżej 10 μm) i niestabilny pod względem płynności przepływu oraz często tworzył aglomeraty podczas transportu w urządzeniach przenośnikowych. System pomiarowy MFX precyzyjnie mierzył przepływ masowy tego materiału przez okres ok. 4 lat pracy, nie wymagał w tym czasie konserwacji i dostarczał wyniki pomiarowe o podobnej dokładności. Na RYS. 2 przedstawiono wyniki pomiaru trzech niezależnych porcji materiału, gdzie po każdym pomiarze w urządzeniu MFX następowało dokładne ważenie tej samej porcji na certyfikowanej wadze handlowej o wysokiej dokładności. Błąd pomiaru wyniósł do 0,3 kg przy ilości mierzone-



RYS. 2
Wyniki pomiarów systemu MFX

go materiału wynoszącej ok. 430–450 kg. Daje poziom dokładności ok. 0,07%, co jest w praktyce pomiarem niemal doskonałym. Więcej informacji na temat systemów pomiarowych MFX w różnych konfiguracjach oraz innych produktów firmy

Comex znajduje się na stronie producenta: www.comex-group.com. ■

AUTOR JEST PREZESEM ZARZĄDU FIRMY
COMEX POLSKA SP. Z O.O. W KRAKOWIE
WWW.COMEX-GROUP.COM

SKORZYSTAJ Z REKLAMY W INTERNECIE!

powder&bulk
MATERIAŁY SYPKIE I MASOWE

**Szeroka oferta
banerów
i newsletterów!**

Kontakt:

redakcja@powderandbulk.com.pl

tel. 510 485 880

Technika badania właściwości rozdrabniających i ściernych materiałów sypkich

dr inż. Wojciech Grzegorzek

Kruszenie i mielenie materiałów sypkich to kluczowe etapy wielu procesów technologicznych w przemyśle wydobywczym, energetycznym i farmaceutycznym, dlatego ciągle istnieje potrzeba opracowywania nowych, bardziej efektywnych i precyzyjnych metod ich analizy. Współczesne technologie stosowane w procesie rozdrabniania minerałów dynamicznie się rozwijają, a nowoczesne systemy sterowania coraz częściej przyczyniają się do zwiększenia niezawodności, efektywności i skuteczności tych procesów [1].

Calkowity koszt kruszenia materiałów sypkich obejmuje: koszt energii zużywanej bezpośrednio w procesie kruszenia, koszt energii potrzebnej do pokonania oporów tarcia w mechanizmach instalacji kruszącej oraz koszt utrzymania maszyn i urządzeń, w tym wymiany elementów roboczych kruszących, ulegających zużyciu w trakcie eksploatacji. Ilość energii niezbędnej do rozdrobnienia materiałów sypkich zależy od wielkości ziaren surowca oraz od wymaganego stopnia rozdrobnienia. Z punktu widzenia kosztów niezwykle istotny jest również odpowiedni dobór maszyny rozdrabniającej, dostosowanej do właściwości fizycznych rozdrabnianego materiału. Może to znacząco obniżyć zarówno koszty inwestycyjne, jak i przede wszystkim koszty eksploatacyjne (np. zużycie energii elektrycznej) całego układu [2]. W związku z tym właściwości materiałów sypkich wpływające na pierwszy i ostatni z wymienionych składników kosztów procesu kruszenia mają kluczowe znaczenie dla projektantów tych maszyn.

Dokładne poznanie zachowania się materiałów sypkich jest również niezbędne do optymalizacji procesu ich rozdrabniania. Ze względu na zróżnicowane właściwości mechaniczne i fizyczne szerokiej gamy materiałów sypkich zaprojektowanie odpowiednich technologii rozdrabniania stanowi duże wyzwanie. Istotne znaczenie odgrywa tu metoda badań integrująca proces kruszenia z procesem zużycia ściernego elementów roboczych kruszących, przy ściśle określonych parametrach, takich jak nacisk jednostkowy, prędkość względna oraz średnia temperatura warstwy kruszonej. W związku z tym w artykule podjęto próbę laboratoryjnego odwzorowania statycznego procesu kruszenia, uwzględniającego całkowite oddziaływanie ściernie pomiędzy warstwą materiału sypkiego a elementami roboczymi kruszącymi, jak również wzajemne ścieranie się cząstek materiału sypkiego prowadzące do jego rozdrobnienia. Pomimo dużego znaczenia technologicznego procesu kruszenia nadal brakuje satysfakcjonującego matematycznego opisu zależności pomiędzy energią wejściową

a efektem rozdrabniania. Choć znane są klasyczne hipotezy Rittingera, Kicka i Bonda, to jednak opracowanie ścisłej zależności matematycznej uwzględniającej konkretne warunki procesu oraz właściwości danego surowca mineralnego wciąż napotyka trudności.

W artykule przedstawiono urządzenie testowe do wyznaczania podstawowych właściwości materiałów sypkich, takich jak wytrzymałość na ścinanie, pozorna spójność, kąt tarcia wewnętrznego, ścieralność oraz kruszalność (inaczej: podatność na rozdrobnienie). Zarówno ścieralność, jak i kruszalność nie są wyłącznie cechami materiałów sypkich, lecz zależą również od zastosowanego systemu mielącego. Dlatego każda ilościowa ocena tych właściwości wykonana w warunkach laboratoryjnych może prowadzić do błędów, jeśli zostanie przeniesiona bezpośrednio na warunki przemysłowe [3].

METODY BADAŃ ZUŻYCIA ABRAZYJNEGO W PROCESACH ROZDRABNIANIA

Zużycie abrazyjne stanowi jedną z form zużycia ściernego, które polega na stopniowym ubytku materiału z powierzchni ciała stałego w wyniku mechanicznego oddziaływania twardych cząstek stałych, dociskanych do tej powierzchni i poruszających się względem niej. W zależności od mechanizmu działania zużycie abrazyjne można sklasyfikować jako: ścieranie żłobiące, ścieranie mielące (wysockościennowe) oraz ścieranie przez rysowanie (niskociśnieniowe).

Przegląd metod badań właściwości rozdrabniających i ściernych materiałów sypkich [4–14] wskazuje, że istnieje wiele różnych urządzeń testowych, które umożliwiają ilościowe określenie intensywności zużycia wynikającego z wyżej wymienionego mechanizmu. Jednakże z uwagi na fakt, że zużycie zwykle zachodzi przez dłuższy okres czasu eksploatacji, bezpośredni pomiar zużycia komponentów w rzeczywistych warunkach eksploatacji byłby czasochłonny i niepraktyczny. Dlatego opracowano szereg przyspieszonych metod testowych, które pozwalają na ocenę odporności materiałów w znacznie krótszym

czasie, przy jednoczesnym zachowaniu korelacji z rzeczywistymi warunkami eksploatacji. Należy jednak zaznaczyć, że nie wszystkie rodzaje zużycia abrazyjnego dają się łatwo odwzorować w warunkach laboratoryjnych. Szczególne trudności występują w przypadkach, gdy proces ścierania zachodzi wspólnie z innymi procesami, takimi jak korozja czy rozdrabnianie materiału, co znacznie komplikuje interpretację wyników badań i ich odniesienie do realnych warunków eksploatacji.

Testy zużycia, które wykorzystują głównie mechanizm ścierania w wyniku tarcia, obejmują: tester ścieralności YGP (ang. *Yancey, Gear, Price*) [4], młyn udarowy młotkowy [5], urządzenie do testu ścierania [6] oraz młyn walcowy BCURA [7]. W tych urządzeniach testowych dominującą rolę odgrywa tarcie między cząstkami materiałów sypkich a powierzchnią badanych materiałów przeznaczonych na części robocze młynów, co prowadzi do ich stopniowego ubytku w wyniku mechanicznego ścierania.

Testy ścierania, takie jak: test zużycia kul znakowanych [8], test zużycia żłobiącego w kruszarce szczękowej [9], test zużycia kul wirujących z elektrodą obrotową [10] oraz test zużycia ściernego z zastosowaniem suchego piasku i gumowego koła [11], charakteryzują się znacznie mniejszą powierzchnią kontaktu niż wymienione wcześniej metody. W ich przypadku dominują mechanizmy zużycia związane z kompresją, ścinaniem i oddziaływaniem uderzeniowym, co lepiej odzwierciedla warunki dynamiczne występujące w niektórych procesach kruszenia i mielenia przemysłowego.

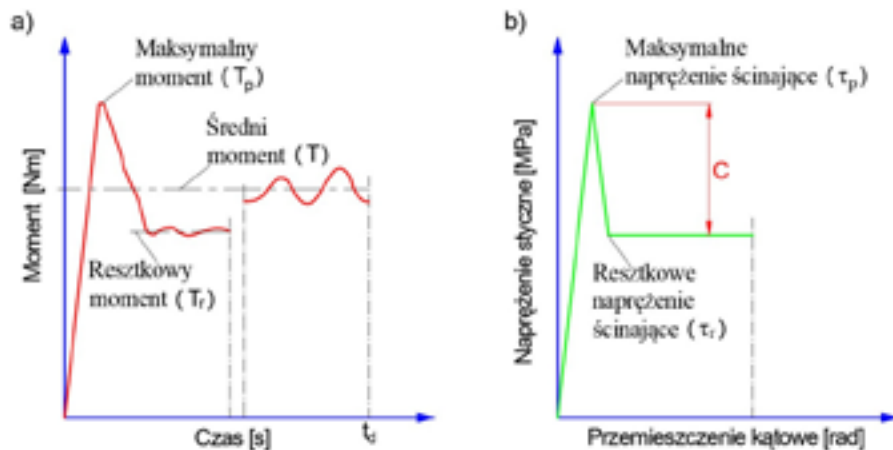
Pozostałe metody badań, takie jak młyn Hardgrove'a [12], tester zużycia w obciążonej kolumnie ściernej [13] oraz tester zużycia udarowego w komorze wibracyjnej [14], wykazują cechy pośrednie pomiędzy skrajnymi przypadkami testów opisanych powyżej. W tych procedurach badawczych zużycie zachodzi w wyniku złożonego oddziaływania sił tarcia, ściskania oraz ścinania, co pozwala na bardziej kompleksową ocenę odporności materiałów na zużycie w warunkach zbliżonych do warunków eksploatacji [15].

W głównej części niniejszego opracowania

zastosowano zaprojektowane w Katedrze Mechanizacji i Robotyzacji Górnictwa Politechniki Śląskiej urządzenie do testu ścierania [13,14], które umożliwia znacznie dokładniejsze odwzorowanie warunków zużycia abrazyjnego występujących podczas eksploatacji młynów i kruszarek przemysłowych. Urządzenie testowe charakteryzuje się nie tylko wyższą dokładnością, lecz także większą efektywnością czasową i ekonomiczną w porównaniu z powszechnie stosowanym testem Hardgrove'a [4]. Dodatkowym atutem urządzenia jest jego uniwersalność – umożliwia testowanie dowolnych kombinacji materiałowych, zarówno pod względem rodzaju materiału narzędzia (np. ostrza), jak i typu badanego materiału sypkiego, w szerokim zakresie warunków eksploatacyjnych.

PODSTAWOWE WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE DROBNOZIARNISTYCH MATERIAŁÓW SYPKICH

Wytrzymałość na ścinanie drobnoziarnistych materiałów sypkich to maksymalny opór, jaki materiał może stawić naprężeniu ścinającemu w danym punkcie swojej objętości. Po przekroczeniu tej granicy następuje ciągle przemieszczenie ścinające między dwiema częściami materiału. Wytrzymałość ta zależy od trzech głównych czynników:



RYS. 1

Wykres momentu (a) oraz zachowanie materiału spoistego drobnoziarnistego w teście ścinania (b). Dla materiałów niespoistych pozioma kohezja $C=0$, stąd przyjmuje się, że wartość szczytowa naprężenia ścinającego (τ_p) jest równa wartości rezydualnej (τ_r)

- tarcia ślizgowe pomiędzy sąsiadującymi ziarnami;
- tarcia tocznego, ponieważ część ziaren zmienia położenie poprzez toczenie;
- oporu przemieszczania pojedynczych ziaren, określanego ogólnie jako efekt ząbkowania (in. zakleszczania) się ziaren względem siebie, co zwiększa opór przy ścinaniu.

Udział wytrzymałości na ścinanie materiału sypkiego, wynikający z efektu ząbkowania się ziaren, rośnie wraz ze wzrostem jego gęstości, a także przy ostro krawędziowym kształcie cząstek i gęstym rozkładzie uziarnienia. Gęsto upakowany materiał ma wię-

cej punktów kontaktu między ziarnami, co zwiększa tarcie i efekt ząbkowania. Przykładowe wyniki testów ścinania dla drobnoziarnistego materiału przedstawiono na RYS. 1.

Wykres naprężeń ścinających (RYS. 1b) składa się z wartości maksymalnej (τ_p) oraz rezydualnej (τ_r). Po osiągnięciu maksymalnego momentu obrotowego (T_p) przy niewielkim przemieszczeniu kątowym wytrzymałość na ścinanie maleje, a moment potrzebny do kontynuacji przemieszczenia ścinającego zmniejsza się do rezydualnej wartości momentu (T_r). Wartość rezydualna momentu obrotowego (ang. *residual torque*) to techniczny termin

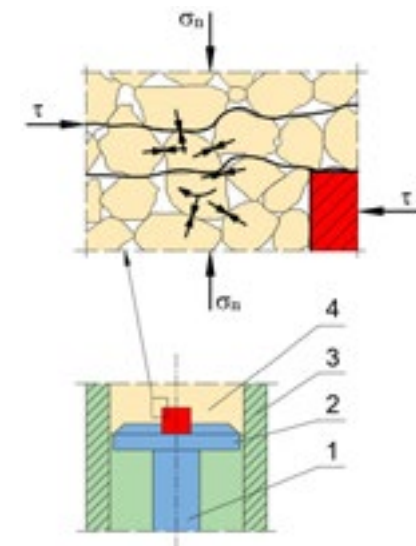


Kompletne rozwiązania napędowe na potrzeby każdego zastosowania.



- ▶ Globalna dostępność i usługi serwisowe
- ▶ Wiarygodny partner, szybki kontakt
- ▶ Energooszczędne rozwiązania oparte na modułowej koncepcji produktu





RYS. 2

Schemat ułożenia ziaren materiału sypkiego wewnątrz tribotestera ścierania urządzenia testowego (RYS. 3) oraz współdziałania zespołu: tarcza i belecza (próbka) z materiałem sypkim, gdzie: 1 – wałek napędowy, 2 – zespół tarcza-belecza, 3 – cylindryczny pojemnik, 4 – materiał sypki (ścierniwo)

oznaczający końcową (in. resztkową), ustaloną wartość momentu obrotowego, jaka jest potrzebna do kontynuowania ścierania (czyli dalszego ruchu względnego warstw materiału) po przekroczeniu maksymalnego oporu. Oznacza to, że na początku materiał stawia największy opór – pojawia się tzw. wartość szczytowa momentu obrotowego. Po przełamaniu struktury wewnętrznej materiału opór maleje i stabilizuje się na niższym poziomie, co odpowiada wartości resztkowej momentu obrotowego. Odzwierciedla ona stały

opór tarcia, który występuje w materiale już po utracie jego pierwotnej struktury, np. po „rozsypaniu się” ziaren lub zerwaniu wiązań między nimi. Jest to istotny parametr przy projektowaniu urządzeń do kruszenia i rozdrabniania, bo informuje, ile energii potrzeba do utrzymania procesu ścinania, a nie tylko do jego zapoczątkowania.

Przemieszczenie ścinające zachodzi wzdłuż strefy ścinania. Napężenie działające w dowolnym punkcie płaszczyzny ścinania można rozłożyć na dwie składowe: napężenie normalne (σ_n) oraz napężenie styczne (τ), jak pokazano na RYS. 2.

Na podstawie wyników eksperymentów przeprowadzonych z wykorzystaniem proponowanego urządzenia testowego do badania procesu ścierania (RYS. 3, TAB. 1) stwierdzono, że opór na ścinanie badanych materiałów sypkich można skutecznie opisać klasycznym równaniem Coulomba:

$$\tau_p = C + \sigma_n \tan \varphi = \frac{3 \cdot T_p}{2 \cdot \pi \cdot R^3} \cdot 10^{-6}, \text{ MPa} \quad (1)$$

$$\tau_r = \sigma_n \tan \varphi = \frac{3 \cdot T_p}{2 \cdot \pi \cdot R^3} \cdot 10^{-6}, \text{ MPa} \quad (2)$$

gdzie: τ_p – maksymalne napężenie ścinające [MPa]; τ_r – resztkowe napężenie ścinające [MPa]; T_p – maksymalny moment obrotowy [Nm]; C – pozorna kohezja [MPa]; φ – kąt tarcia wewnętrznego [°]; T_r – moment obrotowy w stanie resztkowym [Nm]; R – promień cylindra [m]; $\sigma_n = F_n (\pi \cdot R^2)^{-1}$ – napężenie normalne [MPa]; F_n – siła normalna [N].

W objętości drobnopiękistego materiału

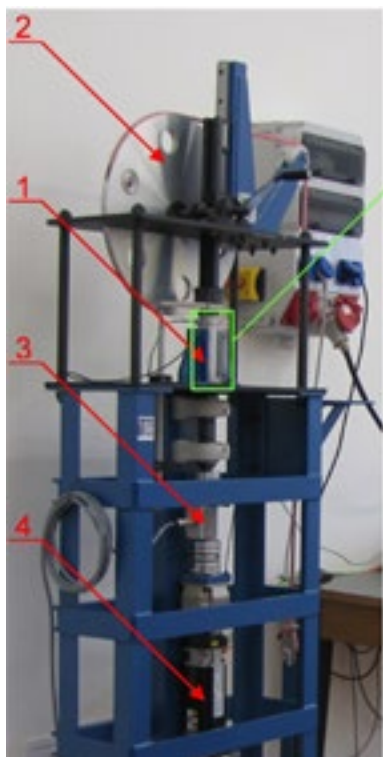
sypkiego znajdującego się pod działaniem napężenia normalnego cząstki pozostają w stanie równowagi statycznej. Aby było możliwe ich przemieszczenie w kierunku stycznym (RYS. 2), konieczne jest przewyższenie oporu wynikającego zarówno z istniejących wiązań adhezyjnych pomiędzy cząstkami, jak i z ich wzajemnego zazębienia się, czyli tzw. pozornej kohezji. Po osiągnięciu napężenia szczytowego (τ_p), już przy niewielkim przemieszczeniu ścinającym, dochodzi do stopniowego zmniejszenia intensywności zazębienia się cząstek, a część wiązań adhezyjnych ulega zerwaniu. W konsekwencji siła ścinająca niezbędna do kontynuowania przemieszczenia ulega redukcji – w przybliżeniu o wartość odpowiadającą pozornej kohezji (RYS. 1B). Zmniejszenie stopnia zazębienia cząstek jest efektem ich kruszenia, łamania, a także redystrybucji związanej z procesami ślizgania, toczenia i unoszenia. Wartość oporu wewnętrznego podczas ścinania – in. kąta tarcia wewnętrznego (równanie 3) zależy od wielkości ziaren oraz warunków środowiskowych, w szczególności od zawartości wilgoci. Dlatego istotne jest zachowanie spójnych procedur przygotowania próbek materiałów sypkich do badań.

$$\varphi = \arctan \frac{\tau_r}{\sigma_n} = \arctan \frac{3 \cdot T_r}{2 \cdot R \cdot F_n}, ^\circ \quad (3)$$

MECHANIZM KRUSZENIA I ŚCIERANIA W PROCESACH ROZDRABNIANIA

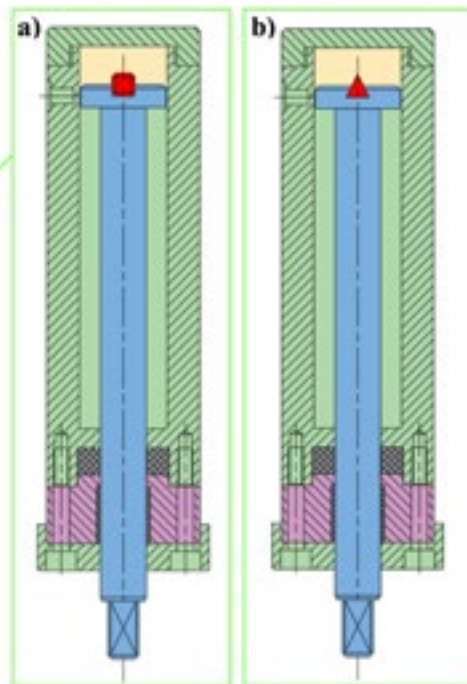
Podczas procesu rozdrabniania materiałów sypkich względne przemieszczenie drobnych cząstek minerałów względem powierzchni próbki (RYS. 2) prowadzi do jej intensywnego zużycia abrazyjnego. Zużycie to następuje w wyniku przesuwania się cząstek po powierzchni próbki, często przy znacznych prędkościach kontaktu. Cząstki minerałów mogą również przemieszczać się względem siebie oraz obracać się podczas kontaktu z próbką, co dodatkowo zwiększa intensywność oddziaływań mechanicznych. Zarówno w warunkach przemysłowych, jak i laboratoryjnych obserwuje się w takich sytuacjach występowanie wysokich naprężeń abrazyjnych. W wyniku działania tych naprężeń cząstki minerałów ulegają intensywnemu rozdrobnieniu, co z jednej strony zwiększa efektywność procesu mielenia, a z drugiej – prowadzi do nasilenia ścierania elementów roboczych mających kontakt z mielonym materiałem.

Intensywność rozdrobnienia ziaren materiałów sypkich można określić za pomocą wskaźnika rozdrabniałości IC (ang. *Index of Comminution*). Parametr ten opisuje zdolność materiału do ulegania rozdrobnieniu i stanowi jedną z jego cech fizycznych. Wskaźnik IC ma charakter ilościowy i odnosi się do energii niezbędnej do rozdrobnienia materiału, zgodnie z klasycznymi teoriami energetycznymi, taki-



RYS. 3

Urządzenie testowe do badania procesu ścierania zaprojektowane w Katedrze Mechanizacji i Robotyzacji Górnictwa Politechniki Śląskiej w Gliwicach, gdzie: 1 – cylindryczny tribotester ścierania dla dwóch kształtów belecza (próbki): prostopadłościennego (a), o przekroju trójkątnym (b), 2 – koło pasowe obciążające, 3 – wskaźniki obciążenia i momentu obrotowego, 4 – mechanizm napędu



PARAMETR	WARTOŚĆ	JEDN.
Zastosowane obciążenie	1000	N
Nacisk jednostkowy	2.4	MPa
Prędkość obrotowa wałka napędowego	30	min ⁻¹
Czas trwania testu	od 1 do 200	obr.
Średnia droga tarcia	0.05 oraz 6.0	m
Wielkość ziaren materiału ściernego (Węgiel, SiO ₂ , Al ₂ O ₃ , SiC)	300*1200	µm

TAB. 1

Charakterystyka urządzenia tesowego i warunki eksperymentu

mi jak modele Bonda, Rittingera czy Kicka. W celu jego wyznaczenia przygotowaną próbkę materiału sypkiego poddaje się działaniu ściśle określonej energii rozdrabniania (tzw. energii wprowadzonej), a efekt rozdrobnienia ocenia się na podstawie zmiany rozkładu wielkości ziaren określonej metodą przesiewową. Wskaźnik IC wyrażany jest w jednostkach: mg frakcji < 75 µm / J, czyli jako masa rozdrobnionego materiału sypkiego o uziarnieniu mniejszym niż 75 µm, przypadająca na jeden dżul dostarczonej energii.

Właściwości ścierne materiałów sypkich opisuje się za pomocą dwóch podstawowych parametrów: współczynnika ścieralności AF (ang. *Abrasion Factor*) oraz intensywności ścierania IA (ang. *Intensity of Abrasion*). Współczynnik ścieralności (AF) określa masę beleczki (próbki) utraconą w wyniku jej ścierania w kontakcie z określoną masą materiału sypkiego, w ściśle ustalonych warunkach obciążenia. Wartość tego współczynnika wyrażana jest w jednostkach: mg utraconej masy próbki / kg rozdrobnionego materiału sypkiego (frakcja < 75 µm). Intensywność ścierania (IA) odnosi się wyłącznie do procesu zużycia próbki, bez uwzględniania rozdrabniania materiału sypkiego podczas testu. Parametr ten opisuje tempo ubytku masy próbki i wyrażany jest w: mg/s·m² – czyli jako masa utraconego materiału próbki w ciągu jednej sekundy na jednostkę powierzchni próbki narażonej na ścieranie. »

ENDECO

CARDOX
INTERNATIONAL LTD

SYSTEM CARDOX

Bezpieczna, szybka i efektywna metoda udrażniania zbiorników: cementu, klinkieru, gipsu, piasku, żwiru, mialu węglowego, zboża itp., jak i instalacji technologicznych do magazynowania masowych materiałów sypkich.



Szczegółowych informacji udziela
wyłączny dystrybutor systemu Cardox w Polsce:

Endeco

al. Korfantego 76, 40-160 Katowice
tel.: 32 251 70 28
biuro@endeco.pl
www.endeco.pl
www.cardoxpolska.pl

KOLANA I RURY TRUDNOŚCIERALNE

Firma BRINPOL jest dostawcą kolana i rur trudnościeralnych wykonanych w różnych technologiach:

- Kolana i rury stalowe, specjalnie hartowane, jedno i dwuwarstwowe,
- Kolana i rury z wykładziną ceramiczną,
- Kolana i rury z wykładziną bazaltową,
- Kolana i rury z wykładziną Densit®

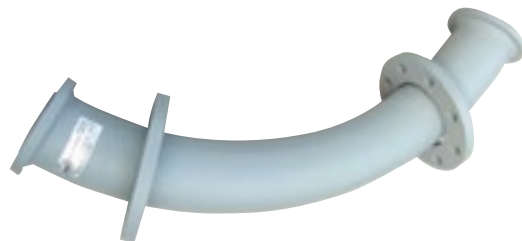
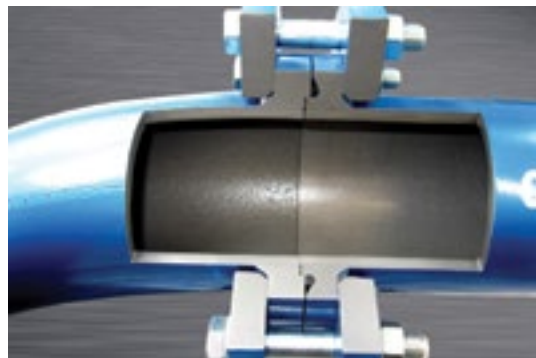
Zastosowanie elementów rurociągowych w którejś z ww. technologii uzależnione jest każdorazowo od konkretnego zastosowania i określane przez naszych technologów dysponujących bogatym doświadczeniem w projektowaniu instalacji do transportu różnych mediów. Oferowane przez nas rury stosowane są m.in. w: odlewniach, elektrowniach węglowych, hutach szkła, żwirowniach, górnictwie, przemyśle materiałów budowlanych itd.

PH-U BRINPOL

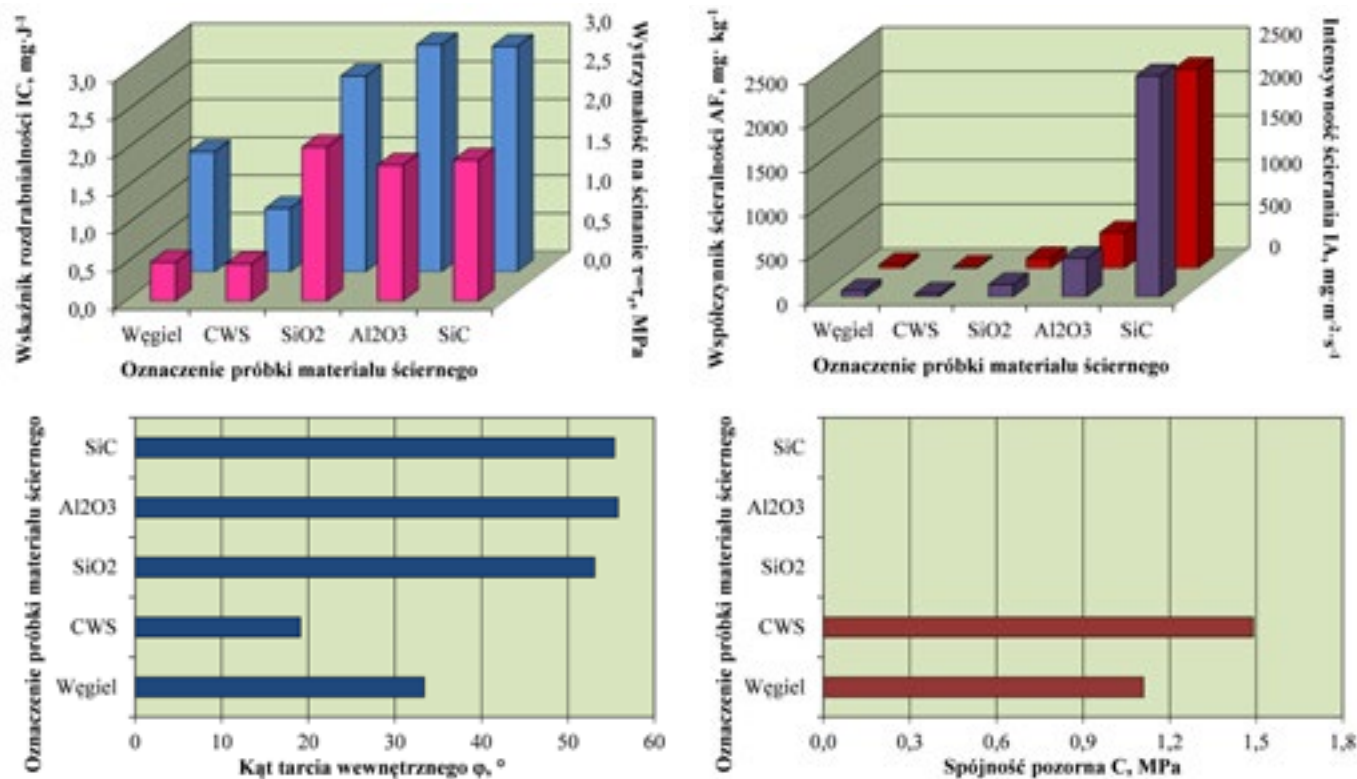
ul. Królewska 35, 05-502 Bogatki

tel.: +48 22 757 36 51, kom. +48 501 041 986

www.brinpol.com.pl e-mail: brinpol@brinpol.com.pl



BRINPOL
SINCE 1994



RYS. 4
Przykładowe własności mechaniczne wybranych materiałów sypkich

Odporność materiału próbki na zużycie określają dwa dodatkowe wskaźniki: odporność na zużycie WR (ang. *Wear Resistance*) oraz względna odporność na zużycie ϵ . Odporność na zużycie (WR) definiowana jest jako ilość energii potrzebnej do spowodowania jednostkowej utraty masy próbki, obracającej się w określonej masie materiału sypkiego, w zadanych warunkach obciążenia. Parametr ten wyrażany jest w: MJ energii / g utraconej masy próbki. Względna odporność na zużycie (ϵ) to stosunek odporności materiału badanej próbki do odporności materiału wzorcowego. Wartość ϵ pozwala na porównanie różnych materiałów pod względem odporności na ścieranie w tych samych warunkach badawczych. Powyższe właściwości można obliczyć w następujący sposób:

Wskaźnik rozdrabniałości

$$IC = \frac{PC}{EI}, \text{ mg} \cdot \text{J}^{-1} \quad (4)$$

Współczynnik ścieralności

$$AF = \frac{\Delta W}{PC}, \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \quad (5)$$

Intensywność ścierania

$$IA = \frac{\Delta W}{S \cdot t_d}, \text{ mg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1} \quad (6)$$

Odporność materiału próbki na zużycie

$$WR = \frac{EI}{\Delta W}, \text{ MJ} \cdot \text{g}^{-1} \quad (7)$$

Względna odporność materiału próbki na zużycie

$$\epsilon = \frac{WR_{(\text{mat. bad. próbki})}}{WR_{(\text{mat. wzorcowy})}} \quad (8)$$

gdzie: PC – masa rozdrobnionej frakcji węgla <75 μm (g), EI – energia wprowadzona (J), ΔW – ubytek masy próbki (g), S – powierzchnia próbki narażona na ścieranie (m^2), t_d – czas trwania testu (s).

WYNIKI I WNIOSKI

Zastosowanie proponowanego urządzenia testowego (RYS. 3) do badań procesu ścierania umożliwia wyznaczenie wielu parametrów istotnych w procesach przeróbki surowców mineralnych oraz transporcie materiałów sypkich. Przykładowe wyniki serii testów przeprowadzonych na jednym typie węgla, zawiesinie wodno-węglowej (ang. *Coal-Water Slurry*) oraz trzech rodzajach materiałów ściernych przedstawiono na RYS. 4. Każda z próbek ścierniwa użytych w badaniach miała masę ok. 20 g i zakres wielkości ziaren 600–1200 μm . W trakcie testów stosowano obciążenie normalne o wartości $F_n = 1000 \text{ N}$. Do badań, których wyniki zamieszczono na RYS. 4, wykorzystano beleczki (próbki) wykonane z węglika spiekane WC–6%Co.

Wyniki przeprowadzonych badań porównawczych potwierdziły, że czyste (99%) materiały sypkie o wielkości ziaren 600–1200 μm , takie jak: tlenek glinu (Al_2O_3), tlenek krzemu (SiO_2) oraz węgiel krzemu (SiC), nie wykazują znaczącej spójności pozornej w suchych warunkach badań. Wynika to z faktu, że w tej postaci są materiałami twardymi i kruchymi, których cząstki nie wykazują tendencji do tworzenia spójnych struktur pod wpływem sił kapilarnych czy elektrosta-

tycznych – zachowują się jak materiał luźny, bezkohezyjny.

Proponowana metoda badań cechuje się znacznie większą elastycznością niż metoda standardowa [8] i umożliwia względnie dokładne odwzorowanie warunków ścierania występujących w różnych systemach przeróbki surowców mineralnych oraz w urządzeniach do transportu materiałów sypkich. Ponadto pozwala na szybką i niedrogą ocenę ścieralności oraz podatności na rozdrabnianie materiałów sypkich w dowolnych warunkach eksploatacyjnych (np. nacisk, prędkość ruchu, temperatura warstwy rozdrabnianej) oraz przy dowolnej konfiguracji materiałowej (zarówno materiał próbki, jak i ścierniwa). Wyniki testów mających na celu określenie ścieralności materiałów sypkich (współczynnik ścieralności AF, intensywność ścierania IA) będą się różnić w zależności od konfiguracji materiałowej (zastosowanego materiału próbki). Dlatego właściwości ścierne materiałów sypkich należy oceniać przy użyciu próbek wykonanych z materiałów aktualnie stosowanych lub rozważanych do zastosowania w danym urządzeniu. Tylko wyniki testów przeprowadzonych w warunkach w pełni odwzorowujących rzeczywiste warunki eksploatacyjne i materiałowe w instalacjach przemysłowych mogą być bezpośrednio wykorzystywane w obliczeniach projektowych. ■

AUTOR JEST PRACOWNIKIEM NAUKOWYM
POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ, WYDZIAŁ GÓRNICTWA,
INŻYNIERII BEZPIECZEŃSTWA I AUTOMATYKI
PRZEMYSŁOWEJ, KATEDRA MECHANIZACJI
I ROBOTYZACJI GÓRNICTWA W GLIWICACH

Przemysłowe systemy ochrony powietrza



GENERALNE WYKONAWSTWO

- ▼ INSTALACJE ODPYLANIA
- ▼ INSTALACJE TRANSPORTU PYŁU
- ▼ FILTRY WORKOWE I KARTRIDŻOWE
- ▼ URZĄDZENIA I INSTALACJE ATEX

+1000
przemysłowych
realizacji



instalfilter.pl

INSTAL-FILTER S.A. | Kościan

bart-vent.pl

BART Sp. z o.o. | Sosnowiec, Warszawa, Wrocław, Gdańsk

Razem dla czystego jutra **GRUPA BTIS**

grupa BTIS . pl

Urządzenia do strefy ATEX

Andrzej Żelazo

W wielu gałęziach przemysłu – czy to chemicznego, czy spożywczego – stosowane są produkty sypkie, które stwarzają zagrożenie wybuchowe. Zabezpieczenie takich instalacji prowadzone jest generalnie w dwóch kierunkach. Po pierwsze, żeby zapobiec wybuchowi, a po drugie – jeśli już do niego dojdzie – żeby ograniczyć straty (zamknąć wybuch w instalacji lub ukierunkować go tam, gdzie straty będą najmniejsze). Firma Proorganika oferuje szereg urządzeń mających zastosowanie w instalacjach z produktami sypkimi również w strefach zagrożonych wybuchem. Są to elementy systemu rurowego Jacob, zawory zaciskowe HO-Matic oraz panele odciążające Vigilex.

SYSTEM RUROWY JACOB

System rurowy Jacob jest to układ połączeń rurociągów, w którym wszystkie elementy są zakończone charakterystycznymi wywijkami i łączone obejmami żłobkowymi lub kołnierzami płaskimi. Znajduje on szerokie zastosowanie w instalacjach przenoszenia materiałów sypkich (transport pneumatyczny, instalacje przesypowe), instalacjach aspiracji (odpylania) oraz w instalacjach niskociśnieniowych (do wartości ciśnienia wynoszącej 0,5 bar). Elementy systemu rurowego produkowane są ze stali węglowej malowanej lub ocynkowanej (o grubości 1, 2 lub 3 mm) lub ze stali nierdzewnej (AISI 304, AISI 316 lub innej według potrzeb klienta) w zakresie średnic od DN 60 do DN 1600.



FOT. 1
Typowe połączenie systemu Jacob na wywijki lub kołnierze luźne

Elementy systemu rurowego Jacob znajdują również zastosowanie w strefach zagrożonych wybuchem. W zależności od sposobu łączenia mogą mieć one różną odporność na ciśnienie wybuchu: 3 bar przy połączeniu na obejmy żłobkowe, 6 bar przy połączeniu na kołnierze płaskie luźne, 10 bar przy połączeniu na kołnierze płaskie spawane lub na obejmy żłobkowe wzmocnione. Połączenia na obejmy żłobkowe stosuje się w zakresie średnic od DN 60 do DN 630, a połączenia na kołnierze płaskie luźne – w zakresie średnic od DN 350 do DN 1250. Średnice DN 1400 oraz DN 1600 mają zastosowanie tylko w przypadku kołnierzy płaskich spawanych. Połączenia na obejmy żłobkowe wzmocnione stosuje się dla następujących średnic: DN 80, DN 100, DN 120, DN 150, DN 175, DN 200, DN 250 oraz DN 300.



FOT. 2
Mostek standardowy



FOT. 3
Mostek ze stopkami z EPDM



FOT. 4
Ucho do przyspawania



FOT. 5
Kabel



FOT. 6
Uszczelka wykonana z EPDM

Kolejną ważną zaletą systemu jest odprowadzanie ładunków elektrostatycznych. Odprowadzenie ładunków (przepływ ich pomiędzy poszczególnymi elementami) powoduje, że

się one nie gromadzą i nie tworzą różnicy potencjałów mogącej spowodować iskrę (a w konsekwencji wybuch w rurociągu). Może być ono realizowane w tym systemie za pomocą przyspawanych uch łączonych kabelkami, uszczelkę z EPDM (przewodzących ładunki elektrostatyczne), specjalnych mostków. Mostki do odprowadzenia ładunków elektrostatycznych mogą być standardowe (do łączenia elementów wykonanych ze stali nierdzewnej lub stali węglowej ocynkowanej) albo mogą być wykonane ze stopką z EPDM (do łączenia elementów wykonanych ze stali węglowej malowanej proszkowo).



FOT. 7
Ucha i kabelki



FOT. 8
Mostek

Jeśli chodzi o urządzenia napędowe, to w systemie Jacob mamy przepustnice, zasuwę, przesypy dwudrogowe, rozdzielacze dwudrogowe oraz obrotowe rozdzielacze wielodrogowe. Urządzenia te mogą być napędzane siłownikami pneumatycznymi lub silnikami elektrycznymi. Z reguły na zewnątrz urządzenia występuje strefa ATEX 2.2, a wewnątrz urządzenia strefa ATEX 2.0. Wewnątrz obudowy obrotowych rozdzielaczy wielodrogowych może występować strefa ATEX 2.1. Co do napędów pneumatycznych, to z reguły produkowane są one jako dostosowane do stref ATEX. Oczywiście mogą być one też wytwarzane standardowo. Najwięcej różnic widać w osprzęcie siłowników pneumatycznych (a mianowicie

w skrzynkach wyłączników krańcowych). Standardowo w skrzynce wyłączników krańcowych (chodzi o sygnalizację położenia przepustnicy czy przesypu) stosowane są wyłączniki mechaniczne. Natomiast w strefach ATEX stosowane są indukcyjne czujniki położenia. Na FOT. 9 jest widoczny przykład instalacji w strefie ATEX – na połączeniach (obejmach żłobkowych) są założone mostki do odprowadzenia ładunków elektrostatycznych, a na siłownikach pneumatycznych znajdują się indukcyjne czujniki położenia.



FOT. 9

System rurowy Jacob – instalacja w strefie ATEX

ZAWORY ZACISKOWE HO-MATIC

Zawory zaciskowe firmy HO-Matic są sterowane sprężonym powietrzem. Znajdują one szerokie zastosowanie w układach automatyki przemysłowej oraz urządzeniach do produktów sypkich (głównie w systemach odpowietrzania i odpylania). Charakteryzują się solidną i prostą konstrukcją, która gwarantuje wysoką niezawodność i długą żywotność. Składają się z obudowy ze współosiowo zamontowanym elastycznym wkładem. Ich zwarta konstrukcja (brak dodatkowego napędu) przyczynia się do tego, że mogą być używane nawet w najbardziej niedostępnych miejscach. Brak elementów blokujących przepływ powoduje, że zawory te świetnie nadają się do produktów pylistych, ziarnistych, zawieszin oraz cieczy.

Aby zawór mógł być zastosowany w strefie ATEX, musi spełniać kilka wymagań. Po pierwsze wkład zaworu musi być wykonany z dodatkami przewodzącymi elektrostatycznie i jednocześnie obudowa zaworu musi zapewniać odprowadzenie ładunków elektrostatycznych. Jeśli chodzi o wkłady, to wymagania ATEX spełniają te wykonane z NR-E, a wymagania ATEX oraz jednocześnie FDA spełniają te

wykonane z NR-LE, NBR-LE, EPDM-LE. Co do obudów spełniających wymagania ATEX, to są nimi obudowy serii 40 oraz 41 (wykonane w całości ze stopu aluminium), obudowy serii 70 (wykonane w całości ze stali nierdzewnej 1.4435 lub 1.4404) oraz część obudów serii 80. Z serii 80 wymagania ATEX spełniają tylko te obudowy, które wykonane są ze stopu aluminium oraz końcówek wykonanych z tworzywa POM-ELS (przewodzącego elektrostatycznie). Zawory serii 41 są zaworami kołnierзовymi, a pozostałe – zaworami gwintowanymi.

Zawory zaciskowe HO-Matic są zaprojektowane i wykonane w ten sposób, że nie występują potencjalne źródła zapłonu. Ponieważ nie ma źródeł zapłonu, zawory zaciskowe mogą być użyte w strefach Ex 0, 1, 2, 20, 21, 22 (zgodnie z dyrektywą ATEX 2014/34/UE). Oczywiście należy pamiętać o uziemieniu zaworu (całego rurociągu). Można uziemić zawór, wykorzystując jedną ze śrub (przy zaworach kołnierзовych).

ZASADA DZIAŁANIA

Elastyczny wkład jest zamontowany w obudowie zaworu i otoczony przestrzenią, do której doprowadzamy sprężone powietrze. Po doprowadzeniu sprężonego powietrza okrągły początkowo wkład się zniekształca, staje się owalny w przekroju, a na końcu (po przekroczeniu odpowiedniego ciśnienia) się zaciska. Zawór zaciskowy staje się zamknięty.

Aby otworzyć zawór, należy spuścić sprężone powietrze, a wkład samoczynnie powróci do okrągłego, pełnego przekroju. Żeby szczelnie zamknąć zawór, należy doprowadzić sprężone powietrze o ciśnieniu o 2,0–2,5 bar większym niż ciśnienie w rurociągu. Jeżeli zastosujemy wyższe ciśnienie, może wpłynąć to na szybsze zużycie wkładu. Zawory można stosować do maksymalnego ciśnienia w rurociągu wynoszącego 4 bar. Zawory serii 70 oraz 80 produkowane są w średnicach: 10, 15, 20, 25, 32 oraz 40 mm. Zawory serii 41 mają zaś średnice: 50, 65, 80, 100, 125 oraz 150 mm. A średnice zaworów serii 40 wynoszą: 50, 65 oraz 80 mm.

PANELE ODCIĄŻAJĄCE VIGILEX

Panele odciążające Vigilex chronią ludzkie zdrowie i życie oraz zabezpieczają urządzenia pracujące w strefie wybuchowej (dyrek-



FOT. 13, 14

Zasada działania zaworów HO-Matic

tywa 94/9/CE).

Panele są tak zaprojektowane, aby w przypadku niekontrolowanego wzrostu ciśnienia (lub nastąpienia wybuchu) uwolnić jego nadmiar (lub też wyrzucić mieszaninę płomieni i pyłów w określonym kierunku). W ten sposób można ochronić pracujących w pobliżu ludzi, a także zapobiec zniszczeniu urządzeń (podajników kubełkowych, filtrów i innego wyposażenia hal produkcyjnych) – lub też je zminimalizować.

System ochrony Vigilex stosowany jest po to, aby powstrzymać zapadnięcie się i zniszczenie zbiornika, na którym jest zamontowany. Można go montować na silosach, zbiornikach, filtrach i cyklonach. Panele mają różne wielkości i są dobierane w zależności od warunków procesu. Produkowane są panele kwadratowe i prostokątne.

Dostępne są opcje wysokotemperaturowe, z przeciwkołnierzymi i bez nich, odporne na promieniowanie UV i w wersji z ochroną przed złymi warunkami atmosferycznymi, a także z detektorami rozerwania (mechanicznymi lub magnetycznymi).

Dla większości paneli standardowym ciśnieniem rozerwania jest ciśnienie 0,1 bar. Panele różnią się natomiast odpornością na podciśnienie (w zależności od typu jest to 0,05 bar, 0,1 bar lub 0,3 bar). Przeznaczone są do pracy w strefie Ex II D.

Panele wybuchowe Vigilex produkowane są zgodnie z wymogami certyfikatów INERIS 08ATEX0038X i INERIS 08ATEXQ406. ■

AUTOR JEST PREZESEM ZARZĄDU
FIRMY PROORGANIKA SP. Z O.O. W WARSZAWIE
WWW.PROORGANIKA.COM.PL



FOT. 10, 11, 12

Od lewej: zawory HO-Matic serii 40, 41, 70



FOT. 15

Panel Vigilex typu VL

Silniki elektryczne przeznaczone do eksploatacji w strefach zagrożonych wybuchem

www.cantonigroup.com


Przemysł górniczy, chemiczny, petrochemiczny, naftowo-gazowy, farmaceutyczny, graficzny, lakiernie, urządzenia do transportu materiałów sypkich oraz urządzenia wentylacyjne to obszary, w których może wystąpić atmosfera wybuchowa. Atmosfera wybuchowa to mieszanina substancji palnych w postaci gazów, par, mgieł lub pyłów z powietrzem w warunkach atmosferycznych, w której po wystąpieniu zapłonu spalanie rozprzestrzenia się na całą niespaloną mieszaninę. Przestrzenie, w których może wystąpić atmosfera wybuchowa, wymagają wprowadzenia specjalnych środków w celu zapewnienia bezpieczeństwa i higieny pracy. Jednym ze środków bezpieczeństwa są urządzenia w wykonaniu przeciwybuchowym.

Polskie (europejskie) oraz międzynarodowe przepisy dotyczące urządzeń elektrycznych eksploatowanych w strefach zagrożonych wybuchem stawiają precyzyjne, obligatoryjne wymagania w zakresie ich konstrukcji. Wymagania te uzależnione są od poziomu bezpieczeństwa (z punktu widzenia użytkownika), jaki należy zapewnić w finalnej aplikacji.

Wspomniane powyżej przepisy europejskie wynikają wprost z obowiązującej Dyrektywy Parlamentu Europejskiego 2014/34/UE (zwanej dalej Dyrektywą ATEX) oraz norm EN/IEC zharmonizowanych z tą dyrektywą (m.in. normy EN/IEC z serii 60079).

Zgodnie z Dyrektywą ATEX klasyfikacja urządzeń elektrycznych stosowanych w strefach zagrożonych wybuchem wyróżnia dwa obszary:

- urządzenia instalowane w podziemiach kopalń górniczych (Grupa Urządzeń I);
- urządzenia instalowane na powierzchni (Grupa Urządzeń II).

Zakłady produkcyjne Grupy Cantoni produkuje w Polsce silniki przeciwybuchowe od ponad 70 lat. W swojej ofercie posiadają one cały przekrój wykonanych silników „Ex” (różnej budowy) o mocy od 0,06 kW do 4 MW, które stosowane są przez ich polskich i zagranicznych klientów.

SILNIKI BUDOWY WZMOCNIONEJ „Ex eb” PRODUKOWANE PRZES BESEL SA



Fabryka Silników Elektrycznych BESEL SA, wchodząca w skład Grupy Cantoni, produkuje przeciwybuchowe silniki indukcyjne klatkowe trójfazowe przeznaczone do pracy w wybuchowych atmosferach gazowych (II 2 G) i pyłowych (II 2 D) o mocy od 0,06 kW do 1,1 kW. W konstrukcji silników zastosowano dodatkowe środki zapewniające zwiększone bezpieczeństwo wobec możliwości powstania nadmiernej temperatury i występowania

KLASYFIKACJA URZĄDZEŃ NA GRUPY I KATEGORIE								
EN IEC 60079-0		Dyrektywa ATEX						
EPL	Grupa	Grupa urządzeń	Kategoria	Substancje palne		Poziom ochrony	Strefa	Uwaga
Ma	I	I (podziemia kopalń)	M1	metan, pył węglowy		bardzo wysoki	N/A	CJN
Mb			M2			wysoki		
Ga	II	II (inne przemysły, np. przemysł petrochemiczny)	1G	G	gazy, pary, mgły	bardzo wysoki	0	CJN
Gb			2G			wysoki	1	
Gc			3G			normalny	2	DP lub CJN
Da	III		1D	D	pyły	bardzo wysoki	20	CJN
Db			2D			wysoki	21	
Dc			3D			normalny	22	DP lub CJN

CJN – wymagany obligatoryjny certyfikat ATEX jednostki notyfikowanej

DP – możliwość wprowadzenia na rynek w oparciu o deklarację producenta (certyfikacja w jednostce notyfikowanej nie jest obowiązkowa)

łuków i iskier zarówno wewnątrz silnika, jak i na jego elementach zewnętrznych w czasie normalnej pracy. Są to odpowiednio silniki budowy wzmocnionej „Ex eb” i silniki zabezpieczone przed zapłonem pyłu za pomocą obudowy „Ex tb”. Mogą być one stosowane w strefach z zagrożeniem gazowym 1 oraz 2 lub w strefach z zagrożeniem pyłowym 21 oraz 22. Silniki przeciwybuchowe produkcji BESEL SA posiadają certyfikat ATEX zgodnie z wymaganiami Dyrektywy 2014/34/UE i spełniają wymogi efektywności energetycznej zgodnie z Rozporządzeniem Komisji (UE) 2019/1781 & 2021/341.



SILNIKI BUDOWY OGNIOSZCZELNEJ „Ex db” PRODUKOWANE PRZES CELMA INDUKTA SA



CELMA INDUKTA SA była pierwszym producentem w Polsce, który w latach 50. ubiegłego wieku wprowadził do swojej oferty silniki przeciwybuchowe ognioszczelne.

Zakres oferty silników przeciwybuchowych produkowanych przez CELMA INDUKTA SA o mocy od 0,37 kW do 315 kW jest bardzo szeroki (silniki budowy wzmocnionej „Ex ec” i „Ex eb”, silniki do stref pyłowych „Ex tc” i „Ex tb”, silniki ognioszczelne „Ex db” do strefy I i II), ale najważniejszym obszarem działania pozostają silniki ognioszczelne „Ex db”, przeznaczone dla przemysłu górniczego i chemicznego.

Główne założenia konstrukcyjne silników ognioszczelnych to:

- zabezpieczenie przed wydostaniem się ew. zapłonu (wybuchu) mieszanki wybuchowej (gazowej) z wnętrza silnika na

zewnątrz silnika (wyeliminowanie możliwości zapłonu mieszanki wybuchowej wokół silnika, na instalacji);

- ograniczenie temperatury na obudowie silnika do wartości bezpiecznej wynikającej z temperatury zapłonu mieszanki wybuchowej wokół silnika (temperatura na obudowie silnika nie może przekroczyć temperatury wynikającej z klasy temperaturowej „T”).

Spełnienie pierwszego założenia konstrukcyjnego wymaga zastosowania odpowiednich przejść ognioszczelnych w obszarach łączenia ze sobą poszczególnych detali silników (np. połączenie tarczy łożyskowej z kadłubem, skrzynki zaciskowej z kadłubem itd.). Właściwie zaprojektowane złącza ognioszczelne pomiędzy elementami tworzącymi obudowę ognioszczelną pozwalają na wygaszenie płomienia wybuchu wewnątrz silnika, a tym samym wyeliminowanie możliwości zapłonu mieszanki wybuchowej wokół silnika.

Dodatkowo – ze względu na możliwość wystąpienia eksplozji mieszanki wewnątrz obudowy silnika – konstrukcja poszczególnych komponentów musi być zaprojektowana w sposób uniemożliwiający uszkodzenie obudowy ze względu na wysokie ciśnienia występujące podczas wybuchu mieszanki

(odpowiednia wytrzymałość mechaniczna).

Wszystkie powyższe kwestie wykonania silników ognioszczelnych weryfikowane są w trakcie obowiązkowej certyfikacji silników w niezależnej jednostce notyfikowanej (m.in. prowadzone są kontrolowane badania wybuchowe), która kończy się wydaniem certyfikatu ATEX. Odpowiednia wytrzymałość mechaniczna elementów tworzących obudowę ognioszczelną silników weryfikowana jest dodatkowo również podczas produkcji seryjnej (próby ciśnieniowe).

Uwzględniając ponad 50-letnie doświadczenie w produkcji silników ognioszczelnych, sugestie swoich klientów oraz biorąc pod uwagę nowe wymagania w zakresie minimalnego poziomu sprawności wynikające z Rozporządzenia Komisji (UE) 2019/1781 & 2021/341, CELMA INDUKTA SA zaprojektowała



wała od podstaw, a następnie zaatestowała nową serię silników ognioszczelnych „Ex db (eb)” z zakresu wielkości 90...315 przeznaczonych dla przemysłu chemicznego (w tym petrochemicznego) w klasie sprawności IE3 – serię „(E)cSTe(b)”.

SILNIKI Z SYSTEMEM NADCIŚNIENIA „Ex eb pxb” PRODUKOWANE PRZECZ



® **EMIT SA**

Największe silniki przeciwybuchowe produkowane są w Grupie Cantoni przez firmę EMIT SA – o mocy znamionowej do 4 MW. Jeden z ich rodzajów stanowią silniki z systemem nadciśnienia oznaczane cechą przeciwybuchowości „Ex eb pxb”. Silniki te są wyposażone w nabudowany na obudowie system nadciśnienia służący do przewietrzenia, a następnie wytwarzania i utrzymywania nadciśnienia wewnątrz obudowy silnika, co zabezpiecza przed przedostaniem się do wnętrza silnika czynników potencjalnie wybuchowych z otoczenia. Takie rozwiązanie pozwala na zaoferowanie silników w miejsca, gdzie użycie tradycyjnych rozwiązań silników przeciwybuchowych (ognioszczelnych lub budowy wzmocnionej) jest technicznie niemożliwe bądź bardzo trudne. Poza wymaganiami klienta

Cantoni®
GROUP
www.cantonigroup.com



Silniki elektryczne
od 0,04 kW
do 7000 kW
m.in. do stref
zagrożonych wybuchem



Silnik ognioszczelny w klasie sprawności IE4 (Ex db eb, IIC) z chłodzeniem obcym, do zasilania z przemiennika częstotliwości



konieczność stosowania silników z systemem nadciśnienia w niektórych wypadkach wynika z normy EN 60079-1 (dotyczącej zabezpieczeń urządzeń za pomocą osłon ognioszczelnych „d”), która wskazuje, że łożyska ślizgowe są niedopuszczalne w maszynach elektrycznych wirujących grupy IIC. Tak więc w przypadku silników 2-biegunowych dużej mocy z takimi łożyskami przeznaczonych dla grupy IIC jedyną opcją pozostaje ich wyposażenie w opisany powyżej system nadciśnienia.



Uzupełnieniem oferty silników elektrycznych produkowanych w Polsce przez BESEL SA, CELMA INDUKTA SA i EMIT SA w wykonaniu przeciwwybuchowym są hamulce elektromagnetyczne oraz zwalniające w wykonaniu „Ex” (stosowane m.in. w układach napędowych z silnikami elektrycznymi) powstające w Polskiej fabryce EMA-ELFA Sp. z o.o., wchodzącej również w skład Grupy Cantoni.

W aktualnej ofercie EMA-ELFA Sp. z o.o. znajdują się hamulce serii „NEX”, spełniające zasadnicze wymagania dla urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w przestrzeniach zagrożonych wybuchem gazów i pyłów (strefa 2 i 21 wg Dyrektywy 2014/34/UE ATEX). Rozwinięciem tej serii są hamulce serii „HEX” o pełnej obudowie ognioszczelnej przeznaczone dla przemysłu górniczego i chemicznego.



Oferta EMA-ELFA Sp. z o.o. obejmuje również zwalniające elektrohydrauliczne „Ex” serii „ExZE” (o napięciu zasilania do 1000 V) i „ExwZE” (o napięciu zasilania do 1250 V), spełniające zasadnicze wymagania dla urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w obszarach zagrożonych metanem oraz przestrzeniach zagrożonych wybuchem innych gazów, będące urządzeniami mechanicznymi o ruchu prostoliniowym, które w większości przypadków stosowane są do luzowania (otwierania) hamulców szczękowych i tarczowych, występujących w napędach maszyn transportowych, w dźwignicach, przenośnikach, windach itp.



Należy podkreślić, że silniki przeciwwybuchowe oferowane przez Grupę Cantoni produkowane od podstaw na terenie Polski (nie mylić z montażem na terenie Polski z komponentów dostarczanych z rynków azjatyckich) spełniają lub przewyższają aktualne wymagania w zakresie sprawności obowiązujące na terenie EU (IE2, IE3, IE4) oraz w innych obszarach świata (NEMA PREMIUM). Zastosowanie bezpiecznych w pełni europejskich silników przeciwwybuchowych (zaprojektowanych zgodnie z obowiązującymi przepisami i zaatestowanych w europejskich jednostkach notyfikowanych) o wysokiej sprawności pozwala dodatkowo na obniżenie zużycia energii elektrycznej. ■



powder&bulk
MATERIAŁY SYPKIE I MASOWE

Zasypujemy informacjami!

Zapraszamy na naszą stronę: www.powderandbulk.com.pl



SOLIDS

Expo Poland

PREMIEROWA EDYCJA

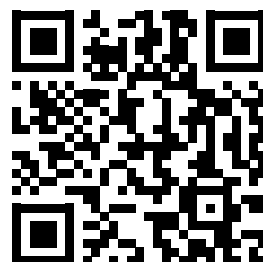
**NAJWIĘKSZE W POLSCE TARGI
TECHNOLOGII MATERIAŁÓW SYPKICH**

4 – 6 | 11 | 2025

Wydarzenie
Towarzyszące:



ZAREJESTRUJ SIĘ



**PTAK
WARSAW
EXPO**

ufi
Member

www.solidsexpopoland.com

Silniki ATEX w strefach zagrożonych wybuchem – bezpieczeństwo, które napędza przemysł

www.bibusmenos.pl

W świecie przemysłu, gdzie bezpieczeństwo musi iść w parze z efektywnością, nie ma miejsca na kompromisy – zwłaszcza tam, gdzie jedna iskra może oznaczać katastrofę. W takich warunkach kluczowe znaczenie ma stosowanie silników elektrycznych przeciwwybuchowych, znanych także jako silniki Ex lub ATEX. Stanowią one fundament bezpiecznej i niezawodnej pracy w strefach zagrożonych wybuchem. Ich konstrukcja i wykonanie muszą spełniać rygorystyczne wymagania, by zapewnić ochronę zarówno ludzi, jak i sprzętowi. W artykule przybliżamy najważniejsze normy, jakie muszą spełniać tego typu silniki, ich typowe zastosowania oraz przykłady rozwiązań oferowanych przez firmy WEG i ELK Motor.



FOT. 1

Przemysł naftowy to jedna z branż, w których komponenty ATEX znajdują najczęstsze zastosowanie ze względu na wysokie ryzyko zapłonu.

CZYM CHARAKTERYZUJE SIĘ SILNIK PRZECIWWYBUCHOWY?

Silniki przeciwwybuchowe muszą być zaprojektowane w taki sposób, aby zapobiegać zapłonowi otaczającej go atmosfery wybuchowej oraz aby wytrzymywać ciśnienie wybuchu wewnętrznego, jeśli taki nastąpi w obudowie silnika. Zastosowanie odpowiedniej technologii i ścisłe podejście do norm konstrukcyjnych sprawia, że silniki ATEX są zdolne do pracy w warunkach, w których konwencjonalny napęd elektryczny byłby zwyczajnie niebezpieczny.

Podstawą ich budowy są specjalne materiały odporne na wysokie temperatury i wysokie ciśnienie oraz odpowiednio uszczelniona konstrukcja ograniczająca możliwość kontaktu zapłonu wewnętrznego z otoczeniem. Kluczową rolę odgrywa również odpowiednie chłodzenie takiego silnika, a także precyzyjne dopasowanie elementów mechanicznych i elektrycznych oraz dokładna kontrola szczelin między

elementami ruchomymi i nieruchomymi, co zapobiega wydostaniu się płomienia poza silnik. Wszystkie te cechy pozwalają zachować ciągłość pracy instalacji przemysłowych czy linii produkcyjnych w trudnych warunkach środowiskowych.

NORMY, KTÓRE TWORZĄ BEZPIECZNY STANDARD

Silniki przeciwwybuchowe muszą spełniać szereg międzynarodowych norm i regulacji. Podstawowym punktem odniesienia dla producentów silników Ex są przepisy unijnej dyrektywy ATEX 2014/34/UE – to właśnie ona reguluje wymagania dotyczące urządzeń przeznaczonych do pracy w atmosferach wybuchowych. W jej ramach silniki klasyfikowane są według kategorii urządzeń (1, 2, 3) oraz rodzaju atmosfery wybuchowej (gazy lub pyły), którą dzieli się na strefy w zależności od częstotliwości występowania ryzyka:

- Strefa 0 (gazy) lub 20 (pyły) – ciągle występowanie atmosfery wybuchowej;

- Strefa 1 (gazy) lub 21 (pyły) – atmosfera wybuchowa występuje okazjonalnie;
- Strefa 2 (gazy) lub 22 (pyły) – ryzyko występuje sporadycznie.

Podstawowe wytyczne dyrektywy ATEX dotyczą również oznaczenia Ex, które identyfikują typ ochrony przeciwwybuchowej – każde urządzenie musi być jednoznacznie oznakowane, np. symbolem „Ex d” (ochrona ognioszczelna), „Ex eb” (zwiększone bezpieczeństwo – dla stref 1 i 21) lub „Ex ec” (zwiększone bezpieczeństwo – dla stref 2 i 22, wcześniej określane jako Ex nA). Oznaczenia te informują o rodzaju zastosowanej ochrony oraz warunkach, w jakich dany silnik może być bezpiecznie eksploatowany.

Uzupełnieniem dyrektywy ATEX jest międzynarodowy standard techniczny IECEx, opracowany przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną, zapewniający spójne standardy dotyczące projektowania, produkcji i certyfikacji na rynkach globalnych. Wymagania silników przeciwwybuchowych obejmują także odporność obudowy na wnikanie pyłu i wody, którą reguluje norma IP (*Ingress Protection*), w której występują odpowiednie oznaczenia, jak np. IP65 czy IP66.

GDZIE STOSUJE SIĘ SILNIKI PRZECIWWYBUCHOWE?

Silniki ATEX znajdują zastosowanie wszędzie tam, gdzie pojawia się ryzyko zapłonu mieszanin gazów, par, mgieł lub pyłów – zarówno pochodzenia organicznego, jak i mineralnego. Istnieje wiele branż, w których wykorzystanie silnika Ex jest koniecznością, a wśród najbardziej popularnych wymienić można:

- przemysł naftowy i gazowy – napęd pomp, kompresorów czy urządzeń wiertniczych;
- przemysł chemiczny – reaktory, mieszalniki, pompy do substancji łatwopalnych;
- przemysł spożywczy – szczególnie w obszarach przetwarzania mąki, cukru czy proszków, które mogą tworzyć pyły wybuchowe;

- energetyka i górnictwo – np. napęd dla urządzeń przycupających w kopalniach.

Niezależnie od branży, odpowiednio dobrane rozwiązania przeciwwybuchowe umożliwiają bezawaryjne działanie instalacji w obszarach zagrożonych, minimalizując ryzyko dla zdrowia ludzi i ryzyko występowania przestojów.

ROZWIĄZANIA TECHNICZNE WEG I ELK MOTOR

Firma WEG jest globalnym producentem napędów, dostarczającym szeroki wachlarz silników przeciwwybuchowych, które poza bezpieczeństwem charakteryzują się wysoką efektywnością energetyczną – dostępne są modele w klasach IE2, IE3 i wyższych. Silniki WEG zapewniają różnorodność konstrukcji, jak np. silniki Ex d z obudową ognioszczelną oraz Ex eb i Ex ec o zwiększonym bezpieczeństwie – odpowiednio do zastosowania w strefach 1/21 lub 2/22. Charakteryzują się także zwiększoną odpornością na trudne warunki środowiskowe, takie jak wysoka wilgotność czy duże różnice temperatur. Przykładem konkretnego modelu z oferty WEG jest linia W22X – silniki przeciwwybuchowe zaprojektowane z myślą o wymagających aplikacjach, posiadające klasę ochrony Ex d, które spełniają wymagania zarówno ATEX, jak i IECEx.

Z kolei firma ELK Motor stawia na elastyczność – ich silniki wyróżniają się kompaktową budową, która ułatwia instalację w ograniczonych przestrzeniach, a także certyfikacją zgodną z ATEX i IECEx, co czyni je uniwersalnymi na rynkach globalnych. Poza standardowymi modelami ELK dostarcza również modele wykonywane na zamówienie – dostosowane do specyficznych warunków aplikacji. ELK łączy przystępną cenę z dobrą dostępnością serwisu i wsparcia technicznego, co zapewnia ciągłość działania.

JAK DOBRAĆ ODPOWIEDNI SILNIK PRZECIWWYBUCHOWY?

Proces doboru silnika ATEX powinien zawsze uwzględniać kilka kluczowych czynników:

- rodzaj atmosfery wybuchowej – czy dominują gazy, pyły, a może ich mieszanina?
- klasa strefy zagrożenia – np. 1 czy 2 – im większe ryzyko, tym bardziej zaawansowana musi być ochrona danej aplikacji;
- parametry pracy – obciążenie, moment obrotowy, napięcie zasilania;
- warunki otoczenia – temperatura, wilgotność, obecność substancji korozyjnych;
- dostępność serwisu i części zamiennych – kluczowa w przypadku awarii, by zminimalizować ryzyko długotrwałych przestojów w produkcji.



FOT. 2

Przykład silnika WEG o zwiększonym bezpieczeństwie przeciwwybuchowym – seria W22Xdb.

W dobie coraz bardziej złożonych i zautomatyzowanych procesów przemysłowych odpowiedni dobór silnika przeciwwybuchowego to nie tylko kwestia zgodności z przepisami, ale też realne wsparcie dla efektywności operacyjnej. Nowoczesne silniki Ex oferują dziś znacznie więcej niż tylko bezpieczeństwo – to także trwałość, energooszczędność i łatwa integracja z systemami automatyki.

Wybierając sprawdzone rozwiązania od doświadczonych producentów, przedsiębiorstwa inwestują w nieprzerwaną ciągłość produkcji, bezpieczeństwo swoich pracowników i zgodność z międzynarodowymi normami. ■

BIBUS MENOS

PEWNOŚĆ I OCHRONA

Silniki przeciwwybuchowe ATEX dla przemysłu – niezawodność, zgodność i bezpieczeństwo.



Chcesz poznać szczegóły oferty?
Skontaktuj się z nami już teraz!

Damian Rzyszczyk
(+48) 608 047 576



@bibusmenos



Pulsatory pneumatyczne SYNEX – klucz do bezpieczeństwa i automatyzacji w górnictwie dla stref I M2 z atmosferą potencjalnie wybuchową

Arkadiusz Szymczak

Pulsatory pneumatyczne SYNEX firmy INWET skutecznie eliminują zatory, nawisy i złogi w bunkrach, silosach oraz rurociągach transportowych, zapewniając ciągły przepływ materiałów sypkich, także w górnictwie. Ich zastosowanie minimalizuje konieczność niebezpiecznych interwencji manualnych, zwiększając bezpieczeństwo operacyjne i redukując przestoje. Zaprojektowano je z myślą o długotrwałej i bezpiecznej eksploatacji, co czyni je idealnym rozwiązaniem dla podziemnych wyrobisk górniczych.



Pulsatory pneumatyczne SYNEX to rozwiązanie kluczowe dla bezpieczeństwa i automatyzacji w górnictwie, zwłaszcza w strefach I M2, gdzie występuje atmosfera potencjalnie wybuchowa. Należą one do urządzeń grupy I, obejmującej urządzenia przeznaczone do kopalń podziemnych, gdzie istnieje zagrożenie wybuchem metanu oraz pyłu węglowego. Zaliczają się do kategorii M2, czyli urządzeń stosowanych w atmosferach wybuchowych występujących sporadycznie. Mogą one być bezpiecznie odłączone w przypadku wykrycia zagrożenia, zapewniając jednocześnie wysoki poziom zabezpieczenia podczas normalnej eksploatacji, nawet w trudnych warunkach.

CERTYFIKACJA ATEX – KLUCZ DO BEZPIECZEŃSTWA

Konstrukcja oraz certyfikacja ATEX pulsatorów SYNEX gwarantują niezawodne działanie, eliminując zagrożenia związane z zapłonem i poprawiając ciągłość procesów wydobywczych. Jako urządzenia pneumatyczne spełniają normy bezpieczeństwa dla urządzeń nielektrycznych, co dodatkowo zwiększa ich odporność na ryzyko wybuchowe.

Certyfikacja ATEX zapewnia jednolite standardy bezpieczeństwa dla urządzeń i systemów pracujących w atmosferach zagrożonych wybuchem w takich obszarach, jak:

- minimalizacja ryzyka wybuchu – ATEX określa wymagania dotyczące konstrukcji urządzeń, eliminując źródła zapłonu, takie jak iskry, gorące powierzchnie czy wyładowania elektrostatyczne;
- ochrona życia i mienia – przestrzeganie norm ATEX zmniejsza ryzyko katastrofalnych skutków eksplozji, chroniąc personel oraz infrastrukturę przemysłową;
- zgodność z przepisami Unii Europejskiej – certyfikacja ATEX jest obowiązkowa dla producentów i użytkowników urządzeń pracujących w strefach zagrożonych wybuchem, co zapewnia jednolite regulacje w całej Unii Europejskiej;
- poprawa warunków pracy – wdrożenie zgodnych z ATEX procedur i urządzeń umożliwia bezpieczniejszą organizację pracy, redukując konieczność interwencji w strefach wysokiego ryzyka.

Dokumentacja techniczna pulsatorów pneumatycznych SYNEX spełnia wymagania dyrek-

tywy maszynowej 2006/42/WE oraz dyrektywy ATEX 2014/34/UE, zapewniając zgodność z europejskimi standardami bezpieczeństwa.

Ocena zagrożenia zapłonem została przeprowadzona zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 6 czerwca 2016 r. w sprawie wymagań dla urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w atmosferze potencjalnie wybuchowej oraz normą PN-EN 1127-1, dotyczącą metod oceny ryzyka zapłonu. Bezpieczeństwo przeciwwybuchowe pulsatorów SYNEX oceniono na podstawie normy PN-EN ISO 80079-36, określającej wymagania dla urządzeń nielektrycznych stosowanych w atmosferach zagrożonych wybuchem.

Pulsatory SYNEX to kluczowe rozwiązanie wspierające automatyzację procesów wydobywczych, zapewniające ciągły i stabilny przepływ materiału, niezbędny do sprawnego działania systemów sterowania. Dzięki zintegrowanym przełącznikom ciśnieniowym i zaworom elektromagnetycznym umożliwiają one precyzyjne, zdalne sterowanie oraz pełną integrację z systemami automatyki. To inteligentne rozwiązanie nie tylko optymalizuje procesy technologiczne, ale również redukuje potrzebę obecności personelu w strefach wysokiego ryzyka, znacząco poprawiając bezpieczeństwo pracy. Połączenie zgodności z ATEX z możliwością automatyzacji sprawia, że pulsatory SYNEX to przyszłościowe rozwiązanie dla bezpiecznego i efektywnego górnictwa. ■

AUTOR JEST INŻYNIEREM SPRZEDAŻY

W PWI INWET SA W CHORZOWIE

WWW.INWET.EU



Suszarnie Apisa do biomasy

W firmie TORNUM Polska z Kutna dostępne są najwyższej klasy suszarnie bębnowe do biomasy, których producentem jest hiszpańskie przedsiębiorstwo Apisa.

Apisa jest należącym do TORNUM Group światowym liderem w technologii suszenia bębnowego. Suszarnie bębnowe marki Apisa są zespołem zintegrowanych ze sobą urządzeń tworzących kompleksową linię technologiczną. Do podstawowego wyposażenia tej linii wchodzi piec i bęben, w którym suszy się różnorodne roślino-pochodne surowce.

Zastosowanie tych suszarni może okazać się szczególnie niezastąpione w popularnych obecnie w Polsce biogazowniach.

www.apisa.info

www.tornum.pl



Dozowniki celkowe Serafin, także w wersji ATEX

Dozowniki celkowe, inaczej zawory śluzowe, są używane do transportowania lub dozowania materiałów sypkich pomiędzy dwiema strefami o różnym ciśnieniu statycznym. Przenoszą wszelkie materiały sypkie np. ziarna zbóż, mąkę, kaszę, przyprawy, mleko w proszku, kazeinę, cukier, sól czy pyły filtracyjne. Dozowniki celkowe są najczęściej stosowane w linii technologicznej pakowania, ważenia, dozowania i transportu pneumatycznego czy filtracji suchej. Serafin P.U.H. oferuje aż siedem modeli dozowników, każdy w dwóch wersjach: standardowej oraz według dyrektywy ATEX. Dzięki spełnianiu wymogów bezpieczeństwa dla stref zagrożonych wybuchem dozowniki z certyfikatem ATEX pozwalają na transport materiału



bez dekompresji zbiorników oraz stanowią zaporę dla przenikania skutków eksplozji. Dozowniki Serafin są standardowo wykonane ze stali konstrukcyjnej, opcjonalnie ze stali nierdzewnej. Ich solidna konstrukcja jest odporna na duże obciążenia, a wewnątrz może być wyłożone materiałem trudnościeralnym. Dzięki napędom współpracującym z falownikami można płynnie regulować wydajność dozowników, która – w zależności od modelu – waha się od 5,34 do 147 m³/h (dla 100%). Opcjonalnie można doposażyć dozowniki w czujnik ruchu oraz inny napęd niż standardowy (NORD). Na życzenie klienta, dla materiałów trudnosypialnych firma Serafin wyposaża dozowniki w system przedmuchiwania sprężonym powietrzem celem dozownika gwarantujący ich całkowite wypróżnienie przy wysypie.

www.serafin.agro.pl



WBH Mieszalniki porcjowe jednowałowe

- ✎ Wysoka jakość mieszanek w możliwie najkrótszym czasie
- ✎ Krótki czas mieszania i doskonała powtarzalność procesu
- ✎ Gruntowna wiedza i doświadczenie w zakresie techniki mieszania



Silniki wibracyjne marki Friedrich w wersji ATEX

W Siemianowicach Śląskich w biurze sprzedaży firmy FIBU Sp. z o.o. można nabyć wibratory elektryczne przeznaczone zgodnie z dyrektywami 94/9/WE i 2014/34/UE do pracy w obszarach zagrożonych wybuchem pyłu (w strefie 21 i 22) lub gazu (w strefie 1) – 4-, 6- i 8-biegunowe silniki Friedrich typu FE 50 Hz w wersji ATEX. Elektrowibratory te spełniają wymagania podwyższonej klasy bezpieczeń-



stwa „Ex e”, mogą pracować w temperaturze od -20°C do +40°C, cechują się stopniem ochrony IP66 i mają dopuszczenia dotyczące grupy urządzeń II 2, co znaczy, że można je stosować we wszystkich gałęziach przemy-

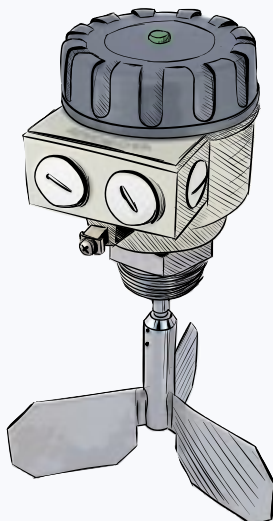
słu narażonych na występowanie przestrzeni wybuchowych oprócz górnictwa podziemnego. Pokrywy tych silników są wykonane z wytłaczanych blach stalowych lub ze stali nierdzewnej, a uszczelnienia – z silikonu, co zapewnia optymalną ochronę przed dostępem pyłu i wody. Ich charakterystyczną cechą jest też to, że mają łożyska nasmarowane dożywotnio, w związku z czym nie wymagają dodatkowego smarowania.

www.fibu-tech.com

NIVOROTA – wirnikowy sygnalizator poziomu

Przeprojektowany obrotowy łopatkowy sygnalizator poziomu NIVOROTA wraca z rozszerzonym wyborem śmigieł i bardziej niezawodną konstrukcją.

NIVOROTA wykrywa poziom materiałów sypkich, proszków, ziaren i granulatów. Zamontowany na zbiornikach, silosach i lejach monitoruje i kontroluje poziom, napełnianie i opróżnianie z materiałów, takich jak: kamienie, popiół, piasek, węgiel, pasza, plastry buraczane itp. Śmigło jest napędzane przez silnik elektryczny i obraca się swobodnie przy braku materiałów. Gdy materiał zatrzyma ruch śmigła, silnik zostaje wyłączony, a przełącznik wyjściowy wyzwalany. Kiedy poziom materiału spada, śmigło może się znowu swobodnie obracać, silnik jest



ponownie aktywowany, a przełącznik wraca do stanu wyjściowego.

Dostępne są wersje pyłowe ATEX Dust-Ex do stosowania w środowisku wybuchowym.

CECHY:

- sygnalizacja poziomu materiałów sypkich;
- wersje przedłużone linowe lub prętowe do 3 m;
- automatyczne wyłączenie silnika;
- wykonanie wysokotemperaturowe;
- IP67;
- wykonanie Ex pyłowe;
- moment obrotowy niezależny od napięcia zasilania;
- zbyt niskie napięcie zasilania sygnalizowane migającą LED.

www.nivelco.pl

Szkoła Górnictwa Odkrywkowego

XII edycja

1-3 września 2025 r.
Hotel Gołębiowski**** w Wiśle

www.SGO.agh.edu.pl

ZAPAMIĘTAJ DATĘ!



SGO
SZKOŁA
GÓRNICWA
ODKRYWKOWEGO



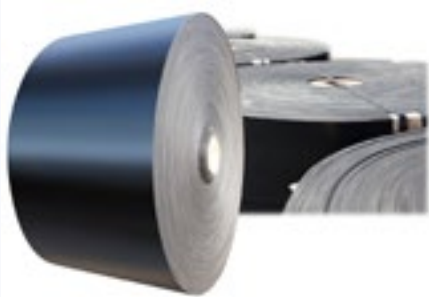
AGH



WILIGZ

Bezpieczne rozwiązania w transporcie materiałów sypkich w podnośnikach pionowych

W celu zwiększenia bezpieczeństwa transportu materiałów sypkich w podnośnikach pionowych oraz zniwelowania ryzyka występującego w strefach zagrożenia wybuchem firma Enitra oferuje taśmy elewatorowe, które dzięki swoim właściwościom, tj. antystatyczności wg ISO 284, trudnopalności wg ISO 340 i zgodności z dyrektywą ATEX 2014/34/UE, są dopuszczone do pracy w obszarach zagrożenia wybuchem, a mianowicie w strefach: 20, 21 i 22.



Firma Enitra posiada w swojej ofercie pełny asortyment taśm elewatorowych wieloprzekładowych o wytrzymałości od 400 N/mm do 1600 N/mm oraz specjalne taśmy elewatorowe jednoprzekładowe. Te specjalne taśmy jednoprzekładowe mają tkaninę H-Tech o niestandardowym splocie, dzięki czemu uzyskuje się parametr bardzo niskiego wydłużenia, równy 0,8% – czyli dwukrotnie mniejszy niż w przypadku taśm

wieloprzekładowych. Wymagają one tylko jednorazowego naprężenia na cały okres pracy, co pozwala zaoszczędzić czas i środki finansowe na postojach. Dzięki swojej wyjątkowej budowie i dużej elastyczności taśmy te mogą pracować na mniejszych średnicach, lepiej się układają na kołach, są lżejsze i stanowią mniejsze obciążenie dla podnośnika. Taśmy elewatorowe jednoprzekładowe występują w wersji antystatycznej ISO 284, trudnopalnej ISO 340, wysoce odpornej na oleje i tłuszcze oraz dopuszczonej zgodnie z dyrektywą 1935/2004 CE do kontaktu z żywnością (taśmy w kolorze białym).

Firma Enitra ma w swojej ofercie również kubelki elewatorowe przeznaczone do pracy w strefie zagrożenia wybuchem ATEX 20 (II 1D).

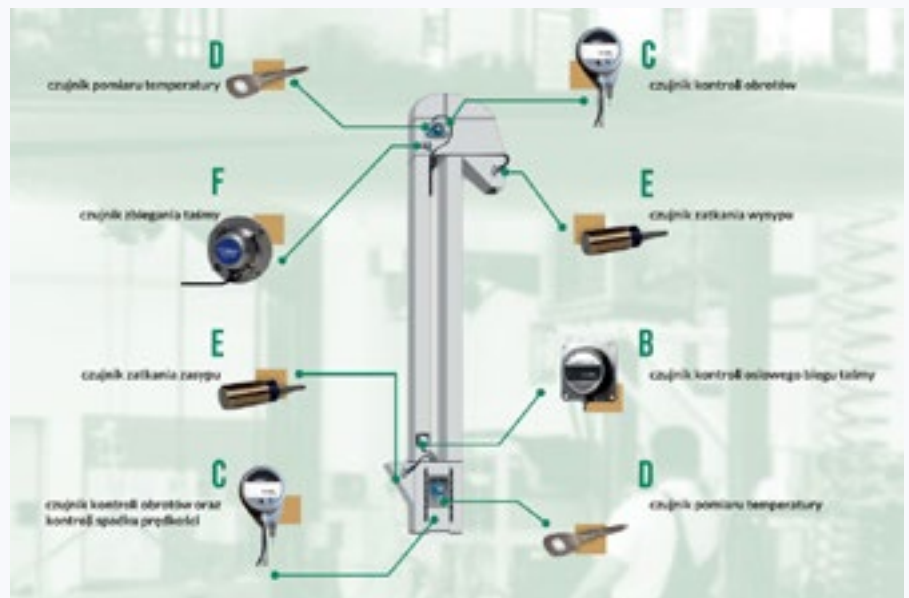
Są to kubelki antystatyczne wykonane z trudnościeralnego poliamidu. Doskonale nadają się one do transportu materiałów sypkich o wysokiej ścieralności, a także do transportu produktów o temperaturze do

120°C. Kubelki te występują w różnych rozmiarach szerokości (od 110 mm do 455 mm) oraz wysięgu (od 97 mm do 223 mm).

Oferta firmy Enitra zawiera także czujniki, których zadaniem jest ciągły pomiar parametrów w elewatorze i ich analiza dla zapewnienia bezpiecznych warunków pracy. Czujniki te monitorują każde odchylenie od zaplanowanej normy i mogą zatrzymać urządzenie, chroniąc w ten sposób elewator i jego otoczenie przed wybuchem.



www.enitra.pl



HALE PRZEMYSŁOWE ARBENA

Sprzedaż • Montaż • Serwis na terenie całego kraju
tel. 573 000 848 | kontakt@arbena.pl | www.arbena.pl



Redukcja emisji pyłów? Zaufaj ekspertom ochrony powietrza z firm BART Sp. z o.o. i INSTAL-FILTER S.A.

Wiele procesów związanych z magazynowaniem, przemieszczaniem i produkcją materiałów sypkich jest nierozwalnie połączonych z problemem emisji pyłów do otoczenia. Instytucje ochrony środowiska permanentnie zaostrzają normatywy oraz skutecznie egzekwują ich przestrzeganie – zarówno na etapie projektowym, jak i eksploatacyjnym – co wymusza na liderach branży ustawiczne ograniczanie szkodliwego zjawiska pylenia. Służą temu technologie emisji zorganizowanej – umożliwiające szczegółową kontrolę poziomu emisji, oparte na instalacjach wentylacyjnych – systemy transportu i urządzenia odpylające. Tylko doświadczone w tej dziedzinie firmy inżynieryjne, takie jak BART Sp. z o.o. i INSTAL-FILTER S.A., mogą przygotować skrojone na miarę instalacje i zapewnić ich prawidłowe działanie.

POWSZECHNOŚĆ ZJAWISKA PYLENIA W ZAKŁADACH PRZETWÓRSTWA KRUSZYW

Dezintegracja surowca i przemieszczanie rozdrobnionych produktów, skutkujące unoszeniem się pyłu, to naturalna specyfika kruszyw i ich technologii przerobczych. Mamy tu do czynienia z emisją niezorganizowaną pyłów bezpośrednio z procesów technologicznych, np. z otwartych miejsc składowania i transportu, z emisją wtórną z powierzchni przemysłowych oraz emisją zorganizowaną w obecności funkcjonujących urządzeń odpylających. Ciągłe zaostrzanie norm dla dopuszczalnej emisji pyłów przez instytucje prawodawstwa polskiego i europejskiego, jak i zmiany w klasyfikacji danych rodzajów substancji emitowanych do środowiska wymuszają modyfikacje i stosowanie coraz nowocześniejszych technik i urządzeń służących zorganizowanej emisji.

ODPYLANIE JAKO METODA USZŁACHETNIANIA KRUSZYW I GŁÓWNA INSTALACJA OGRANICZAJĄCA EMISJĘ PYŁÓW

Instalacje zorganizowanej emisji pozwalają na kontrolę emisji zanieczyszczeń co do miejsca czy sposobu wprowadzania do powietrza za pośrednictwem emitatorów (takich jak komin, mechaniczna wentylacja wywiewna ogólna lub miejscowa), co do czasu wprowadzania oraz co do jej poziomu. W zakładach produkcji kruszyw podstawowymi metodami ograniczania emisji pyłu są: hermetyzacja procesów, odpylanie odciągowe oraz systemy zraszające. Tam, gdzie to możliwe, wszystkie transporty materiałów sypkich należy przeprowadzać w układach zamkniętych z podciśnieniem. Zasysane dla tego celu powietrze przed wypuszczeniem do atmosfery jest odpylane w filtrach tkaninowych. Odpylanie procesowe kruszyw jest istotnym etapem ich uszlachetniania, a więc częścią właściwe-

go projektu technologicznego. Jego skuteczność i efektywność wpływa na jakość produktu końcowego, a aspekty bezpieczeństwa, zdrowia i ochrony środowiska są istotną wartością dodaną. Przy projektowaniu układów redukcji zapylenia ważne jest prawidłowe sparametryzowanie czynników technologicznych i warunków zewnętrznych z równoczesnym uwzględnieniem dynamiki procesu produkcyjnego. Możliwe jest to tylko przy ścisłej współpracy inwestora z godną zaufania firmą wykonawczą i przy użyciu najlepiej dobranych środków technicznych i urządzeń ochronnych ograniczających emisję.

INSTALACJE ODPYLAJĄCE I TRANSPORTUJĄCE DO WIELU PROCESÓW W BRANŻY PRODUKTÓW SYPKICH I MASOWYCH

Wiele etapów produkcyjnych i operacji załadunku i rozładunku wymaga funkcjonowania instalacji wentylacji i odpylania.



Wyłapywany pył transportowany jest w jedno miejsce lub kilka. Transport może się odbywać pod lejami zsyłowymi urządzeń, w obrębie instalacji lub do miejsc znacznie od niej oddalonych. Wykorzystuje się do tego instalacje transportu pneumatycznego nisko- i wysokociśnieniowego, przenośniki ślimakowe do przemieszczania pyłu w poziomie lub pod niewielkim kątem, przenośniki rurowo-linowe do transportowania pyłu w skomplikowanych układach przestrzennych, które mogą współpracować z urządzeniami do zwilżania pyłu, oraz odżuźlacze wstępowe do odbioru i transportu żużla z leków zsyłowych kotłów rusztowych. Tam, gdzie to możliwe, wszystkie transporty materiałów sypkich należy przeprowadzać w układach zamkniętych z podciśnieniem. Zasysane w tym celu powietrze przed wypuszczeniem do atmosfery jest odpylane w filtrach tkaninowych. Wśród najczęściej występujących rozwiązań w branży związanej z produkcją cementu i wapna można wymienić instalacje odpylania transportu, magazynowania i obróbki surowców. Odpylanie dotyczy tu takich procesów, jak kruszenie, przesiewanie, sortowanie, naważanie, suszenie, mielenie, wypalanie, hydratyacja wapna. W końcowym etapie znajdują zastosowanie także instalacje odpylania procesu transportu i magazynowania gotowych produktów: stanowisk załadunku luzem, wag, linii pakowania w worki itp.

KOMPLEKSOWA OBSŁUGA INWESTYCJI Z ZAKRESU OCHRONY POWIETRZA

Firmy BART Sp. z o.o. i INSTAL-FILTER S.A. zapewniają kompleksową obsługę inwestycji z zakresu ochrony powietrza na wszystkich etapach – od projektu, przez produkcję, aż po montaż i serwis. Wychodzą one naprzeciw potrzebom branży, oferując

rozwiązania obniżające emisję zanieczyszczeń do poziomu spełniającego wymagania norm unijnych. Proponują jednocześnie własnej produkcji nowoczesne urządzenia filtracyjne, wśród nich poziome, modułowe, pulsacyjne filtry workowe, flagowy produkt spółki INSTAL-FILTER S.A.

ATUTY MODUŁOWYCH POZIOMYCH FILTRÓW WORKOWYCH FIRMY INSTAL-FILTER S.A.

Te nowoczesne urządzenia spełniają warunki techniczne związane z wysoką skutecznością odpylania, jak i ekonomiczne, dotyczące niskich nakładów inwestycyjnych i eksploatacyjnych. Budowa modułowa umożliwia dowolne konfigurowanie filtrów pod względem wymaganej wydajności

w zakresie od 1000 m³/h aż do nawet 1 200 000 m³/h. Nowatorska kompaktowa konstrukcja filtrów sprawia, że rozwiązanie to łatwo dopasować do dostępnej przestrzeni. Rozmiary instalacji z ich zastosowaniem w wersji niskiej, wysokiej, piętrowej czy też bliźniaczej są znacznie mniejsze od tych z tradycyjnymi filtrami pionowymi. Nie wspominając o ponad 300% wyższej trwałości materiału filtracyjnego. Dodatkową zaletą poziomych modułowych filtrów workowych jest prosta i ergonomiczna obsługa, a więc wysoka dyspozycyjność całej instalacji odpylającej, co obecnie jest częstym wymogiem klienta.

ZAUFAJ EKSPERTOM OCHRONY POWIETRZA Z FIRM INSTAL-FILTER S.A. I BART SP. Z O.O.

Tylko doświadczone firmy inżynierskie, z bogatym portfolio, takie jak BART Sp. z o.o. i INSTAL-FILTER S.A., których kadra zdobyła ekspercką wiedzę w trakcie wieloletniej pracy, mogą wdrażać bezpieczne rozwiązania ochrony powietrza i zagwarantować właściwe poziomy zorganizowanej emisji zanieczyszczeń. Firmy te zapewniają klientowi wsparcie i doradztwo na każdym etapie realizacji projektu. BART Sp. z o.o. i INSTAL-FILTER S.A. w ostatnim czasie połączyły swoje siły, tworząc specjalistyczną Grupę BT INDUSTRIAL SOLUTIONS, która oferuje kompleksową obsługę inwestycji i skrojone na miarę przemysłowe rozwiązania. Więcej informacji znajdą Państwo na stronie www.instalfilter.pl i www.bart-vent.pl oraz gru-pabtis.pl. ■



PRENUMERATA NA ROK 2025

Cena prenumeraty rocznej, 8 wydań
(7 numerowanych i katalog na Targi SyMas)
– koszt **100 złotych** (+8% VAT)

Prenumeratę można zamówić poprzez:
wypełnienie poniższego formularza
i przesłanie go na adres:
prenumerata@powderandbulk.com.pl



Zamów prenumeratę!
Tylko ona daje gwarancję
regularnego otrzymywania czasopisma.

FORMULARZ ZAMÓWIENIA PRENUMERATY

powder & bulk
MATERIAŁY SYPKIE I MASOWE

Zamawiam prenumeratę czasopisma
„Powder & Bulk – Materiały Sypkie i Masowe”:
roczną, na 8 kolejnych wydań, w cenie 100 zł netto

PRENUMERATĘ CHCĘ ROZPOCZĄĆ OD NASTĘPNEGO NUMERU
(6/2025)

Złożenie zamówienia jest równoznaczne ze zgodą na przechowywanie i przetwarzanie przez redakcję P&B danych osobowych zawartych w zamówieniu (dla potrzeb niezbędnych do realizacji usługi wysyłki) zgodnie z obowiązującymi przepisami ustawy z dn. 29 sierpnia 1997 r. o ochronie danych osobowych (Dz. U. nr 133, poz. 883), która gwarantuje prawo wglądu do własnych danych oraz ich usunięcia. Dane te będą przechowywane w sposób uniemożliwiający dostęp osobom niepowołanym.

Dane zamawiającego / wypełniającego ankietę

Nazwa firmy:
Adres:
NIP:

Imię i nazwisko zamawiającego:
tel.: faks:
e-mail:

Czasopismo proszę przesłać na adres (należy wypełnić, jeżeli adres
wysyłkowy różni się od adresu wskazanego powyżej)

.....
O Wyrażam zgodę na otrzymywanie informacji handlowych w rozumieniu usta-
wy z 18 lipca 2002 r. o świadczeniu usług drogą elektroniczną (Dz.U. nr 144, poz.
1204 z późn. zm.)

Miejscowość i data: Podpis:

powder & bulk

SPECIAL FOR POWTECH  TECHNOPHARM

Dear Readers

We are delighted to introduce the latest issue of Powder & Bulk magazine. Powder & Bulk is a leading bimonthly specialist magazine which has been published in Poland for 15 years. In our magazine we present the most important issues regarding the bulk industry such as production, dosing, packaging, storing and transportation. Each issue of our magazine is read by over 3000 specialists representing various industries, e.g., extraction (underground and opencast mining), lime and cement, agricultural and food, chemical or pharmaceutical. We write not only about the Polish market, but also about other interesting solutions for the industry.

Also, we encourage all the companies interested in the Polish bulk materials market to cooperate with our editorial team.

We look forward to learning about new arrivals, interesting implementations or innovative solutions which we will be happy to present in our magazine. If you have any queries or would like to present some materials in English or German, please refer to:

a.tyc@powderandbulk.com.pl

Contact person (also in English and German):

Agnieszka Tyc – Editor-in-Chief

Tel: +48 /32 262 76 22.

For more information regarding the magazine Powder & Bulk you can find below. You are welcome to cooperate with us and we hope you will enjoy our magazine!

Powder & Bulk Editorial Team

Informations about title Powder & Bulk

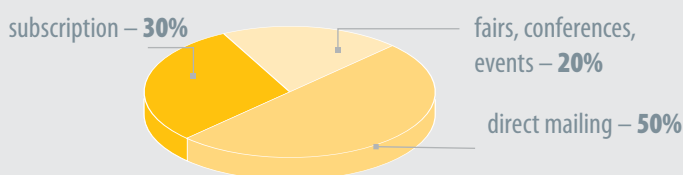
POWDER & BULK is the technical magazine for bulk materials handling in Polish language and provides a cross-media platform for users, system & component suppliers and science. Problem-solving approaches and trends in efficient bulk materials handling are shown – across all sectors of the materials handling industries: building materials, energy, agriculture, chemicals and plastics.

POWDER & BULK informs about the various processing steps and procedures for the extraction and use of coarse to finely grained materials. Technical and scientific papers from research and development, process engineer-

ing, product and material development, product news, event and date references – always high quality and up to date. Special attention is paid to the description of processes of rationalization, process control, automation, measurement technology, quality assurance, operational safety and environmental protection. In addition it is reported about new products, events, fairs and trade events.

The main group of our readers are engineers and managers responsible for technological processes, logistics, transportation, R&D and investments in bulk and solid materials industry.

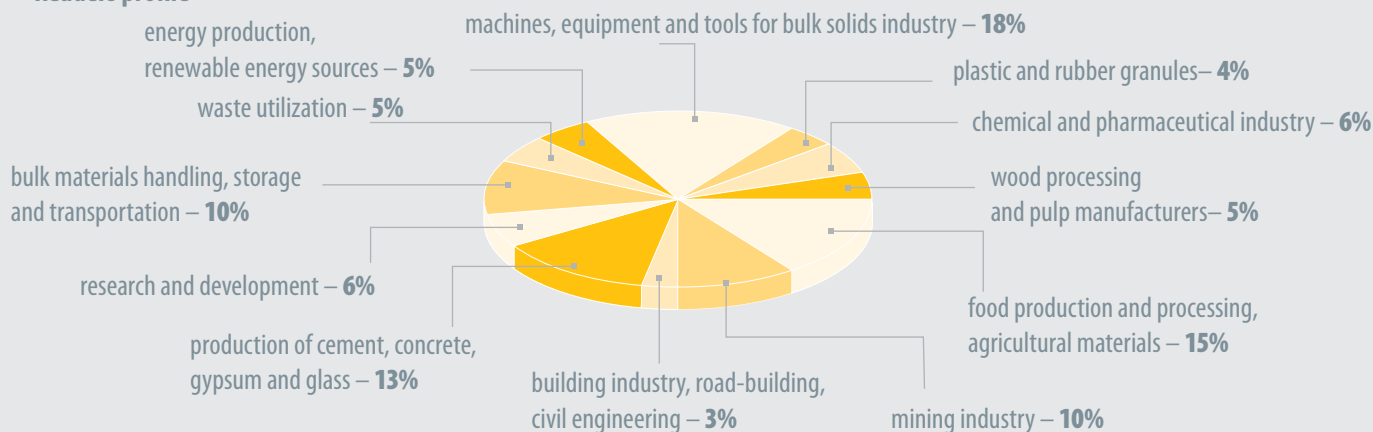
Distribution:



Frequency: 8 issues per year (7 regular issues and 1 special issue)

Subscription: Please ask: prenumerata@powderandbulk.com.pl

Readers profile



Bulk Material Logistics – New Challenges, Modern Solutions

www.neujkf.pl

NEU-JKF's comprehensive approach to transport, loading, and storage in industry

In light of growing production demands and increasingly strict environmental regulations, efficient and safe logistics of bulk materials is becoming a key element in many industrial processes. NEU-JKF responds to these needs by offering a full spectrum of solutions – from mechanical and pneumatic transport, through automated loading systems, to a new line of proprietary steel silos.

THE CHALLENGES OF BULK MATERIAL LOGISTICS – MORE THAN JUST DUST

Managing bulk materials such as sawdust, wood chips, dust, biomass, cement, or granulate presents numerous challenges. Their varied structure, tendency to clump, fluctuating density, and dusting tendencies complicate both transport and storage. Additionally, material losses, uncontrolled emissions, and health risks to operators are significant concerns.

That's why more and more production companies are turning to specialized engineering solutions that not only automate processes but also make them safer and more cost-effective.

"A good logistics solution begins where universality ends – that's why we design each system with a specific installation and specific material in mind" — NEU-JKF Engineering Team

MECHANICAL AND PNEUMATIC TRANSPORT – DEPENDING ON MATERIAL AND ROUTE

NEU-JKF offers both mechanical and pneumatic transport systems. The former, using screw conveyors or chain conveyors, works excellently for sawdust, wood chips, and granulates. Their enclosed construction minimizes pollutant emissions and allows material to be moved even over long distances.

Pneumatic transport – based on low or high-pressure systems – is indispensable where tightness, cleanliness, and flexibility are priorities. This solution is particularly useful for



transporting fine particles over long distances, especially in the chemical and food industries.

BULK MATERIAL LOADING – AUTOMATICALLY AND SAFELY

For automated loading, NEU-JKF offers two solutions: TLS (Truck Loading System) and CLS (Container Loading System). TLS is designed for loading various types of trailers and ensures uniform material distribution without operator involvement. CLS allows for fast, precise container loading, eliminating the risk of losses and reducing dust emissions.

Both systems optionally feature real-time weight and volume control, are fully automated, and are designed to minimize logistics operation times. This translates to tangible time and cost savings while increasing safety levels.

NEU-JKF SILOS – A NEW STANDARD IN BIOMASS AND DUST STORAGE

A new addition to the company's offering is a range of steel silos designed for storing bulk materials with a density of up to 350 kg/m³. Constructions are designed in accordance with European standards (EN 1990–1993), and their prefabricated, galvanized design ensures quick assembly and high corrosion resistance.

The silos are available in various capacities – from 11 to 460 m³ as standard, with custom larger options available. NEU-JKF offers full configurability of components such as ladders, dry risers, inspection windows, and scrapers. Standard equipment includes decompression systems, level sensors, inspection hatches, and screw conveyors with capacities of up to

30 m³/h (expandable to 80 m³/h).

Thanks to ST1 explosion class (Kst = 200 bar·m/s), structural durability (Pstat = 0.2 bar), and wide operating temperature range, NEU-JKF silos meet the demands of the most challenging industrial installations. Upon request, versions with flat bottoms and high-capacity mechanical scrapers are also available.

A COMPLETE SYSTEM – EFFICIENCY FROM A SINGLE SOURCE

NEU-JKF not only delivers individual components but primarily builds complete systems covering every stage of bulk material logistics – from intake and transport to separation, storage, loading, and dust extraction.

Thanks to experience from hundreds of implementations, the company offers installations precisely tailored to individual needs, regardless of scale or industry. Customers can rely not only on equipment design and delivery but also on technical support, service, and consulting at every stage of the investment.

In times when every gram of bulk material can have economic and environmental implications, effective logistics becomes an indispensable part of a well-functioning industrial installation. Thanks to NEU-JKF's solutions – including mechanical and pneumatic transport, advanced TLS and CLS loading systems, and modern, standards-compliant silos – it is possible to combine efficiency, safety, and regulatory compliance in a single integrated system.





Air engineering tailored to your production

NEU-JKF Polska delivers advanced technological solutions for production facilities across all industries. We execute turnkey projects – from technical audits to full system commissioning.

NEU-JKF is a leading provider of advanced air filtration technologies and comprehensive solutions for bulk material handling. With over 40 years of experience in the design, manufacturing, and installation of:

- ATEX-COMPLIANT DUST EXTRACTION SYSTEMS
- HIGH-EFFICIENCY BAG FILTERS, CARTRIDGE FILTERS, AND CYCLONES
- MECHANICAL AND PNEUMATIC CONVEYING SYSTEMS
- STORAGE AND LOADING SYSTEMS FOR BULK MATERIALS

SYMAS® 2025 – See how we handle powder and bulk solids materials in Poland!

On October 15–16, 2025, EXPO Krakow in Poland will once again become the hub of industrial innovation. The 16th edition of the International Trade Fair SYMAS® & MAINTENANCE is the only event of its kind in Central and Eastern Europe, uniquely combining two key industrial themes: advanced processing of bulk and powder materials, and tools and technologies for maintenance, production planning, and optimization.

At the same time at EXPO Kraków will be held the 8th International Trade Fair for Fastener and Fixing Technology – FASTENER POLAND®



WHY ATTEND?

The comprehensive range of technical solutions presented at SYMAS® & MAINTENANCE attracts top management and engineering professionals from nearly every sector of industry each year. Especially well-represented are the food, chemical, plastics, automotive, mining, metallurgy, and construction industries.

A new feature of the 2025 edition is the Industrial Safety Zone, showcasing advanced solutions aligned with the "zero accidents" strategy – from risk assessment systems and hazard monitoring to process safety technologies and personal protective equipment.

Approximately 200 companies from over 15 countries will present their products and services.

WHO WILL YOU MEET AT SYMAS® & MAINTENANCE?

SYMAS® offers a comprehensive overview of the latest technologies in:

- bulk material processing (crushing, granulation, drying, mixing)
- transportation systems (conveyors, pneumatic systems, feeders, measuring instruments)
- storage and handling (silos, stockpiling technology, packaging)
- design, consulting, and logistics services for the bulk material industry.

Among the exhibitors are companies such as: BELTOR s.c., Cimbria A/S, DMN Schütt-

guttechnik GmbH, EURO SITEX POLSKA Sp. z o.o., GKM Siebtechnik Poland Sp. z o.o., Jesma Sp. z o.o., Mostostal Kraków S.A., Scan-Chain Transmission Poland Sp. z o.o., RUWAC POLSKA, VEGA Polska Sp. z o.o.

Meanwhile, MAINTENANCE is a must-attend event for professionals responsible for production continuity and plant efficiency. Exhibitors will showcase:

- machine diagnostics systems, automation, and robotics
- mechanical components, hydraulics, pneumatics, drives
- IT for production and predictive maintenance
- lubricants, technical chemicals, occupational safety, and plant cleanliness
- machine safety, fire protection, and cybersecurity solutions.

Their offerings will be presented by, among others: ANGA Mechanical Seals Sp. z o.o., BP Techem Sp. z o.o., Endress + Hauser Polska Sp. z o.o., Franz Kessler GmbH, GH CRANES Sp. z o.o., Margo Sp. z o.o., PIAB POLSKA Sp. z o.o., QRmaint Sp. z o.o., SATO Central Europe Sp. z o.o., UE SYSTEMS EUROPE B.V.



WHAT DID EXHIBITORS SAY ABOUT LAST YEAR'S EDITION? OUTSTANDING ATTENDANCE AND QUALITY NETWORKING

In 2024, the event hosted 155 exhibitors and welcomed 3,078 professional visitors. Parti-

cipants emphasized the high effectiveness of the fair in terms of both the quantity and quality of new business contacts.

"I'm very positively surprised. From the very start, the fairgrounds have been bustling. We've already had many substantial discussions not only about our solutions but about the industry in general," said Marcin Rychlak from Contex Experts.



Damian Wdówka from Etrans shared a similar view: "This is our first time at SYMAS® MAINTENANCE. Our impression? We're very positively surprised. Great turnout and, most importantly, attendees who are well-informed and focused on serious conversations."

Artur Giczan from Efaflex added: "This is our first time at the fair. We weren't sure whether to attend and present our products, but we're extremely pleased with the number of visitors and especially the number of genuinely interested potential clients."

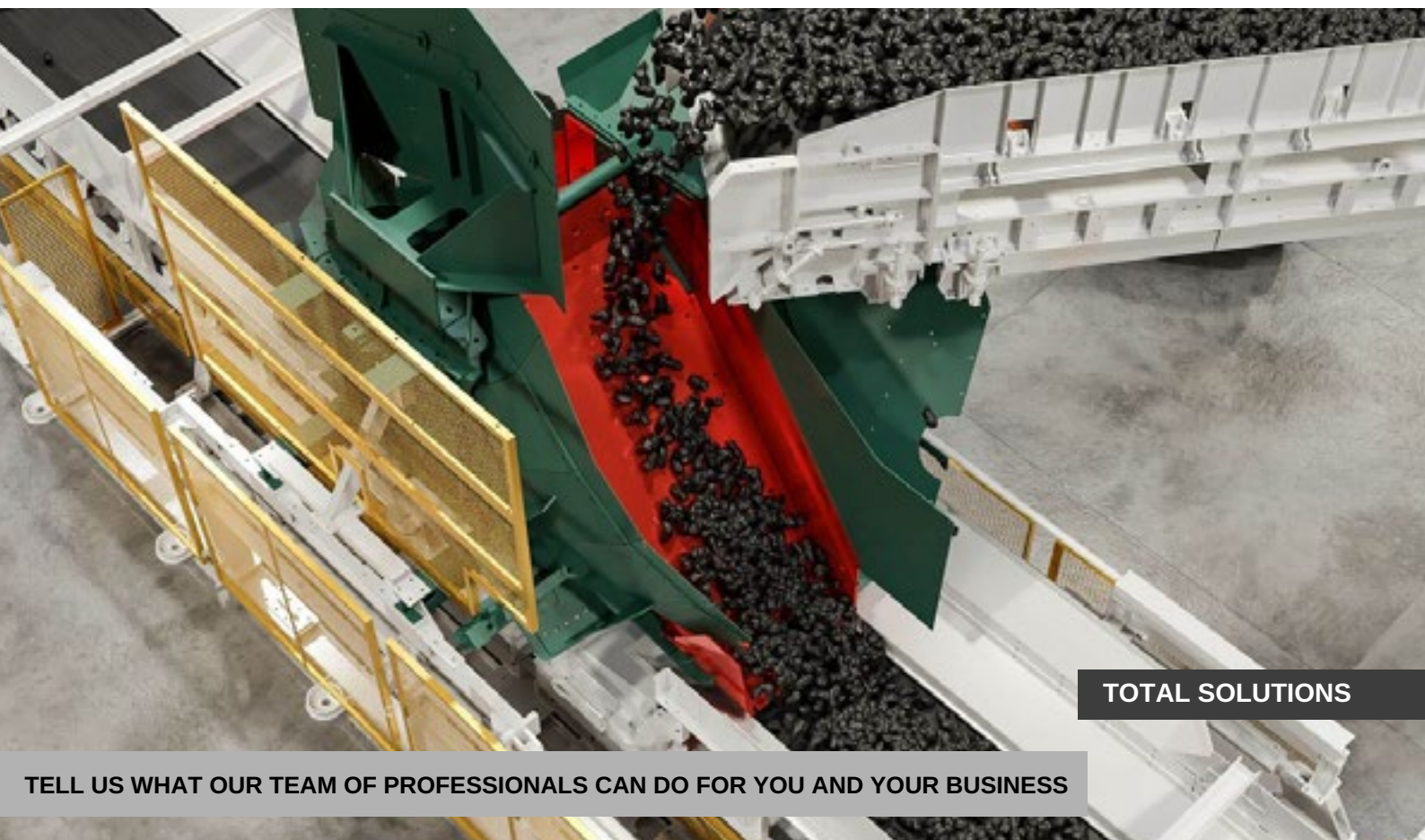
REGISTER NOW!

Don't miss this opportunity to discover the latest technology and establish business contacts in the Central and Eastern European market!

And just as importantly, don't miss the opportunity to explore Krakow, which is wonderfully charming in the fall! ■

Event program and list of exhibitors are available at: www.symas.krakow.pl/en

Register with code "P&B" to get free ticket at: symas.exposupport.pl/visitor/invitation



TOTAL SOLUTIONS

TELL US WHAT OUR TEAM OF PROFESSIONALS CAN DO FOR YOU AND YOUR BUSINESS



DESIGN

- ◆ Complete material transport systems
- ◆ Other equipment tailored to the client's specific needs and operational profile

MANUFACTURING

- ◆ Conveyor belts and their components
- ◆ Steel constructions
- ◆ Industrial ventilation and dust extraction systems
- ◆ Chimney installations
- ◆ Biomass silos
- ◆ Storage tanks and hoppers
- ◆ Hoisting gear for mine shaft systems
- ◆ Scraper conveyors



EXECUTION

- ◆ Service, modernisation and repair of equipment
- ◆ Industrial welding services

Where Innovation Meets Industry: Join SOLIDS Expo Poland 2025

From November 4–6, 2025, the Ptak Warsaw Expo in Nadarzyn will host the inaugural edition of SOLIDS Expo Poland—the country's premier trade fair dedicated to bulk materials technology. This event is a must-attend for professionals seeking the latest innovations in the storage, transport, and processing of bulk materials.



Discover Cutting-Edge Innovations

SOLIDS Expo Poland brings together leading exhibitors from Poland and abroad, showcasing state-of-the-art solutions in dosing, separation, automation, analytics, and packaging systems. Attendees will have the opportunity to explore technologies that enhance safety and optimize industrial processes, positioning their businesses at the forefront of the industry.

Engage with Industry Experts at SolidTech Summit

An integral part of the expo is the SolidTech Summit, where industry experts will delve into current challenges and advancements in bulk materials technology. Participants can attend insightful lectures, panel discussions, and practical workshops, gaining valuable knowledge to drive their operations forward.

Who Should Attend?

SOLIDS Expo Poland is tailored for:

- Professionals involved in the design and optimization of production processes in the bulk materials industry.
- Operators and managers responsible for handling, storing, and processing bulk materials.

- Decision-makers overseeing production and logistics in sectors such as chemicals, food technology, construction materials, energy, recycling, and agriculture.
- Environmental engineers, health and safety specialists, quality analysts, and control experts.
- Technology developers and innovators seeking to implement cutting-edge solutions.
- Distributors and suppliers of equipment and services related to bulk materials technology.
- Investors and stakeholders looking to explore emerging trends and opportunities in the industry

Why Attend SOLIDS Expo Poland 2025?

Attendees will:

- Gain insights into the latest industry trends and technological advancements.
- Establish valuable business connections with industry leaders and peers.
- Participate in educational sessions to enhance their professional knowledge.

- Experience live demonstrations of innovative equipment and solutions.
- Benefit from the expo's strategic location, offering easy access and ample amenities.

Event Details

- Dates: November 4–6, 2025
 - Venue: Ptak Warsaw Expo, Al. Katowicka 62, 05-830 Nadarzyn, Poland
 - Opening Hours: 10:00 AM – 5:00 PM daily
 - Admission: Free with online registration
- Located just 10 minutes from Warsaw Chopin Airport and 15 minutes from the city center, Ptak Warsaw Expo offers convenient access for both domestic and international visitors. The venue provides free parking and a variety of dining options on-site.

Join the Industry's Premier Event

Don't miss this opportunity to be part of SOLIDS Expo Poland 2025. Register now to connect with industry experts, discover groundbreaking technologies, and propel your business into the future of bulk materials processing. ■

For registration and more information, visit: <https://solidsexpopoland.com>



SOLIDS

Expo Poland

PREMIER EDITION

**THE LARGEST BULK MATERIALS
TECHNOLOGY TRADE FAIR IN POLAND**

4 – 6 | 11 | 2025

CONFERENCE:



REGISTER



**PTAK
WARSAW
EXPO**

ufi
Member

www.solidsexpopoland.com/en/

Dynamic aeration using air blasters

www.inwet.eu


This solution is designed for bulk materials stored in silos and other reinforced concrete tanks based on aeration method using systems of air blasters. Usage of this technology significantly reduces the occurrence of sediments on the tank and silo walls. Usage of these air blasters increases the useful volume of the tank and ensures constant flow of technological process preventing sediments on silo walls. Air blasters are widely used in preheaters, electrical filters and in other types of machinery.

The "SYNEX" pneumatic air blaster produced by „INWET“ is intended for storing, and subsequently releasing compressed air through a suitable formed and properly directed nozzle in a relatively short period of time. During the filling the pressure vessel with air of a pressure varying from 0,35 MPa up to 1,0 MPa compressed air flows from the supply network via a nonreturn valve. Additionally, a part of supply air is being pumped up to the electromagnetic patent valve 3/2, housed in the membra-

ne head. Depending on the tank design, one of the stub pipes has been provided with a pressure switch, signalling the operational readiness working pressure of the tank. When control system sends a signal, the electromagnetic valve actuates the operation of the membrane head, i.e. the air outlet opens. Rapid explosive discharge of the tank results. Outlet is automatically closed by a spring. The air blaster is ready for the next cycle. ■





POWTECH  **TECHNOPHARM**

International Exhibition for Process Operations

YOUR DESTINATION FOR PROCESSING TECHNOLOGY.

23 – 25.9.2025 | NUREMBERG, GERMANY

Experience firsthand the latest trends and technologies
for processing powders, solids and liquids!
Take advantage of cross-industry know-how and
network for your business success.

Where industry professionals shape the future together.

powtech-technopharm.com

Together with



PARTEC

Co-located with

FACHPACK 

Honorary sponsors

VDI ⁷



NÜRNBERG MESSE 



SYMAS[®]
MAINTENANCE

15-16 October 2025, Krakow, Poland

16th International Trade Fair for Powder & Bulk
Solids Technologies

16th International Trade Fair for Suppliers of
Maintenance Products and Services

**See how we handle
powder and bulk solids
materials in Poland!**

www.symas.krakow.pl/en

New for 2025: Industrial safety zone

We are part of SOLIDS European Series



Scan and register



Register with code below to get the
free ticket to the trade fair.

Code:
P&B


**Targi
w Krakowie**


**EXPO
KRAKOW**