

TEMAT NUMERU:
MAGAZYNOWANIE
I LOGISTYKA
strony 10-27



**Rozwiązania dla przemysłu
rolno-spożywczego
(cykl publikacji) – s. 28–42**

**Utrzymanie ruchu w branży
materiałów sypkich – s. 47**

26–28.9.2023
Nuremberg, Germany

POWTECH

International Processing Trade Fair for

**POWDER
BULK SOLIDS
FLUIDS
and LIQUIDS**

Feel the pulse of processing technology at POWTECH! Use this opportunity to discover the latest innovations, solutions and technologies. Be inspired by leading companies and experts, and make contact with the decision-makers and innovators of the industry. Experience the energy and dynamics of POWTECH and immerse yourself in the world of powder, granules, bulk solids and liquids.

We look forward to your visit!



Join the
POWTECH
community!
[powtech.de/en/
become-visitor](https://powtech.de/en/become-visitor)

Together with



PARTEC

International Congress
on Particle Technology

Honorary sponsors



NÜRNBERG MESSE

Drodzy Czytelnicy!

Witamy Państwa w pierwszym, powakacyjnym numerze *POWDER & BULK*. Niejako tradycyjnie już jest on poświęcony w dużej mierze tematyce magazynowania i logistyki materiałów sypkich. W bloku artykułów, które znajdują się na s. 10–27, prezentujemy przegląd dostępnych na rynku silosów i zbiorników oraz urządzeń stanowiących ich uzupełnienie, takich jak przenośniki, podajniki, dozowniki itp. W tej części czasopisma szczególnie polecamy Państwa uwadze tekst ze s. 14, który opisuje zastosowanie czujników wagowych w silosach. Proces ważenia za pomocą tensometrycznego czujnika wagowego jest znacznie bardziej precyzyjny niż pomiar poziomu produktu w silosie. Dlatego też dobór odpowiednich czujników wagowych do silosów ma zasadnicze znaczenie, o czym przekonają się Państwo podczas lektury wspomnianego materiału.

Ze względu na cykl produkcyjny płodów rolnych, wiosną i jesienią poruszamy na naszych łamach zagadnienia związane z branżą rolno-spożywczą. W ramach tego działu znajdują Państwo wiele ciekawych informacji dotyczących rozwiązań przeznaczonych dla tego sektora gospodarki, w tym m.in. dla młynarstwa, przemysłu paszowego, piwowarskiego, uprawy zbóż itp. Publikacje te zamieszczamy na s. 28–42.

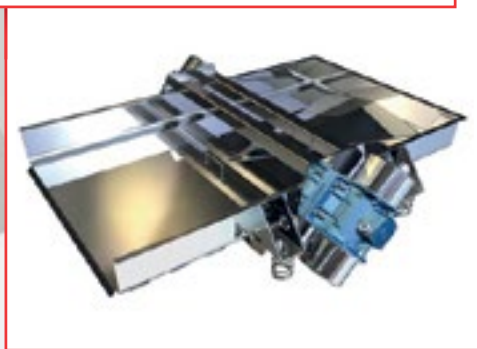
Ostatnie strony bieżącego wydania przeznaczyliśmy na artykuły z zakresu utrzymania ruchu, które stanowią niejako dopełnienie wcześniejszych tematów i mogą zainteresować przedstawicieli sektora rolno-spożywczego. Jednym z nich jest tekst nt. łożysk stożkowych poprawiających wydajność pracy elementów m.in. maszyn rolniczych (s. 44).

Nie sposób wymienić ani zarekomendować wszystkich przygotowanych przez nas w tym numerze materiałów. Zachęcamy do lektury całości, a korzystając z okazji, chcielibyśmy Państwa poinformować, że ostatni tegoroczny numer *POWDER & BULK* będzie wydaniem jubileuszowym (100.). W związku z tym zaplanowaliśmy dodatkowe działania marketingowe, o których będziemy Państwa informować na bieżąco.

Jednocześnie zapraszamy do współpracy przy kolejnym wydaniu naszego czasopisma, które ukaże się już w październiku. Będzie to wydanie specjalne: „Katalog produktów i usług dla branży materiałów sypkich i masowych”. Będzie ono dystrybuowane na targach SyMas w Krakowie oraz w wersji elektronicznej w formie newslettera. Więcej informacji można uzyskać bezpośrednio w redakcji pod numerem telefonu 510 485 880 lub pod adresem redakcja@powderandbulk.com.pl.

Zapraszamy i życzymy przyjemnej lektury!
Zespół redakcyjny *POWDER & BULK*

PODAJNIKI I PRZESIEWACZE WIBRACYJNE



INWET
ROK ZAŁ. 1989

Przedsiębiorstwo Wdrażania Innowacji
Spółka Akcyjna

Nasza oferta obejmuje również:

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

PL 41-500 Chorzów, ul. Zgrzebnioka 5

tel. 32 241 13 09 fax 32 247 48 94 kom. 601 701 188
www.inwet.eu e-mail: inwet@inwet.eu



Dobór odpowiednich czujników wagowych do silosów ma zasadnicze znaczenie. Należy uwzględnić, iż ciężar własny konstrukcji obciąża stale czujniki wagowe, a tym samym zakres ważenia czujnika wagowego jest ograniczony. Podczas projektowania systemu ważenia silosu należy przyjąć pewne logiczne podejście, aby prawidłowo zwymiarować ogniwa obciążników. Ogniwa obciążnikowe UTILCELL, przeznaczone do dużych silosów o masie od kilkudziesięciu do kilkuset ton, mają kilka modeli, a ich wybór jest podyktowany powyższymi okolicznościami.



Krajobraz gospodarki produkcyjnej po pandemii diametralnie się zmienił. Perspektywa magazynowania materiałów sypkich i paliw stałych w kontekście powojennej gospodarki przekształca się z efektywnego i szybko reagującego modelu produkcji Just-In-Time na strategię, która zapewni ciągłą dostępność surowców. Określam tę strategię jako *Just-All-Time*.



Mecmar Group to jeden z największych na świecie producentów suszarni przelaznych do ziarna zbóż i kukurydzy, produkujący maszyny od ponad 30 lat. Aby zagwarantować najwyższą jakość, wysoką wydajność i trwałość suszarni, stała kontrola jakości odbywa się na wszystkich etapach produkcji, począwszy od projektowania, a na załadunku gotowego produktu do transportu skończywszy.



Trudno wyobrazić sobie sprawną, realizowaną na czas produkcję bez działu utrzymania ruchu. Znajdziemy go w niemal każdej firmie produkcyjnej (nawet najmniejszej). Co więcej, zagadnienia związane z utrzymaniem ruchu istotne są też dla przedsiębiorstw działających w branży materiałów sypkich – i to nie tylko tych zajmujących się wydobyciem czy przetwarzaniem materiałów sypkich, ale również tych, które zajmują się ich transportem i przechowywaniem.

SPIS TREŚCI

PRODUKTY	5
WYDARZENIA I AKTUALNOŚCI	6-9
Specjalny dodatek tematyczny MAGAZYNOWANIE I LOGISTYKA	
Projektowanie zbiorników na materiały sypkie	18
OZB oferuje urządzenia do transportu i magazynowania materiałów sypkich	13
Silos – konstrukcja przeznaczona do składowania materiałów sypkich	14
Zautomatyzowane systemy transportu i magazynowania od HUZAP	16
System ADWS w procesach produkcji mineralnej firmy Comex	19
Przenośniki dla rolnictwa i przemysłu w ofercie POM Kalisz	20
Nowoczesne trendy w produkcji: <i>Just-All-Time</i>	22
Przegląd rynku – wybrane urządzenia do magazynowania materiałów sypkich	25-26
ROLNICTWO I PRZEMYSŁ SPOŻYWCZY	
Gleba jak żywy organizm	28
Mocne przenośniki dla rolnictwa	30
Rozmowa z Romualdem Rećko, prezesem Pracowniczego Ośrodka Maszynowego w Augustowie Sp. z o.o.	
Wybuch w branży spożywczej, który zmienił wszystko	32
Przegląd rynku – rozwiązania dla branży	35, 41-42
Suszarnie do zboża i kukurydzy – MECMAR	36
System rurowy Jacob w przemyśle spożywczym	37
Kompleksowa oferta dla młynarstwa, przemysłu paszowego, piwowarskiego, energetyki i ochrony środowiska	38
Rozmowa z Markiem Lewickim, wiceprezesem zarządu i dyrektorem ds. handlu w firmie FP SPOMAX SA z Ostrowa Wielkopolskiego	
UTRZYMANIE RUCHU	
Zatrzaśnij, zatrzymaj i ruszaj: wózek liniowy igus z nowym mechanizmem blokującym, który można zabrać ze sobą	43
Łożyska stożkowe Timken® poprawiają wydajność pracy piast kół i przekładni napędowych maszyn budowlanych i rolniczych	44
Utrzymanie ruchu w branży materiałów sypkich w przeróbce węgla kamiennych	47
ROZMAITOŚCI	
Formularz prenumeraty	51

powder&bulk
MATERIAŁY SYPKIE I MASOWE

Redakcja:

ul. Elizy Orzeszkowej 11,
41-300 Dąbrowa Górnicza
tel.: 32 262 76 22
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.: 32 262 76 22
e-mail: d.chudzik@powderandbulk.com.pl

Redaktorzy:

Marcin Bienkowski, Adam Krzyżowski, Damian Żabicki, Krzysztof Mrówczyński, Ewa Skotnicka

Konsultacja techniczna:

Andrzej Mikucki

Projekt graficzny i skład:

Michał Bartłomowicz

Dział sprzedaży reklam:

Kierownik: **Adam Krzyżowski**
tel.: 501 690 740
e-mail: a.krzyzowski@powderandbulk.com.pl

Prenumerata:

tel.: 32 262 76 22
e-mail: prenumerata@powderandbulk.com.pl

Wydawca:

Śląska Agencja Reklamowo-Dziennikarska

Zdjęcie na okładce:

HUZAP GmbH

Wszystkie nazwy handlowe i towarów, występujące w niniejszej publikacji, są znakami towarowymi zastrzeżonymi lub nazwami zastrzeżonymi odpowiednich firm odośnych 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 skrótów i redakcyjnego opracowania tekstów przyjętych do druku. Redakcja nie bierze odpowiedzialności za treść ogłoszeń.

Nowa instalacja oczyszczania spalin w wykonaniu INSTAL-FILTER S.A.

INSTAL-FILTER S.A. zakończył w ostatnim kwartale wykonywanie kilku ważnych inwestycji. Największą z nich było oddanie do eksploatacji instalacji oczyszczania spalin przeznaczonej do kotłów WR-25 w Radomskim Przedsiębiorstwie Energetyki Ciepłej RADPEC S.A. Projekt realizowany był we współpracy z generalnym wykonawcą – firmą SBB Energy S.A.



Realizacja tego projektu składała się z sześciu ważnych etapów, podczas których zmodernizowano i rozbudowano o instalację oczyszczania spalin sześć kotłów w Ciepłowni Południe oraz cztery kotły w Ciepłowni Północ. INSTAL-FILTER S.A. zastosował w przedsiębiorstwie RADPEC w Radomiu technologię neutralizacji z reaktorem fluidalnym i pionowymi filtrami workowymi. Spółka INSTAL-FILTER była odpowiedzialna za kompleksową budowę instalacji neutralizacji – od koncepcji, poprzez projekt, produkcję wszystkich elementów, aż po montaż i uruchomienie. Dzięki doświadczonej kadrze spółki inwestycja w Radomiu została ukończona w terminie przy zachowaniu najwyższej jakości usług.

Zastosowane przez spółkę INSTAL-FILTER rozwiązania sprawiły, że obie ciepłownie będą funkcjonować zgodnie z nowymi przepisami środowiskowymi, spełniając wszystkie wymogi emisyjne narzucone przez tzw. konkluzję BAT.

Jeśli szukają Państwo profesjonalnego wsparcia w zakresie przemysłowych instalacji



ochrony powietrza – instalacji odpylania, oczyszczania spalin i innych związków szkodliwych – to zapraszamy do kontaktu ze spółką INSTAL-FILTER. Firma ta oferuje inwestycje w formule „zaprojektuj i wybuduj” wszystkim branżom przemysłu w Polsce i na świecie. Dzięki własnej produkcji elementów proponuje ona najwyższą jakość w konkurencyjnych cenach.

www.instalfilter.pl

QuantiMass – przepływomierz masowy materiałów sypkich

Przepływomierz QuantiMass™ PRO do pomiaru przepływu materiałów sypkich wykorzystuje najnowszą technologię mikrofalową oraz umożliwia pomiar pyłów i granulatów do średnicy 20 mm w rurociągach metalowych – zarówno przy transporcie pneumatycznym, jak i grawitacyjnym. System składa się z czujnika montowanego na rurociągu oraz przetwornika montowanego na szynie DIN. Pomiar odbywa się z wykorzystaniem efektu Dopplera z dodatkową analizą



zmian widma częstotliwości i amplitudy sygnału, co umożliwia osiągnięcie bardzo dużej dokładności pomiaru przepływu.

Wybrane cechy urządzenia:

- pomiar masowego przepływu materiałów sypkich;

- ciągły pomiar *online* przepływu masowego bez użycia wag przepływowych;
- najnowsza technologia mikrofalowa zapewniająca wysoką dokładność i powtarzalność pomiarów typowo 1..3%;
- kompaktowa budowa, niewielkie wymiary umożliwiające zabudowę w małych rurociągach;
- dostępne wersje wysokotemperaturowe;
- wykonania przeciwwybuchowe ATEX dla pyłów.

www.nivelco.pl

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

Dlaczego wystawcy wybierają Targi SYMAS® i MAINTENANCE?

14. Międzynarodowe Targi Obróbki, Magazynowania i Transportu Materiałów Sypkich i Masowych SYMAS® oraz 14. Międzynarodowe Targi Utrzymania Ruchu, Planowania i Optymalizacji Produkcji MAINTENANCE odbędą się 18 i 19 października br. w EXPO Kraków. Wystawcy od lat doceniają profesjonalną, świetnie zorganizowaną obsługę wydarzenia oraz możliwość dotarcia do nowych klientów. Na targach nie brakuje inspiracji i wymiany wiedzy między ekspertami!

Co lubią w SYMASIE® wystawcy – czyli najlepsza reklama targów!

– *Bierzemy udział w targach SYMAS® po raz drugi. Po raz drugi wiemy, co nas czeka: profesjonalna obsługa, pełne zaopiekowanie, wsparcie w mierzeniu się z każdym wyzwaniem, jakie czeka wystawcę. Nie mamy obaw – będzie ekspercko i epicko!* – Agata Kartanas, Archimedes.

– *Targi SYMAS są doskonałym miejscem, aby spotkać się z obecnymi klientami, jak i zaprezentować naszą ofertę klientom, którzy jeszcze nas nie znają. Zeszłoroczna edycja pokazała, że organizacja i przygotowanie targów przyciąga bardzo dużą ilość zarówno zwiedzających, jak i wystawców, z którymi również dzięki targom nawiązałyśmy współpracę* – Mateusz Galonska, VEGA

– *(...) mamy okazję spotkać się i porozmawiać o wielu możliwościach dla firm, a my lubimy doradzać! Targi SYMAS® to również niezwykle źródło inspiracji, wymiany wiedzy i doświadczeń. A wszystko to we współpracy z dobrze zorganizowaną obsługą targów* – Chiaravalli Polska

– *Targi mają rzeczywistą frekwencję odwiedzających, bez „sztucznych” gości zaproszonych w celu zwiększenia liczby odwiedzających. Odzwierciedla się to w pełnym obłożeniu stoiska przez całe 2 dni targów. Świetna organizacja targów* – Denise Gärtner, Eirich



Poznaj program targów – sztuczna inteligencja, ERP, kompetencje pracowników 4.0, wdrożenie CMMS

Podczas workshopów eksperci dzielą się specjalistyczną wiedzą i wywołują liczne dyskusje wśród uczestników targów. Tegoroczne tematy to m.in.:

- *AI, Automatyzacja i Optymalizacja Procesów w Firmie. Od czego zacząć?* – NanoTest
- *Utrzymanie produkcji okiem dyrektora finansowego* – Plona Consulting
- *Optymalizacja kosztów i procesów produkcyjnych a projektowanie budynku / zakładu produkcyjnego* – MYK Konstrukcje
- *Panel dyskusyjny: Wyzwania firm produkcyjnych i przemysłowych w dobie pokolenia Z i Alfa.*
- *Kompetencje pracowników w Przemśle 4.0* – EMT-Systems
- *Jak zaawansowany system ERP potrafi rozwiązać problemy firm produkcyjnych?* – Streamsoft Kraków
- *Odkurzacze przemysłowe i ładowarki próżniowe w przemyśle* – Rafnar, Amano

- *Wpływ czyszczenia na sprawność techniczną maszyn i urządzeń oraz jakość produktu* – Iwago Polska
- *Wdrożenie systemu CMMS, dlaczego może się nie udać? Praktyczne porady, case study wdrożeń* – Profesal
- *Ekoprojekt – zmiany w wymogach dla silników elektrycznych i konsekwencje dla zakładów przerobczych* – Nord Napędy.

Dołącz do Jesiennej Szkoły Utrzymania Ruchu i przygotuj się na zmiany w przemyśle

Jesienna Szkoła Utrzymania Ruchu to praktyczna konferencja, która już od 10 lat odbywa się podczas Targów SYMAS® i MAINTENANCE. Eksperti przygotowują uczestników do nadchodzących zmian i przybliżą im najbardziej aktualne tematy w utrzymaniu ruchu, m.in.: cyberbezpieczeństwo, zmiany w dyrektywie maszynowej i digitalizację. Konferencja skierowana jest do kierowników UR, głównych mechaników i energetyków, dyrektorów technicznych oraz osób zarządzających niezawodnością czy infrastrukturą zakładową. Uczestnicy konferencji docenią nie tylko dużą wartość merytoryczną wykładów, ale przede wszystkim możliwość wykorzystania poznanych metod i technologii w codziennej pracy. Pełny harmonogram wystąpień znajduje się na stronie internetowej. Do 17 września obowiązują niższe ceny biletów!

Sprawdź listę wystawców i odbierz bilet

Połączenie dwóch szeroko obecnych w przemyśle zagadnień - obróbki i transportu materiałów sypkich i masowych oraz narzędzi i metod utrzymania ruchu - podczas jednego wydarzenia, pozwala na kompleksową prezentację rozwiązań dla większości firm produkcyjnych. Sprawdź jakie firmy wystawiają się w tym roku i odbierz bezpłatny bilet na stronie targów. Zapraszamy 18 i 19 października br. do EXPO Kraków!

www.symas.krakow.pl





Firma VEGA na targach SYMAS® & MAINTENANCE w Krakowie

VEGA Polska, producent czujników do pomiaru poziomu, będzie jednym z wystawców podczas Targów SYMAS® & MAINTENANCE, które odbędą się w dniach 18–19 października br. w Krakowie.

Targi SYMAS są cenionym wydarzeniem branżowym, znanym z dużej frekwencji i zaangażowania uczestników, którzy co roku przyjeżdżają do Krakowa, aby poznać nowe produkty oraz technologie związane z obróbką i transportem materiałów sypkich, nawiązać kontakty, wymienić się doświadczeniami i wiedzą techniczną. Równolegle do targów SYMAS, dedykowanych materiałom sypkim, w EXPO Kraków odbywa się druga impreza branżowa – targi MAINTENANCE, poświęcone utrzymaniu ruchu, planowaniu i optymalizacji produkcji. Połączenie tych dwóch szeroko obecnych w przemyśle zagadnień podczas jednego wydarzenia, pozwala na kompleksową prezentację rozwiązań dla większości firm produkcyjnych.

Stoisko VEGA będzie jednym z pierwszych, które zobaczą odwiedzający Targi SYMAS. Tuż przy głównym wejściu do hali wystawieniowej (na stoisku B1) VEGA będzie prezentowała przekrój swojego portfolio czujników – z naciskiem na pomiar materiałów sypkich. Odwiedzający będą mogli na żywo zobaczyć, jak działa pomiar radarowy z wykorzystaniem najnowszej generacji sondy THE 6X®, a także jakie inne metody pomiaru poziomu stosuje się w przypadku materiałów sypkich o różnych właściwościach. Podobnie jak w ubiegłym roku, na stoisku nie zabraknie modeli demo i urządzeń testowych.

Zespół VEGA Polska obecny na Targach SYMAS chętnie odpowie na wszystkie pytania i pomoże znaleźć rozwiązanie pomiarowe odpowiednie dla każdej aplikacji. Chcesz umówić spotkanie wcześniej? Skontaktuj się z nami pod adresem info.pl@vega.com.

www.vega.com

**SYMAS®
MAINTENANCE**

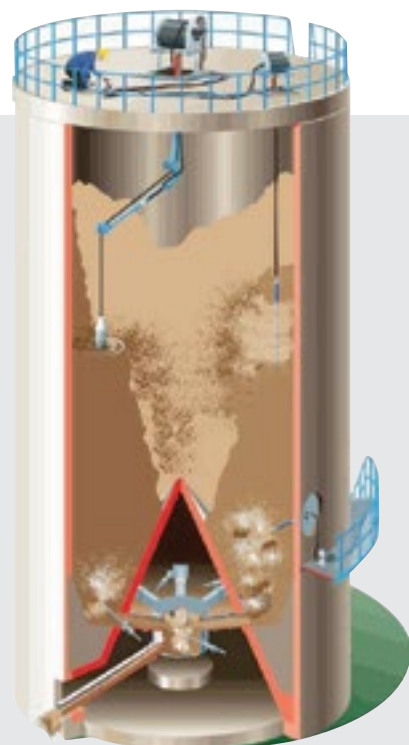
Odwiedź stoisko VEGA i poznaj niezawodne rozwiązania do pomiaru poziomu materiałów sypkich w każdych warunkach.

SYMAS® & MAINTENANCE
18 – 19 października 2023
EXPO Kraków, stoisko B1

ENDECO

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 Sp. z o.o.
al. Korfantego 76, 40-160 Katowice
tel.: 32 251 70 28
sklep internetowy: sklep.endeco.pl
biuro@endeco.pl
www.endeco.pl

PROORGANIKA

JACOB

OFERUJEMY:

- ELEMENTY SYSTEMU RUROWEGO JACOB
- ZŁĄCZKI RUROWE EURAC
- DOZOWNIKI GERICKÉ
- ZAWORY ZACISKOWE HO-MATIC
- PODAJNIKI CELKOWE ROTAVAL
- ŁUKI O DUŻYM PROMIENIU DO TRANSPORTU PNEUMATYCZNEGO



PROORGANIKA Sp. z o.o.

ul. Rogatkowa 34A, 04-773 Warszawa
tel.: +48 22 29 94 006, +48 22 29 94 850
proorganika@proorganika.com.pl
www.proorganika.com.pl



6. Międzynarodowe Targi Kooperacyjne Przemysłu Narzędziowo-Przetwórczego

Bydgoszcz

16-18 kwietnia 2024, Bydgoszcz

**Jedna data – dwa komplementarne wydarzenia
w sercu Polskiej Doliny Narzędziowej**



**Salon Recyklingu
Tworzyw Sztucznych**



Branża przed nowymi wyzwaniami – światowe trendy na targach INNOFORM® w Bydgoszczy

Według branżowych raportów, przygotowywanych przez krajowe i międzynarodowe jednostki badawcze, branża narzędziowo-przetwórcza z roku na rok notuje wzrosty. Dzieje się tak pomimo nieprzychylnych sytuacji geopolitycznej i wielu wyzwań, z którymi przychodzi się mierzyć przedsiębiorcom. Popyt na tworzywa sztuczne nie przestaje rosnąć. Coraz większą rolę odgrywa również świadome podejście konsumentów do jakości wyrobów, a także możliwości ich recyklingu i ponownego wykorzystania. O nowych trendach, wyzwaniach i planach na rozwój będą rozmawiać specjaliści w trakcie 6 edycji Międzynarodowych Targów Kooperacyjnych Przemysłu Narzędziowo-Przetwórczego INNOFORM®, które odbędą się w dniach 16-18 kwietnia 2024 r. w Bydgoszczy.

Bydgoskie Centrum Targowo-Wystawiennicze ponownie będzie gościło narzędziowców i przetwórców tworzyw sztucznych. To ważne branżowe wydarzenie odbywa się w regionie, w którym działa prawie 1000 przedsiębiorstw z tej branży. Nie są to bynajmniej targi regionalne. Na spotkania przybywają przedstawiciele przemysłu zarówno z całej Polski, jak i z wielu innych krajów. Wszyscy zgodnie potwierdzają, że na targach INNOFORM® nie brakuje dobrze zorientowanych i zainteresowanych ofertą klientów. Potwierdza to także Martyn Szyk, export manager, DTM System: – *Przyjechaliliśmy tutaj właśnie po to, żeby znaleźć firmy, które (...) potrzebują form, potrzebują fachowego doradztwa, ale przede wszystkim długoterminowej współpracy. To jest to, do czego dążymy. Zgłosiło się do nas kilku konkretnych klientów, ciekawe firmy.*

Wychodząc naprzeciw zmieniającej się rzeczywistości gospodarczej oraz potrzebom przedsiębiorców kwietniowe wydarzenie wzbogaci premierowa odsłona Salonu Recyklingu Tworzyw Sztucznych. Rozwój



branży formierskiej jest bezpośrednio związany z przetwórstwem tworzyw i ich recyklingiem. Mając na uwadze rozwijający się rynek recyklingu tworzyw targi INNOFORM® zostaną uzupełnione o ten właśnie obszar, w którym dzieje się bardzo dużo niezwykle interesujących rzeczy – zarówno w obszarze szeroko rozumianych maszyn i urządzeń do recyklingu, technologii recyklingu, jak i zagospodarowania. Generalnie cały łańcuch, obejmując recykling tworzyw, podlega dynamicznemu rozwojowi. Opracowywanych i wdrażanych jest wiele innowacji. Tworzywa sztuczne nie są zagrożeniem – jeśli będą umiejętnie segregowane i poddawane recyklingowi będą na służyć wielokrotnie i przez wiele lat.

Dla wszystkich zainteresowanych firm organizatorzy przewidzieli atrakcyjną ofertę stoisk i powierzchni wystawienniczych, a także wielu form promocji firmy. Zgłaszając się wcześniej można nie tylko wybrać miejsce ekspozycji, ale również uzyskać atrakcyjny rabat.

www.innoform.pl

Inteligentny system liniowy? Tak, to możliwe!



Prowadnice liniowe stają się inteligentne

Czas wymiany elementu ślizgowego jest sygnalizowany przez materiał przewodnika zintegrowanego z wkładką. Elementy ślizgowe można wymieniać bezpośrednio na szynie, bez demontażu całego systemu. igus.pl/smart-drylin

igus® Polska
Tel. 22 316 36 33 info@igus.pl motion plastics®

igus®.pl

Anna Halicka
Dominika Franczak

Projektowanie zbiorników na materiały sypkie

Poniższy tekst jest fragmentem książki pt. „Projektowanie zbiorników żelbetowych”, opublikowanej przez Wydawnictwo Naukowe PWN S.A

OPERACJE TECHNOLOGICZNE I ZJAWISKA FIZYCZNE WPŁYWAJĄCE NA PRACĘ STATYCZNĄ I ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE SIŁOSÓW ŻELBETOWYCH

Aby silosy mogły służyć do przechowywania materiałów sypkich, muszą być w nich realizowane operacje technologiczne napełniania i opróżniania. Wpływają one zarówno na rozwiązania konstrukcyjne (sposób napełniania warunkuje rozwiązanie przekrycia, sposób opróżniania decyduje o ukształtowaniu dna), jak i na wielkość obciążeń działających na ściany i dno silosu. W zależności od rodzaju składowanego materiału przeprowadzane są również inne operacje technologiczne.

Napełnianie silosów

Napełnianie najczęściej odbywa się w sposób grawitacyjny z górnego poziomu silosu (poziom przekrycia lub górnej krawędzi ścian). W wyniku napełniania grawitacyjnego materiał usypuje się w formie stożka. Na poziom zasypu materiał dostarczany jest:

- przenośnikami – taśmowymi, pneumatycznymi, ślimakowymi – usytuowanymi pod kątem w stosunku do poziomu terenu, w zależności od transportowanego materiału obudowanymi lub otwartymi;
- pionowymi podnośnikami, najczęściej zgrzebłowymi, kubelkowymi, które często znajdują się w wydzielonym konstrukcyjnie obiekcie zwanym wieżą transportową lub operacyjną (FOT. 1, FOT. 2, FOT. 3 a,b).

Na poziomie zasypu materiał w przypadku silosów pojedynczych lub podwójnych może być od razu wprowadzany do komór silosowych za pośrednictwem urządzeń zasypowych. W przypadku baterii wielokomorowych materiał transportowany jest poziomo nad otwory zasypowe poszczególnych komór przenośnikami (FOT. 3b i FOT. 4) – ślimakowymi, taśmowymi rolkowymi lub taśmowymi bezrolkowymi na poduszce powietrznej, transport ten odbywa się w tzw. galerii transportowej (FOT. 2 i FOT. 3).

W przypadku zbiorników zagłębionych w gruncie zasypywanie odbywa się najczęściej bezpośrednio ze środków transportu kołowego lub szynowego z poziomu płyty przekrycia.



FOT. 1
Pionowy obudowany podnośnik transportowy w silosie na popiół [Chemadex S.A.]



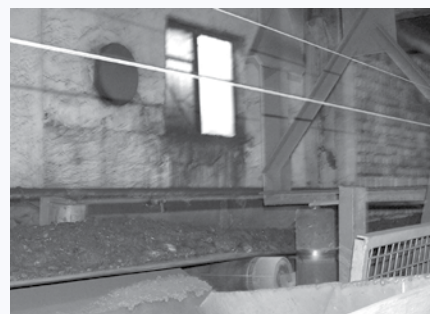
FOT. 2
Wieża transportowa wraz z galerią transportową silosu na cukier [Chemadex S.A.]

Otwory w przekryciu i urządzenia służące do napełniania mogą być usytuowane osiowo (napełnienie centryczne) lub nieosiowo w stosunku do osi komory (napełnienie niecentryczne z mimośrodem) – RYS. 1. Otwór zasypowy może być jeden, ale spotyka się też silosy z kilkoma otworami zasypowymi, co pozwala na bardziej równomierne usypianie materiału (zamiast jednego stożka – kilka mniejszych) i w konsekwencji efektywniejsze wypełnienie silosu.

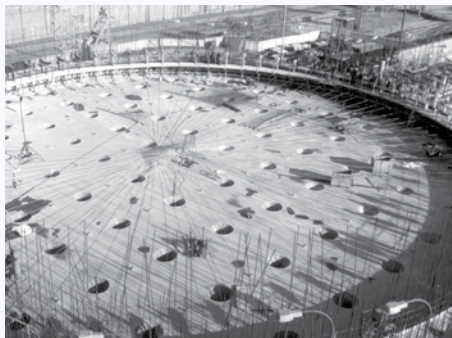
W przypadku materiałów drobnoziarnistych może być również stosowany pneumatyczny załadunek silosu, co obok klasycznie uformowanego stożka pozwala na uzyskanie płaskiej powierzchni górnej.



FOT. 3
Urządzenia transportowe w silosie na cukier: a) obudowany przenośnik kubelkowy we wnętrzu transportowej, b) obudowany przenośnik ślimakowy w galerii transportowej [Chemadex S.A.]



FOT. 4
Przenośnik taśmowy transportujący węgiel nad bunkrem w elektrociepłowni



FOT. 5

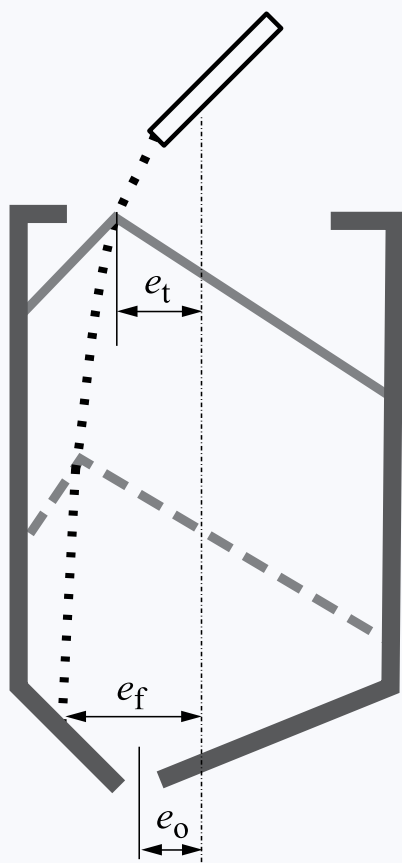
Otwory wysypowe o małych średnicach w płycie dennej silosu na cukier [Chemadex S.A]:

- a) płyta z siecią okrągłych otworów na całej powierzchni, po zabetonowaniu,
b) fragment płyty dennej od strony przestrzeni podkomorowej, widoczne stalowe leje wysypowe



FOT. 6

Dolna galeria transportowa w silosie na cement: widoczne kolejne przewody transportowe, których odcinki poziome, zaopatrzone w zgarniacze, sięgają przez ściany galerii do wnętrza silosu, a odcinki pionowe odprowadzają cement do transporterów zbiorczych umieszczonych na niższej kondygnacji galerii



RYS. 1

Mimośrod: napełniania e_t po napełnieniu całkowitym e_f i mimośród otworu wysypowego e_o według normy EC1-4

Opróżnianie silosów

Opróżnianie silosów odbywa się najczęściej w sposób grawitacyjny. W silosach na materiały drobnziarniste stosuje się „wygarnianie” materiału, a w silosach na materiały sproszkowane – opróżnianie pneumatyczne.

Grawitacyjne wysypywanie materiału odbywa się przez otwory wysypowe w dnie silosu, zaopatrzone w zasuwę. Po otwarciu zasuw materiał bezpośrednio lub za pośrednictwem przewodów rurowych opada na przenośniki taśmowe, ślimakowe lub zgarniakowe albo bezpośrednio na środki transportu (samochody, wagony kolejowe). Otwory wysypowe usytuowane są osiowo lub mimośrodowo w stosunku do osi komory (opróżnianie centryczne lub niecentryczne z mimośrodem – RYS. 1), co ma istotne znaczenie ze względu na wielkość obciążenia dna i ścian materiałem sypkim w czasie opróżniania [12, 49, 70].

Komora silosu może mieć jeden otwór wysypowy lub więcej. Większa liczba otworów oznacza z reguły ich mniejsze wymiary (FOT. 5).

Otwory wysypowe mogą być nie tylko w dnie silosu. Mogą to być otwory boczne w ścianach silosu lub w ścianach galerii transportowych dolnych, biegnących wewnątrz silosu wzdłuż całej baterii,



FOT. 7

Obiekt towarzyszący silosowi na cement służący wydawaniu cementu na środki transportu

tak jak galerie górne. W celu umożliwienia opróżniania silosu przez takie otwory i zminimalizowania stref zalegania materiału stosuje się urządzenia wspomagające opróżnianie [37, 75] mechaniczne (zgarniacze) lub pneumatyczne. Wspomaganie pneumatyczne stosuje się w przypadku

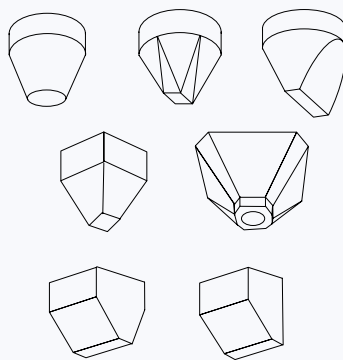


HALE PRZEMYSŁOWE ARBENA

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



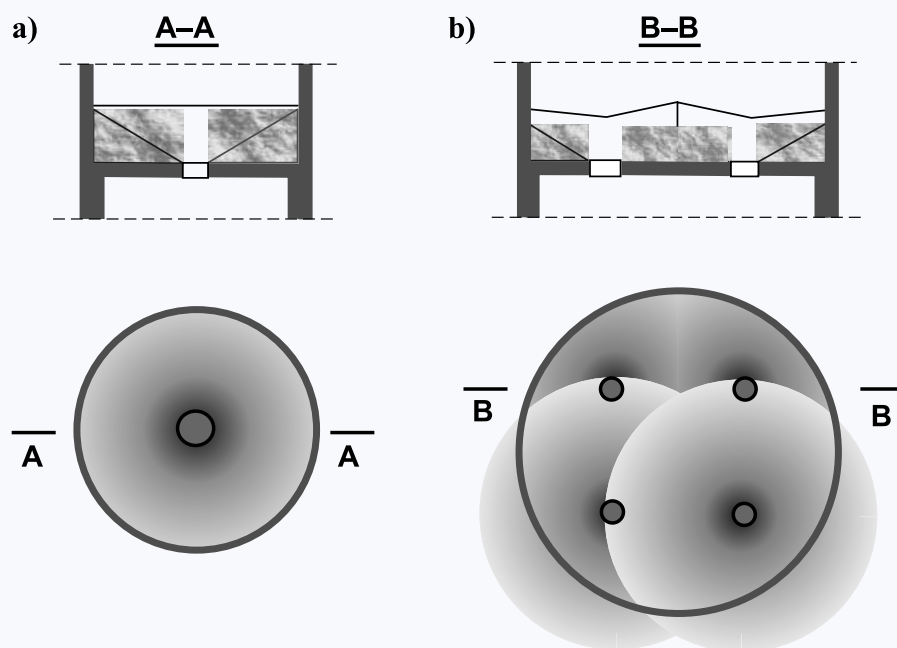
FOT. 8
Żelbetowe leje ostrosłupowe: a) wielokomorowego elewatora zbożowego, b) zbiornika operacyjnego w cementowni



RYS. 2
Różne kształty lejów w silosach



FOT. 9
Lej stalowy w silosie na klinkier w czasie montażu w jednym z czterech otworów wysypowych [Uniserv S.A.]



RYS. 3
Leje formowane przez ukształtowanie płyty dennej lub nadbetonu nad płytą:
a) otwór pojedynczy, b) kilka otworów wysypowych

materiałów sproszkowanych (cząstki mniejsze od 0,05 mm) i tę operację technologiczną nazywa się napowietrzaniem (aeracją). Napowietrzanie sprężonym powietrzem (ciśnienie od 55 kPa [40] do 150 kPa [7]) powoduje upłynnienie dolnych warstw materiału w celu umożliwienia jego spokojnego wypływu. Realizuje się je za pomocą tzw. rynien aeracyjnych montowanych w dnie silosu w pobliżu otworów wysypowych lub przewodów doprowadzających powietrze.

Jeśli odbiór nie odbywa się bezpośrednio na środki transportu, to przenośniki wyprowadzają materiał poza przestrzeń silosu do zbiorników pośrednich wyposażonych w urządzenia ważące lub w urządzenia do workowania w przypadku takich materiałów, jak zboże, mąka, cukier, cement (FOT. 7).

Dno, w którym znajdują się otwory wysypowe, może być płaskie (kąt nachylenia do

poziomu jest mniejszy niż 5°) lub ukształtowane w formie leja. Aby materiał mógł spływać grawitacyjnie, kąt nachylenia ścian leja do poziomu powinien być większy o 7–10° od kąta tarcia wewnętrznego materiału. W przeciwnym razie wysyp powinien być wspomagany, np. w przypadku zastosowania napowietrzania spadek dna może wynosić – 9–14° [36]. Wspomaganie, jak wspomniano wcześniej, może być realizowane przez urządzenia w dnie (zgarniacze lub rynny aeracyjne), ale również w lejach (mieszadła w leju, wibratory mocowane do jego ścian) oraz w samych zasuwach otworów wysypowych [37, 75].

Lej może być konstrukcją żelbetową lub stalową. W normie EC1-4 rozróżnia się leje ze ścianami zbiegającymi się w jednym punkcie i symetrycznym przepływem materiału (stożkowe i ostrosłupowe) oraz klinowe, których jedna ze ścian jest

pionowa. Różne kształty lejów pokazano na RYS. 2 i FOT. 8.

Lej może też być ukształtowany przez odpowiednio wyprofilowany nadbeton ułożony na płaskiej płycie dennej ze spadkiem w stronę otworów wysypowych lub przez wykonanie samej płyty dennej o zróżnicowanej grubości zmniejszającej się stopniowo ku otworom (RYS. 3). W otworach wysypowych płyty dennej często mocowany jest dodatkowo lej stalowy (FOT. 9 i FOT. 5B).

Wymiary otworów wysypowych powinny zapewniać bezproblemowe opróżnianie. Wymiary te zależą od wielkości największych ziaren składowanego materiału $\delta_{\max}$, ale powinny być one ustalane także w zależności od parametrów wytrzymałościowych materiału skonsolidowanego przez długotrwałe zaleganie w silosie i kształtu leja.

W pracy [57] podano, że najmniejszy wymiar otworu wysypowego powinien być co najmniej 3–6 razy większy niż wymiar ziarna. W tej samej pracy podano też inną regułę dotyczącą najmniejszego wymiaru otworu:

$$b_o = 2,6 (\delta_{\max} + 80 \text{ mm}) \operatorname{tg} \Phi_i \quad (1.1)$$

gdzie Φ_i jest kątem tarcia wewnętrznego materiału.

Według [36] bok otworu kwadratowego powinien być nie mniejszy niż:

$$a_o = \sqrt{(5\delta_{\max})^2 \cdot 1,4} \quad (1.2)$$

oraz nie mniejszy niż wartość podana w pracy [36] w zależności od rodzaju składowanego materiału (np. zboże – 150 mm, cement – 250 mm, węgiel – od 300 mm do 600 mm, piasek wilgotny – 450 mm, piasek suchy – 150 mm, ruda żelaza – od 300 do 800 mm). ■

OZB oferuje urządzenia do transportu i magazynowania materiałów sypkich

Polska firma PHU OZB R. Buchowski i G. Zawada sp. j. z Bolesławca od wielu lat jest dystrybutorem nowoczesnych rozwiązań stosowanych w branży materiałów sypkich. Przykładem takich urządzeń w ofercie spółki jest kilka typów dozowników celkowych produkcji uznanego holenderskiego przedsiębiorstwa VDL Industrial.

Naszym celem jest dostarczanie produktów i rozwiązań najwyższej jakości dostosowanych do indywidualnych potrzeb klientów. Szczególny nacisk kładziemy na szybką reakcję na potrzeby odbiorcy. Zapewniamy relatywnie niskie ceny oraz doradztwo techniczne. Spośród oferowanych przez nas urządzeń dla producentów cementu oraz materiałów sypkich rekomendujemy szczególnie podajniki ślimakowe, dozowniki celkowe oraz przepustnice motylowe.

PODAJNIKI ŚLIMAKOWE

Nasze standardowe podajniki ślimakowe są przeznaczone do pracy w warunkach średnich obciążeń. Projektowane na życzenie dla wielu aplikacji. Wszystkie podajniki ślimakowe składają się ze standardowych komponentów. Posiadamy profile rurowe lub korytowe. Opcjonalnie spirala może być pokryta specjalnym spiekem trudnościeralnym lub w całości wykonana ze specjalnej stali trudnościeralnej Hardox. W ofercie posiadamy także podajniki wykonane ze stali nierdzewnej.



DOZOWNIKI CELKOWE

W swojej ofercie posiadamy dozowniki celkowe firmy OZBEKOGLU oraz holenderskiej firmy VDL Industrial Products. Proponowane dozowniki przeznaczone są do kontrolowanego rozładunku materiałów sypkich. Znajdują praktyczne zastosowanie w wielu gałęziach przemysłu – m. in. w branży spożywczej, chemicznej, budowlanej czy ceramicznej.



Dozownik celkowy TYP HT-S – wybrane parametry techniczne:

- wymiar kołnierza przyłączeniowego: DN 250 – DN 450;
- pojemność wirnika: 6,5 do 35 l;
- obudowa i pokrywa: odlew żeliwny, opcjonalnie powlekane chromem lub niklem;
- wirnik: stal węglowa lub stal nierdzewna z 8 celkami ze stałymi lub wymiennymi listwami wirnika;
- łożyska: zewnętrzne kulkowe;
- uszczelnienie wału: regulowane dławikowe oraz opcjonalnie z możliwością przedmuchu;
- maksymalna różnica ciśnień: 1,0 bar.



FILTRY

Filtry posiadają wkłady filtracyjne zarówno plisowane, jak i elementy workowe gładkie wykonane z tkaniny filtracyjnej, której dobór uzależniony jest od właściwości odpylanego materiału. Są to tkaniny wykonane m.in. z filcu poliestrowego, powlekane teflonem lub membranowe. Obudowa filtra może być okrągła lub prostokątna. Firma OZB w swojej ofercie posiada filtry od 6 do 180 m² powierzchni filtracji, charakteryzujące się solidnym i kompaktowym wykonaniem, wyposażone w łatwo dostępne elementy zapasowe. Obudowa wykonana jest ze stali nierdzewnej lub węglowej. W zależności od aplikacji i sektora rynku, aby zapewnić skuteczne przeprowadzenie procesu filtracji, OZB dostarcza filtry otrzepywane pneumatycznie lub poprzez system wibracyjny. ■



PHU OZB
R. Buchowski i G. Zawada Sp.J.
 ul. T. Kościuszki 36a, 59-700 Bolesławiec

biuro@ozb.org.pl www.ozb.org.pl
 tel. + 48 75 611 80 43
 mob. + 48 790 529 692, +48 790 529 682

Silos – konstrukcja przeznaczona do składowania materiałów sypkich

www.utilcell.pl

Silosy są podstawowymi magazynami, w których przechowywane są materiały sypkie w celu ich późniejszego procedowania. Proces magazynowania i pobierania wymaga dokładnej, ciągłej kontroli, a waga produktu wewnątrz silosu jest parametrem bardzo ważnym w każdym procesie produkcyjnym.



Proces ważenia za pomocą tensometrycznego czujnika wagowego jest oczywiście znacznie bardziej precyzyjny niż pomiar poziomu produktu w silosie. Dlatego dobór odpowiednich czujników wagowych do silosów ma zasadnicze znaczenie. Należy uwzględnić, iż ciężar własny konstrukcji obciąża stale czujniki wagowe, a tym samym zakres ważenia czujnika wagowego jest ograniczony. Podczas projektowania systemu ważenia silosu należy przyjąć pewne logiczne podejście, aby prawidłowo zwymiarować ogniwa obciążnikowe. Musimy wziąć pod uwagę wspomniany już ciężar własny konstrukcji silosu, boczną siłę wiatru (która jest parametrem zmiennym), rodzaj przechowywanego materiału wewnątrz silosu oraz warunki gruntowe, na których stoi lub będzie usadowiony silos. Ogniwa obciążnikowe UTILCELL, przeznaczone do dużych silosów o masie od kilkudziesięciu do kilkuset ton, mają kilka modeli, a ich wybór jest podyktowany powyższymi okolicznościami. Najbardziej efektywnym czujnikiem wagowym dla dużych silosów jest M460 w zakresie nośności od 5 do 100 ton. Ten czujnik wagowy posiada bardzo niezawodne i solidne zestawy montażowe z zabezpieczeniem przed oderwaniem od podłoża, wykonane ze stali ocynkowanej lub nierdzewnej. Dla większych nośności można zastosować czujnik wagowy M740 o zakresie 15 do 600 ton. Każdy z podanych udźwignów przypada na jeden punkt podparcia, więc

całkowita pojemność silosu może wynosić setki ton. Gdy problemem nie jest wielkość silosu, innym rozwiązaniem jest model M420 o zakresie od 5 do 30 ton. Dla jeszcze mniejszych silosów do kilkudziesięciu ton można zastosować popularny czujnik wagowy M350 o nośności od 300 kg do 10 ton.

Sygnał z czujnika wagowego może trafić do wskaźnika wyświetlającego wartość i stąd wykorzystać tę informację w systemie sterowania. Możliwe jest również przejście do jednostki monitorującej i przesłanie danych silosu bezpośrednio bezprzewodowo do magazynu w chmurze, skąd – poprzez REST API – można je wykorzystać w systemie sterowania lub wyświetlić wartość i jej historię w dedykowanym panelu sterowania dostępnym w sieci. Do tej ostatniej możliwości można dodać kolejne dane, jak np. konserwacja prewencyjna, kontrola przepływu w silosie, obliczenia statystyczne, analiza trendów itd. Taką jednostką monitorującą jest UCS-X dystrybuowany przez UTILCELL s.r.o.

W przypadku zastosowania analogowych czujników wagowych, sygnał ten jest konwertowany w skrzynce przyłączeniowej na tylko jeden sygnał i stąd trafia do wskaźnika. Zdalna konserwacja czujników wagowych jest w tym przypadku mniej efektywna, ponieważ nie ma informacji o stanie każdego czujnika wagowego. Aby uzyskać największe korzyści z konserwacji prewencyjnej, należy zastosować cyfrowe czujniki wagowe lub moduł cyfryzujący

do konwersji sygnału analogowego każdego analogowego czujnika wagowego na sygnał cyfrowy. W takim przypadku można zdalnie sprawdzić bieżący stan każdego czujnika i z wyprzedzeniem przeprowadzić konserwację systemu ważenia. Dodatkowo, dzięki znajomości wartości sygnału z każdej z komórek i przy pomocy implementacji sztucznej inteligencji, można wykryć czy przypadkiem materiał lub wsad nie przylega do wnętrza silosu i tym samym zasignalizować o konieczności podjęcia odpowiedniej reakcji na rozwiązanie tego zjawiska. Zautomatyzowane raporty dotyczące ruchów materiału w silosie mogą pomóc zoptymalizować zarządzanie silosem i zaoszczędzić znaczne ilości materiałów, energii i godzin pracy personelu.

W wielu przypadkach wystarczy odpowiedni wskaźnik lub przetwornik wagowy, aby uzyskać dane z analogowych czujników wagowych i cyfryzować sygnał z czujnika wagowego w samym wskaźniku. W takim przypadku warto zastosować wskaźnik z większą ilością wejść, jak np. UWT-6008. Urządzenie to może być podłączone do 4 lub 8 analogowych czujników wagowych. Dużą zaletą jest to, że urządzenie to można podłączyć do systemu sterowania i/lub połączyć z modułem UCS-X w celu bezprzewodowego zdalnego monitorowania systemu ważenia w chmurze. Zaletą urządzenia jest to, że współpracuje ono z szeroką gamą magistrali komunikacyjnych. Poza tym ma bardzo dobrą





cenę za kanał, wyróżnia się wysokim poziomem niezawodności oraz elastycznością w różnych zastosowaniach.

Podsumowując, tensometryczne czujniki wagowe są niezawodnymi i dokładnymi produktami do pomiaru wagi materiałów sypkich przechowywanych w silosach. Są one dostępne w różnych typach i mogą być wykorzystywane w różnych aplikacjach, w zależności od wielkości i pojemności silosu oraz dostępności miejsca. Są one podłączone do wskaźników, które mogą wyświetlać wagę w czasie rzeczywistym i za pomocą jednostek UCS-X przekazywać dane do zdalnej lokalizacji w celu monitorowania i analizy.

OSTATNIA UWAGA

Znaczenie i wpływ technologii cyfrowych na nasze społeczeństwo rośnie z każdym dniem. Potencjał technologii cyfrowych i ich zastosowań staje się obecnie głównym nurtem w biznesie, rządzie i całym społeczeństwie. Dzieje się tak, ponieważ cyfryzacja różnych branż, operacji i procesów pozwala im na zwiększenie wydajności, efektywności i utrzymanie konkurencyjności. Digitalizacja silosów wagowych na materiały sypkie nie jest wyjątkiem.

W dzisiejszych czasach coraz trudniej wyobrazić sobie operację lub działalność, która nie może być skutecznie zarządzana i moni-

torowana przy użyciu technologii cyfrowych. W rzeczywistości wykorzystanie technologii cyfrowych zrewolucjonizowało sposób, w jaki wykonujemy wiele czynności. Do najważniejszych beneficjentów cyfryzacji należą przedsiębiorstwa i branże, które wymagają sprawnych i skutecznych operacji, aby osiągnąć swoje cele biznesowe.

Przemysłowy Internet Rzeczy (IIoT) połączy świat fizyczny, dane i ludzi w jedną holistyczną platformę. Od czujników do systemów – IIoT umożliwia lepsze podejmowanie decyzji w oparciu o dane w czasie rzeczywistym i łączy ludzi oraz maszyny pracujących razem bezproblemowo. ■

Rozwiązanie systemowe do ważenia i monitorowania silosów



Czujnik tensometryczny
M460
z akcesoriami 46901



Czujnik tensometryczny
M740



Miernik wagowy
SWIFT



Miernik wagowy
UWT 6008



Moduł do zdalnej diagnostyki i monitoringu
UCS-X

UCS
KOMPATYBILNE

Zautomatyzowane systemy transportu i magazynowania od HUZAP

www.huzap.pl

Historia firmy Huzap Sp. z o. o. sięga 1985 r., kiedy to jej założyciele rozpoczęli swoją działalność w dziedzinie budowy maszyn w znanych zachodnich koncernach. Projektują i konstruują dla nich do dnia dzisiejszego maszyny i urządzenia wysokiej jakości z uwzględnieniem najnowszego stanu techniki.



FOT. 1
Martin Schkrobel, prezes firmy Huzap GmbH

Poza główną dziedziną sprzedaży, jaką jest dostarczanie do klientów w pełni wyposażonych mieszalni, Huzap jest w stanie zaoferować dostosowane do indywidualnych potrzeb systemy magazynowania oraz transportu pneumatycznego. Cały proces rozpoczyna się od zabudowania zewnętrznych lub wewnętrznych silosów magazynowych o dużej pojemności. Producent stosuje nawet rozwiązania z dwukomorowymi silosami.

Wszystkie silosy są technicznie przygotowane pod odpowiednią zdolność wypróbowania surowców i ich homogenizacji oraz uśredniania w trakcie magazynowania.



Transport pneumatyczny odbywa się na zasadzie podciśnienia lub nadciśnienia. Do budowy instalacji firma używa rurociągów wykonanych ze stali nierdzewnych i kwasoodpornych, jak również rurociągów elastycznych. W instalacjach wykorzystywane są standardowe łuki ze stali szlachetnej o dużym promieniu gięcia, jak również łuki o specjalnej konstrukcji odporne na ścieranie. Huzap w transporcie pneumatycznym używa powietrza jako medium. W celu zapewnienia odpowiedniej wydajności transportu należy wziąć pod uwagę kilka czynników. Kluczową sprawą jest oczywiście wydajność dmuchawy pod względem ilości powietrza oraz średnica rurociągu. Drugim ważnym czynnikiem jest moc dmuchawy, która zależy od całkowitej długości rurociągu (w poziomie, w pionie i w ilości łuków), którym surowiec

musi być transportowany. Dokład materiał będzie transportowany z silosów magazynowych, zależy od specyfiki wymagań klienta. Mogą to być wagi odważające surowiec i zrzucające go później do mieszalników czy też mniejsze silosy magazynowe, bądź zbiorniki dobowe znajdujące się na hali produkcyjnej w bliskim sąsiedztwie ekstruderów albo wtryskarek.

Jeżeli zajdzie potrzeba rozdzielania transportowanego surowca do kilku różnych zbiorników/silosów, stosuje się np. zwrotnice dwudrożne, które umożliwiają rozdzielanie rurociągu na dwie odnogi. W przypadku konieczności wyboru większej liczby zbiorników, firma Huzap jest w stanie dostarczyć dowolną zwrotnicę wielodrogową. Dotychczas najbardziej rozbudowanym i wdrożonym systemem produkcji Huzap





HUZAP GMBH

„Być z Klientem w ciągłym dialogu”

HUZAP GmbH • Marie-Curie-Straße 1 • 53773 Hennef (Niemcy)
tel +49 2242 96999 0 • fax +49 2242 96999 29
www.huzap.com • huzap@huzap.com



Program dostaw firmy Huzap GmbH obejmuje:

- Instalacje do magazynowania, transportu pneumatycznego i dozowania wszelkiego rodzaju granulatów
- Instalacje dostarczania produktu do mieszalników
- Silosy oraz zbiorniki
- Instalacje transportu pneumatycznego i mechanicznego
- Wagi wielokomponentowe
- Wagi dla składników płynnych
- Wagi typu netto oraz brutto
- Automatyczne maszyny pakujące o wydajności do 1600 worków na godzinę
- Urządzenia do napełniania worków Big - Bag, oktabin, kontenerów oraz beczek
- Budowa maszyn i urządzeń specjalnych



Obsługa Klienta i części zamienne Zakład produkcyjny

- Części zamienne i oprzyrządowanie
- Konserwacja urządzeń
- Zdalna konserwacja
- Usuwanie awarii
- Materiały eksploatacyjne
- Doradztwo techniczne



HUZAP Sp. z o.o. • ul. Konstytucji 61 • 41-905 Bytom (Polska)
tel. +48 (32) 388 03 00 • fax +48 (32) 282 97 52
www.huzap.pl • huzap@huzap.pl

jest zwrotnica piętnastodrogowa, która rozdziela transportowany granulat do 15 silosów magazynowych, używając tylko jednej nitki rurociągu. Nie jest to granica ilości zastosowanych dróg.

Poszczególne elementy systemu magazynowania i transportu są ze sobą połączone w sposób umożliwiający ich łatwą wymianę bądź rozbudowę w razie takiej konieczności. Elementy rurociągu nie są ze sobą spawane, tylko łączone za pomocą specjalnych uszczelnionych złączek rurowych. Dzięki temu zmiana trasy rurociągu bądź jego rozbudowa jest bardzo łatwa, wymaga jedynie odkręcenia złączek, a nie cięcia rurociągu i jego ponownego spawania.

– Wszystkie nasze instalacje magazynowania i transportu działają w pełni automatycznie. Korzystamy ze sprawdzonych i niezawodnych sterowników firmy SIEMENS i MITSUBISHI ELECTRIC wraz z wizualizacją na panelu dotykowym. Umożliwia to w pełni automatyczne kontrolowanie całościowych systemów transportu pneumatycznego. Nasze systemy działają niezawodnie latami – mówi Martin Schkrobel, prezes Zarządu Huzap. – Korzystanie z automatycznego systemu magazynowania i transportu umożliwia naszej firmie zdalną obsługę serwisową, nadzór nad procesem technologicznym z każdego miejsca na ziemi mającego dostęp do Internetu, a klientom zapewnia komfort koncentrowania się na pozostałych celach biznesowych.

Różnorakie rozwiązania, które powstają w odpowiedzi na życzenia klienta, są szczegółowo analizowane i często uwzględniane później w realizacjach standardowych. Oprócz stałego rozwijania palety urządzeń, pracownicy firmy skupiają się również na wewnętrznych procesach organizacyjnych i marketingowych, stale poprawiając jakość działania z uwzględnieniem dynamiki zmian rynkowych. Huzap cały czas się rozwija i wprowadza wiele nowych rozwiązań technologicznych.

Jak podkreśla Zarząd Grupy Huzap: – Z 30-letnim doświadczeniem w transporcie i magazynowaniu granulatu i substancji sypkich, jesteśmy w stanie podjąć się każdego zadania. ■



OFERTA FIRMY HUZAP OBEJMUJE NASTĘPUJĄCE OBSZARY I USŁUGI:

- technika ważenia i pakowania
- instalacje linii mieszalniczych
- automatyzacja procesów przemysłowych
- odkurzacze przemysłowe
- separator magnetyczny
- czujniki poziomu UWT
- systemy rurowe NORO
- podzespoły przemysłowe
- wyroby metalowe, walcowanie blach, spawanie stali
- serwis/części zamienne

Program dostaw obejmuje: całkowicie zautomatyzowane maszyny pakujące dla małych i dużych opakowań, zespoły transportowe, dozujące i ważące wraz ze sterowaniem i automatyką.

Zadowolenie użytkownika stanowi dla firmy Huzap najwyższy priorytet. Motto firmy to: „Być z Klientem w ciągłym dialogu”.



FOT. 2

Siedziba firmy Huzap GmbH w Hennef w Niemczech

System ADWS w procesach produkcji mineralnej firmy Comex

Rafał Grubka

ADWS oznacza automatyczny system wyładowywania i ważenia (ang. *Automatic Discharge and Weighing System*). Jest on dostarczany przez naszą firmę wraz z innymi specjalistycznymi urządzeniami do produkcji mikroproszków lub jako niezależne urządzenie do napełniania worków big bag w istniejących ciągach szeroko rozumianej produkcji mineralnej.

W zależności od potrzeb klienta system ten może być dostarczany w różnych konfiguracjach i ilościach – do siedmiu stacji ważących zarządzanych z jednej jednostki sterującej. Obok na zdjęciach przedstawiony jest widok typowej oferowanej stacji ważącej ADWS i jej komponentów.

Stacja ważąca składa się przede wszystkim z:

- platformy ważącej (FOT. 1), umiejscowionej pod uchwytami worków big bag. Jest ona wyposażona w urządzenie wibracyjne i czujniki tensometryczne. Czujniki tensometryczne wysyłają sygnał do jednostki sterującej, na której jest wyświetlana dokładna masa worka. Dokładność ważenia wynosi ± 1 kg. Wibrator jest obsługiwany przez szafę sterującą w wymaganych odstępach czasu. Jego zadaniem jest ujednolicenie napełnienia torby. Maksymalna pojemność platformy wagowej to 3 t;
- trzystanowego zaworu motylowego lub zaciskowego, poprzez który dozjuje się materiał do worka do docelowej wagi. Typowe oferowane rozmiary to DN 150 i 200;
- chwytaka, który zapewnia uszczelnienie leja worka (FOT. 2);
- kolumny świetlnej (FOT. 3), która daje operatorowi następujące informacje:
 - kolor niebieski – stacja czeka na zazbro-



FOT. 1, 2, 3
Widok stacji ważącej ADWS i jej głównych komponentów

jenie workiem, czyli został zakończony pomyślnie wcześniejszy cykl napełniania i występuje konieczność rozładunku pełnego worka big bag z paletą za pomocą wózka widłowego;

- kolor zielony – praca w trybie automatycznym, czyli napełnianie worka materiałem. Cykl ten może trwać od 1÷2 min do kilku godzin;
- kolor pomarańczowy – osiągnięcie poziomu dozowania precyzyjnego w przypadku zaworu motylowego lub informacja o zbliżającym się napełnieniu finalnym worka w przypadku zaworu zaciskowego. Ta informacja jest bardzo pomocna w przypadku, gdy czas napełniania worka jest długi;
- kolor czerwony – osiągnięcie poziomu docelowej wagi. Nastąpi automatyczne zamknięcie zaworu motylowego lub

zaciskowego, a następnie zwolnienie uszczelnienia leja worka. Poziom załączenia się na kolumnie świetlnej koloru pomarańczowego i czerwonego może być przez klienta ustawiany niezależnie do wartości 3000 kg;

- szafy sterowniczej, wyposażonej w panel dotykowy, w którym dostępne są wszystkie niezbędne funkcje sterowania systemem. Na głównym panelu jednostki sterującej mamy przedstawioną bieżącą informację o poziomie wypełnienia worków i statucie wszystkich stacji.

Jak wspomniano wcześniej, jedna jednostka sterownicza może obsługiwać do siedmiu stacji ADWS. Symbol „200” oznacza średnicę użytego w tym przypadku otworu wlotowego. Cyfra „3” oznacza liczbę stacji zarządzanych przez jednostkę sterującą. Zdarza się, że proces napełniania worków odbywa się przy użyciu jednego rodzaju materiału, dlatego w takich przypadkach dodatkowo system często jest uzbrojony w rewersyjny podajnik ślimakowy, znajdujący się nad zaworami stacji. Rozwiązanie to powoduje, że po napełnieniu worka do zadanej wartości dozowanie jest automatycznie przełączane na drugą stację. Na FOT. 5 przedstawiono takie rozwiązanie. ■

AUTOR JEST KIEROWNIKIEM DS. PRODUKCJI PROSZKOWEJ W FIRMIE COMEX POLSKA SP. Z O.O.
WWW.COMEX-GROUP.COM



FOT. 4
Panel główny systemu ADWS-200/3



FOT. 5
Proces napełniania worków

Przenośniki dla rolnictwa i przemysłu w ofercie POM Kalisz

www.pomkalisz.pl


POM Kalisz od ponad 70 lat projektuje, wykonuje i instaluje przenośniki rolnicze i przemysłowe przeznaczone m.in. do transportu materiałów sypkich, takich jak: pasze, zboża, granulaty czy nawozy sztuczne. Urządzenia te znajdują zastosowanie m.in. w cukrowniach, mieszalnicach pasz i cementowniach, jak również w indywidualnych gospodarstwach rolnych na terenie UE oraz innych kontynentów (np. w Dubaju, Brazylii czy Chile). W ofercie firmy dostępne są następujące rodzaje przenośników:

- łańcuchowe;
- ślimakowe;
- kulekowane.

Każde urządzenie projektowane jest indywidualnie, na życzenie klienta, z uwzględnieniem różnych czynników (np. intensywności eksploatacji, oczekiwanej odległości transportowania materiału czy środowiska pracy). Wszystkie modele przenośników wykonywane są ze stali malowanej, ocynkowanej, lub w wersji ze stali kwasoodpornej. Wieloletnie doświadczenie firmy przekłada się na jakość produktów i stale powiększające się grono klientów. Nowością w ofercie

POM Kalisz są przenośniki rolnicze i przemysłowe przeznaczone do użytku w miejscach zagrożonych wybuchem: wewnątrz urządzeń – strefa 21 – oraz na zewnątrz urządzeń – strefa 22 – zgodnych z dyrektywą 2014/34/UE (ATEX). Firma zapewnia również serwis wszystkich swoich urządzeń i sprzedaż części zamiennych.

PRZENOŚNIKI KUBEŁKOWE

Przenośnik kulekowany (inaczej czepakowy) pozwala pionowo transportować materiały sypkie na wysokość do 60 m. Oferowane przez POM Kalisz przenośniki kulekowane mogą być dodatkowo wyposażone w czuj-



niki ruchu położenia taśmy i inne opcjonalne zabezpieczenia. Cechuje je trwałość i efektywność, dzięki czemu doskonale sprawdzają się zarówno w fabryce, jak i w magazynie. W zależności od indywidualnych potrzeb, przenośnik kulekowany może charakteryzować się wydajnością od 5 aż do 200 t/h. Wśród innych zalet tych urządzeń transportowych można wymienić bezpieczeństwo pracy, niską awaryjność, szczelność oraz stosunkowo niewielkie zużycie energii.

PRZENOŚNIKI ŚLIMAKOWE

Bazują one na mechanizmie śruby obracającej się w środku koryta. Można dzięki niemu przenosić towary sypkie zarówno w poziomie, jak i po skosie. Oferowane przez POM Kalisz przenośniki ślimakowe dla rolnictwa dostępne są w dwóch wariantach:

- korytowe;
- rurowe.

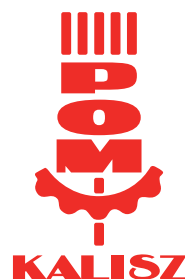
REDLERY DO ZBOŻA

Są to przenośniki łańcuchowe służące do transportu materiałów sypkich na krótkich odcinkach (do 60 m). Znajdują one szerokie zastosowanie np. w młynach, silosach, magazynach oraz mieszalnicach pasz. Tego rodzaju urządzenia pozwalają na wyładowanie towaru w wybranych punktach, ponieważ posiadają specjalne rynienki wylotowe,

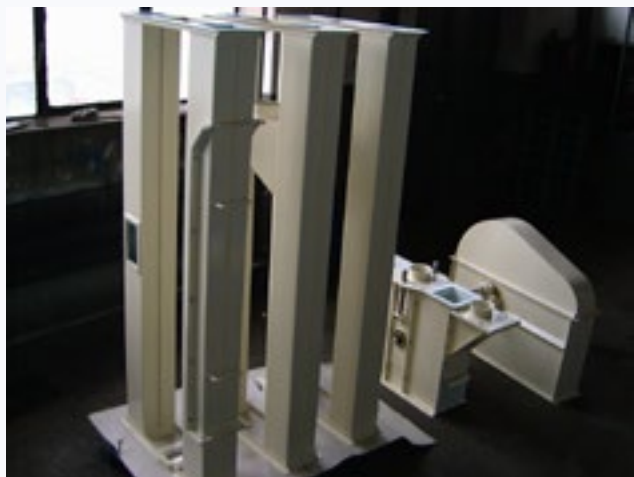
PHIU „POM KALISZ”:

PHIU „POM Kalisz” jest spółką z ograniczoną odpowiedzialnością, która prowadzi działalność produkcyjną w zakresie systemów transportowych od 70 lat. Obecnie jest spółką prawa handlowego, w której wszystkie udziały objęli Marzena i Zbigniew Kolenda. Nowi właściciele przyjęli kierunek intensywnego rozwoju firmy poprzez rozszerzenie asortymentu produkcyjnego maszyn i urządzeń oraz nowych rynków zbytu.

Około 30–40% produkcji jest eksportowane do firm niemieckich, z którymi spółka rozwija współpracę. Modernizacja parku maszynowego oraz zatrudnianie nowej kadry techniczno-produkcyjnej jest głównym kierunkiem rozwoju firmy. Rozwój biura konstrukcyjno-technologicznego poprzez wprowadzenie nowoczesnego oprogramowania daje szansę na lepszy kontakt techniczny z klientami. Współpraca z zewnętrznymi biurami technicznymi pozwala być na bieżąco z nowościami w zakresie technik wytwarzania.



PRZENOŚNIKI DO MATERIAŁÓW SYPKICH



Przenośniki
kubelkowe
Przenośniki
łańcuchowe



wzbogacone o zawory suwakowe. Przenośniki łańcuchowe od POM Kalisz mają galwanizowaną obudowę i składają się ze stacji zwrotnej, napędowej oraz licznych modułowych sekcji pośrednich. U wlotu i wylotu urządzenia mieszczą się rolki transmisyjne. Taka struktura pozwala na bezproblemową ich instalację oraz konserwację.

Oprócz opisanych powyżej urządzeń w ofercie firmy znajdują się także kosze zasypowe, rozdzielacze wielodrogowe, rury technologiczne i kubelki (czepaki).



Przenośniki
ślimakowe:
korytowe
i rurowe



Rozdzielacze
wielodrogowe



Kosze
przyjęciowe



**Produkujemy również
przenośniki w wersji ATEX**

P.P.H. i U. POM Kalisz Sp. z o.o.
ul. Tuwima 6
62-800 Kalisz
tel.: 62-767 30 91
e-mail: pomkalisz@pomkalisz.pl
www.pomkalisz.pl

Nowoczesne trendy w produkcji: *Just-All-Time*

www.proacem.pl

Krajobraz gospodarki produkcyjnej po pandemii diametralnie się zmienił. Perspektywa magazynowania materiałów sypkich i paliw stałych w kontekście powojennej gospodarki przekształciła się z efektywnego i szybko reagującego modelu produkcji *Just-In-Time* na strategię, która zapewnia ciągłą dostępność surowców. Firma PROACEM określa tę strategię jako *Just-All-Time*.



FOT. 1
Płaskie dno aeracyjne silosu na cement o pojemności 100 m³

Just-All-Time wzmacniają czynniki ekonomiczne i geopolityczne. Wahania cen na rynkach energetycznych, związane z podażą paliw, regulacje prawne prowadzące do transformacji na rzecz rozwiązań „zielonych” oraz przerwane łańcuchy dostaw – wszystkie te zmienne zmuszają przedsiębiorców do szukania alternatywnych, łatwo dostępnych i tańszych źródeł surowców. Inflacja, powodująca wzrost cen, stanowi kolejny argument za gromadzeniem surowców w większych ilościach i czerpaniem dodatkowych zysków ze sprzedaży po wyższych cenach. W jaki sposób dostosować proces produkcyjny do tych nowych wymogów? Firma PROACEM przedstawia następujące rozwiązania.

DUŻE SILOSY MAGAZYNOWE

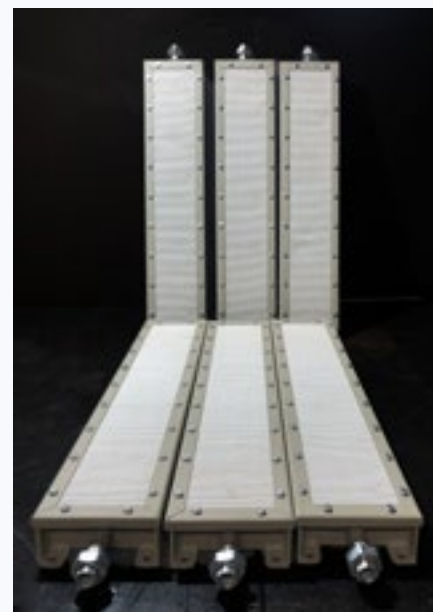
Magazynowanie dużych ilości materiałów najczęściej odbywa się za pomocą żelbetonowych silosów magazynowych o pojemności kilku tysięcy metrów sześciennych i większej. Zapewniają one doskonałą izo-

lację od warunków atmosferycznych i są szczelne, co ułatwia długotrwałe składowanie.

Kluczowym wyzwaniem technologicznym przy projektowaniu takich zbiorników jest stworzenie równomiernego i pewnego systemu rozładunku. W firmie PROACEM opracowano elastyczną technologię aeracji skrzynkowej, która dzieli się na sekcje rozładunkowe i ma specjalny kształt dostosowany do konkretnej aplikacji. Umożliwia ona łatwy i płynny rozładunek materiałów z kontrolą ilości pobieranego produktu oraz dodatkowo zapewnia homogenizację materiałów. Z roku na rok obserwuje się kilkudziesięcioprocentowy wzrost tych zastosowań na polskim rynku, szczególnie w obszarze adaptacji istniejącej infrastruktury do składowania nowych produktów.

Projekty modernizacyjne obejmują przebudowę dennic silosów oraz wyposażenie ich w systemy aeracji skrzynkowej wraz z wieloma punktami wyładunkowymi. Czasami realizowane są również podziały na

wielokomorowe silosy, umożliwiające przechowywanie i mieszanie różnych produktów jednocześnie.



FOT. 2
Skrzynki aeracyjne do silosu o średnicy 16 m



NIE CZEKAJ NA ZMIANY

**Redukuj zużycie energii
Upraszczaj technologię
Optymalizuj dostępność
i produkcję**



MNIEJSZE SILOSY MAGAZYNOWE I BUFOROWE

Inne warunki muszą spełniać zbiorniki, które oprócz funkcji magazynowej pełnią ważne funkcje w procesie produkcji. Często są to mniejsze zbiorniki stalowe lub żelbetowo-stalowe, rozmieszczone w różnych punktach procesu produkcyjnego, służące dozowaniu, załadunkowi lub tworzeniu receptur. Zbiorniki takie wyposażane są w gotowe dennice aeracyjne firmy PROACEM, które są kompletne i można je przymocować do kołnierza wylotowego stożka silosu. Są dostępne w różnych konfiguracjach, dostosowanych do wymagań aplikacji. Mogą być zbudowane w konstrukcji poziomej (dla materiałów łatwo schodzących) lub nachylonej (dla materiałów trudno schodzących). Posiadają pojedyncze lub multipleksowane punkty wyładunkowe, boczne lub centralne. W niektórych przypadkach przedłużeniem takiej dennicy jest system odbioru materiału wraz z zaworami umożliwiającymi dozowanie i transport pneumatyczny pompami PC do miejsca docelowego.

ZBIORNIKI DO BEZTERMINOWEGO MAGAZYNOWANIA

Innowacyjne rozwiązania firmy PROACEM pozwalają na bezterminowe magazynowanie materiałów sypkich – zwłaszcza tych, które mają tendencję do utleniania (podgrzewania) lub ulegają sprężaniu, takich jak pyły węglowe czy paliwa alternatywne. W tym układzie materiał jest recykulowany w kontrolowany sposób, zgodnie z temperaturą i innymi wcześniej zdefiniowanymi parametrami. System recykulacji służy także do schładzania magazynowanego medium do bezpiecznej temperatury. W tego typu zastosowaniach kluczowe jest zabezpieczenie instalacji magazynowej przed możliwymi pożarami lub wybuchami. Pracę rozpoczyna się od określenia parametrów palności i wybuchowości danego materiału, a następnie dokonuje oceny ryzyka wybuchu i/lub pożaru, na podstawie wyników analizy dobierany jest skuteczny system monitoringu i zapobiegania pożarom oraz wybuchom. Firma PROACEM posiada szerokie doświadczenie w projektowaniu i budowie instalacji prewencji wodnych wraz z systemami tryskaczowymi do istniejących i nowych zbiorników magazynowych oraz filtrów workowych. Dodatkowo firma PROACEM często wykorzystuje systemy inertyzacji, które są powiązane z technicznymi środkami zabezpieczającymi obiekty przed skutkami wybuchów.



FOT. 3

Skośne dno aeracyjne z wysypem bocznym, zbiornik pyłów 30 m³

Oslony przenośników taśmowych

Firma Techmont oferuje osłony przenośników, wykonane zarówno z tworzywa sztucznego, jak i osłony metalowe wykonane z blachy falistej, ocynkowanej ogniowo. Jest to jeden z najtańszych sposobów na zabezpieczenie taśmociągów, instalacji oraz ciągów technologicznych przed wpływem warunków atmosferycznych, pyleniem, dostępem osób niepowołanych, jednocześnie zabezpieczając instalację pod kątem wymagań BHP.

Oferowane osłony dostępne są w 11 standardowych rozmiarach (dla każdego typu przenośnika taśmowego). W razie potrzeby osłony są w szybki i łatwy sposób demontowane i ponownie zakładane, a zróżnicowane systemy wizjerów rewizyjnych umożliwiają dostosowanie systemu osłon do potrzeb każdej instalacji.



System dynamicznej aeracji – armatki powietrzne

Metoda dynamicznej aeracji jest jedną z najbardziej efektywnych metod zapewniających stały przepływ w ciągach technologicznych i objętość użyteczną rezerwuarów procesowych. Zatory, zawisy czy inne formy zaburzające poprawne działanie instalacji, mają często bardzo poważne, negatywne skutki wpływające na sprawność całego układu. Niestabilna praca, niska wydajność, pogorszenie się warunków BHP mają bezpośredni wpływ na ekonomię. Wieloletnia praktyka pokazała, że zastosowanie armatek powietrznych przywraca w pełni założoną sprawność instalacji, a w skrajnych sytuacjach umożliwia poprawne ich funkcjonowanie. Podstawowymi zaletami tych urządzeń są: szerokie spektrum zastosowań oraz fakt, że energia wystrzału przekazywana jest bezpośrednio w transportowany materiał, pozwalając na najbardziej efektywne jej wykorzystanie.



www.techmont.com.pl

P.P.H.U.

TECHMONT

od 2001r.

Zgarniacze

Oslony przenośników

Mgła wodna

PNEUMAX GUN

Armatki powietrzne / azotowe

PPHUTECHMONT Radosław Wietrzyk
www.techmont.com.pl

Silosy paszowe Gpi ze stali nierdzewnej

Gospodarstwa rolno-hodowlane, które muszą zapewnić pożywienie dla dużej liczby zwierząt, korzystają z profesjonalnych rozwiązań. Silosy na paszę są niezbędnym elementem wyposażenia każdego większego przedsiębiorstwa rolnego. Nawet najdrobniejszy niepożądany czynnik zewnętrzny może zagrozić świeżości i składnikom odżywczym przygotowywanych pasz. Dlatego należy je chronić za wszelką cenę. Silos paszowy Gpi jest projektowany w taki sposób, aby do środka nie przedostało się najdrobniejsze zanieczyszczenie, które potencjalnie mogłoby zepsuć przechowywaną paszę. Zamontowany system wentylacji przepuszcza świeże powietrze, co przekłada się na zachowanie produktu w jak najlepszym stanie przez jak najdłuższy czas. Powietrze jest filtrowane przez zainstalowane w środku urządzenia. Zbiornik zapewnia w ten sposób optymalne warunki, włącznie z temperaturą oraz wilgotnością.

Nie mniej istotna jest wytrzymałość konstrukcji i dobór wysokogatunkowych materiałów. Silosy na paszę ze stali nierdzewnej wyróżniają się odpornością na uszkodzenia mechaniczne (zwłaszcza pęknięcia i wgniecenia, o które nietrudno w warunkach produkcji gospodarczej) oraz czynniki środowiskowe (zwłaszcza opady deszczu i silne promieniowanie UV).



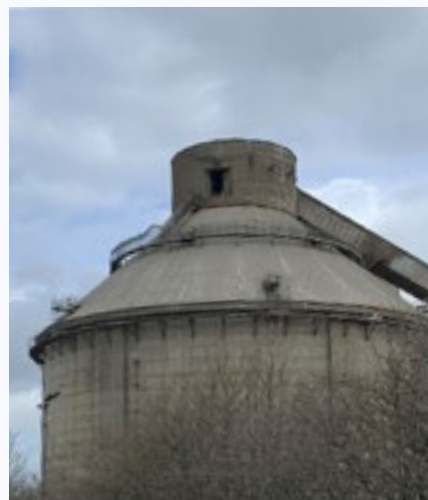
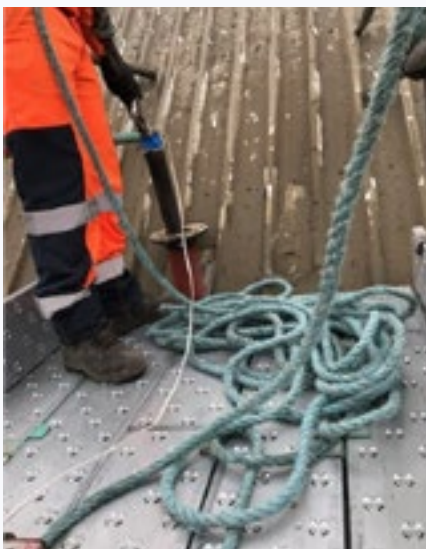
Proponowane przez producenta rozwiązania można bez problemu dostosować do potrzeb każdego gospodarstwa. Dotyczy to przede wszystkim pojemności silosów na paszę oraz dodatkowego wyposażenia. Wystarczy poinformować wytwórcę o wymaganiach, a ten zajmie się przygotowaniem odpowiedniego projektu. Dzięki temu klienci firmy Gpi mają pewność, że otrzymają produkt ściśle dopasowany do specyfiki własnego gospodarstwa rolno-hodowlanego.

www.gpi-tanks.com

Odzyskiwanie martwych zapasów z kopuły silosu klinkierowego

Bezogłowy system Cardox został niedawno wykorzystany w dużej cementowni Cemex Rugby w Wielkiej Brytanii do odzyskiwania martwych zapasów klinkieru z kopuły silosu. Rury Cardox C74, wyposażone w śruby oczkowe i kolce, zostały wrzucone do kopuły na 2–3 m w głąb. Rury te zostały następnie aktywowane, co skutkowało napowietrzeniem i skruszeniem zestalonego klinkieru – i w konsekwencji jego odzyskaniem.

Wszystkich zainteresowanych angielskim systemem Cardox zapraszamy do firmy Endeco w Katowicach, wyłącznego dystrybutora tego systemu w Polsce.



www.endeco.pl

Silosy lejowe z blachy ocynkowanej z oferty spółki KAROL

KAROL Sp. z o.o. jest firmą istniejącą na rynku od 2005 r. Oferuje silosy lejowe o ładowności od 40 do 85 ton oraz szeroką gamę urządzeń do transportu i wentylacji ziarna, m. in.: wentylatory ocynkowane do wentylacji i dosuszania ziarna w silosach oraz do ziarna składowanego na przyzmach, a także przenośniki poziome i pionowe (ślimakowe, kubelkowe, łańcuchowe oraz redlery) oraz mieszałki zbożowe do silosów i rozrzutniki ziarna w silosie. Jak podkreśla producent na swojej stronie internetowej, na szczególną uwagę zasługują silosy lejowe, z lejem pod kątem 50 stopni.



Wybrane dane techniczne:

- typ TKR 40 – średnica 3,30 m, o ładowności od 24 do 41 t (lej pod kątem 60 st.);
 - typ TKR 60 – średnica 4,50 m, o ładowności od 52 do 85 t (lej pod kątem 50 st.);
 - stopy wykonane z profilu 100 × 100 × 4 mm;
 - wyposażenie: dolny włącz inspekcyjny, ręczna zasuwa leja, wywietrznik, drabina zewnętrzna; istnieje możliwość zamontowania dodatkowej wentylacji.
- Dodatkowe informacje:
- elementy dachowe – blacha grubości 1,0 mm;
 - część lejowa – blacha grubości 2,0 mm;
 - wieniec górny leja – blacha grubości 4,0 mm;
 - słupy (stopa) – profil 100 × 100 × 4 mm.

www.karol.agro.pl

Transport i dozowanie materiałów sypkich

Nasze dozowniki w wykonaniu **ATEX** mogą być zastosowane jako bariera ciśnieniowa między dwiema strefami.

serafin®

TECHNOLOGIA ZBOŻOWO-NASIENNA W JEDNYM MIEJSCU
serafin.agro.pl biuro@serafin.agro.pl +48 12 43 44 106

Dozowniki mogą być wykonane z **różnych gatunków stali**, dostosowane do wymagań klienta.



Agremo

www.agremo.pl

URZĄDZENIA MAGAZYNÓW ZBOŻOWYCH

- silosy z lejem zsypowym o poj. do 1000 t
- silosy płaskodenne o poj. do 5000 t
- suszarnie zbożowe o wyd. do 73 t/h
- mieszalnie pasz o wyd. do 20 t/h
- kosze zasypowe, wywrotnice, wiaty
- podnośniki i przenośniki
- czyszczalnie i wialnie



MAGAZYNY GRANULATÓW TWORZYW SZTUCZNYCH

- silosy z lejem zsypowym
- zbiorniki buforowe
- systemy transportu pneumatycznego
- przenośniki pionowe i poziome
- automatyka i sterowanie
- systemy kontrolno-pomiarowe



Agremo Sp. z o.o.

ul. Parkowa 7, 49-318 Skarbimierz Osiedle
tel. 77 40-29-460; 77 41-62-683 | e-mail: agremo@agremo.pl

Gleba jak żywy organizm

prof. dr hab. Bogdan H. Chojnicki

Na co dzień nie dla wszystkich jest oczywiste, że nasze życie zależy bezpośrednio od stanu środowiska wokół nas. Jednak są takie zawody, które w bardzo bezpośredni sposób korzystają z dobrodziejstw natury. Można tutaj wymienić chociażby rolników, których plon zależy bezpośrednio od tego, w jakich warunkach rosną uprawy. Rolnicy codziennie muszą brać pod uwagę np. pogodę, jednak często niedocenianym, a wręcz pomijanym elementem środowiska jest gleba.

Zwykle postrzegamy ją jako brud na naszych butach, a w okresach suszy jako tumany pyłu w powietrzu. Tymczasem gleba to miejsce życia miliardów organizmów, w tym roślin, które rozwijając korzenie, korzystają zarówno z wody, jak i substancji mineralnych zawartych w gruncie. Innymi słowy, gleba wraz z jej zasobnością jest podstawą życia i rozwoju korzeniących się w niej roślin, a także fundamentem naszego dostatniego życia.

Bogactwo życia i procesów zachodzących w glebie sprawia, że możemy ją traktować jak organizm, którego „zdrowie” możliwe jest do opisanie przy pomocy różnych parametrów. W przypadku naszego zdrowia badania, które wykonujemy u lekarza, służą odpowiedzi na pytanie czy np. ciśnienie krwi mamy na właściwym poziomie. Wiemy, że aby być zdrowym, nasze ciśnienie nie może być ani zbyt wysokie, ani zbyt niskie. Podobnie jest z glebą, a jednym z parametrów świadczących o jej stanie jest kwasowość. Dlatego aby była ona dobrym środowiskiem dla wzrostu roślin, jej kwasowość powinna się mieścić w zakresie pH od 5,5 do 7,2. W takich warunkach rośliny mogą w swobodny sposób korzystać ze wszystkich substancji zgromadzonych w glebie. Innymi słowy, wszystko to, co dostarczymy do gleby (np. nawozy), będzie mogło być z niej pobrane za pomocą korzeni przez rośliny. Pamiętajmy, że nawet najlepiej nawieziona ziemia niezachowująca odpowiedniego (optymalnego) zakwaszenia nie pozwoli roślinom pobrać azotu, fosforu czy innych pierwiastków. W takich warunkach nasze rośliny nie będą bujnie rosły, a cały nasz wysiłek związany z dostarczeniem substancji nawozowych do gleby pójdzie na marne.

Warto pamiętać, że funkcjonowanie organizmów działa także wg prawa minimum Liebiga (Justus von Liebig, niemiecki chemik żyjący w XIX wieku). Zgodnie z tym prawem rozwój roślin będzie ograniczany przez ten czynnik, którego w środowisku najbardziej brakuje. Podobnie jest w naszym życiu: możemy mieć piękny dom czy samochód, ale wystarczy brak zdrowia, żebyśmy czuli się nieszczęśliwi. Kluczem do doskonałego rozwoju rośliny jest nasza dbałość o to, aby w glebie wszystkie elementy wpływające na jej rozwój były na optymalnym poziomie. Jeśli jakiegoś z nich zabraknie, to nie da się go zastąpić nadmiarem innego. Przykładowo, gdy jesteśmy niewyspani, to nie da się tego braku zrekomensować np. poprzez



FOT. 1

Profesor Bogdan Chojnicki (w środku) w trakcie rozmowy z rolnikami w czasie XXVII Regionalnej Wystawy Zwierząt Hodowlanych we Wrocławiu (podczas trasy ANWIL TOUR 2023)

jedzenie. Choćbyśmy zjadali się nawet najlepszymi frykasami, to i tak organizm po prostu potrzebuje odpowiedniej dawki snu. Podobnie jest z wyżej wspomnianą kwasowością: gdy jest ona zbyt wysoka (pH mniejsze 5,5), to nie da się tego naprawić poprzez zastosowanie dodatkowych dawek nawozów – po prostu trzeba zredukować kwasowość gruntu.



FOT. 2

Trasa ANWIL TOUR to świetna zabawa, doborowe towarzystwo i ciekawe konkursy

Warto tu wspomnieć o saletrzaku Canvil Mg, czyli nawozie azotowym z dodatkiem dolomitu. Jest on dobrym przykładem nawozu sztucznego o dwukierunkowym działaniu. Nawóz ten z jednej strony dostarcza azot do gleby (podstawowy pierwiastek potrzebny do rozwoju roślin), a z drugiej poprzez dodatek wapnia i magnezu (pierwiastków będących składnikami skał dolomitowych) chroni do pewnego stopnia glebę przed nadmiernym zakwaszeniem. Dzięki zastosowaniu nawozu tego rodzaju gleba jest zdecydowanie mniej narażona na zaburzenia wynikające z intensywnej uprawy, która może skutkować zakwaszeniem. Innymi słowy, dzięki tej substancji organizm glebowy nie jest poddawany „naprężeniu”, które mogłoby zaburzyć jego, często delikatną, równowagę.

Czynnikiem, który często ogranicza rozwój roślin, jest niedobór wody. W przypadku produkcji rolniczej jest on szczególnie odczuwalny w czasie zmiany klimatu, kiedy to coraz wyższa temperatura powietrza wywołuje coraz częst-

sze susze i straty w plonach. Odpowiedzią na tę zmianę musi być przede wszystkim szczególna dbałość o zdolność naszych gleb do chłonięcia wody. W przypadku gdy wody jest w nadmiarze, np. w okresie deszczowym, powinna ona być magazynowana w krajobrazie, aby móc ją potem wykorzystać w upalnym, bezdeszczowym czasie. Żeby to osiągnąć, musimy dbać o to, aby nasza gleba była jak gąbka, która nasiąka i zatrzymuje wodę. Dlatego potrzebna jest szczególna dbałość o zawartość materii organicznej w glebie, albowiem jej obecność doskonale wpływa na zdolności retencyjne gleb. Z tego powodu staramy się, aby pozostawiać jak najwięcej szczątków roślin na polu. W ten sposób chronimy się przed coraz dotkliwymi niedoborami wody wynikającymi z coraz wyższej temperatury. Warto też pamiętać, aby wodę gromadzić nie tylko w glebie, ale także we wszystkich miejscach w naszym krajobrazie. Małe zbiorniki czy mokradła to naturalne gąbki, które skutecznie zatrzymują wodę. Dzięki nim zyskujemy kolejne porcje wody, które uchronią nas przed problemami w czasie suszy. Dodatkowo drzewa i krzewy na naszych polach ograniczają ich zbędne parowanie – poprzez obniżenie prędkości wiatru. Zadrzewienia śródpolne mają swoje uzasadnienie, albowiem woda po opadzie powinna wsiąkać do gleby (tam jest dostępna dla korzeni roślin), a nie parować z powierzchni gruntu w wyniku osuszającej siły gorącego powietrza.

Pamiętajmy, że dbałość o gleby to nie tylko nasz dzisiejszy zysk, ale także dziedzictwo, które pozostawimy naszym dzieciom, albowiem prawdą jest popularne twierdzenie, że nie odziedziczyliśmy naszej ziemi po naszych ojcach, tylko tak naprawdę pożyczliśmy ją jedynie od naszych dzieci.

AUTOR JEST PROFESOREM UNIwersYTETU PRZYRODNICZEGO W POZNANIU I BYŁ EKSPERTEM TRASY ANWIL TOUR 2023
WWW.ANWIL.PL



FOT. 3

Nie można zapominać też o zasługach edukacyjnych trasy ANWIL TOUR



NOWE NAZWY!

Teraz Twój CANWIL to **Canvil**
a saletra amonowa to **Anvistar**



TEN SAM SKŁAD ► NOWE OPAKOWANIE

Już od ponad 50 lat produkujemy nawozy tej samej najwyższej jakości. Mamy ugruntowaną pozycję jednego z największych producentów nawozów azotowych w Polsce. Dajemy Ci gwarancję dobrego nawożenia gleby i dostarczenia odpowiednich składników mineralnych roślinom. Z naszymi nawozami masz pewność efektywnej produkcji rolnej.

Zobacz kod i dowiedz się więcej



lub wejdź na anwil.pl

Mocne przenośniki dla rolnictwa

Z Romualdem Rećko, prezesem Pracowniczego Ośrodka Maszynowego w Augustowie Sp. z o.o., rozmawia Adam Krzyżowski



ROMUALD REĆKO:

Nasze przenośniki pracują u klientów po kilkadziesiąt lat

Adam Krzyżowski: Panie Prezesie, są Państwo znanym polskim producentem m.in. przenośników ślimakowych z napędem hydraulicznym. Czy w ofercie tych przenośników pojawiła się teraz jakaś nowość?

Romuald Rećko: Wychodząc naprzeciw oczekiwaniom rolników (i nie tylko), przegotowaliśmy przenośnik ślimakowy z napędem hydraulicznym o dużej wydajności – model T 213. Wydajność dochodząca do 180 ton ziarna na godzinę pozwala małym kosztem zamienić przyczepę skorupową w wóz przeładowniczy, a dodatkowo – poza sezonem, po demontażu przenośnika – dalej korzystać z przyczepy jako uniwersalnej platformy transportowej. W ostatnim czasie do grona producentów przyczep, na których już montowaliśmy nasz przenośnik T 213 – czyli przedsiębiorstw Metaltech, Metal-Fach i Pronar – dołączyła firma Wielton. Rolnik z naszego województwa dostarczył nam swoją przyczepę tej firmy i profesjonalnie przystosowaliśmy jej tylny bort do zamontowania naszego przenośnika. U producentów przyczep, o których wspominałem, istnieje także możliwość zakupu przyczepy z borem już dostosowa-

nym do montażu przenośnika T 213 – a także z zamontowanym przenośnikiem.

Ponadto w tym roku zmodernizowaliśmy nasz mniejszy model przenośnika, czyli T 461, w którym wprowadziliśmy możliwość regulacji kąta pracy, co znacząco zwiększa jego możliwości i ułatwia pracę przy przeładunku. Jednocześnie ulepszyliśmy system mocowania oraz powiększyliśmy służbę zasypową, co pozwoli zwiększyć wydajność przenośnika o ok. 25% w stosunku do starej wersji.

A.K.: Produkują Państwo przenośniki ślimakowe zarówno z napędem hydraulicznym, jak i elektrycznym. Co je wyróżnia na tle konkurencji?

R.R.: Produkujemy je od kilkadziesiąt lat. Mieliśmy dużo czasu, by wyeliminować niedociągnięcia i dopracować je pod względem niezawodności i wydajności. Od początku produkcji sami wytwarzamy spirale poprzez wywiniecie taśmy. Nasze przenośniki pracują u klientów po kilkadziesiąt lat i często po ich uszkodzeniu mechanicznym poszukują oni do nich części – i to do modeli od 25 lat już nieprodukowanych, np. z segmentami łączonymi kołnierzowo. Nawet wtedy mogą na nas liczyć. Tak więc wyróżnia nas bezawaryjna praca oraz estetyka wykonania naszych wyrobów. Szczególnie chcę podkreślić kwestię estetyki, bo tutaj dużo zrobiliśmy przez ostatnie lata. Zasada pracy przenośników – zwłaszcza elektrycznych – jest bardzo prosta i pojawiają się nowi producenci, którzy bazują na naszych rozwiązaniach. Nadal jednak niezawodność i jakość wykonania nas wyróżniają. Jako pierwsi wprowadziliśmy przenośniki z blachy kwasoodpornej, co technologicznie nie jest proste – konkurencja ma z tym problem. Także sterowanie dostosowane do potrzeb użytkownika odgrywa, naszym zdaniem, dużą rolę. Przenośniki T 458 od samego



FOT. 1

Przenośnik ślimakowy T 213 – o wydajności 180 t/h
[ŹRÓDŁO: POM AUGUSTÓW]

początku przystosowane były do załadunku siewników, dlatego z uwagi na charakter pracy obsługa została tak dostosowana, aby pracę maszyny sterować bezpośrednio przy wysypie. Natomiast w przenośniku T 213 poszliśmy o krok dalej i zastosowaliśmy sterowanie radiowe, czyli zdalne, za pomocą pilota.

A.K.: A czym wyróżniają się Państwa przenośniki pneumatyczne?

R.R.: Te również produkujemy od ponad 25 lat. Mamy w ofercie modele z napędem elektrycznym oraz z napędem od wałka WOM ciągnika. Posiadamy duży typoszereg – od małych maszyn z wentylatorem jednostopniowym, poprzez maszyny z wentylatorem dwustopniowym, aż po maszyny o dużej wydajności z wentylatorem pięciostopniowym, których jesteśmy jedynym krajowym producentem. Nasze wentylatory produkowane są metodą głębokiego tłoczenia blach, co pozwoliło nam na osiągnięcie wysokich parametrów pracy i wydajności.



FOT. 2

Przenośnik ślimakowy T 461 [ŹRÓDŁO: POM AUGUSTÓW]



FOT. 3

Przenośnik ślimakowy T 206 [ŹRÓDŁO: POM AUGUSTÓW]



FOT. 4

Przenośnik pneumatyczny T 480 – z napędem od wałka WOM ciągnika [ŹRÓDŁO: POM AUGUSTÓW]

Z uwagi na pracę z wysokimi obrotami wszystkie wentylatory są dokładnie przez nas wyważane.

Dokładność wykonania oraz optymalizacja procesów zapewniają nam nieosiągalną dla innych precyzję wytwarzania przenośników i wynikającą z tego ich najwyższą wydajność i jakość pracy. Duże znaczenie ma dla nas także współpraca przy powstawaniu projektów ze specjalistami z Przemysłowego Instytutu Maszyn Rolniczych w Poznaniu. Nasze wspólne badania doprowadziły do powstania tych niezwykłych przenośników. Należy podkreślić fakt, że jako jedni z pierwszych wprowadziliśmy programy do projektowania w 3D. Co najważniejsze, nasze przenośniki mają taką wydajność, jaka jest zapisana w folderach reklamowych. Pracujemy nad poszerzeniem asortymentu o przenośnik, którego wydajność przekroczy

100 t/h. Pozwoli nam to umocnić naszą pozycję lidera w kraju i dorównać największym światowym producentom.

A.K.: Na produkcji jakich jeszcze urządzeń Państwo się obecnie koncentrują?

R.R.: Tak jak już wspomniałem, przenośnik ssąco-tłoczący o wydajności powyżej 100 t jest naszym priorytetem. Chcemy także zaoproważyć kompleksowe wyposażenie silosów zbożowych i dostosować nasze urządzenia do dużych instalacji. Myślimy tutaj o wentylatorach do przedmuchiwania i separatorach.

Z uwagi na dywersyfikację produkcji rozszerzyliśmy naszą ofertę o maszyny komunalne. Produkujemy posypywarki do piasku i soli, których konstrukcja bazuje na znanym z rolnictwa rozsiewaczu Motyl z pasem transmisyjnym, oraz profesjonalne rozsiewacze komunalne N 065 ze sterowaniem opartym na systemie GPS, a także zamiatarki. W naszej ofercie jest wiele modeli w różnych opcjach wyposażenia, o szerokości roboczej: 1,2 m, 1,4 m, 1,6 m, 2,0 m i 2,5 m. Modele te są przystosowane do zamontowania na ciągnikach rolniczych, jak również na ładowaczach czołowych i teleskopowych większości znanych producentów. Dużą uwagę poświęcamy oprzyrządowaniu ciągników o mocy silnika wynoszącej 25 KM, wykorzystywanych do utrzymania czystości w ośrodkach miejskich.



FOT. 5

Przenośnik pneumatyczny T 207 – z napędem elektrycznym (15 kW) [ŹRÓDŁO: POM AUGUSTÓW]

A.K.: Czy planują Państwo rozszerzenie rynku zbytu o inne branże?

R.R.: Z branżą rolniczą jesteśmy związani od początku naszego istnienia. Dla nas to nie tylko rynek zbytu, to nasza pasja. W historii naszej działalności możemy pochwalić się wybitnymi ludźmi, którzy dokonując wręcz niemożliwego, doprowadzili spółkę do pozycji znanego polskiego producenta. Nawet nasza oferta dla drogowców i sektora komunalnego jest związana z maszynami, które oferowaliśmy branży rolniczej. Tutaj czujemy się bardzo dobrze i nie chcielibyśmy tego zmieniać. Niemniej obecna sytuacja zmusza nas do poszukiwania nowego rynku zbytu. Mamy jednak nadzieję, że nastroje oraz ruch w branży rolniczej wrócą do normalności i jeszcze przez wiele lat będzie w niej miejsce dla naszych wyrobów.

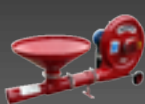
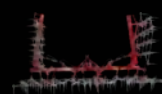
A.K.: Dziękuję za rozmowę.



POM Augustów Sp. z o.o., 16-300 Augustów, ul. Tytoniowa 4,
tel. 87 643 34 76 do 78, fax 87 643 20 63
www.pom.com.pl e-mail: pom@pom.com.pl

Produkujemy:

- ✓ **przenośniki ślimakowe**
- ✓ **przenośniki pneumatyczne**
- ✓ **rozsiewacze do nawozów**
- ✓ **urządzenia pompujące do cieczy**
- ✓ **brony, zamiatarki**



Wybuch w branży spożywczej, który zmienił wszystko

Bogdan Nowak

Analiza przypadku oraz zmiany wdrożone przez Grupę Wolff.

PROBLEM

- wybuch w jednym z zakładów inwestora zniszczył znaczną część hali produkcyjnej
- konieczne było określenie przyczyn, wdrożenie procedur oraz zabezpieczeń, które ochronią ten i pozostałe zakłady firmy przed podobnymi zdarzeniami

ROZWIĄZANIE

- wprowadzone zmiany były kluczowe dla uzyskania polisy ubezpieczeniowej
- wykonaliśmy Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem (DZPW)
- uzgodniliśmy z inwestorem i ubezpieczycielem, a następnie wdrożyliśmy zalecenia DZPW
- zabezpieczyliśmy instalację mielenia i odpylania przed wybuchem
- zabezpieczyliśmy 11 kanałów odciągających pył systemem wykrywania i gaszenia iskr
- wdrożyliśmy system centralnego odkurzania, który pozwolił wyeliminować pyły osiadłe

W tym konkretnym przypadku prace Grupy Wolff rozpoczęły się, a właściwie nabrały tempa, po wybuchu jaki miał miejsce w jednym z zakładów firmy, dla której Grupa Wolff zrealizowała niniejsze zadanie. Jego początek miał miejsce w młynie celulozy stosowanej jako błonnik pokarmowy. Niestety, brak prawidłowego zabezpieczenia instalacji sprawił, że wybuch, którego skutki mogły zostać szybko opanowane, eskalował do ogromnych rozmiarów.

Po tych zdarzeniach zarząd firmy podjął decyzję o wdrożeniu zmian, które w przyszłości uchronią wszystkie zakłady firmy oraz ich pracowników przed podobnymi zdarzeniami. Zadaniem ekspertów Grupy Wolff było przeprowadzenie oceny stanu aktualnego, wdrożenie procedur oraz zaprojektowanie i wdrożenie zabezpieczeń. Zakres prac został uzgodniony z inwestorem oraz zaakceptowany przez ubezpieczyciela, co było konieczne do uzyskania polisy ubezpieczeniowej.

DZPW NA POCZĄTEK

Prace rozpoczęto od opracowania Dokumentu Zabezpieczenia Przed Wybuchem. Na tym etapie oszacowano ryzyko, jakie generują

poszczególne węzły instalacji. Następnie – w porozumieniu z inwestorem i ubezpieczycielem – opracowano zalecenia, które systematycznie wdrażano. Zmiany w zakładzie polegały na wprowadzeniu procedur, które stanowią najtańszą, a zarazem skuteczną formę prewencji, jak również na zastosowaniu konkretnych zabezpieczeń przeciwybuchowych.

MŁYN JAKO ŹRÓDŁO ZAPŁONU

Bogdan Nowak z Grupy Wolff wskazuje na prawdopodobną przyczynę wybuchu w młynie:

– *Mało jest w przemyśle urządzeń tak mocno obciążonych ryzykiem zapłonu jak młyny udarowe. Duży problem stanowią tu ciała obce, które wraz z nadawą trafiają do komory mielenia. Śruba, nakrętka czy gwóźdź może być przyczyną iskrzenia lub tarcia generującego temperaturę sięgającą kilkuset stopni Celsjusza. To właśnie ciała obce było prawdopodobną przyczyną zapłonu i wybuchu w młynie błonnikowym.*

Nie trzeba jednak ciał obcych, aby młyn rozgrzał się do niebezpiecznej temperatury. Wystarczy, że dojdzie do zapchania komory mielenia lub zaklinowania większych niezmieszanych cząstek między rotorem a stato-

rem, aby w efekcie doszło do drastycznego wzrostu temperatury.

To fakt, że opisane zjawiska mogą być przyczyną zapłonu pyłu i wybuchu w samym młynie, ale nie jest to jedyny możliwy scenariusz. Bardzo prawdopodobne jest także, że żarzące się cząstki zostaną zaciągnięte z młyna do instalacji odpylania, co także może zakończyć się wybuchem.

OCHRONA MŁYNÓW PRZED WYBUCHEM

Celem Grupy Wolff było zminimalizowanie ciśnienia wybuchu wewnątrz młyna oraz odcięcie go od pozostałej części instalacji, aby wybuch nie przeniósł się na sąsiednie urządzenia. Kluczowe było także, aby otwory zapewniające dopływ powietrza do młynów zostały wyprowadzone kanałami poza halę. Było to niezwykle ważne, ponieważ w opisywanym przypadku to właśnie takim niezabezpieczonym otworem wybuch wydostał się z młyna do hali, co drastycznie zwiększyło straty.

Opisane podejście wynikało z wymogów prawa, analizy opisywanego zdarzenia, a także doświadczenia ekspertów Grupy Wolff na podobnych obiektach.

ZAGROŻENIE W MŁYNACH	PODJĘTE DZIAŁANIA	KOMENTARZ
Płomienie i ciśnienie wybuchu pierwotnego, do którego doszło w młynie wydostały się do hali. Odkryto się to poprzez otwór zasilający młyn w powietrze. W rezultacie w hali doszło do wybuchów wtórnych i pożaru, które zniszczyły dużą część zakładu.	Komory podmłynowe zabezpieczyliśmy poprzez system tłumienia wybuchu oraz przebudowaliśmy doloty powietrza do młynów, wyprowadzając je kanałami poza halę.	Zabezpieczenie urządzeń zagrożonych wybuchem poprzez systemy minimalizujące jego skutki jest obligatoryjne i wynika z dyrektywy ATEX.
Pierwotny wybuch w młynie cofną się poprzez instalację do młyna wstępnego powodując jego zniszczenie.	Wdrożyliśmy system izolacji wybuchu oparty o butle HRD, który w chwili wybuchu odetnie młyn od pozostałej instalacji.	Ponieważ istniało ryzyko, że resztkowe skutki wybuchu mogą wydostać się z młyna do hali poprzez doloty powietrza wyprowadziliśmy je kanałami poza halę.
Wybuch, który został uwolniony do hali wzbudził w powietrze zalegający w hali pył co doprowadziło do wybuchów wtórnych o ogromnej sile, które przerodziły się w pożar.	Wdrożyliśmy system centralnego odkurzania oraz zaleciliśmy procedury, które pozwolą utrzymać właściwy poziom czystości w hali.	Zastosowanie izolacji wybuchu wynika nie tylko z praktycznego podejścia, ale także z wymogów dyrektywy ATEX.
		Zgodnie z dyrektywą ATEX, aby zapewnić minimalny poziom bezpieczeństwa należy ograniczyć ryzyko powstawania atmosfer wybuchowych. W halach jest to możliwe głównie poprzez utrzymanie czystości.

TAB. 1

Wnioski z przeprowadzonej analizy wraz z podjętymi krokami zapobiegawczymi

Ochrona instalacji przemysłowych przed wybuchem i pożarem

Projektujemy, montujemy oraz serwisujemy zabezpieczenia chroniące przed wybuchem i pożarem w instalacjach technologicznych. Współpracujemy z ubezpieczycielami oraz przedstawicielami straży pożarnej. Doskonale znamy ich oczekiwania, dlatego nie musisz się martwić czy wdrożone rozwiązania zostaną zaakceptowane.

Nasze zabezpieczenia od 25 lat chronią setki zakładów. Niejednokrotnie zostały sprawdzone w boju zapobiegając poważnym stratom.



**Bezpłomieniowe
odciążanie wybuchu**



**Panele
dekompresyjne**



**Tłumienie
wybuchu HRD**

OCHRONA INSTALACJI ODPYLANIA PRZED WYBUCHEM

Przeprowadzona Ocena Ryzyka Wybuchu wykazała wysokie zagrożenie wybuchem w odpylaczach. W ich wnętrzu w sposób ciągły występuje atmosfera wybuchowa oraz burzliwy ruch powietrza i pyłu. Istotna była także bardzo niska minimalna energia zapłonu celulozy, co dodatkowo zwiększało ryzyko wybuchu. To w połączeniu ze zidentyfikowanymi źródłami zapłonu spowodowało konieczność podjęcia konkretnych działań minimalizujących ryzyko wybuchu oraz jego skutków, które opisaliśmy w poniższej tabeli.

CO ŁATWIEJ ZAPALIĆ – PYŁ CZY KONAR?

Produkty w postaci pyłu wykazują znacznie wyższą tendencję do zapłonu i wybuchu niż te same substancje przed rozdrobnieniem. Drewno, bambus czy owies, z których produkowany jest błonnik spożywczy są stosunkowo trudno zapalne. Ich zapalenie od gorącej powierzchni czy iskier byłoby niezmiernie trudne. Jednak w chwili, gdy mielimy je do postaci drobnego proszku ich tendencja do zapłonu drastycznie rośnie. Jest to dość intuicyjne – wystarczy spojrzeć na rozpalenie ogniska, które rozpoczynamy od drob-



Odpylacz zabezpieczony tłumieniem wybuchu

Wybuch jest wykrywany w ciągu kilkudziesięciu milisekund, a następnie tłumiony poprzez uwolnienie do wnętrza chronionego aparatu specjalnego proszku. Tłumienie wybuchu w przeciwieństwie do paneli dekompresyjnych nie dopuszcza do pożaru w urządzeniu po wybuchu, może być stosowane w pomieszczeniach zamkniętych oraz dla substancji szkodliwych.



Odpylacz zabezpieczony panelem dekompresyjnym

W chwili wybuchu panel ulega kontrolowanemu rozerwaniu wyprowadzając nadmierne ciśnienie oraz płomień z wnętrza chronionego urządzenia do otoczenia. UWAGA: Panele dekompresyjne są bardzo skutecznym rozwiązaniem, które jednak posiada szereg ograniczeń. Ich niewłaściwe stosowanie może być niebezpieczne.

FOT. 1,2

Dwa typy zabezpieczeń zastosowane do ochrony odpylaczy

nych gałązek, bo te znacznie łatwiej zapalić niż grube konary. To dokładnie taka zasada, że im materiał bardziej rozdrobniony, tym łatwiej go zapalić.

CZY U MNIE TAKŻE WYSTĘPUJE RYZYKO WYBUCHU?

Jeśli zastanawiasz się czy w Twoim zakładzie istnieje ryzyko wybuchu pyłów, to prawdopodobnie warto niezobowiązująco poroz-

mawiać z ekspertami Grupy Wolff. W wielu przypadkach w czasie krótkiej rozmowy telefonicznej są oni w stanie wskazać, że w danym zakładzie ryzyko nie występuje. W pozostałych przypadkach zalecane jest wykonanie Audytu ATEX – najtańszej i najszybszej metody oceny czy w Twoim miejscu pracy występuje ryzyko wybuchu pyłów. ■

WWW.G-W.EU

ZAGROŻENIE W ODPYLACZACH	PODJĘTE DZIAŁANIA	KOMENTARZ
Zmielony błonnik posiadał niską minimalną energię zapłonu na poziomie 70 mJ, co oznacza, że do jego zapłonu może dojść w nawet wyniku wyładowania elektrostatycznego. Dodatkowo w odpylaczach w sposób ciągły występuje atmosfera wybuchowa oraz burzliwy ruch powietrza i pyłu co w chwili pojawienia się źródła zapłonu stanowi idealne warunki do wybuchu. W przedmiotowej sytuacji prawdopodobne jest wystąpienie kilku źródeł zapłonu: 1. iskry oraz gorące cząstki wygenerowane w młynie mogą zostać zaciągnięte do odpylacza, 2. iskry krzesane powstałe np. w wyniku przedostania się do filtra ciała obcego, 3. wyładowania elektrostatyczne w wyniku elektryzowania się pyłu, 4. gorące powierzchnie np. w wyniku zablokowania się dozownika celkowego na wylocie z filtra, 5. uderzenie pioruna w odpylacz posadowiony na zewnątrz. Iskry oraz gorące cząstki, które powstają w młynach mogą zostać zaciągnięte do odpylaczy stwarzając realne zagrożenie wybuchu.	W zależności od warunków technicznych na poszczególnych nitkach mielenia i odpylania zastosowaliśmy dwa odmienne systemy przeciwybuchowe: 1. filtry wewnątrz hali: system tłumienia wybuchu w filtrach oraz izolację wybuchu opartą o butle HRD zamontowane na kanałach łączących odpylacz z pozostałą częścią instalacji, 2. filtry na zewnątrz hali: panele dekompresyjne wyprowadzające skutki wybuchu z filtrów do bezpiecznej przestrzeni oraz izolacja wybuchu oparta o klapy zwrotne. Aby ograniczyć ryzyko związane z najczęściej występującym źródłem zapłonu na kanałach łączących odpylacze z młynami zastosowaliśmy system wykrywania i gaszenia iskier.	Zastosowanie zabezpieczeń przeciwybuchowych mających na celu zminimalizowanie skutków wybuchu w chronionym urządzeniu do bezpiecznego poziomu oraz odizolowanie go od pozostałej części instalacji jest obligatoryjne i wynika wprost z dyrektywy ATEX. Co do zasady najtańszą formą ochrony przed skutkami wybuchu są tzw. panele dekompresyjne. Choć rozwiązanie to jest skuteczne to niestety ze względu na szereg ograniczeń nie zawsze może być zastosowane. Tak było tym razem, dlatego w przypadku części odpylaczy zastosowano system tłumienia wybuchu. Najczęstszymi ograniczeniami eliminującymi możliwość zastosowania paneli dekompresyjnych są: 1. zlokalizowanie odpylacza wewnątrz hali bez możliwości wyprowadzenia skutków wybuchu (ognia i ciśnienia) w bezpieczny sposób poprzez kanał dekompresyjny poza halę, 2. zlokalizowanie odpylacza na zewnątrz w bezpośrednim sąsiedztwie innych obiektów oraz miejsc gdzie mogą znajdować się ludzie (drogi, trakty pieszych, parkingi itp.) co uniemożliwia wyrzut ognia i ciśnienia poprzez panele dekompresyjne w bezpieczny sposób. System wykrywania i gaszenia iskier stanowi rozwiązanie prewencyjne. Stosujemy je w przypadku wysokiego ryzyka przedostania się do chronionego urządzenia iskier lub gorących cząstek. Najczęściej ma to miejsce, gdy w procesie stosowane są urządzenia mielące, rozdrabniające, suszące lub zgrzewające. UWAGA: system wykrywania i gaszenia iskier chroni tylko przed jednym z 13 potencjalnych źródeł zapłonu. W tym konkretnym przypadku Ocena Ryzyka Wybuchu wykazała, że możliwe jest wystąpienie innych źródeł zapłonu, a tym samym konieczne było zastosowanie na filtrach zabezpieczeń przeciwybuchowych (patrz powyżej).

TAB. 2

Zestawienie podjętych działań minimalizujących ryzyko wybuchu oraz jego skutków

AQUALINE® HE – wysokowydajny odpylacz mokry

AQUALINE HE® to odpylacz mokry, wykorzystujący wodę jako środek filtracji. Jego skuteczność wynosi ponad 99%, w zależności od charakteru pyłu. Urządzenie nie wymaga zabezpieczeń ATEX w przypadku odpylania pyłów wybuchowych i może być montowane w dowolnym miejscu hali produkcyjnej.

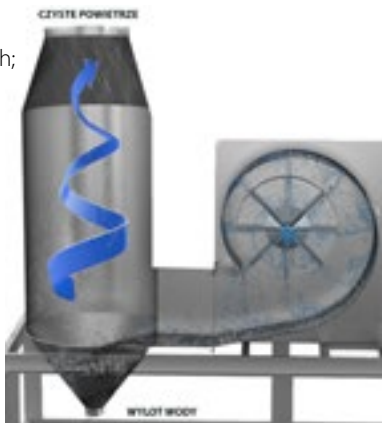
Urządzenie to zalecane jest do oczyszczania powietrza zawierającego pyły wybuchowe, mokre, higroskopijne, lepkie, oleiste oraz rozżarzone.

Zasada działania

Gaz wraz z pyłem wprowadzany jest do wirnika wentylatora, gdzie tuż przed wlotem do wentylatora spryskiwany jest przez mikrokroplelki wody. Rozżarzone lub tłące się cząsteczki zostają natychmiast ugaszone, a potencjalnie wybuchowe przestają stwarzać zagrożenie wybuchem. Przechodząc przez wirnik wentylatora, gaz i woda mieszają się ze sobą, umożliwiając oczyszczenie gazu ze znacznej ilości pyłu. W obudowie wentylatora gaz jest dalej przemywany, gdy przechodzi przez łopatki wirnika. Następnie pył jest separowany wewnątrz cyklonu mokrego. Separator powietrza/wody jest używany po zakończeniu separowania pyłu przez wentylator. W kontekście odpylania działa on jak cyklon.

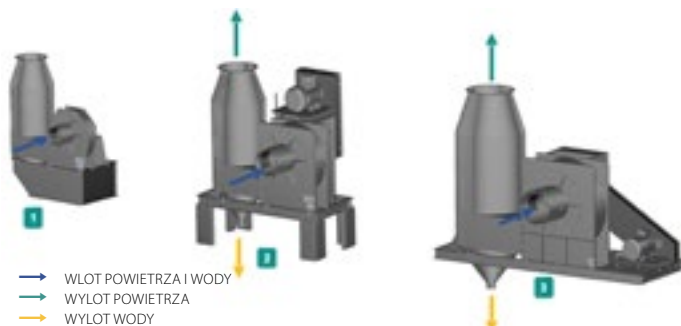
Dane techniczne:

- natężenie przepływu: od 2000 do 63 000 m³/h;
- moc: od 2,2 kW do 132 kW;
- zapotrzebowanie na wodę: 0,15 l/m³ powietrza;
- odzyskiwanie zanieczyszczonej wody na wylocie separatora;
- różne wersje: stal, stal nierdzewna 304, stal nierdzewna 316L.

**Zalety:**

- zapobieganie pożarom i wybuchom;
- filtracja zanieczyszczeń mieszanych: pył + woda, pył + olej;
- recykling brudnej wody na wylocie separatora wody;
- utylizacja produktu poza linią technologiczną;
- możliwość montażu w dowolnym miejscu hali produkcyjnej lub poza nią;
- niewielki spadek ciśnienia wewnętrznego wynoszący ok. 40 daPa;
- brak materiałów eksploatacyjnych w przeciwieństwie do odpylaczy z mediami filtracyjnymi;
- czyste środowisko pracy dla operatora.

AQUALINE® HE	Separator	Silnik (kW)	Natężenie przepływu powietrza (m ³ /h)	Model	Wysokość (mm)	Szerokość (mm)	Długość (mm)	Waga (kg)
31–0,7	50	2,2	2 200	2	1 530	850	1 300	150
	56	4	2 800		1 663		1 330	180
40–0,7		5,5	3 600	2	1 395	1 070		350
		7,5	4 000				1 510	380
		11	4 500		1 540			400
50–0,7		9	5 750	2	2 175	1 270		520
		15	6 500		2 370		2 010	720
		18,5	7 000					740
63–0,7		15	9 100	2	2 715	1 510	2 395	750
		22	10 050		2 932			920
		30	11 500	3	2 880	1 505	3 665	1 100
		112	14 100		3 215			1 500
80–0,7		30	16 000	3	3 580	1 940	3 875	1 620
		45	18 000					1 720
		140	22 000		4 000			2 250
100–0,7		55	26 000	3	4 560	2 225	4 910	2 500
		75	29 000					2 600
		180	36 200		5 120			3 450
120–0,7		200	39 500	3	5 680	2 615	6 045	3 750
		110	36 600					4 050
		220	53 000		6 280			4 700
		110	58 000		6 800		6 805	5 450
140–0,7		132	63 000	3		3 120		5 620



Urządzenie znajduje zastosowanie m.in. w przemyśle spożywczym, metalowym, chemicznym czy papierniczym. Producentem i dystrybuto-rem urządzenia w Polsce jest firma NEU-JKF Sp. z o.o.

Marcin Kuczyński, kierownik ds. rozwoju rynku w NEU-JKF Sp. z o.o.:

Filtr mokry typu Aqualine dzięki zastosowaniu medium filtracyjnego, jakim jest woda, doskonale nadaje się do odpylania pyłów potencjalnie wybuchowych, żarzących się, lepkich oraz higroskopijnych.

Kompaktowa budowa całej jednostki odpylającej, czyli zaprojektowanie na jednej ramie napędu, wentylatora oraz separatora, pozwala na zamontowanie całej jednostki w dowolnym miejscu hali produkcyjnej, co w znaczący sposób ułatwia właściwe zaplanowanie rozmieszczenia odciągów pyłów z linii produkcyjnych.

Należy również podkreślić, że filtr Aqualine – ze względu na brak wkładów filtracyjnych oraz elementów ruchomych w części filtracyjnej – praktycznie nie wymaga nakładów serwisowych, co z pewnością przekłada się na zmniejszenie liczby zadań wszystkich służb utrzymania ruchu każdego zakładu produkcyjnego.

www.neu-jkf.pl

NEU-JKF
OCZYSZCZAMY POWIETRZE OD 1957 r.



NEU-JKF Sp. z o.o.
Berzyna 81
64-200 Wolsztyn

Tel.: +48 68 347 07 00
Fax: +48 68 384 53 38
e-mail: info@neu-jkf.pl
www.neu-jkf.pl



Suszarnie do zboża i kukurydzy – MECMAR

www.mecmargroup.com/pl

Mecmar Group to jeden z największych na świecie producentów suszarni przewoźnych do ziarna zbóż i kukurydzy, produkujący maszyny od ponad 30 lat. Fabryka położona jest w północno-wschodniej części Włoch, w prowincji Werona i posiada 15 tys. m² budynków produkcyjno-magazynowych, w skład których wchodzi dział projektowania, obróbki stalowej, montażu, lakierni i magazyn elementów maszyn.

Aby zagwarantować najwyższą jakość, wysoką wydajność i trwałość suszarni, stała kontrola jakości odbywa się na wszystkich etapach produkcji, począwszy od projektowania, a na załadunku gotowego produktu do transportu skończywszy. Suszarnie produkowane są seryjnie z gotowych, przygotowanych wcześniej elementów, dzięki czemu producent gwarantuje krótkie terminy realizacji zamówień. W przypadku dostaw suszarni z magazynu Agri-pak, dostawa może być natychmiastowa.

W ofercie firmy Mecmar dostępne są modele o pojemności od 10 do 102 m³ i wydajności dobowej dla kukurydzy od 28 do 230 ton na dobę. Suszarnie mogą być wyposażone w palniki olejowe firmy Riello lub w palniki gazowe ze zintegrowanym parownikiem. Wszystkie modele z palnikiem olejowym mogą być ponadto wyposażone w pełny wymiennik ciepła.

Wypożyczenie standardowe:

- palnik Riello;
- pogrubione zwoje ślimaka centralnego;
- cichy wentylator osiowy;
- wał przekaźnika mocy 540 obr/min;
- prądnica zasilająca szafę sterującą;
- grawitacyjny system czyszczenia ziarna z wymiennymi sitami;
- mocne podwozie transportowe;
- regulacja ilości wysypywanego ziarna;
- mieszadła zapobiegające zawieszaniu się ziarna w suszarni;
- sita ze stali INOX;
- centralne smarowanie.

Wypożyczenie dodatkowe:

- czujnik obrotu;
- zespół napędu elektrycznego;
- palnik gazowy;
- separator zanieczyszczeń lekkich z cyklonem;
- dach.

Schemat działania suszarni Mecmar

1. stopy z przekładnią do ustawienia poziomu suszarni
2. cichy wentylator osiowy
3. szafa sterująca
4. palnik olejowy
5. komora spalania
6. dwuzadaniowa głowica do rozładunku i separacji
7. sita ze stali INOX
8. grawitacyjny system czyszczenia ziarna
9. przekładnia do unoszenia kosza zasypowego
10. przekładnia do unoszenia ślimaka centralnego
11. przekładnia do wysuwania sit
12. kosz zasypowy
13. poziomica
14. właz inspekcyjny
15. przekładnia kątowa ślimaka centralnego
16. ślimak centralny
17. przekładnia mieszadła dwuramiennego
18. mieszadło dwuramienne
19. punkt smarny
20. otwór do pobierania prób ziarna
21. sprzęgło ślimaka załadunkowego
22. trójfazowy generator
23. zbiornik paliwa
24. sprzęgło wentylatora głównego

RYS. 1

Schemat działania suszarni Mecmar

Mecmar inwestuje w badania i rozwój technologiczny swoich produktów, tak aby spełnić najwyższe oczekiwania swoich klientów. Jest to firma dbająca o detale i jakość produkowanych przez siebie urządzeń. Suszarnie produkowane są z najwyższej jakości materiałów i charakteryzują się solidną budową. Wszystkie sita, zarówno komory zewnętrznej, jak i wewnętrznej oraz blachy znajdujące się w środku zespołu grzewczego wykonane są ze stali Inox.

Obecnie produkty Mecmar wyznaczają standardy jakości wśród producentów suszarni przewoźnych w Europie i na świecie. Suszarnie Mecmar są łatwe w obsłudze, ekologiczne i spełniają najwyższe standardy bezpieczeństwa. Suszarnie pracują z niskim natężeniem hałasu, wszystkie dźwignie i sprzęgła

umieszczone są w jednym miejscu. Ustawianie suszarni z pozycji transportowej do roboczej lub odwrotnie może być wykonywane przez jedną osobę przy użyciu korb z przekładniami. Suszarnie standardowo wyposażone są w centralny port smarowniczy. Utrata ciepła przez komorę spalania jest niewielka, zewnętrzny płaszcz pieca jest zimny, a całe ciepło wykorzystane jest do suszenia. Wszystkie elementy suszarni pracujące w wilgotnym otoczeniu są galwanizowane lub wykonane ze stali Inox. Ruchome części suszarni są osłonięte, w przypadku zatrzymania się wentylatora automatycznie wyłącza się palnik. Szafa suszarni wyposażona jest w awaryjny wyłącznik prądu. Suszarnie Mecmar mogą być podłączone do zespołów grzewczych na paliwa stałe, a także węgiel, słomę lub pelet. ■



FOT. 1
Suszarnia do ziarna MECMAR [FOT.: AGRIPAK]



FOT. 2
Grawitacyjny system czyszczenia ziarna [FOT.: AGRIPAK]

System rurowy Jacob w przemyśle spożywczym

Andrzej Żelazo

Od urządzeń stosowanych w przemyśle spożywczym wymaga się, aby były wykonane z właściwych materiałów, miały odpowiednie certyfikaty oraz pozwalały na łatwe mycie i czyszczenie.



Wszystkie te wymagania spełniają elementy systemu rurowego Jacob. System Jacob jest to układ połączeń, w którym wszystkie elementy zakończone są charakterystycznymi wywijkami. Podstawowymi elementami systemu są: rury, segmenty, łuki, trójniki, redukcje, przepustnice, zasuwy, wzierniki, przesypy dwudrogowe i wielodrogowe. Przepustnice, zasuwy i przesypy mogą być wykonane z napędem ręcznym, elektrycznym lub pneumatycznym.

Dla przemysłu spożywczego elementy wykonywane są głównie ze stali AISI 304/304 L, AISI 316 Ti (1.4571) lub AISI 316 L (1.4404 albo 1.4435). Produkowane są one w zakresie średnic od DN 60 do DN 1600. Łączone są za pomocą obejm żłobkowych w zakresie średnic od DN 60 do DN 630 oraz kołnierzy płaskich luźnych bądź spawanych w wypadku większych średnic. Łączenie elementów na obejmy żłobkowe jest bezkonkurencyjne w sytuacjach, kiedy mamy do czynienia z czyszczeniem (myciem) instalacji.

System rurowy Jacob znajduje szerokie zastosowanie w instalacjach przenoszenia materiałów sypkich – zarówno w instalacjach transportu pneumatycznego, jak i w instalacjach przesypowych. Doskonale sprawdza się również w instalacjach aspiracji, czyli odpylania. Stosowany jest on także do budowy instalacji niskociśnieniowych – podciśnieniowych i nadciśnieniowych (do wartości ciśnienia wynoszącej 0,5 bar, czyli 50 000 Pa).

Co warto podkreślić, wraz z elementami systemu zawsze dostarczamy klientom odpowiednie certyfikaty lub atesty.

Pierwszym dokumentem, który dostarczamy, jest potwierdzenie zastosowanych materiałów. Może to być oświadczenie producenta o użytych materiałach lub certyfikat 2.2 lub 3.1, potwierdzający wykorzystany materiał (głównie stal).

Na materiały uszczelki oraz farb również posiadamy odpowiednie dokumenty producenta. Prawie wszyscy producenci dysponują certyfikatami potwierdzającymi zgodność swoich wyrobów z przepisami amerykańskimi „Food and Drug Administration FDA”. Jest to amerykańska rządowa Agencja Żywności i Leków, wchodząca w skład Departamentu Zdrowia i Usług Społecznych. Jej opinie honorowane są także poza Stanami Zjednoczonymi.

Kolejnym dokumentem, który przedstawiamy naszym klientom, jest atest PZH. Jest to „Świadectwo jakości zdrowotnej”, wydane przez Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny. Świadectwo takie uzyskuje się na okres trzech lat.

Dodatkowym dokumentem, który możemy przedstawić, jest tzw. certyfikat „Food Grade”. Jest to dokument producenta stwierdzający zgodność elementów systemu rurowego Jacob z rygorystycznymi wymaganiami europejskiego rozporządzenia EC 1935/2004, z 27 października 2004 r. Podstawą tego rozporządzenia jest zasada, która mówi, że „wszystkie materiały lub wyroby przeznaczone do bezpośredniego kontaktu z żywnością muszą być wystarczająco obojętne, aby nie powodowały przenikania do żywności substancji w ilościach, które mogą stanowić zagrożenie dla

zdrowia człowieka oraz spowodować niemożliwe do przyjęcia zmiany w składzie żywności lub pogorszenie jej cech organoleptycznych”.

Następną ważną sprawą dotyczącą systemu Jacob (popartą certyfikatami FDA oraz EC 1935/2004) jest zastosowanie w nim uszczelki wykonanych z silikonu w kolorze niebieskim. Uszczelki takie (ich kawałki) mogą być łatwo usunięte z produktu (metodą optyczną). Dodatkowo są one wykrywalne przez detektory metali.

Zalety związane z zastosowaniem systemu Jacob:

- pełna, kompletna instalacja z tysiącami gotowych, sprawdzonych elementów;
- szybkość montażu i demontażu;
- gwarancja szczelności instalacji;
- największy w Europie magazyn wyrobów gotowych;
- trwałość i niezawodność;
- łatwość czyszczenia;
- dopuszczenie do kontaktu z produktami spożywczymi (atest PZH);
- certyfikowana odporność na ciśnienie wybuchu (3 bar, 6 bar i 10 bar – zależnie od grubości ścianki, średnicy i sposobu łączenia);
- kompletna biblioteka rysunków poszczególnych elementów w 2D (.dwg, .dxf), a także 3D (.igs, .stp);
- krótki czas dostawy;
- funkcjonalne i proste wyszukiwanie wszystkich elementów z katalogu. ■

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

Kompleksowa oferta dla młynarstwa, przemysłu paszowego, piwowarskiego, energetyki i ochrony środowiska

Z Markiem Lewickim, wiceprezesem zarządu i dyrektorem ds. handlu w firmie FP SPOMAX SA z Ostrowa Wielkopolskiego, rozmawia Adam Krzyżowski



MAREK LEWICKI:

Od wielu już lat jesteśmy znani w całym szeregu krajów z najwyższej polskiej jakości i solidności

Adam Krzyżowski: Panie Prezesie, jakie urządzenia do transportu materiałów sypkich produkuje Spomax i na jakie rozwiązania tego typu jest obecnie największe zapotrzebowanie?

Marek Lewicki: FP Spomax SA jest producentem i dostawcą wielu rozwiązań do transportu materiałów sypkich. Wybór konkretnego rozwiązania zależy od odległości, na jaką ma zostać przetransportowany dany produkt, oraz od wymaganej wydajności.

Najekonomiczniejszym rozwiązaniem do transportowania masowych produktów sypkich na duże odległości jest transport pneumatyczny oparty na produkowanych przez FP Spomax SA dmuchawach Roots'a. Dostarczamy 15 wielkości dmuchaw, które mogą pracować z wydajnością do 9480 m³/h i ciśnieniem do 1200 mbar. Oprócz dmuchaw linie transportu pneumatycznego składają się z zasila-czy śluzowych, których wydajność osiągamy na poziomie do 40 t/h (dla średniej gęstości nasypowej wynoszącej 500 kg/m³). Kolejnym kluczowym elementem jest filtrocyklon, który odpowiada za oczyszczanie powietrza

z transportowanych produktów i oddanie go do atmosfery w postaci czystej, w pełni oczyszczonej. Najdłuższa obecnie linia zainstalowana przez naszą firmę ma 723 m długości całkowitej i pracuje z wydajnością 30 t/h. Schemat linii transportu pneumatycznego pokazuje RYS. 1.

Kolejnym rozwiązaniem dostarczanym przez FP Spomax SA do przesyłania produktów sypkich są maszyny do transportu poziomego (przenośniki łańcuchowe) oraz pionowego (podnośniki kubełkowe). Typ przenośnika łańcuchowego dobierany jest w zależności od rodzaju produktu, jego właściwości transportowych oraz wydajności. Modułowa budowa przenośników pozwala na pracę zarówno w poziomie, jak i w skosie. Maksymalny kąt transportu produkowanych przez nas urządzeń wynosi nawet 70°. Spód przenośnika łańcuchowego wyłożony jest odporną na ścieranie wykładziną antystatyczną. Transport produktu może odbywać się za pomocą górnego lub dolnego łańcucha przenośnika. Do materiałów trudnych w transporcie (materiał drzewny, zrębki, brykiety), podczas którego nagromadzony produkt mógłby wejść w kontakt z łańcuchem

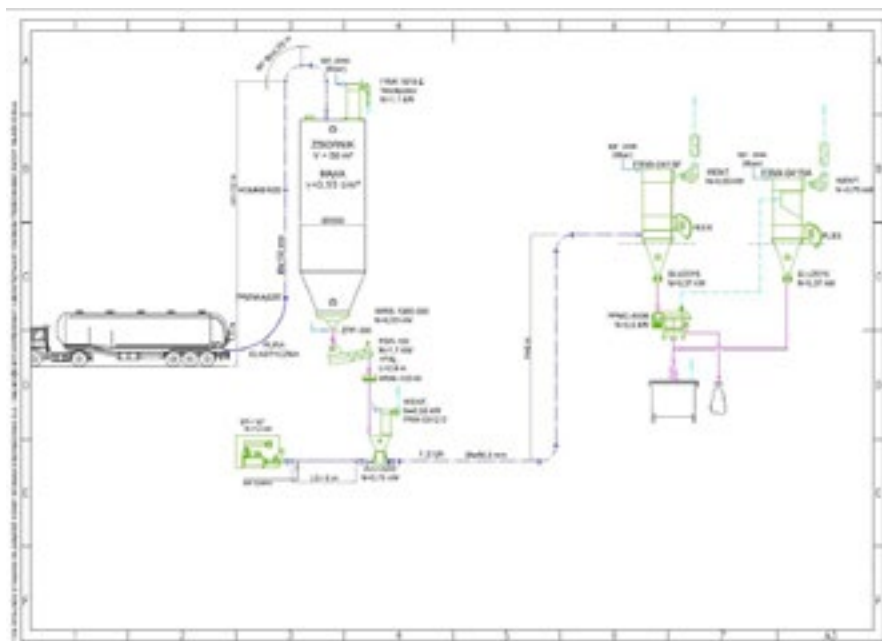


FOT. 1

Spomax specjalizuje się m.in. w produkcji dmuchaw Roots'a (na zdjęciu) – niezbędnych elementów linii do transportu pneumatycznego [Źródło: FP SPOMAX SA]

górnym (poruszającym się w przeciwnym kierunku), stosujemy przesyłanie łańcuchem górnym na płycie pośredniej, oddzielającej łańcuch górny od dolnego. Maksymalna wydajność naszych przenośników zgrzebłowych to 600 m³/h.

Następnymi urządzeniami są podnośniki kubełkowe. Można je montować zarówno



RYS. 1

Schemat linii do transportu pneumatycznego zaprojektowanej przez Spomax [Źródło: FP SPOMAX SA]



FOT. 2, 3, 4

Różne typy młynów produkowanych przez Spomax [źródło: FP SPOMAX SA]

wewnątrz, jak i na zewnątrz. Przenośniki kubekowe dobierane są z odpowiednią liczbą kubków na metr taśmy oraz z optymalną prędkością taśmy – w zależności od transportowanego materiału. Dostępne są one w różnych rozmiarach i pracują z wydajnością do 800 m³/h.

A.K.: Spomax od lat znany jest z produkcji młynów. Jakie urządzenia do mielenia materiałów sypkich chciałby Pan szczególnie polecić?

M.L.: Spomax posiada szeroką gamę urządzeń do przemiału różnych materiałów sypkich. Podstawowym, sztandarowym naszym urządzeniem jest młyn typu FMO-7A. Jest to kolejna generacja młynów opracowana przez nasz Dział Techniczno-Konstrukcyjny. Są to maszyny charakteryzujące się niezawodnością i stabilnością pracy, w pełni automatyczne, ze wszystkimi niezbędnymi certyfikatami, dotyczącymi zarówno bezpieczeństwa pracy, jak i kontaktu z żywnością. W grupie tych maszyn wyróżniamy czterowalcowe młyny FMO-7A oraz ośmiowalcowe młyny FMO-8A (w różnych konfiguracjach, w zależności od tego, jaki produkt przeznaczony jest do przemiału oraz jaką granulację chcemy uzyskać). Nasze młyny mają regulację szczeliny międzywalcowej (w zależności od wersji zarówno lokalną, jak i zdalną, realizowaną z systemu automatyki obiektu).

Wydajność młyna FMO-8A (w wersji z walcami o długości 1250 mm) wynosi nawet do 30 t/h.

Ponadto Spomax posiada w swojej ofercie handlowej różne rodzaje rozdrabniaczy walcowych oraz młynów igłowych.

Produkujemy rozdrabniacze walcowe typu RUD, z walcami o średnicy 150 mm i długości 300 mm. Są nimi urządzenia RUD-8, RUD-10 oraz RUD-11 przeznaczone do rozdrabniania surowców pochodzenia roślinnego i mineralnego oraz do gniecenia i płatkowania. Można je też zastosować jako łamacze czy gniotowniki. Mają one wydajność ok. 1–1,5 t/h.

Drugą grupą rozdrabniaczy są młyny typu HLW, z walcami o średnicy 250 mm oraz długości 850 i 1000 mm. Młyn HLW to bardzo ciekawa maszyna. Spomax jest jedyną firmą posiadającą tego typu rozdrabniacz w swojej ofercie. Jego niezwykłość polega na tym, że jest to maszyna składająca się jedynie z połowy standardowego młyna. Nasi klienci wykorzystują go wszędzie tam, gdzie nie można zastosować młyna standardowego z powodu ograniczonego miejsca lub ze względu na wymaganą wydajność na poziomie 10–15 t/h.

Młyny igłowe w naszej ofercie handlowej reprezentują trzy wielkości: RT-1, MI-250 oraz MI-400. Młyny te są przeznaczone do rozdrabniania różnych artykułów spożywczych i mineralnych. Świetnie nadają

się do rozdrabniania surowców kruchych oraz tych o strukturze krystalicznej. Mogą znaleźć również zastosowanie w rozdrabnianiu niektórych ciągliwych i włóknistych produktów. Są one stosowane do drobnego i bardzo drobnego mielenia (100 µm i poniżej) szerokiej gamy produktów, zwłaszcza tam, gdzie inne systemy zawodzą (gdy produkty są lepkie, wrażliwe na ciepło lub zawierają dużą ilość tłuszczu). Elementami rozdrabniającymi są w nich trzpienie wykonane ze stali narzędziowej (ulepszanej cieplnie) zamocowane na dwóch napędzanych tarczach. Tarcza obraca się w przeciwnym lub tym samym kierunku, w zależności od rodzaju materiału do przemiału. Znaczna prędkość względna elementów udarowych pozwala uzyskać bardzo duże rozdrobnienie. Poszczególne rodzaje naszych młynów igłowych różnią się wielkością, a co za tym idzie – wydajnością. Największy z nich – młyn MI-400 – osiąga wydajność ok. 1 t/h.

FP Spomax
ROK ZAŁOŻENIA 1882

**FP SPOMAX S.A., firma ze 140-letnim doświadczeniem,
to polski producent młynów, systemów
aspiracji oraz urządzeń do transportu pneumatycznego
materiałów sypkich**



FP SPOMAX S.A.
ul. Kaliska 61-63
63-400 Ostrów Wielkopolski

tel.: +48 62 592 17 17
fax: +48 62 508 77 92

www.spomax.pl
info@spomax.pl

www.facebook.com/fpspomax



FOT. 5

Jeden z wykonanych przez Spomax rozdrabniaczy typu RUD [ZŹRÓDŁO: FP SPOMAX SA]

A.K.: A jakie ciekawe rozwiązania do przemiału biomasy oferuje Spomax?

M.L.: Firma nasza specjalizuje się też w rozdrabnianiu biomasy, m.in. śruty rzepakowej, łusek słonecznika, słomy, wiórów drewnianych i innych. Każdy projekt jest wyjątkowy, a podczas jego opracowywania bierzemy pod uwagę wiele czynników, np. elastyczność produkcji, rodzaj surowca oraz oczekiwania dotyczące parametrów produktu końcowego, wymagania z zakresu przepisów ochrony środowiska czy też przepisów przeciwpożarowych i ATEX-owych. Dobieramy konfigurację maszyn rozdrabniających, elementy mielące, przełożenia, moce, nastawy i inne parametry

pracy, zależnie od przeznaczenia urządzenia, jak również indywidualnych wymagań klientów. Dobór tych parametrów wpływa na uzyskaną wydajność i stopień rozdrobnienia. Po zakończeniu testów przemiałowych każdorazowo sporządzany jest arkusz orzeczenia laboratorium, zawierający analizy sitowe produktów uzyskanych w wyniku przemiału materiału wejściowego. Arkusz zawiera także informację, czy produkty bezpośrednio po przemiale mogą być przesyłane transportem pneumatycznym z wykorzystaniem dmuchaw Rootsa.

Spomax oferuje kompleksową obsługę w zakresie przemiału biomasy, poczynając od przeprowadzenia testów przemiałowych biomasy, poprzez projektowanie kompletnych linii do przemiału i transportu biomasy, a na dostawie maszyn i urządzeń, ich uruchomieniu i obsłudze serwisowej skończywszy.

Chciałbym podkreślić następujące korzyści z przemiału biomasy z wykorzystaniem naszych młynów walcowych: niskie zapotrzebowanie mocy (ok. 14 kW/t), znacznie obniżony poziom hałasu, zmniejszone zapotrzebowanie na miejsce instalacji, możliwość regulacji wielkości uzyskiwanych cząstek podczas pracy mlewnika.

A.K.: Z jakich rejonów Polski, Europy i świata rekrutują się Państwa klienci?

M.L.: Spomax może pochwalić się pracującymi maszynami w ponad 40 krajach. Cała nasza baza produkcyjna znajduje się w Ostrowie Wielkopolskim, natomiast biura handlowe pracują nawet w Manchesterze, Buenos Aires, New Delhi i Toronto. Poza biu-



FOT. 6

Młyn igłowy MI-400 marki Spomax [ZŹRÓDŁO: FP SPOMAX SA]

rami handlowymi posiadamy sieć dystrybutorów naszych maszyn – poczynając od Tajlandii, poprzez kraje Bliskiego Wschodu, a na Ekwadorze kończąc.

Od wielu już lat jesteśmy znani w całym szeregu krajów z najwyższej polskiej jakości i solidności. Zaufali nam klienci zarówno z USA i Kanady, jak i Bangladeszu czy Filipin. Spomax to nie tylko firma, ale też marka światowa znana z doskonałych maszyn rozdrabniających, przesiewających i transportowych.

Spomax corocznie prezentuje swoją ofertę na targach krajowych i zagranicznych. Nasze stoiska można odwiedzić na takich imprezach targowych, jak Annual IAOM North America Conference and Expo, Annual IAOM Mideast & Africa, IPAC IMA we Włoszech czy targi SyMas w Krakowie.

Analizując strukturę naszej sprzedaży, łatwo zauważyć, że od wielu już lat eksport to duża część udziału w ogólnym obrocie spółki. Mało jest takich miejsc, gdzie nasza firma nie dotarła jeszcze ze swoją ofertą. Nie są to jednak miejsca zapomniane i z pewnością Spomax podejmie próbę wejścia na te rynki.

A.K.: Dziękuję za rozmowę.

powder&bulk
MATERIAŁY SYPKIE I MASOWE

Zasypujemy informacjami!

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

Silniki marki Cantoni do urządzeń rolniczych

Silniki elektryczne marki Cantoni (firm Besel SA, Celma Indukta SA) są często podstawowym wyposażeniem maszyn i urządzeń do przygotowania i obróbki ziarna oraz jego załadunku lub rozładunku.

Na przykład przedsięwzięcie związane z zakupem nowego silosu niejednokrotnie koresponduje z wykorzystaniem następujących urządzeń, w których znalazły zastosowanie silniki Cantoni:

- wentylatorów suszarniczych (z silnikami przystosowanymi do pracy przy podwyższonej temperaturze – do 100°C);
- wentylatorów odpylających;
- wentylatorów ssących;
- przenośników kubelkowych;
- przenośników ślimakowych (z koszem

zasypowym albo bez niego) – z silnikami o mocy od 1,5 kW do 5,5 kW;

- przenośników zgarniakovych (redlerów).
- Następnym procesem po magazynowaniu ziarna jest jego obróbka. Tutaj silniki Cantoni mają zastosowanie w takich maszynach, jak:
- mieszalniki pasz pionowych i poziomych;
 - śrutowniki do ziarna (silniki o mocy od 3 kW do 11 kW i prędkości 1500 obr./min);
 - rozdrabniacze (silniki o mocy od 7,5 kW do 30 kW i prędkości 3000 obr./min);
 - czyszczalnie do ziarna;
 - mobilne suszarnie do ziarna.

Większość tych urządzeń można ze sobą łączyć w linie, wtedy tworzą one integralne wyposażenie paszarni oraz systemy załadunku-rozładunku silosów zbożowych i paszowych.

Co warto podkreślić, firma Cantoni standardowo oferuje silniki do wszystkich urządzeń



związanych z obróbką ziarna, jak i innych maszyn wykorzystywanych w rolnictwie. Ponadto firma oferuje możliwość wykonania specjalnych silników na życzenie klienta. Konstruktorzy Grupy Cantoni są do Państwa dyspozycji zarówno na etapie konsultacji, jak i późniejszej realizacji nietypowych projektów.

www.cantonigroup.com

Dozowniki vibracyjne do lodu – produkcji INWET SA

Dozowniki tego typu służą do podawania kostek lodu lub innych materiałów sypkich z zadaną wydajnością do maszyn pakujących, układów mieszania składników według określonej receptury, i systemów konfekcjonowania. Często współpracują one z układami wagowymi. Zaawansowane układy sterujące przeznaczone do tych urządzeń pozwalają na płynną lub stopniową regulację wydajności, współpracę z akcelerometrem (umożliwiającą utrzymywanie stałych parametrów pracy niezależnie od zmieniającego się obciążenia rynny), a także na współdziałanie z nadrzędnymi układami sterowania całej linii technologicznej.



Do największych zalet tych urządzeń można zaliczyć: wysokie wydajności w stosunku do niewielkich rozmiarów, proste i precyzyjne sterowanie wydajnością (wielkością podawanej porcji produktu), łatwość utrzymania w czystości wszystkich elementów mających kontakt z produktem, wysoką niezawodność i długą żywotność.

www.inwet.eu



Producent urządzeń
do przetwarzania
materiałów sypkich
www.wakro.com.pl

Centrum Badawczo-Rozwojowe



PRODUKTY:

- suszarnie bębnowe
- instalacje transportu pneumatycznego
- przenośniki mechaniczne
- silosy magazynowe
- systemy dozowania
- stacje big-bag
- mieszarki
- młyny kulowe
- piece tunelowe i obrotowe
- kruszarki
- kompaktory
- kalandry
- filtry i instalacje odpylania
- aparaty chemiczne
- układy sterowania
- przemysłowe konstrukcje stalowe
- kompletne linie technologiczne

**INNOWACJA
JAKOŚĆ
PRECYZJA**

Innowacyjne urządzenie do produkcji nawozów mineralnych

Proces granulowania i aglomeracji materiałów sypkich jest ważny nie tylko ze względu na uzyskanie nowej postaci surowca, jego łatwiejszą aplikację i magazynowanie, ale również z powodu wykorzystywania do utylizacji pyłów poprocesowych i zabezpieczania przed wtórnym pyleniem. Urządzeń do granulacji jest cały wachlarz, a zastosowanie danego rozwiązania uzależnione jest od celu granulacji i oczekiwanej postaci surowca. W przypadku granulacji pyłów poprocesowych urządzenie granulujące musi charakteryzować się prostą konstrukcją, pełną automatyzacją, brakiem obsługi, niezawodnością i brakiem pylenia podczas pracy.

Nowy i innowacyjny produkt firmy WAKRO, jakim jest mieszarka szarżowa, spełnia powyższe wymagania. Mieszarka ta przeznaczona jest dla gałęzi gospodarki zajmujących się produkcją nawozów mineralnych, w tym na bazie węgla wapnia, oraz dla producentów materiałów sypkich, którzy szczególny nacisk kładą na ochronę człowieka i środowiska poprzez inwestowa-



nie w technologii bezodpadowej oraz czystą produkcją. To innowacyjne urządzenie do aglomeracji pozwala również na produkcję uszlachetnionych granulatów poprzez proces mieszania surowców o zróżnicowanych udziałach masowych.

Nowy produkt firmy WAKRO pozwala także na projektowanie i budowanie nowoczesnych linii technologicznych do granulowania materiałów sypkich wykorzystujących przy tym jedno urządzenie w dwóch

procesach, a innowacyjna technologia umożliwia zaimplementowanie go w składowych nowych liniach produkcyjnych, oszczędzając powierzchnię przeznaczoną do zamontowania instalacji oraz ograniczając obsługę linii.

Korzyści dla przemysłu, które niesie za sobą innowacyjna mieszarka to:

- prowadzenie dwóch procesów w jednym urządzeniu (mieszanie i granulacja);
- brak pylenia poprzez hermetyzację urządzenia, brak obsługi i automatyczne dozowanie cieczy wiążącej;
- niższe koszty eksploatacyjne ze względu na zastosowanie jednego urządzenia zamiast dwóch;
- bezobsługowa produkcja.

Jako producent firma WAKRO gwarantuje odpowiedni dobór urządzenia poparty badaniami w Laboratorium Materiałów Sypkich, dostosowany do wymagań kontrahenta i w pełni spełniający jego oczekiwania. Ponadto firma zapewnia kompleksowy projekt instalacji, wykonanie, montaż oraz uruchomienie.

www.wakro.com.pl

Dozowniki celkowe Serafin do sypkich materiałów spożywczych

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 wyłożona 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



Zatrzaśnij, zatrzymaj i ruszaj: wózek liniowy igus z nowym mechanizmem blokującym, który można zabrać ze sobą

www.igus.pl

Nowy liniowy wózek zatraskowy firmy igus jest jedynym tego typu produktem na świecie. Można go zamontować bezpośrednio na prowadnicy liniowej, zdjąć i zablokować za pomocą dźwigni zaciskowej w ciągu kilku sekund. Jest to praktyczny sposób na transport takich elementów, jak panele sterowania, systemy kamer, urządzenia pomiarowe i testowe oraz narzędzia.



Nowý wózek zatraskowy igus sprawia, że w prosty sposób można zdjąć wózek liniowy z szyny, ustawić go na innej prowadnicy, a następnie zabezpieczyć w odpowiednim miejscu. Wózek z rewolucyjnym systemem zamykania, który po raz pierwszy został zaprezentowany jako projekt badawczy pod koniec 2021 r., obecnie wchodzi do produkcji seryjnej. – *Pomysł na opracowanie wózka wziął się od naszych klientów. Zależało im na możliwości ergonomicznej regulacji paneli sterujących w kabine pojazdu oraz – w razie potrzeby – na ich zdejmowaniu i wyjmowaniu* – mówi Michael Hornung, Manager Produktu Technologii Liniowej drylin w firmie igus GmbH. W ten sposób powstał wózek zatraskowy dla prowadnicy liniowej drylin W z funkcją szybkiego montażu i demontażu. Jednym ruchem

można przenieść gotowe wyposażenie do innej kabiny i bezpiecznie przechować, a następnie odłączyć od szyny prowadzącej w dowolnym miejscu. Pierwotny prototyp zyskał od razu duże zainteresowanie, a pomocna krytyka zaowocowała udoskonaleniami. – *Klienci chcieli mieć możliwość zablokowania wózka, dlatego teraz zintegrowaliśmy zacisk z wózkiem w tej serii* – informuje Michael Hornung.

TRZY FUNKCJE W JEDNYM WÓZKU

Seria wózków łączy teraz razem trzy funkcje. Jest to jedyny na świecie wózek liniowy, który z łatwością zatraskuje się na szynie liniowej. Użytkownik nie musi organizować dodatkowej przestrzeni montażowej dla wózka, ponieważ może zamontować szynę od ściany do ściany. Poza tym jest to

klasyczny wózek liniowy drylin W do prostej regulacji. Dzięki wkładkom z wysokowydajnych polimerów, które zostały poddane optymalizacji trybologicznej, wózek porusza się po szynie cicho i płynnie, bez konieczności smarowania. Kurz i brud nie mają na niego wpływu. Nowa dźwignia mocująca zabezpiecza karetkę przed drganiami i niezamierzonym przestawieniem. W zależności od potrzeb klienta, dźwignia może być regulowana. Nowy wózek liniowy przyciągnął uwagę wielu zainteresowanych. Należą do nich m.in. firmy z branży maszynowej, które w różny sposób wykorzystują systemy testowe i pomiarowe, czy ogólnie narzędzia do obróbki maszynowej, jak również firmy z sektora budowlanego i fotograficznego. ■

Łożyska stożkowe Timken® poprawiają wydajność pracy piast kół i przekładni napędowych maszyn budowlanych i rolniczych

www.timken.com

Koparki, ładowarki, spychacze, ciągniki rolnicze i kombajny, a także wozidła są wykorzystywane do pracy w nierównym i trudnym terenie. W takich zastosowaniach łożyska muszą przenosić wysokie obciążenia promieniowe i osiowe, pracować w szerokim zakresie prędkości obrotowych i być odporne na obciążenia uderzeniowe. Dlatego też najczęstszym wyborem dla takich warunków pracy są łożyska stożkowe, które najlepiej przenoszą obciążenia złożone.



FOT. 1, 2

Łożyska stożkowe Timken® można spotkać w piastach ładowarek kołowych i przekładniach głównych koparek gąsienicowych.

WARUNKI EKSPLOATACYJNE I WEWNĘTRZNA GEOMETRIA ŁOŻYSKA

Inżynierowie ds. aplikacji oraz serwisu firmy Timken są ekspertami w zakresie łożysk stosowanych w maszynach budowlanych i rolniczych. Dzięki ich wiedzy oraz najwyższej jakości łożysk stożkowych firmy Timken możliwe jest wydłużenie trwałości użytkowej maszyn i zoptymalizowanie konstrukcji pod względem ograniczeń wymiarowych, geometrii wewnętrznej, niezawodności pracy łożysk i kosztów.

Trudne warunki pracy powodują, że dla łożysk stożkowych stosowanych w przekładniach i piastach maszyn budowlanych i rolniczych stawiane są szczególne wymagania związane z pracą z niskimi prędkościami roboczymi, dużymi obciążeniami, częstymi obciążeniami uderzeniowymi i niewspółosiowością poszczególnych podzespołów. Standardowe łożyska stożkowe firmy Timken posiadają zoptymalizowaną geometrię wewnętrzną (RYS. 1), udoskonaloną bieżnię i dokładniejsze wykończenie powierzchni bieżni i elementów tocznych. Dzięki temu zyskują one przewagę nad powszechnie spotykanymi łożyskami stożkowymi pod względem trwałości, odporności na obciążenia uderzeniowe i naprężenia krawędziowe.

SMAROWANIE I MOŻLIWE USZKODZENIA ŁOŻYSK

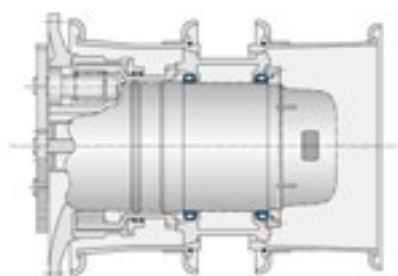
W maszynach budowlanych i rolniczych stosowane są łożyska wypełnione smarem (na cały okres eksploatacji) lub smarowane w kąpieli olejowej (np. ułożyskowanie przekładni walcowej lub planetarnej). W takich przypadkach należy starannie rozważyć uszczelnienie piasty lub obudowy przekładni napędowej. Szttywność układu można zwiększyć optymalizując luz poosiowy zespołu łożysk stożkowych. Wpływa to na poprawę warunków zazębienia kół zębatach i ograniczenie ich zużycia, co z kolei zmniejsza prawdopodobieństwo zanieczyszczenia oleju cząstkami metali.

Odpowiednia sztywność zespołu koła pozwala również uzyskać prawidłowe ułożenie wargi uszczelniającej względem

powierzchni wału, zapewniając jej właściwe działanie. Właściwie pracujące uszczelnienie zapobiega jego przedwczesnemu zużyciu oraz przedostawaniu się zanieczyszczeń do środka smarnego i węzła łożyskowego.

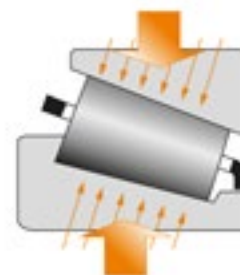
Typowym uszkodzeniem łożysk występującym w tych zastosowaniach są wyrwy materiałowe powstałe na skutek spiętrzenia naprężeń krawędziowych na styku elementu tocznego z bieżnią (RYS. 3). Jest to zwykle spowodowane niewspółosiowością, ugięciem lub przeciążeniem pochodzącym od obciążeń uderzeniowych. Dzięki ulepszonej geometrii wewnętrznej, łożyska firmy Timken są bardziej odporne na ryzyko wystąpienia naprężeń krawędziowych i związanych z tym uszkodzeń.

Kolejnym typowym rodzajem uszkodzenia powierzchni bieżni i elementów tocznych jest



RYS. 1

Typowe zastosowanie łożysk firmy Timken w piastach maszyn budowlanych.



RYS. 2

Specjalne profile firmy Timken zmniejszają naprężenia powierzchniowe na bieżniach i elementach tocznych.

TIMKEN

WIĘCEJ!

> WYDAJNOŚĆ > DOSTĘPNOŚĆ > EFEKTYWNOŚĆ



Zespoły łożyskowe Timken®

- > Zapewniają łatwość instalacji i maksymalizują nośność.
- > Poprawiają wydajność i wydłużają czas eksploatacji.
- > Zmniejszają częstotliwości konserwacji i obniżają koszty.

Stronger. By Design.

Timken.com

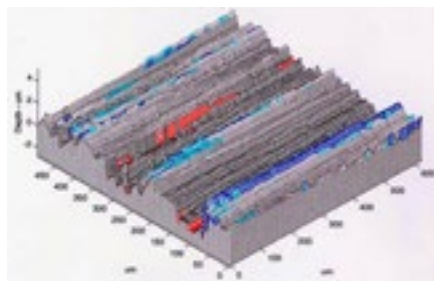
Timken® jest zastrzeżonym znakiem handlowym The Timken Company. | © 2023 The Timken Company.



RYS. 3
Wyrwy powstałe na skutek zmęczenia materiału.



RYS. 4
Mikrouszkunięcia



RYS. 5
Zmniejszenie chropowatości powierzchni powoduje wzrost współczynnika Lambda i zwiększenie grubości filmu smarnego pomiędzy powierzchniami styku.

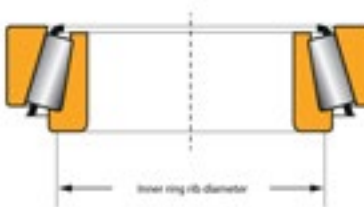
mikrouszkunięcie (RYS. 4). Powstaje ono zwykle na skutek zerwania filmu smarnego w warunkach pracy przy dużych obciążeniach, małych prędkościach lub podwyższonej temperaturze. Gdy dojdzie do kontaktu metal-metal dochodzi do zrywania górnych punktów chropowatości. Początkowo powierzchnie matowieją, a w kolejnym etapie następuje łuszczenie. Ulepszone wykończenie powierzchni bieżni i elementów tocznych w łożyskach firmy Timken może wydłużyć trwałość łożysk w warunkach niedostatecznego smarowania.

TRWAŁOŚĆ ŁOŻYSKA I WSPÓŁCZYNNIK LAMBDA

Przy obliczaniu trwałości łożyska duże znaczenie należy przypisać współczynnikowi Lambda. Określa się go jako stosunek grubości filmu smarnego do całkowitej chropowatości powierzchni współpracujących płaszczyzn. Z powodu wspomnianych wcześniej warunków pracy (mała prędkość obrotowa i duże obciążenia) wartość współczynnika Lambda jest często mniejsza niż 0,8. W takim przypadku zwykle dochodzi do kontaktu metal-metal.

Należy pamiętać, że dla danej geometrii wewnętrznej łożyska, obciążenia, rodzaju środka smarnego, temperatury i prędkości, grubość filmu smarnego w łożysku o większej chropowatości powierzchni będzie taka sama, jak w łożysku o ulepszonej powierzchni (RYS. 5). Oznacza to, że aby uzyskać bardziej korzystną wartość współczynnika Lambda należy zastosować łożyska P900 o jeszcze gładziej powierzchni niż standardowe łożyska Timken o zmniejszonej chropowatości.

W wielu przypadkach, w których prędkość liniowa na bieżni pomocniczej łożyska (RYS. 6) jest mniejsza niż 1 m/s (co nie jest



RYS. 6
Średnica podziałowa bieżni pomocniczej.

wyjątkową wartością w przypadku łożysk pracujących w maszynach budowlanych i rolniczych), współczynnik Lambda można zwiększyć o 20% dzięki zastosowaniu łożysk P900 zamiast łożysk standardowych. Zmiana ta może znacznie zmniejszyć zużycie na powierzchniach bieżni, zwiększając tym samym trwałość łożyska.

Dalszy wzrost współczynnika Lambda można osiągnąć stosując łożyska powlekane węglnikami metalami. Powłoka o grubości 1–2 μm , tj. umiarkowanie twardsza niż 60 HRC, pomaga zwiększyć odporność na zużycie (ok. 1/3 współczynnika tarcia dla stali), trwałość zmęczeniową i przeciwdziałać ewentualnemu zanieczyszczaniu cząstkami pochodzącymi ze zużytych kół zębatach.

Ponieważ układy łożysk stożkowych stosowane w maszynach budowlanych i rolniczych

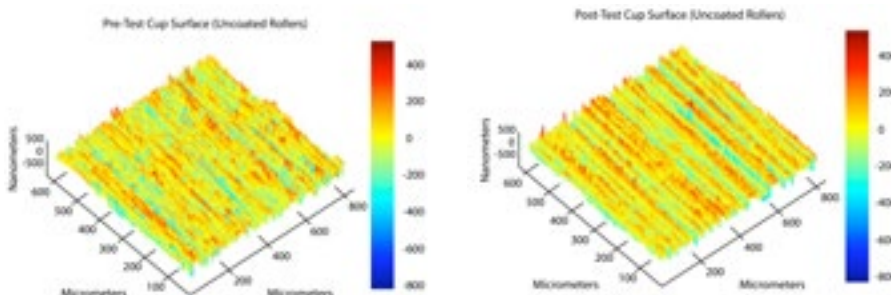
są zwykle montowane z napięciem wstępnym, konieczne jest kontrolowanie wytwarzania ciepła w łożysku. W niektórych przypadkach, aby zmniejszyć wartość współczynnika tarcia na powierzchni bieżni pomocniczej, zaleca się stosowanie powłok na powierzchni dużego czoła wałeczka. Łożyska takie charakteryzują się dużo większą trwałością zmęczeniową.

Mechanizm zmian w powierzchniach bieżni został przedstawiony na RYS. 7. Dużą siłą obciążono zarówno standardowe, jak i łożysko z powłoką, przez co wartość współczynnika Lambda spadła do około 0,2. W trakcie badania chropowatość bieżni standardowego łożyska zasadniczo nie zmieniła się, natomiast bieżnia łożyska odpornego na zużycie została dogładzona, a obliczenia pokazały, że wartość współczynnika Lambda wzrosła do około 2.

WNIOSEK

Doświadczenia z użytkowania łożysk w piastach kół i przekładniach głównych maszyn budowlanych i rolniczych pokazują, że największym problemem dla łożysk nie są ekstremalne prędkości ani wytwarzane ciepło, ale naprężenia powierzchniowe powodowane obciążeniami udarowymi, ugięciami i niewspółosiowością. W takich warunkach naprężenia krawędziowe przekraczają wartości graniczne odkształcenia plastycznego, a grubość warstwy filmu smarnego pomiędzy bieżnią a elementem tocznym okazuje się niewystarczająca. Powodem zmniejszenia grubości filmu smarnego jest niska prędkość liniowa na bieżni pomocniczej połączona z obciążeniami oddziałującymi na łożysko.

Ze względu na rodzaj obciążeń występujących w tych zastosowaniach (np. obciążenia udarowe) zaleca się stosowanie łożysk z napięciem wstępnym. Napięcie wstępne zwiększa strefę obciążenia w łożysku, powodując rozłożenie obciążenia na większą liczbę elementów tocznych, a tym samym potencjalnie zmniejsza naciski powierzchniowe pomiędzy elementem tocznym a bieżnią. Łożyska stożkowe firmy Timken są projektowane tak, aby sprostać ekstremalnym warunkom pracy i optymalizować niezawodność i trwałość maszyn. ■



RYS. 7
Porównanie zmian na powierzchni bieżni w łożyskach standardowych i powlekanych.

Utrzymanie ruchu w branży materiałów sypkich

dr inż. Marcin Bieńkowski

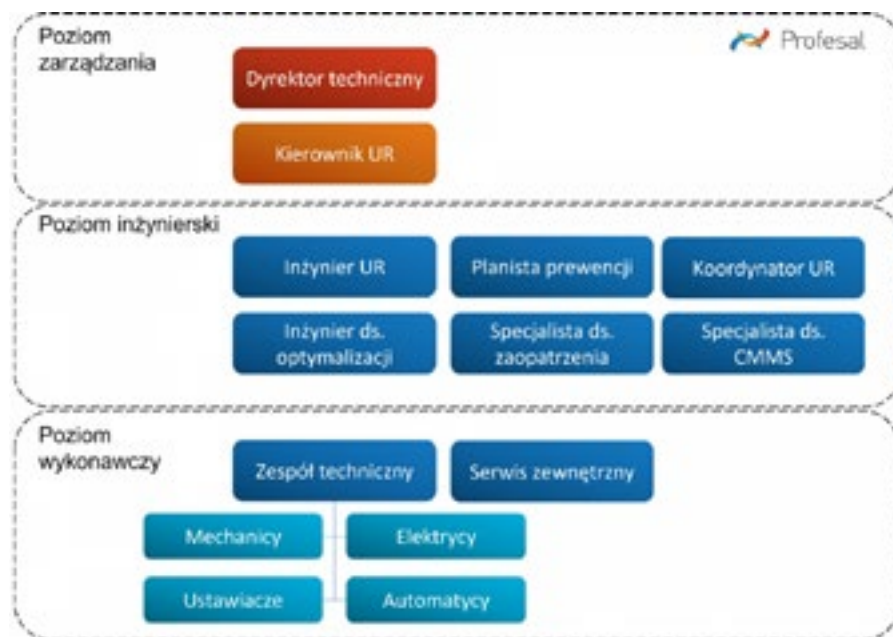
Trudno wyobrazić sobie sprawną, realizowaną na czas produkcję bez działu utrzymania ruchu. Znajdziemy go w niemal każdej firmie produkcyjnej (nawet najmniejszej). Co więcej, zagadnienia związane z utrzymaniem ruchu istotne są też dla przedsiębiorstw działających w branży materiałów sypkich – i to nie tylko tych zajmujących się wydobywaniem czy przetwarzaniem materiałów sypkich, ale również tych, które zajmują się ich transportem i przechowywaniem.

Zaczniemy od tego, czym są tak naprawdę tzw. służby utrzymania ruchu (ang. *maintenance*), które określa się też czasem skrótem SUR lub niekiedy mylną nazwą dział techniczny lub konserwacji. W czasach słusznie minionych, czyli jeszcze za PRL-u, nie istniało w ogóle pojęcie służb utrzymania ruchu. Wówczas utrzymanie ruchu postrzegane było jako komórka likwidująca awarie maszyn oraz urządzeń i podlegała ona pod głównego mechanika bądź głównego elektryka. Jednak taka organizacja systemu utrzymania produkcji nie zdawała w ogóle egzaminu, gdyż powodowała długotrwałe przestoje w produkcji i generowała duże koszty naprawy, a co za tym idzie – ogromne straty dla przedsiębiorstw.

Co gorsza, nikt nawet wówczas nie myślał o tym, aby na czas awarii przeorganizować tak proces produkcji, aby uwzględnić pominięcie danej maszyny lub urządzenia na dłuższy (czasem kilkutygodniowy) okres potrzebny do zdobycia zapasowych części, których to oczywiście nikt nie trzymał na magazynie. Innym często spotykanym podejściem było też trzymanie wszystkich zapasowych elementów w magazynie z dużym nadmiarem, bo a nuż się przydadzą, gdy zdarzy się poważna awaria. Mało tego, proces zaopatrzenia w części zamienne cedowany był często na niemający o tym zielonego pojęcia dział zakupów. To z kolei powodowało ogromne straty związane z blokowaniem ogromnych środków kapitałowych przedsiębiorstwa na niepotrzebne zapasy magazynowe.

CZAS NA TPM

Po zmianach ustrojowych i wejściu zachodniego modelu zarządzania produkcją stało się jasne, że trzeba również unowocześnić sposób działania służb utrzymania ruchu. Obecnie, z punktu zarządzania przedsiębiorstwem, działanie służb utrzymania ruchu jest częścią procesu będącego jednym z elementów tzw. szczupłego zarządzania (ang. *lean management*), służącego zapewnieniu maksymalnej efektywności wykorzystania posiadanych w firmie maszyn i urządzeń. Proces



RYS. 1

Przykładowa struktura organizacyjna działu utrzymania ruchu [2]

ten, nazywany całkowitym produktywnym utrzymaniem ruchu (ang. *total productive maintenance* – TPM), rozumiany jest jako maksymalne wykorzystanie dostępnego czasu maszyn do produkcji wyrobów dobrej jakości.

Jak można się domyślić, TPM wywodzi się z Japonii i polega na obsłudze konserwacyjnej maszyn i urządzeń realizowanej wewnątrz przedsiębiorstwa przez operatorów (autonomiczna konserwacja) i personel utrzymania ruchu (planowa konserwacja). Dzięki odpowiedniemu zorganizowaniu współpracy między utrzymaniem ruchu a produkcją możliwa jest poprawa efektywności nawet mocno już wyeksploatowanego parku maszynowego i znaczne zmniejszenie takich zagrożeń ciągłości produkcji, jak awarie czy nieplanowane przestoje. Tak więc głównym celem TPM jest zwiększenie stabilności procesów produkcyjnych, a także wydłużenie okresu eksploatacji i obniżenie kosztów utrzymania maszyn i urządzeń. Pionierem w zastosowaniu zbioru technik składających się na TPM była japońska firma Denso z grupy Toyoty [1].

Nie będziemy się tu zagłębiać w założenia całej koncepcji TPM, ale warto wyszcze-

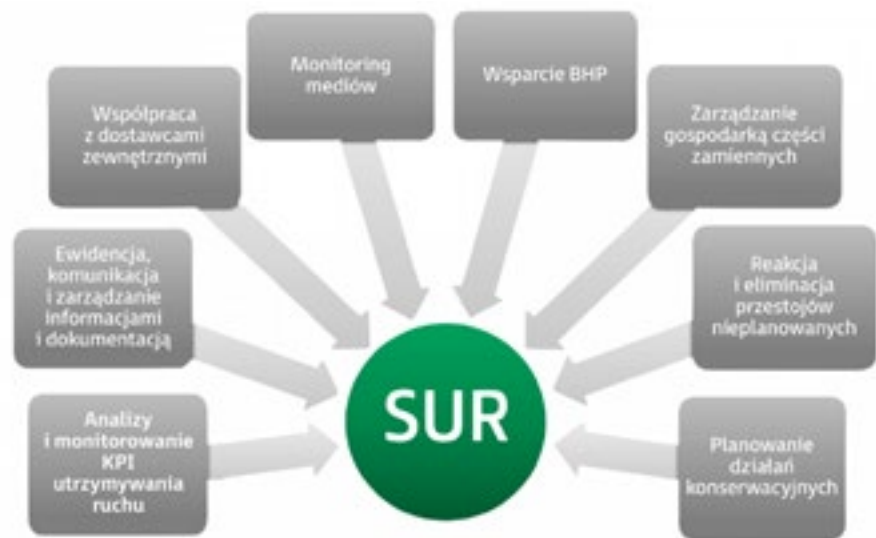
gólnić, jakie rodzaje strat (marnotrawstwa) wyróżniane są w modelu TPM. Są to:

- awarie;
- straty wynikające z przygotowania urządzeń do pracy;
- nastawienia i przebrojenia;
- praca maszyn na zwolnionych obrotach;
- mikroprzestoje i bezczynność maszyn;
- braki jakościowe, poprawki i odpady produkcyjne.

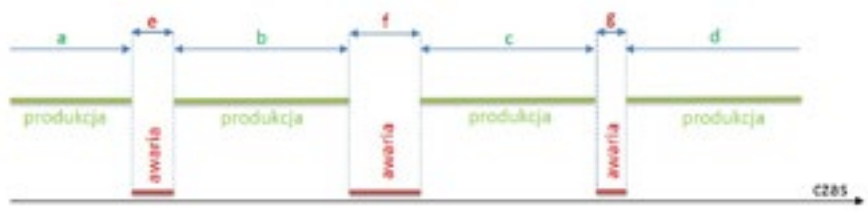
Nowocześnie zarządzane służby utrzymania ruchu odpowiadają za te obszary i zajmują się minimalizacją wszystkich wymienionych przed chwilą strat. W tym miejscu warto też zaznaczyć, że podstawowym wskaźnikiem skuteczności działań TPM, a więc i skutecznego działania służb utrzymania ruchu, jest wskaźnik OEE (ang. *overall equipment effectiveness*), czyli całkowita efektywność wyposażenia. Mierzy on efektywność wykorzystania maszyn oraz urządzeń i jest wypadkową trzech podrzędnych wskaźników. Są to [1]:

- dostępność rozumiana jako stosunek czasu zaplanowanego na realizację zadania do czasu, który w rzeczywistości można na to zadanie poświęcić. Dostępność





RYS. 2
Obszary zadań służb utrzymania ruchu [2]



RYS. 3
Uproszczony wykres przebiegu produkcji [3]

obniżana jest przez awarie i – zależnie od przyjętej metody – przez przebrzanie i ustawianie maszyn;

- wykorzystanie, czyli wydajność, to z kolei stosunek czasu dostępnego do rzeczywistej pracy maszyny. Wykorzystanie jest obniżane przez straty prędkości wykonywania operacji obróbczych;
- jakość to po prostu stosunek liczby dobrych elementów do liczby wszystkich produktów wytworzonych na danej maszynie.

Wskaźnik OEE wylicza się na podstawie wzoru: $OEE = \text{dostępność} \times \text{wykorzystanie} \times \text{jakość}$.

DZIAŁ UTRZYMANIA RUCHU

Zgodnie z założeniami modelu TPM dział utrzymania ruchu odpowiedzialny jest za pełne opracowanie i wykonanie strategii eksploatacji majątku produkcyjnego firmy, czyli za dbanie o jak najbardziej efektywną pracę znajdujących się na produkcji maszyn, aby przestoje, mikroprzestoje i awarie zdarzały się jak najrzadziej, a przebrożenia były jak najszybsze, co ma przekładać się na wysoki poziom produktywności poszczególnych maszyn i urządzeń, a w konsekwencji całego przedsiębiorstwa. Innymi słowy celem działu utrzymania ruchu w przedsiębiorstwie jest nie tyle naprawianie, ile zapewnienie bezawaryjnej pracy maszyn i urządzeń, a wła-

ściwie prowadzona strategia zarządzania pozwoli także zminimalizować czas planowanych przestojów, który jest niezbędny do wykonania prac serwisowych i konserwacyjnych, tak aby urządzenia czy linie produkcyjne nie uległy awarii.

Co więcej, służby utrzymania ruchu – w ramach modelu TPM – odpowiadają również za dostępność części zamiennych oraz materiałów eksploatacyjnych, w tym np. olei i smarów, a także za optymalne zużycie mediów. Do obowiązków SUR należy też zaliczyć zapewnienie pracownikom maksymalnego poziomu bezpieczeństwa przy obsłudze maszyn i urządzeń. W praktyce dział utrzymania ruchu wykonuje ogrom czynności: od sprawowania dozoru technicznego i zarządzania cyklem życia obiektów (maszyn, urządzeń, infrastruktury, instalacji), poprzez nadzorowanie prac zwiększających efektywność działań parku maszynowego, aż po monitorowanie rentowności maszyn czy zgodności prac z obowiązującymi przepisami [2].

Do najważniejszych zadań SUR należy więc nadzorowanie pracy maszyn i urządzeń wykorzystywanych w produkcji. Oprócz tego pracownicy SUR sprawdzają, czy narzędzia pracy użytkowane są zgodnie z przeznaczeniem, a jeśli zauważą odstępstwa od normy – edukują. W realizacji tych zadań niezbędne jest prowadzenie kom-

pletnej dokumentacji oraz rzetelne zarządzanie informacjami dotyczącymi majątku firmy. Dokumentacja ta musi być zgodna z przyjętymi dyrektywami, standardami oraz normami branżowymi. Jeśli firma posługuje się środkami outsourcingowymi w zakresie podtrzymania prawidłowego stanu infrastruktury technicznej, służby utrzymania ruchu odpowiedzialne są za stały kontakt z kontrahentami oraz nadzorowanie wykonywanych przez nich prac [2].

PREDYKCYJNE UTRZYMANIE RUCHU

Opisany na samym początku artykułu system działania, polegający tylko i wyłącznie na reagowaniu na awarie i na ich usuwaniu „na bieżąco”, nazywany jest reakcyjnym utrzymaniem ruchu (ang. *reactive maintenance*). Jest to najstarsza, najprostsza, a często i najdroższa metoda zapewnienia maszynom odpowiedniego poziomu sprawności. W praktyce metoda ta sprowadza się do obserwowania pracy maszyny. Można to oczywiście robić za pomocą czujników i reagowania na wystąpienie niepożądanych zdarzeń, takich jak np. chwilowych zakłóceń w jej pracy, zatrzymań, przegrzewania się czy gorszych parametrów jakościowych produkowanych elementów itp. Co gorsza, dopóki nie zarejestruje się takich wyraźnych symptomów nieprawidłowego działania maszyny lub urządzenia, dopóty nie przeprowadza się żadnych czynności naprawczych. Naprawa ma miejsce dopiero w chwili, gdy te sygnały są już bardzo wyraźne, lub w momencie wystąpienia awarii, która całkowicie unieruchomi maszynę, co może przełożyć się na wymierne straty, które mogą być dużo wyższe niż początkowe niskie koszty wdrożenia w firmie reakcyjnego systemu utrzymania ruchu.

Zastanówmy się więc, czy da się przewidzieć awarię maszyny. RYS. 3. przedstawia uproszczony wykres przebiegu produkcji, gdzie okresy bezawaryjne oznaczono literami a, b, c oraz d, które oznaczają jednocześnie czas, jaki upłynął od uruchomienia produkcji po poprzedniej awarii do wystąpienia kolejnej. Średni czas między awariami (ang. *mean time between failures* – MTBF) wskazuje wprost na czas dostępności produkcji i pozwala z dużym prawdopodobieństwem przewidzieć, kiedy może nastąpić kolejna awaria.

Dzięki temu możemy uprzedzić moment wystąpienia awarii i zareagować odpowiednio wcześniej (np. po upływie 85–90% średniego czasu między awariami), aby zapobiec wystąpieniu awarii. Planowe zatrzymanie maszyny lub linii produkcyjnej potrzebne do wymiany części jest zawsze dużo tańsze niż niespodziewana awaria. Tak w dużym skrócie



FOT. 1

Wibrodiagnostyka to metoda, która na podstawie analizy drgań pozwala przewidzieć nadchodzącą awarię

i uproszczeniu działa możliwość przewidywania awarii i predykcyjne utrzymanie ruchu (ang. *predictive maintenance*) [3].

W praktyce prewencyjne utrzymanie ruchu wykorzystuje sygnały dochodzące z czujników (w tym czujników przemysłowego internetu rzeczy) i odpowiednie modele matematyczne (w tym uczenie maszynowe i algorytmy sztucznej inteligencji) do przewidywania nadchodzącej awarii. Analizowane są tu zarówno dane, które napływają na bieżąco, jak i dane historyczne, co pozwala dość dokładnie określić stan monitorowanych obiektów, np. taśmociągów czy kruszarek w kopalni odkrywkowej. Prognozy te pozwalają we właściwym momencie, tak aby w jak najmniejszym stopniu zakłócić produkcję, podjąć odpowiednie środki zaradcze, polegające np. na wymianie oleju i smarów, wymianie zużytych elementów (np. rolek) czy wprowadzeniu odpowiedniej regulacji,

czy podjęciu innych niezbędnych czynności konserwacyjnych.

Warto tu zwrócić uwagę na fakt, że również w przypadku starszej infrastruktury możliwe jest podłączenie odpowiednich czujników, co sprawia, że predykcyjne utrzymanie ruchu nie jest tylko i wyłącznie zarezerwowane dla nowych maszyn czy linii produkcyjnych. Do tego dochodzi ręczna kontrola konserwacyjna (np. przy użyciu kamer termowizyjnych i innych urządzeń pomiarowych – najczęściej elektrycznych), która też jest w stanie wychwycić objawy zbliżającej się awarii. W przypadku przedsiębiorstw z branży materiałów sypkich wykorzystuje się też szereg systemów wizyjnych, kamer przemysłowych i stosunkowo prostych systemów monitorowania (np. czujników pojemnościowych), które również pozwalają wychwycić symptomy nieprawidłowego działania linii, silosu, systemu

podawania nadawy czy taśmociągu i w ten sposób zapobiec poważnej awarii.

Monitorowaniu i analizie powinny podlegać wszystkie istotne parametry, które wpływają na funkcjonowanie urządzenia. Mierzona powinna być temperatura, czasy rozruchu i hamowania, poziom i stan środków smarowych i olejów hydraulicznych, ciśnienie robocze i spoczynkowe, nośność, a w przypadku silosów – stan wypełnienia i naprężenia konstrukcji. Kontrolowane i wykrywane muszą też być wszelkiego typu wycieki i nieszczelności, zwłaszcza w instalacjach hydraulicznych i pneumatycznych. Oprócz tego istotna jest kontrola parametrów elektrycznych, takich jak natężenie prądów silnika i zniekształcenie jego przebiegu, rezystancje, reakcje i impedancje, pobierana moc, pojemności, jak również odporność na przepięcia.

Do metod, które często wykorzystywane są w predykcyjnym utrzymaniu ruchu – oprócz wspomnianej termowizji – należy analiza wibracyjna, nazywana wibrodiagnostyką. Polega ona na pomiarach drgań maszyn i urządzeń, na podstawie których ocenić można stan łożysk, wałów napędowych, serwo mechanizmów czy innych systemów napędów bądź przekładni i sprzęgieł, a także rolek przenośników taśmowych, które to elementy najczęściej się zużywają i są przyczyną poważnych awarii. Wykorzystywane systemy pozwalają na szczegółową analizę przebiegu sygnału drgań i na tej podstawie można bardzo dokładnie określić stan poszczególnych elementów maszyny, urządzenia czy taśmociągu, a nawet silosu.

SYSTEMY CMMS

Kolejnym istotnym elementem predykcyjnego utrzymania ruchu są systemy informatyczne, które pozwalają na analizę i gromadzenie danych. Wymienić tu należy systemy SCADA (ang. *supervisory control and data acquisition*), które monitorują i nadzorują przebieg procesu technologicznego lub produkcyjnego, systemy monitorowania stanu technicznego urządzeń CBM (ang. *condition-based maintenance*) i przede wszystkim systemy CMMS (ang. *computerised maintenance management systems*). Mało u nas znane systemy CBM wykorzystywane są wszędzie tam, gdzie istotą konserwacji predykcyjnej urządzeń jest stan techniczny monitorowanych urządzeń za pomocą inspekcji wizualnych, zaplanowanych testów i urządzeń czujnikowych w celu określenia najbardziej optymalnego czasu na przeprowadzenie konserwacji.

Najbardziej znaną klasą systemów IT przeznaczonych dla służb utrzymania ruchu są z pewnością systemy CMMS. W tym miejscu warto wspomnieć o tym, że obecnie często



można się również spotkać z systemami EAM (ang. *enterprise asset management*), czyli oprogramowaniem zarządzającym nie tylko parkiem maszynowym czy instalacjami technologicznymi, ale całym fizycznym majątkiem przedsiębiorstwa, takim jak budynki, instalacje, infrastruktura techniczna, flota samochodowa itp. Bardzo często pojęcia te są stosowane zamiennie ze względu na to, że większość dzisiejszych systemów CMMS w wyniku swojego rozwoju posiada pełną funkcjonalność, umożliwiającą zarządzanie nie tylko parkiem maszynowym, ale właśnie całym majątkiem firmy. Wśród funkcji realizowanych przez systemy klasy CMMS znajdują się [1]:

- zarządzanie rejestrem wyposażenia przedsiębiorstwa;
- zarządzanie rozliczeniem, zakupami i sprzedażą wyposażenia;
- planowanie przeglądów i innych czynności konserwacyjnych;
- zarządzanie procedurami nadzoru wyposażenia i inną dokumentacją;
- rejestracja zdarzeń związanych z utrzymaniem wyposażenia produkcyjnego i pomiarowego w tym awariami, remontami, przeglądami itp.;
- zarządzanie personelem służb utrzymania ruchu (w tym harmonogramem pracy);
- wsparcie realizacji projektów związanych z utrzymaniem ruchu (np. dużych remontów);
- wsparcie dla planowania i realizacji budżetów utrzymania ruchu;
- zarządzanie magazynami części i akcesoriów dla potrzeb służb utrzymania ruchu;
- analiza i ocena działań w obszarze utrzymania ruchu.

Firmy stosujące rozwiązania klasy CMMS osiągają największe korzyści, gdy rozwiązania te są zintegrowane z innymi elementami technicznego ekosystemu przedsiębiorstwa, w tym z infrastrukturą IT przedsiębiorstwa (patrz: RYS. 6.) i systemami automatyki przemysłowej. Wykorzystując oprogramowanie klasy CMMS, łatwo można uzyskać dane na temat wydajności i stanu technicznego maszyn i urządzeń, harmonogramu prac w dziale utrzymania ruchu i innych kluczowych elementów związanych z predykcijnym systemem utrzymania ruchu.

Innymi słowy, system CMMS pozwala dokonać cyfryzacji działu utrzymania ruchu, co skutkuje usprawnieniem pracy wszystkich pracowników działu UR. Dzięki systemowi CMMS możliwe jest przeniesienie całej dokumentacji papierowej do systemu, sprawne zarządzanie pracą służb utrzymania ruchu oraz zarządzanie zaplanowanymi serwisami, częściami zamiennymi i magazynem [2].



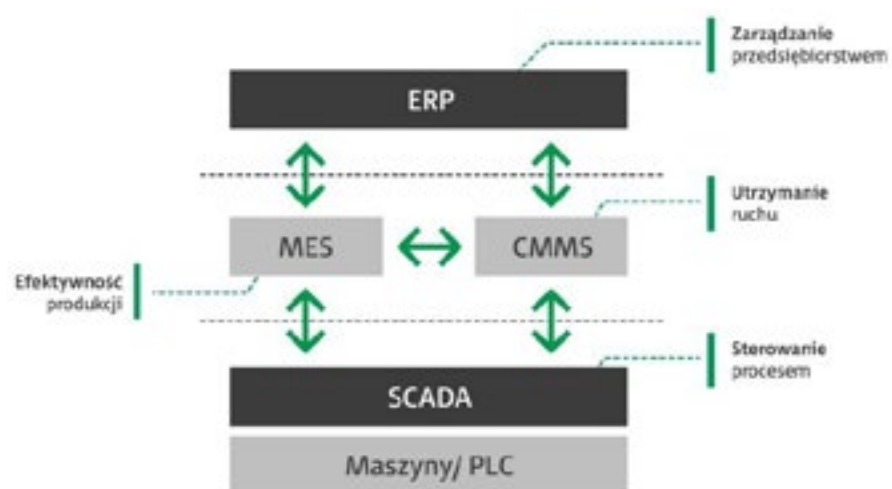
RYS. 5

CMMS Maszyna SMART – program wspierający służby utrzymania ruchu firmy Neuron Soft



FOT. 2

System dronów do kontroli przenośników pomaga ograniczyć nieplanowane wyłączenia przenośników taśmowych [ŹRÓDŁO: Continental Corporation USA]



RYS. 6

Podstawowe elementy funkcjonalne systemu CMMS [2]

LITERATURA:

[1] https://pl.wikipedia.org/wiki/Total_Productive_Maintenance.

[2] Materiały firmy Profesal dostępne na stronach firmy ASTOR, oraz materiały własne firmy ASTOR, <https://www.astor.com.pl>.

[3] Materiały dostępne na portalu Krzysztof Dobrowolski, Lean jest dla ludzi, <https://leanjestdla ludzi.pl>.

PRENUMERATA

Cena prenumeraty rocznej, 8 wydań
(7 numerowanych i katalog na Targi SyMas)
– koszt **90 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 90 zł netto

PRENUMERATĘ CHCĘ ROZPOCZĄĆ OD NASTĘPNEGO NUMERU
(7/2023)

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)

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

Miejscowość i data: Podpis:

SYMAS[®]
MAINTENANCE

18-19 października 2023 **EXPO Kraków**

14. Międzynarodowe Targi Obróbki, Magazynowania i Transportu Materiałów Sypkich i Masowych

14. Międzynarodowe Targi Utrzymania Ruchu, Planowania i Optymalizacji Produkcji

Zarejestruj się i odbierz bilet



Program towarzyszący:

- **Workshops:** poznaj ciekawe case studies wystawców!
- **Jesienna Szkoła Utrzymania Ruchu:** kup bilet na konferencję taniej do 17 września! Wśród tematów cyberbezpieczeństwo, zmiany w dyrektywie maszynowej i redukcja kosztów mediów.
- **Strefa pracodawcy:** znajdź idealnego szefa na targach!
- **Szczegółowe harmonogramy znajdziesz na stronie targów!**


**Targi
w Krakowie**


KRAKOW

www.symas.krakow.pl

