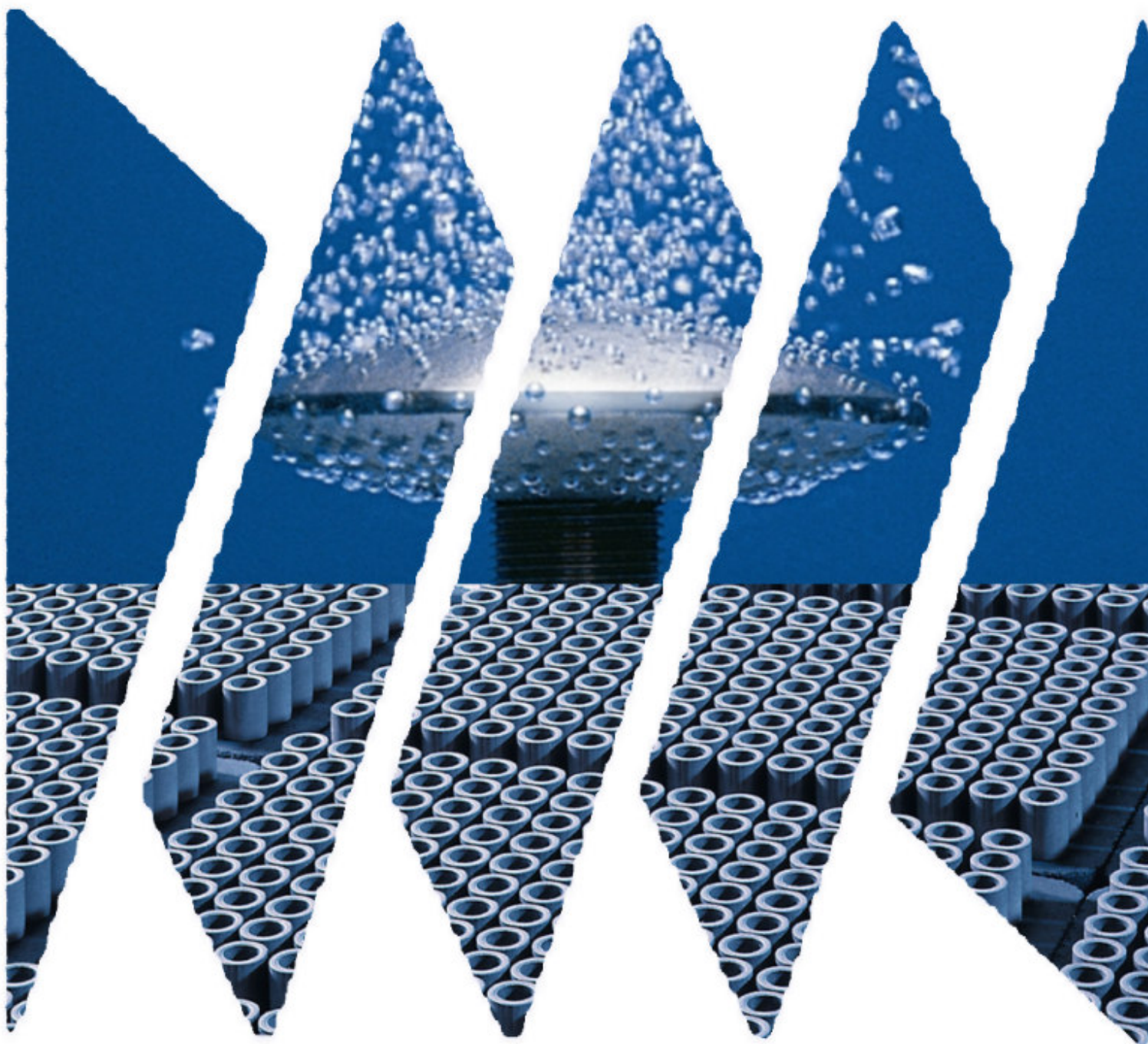




Tridelta Siperm

Przedsiębiorstwo Grupy Tridelta

## SIPERM<sup>®</sup> - przepuszczalne spieki porowate



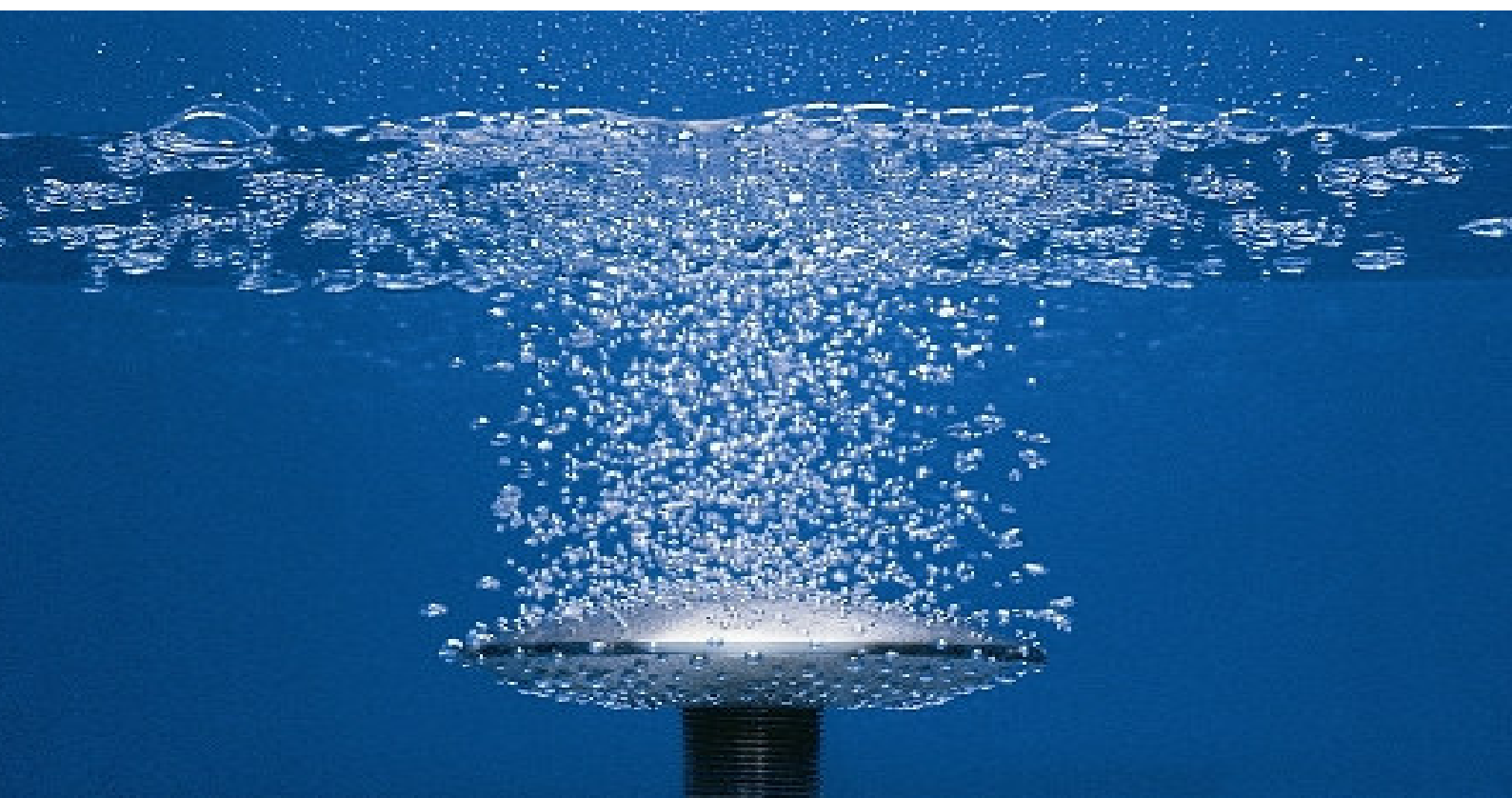
# Obszary zastosowań – różnorodne, nawet do

## najbardziej wymagających aplikacji

Stosowanie porowatych materiałów w wielu procesach przemysłowych jest obecnie koniecznością. Możliwość wykonania praktycznie dowolnego kształtu powoduje, że elementy z tych materiałów idealnie pasują do urządzeń, w których są

montowane, zapewniając pełną optymalizację procesu oraz wysoki standard ekonomiczny. Spieki porowate SIPERM® produkowane przez Tridelta Siperma cechuje ogromna uniwersalność aplikacyjna, która pozwala na ich stosowanie w różnorodnych

gałęziach przemysłowych, także tam, gdzie pożądana jest duża wytrzymałość termiczna i chemiczna, sztywność, pojemność oraz możliwość zwrotnego przepłukiwania.



### Kontrolowany rozmiar porów

Spieki SIPERM® są dostępne w różnych stopniach porowatości, co osiąga się odpowiednio dobierając wielkość, kształt i proporcje cząstek proszków używanych do ich produkcji. Siperma R jest

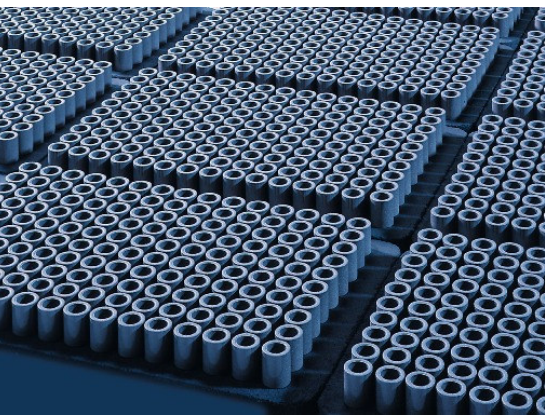
wytwarzany z proszku o ziarnach nieregularnych, natomiast Siperma B oraz Hp z proszków o ziarnach regularnych, o formie kulistej.

Korzystając z tej technologii, produkuje się materiały o zdefiniowanej wielkości porów, określonej formie oraz odpowiednich właściwościach fizycznych.

## Ograniczniki płomienia

W technologii spawania gazowego użycie uszczelnień ze spieków metalowych całkowicie wyparło wcześniej stosowane uszczelnienia hydrauliczne. Wkładki ze spieków porowatych SIPERM mają następujące zalety:

- duży opór przepływu,
- znakomita przepuszczalność,
- wysoka przewodność cieplna,
- duża wytrzymałość mechaniczna,
- równa wielkość porów.



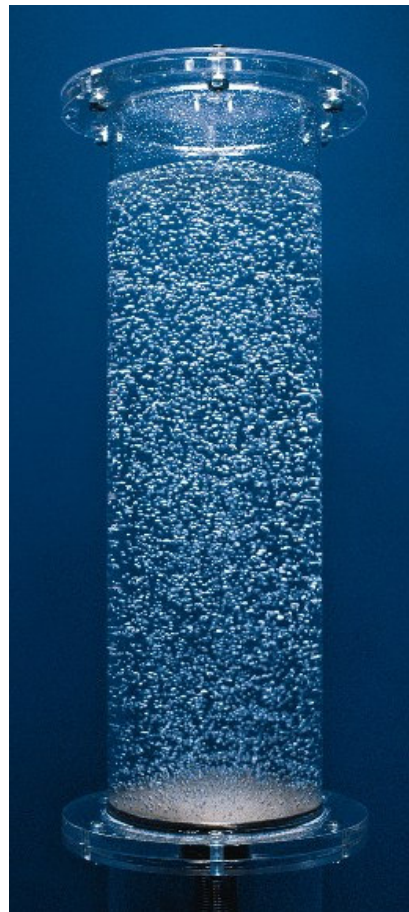
## Tłumiki dźwięku

Długie, wijące się kanaliki tworzące pory sprawiają, że materiały porowate są doskonałymi izolatorami dźwięku. Wymuszony przepływ powietrza przez kręte pory zmienia charakter na turbulentny, prędkość przepływu spada, a struktura porowata absorbuje dużą część energii przenoszonej fali akustycznej. Typowe, wytwarzane przez Tridelta Siperem tłumiki dźwięku charakteryzują się izolacją akustyczną na poziomie 20 dB (A).

## Na- i odgazowywanie cieczy

Równomierny rozkład porów zapewnia optymalne na- i odgazowywanie mediów ciekłych:

- napowietrzanie, np. zbiorników w oczyszczalniach ścieków,
- odgazowywanie, np. baterii samochodowych.



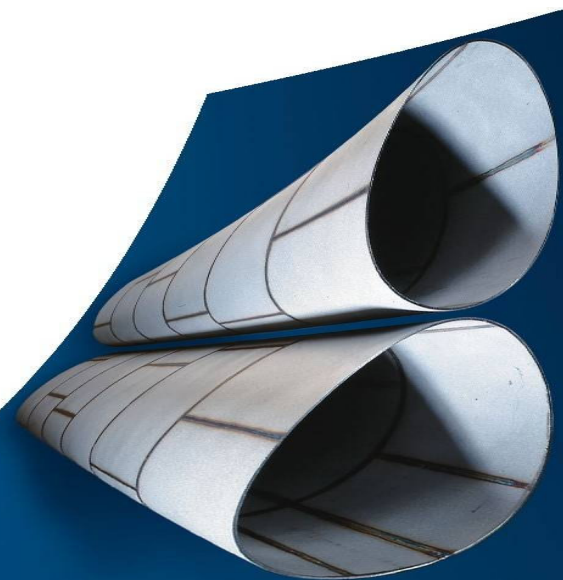
## Transport kapilarny cieczy

Siły napięcia powierzchniowego przenoszone przez kanaliki materiału porowatego Siperem są podstawowym mechanizmem wykorzystywanym przy transporcie cieczy w zadanej ilości do określonego punktu, np. ciągłe smarowanie układów i systemów mechanicznych. Rozwinięciem pól aplikacyjnych związanych z tą dziedziną jest odpowiednie przygotowanie polietylenu (PE), którego normalnie hydrofobową naturę można zmienić na hydrofilną.



## Zagęszczanie proszków

W przypadku, gdy przestrzeń magazynowa jest parametrem o najwyższym priorytecie, można, stosując rolki upakowujące lub rury ssące z materiałów Siperem zredukować objętość materiałów sypkich nawet o 20%.



# Filtracja – oddzielanie ziarna od plew

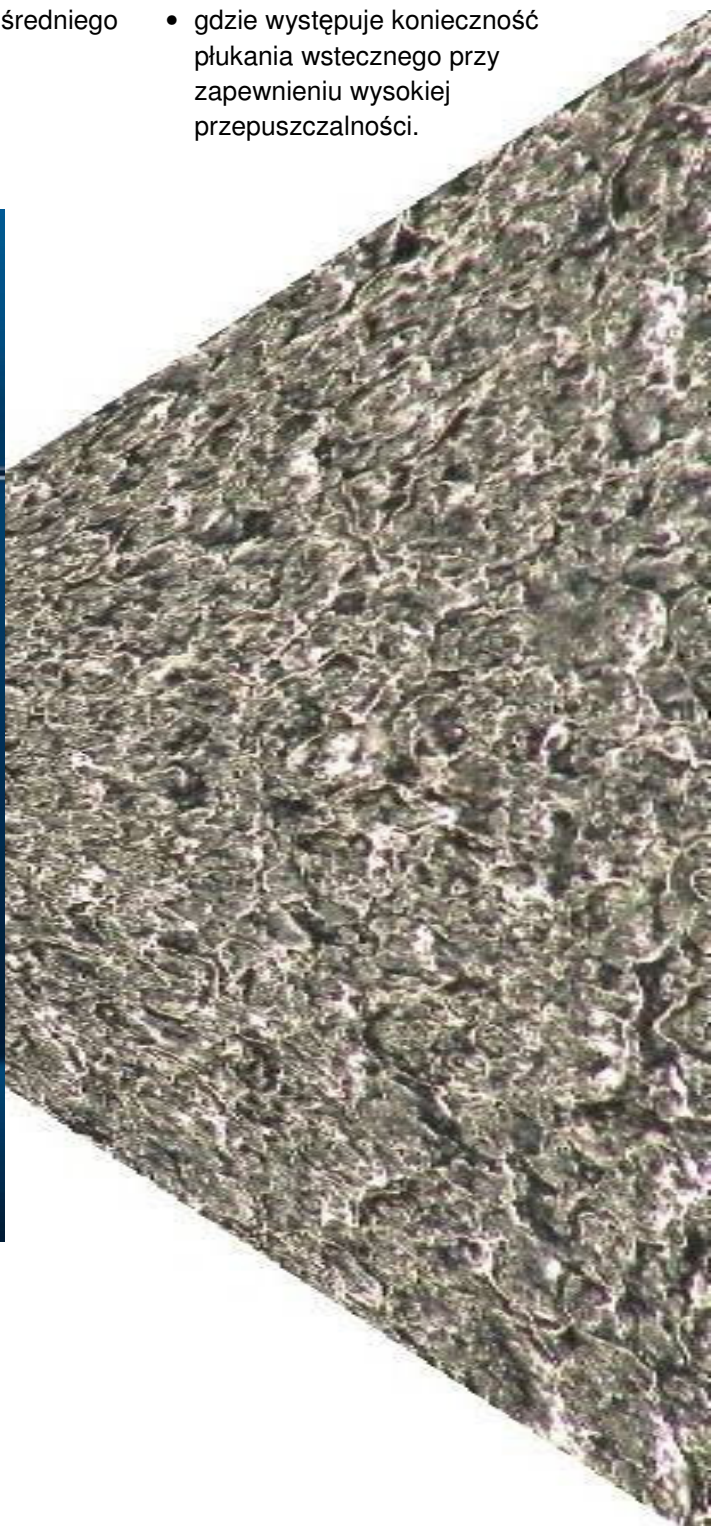
W większości procesów produkcyjnych ogromne znaczenie ma filtracja materiałów sypkich oraz cieczy. Materiały filtracyjne SIPERM® spełniają wszystkie wymagania i normy dotyczące bezpieczeństwa, jakości oraz ochrony środowiska.

Filtry ze spieków porowatych należą do grupy klasycznych, dogłębnych filtrów mechanicznych.

W produkowanym przez nas materiale występuje dodatkowy efekt, jakim jest adsorpcja. Dzięki niej filtry SIPERM® zatrzymują w swoich porach znaczącą część cząsteczek, które teoretycznie powinny bez przeszkód przeniknąć przez filtr. W przypadku filtracji gazów, wyżej opisany efekt pozwala zatrzymać cząstki o wielkości 1/3 średniego rozmiaru porów.

Dogłębne filtry mechaniczne SIPERM® są powszechnie stosowane w procesach filtracji:

- cieczy o dużej lepkości,
- mediów o niskich i wysokich temperaturach,
- separacja katalizatorów w zawiesinach,
- cieczy o zmiennym ciśnieniu,
- gdzie występuje konieczność płukania wstecznego przy zapewnieniu wysokiej przepuszczalności.



Filtry z materiałów o wysokiej porowatości SIPERM® mogą być wykorzystywane jako separatory w urządzeniach suszących, jako:

- oddzielacze wody ze skompresowanego powietrza i powietrza w samym kompresorze,ciągach ciśnieniowych i chłodziarkach,
- elementy odgazowujące olej w produktach spożywczych, w przemyśle pakującym, tekstylnym i elektronicznym,
- oczyszczacze powietrza z pyłów oraz cieczy z zawiesin w przemyśle chemicznym, tworzyw sztucznych i materiałów sypkich.



### **SIPERM® - przyjazny dla środowiska**

Pod kątem ochrony środowiska, filtry SIPERM® stają się obiektem szczególnego zainteresowania, zwłaszcza, gdy mamy do czynienia ze skompresowanym powietrzem, kondensatorami gazów i cieczy. Produkowane filtry procesowe są używane jako elementy chroniące urządzenia przed korozją lub zanieczyszczeniami występującymi w gazach lub cieczach, także agresywnych, o wysokiej temperaturze. Duża odporność chemiczna to niewątpliwy atut filtrów SIPERM®, gwarantujący wysoki poziom bezpieczeństwa eksploatacyjnego.

Spieki porowate SIPERM® wyróżnia nie tylko wysoki wskaźnik ekonomiczny czy adaptacyjny, ale także fakt, że stanowią doskonały, nowoczesny i prosty system separacji homogenicznej. Jednakowy rozkład porów, długa żywotność i łatwa konserwacja są naturalnymi cechami tych materiałów.

Warto zaznaczyć, że materiał SIPERM® na bazie spieku plastiku Hp ma tę zaletę, że praktycznie jest możliwe wyprodukowanie z niego elementów o dowolnym kształcie lub formie, odpornych na korozję i środki chemiczne, o cechach hydrofobowych lub hydrofilnych, nie zwiększający współczynnika tarcia w instalacji.

# Fluidyzacja – problemy rozplývają się w powietrzu



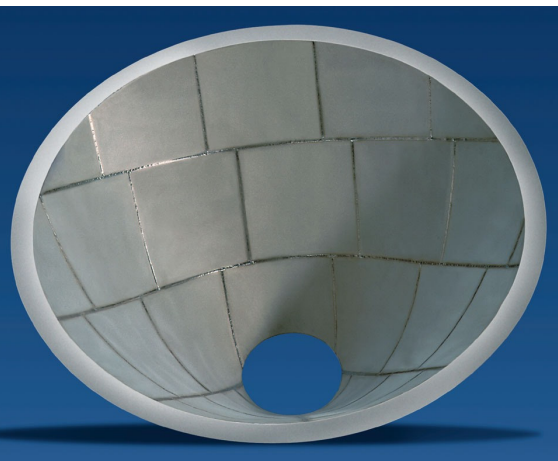
Magazynowanie, mieszanie i rozładunek materiałów sypkich, takich jak proszki plastikowe, mąka czy cement często sprawiają problemy. Substancje te nie płyną swobodnie i często formują niepożądane nawisy, mosty czy tunele w obrębie wysypu, które utrudniają ruch materiału i mogą być usuwane za pomocą odpowiednich środków wspomagających.

Sprawdzonym rozwiązaniem tych problemów jest stosowanie wkładów z półprzepuszczalnych spieków porowatych SIPERM (R, B, Hp). Stanowią one pewny, efektywny i ekonomiczny środek wspomagający wysyp, zajmując niewiele miejsca w silosie.

W przypadku wyposażania silosów o dużej powierzchni dna we wkłady aeracyjne, zaleca się podzielenie wkładu fluidyzacyjnego na kilka niezależnie sterowanych sektorów. Takie rozwiązanie gwarantuje optymalne parametry wysypu przy niewielkiej ilości pompowanego powietrza. W wielu przypadkach, aby zapewnić swobodny wysyp materiału, wystarczy skompensować nacisk złoża ciśnieniem pompowanym przez dno aeracyjne.

## Fluidyzacja to oszczędność

Fluidyzacja to termin określający nowoczesną technologię pneumatyczną opracowaną specjalnie do stosowania wszędzie tam, gdzie mamy do czynienia z drobnopłynnymi mediami sypkimi. Aeracyjne systemy wspomaganie wysypu pozwalają na zdecydowane zwiększenie kąta lejów i kominów wysypowych. To z kolei pozwala na zwiększenie objętości składowania i redukcję kosztów magazynowania. Na atrakcyjność fluidyzacji wpływa także fakt, że można, sterując ciśnieniem, odpowiednio dozować materiał sypki (np. system wagowe).



## Przegląd materiałów do technik fluidyzacyjnych

- możliwość dobrania wielkości porów
- jednaki przepływ na całej powierzchni
- jednorodna powierzchnia, bez spawów i łączeń (dotyczy wybranych komponentów)
- zbędne dodatki, specjalne akcesoria
- duża wytrzymałość mechaniczna
- odpowiednie dla materiałów spożywczych (SIPERM R oraz Hp)
- wysoka odporność termiczna
- wysoka odporność chemiczna
- długa żywotność elementów
- prosty montaż

Elementy przepuszczalne ze spieków porowatych SIPERM® są dostarczane w różnorodnych formach, takich jak: poduszki, grzybki, skrzynki, rury, rynny, kominy czy leje wraz z elementami montażowymi.

## Homogenizacja i fluidyzacja złoża – materiał płynie swobodnie

W przypadku homogenizacji złoża niskie wartości przepływu są absolutnie niewystarczające. Wynika to z faktu, że całe dno silosa jest wyłożone materiałem przepuszczalnym, który ma kontakt z medium sypkim. Oznacza to, że trzeba adekwatnie zwiększyć przepływ w stosunku do powierzchni tak, aby mieć gwarancję fluidyzacji całego złoża, a nie tylko warstwy przydennej. Tylko fluidyzacja całej zawartości zbiornika pozwala na osiągnięcie efektu idealnego zmieszania.

Zastosowanie przepuszczalnych spieków porowatych SIPERM® nie ogranicza się tylko do procesów fluidyzacji i homogenizacji. Można z nich także budować różnorodne systemy transportowe na bazie rynien lub szyn (przenośniki pneumatyczne), wielofunkcyjne pompy fluidyzacyjne lub zabudowywać komponenty z tych materiałów w zbiornikach transportowych maszyn i pojazdów kołowych.



# Materiał – od surowca do gotowego spieku

## Produkcja

Jako materiału bazowego do wytwarzania przepuszczalnych spieków porowatych używa się głównie dwóch rodzajów proszków:

### 1. Proszki o formie nieregularnej

Proszki są prasowane na zimno w odpowiedniej formie gwarantującej także odpowiedni rozkład gęstości. Tak przygotowany komponent jest następnie spiekany w temperaturze typowej dla danego materiału. W razie konieczności proces ten jest prowadzony w atmosferze ochronnej (gaz neutralny) lub próżni. Spiekanie odbywa się bez użycia formy i dodatkowego docisku.

### 2. Proszki o formie kulistej

Wypełnia się nimi formy, po czym używając metod wibracyjnych zagęszcza się znajdujący się w nich materiał. Proces spiekania jest prowadzony w atmosferze ochronnej, w formie, bez jakiegokolwiek dodatkowego docisku mechanicznego. Ta technologia pozwala na spiekanie materiału monolitycznego i porowatego (np. elementy z gwintem montażowym).





## Odporność termiczna

### SIPERM R

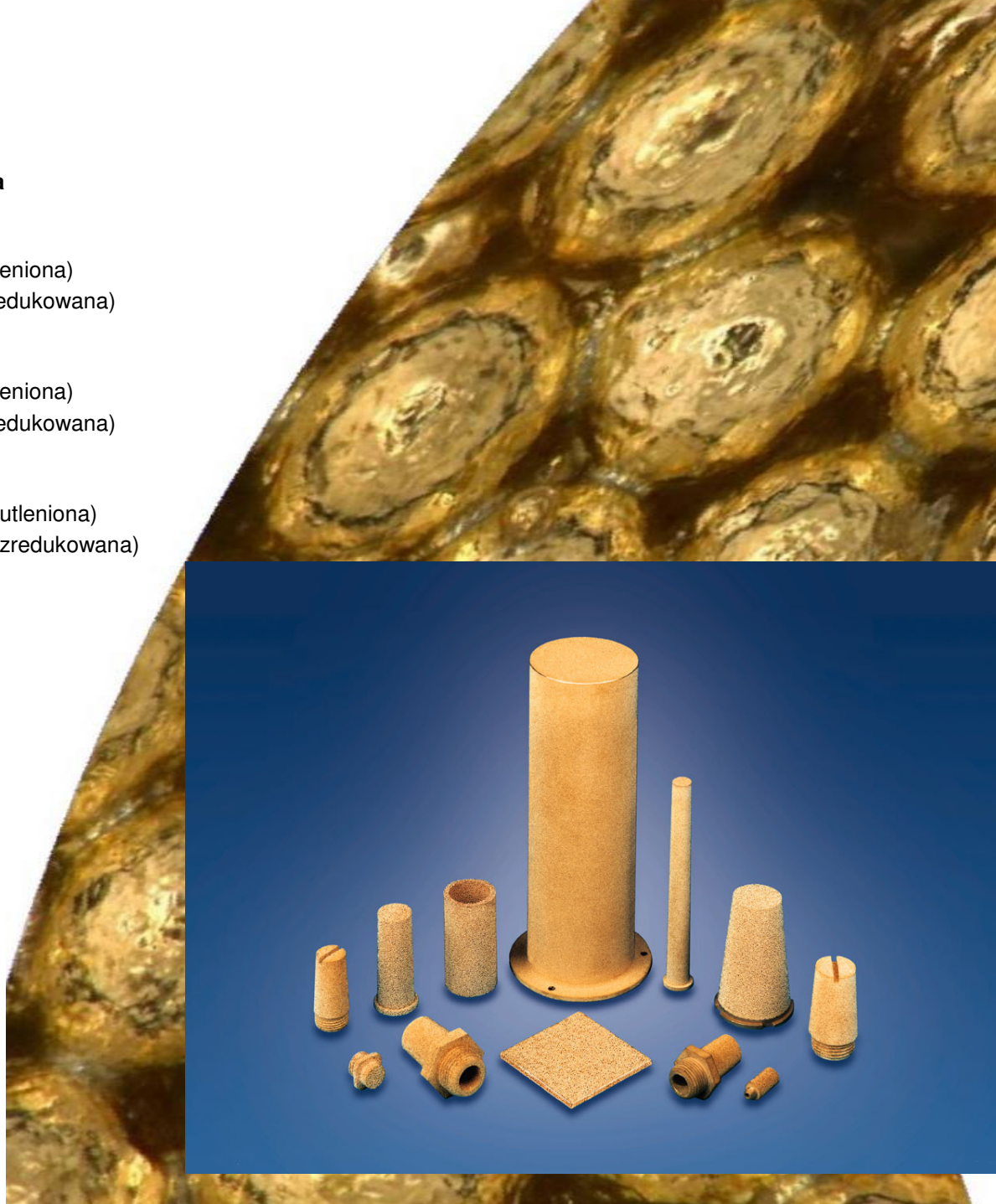
+500 °C (atmosfera utleniona)  
+650 °C (atmosfera zredukowana)

### SIPERM B

+200 °C (atmosfera utleniona)  
+350 °C (atmosfera zredukowana)

### SIPERM Hp

ok. +70 °C (atmosfera utleniona)  
ok. +70 °C (atmosfera zredukowana)



## Odporność na korozję

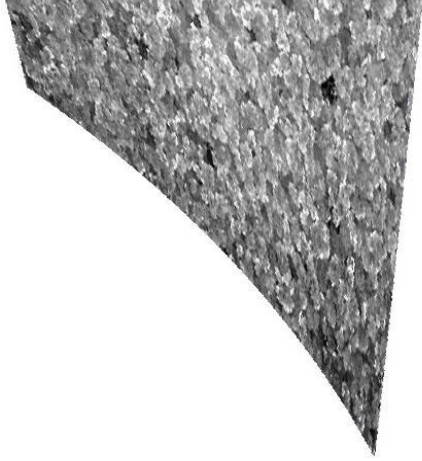
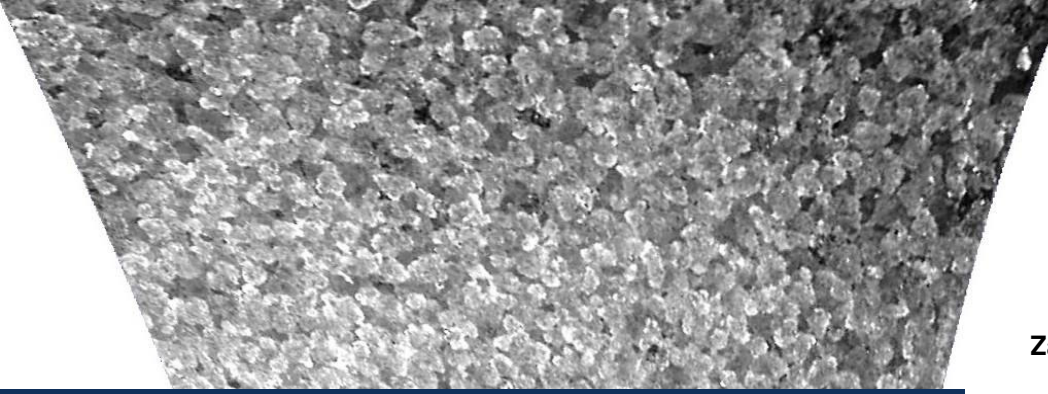
Właściwości fizyko-chemiczne spieku porowatego z danego materiału są właściwie porównywalne z jego charakterystykami jako surowca bazowego w formie monolitu (np. stopu).

Należy jednak pamiętać, że w przypadku spieków porowatych zakres odporności termicznej jest zdecydowanie mniejszy. Spełniona jest zasada: im większa temperatura pracy spieku tym mniejsza jego odporność mechaniczna.

W przypadku analizy odporności korozyjnej przepuszczalnych spieków porowatych, należy uwzględnić następujące fakty: w porównaniu z materiałami w formie monolitycznej, spieki porowate charakteryzują się

zdecydowanie większą powierzchnią kontaktową. W związku z tym, że istnieje silna zależność pomiędzy szybkością procesu korozyjnego a powierzchnią, na której on zachodzi, spieki porowate są zdecydowanie bardziej podatne na korozję.

Powyższe zależności nie dotyczą materiału SIPERM Hp, którego odporność korozyjna jako spieku porowatego jest porównywalna z odpornością materiału monolitycznego.



### Zapewnienie jakości

Celem zagwarantowania najwyższej jakości, wszystkie nasze wyroby przechodzą następujące testy:

- test bąbelkowy (wg ISO 4003-1977) determinujący rozmiar największych porów,
- test przepuszczalności (wg ISO 4022-1977) determinujący przepuszczalność właściwą,
- test elektroniczny zorientowany na określenie:
  - dopuszczalnego ciśnienia,
  - różnicy ciśnień,
  - przepływu,
  - prędkości przepływu,
- pomiary porometryczne (zgodnie z ASTM E 11294-89) definiujące rozkład wielkości porów,
- determinacja stałej odcięcia filtra – kooperacja z jednostkami badawczymi,
- test deformacyjny (wg DIN 30910, część 2) wyznaczający współczynniki rozciągliwości i ściśliwości,
- pomiary na życzenie Klienta.

# MPA NRW

Zertifiziertes Qualitätsmanagement-System  
nach DIN EN ISO 9001, Reg.-Nr.: MPA NRW Q 234



## Zarządzanie jakością

Dostarczanie na rynek produktów i usług charakteryzujących się najwyższym poziomem jakości stanowi bezdyskusyjne wyzwanie dla każdej firmy. Tridelta Siper, chcąc zagwarantować pełną satysfakcję Klienta z dostarczanych przez firmę produktów i usług, wprowadziła następujące standardy, które obejmują:

- spełnianie wymagań Klienta poprzez oferowanie wysokiej jakości wyrobów i usług, efektywna pomoc i doradztwo techniczne oraz kompletacja dostaw,
- zapobieganie i eliminacja błędów poprzez ciągły monitoring i ulepszanie procedur wewnętrznych,
- pozyskanie i utrzymanie wiarygodności w oczach Klienta poprzez solidne i terminowe wykonywanie zleconych zadań,
- orientowanie personelu do utrzymywania osiągniętych standardów zgodnych z wymogami własnymi oraz Klienta.

Tylko wprowadzenie odpowiednich, niezawodnych procedur utrzymania jakości na wszystkich poziomach strukturalnych firmy gwarantuje zadowolenie Klienta z kontaktów z nami. Nasze starania zostały zwieńczone sukcesem, co potwierdza certyfikat DIN EN ISO 9001.



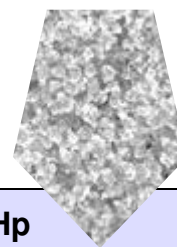
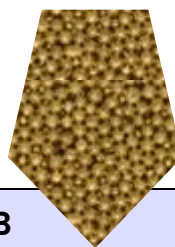
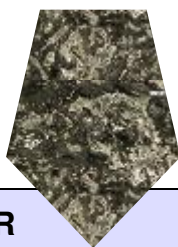
# Obróbka i czyszczenie

## Obróbka

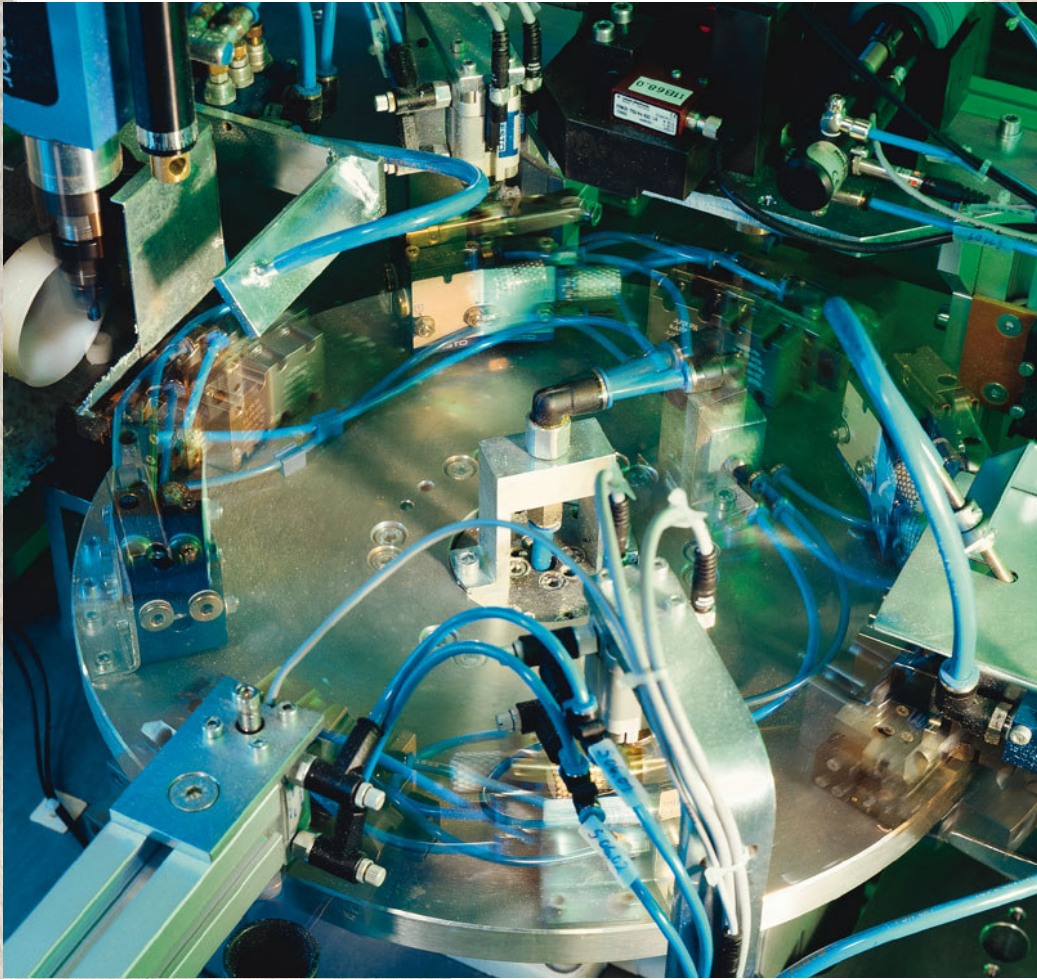
Materiały SIPERM R, B, Hp mogą być poddane obróbce zwijania, gięcia, ściskania, prasowania, stemplowania, frezowania, skręcania lub wiercenia, zawsze na zimno, po procesie spiekania. Materiały przepuszczalne SIPERM charakteryzujące się małym wymiarem porów są zdecydowanie łatwiejsze w obróbce niż materiały o dużym rozmiarze porów.

Obróbka powinna być prowadzona w innym kierunku niż docelowy przepływ medium przez materiał, co zapobiegnie zatykaniu się porów. Materiały SIPERM można spawać elektrycznie. W przypadku zwijania lub gięcia płyt z materiału SIPERM R lub B, należy pamiętać, że minimalny promień gięcia jest zależny od rozmiarów porów i wytrzymałości mechanicznej materiału.

Półprodukty z materiałów SIPERM mogą być łączone ze sobą lub z innymi materiałami w formie monolitycznej poprzez spawanie, nitowanie lub inne metody, celem uzyskania elementów o dowolnych właściwościach, rozmiarze i formie.



Obróbka obrotowa	SIPERM R	SIPERM B	SIPERM Hp
<b>Narzędzie</b>	<b>Ostry szpic lub krawędź</b>	<b>Ostry szpic lub krawędź</b>	<b>Ostry szpic lub krawędź</b>
Metal twardy	ISO / ANSI K 20	ISO / ANSI K 20	
Efektywny kąt cięcia	12°	10°	5 - 30°
Kąt wycinania	7 - 9°	10°	10 - 15°
Głębokość cięcia	0.4mm	0.5mm	0.1 – 0.5 mm
Szybkość cięcia	10 – 30 m/min.	100 – 300 m/min.	200 – 500 m/min.
Spawanie	Spieki porowate na bazie metali są spawane metodą TIG. Materiał powinien być oczyszczony i odtłuszczony. Proces spawania powinien być przeprowadzony szybko i sprawnie, celem zapobieżenia zmianom termomechanicznym w materiale.		Gorący gaz i spawanie gorącą głowicą
Materiał wypełniający	Thermanit JE-308L Si lub GE-316L Si	Drut brązowy CuSn 9 lub CuSn10	Drut polietylenowy (czysty PE)
Przepływ gazu	5 l/min.	5 l/min.	
Średnica elektrody	1.4 – 4 mm	1.5 – 3 mm	3 – 5 mm
Natężenie prądu	100 – 150 A (L = 3 mm)	70 – 120 A	
Temperatura spawania			200 – 250 °C



### **Dopuszczalne metody czyszczenia**

W prostych przypadkach, gdy przykładowo wszystkie zanieczyszczenia osadzają się na powierzchni filtra, bez penetracji osadu do wnętrza porów materiału porowatego, zaleca się przeprowadzenie procesu czyszczenia przy użyciu technik płukania wstecznego. Medium czyszczącym może być ciecz lub gaz. Efekt czyszczenia jest zazwyczaj wystarczający. Można dodatkowo przetrzeć powierzchnię filtra miękką szczoteczką nylonową.

Jeżeli efekt płukania wstecznego jest niewystarczający, innymi słowy, filtr jest niedrożny, zaleca się płukanie wsteczne za pomocą odpowiednich rozpuszczalników.

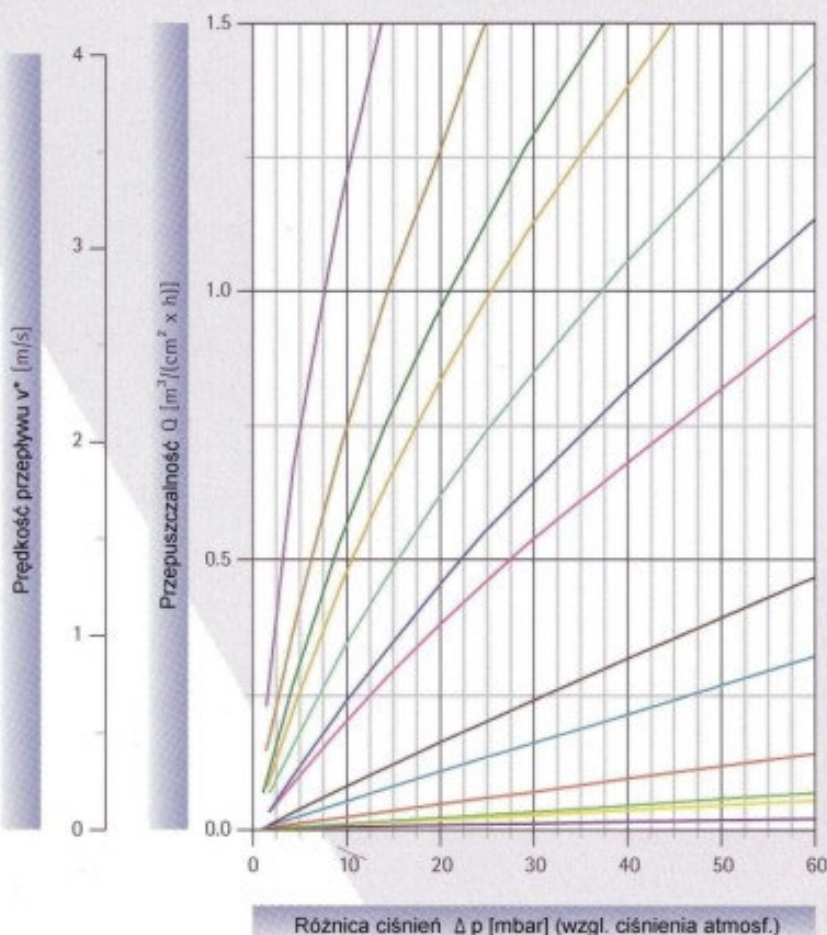
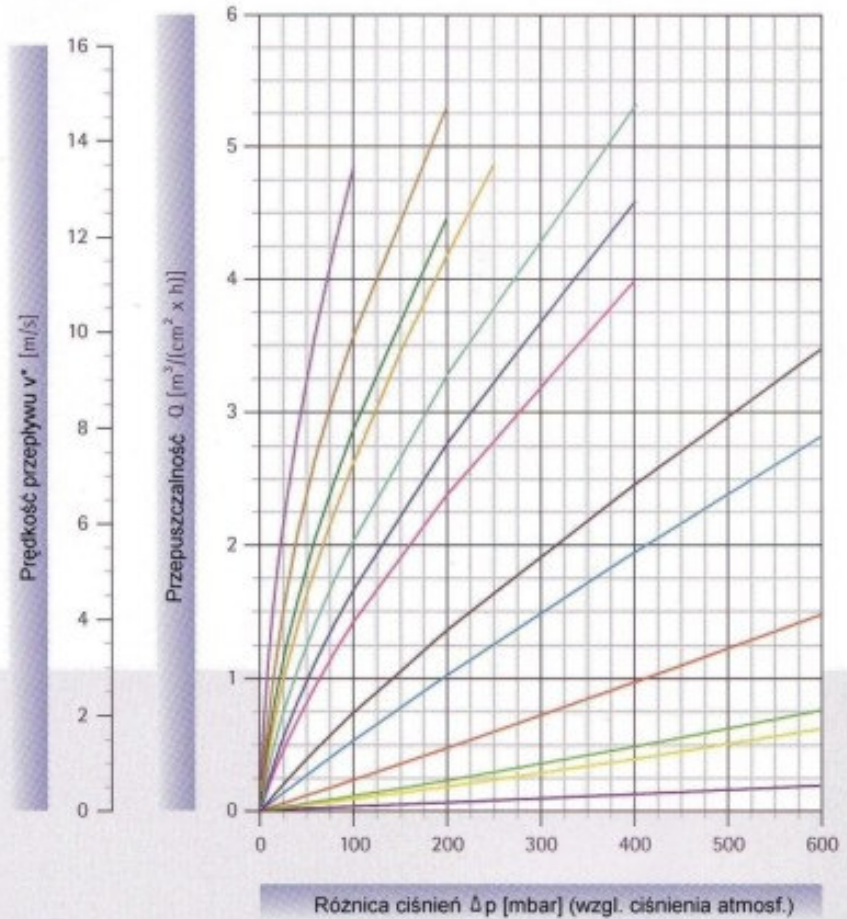
Czas czyszczenia oraz temperatura procesu jest zależna od rodzaju i poziomu zanieczyszczenia. Należy w tym miejscu raz jeszcze przypomnieć, że materiał porowaty ma zdecydowanie większą powierzchnię kontaktową w stosunku do materiału w formie monolitycznej, co sprawia, że jest bardziej podatny na korozję przy oddziaływaniu z agresywnym medium. Zaleca się zatem czyszczenie chemiczne tylko wówczas, gdy jest ono faktycznie niezbędne, w czasie możliwie najkrótszym. Czyszczenie chemiczne należy zawsze zakończyć długotrwałym płukaniem medium neutralnym, takim jak np. podgrzana woda.

# Przepuszczalność

Medium pomiarowe: powietrze w temperaturze +20°C

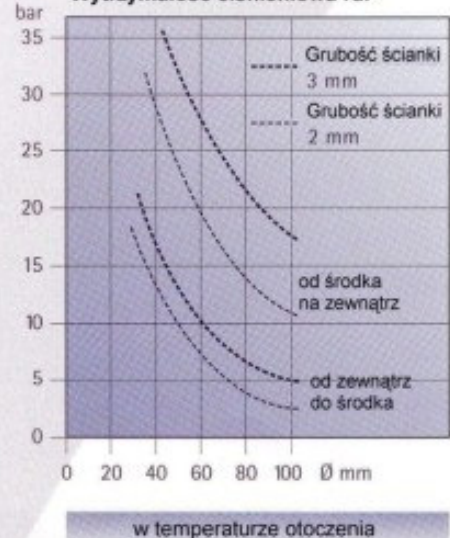
- R 200
- R 150
- R 125
- R 100
- R 80
- R 60
- R 35
- R 20
- R 14
- R 10
- R 7
- R 3
- R 1

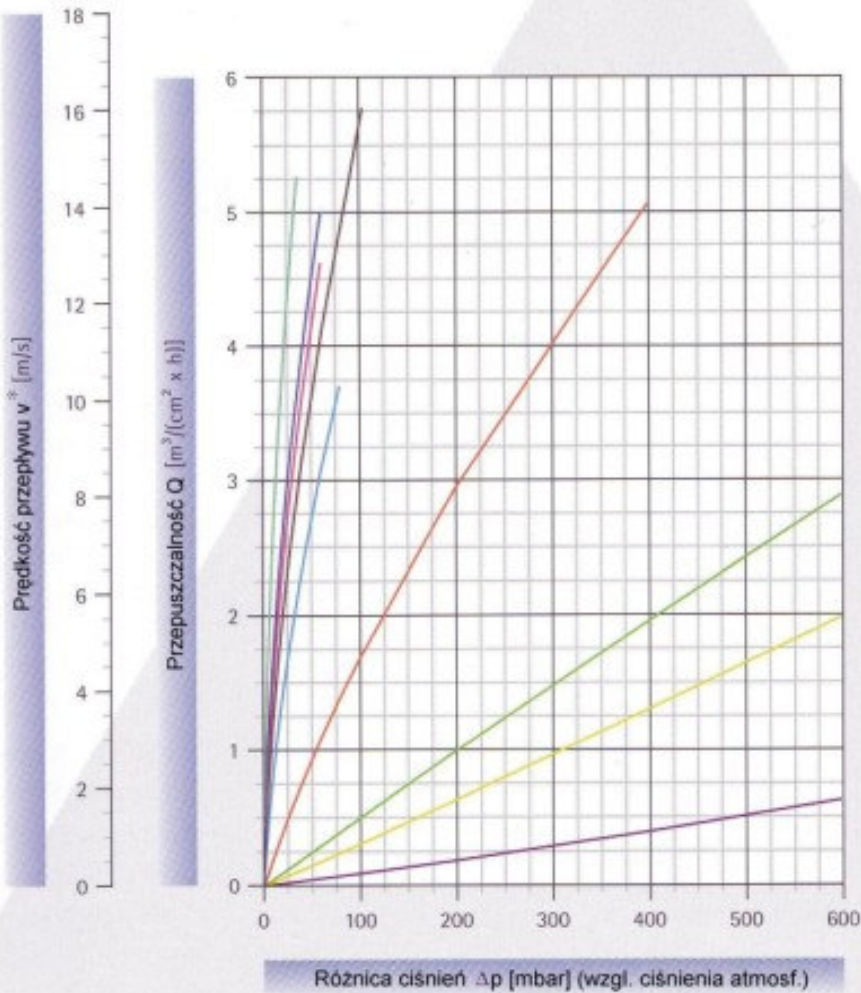
Kody 1 - 200 określają średnią wielkość porów w materiale, w  $\mu\text{m}$ .



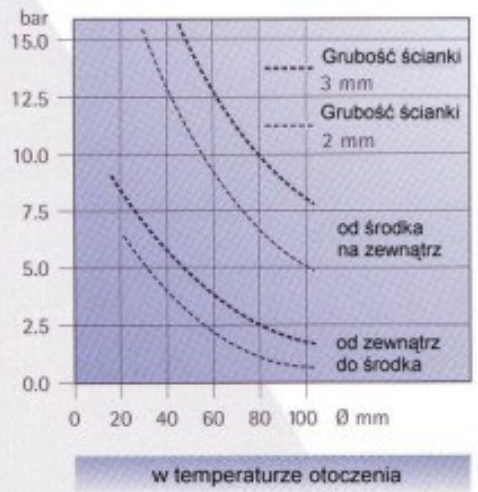
Przenikalność okrągłej płytki ( $\varnothing 80 \text{ mm} \times 3 \text{ mm}$ ) z materiału SIPERM R; badana powierzchnia  $20 \text{ cm}^2$ . Wykreślone krzywe przepuszczania odpowiadają grubości materiału równej  $1 \text{ mm}$ .

## Wytrzymałość ciśnieniowa rur

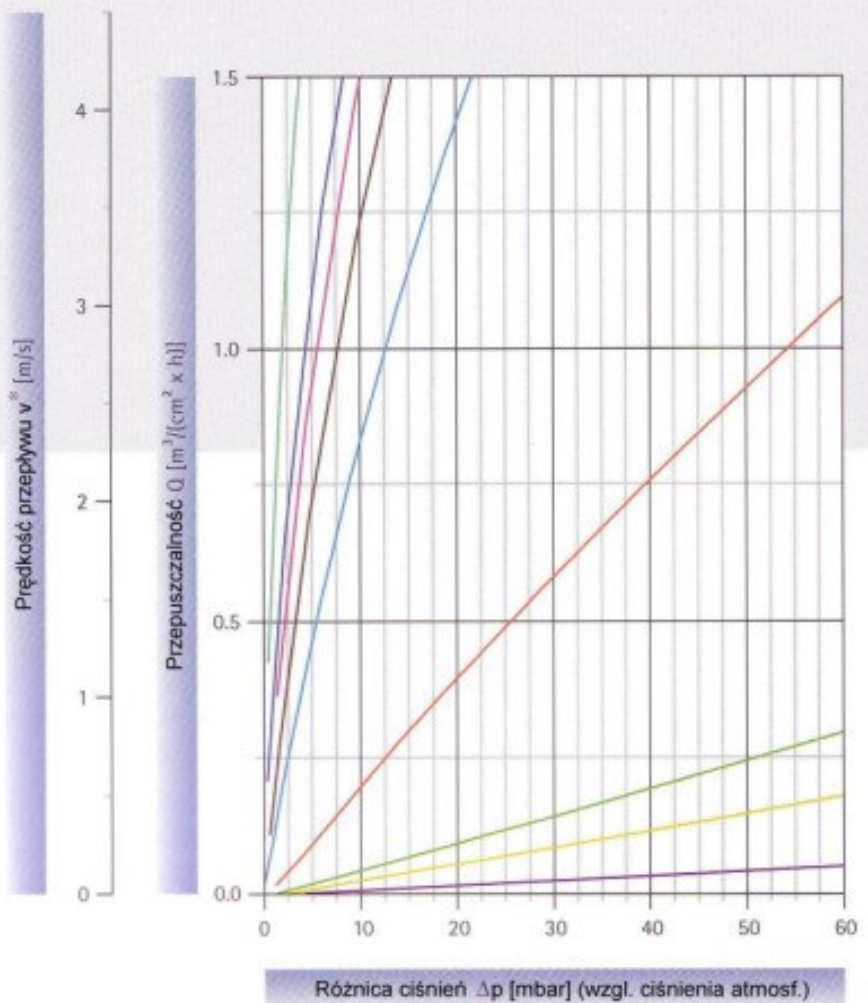




### Wytrzymałość ciśnieniowa rur

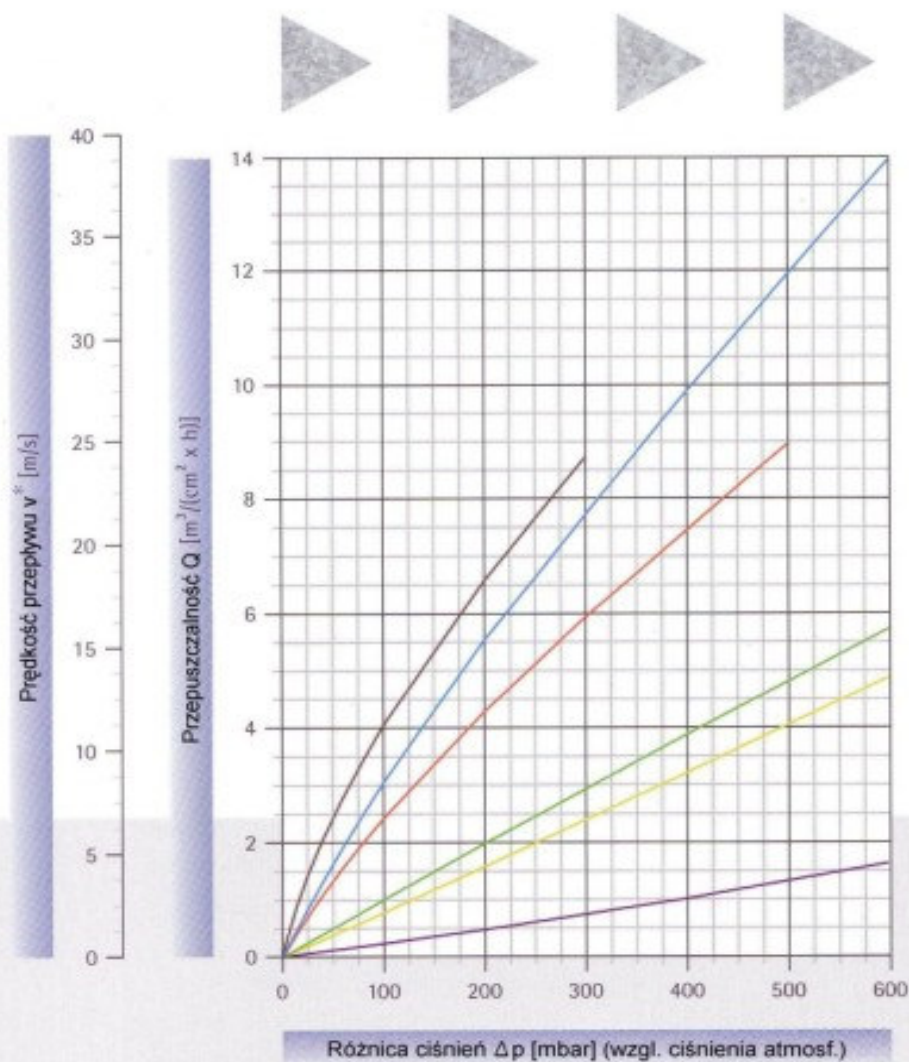


Przenikalność okrągłej płytki ( $\varnothing 80 \text{ mm} \times 3 \text{ mm}$ ) z materiału SIPERM B; badana powierzchnia  $20 \text{ cm}^2$ . Wykreślone krzywe przepuszczania odpowiadają grubości materiału równej 1 mm.



- B 200
- B 150
- B 120
- B 80
- B 40
- B 20
- B 12
- B 8
- B 5

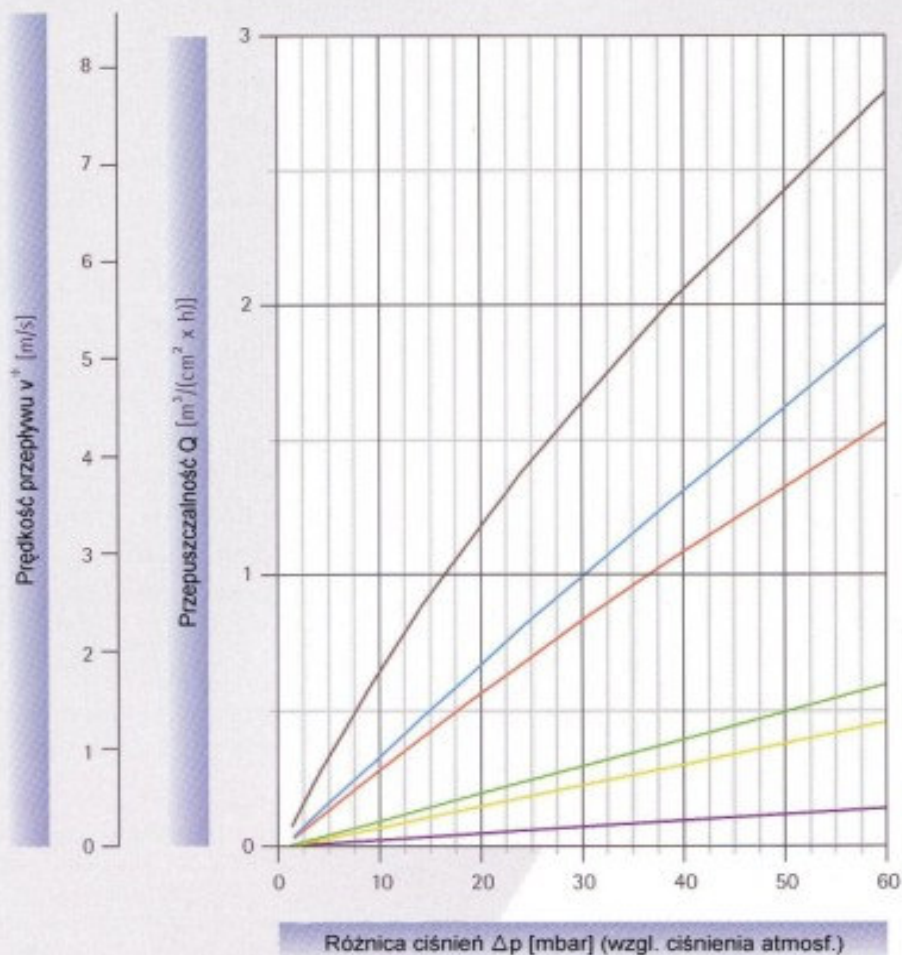
Kody 5 - 200 określają średnią wielkość porów w materiale, w  $\mu\text{m}$ .



- Hp 80 —
- Hp FI —
- Hp 40 —
- Hp 20 —
- Hp 10 —
- Hp 5 —

Kody 5 - 80 określają średnią wielkość porów w materiale, w  $\mu m$ .

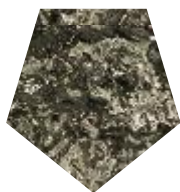
Przenikalność okrągłej płytki ( $\varnothing 80 \text{ mm} \times 5,7 \text{ mm}$ ) z materiału SIPERM Hp; badana powierzchnia  $20 \text{ cm}^2$ . Wykreślone krzywe przepuszczania odpowiadają grubości materiału równej  $1 \text{ mm}$ .



$$1 \text{ m}^3/(cm^2 \times h) = 2.778 \text{ m/s}$$

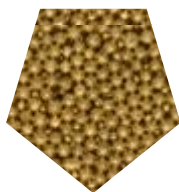


# Zakres produkcji



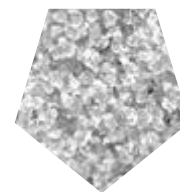
## SIPERM R (stal kwasoodporna AISI 316L)

- Standardowe płyty  
Wymiar: 220 × 280 mm oraz  
250 × 250 mm  
Grubość: 2 – 10 mm
- Rury, także prasowane  
izostaticznie  
Średnica: 5 – 100 mm  
Długość maks.: 1000 mm



## SIPERM B (Brąz CuSn 10)

- Standardowe płyty  
Wymiar maks.: 450 × 1000 mm  
Grubość: 2 – 10 mm  
Inne wymiary na zamówienie
- Rury jednoczęściowe  
(bezlączeniowe)  
Średnica: 5 – 80 mm  
Długość maks.: 200 mm  
Inne wymiary na zamówienie



## SIPERM Hp (PE-UHMW)

- Standardowe płyty  
Wymiar maks.: 1000 × 1200 mm  
Grubość: 3 – 20 mm  
Specjalne wykonanie:  
Wymiar: 2000 × 1000 mm
- Płyty z czopami  
Wymiar: 850 × 850 mm  
Grubość: 5 lub 8 mm  
Czopy są spiekane razem z  
płytą tworząc specjalną  
strukturę nośną!
- Rury jednoczęściowe  
(bezlączeniowe)  
Średnica: 5 – 180 mm  
Długość maks.: 1000 mm  
Inne wymiary na zamówienie
- Leje jednoczęściowe  
(bezlączeniowe)  
Średnica maks.: 520 mm  
Wysokość maks.: 400 mm

## SIPERM R, B oraz Hp

- Kształtki oraz dyski  
Posiadamy specjalnie przygotowany park maszynowy, który umożliwia produkcję praktycznie dowolnych elementów ze spieków porowatych. W przypadku pytań, jesteśmy zawsze do Państwa dyspozycji.

## Elementy fluidyzacyjne

- SIPERM R, B oraz Hp,
- Grzybki aeracyjne: Ø 100 mm,
- Poduszki napowietrzające:  
długość: 250 – 1000 mm,
- Rynny fluidyzacyjne budowane  
zgodnie ze specyfikacją Klienta.

## Rury filtracyjne

- SIPERM R, B oraz Hp,
- Średnica: 20 – 200 mm,
- Długość maks.: 1000 mm  
(bezlączeniowo),
- Przyłącza gwintowane zgodnie  
ze specyfikacją Klienta.

## Konstrukcje spawane

- Wszystkie materiały SIPERM są  
spawalne. Jesteśmy w stanie  
wyprodukować dowolny kształt i  
formę. Produujemy również  
elementy i komponenty według  
dokumentacji Klienta.

## Zadania inżynierskie

- Testowanie możliwości  
fluidyzacyjnych materiałów  
sypkich,
- Dobór odpowiednich spieków  
SIPERM,
- Gotowość opracowywania  
kompletnych systemów z  
Klientami.

Niniejszy dokument ma charakter poglądowy i zawiera opis, właściwości oraz obszary zastosowań opisanych materiałów.

Wszelkie dane techniczne odnośnie opisanych materiałów, a zwłaszcza ich stosowności, wymagają pisemnego potwierdzenia.

Wszystkie dane i informacje zawarte w niniejszej publikacji zostały przebadane i sprawdzone. Jednakże firma nie ponosi odpowiedzialności za ewentualne błędy lub przeoczenia.

Zastrzegamy sobie prawo do wprowadzania zmian i modyfikacji w związku z rozwojem produktu.

Niniejsza broszura dezaktualizuje wszystkie poprzednie publikacje w omawianym zakresie.



## Tridelta Siper

Przedsiębiorstwo Grupy Tridelta

### Grupa TRIDELTA: zakres działalności

Magnesy NdFeB (NEOLIT<sup>®</sup>)  
Magnesy SmCo (SECOLIT<sup>®</sup>)  
Magnesy AlNiCo (OERSTIT<sup>®</sup>)  
Ferromagnetyki twarde (OXIT<sup>®</sup>/MANIPERM<sup>®</sup>)  
Ferromagnetyki miękkie (MANIFER<sup>®</sup>)

Proszki magnetyczne / Proszki ferrytowe  
Pigmenty

Komponenty, Półfabrykaty  
Systemy magnetyczne  
Technika magnetyczna i procesowa

Ograniczniki nad napięciowe

Narzędzia i wyposażenie  
Szkolenia i rozwój

Przepuszczalne spieki porowate (SIPERM<sup>®</sup>)

### Tridelta Siper GmbH

Ostkirchstrasse 177

D-44287 Dortmund

Niemcy

Tel.: +49 (231) 4501 221

Fax: +49 (231) 4501 313

E-mail: [info@siper.com](mailto:info@siper.com)

<http://www.siper.com>

### Kontakt w Polsce:

Wojciech Okraszewski

Home Office

Skr. poczt. 26

52-229 Wrocław 20

ul. Skibowa 5

Tel. kom.: +48 660 433 980

E-mail: [wokraszewski@tridelta.pl](mailto:wokraszewski@tridelta.pl)

Internet: [www.tridelta.pl](http://www.tridelta.pl)