

## Wprowadzanie proszku i pigmentacja - bezpyłowo i efektywnie

**Surowce pyłowe zawarte są w prawie każdym produkcie przemysłu lakierniczego i barwnikowego, we wszystkich masach uszczelniających, substancjach klejących oraz materiałach chemii budowlanej. Są one stosowane jako wypełniacze, zagęszczacze, środki matujące, konserwujące, środki polepszające przyczepność, substancje antysedymencyjne i tiksotropowe i wiele innych, jak też oczywiście jako pigmenty.**

Conti-TDS firmy ystral jest urządzeniem do wprowadzania i dyspergowania proszków, które działa efektywniej i czyszej niż jakikolwiek inny dysolwer, czy mieszadło. Funkcjonuje ono na zasadzie dyspergatora z wieńcem zębatym i wytwarza dokładnie w strefie najwyższego ścinania bardzo silną próżnię ssącą. Dzięki tej próżni proszki są bez strat zasysane bezpośrednio do strefy HighShear (intensywnego ścinania) i tam natychmiast całkowicie rozpuszczane i dyspergowane.

Jeżeli porównamy efekt dyspergowania urządzenia Conti-TDS z konwencjonalnymi systemami, stwierdzimy rzecz zadziwiającą. Za najważniejszy wskaźnik do opisu efektu dyspergowania służy gradient ścinania – iloraz prędkości ścinania i szerokości szczeliny ścinania. Mieszadło wykazuje z reguły gradient ścinania  $20 \text{ s}^{-1}$ , dysolwer -  $50 \text{ s}^{-1}$ , w przypadku Conti-TDS gradient ścinania wynosi  $50.000 \text{ s}^{-1}$ , i jest w ten sposób tysiąckrotnie wyższy niż w przypadku dysolwera.

### Pięć kroków w jednym

Celem technologicznym przy wprowadzaniu proszku i pigmentacji lakierów, farb dyspersyjnych i powłok jest całkowite rozpuszczenie, dezaglomeracja i jednorodny rozdział ciała stałego (np. pigmentu) w roztworze lub dyspersji substancji powłokotwórczej. Proces ten składa się ze stadiów opróżniania pojemnika, transportu proszku, wprowadzania proszku, rozpuszczania i dyspergowania.

Przy stosowaniu Conti-TDS wszystkie pięć procesów wykonywanych jest przez tylko jedno urządzenie. Dzięki temu, oprócz zwięzłości całego procesu, dochodzi do zredukowania kosztów przetwarzania (TDS = Transport- and Dissolving-System – System Transportu i Dyspergowania).

Dozowanie i rozpuszczanie pigmentu podczas tradycyjnych procesów zawsze związane jest z powstawaniem pyłu. Jednym z decydujących argumentów przemawiających za procesem TDS jest bezpyłowy sposób działania.

Dzięki TDS unika się zabrudzeń obszaru pracy, jak i obciążenia i zagrożenia personelu obsługującego. Próżnia ssąca wytwarzana jest nie poprzez zewnętrzne pompy próżniowe czy podciśnieniowe transportery, ale wewnątrz samej cieczy rozpuszczającej. Proszek dostaje się w ten sposób bezpyłowo w całości do cieczy.

Próżnia ssąca powoduje opróżnienie pojemnika, wydobycie proszku i jego wprowadzenie. Nie są wymagane dodatkowe systemy wydobywania, czy urządzenia do odsysania pyłu. Odpadają wszelkie koszty nabycia, eksploatacji, konserwacji i kontroli urządzeń odsysających. Podobnie odpada utylizacja pozostałości po filtracyjnych i filtrów.

Nad powierzchnią cieczy nie pojawia się żaden pył. W cieczy nie powstają żadne aglomeraty, tak jak to ma miejsce w przypadku dysolwerów i mieszadeł. Charakterystyczne dla dysolwera wykruszające się skorupki proszkowe na ścianie zbiornika, pokrywie i wale mieszadła, pogarszające jakość produktu końcowego, definitywnie nie występują przy zastosowaniu urządzenia Conti-TDS. Dzięki wykorzystaniu Conti-TDS za każdym razem daje się odczuć lepszą jakość produktu. Nie dochodzi do tworzenia się aglomeratów i grudek.



**Rys. 1:** ystral Conti-TDS ze stacją BigBagów między dwoma zbiornikami

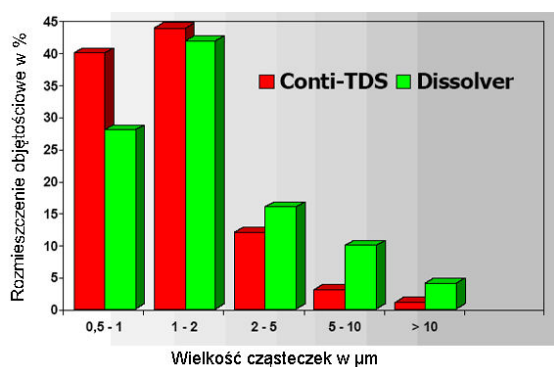
## Zabezpieczenie przeciwybuchowe

Wprowadzanie proszku do otwartych zbiorników dysolwerów lub mieszadeł z oparami rozpuszczalnika unoszącymi się nad powierzchnią cieczy jest niezwykle niebezpieczne. Jak wiadomo palna nie jest sama zawierająca rozpuszczalnik ciecz, ale opary rozpuszczalnika nad cieczą. Proszek – o czym często się zapomina – zawsze zawiera tlen z powietrza. Przesypywany proszek może ładować się elektrostatycznie i wytwarzać iskry zapłonowe. Żeby zapalić rozpuszczalnik wystarczają już iskry o minimalnej energii zapłonu.

Przy zastosowaniu Conti-TDS proszek nie jest wprowadzany do zbiornika zawierającego opary rozpuszczalnika, tylko bezpośrednio do cyrkulującej cieczy. Proszek zasysany jest bezpośrednio do cieczy za pomocą próżni ssącej. Dzięki funkcji ssącej nie powstają żadne opary rozpuszczalnikowe. Urządzenia Conti-TDS spełniają oczywiście wymogi certyfikatu ATEX.

## Rozpuszczanie i dyspergowanie

Wybór odpowiedniej metody rozpuszczania i dyspergowania ma decydujący wpływ na cechy jakościowe takie jak trwałość przechowywania, właściwości optyczne, odporność na wpływy atmosferyczne, jak i zdolność rozjaśniania i krycia systemów lakierniczych i farb.



**Rys. 2:** Wyniki dyspergowania przy pomocy dysolwera i ystral - Conti-TDS lakieru do napraw samochodowych

Proszki posiadają bardzo dużą specyficzną powierzchnię. Przy ultradrobnych pigmentach i wysokodispersyjnych kwasach krzemowych może ona przekroczyć ponad 300.000 m<sup>2</sup>/kg proszku. Jeżeli uzmysłowimy sobie, że przy konwencjonalnym wprowadzaniu proszku do zbiornika od góry nie jeden, ale wiele kg proszku przesypanych zostanie na powierzchni cieczy o wielkości tylko niewielu metrów kwadratowych, okaże się, że przy tej dysproporcji między powierzchnią cieczy, a powierzchnią proszku, nie dojdzie do rozpuszczenia

pojedynczych cząstek, tylko do zespolenia poszczególnych cząstek aglomeratów.

W przypadku Conti-TDS ekstremalne rozdrobnienie i pierwszy stopień dyspergacji proszku zachodzi za to już w samym momencie rozpuszczania. Rozpuszczana powierzchnia cieczy zostaje dostarczona do obszaru ścinania między szybkoobrotowym rotorem, a statorem w ilości odpowiadającej ilości proszku. Maksymalne dyspergowanie bezpośrednio podczas rozpuszczania skraca nie tylko czas przetwarzania; polepsza ono często znacznie właściwości produktu w porównaniu z tradycyjnym sposobem wprowadzania proszku.

Niewystarczająca moc ścinania nie może być później ponownie wyrównana, nawet jeżeli wydłużymy czas dyspergowania. Dlatego też moc ścinania musi być jak największa już w fazie początkowego rozpuszczania. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, że istnieją oczywiście też produkty, które nie wymagają lub nie wytrzymują intensywnego dyspergowania (np. rozpuszczanie granulatu żywicy w rozpuszczalnikach, wprowadzanie wrażliwych na ścinanie pigmentów efektowych itp.). W takich przypadkach można bez problemu zrezygnować ze statora. Rozpuszczanie zachodzi wtedy również pod wpływem próżni w Conti-TDS, ale bez znacznego ścinania.

## Również przy substancjach o wysokiej lepkości

Urządzenia Conti-TDS proponowane są w pięciu różnych wielkościach o zakresie mocy od 7,5 do 150 kW. W zależności od zastosowania mogą być one wyposażone w różne wpusty i narzędzia do przetwarzania proszków. Przy nisko i średnio lepkich substancjach przesuwiają one ciecz samoistnie.



**Rys. 3:** ystral Conti-TDS z rurą ssącą do bezpyłowego wprowadzania lekkich proszków

Jedynie przy wprowadzaniu proszku do mediów o dużej lepkości, takich jak **substancje klejące, szpachlowe, offsetowe farby drukarskie, masy uszczelniające** i tym podobne do urządzenia przyłączana jest dodatkowa pompa porowata.



**Rys. 4:** Conti-TDS z przyłączoną pompą wyporową do produkcji mas uszczelniających o wysokiej lepkości

Jednakże przy wytwarzaniu produktów o niskiej lepkości, takich jak lakiery, farby itd. całkiem bezsensowne jest specjalne dla wprowadzenia proszku nastawianie nośnika cieczy na wysoką lepkość. Lepkość odbieralnika ma istotny wpływ na efekt rozpuszczenia i zdyspergowania. Ciecze o niższej lepkości rozpuszczają oczywiście o wiele szybciej i łatwiej niż produkty o wysokiej lepkości.

W procesie rozpuszczania potrzeba jednakże mediów o wysokich lepkościach. Są one warunkiem do tego, żeby w produkcji w ogóle doszło do efektu ścinania i żeby przy wysokiej liczbie obrotów ciecz nie pryskała na zewnątrz zbiornika. Podczas rozpuszczania proszków wysoka lepkość jest niepożądana. Powstają aglomeraty – jest to nieuniknione – a dostarczona moc urządzenia tracona jest na to, żeby te aglomeraty możliwie najskuteczniej zlikwidować.

Zupełnie inaczej wygląda to przy zastosowaniu Conti-TDS. Conti-TDS wykazuje tysiąckrotnie wyższy gradient ścinania niż dysolwer. Z tego powodu Conti-TDS zupełnie nie potrzebuje mediów o wysokiej lepkości do uzyskania porównywalnego efektu dyspergowania. W ten sposób dyspergowanie w celu optymalnego rozpuszczenia można przeprowadzić w środowisku o niskiej lepkości. W takim środowisku urządzenie osiąga poza tym również większe prędkości wprowadzania proszku.

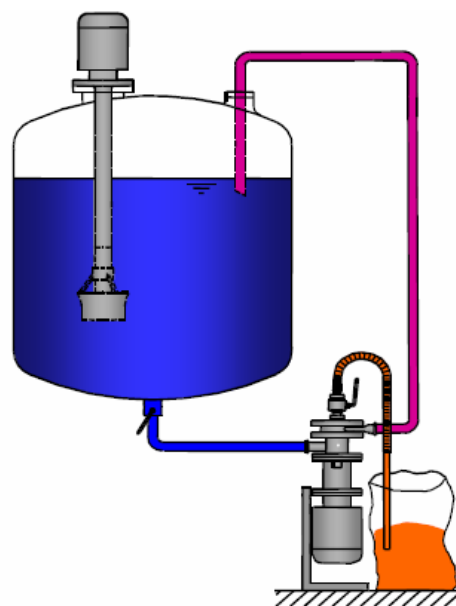
Działanie Conti-TDS nie jest uzależnione od wielkości zbiorników, czy poziomu płynów; łączenia małych i dużych zbiorników nie stanowią problemu. Jeżeli zbiornik wyposażony jest w mieszadło strumieniowe zainstalowane przy dnie to można produkować w nim bardzo zmienne wielkości wsadowe (Rys. 7, Conti-TDS firmy ystral

w instalacji do silnie zmiennych wielkości wsadowych).

### Montaż i funkcjonowanie

Urządzenie Conti-TDS instalowane jest poza zbiornikiem, w pobliżu dyspergatora In-Line (w układzie liniowym), i połączone jest ze zbiornikiem przewodami rurowymi lub węzami. Działa ono niezależnie od wielkości zbiornika i poziomu płynu.

Często urządzenie łączone jest nie tylko z jednym, ale z dwoma lub większą ilością zbiorników (Rys. 1, ystral - Conti-TDS ze stacją Big-Bag między dwoma zbiornikami procesowymi). Szczególne znaczenie ma możliwość podłączania urządzenia do istniejących instalacji, dzięki czemu praktycznie niepotrzebne są jakiegokolwiek zmiany konstrukcyjne (wmontowywanie nowych kołnierzy, ponowny odbiór zbiorników przez Stowarzyszenie Nadzoru Technicznego – niem. TÜV, przenoszenie innych urządzeń itd.).



**Rys. 5:** Instalacja urządzenia Conti-TDS firmy ystral w obiegu z jednym zbiornikiem

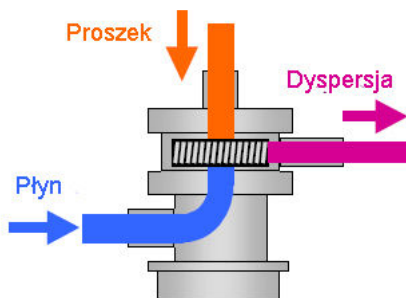
Urządzenie może być eksploatowane zarówno w pozycji pionowej jak i poziomej, a jego przyłącza dają się łatwo dopasować do warunków lokalnych. W przemyśle lakierniczym i barwnikowym raczej rzadko korzysta się z opcji przemieszczania urządzenia na kółkach do różnych miejsc.

CONTI-TDS można zawsze tak ustawić, żeby zredukować do minimum koszty transportu proszków. Odpada podnoszenie worków z proszkami na pomost zbiornika.

Wszystkie urządzenia typu TDS wytwarzają swoją próżnię ssącą bezpośrednio w strumieniu cieczy. Przy pomocy tej próżni proszek zostaje zassany do cieczy bezpośrednio z worka, silosu, Big-Baga lub kontenera, natychmiast

całkowicie rozpuszczony i zdyspergowany. Proszek i ciecz doprowadzane są do urządzenia zupełnie odrębnymi drogami i dopiero w strefie dyspergowania łączą się ze sobą. W strefie tej zachodzi dyspergowanie w próżni i pod silnym działaniem ścinania. Dzięki temu przy pomocy Conti-TDS można wytwarzać również stężenia substancji stałych (jak np. pasty, silikonu itp.), których nigdy nie osiągnęłoby się poprzez samo mieszanie, czy rozpuszczanie.

Ważnym aspektem jest jednak też, niezależne od wpływów operatora, zoptymalizowane i zawsze stałe wprowadzanie proszków. Ta problematyka znana jest przy stosowaniu dysolwerów: Jeden operator sypie proszek bardzo powoli i z wycuciem bezpośrednio do lejka dysolwera, drugi wysypuje całą zawartość worka do zbiornika. Wyniki dyspergowania są pod koniec całkowicie różne i często nie dają się już skorygować zwiększonymi nakładami energii, czy czasu. Jakość produktu końcowego ulega znacznym wahaniom.



**Rys. 6:** Proszek i ciecz łączą się ze sobą dopiero w strefie dyspergowania

Po zakończeniu wprowadzania proszku wpust doprowadzający proszek zostaje zamknięty. W obiegu zachodzi dalsze dyspergowanie, aż do osiągnięcia optymalnej wielkości cząsteczek, wymaganego stopnia zmatowienia lub pożądanej konsystencji. W fazie tej urządzenie pracuje na zasadzie dyspergatora z wieńcem zębatym o wysokim przerobie i wielokrotnymi przejściami przez strefę Highshear (intensywnego ścinania).

### Nie tylko do proszków

Proces TDS nie ogranicza się oczywiście tylko do wprowadzania proszku; te same urządzenia można stosować również do wciągania i dyspergowania płynów. Jest to szczególnie ciekawe w przypadku np. produkcji glazur grubowarstwowych, kiedy żeło o wysokiej lepkości wprowadzane są jako zagęszczacze do nośnika o niskiej lepkości. W zbiornikach mieszadłowych, czy dysolwerach jednorodnego zmieszania jest właściwie niemożliwe. Przy zastosowaniu Conti-TDS żeło o wysokiej lepkości zostaje zdyspergowane InLine do płynnego nośnika i dociera do zbiornika już jednorodnie połączony.

Podobnie sprawa wygląda przy wprowadzaniu dodatków, substancji dyspergujących, czy innych cieczy o niskiej lepkości do farb dyspersyjnych lub past o wysokiej lepkości. W zbiornikach mieszadłowych, czy rozpuszczalnikowych cieczy o niskiej lepkości utrzymują się często bardzo długo na powierzchni odbieralnika o wysokiej lepkości i po prostu nie są przez niego wchłaniane. Również w tych przypadkach Conti-TDS umożliwia jednorodne zdyspergowanie do cyrkulującego strumienia cieczy.

### Tiksotropowanie

Jednym z ważniejszych obszarów zastosowań Conti-TDS obok wprowadzania pigmentów lub wypełniaczy jest tiksotropowanie. W procesie tym do cieczy muszą zostać wprowadzone silnie pyłące wysokodyspergujące kwasy krzemowe. Dotąd wysypywano je po prostu na powierzchnię cieczy. Podczas rozpuszczania pojawiały się takie problemy jak kurz, przyleganie i aglomeraty, tak że przy wprowadzaniu do systemów zawierających rozpuszczalnik kwasy krzemowe w atmosferze rozpuszczalnika najpierw leżały na cieczy przez co miały czas wiązania ze sobą oparów rozpuszczalnika. W sposób niekontrolowany osłabiała to ich działanie tiksotropowe w lakierze.

Przy zastosowaniu Conti-TDS zasysanie zachodzi bezpyłowo i bezstratnie (Rys. 3, Urządzenie ystral - Conti-TDS z rurą ssącą do bezpyłowego wprowadzania silnie pyłących proszków). Już to stanowi niesamowity postęp. Poza tym proszek jest dyspergowany bezpośrednio do cieczy i nie jest narażony na opary rozpuszczalnika. Urządzenie umożliwia wytworzenie żądanej struktury lepkości w lakierze.

### Matowanie

Za pomocą środków matujących uzyskuje się odpowiedni stopień połysku lakieru. Problemy podczas rozpuszczania są znane: przy wprowadzaniu proszku tworzą się aglomeraty. Jeżeli będą one zbyt długo dyspergowane, zakłóci się działanie matujące, jeżeli będą za krótko dyspergowane nie zlikwiduje się do końca aglomeratów. Na czarnych powierzchniach skórzanych, czy meblach efekt jest fatalny.

Conti-TDS wyróżnia bezaglomeratowe wprowadzanie proszku i ekstremalnie ścisłe rozdrobnienie cząsteczek podczas dyspergowania. Umożliwia to użytkownikowi precyzyjny, powtarzalny i bezbłędny proces matowania.

### Rozpuszczanie żywicy

Największą oszczędność czasu przy zastosowaniu Conti-TDS można wykazać podczas rozpuszczania proszków i granulatów żywicznych. Rozpuszczanie zawartości jednego worka trwa często zaledwie kilka sekund.

Podczas tradycyjnych procesów rozpuszczania na powierzchnię rozpuszczalnika wysypywany był proszek. Tworzyły się rozpuszczone na zewnątrz okruchy proszkowe i aglomeraty, które dawały się rozpuścić dopiero po długotrwałym mieszanii. Przez zastosowanie Conti-TDS użytkownik uzyskuje natychmiastowe całkowite rozpuszczenie każdej pojedynczej cząsteczki proszku. W ten sposób przy pomocy Conti-TDS na przykład podczas zasysania PMM (polimetakrylan metylu) do MM (metakrylan metylu) osiągnięto po dokładnie 3 minutach taki sam wynik, jaki uzyskiwano przy dotychczasowych procesach rozpuszczania po 6 – 8 godzinach.



**Rys. 7:** Conti-TDS firmy ystral w instalacji do silnie zmiennych wielkości wsadowych

### Kilka przykładów

Dziedziny **farby drukarskie o niskiej lepkości** oraz **farby dyspersyjne** to oczywiście obszary maksymalnego zastosowania. W możliwie krótkim czasie należy wprowadzić duże ilości proszku do płynnego odbieralnika i zdyspergować tak, by uzyskać stałą jakość. Maksymalna wydajność zasysania proszków wynosi 450 kg/min dla węgla wapnia i 200 kg/min dla dwutlenku tytanu. Są już producenci, którzy zainstalowali swoje urządzenie Conti-TDS między trzema zbiornikami magazynującymi o pojemnościach 50 m<sup>3</sup> i wytwarzają w ten sposób przy pomocy tylko jednego operatora cyklicznie ilości od 10 do 70 ton z dotychczas nieosiągalną efektywnością.

W dziedzinach **lakiery samochodowe, budowlane, przemysłowe i lakiery do drewna** ważna jest przede wszystkim elastyczność i uniwersalizm zastosowania systemu. Dzięki temu po wymianie narzędzi można na przykład

optymalnie przetwarzać też pigmenty efektów metalicznych.

Przy produkcji **coil-coatings i plastizoli** ciekawa jest inna funkcja: kontrolowane doprowadzanie temperatury. Procesy takie muszą zachodzić w niskich temperaturach.

W przeciwieństwie do dysolwerów nie sprawia to żadnego problemu przy zastosowaniu Conti-TDS.

Podczas produkcji **wysokowartościowych papierowych masach powlekających** dzięki Conti-TDS można wytwarzać najwyższe stężenia przy niewielkim udziale środków dyspersyjnych. W produkcji lakierów parkietowych zbytnie dyspergowanie środków przeciwpieniących należy do przeszłości. Również w chemii budowlanej Conti-TDS daje wiele korzyści przy zastosowaniu - od produkcji kruszyw betonowych, aż do klejów okładzinowych – niemożliwych do osiągnięcia podczas konwencjonalnych procesów.

### Nowoczesna fabryka lakieru

W książce pt. „Produkcja lakierów” (wydawnictwo CC Press AG) dr Friedrich Vock odrzuca niektóre zacofane poglądy dotyczące technologii lakiernictwa, m.in. całkowity skład mlewa z już wystarczająco drobnymi i grubymi cząsteczkami, z miękkimi i twardymi pigmentami i wiele innych. 500 stron doświadczeń zostało zawartych w rozdziale „Przegląd koncepcji dla nowych fabryk lakieru”. To co szczególnie rzuca się w oczy: nowoczesna fabryka lakieru nie posiada ani jednego dysolwera.

Wprowadzanie proszku, jak i mikrohomogenizacja zachodzą wyłącznie poprzez dyspergowanie w systemie In-Line (przy pomocy urządzenia Conti-TDS). Makrohomogenizacja zachodzi w odważnym zbiorniku z mieszadłem dostosowanym do silnie zmiennych poziomów napełnienia (w naszym przypadku z mieszadłem strumieniowym). Dozowanie składników płynnych nie odbywa się bezpośrednio do zbiornika, ale do dopływu urządzenia Conti-TDS. Proszki są dyspergowane z Big-Bagów, kontenerów lub worków, płyny – bezpośrednio z beczek w obiegu. Korzyści z zastosowania tego „modułu dyspergowania” wykazuje cała paleta produktów od półfabrykatów poprzez produkcje past do przygotowywania fundamentów. W zależności od wymagania moduł uzupełniany jest o filtry lub młynki.

Dziesięć lat temu zastosowanie Conti-TDS do produkcji włókien nylonowych i poliestrowych **przy wprowadzaniu dwutlenku tytanu** spowodowało całkowitą zmianę filozofii produkcyjnej. Obecnie firmy z tej branży, które nie stosują Conti-TDS, tracą na swojej konkurencyjności ...

---

**Technic Partners** – przedstawiciel Ystral GmbH  
Tel. +48 501377899, Fax. +48 618160112  
contact@technicpartners.pl | www.ystral.de