

Powłoki do pomieszczeń czystych typu Cleanroom

Systemowe rozwiązania do posadzek,
ścian i sufitów

Powłoki posadzkowe



Powłoki do
pomieszczeń czystych

Niezależnie od tego, czy chodzi o podłogi, ściany czy sufity w pomieszczeniach typu Cleanroom, StoCretec i Sto oferują niezawodne systemy powłok spełniające najwyższe wymagania. Zawsze stawiamy na wysoką jakość, trwałość i bezpieczeństwo systemu.



Spis treści



Podstawy

04 Pomieszczenia czyste i sterylne w przemyśle
Wysokie wymagania zapewniają jakość i bezpieczeństwo

06 Obszary wysokiej czystości
Projekt na podstawie wymagań produktowych

08 Pomieszczenia czyste typu Cleanroom
Wyposażenie dostosowane do pomieszczeń czystych

10 Normy i przepisy
Różne wymagania branżowe

12 Normy i przepisy
Wymagania uzupełniające w biotechnologii



Rozwiązania systemowe

13 Systemy powłokowe na posadzki, ściany i sufity
Gładka powierzchnia - niskie ryzyko tworzenia się cząstek

14 Systemy powłok posadzkowych StoFloor do pomieszczeń czystych
Właściwości i raporty z badań

16 Systemy powłok posadzkowych StoFloor do pomieszczeń czystych
Budowa systemu

18 Systemy powłokowe ścian i sufitów w pomieszczeniach czystych
Właściwości i raporty z badań

Zdjęcie na okładce:
Zdjęcie: Guido Erbring

W odniesieniu do informacji, ilustracji, ogólnych stwierdzeń technicznych i rysunków zawartych w poniższej broszurze należy zauważyć, że są to jedynie ogólne przykładowe propozycje i szczegóły dotyczące tego trybu robót. Nie podano dokładnych wymiarów. Możliwość zastosowania i kompletność muszą być sprawdzone przez wykonawcę / inwestora na jego własną odpowiedzialność w odniesieniu do danego projektu budowlanego.

Zawarte technologie prac są przedstawione tylko schematycznie. Wszystkie specyfikacje i informacje należy dostosować do warunków lokalnych i nie przedstawiają one wartości, szczegółów ani planów instalacji. Należy bezwzględnie przestrzegać założeń i wytycznych zawartych w instrukcjach technicznych produktów, opisach systemów i dopuszczeniach.



Pomieszczenia czyste i sterylne w przemyśle

Wysokie wymagania zapewniają jakość i bezpieczeństwo

Produkcja prowadzona w niezwykle czystych, sterylnych warunkach spotykana jest w wielu gałęziach przemysłu. Tylko w ten sposób można zapewnić jakość produktów oraz bezproblemowy przebieg procesów produkcyjnych. Pomieszczenia czyste typu cleanroom są wykorzystywane między innymi w następujących branżach:

- przemysł półprzewodnikowy
- mechanika precyzyjna
- fotowoltaika
- technologia mikrosystemów
- przemysł lotniczy i kosmonautyka
- przemysł spożywczy
- przemysł farmaceutyczny
- technologia medyczna
- biotechnologia
- motoryzacyjna
- inżynieria mechaniczna



Zdjęcie powyżej:
Powlekany stół waflowy do produkcji półprzewodników

Zdjęcie po prawej stronie:
Produkcja płytek półprzewodnikowych w pomieszczeniach czystych

W niektórych przypadkach, potrzeby poszczególnych branż znacznie się różnią. Na przykład przemysł produkcji półprzewodników wymaga wysokiej jakości odgazowywania, by wolne cząsteczki nie gromadziły się w materiałach roboczych, przemysł farmaceutyczny natomiast koncentruje się na sterylnej czystości, odporności chemicznej i możliwości dezynfekcji. Sprawdzone, najwyższej jakości systemy powłok do pomieszczeń czystych typu cleanroom firm StoCretec i Sto spełniają te wymagania w sposób niezawodny i trwały.



Sukces dzięki partnerstwu



Z inicjatywy Instytutu Fraunhofer Inżynierii Produkcji i Automatyzacji (IPA) w Stuttgarcie powstał sojusz branżowy pod nazwą „Cleanroom Suitable Materials (CSM)”. Grupa ta opracowała metody badań pozwalające sprawdzić, czy materiały nadają się do stosowania w pomieszczeniach czystych.

Jako członek „Industrial Alliance” StoCretec stale pracuje nad dalszym rozwojem odpowiednich materiałów powłokowych do posadzek, ścian i sufitów w pomieszczeniach czystych.

Jesteśmy również partnerem sieci CleanRoomNet. Sieć ta łączy wiedzę i wieloletnie doświadczenie w zakresie technologii i wyposażenia pomieszczeń czystych - od planowania, poprzez budowę i eksploatację, aż po materiały eksploatacyjne. Więcej informacji na stronie www.cleanroomnet.de.



Obszary wysokiej czystości

Projekt na podstawie wymagań produktowych

Strefy wysokiej czystości tworzone są w celu ochrony wrażliwych powierzchni oraz produkowanych, przetwarzanych lub magazynowanych towarów. Gwarantują utrzymanie najwyższej czystości wszystkich elementów znajdujących się w pomieszczeniu. Wpływ otoczenia nie może obniżać poziomu czystości.

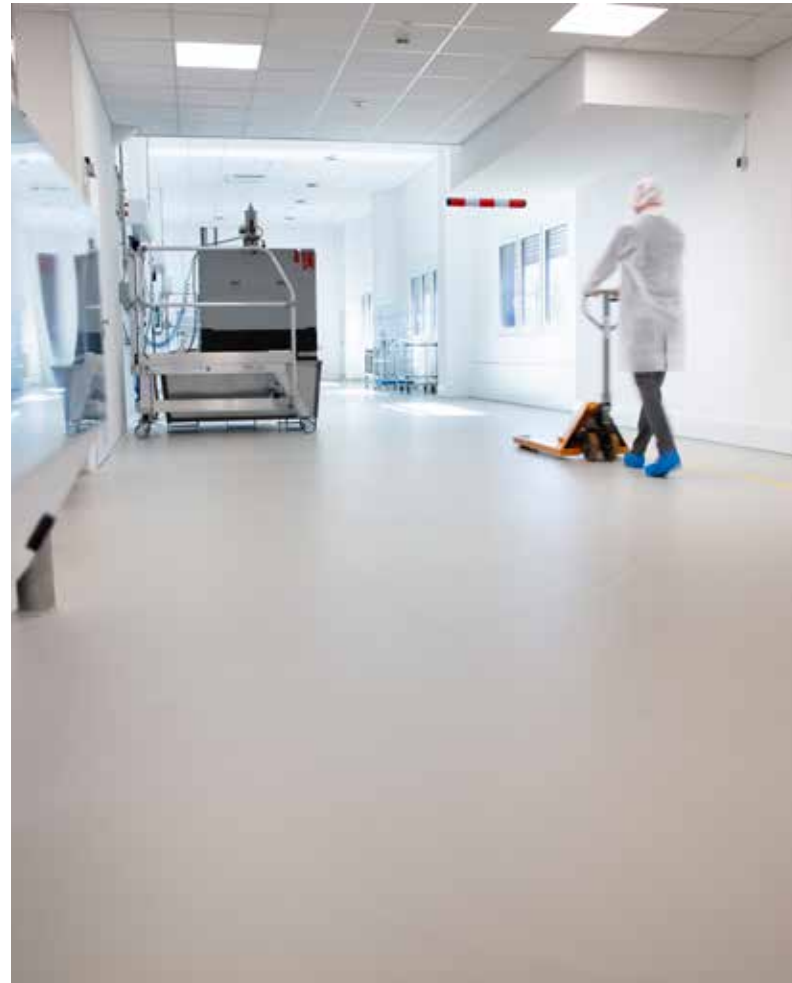
W strefach wysokiej czystości zapobiega się wnikaniu brudu, a wszelkie zanieczyszczenia są ograniczane i usuwane. Projekt i sposób wykorzystania tych obszarów są oparte na specjalnych wymaganiach dotyczących czystości, odrębnych dla danego produktu. Krytyczne pod względem funkcjonalnym rozmiary cząstek wynoszą od zaledwie 5 μm do 1000 μm .

Klasyfikacja obszarów czystości zgodnie z normą VDA 19 część 2 odbywa się na czterech poziomach:

- Poziom czystości 0 (SaS0): Obszar niekontrolowany
- Poziom czystości 1 (SaS1): Strefa czysta
- Poziom czystości 2 (SaS2): Czysty obszar produkcji
- Poziom czystości 3 (SaS3): Cleanroom

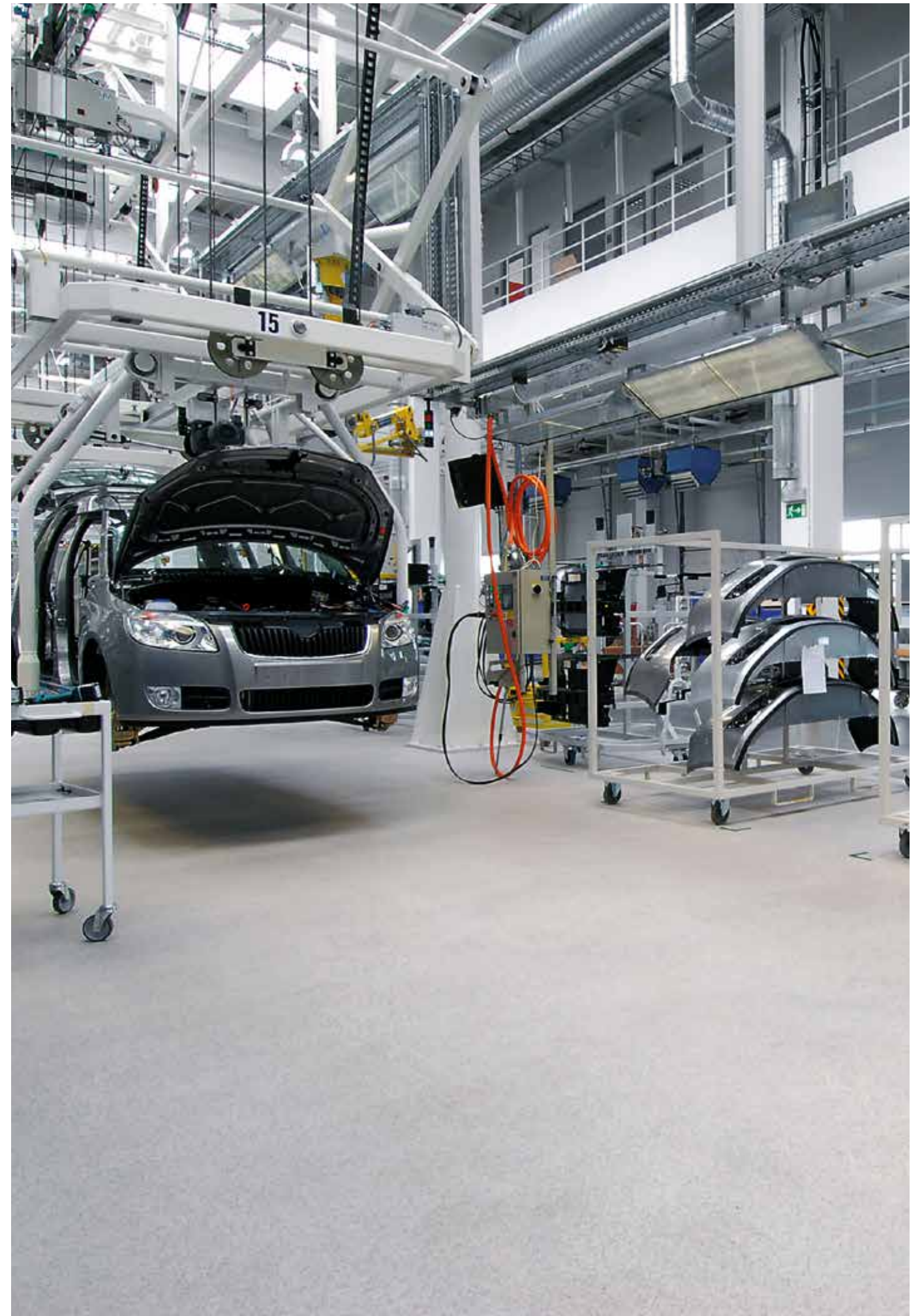
Aby spełnić wymagania dla poziomu czystości 1 w wyżej, posadzki muszą przede wszystkim charakteryzować się wysoką odpornością na ścieranie (niskie ryzyko tworzenia się cząstek podczas użytkowania) i dobrą odpornością mechaniczną. Ponadto, ważne jest, by powłoka była gładka - łatwa do czyszczenia. W zależności od wymagań można uzyskać też dodatkowe właściwości, takie jak np. odporność chemiczna, odporność na poślizg, właściwości przewodzące czy mostkowanie rys.

Do poziomu czystości 2 stosuje się zwykle systemy powłok z żywic epoksydowych lub poliuretanowych. Są one wykorzystywane w różnorodnych obszarach i gałęziach przemysłu.



Zdjęcie powyżej:
Posadzki w pomieszczeniach typu cleanroom muszą charakteryzować się wysoką odpornością na ścieranie i uszkodzenia mechaniczne, powodowane np. przez krzesła biurowe, wózki widłowe.
Zdjęcie: Adobe Stock

Zdjęcie po prawej stronie: Fabryka samochodów Skoda, Mlada Boleslav, CZ StoCretec: StoFloor Cleanroom KU 611





Pomieszczenia czyste typu Cleanroom

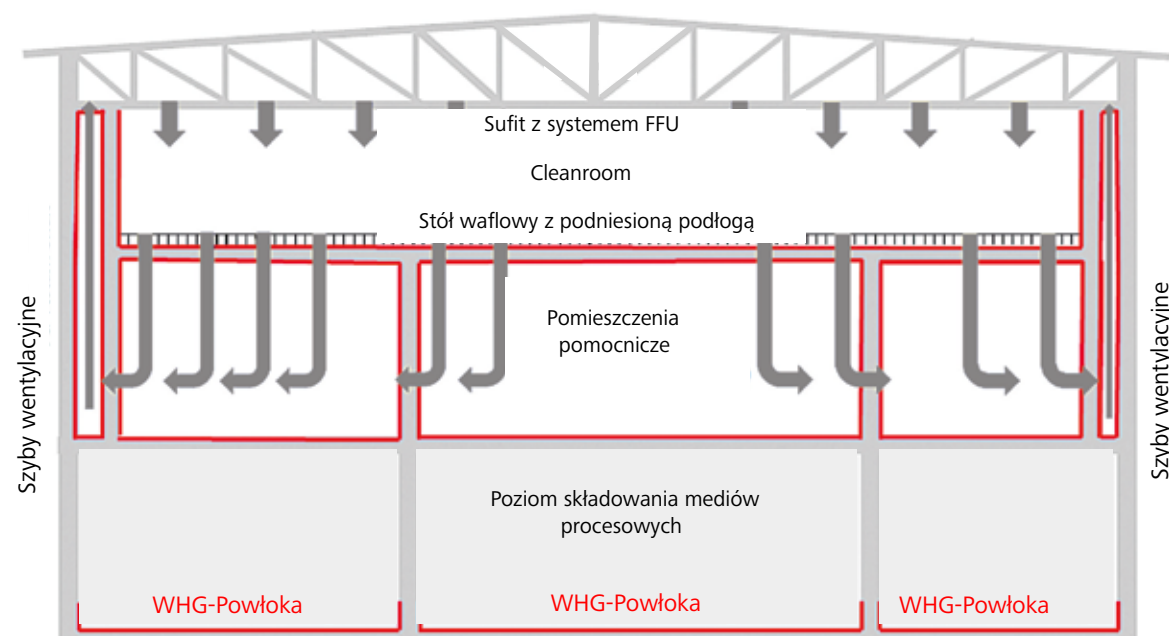
Wypośaenie dostosowane do pomieszczeñ czystych

Zgodnie z normami *DIN EN ISO 14644-1* i *VDI 2083 Część 1*, pomieszczenie czyste typu cleanroom definiuje się w następujący sposób: „Pomieszczenie, w którym kontrolowane jest stężenie cząstek przenoszonych w powietrzu, które jest zaprojektowane, zbudowane i użytkowane w taki sposób, że liczba cząstek wnoszonych do pomieszczenia lub wytwarzanych i osadzanych w pomieszczeniu jest ograniczona do minimum oraz w którym inne parametry istotne dla czystości, takie jak temperatura, wilgotność i ciśnienie, kontrolowane są zgodnie z wymaganiami”. W przeciwieństwie do cząstek występujących w obszarach wysokiej czystości, tutaj istotne są cząstki o rozmiarach od 0,1 μm do 5 μm . Aby utrzymać jak najmniejszy udział zanieczyszczonego powietrza zewnętrznego, do cyrkulacji powietrza wykorzystuje się zwykle pomieszczenia znajdujące się poza pomieszczeniem czystym typu cleanroom. Dlatego podłogi, ściany i sufity w tych pomieszczeniach również muszą być wyposażone w powłoki zgodne z wymaganiami pomieszczeń cleanroom.

Odpowiedne wyposażenie ma znaczący wpływ na żywotność elementów filtracyjnych w pomieszczeniach czystych.

Oprócz jakości powietrza nawiewanego, zabezpieczenia powierzchni i personelu, o czystości pomieszczenia cleanroom decyduje także wyposażenie znajdujące się w tym pomieszczeniu. Obejmuje to wszelki sprzęt oraz elementy wyposażenia wnętrza, takie jak ściany, drzwi, sufity i podłogi. Istotnymi parametrami określającymi przydatność sprzętu do pomieszczeń czystych są:

- emisja cząstek unoszących się w powietrzu
- zachowanie przy odgazowywaniu
- właściwości ESD
- możliwość czyszczenia
- odporność na środki chemiczne i dezynfekcyjne
- gładka i wolna od pęknięć powierzchnia
- aktywność mikrobójcza



Uproszczony schemat linii produkcyjnej półprzewodników



Normy i przepisy

Różne wymagania branżowe

Wymagania dotyczące pomieszczeń czystych typu cleanroom różnią się znacznie w zależności od branży. Niski poziom odgazowania urządzeń jest absolutnie niezbędny w produkcji półprzewodników, ale nie odgrywa większej roli w wytwarzaniu produktów farmaceutycznych. Ponadto w obowiązujących przepisach klasy czystości powietrza są różne.

Norma *DIN EN ISO 14644-1 - Pomieszczenia czyste i związane z nimi środowisko - Część 1: Klasyfikacja czystości powietrza na podstawie stężenia cząstek*- dzieli klasy czystości powietrza od 1 do 9. Najwyższa klasa 1 – dopuszcza najniższą liczbę cząstek stałych w powietrzu.

Jednakże GMP (Good Manufacturing Practice) lub cGMP (cGMP) ma zastosowanie do wytwarzania produktów leczniczych dla ludzi i zwierząt. Te przepisy wyróżniają klasy czystości od A do D, przy czym klasa A odpowiada w przybliżeniu klasie 5 wg ISO.

Głównym problemem w większości procesów produkcyjnych są cząstki unoszące się w powietrzu. Coraz większą rolę odgrywa jednak również tzw. czystość stężenia chemicznego ACC (Airborne Chemical Concentration). Dotyczy to substancji molekularnych (chemicznych, niecząsteczkowych) w fazie gazowej lub parowej w atmosferze pomieszczenia cleanroom. Mogą one mieć szkodliwy wpływ na produkt, proces przetwarzania, wyposażenie lub personel.

- Na przykład odgazowywanie z powłok na ścianach, sufitach czy podłogach może mieć znaczące negatywne skutki:
- efekty korozji przewodników metalicznych
 - wady w procesach litograficznych
 - skrócenie czasu eksploatacji układów optycznych
 - zmiana właściwości elektrycznych

Klasyfikacja czystości powietrza na podstawie stężenia chemicznego (ACC)

Klasa ISO-ACC	Stężenie g / m3	Stężenie µg / m3	Stężenie ng / m3
0	10 ⁰	10 ⁶ (1 000 000)	10 ⁹ (1 000 000 000)
-1	10 ⁻¹	10 ⁵ (100 000)	10 ⁸ (100 000 000)
-2	10 ⁻²	10 ⁴ (10 000)	10 ⁷ (10 000 000)
-3	10 ⁻³	10 ³ (1 000)	10 ⁶ (1 000 000)
-4	10 ⁻⁴	10 ² (100)	10 ⁵ (100 000)
-5	10 ⁻⁵	10 ¹ (10)	10 ⁴ (10 000)
-6	10 ⁻⁶	10 ⁰ (1)	10 ³ (1000)
-7	10 ⁻⁷	10 ⁻¹ (0,1)	10 ² (100)
-8	10 ⁻⁸	10 ⁻² (0,01)	10 ¹ (10)
-9	10 ⁻⁹	10 ⁻³ (0,001)	10 ⁰ (1)
-10	10 ⁻¹⁰	10 ⁻⁴ (0,0001)	10 ⁻¹ (0,1)
-11	10 ⁻¹¹	10 ⁻⁵ (0,00001)	10 ⁻² (0,01)
-12	10 ⁻¹²	10 ⁻⁶ (0,000001)	10 ⁻³ (0,001)

Źródło: DIN EN ISO 14644-8: 2013-06
ACC = Czystość powietrza według stężenia chemicznego

Istniejące normy i wytyczne dotyczące pomieszczeń czystych typu cleanroom nie zawierają żadnych kryteriów testowych dla materiałów eksploatacyjnych, do których należą również systemy powłok do posadzek, ścian i sufitów. Zawierają one jedynie pośrednie odniesienia do jakości powietrza w pomieszczeniu, która ma być utrzymywana w pomieszczeniach czystych. W celu opracowania metod testowania urządzeń pod kątem ich przydatności do pomieszczeń czystych typu cleanroom oraz opracowania odpowiednio zoptymalizowanych produktów, z inicjatywy Instytutu Fraunhofera Inżynierii Produkcji i Automatyzacji (IPA) w Stuttgarcie powstał sojusz branżowy - „Cleanroom Suitable Materials (CSM)”. W oparciu o ustalenia CSM, kryteria badań dla pomieszczeń czystych i przydatności materiałów do utrzymania czystości zostały po raz pierwszy opisane w wytycznych VDI 2083 Arkusz 17 (czerwiec 2013).

- W zależności od obszaru zastosowania, w przypadku systemów powłokowych pojawiają się następujące wymagania:
- wysoka odporność na ścieranie (niskie ryzyko tworzenia się cząstek)
 - wysoka odporność mechaniczna
 - wysoka odporność chemiczna
 - niski poziom odgazowania
 - gładka, łatwa do czyszczenia powierzchnia
 - odporność na środki dezynfekcyjne
 - biostatyczne lub mikroobójcze
 - właściwości przewodzące
 - mostkowanie rys.

Tabela poniżej:
Źródło: VDI 2083
Arkusz 1

Specjalne procedury testowe potwierdzają, że systemy powłok nadają się do pomieszczeń czystych typu cleanroom, co zapewnia znacznie większe bezpieczeństwo inwestorom i użytkownikom pomieszczeń czystych.

Klasyfikacja różnych klas czystości cząstek stałych w powietrzu

Nomenklatura			Maksymalna dopuszczalna liczba cząstek na metr sześcienny powietrza zgodnie z normą DIN EN ISO 14644-1					
DIN EN ISO 14644-1 ^{a)}	EG-GMP-Leitfaden ^{a)}	US Fed. Std. 209E ^{a)}	≥0,1 µm	≥0,2 µm	≥0,3 µm	≥0,5 µm	≥1,0 µm	≥5,0 µm
1			10	2				
2			100	24	10	4		
3			1000	237	102	35	8	
		M 1,5 (1) ^{b)}	1240	265	106	35		
4			10 000	2370	1020	352	83	
		M 2,5 (10) ^{b)}	12 400	2650	1060	353		
5			100 000	23 700	10 200	3520	832	29
	A/B					3500		
		M 3,5 (100) ^{b)}		26 500	10 600	3530		
6			1 000 000	237 000	102 000	35 200	8320	293
		M 4,5 (1000) ^{b)}				35 300		247
7						352 000	83 200	2930
	C					350 000		2000
		M 5,5 (10 000) ^{b)}				353 000		2470
8						3 520 000	832 000	29 300
	D					3 500 000		20 000
		M 6,5 (100 000) ^{b)}				3 530 000		24 700
9						35 200 000	8 320 000	239 000

a) Obserwuj różne stany robocze
b) Klasyfikacja w stopach sześciennych



Normy i przepisy

Wymagania uzupełniające w biotechnologii

W przypadku laboratoriów badawczych, rozwojowych i analiz mikrobiologicznych, które zajmują się mikroorganizmami w kontekście bakteriologii, mykologii, wirusologii i parazytologii lub prowadzą prace z zakresu inżynierii genetycznej, obowiązują dodatkowe wymagania. W tym przypadku główny nacisk kładzie się na zapewnienie, by z laboratoriów nie wydostawały się mikroorganizmy niebezpieczne dla ludzi, zwierząt, roślin i środowiska.

Norma *DIN EN 12128* dzieli te laboratoria na cztery poziomy bezpieczeństwa od S1 do S4, gdzie S1 jest najniższym, a S4 najwyższym poziomem bezpieczeństwa.

W poziomie S3 i wyższym powierzchnie stołów roboczych, podłóg, ścian i sufitów muszą być łatwe do czyszczenia i łatwo dostępne do prac konserwacyjnych. Powinny one być nieprzepuszczalne dla wody i odporne na działanie środków dezynfekcyjnych, środków czyszczących, kwasów, zasad, rozpuszczalników i innych powszechnie stosowanych chemikaliów.

Istotną rolę odgrywa również zdolność systemów powłokowych do mostkowania rys. Nie można dopuścić do tego, aby mikroorganizmy, do których nie można dotrzeć za pomocą powierzchniowej dezynfekcji osiadły się w szczelinach, które mogą pojawić się w budynku.

W przypadku laboratoriów biotechnologicznych obowiązują dodatkowe wymagania dotyczące zapobiegania wydostawaniu się mikroorganizmów na zewnątrz.

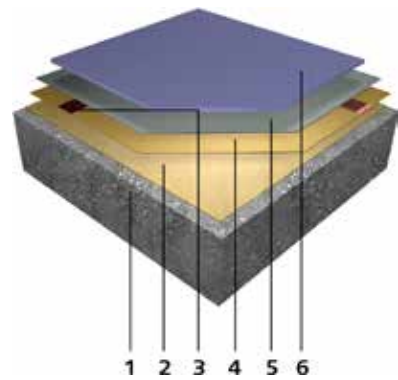


Systemy powłokowe na posadzki, ściany i sufity

Gładka powierzchnia - niskie ryzyko tworzenia się cząstek

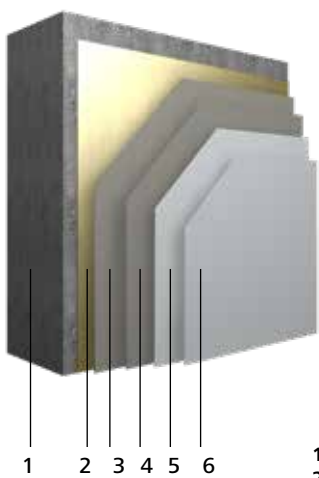
StoCretec i Sto oferują sprawdzone i najwyższej jakości systemy powłok do pomieszczeń czystych typu cleanroom. Dziesięć systemów posadzkowych StoFloor do pomieszczeń czystych na bazie żywic epoksydowych oraz pięć systemów Cleanroom Wall/Ceiling na ściany i sufity spełnia wysokie wymagania czystości w zależności od zastosowania. Charakteryzują się one szczególnie gładką powierzchnią i bardzo dobrą odpornością chemiczną. Systemy StoFloor do pomieszczeń czystych zapewniają również doskonałą odporność na obciążenia mechaniczne, np. powłoki charakteryzują się bardzo dobrą odpornością na ścieranie, a tym samym niskim poziomem tworzenia się cząstek. Dzięki optymalizacji składników udało nam się jeszcze bardziej poprawić właściwości odgazowywania naszych systemów powłokowych.

Konstrukcja systemu StoFloor do pomieszczeń czystych (przykład) -



- 1 - Podłoże
- 2 - Warstwa gruntująca
- 3 - Taśma przewodząca
- 4 - Warstwa wyrównawcza (opcjonalnie)
- 5 - Warstwa przewodząca
- 6- Warstwa zasadnicza

Konstrukcja systemu ścian i sufitów do pomieszczeń czystych (przykład)



- 1 - Podłoże
- 2 - Warstwa gruntująca
- 3 - Warstwa wyrównawcza
- 4 - Warstwa szpachlowa
- 5 - Warstwa doszcząca
- 6 - Lakier wierzchni

Właściwości i raporty z badań

	StoFloor Cleanroom BB OS System 1	StoFloor Cleanroom KU 601 System 2	StoFloor Cleanroom KU 611 System 3	StoFloor Cleanroom Elastic WHG Deck 100 System 4	StoFloor Cleanroom Elastic WHG Deck 110 System 5
Właściwości	Powłoka przemysłowa i do pomieszczeń czystych, średnia wytrzymałość na ściskanie, średnia odporność chemiczna, np. do pomieszczeń technicznych.	Wysokiej jakości powłoka do pomieszczeń czystych, wysoka wytrzymałość na ściskanie, dobra odporność chemiczna, wysoka odporność na ścieranie.	Wysokiej jakości powłoka do pomieszczeń czystych, wysoka wytrzymałość na ściskanie, dobra odporność chemiczna, antyelektrostatyczna.	Wysokiej jakości powłoka do pomieszczeń czystych, wysoka zdolność mostkowania rys bardzo dobra odporność chemiczna, bardzo niskie ścieranie cząstek, aprobatą WHG.	Wysokiej jakości powłoka do pomieszczeń czystych, wysoka zdolność mostkowania pęknięć, bardzo dobra odporność chemiczna, bardzo niskie ścieranie cząstek, zdolność rozpraszania światła, aprobatą WHG.
Elastyczność	Sztywny	Sztywny	Elastyczny	Mostkowanie rys	Mostkowanie rys
Można po nich jeździć kołami z Vulkollanu i poliamidu	■	■	■	■	■
Grubość warstwy systemowej	ca. 1,5 mm	ca. 1,5 mm	ca. 1,5 mm	ca. 2,0 mm	ca. 2,0 mm
Powierzchnia	Gładka, błyszcząca	Gładka, błyszcząca	Gładka, błyszcząca	Gładka, błyszcząca	Gładka, błyszcząca
Przewodność			■		■
Przepuszczalność pary wodnej (EN 1504-2)	■	■	■	■	■
Podłoże					
Beton suchy	■	■	■	■	■
Suchy jastrych cementowy	■	■	■	■	■
Beton o podwyższonej wilgotności	■	■	■	■	■
Jastrych cementowy o podwyższonej wilgotności	■	■	■	■	■
Jastrych na bazie siarczanu wapnia i magnezyj					
Raporty z badań					
Możliwość odkażania	■	■	■	■	■
Test CSM w zakresie odgazowania	■	■	■	■	■
Badanie cząstek stałych CSM	■	■	■	■	■
Odporność na środki dezynfekcyjne	■				
Możliwość czyszczenia	■	■	■	■	■
Absorpcja / desorpcja H ₂ O ₂	■	■		■	
Nadaje się do pośredniego kontaktu z żywnością	■	■	■	■	■

StoFloor Cleanroom WB 100 System 6	StoFloor Cleanroom WB 110 System 7	StoFloor Cleanroom KU 613 System 8	StoFloor Cleanroom KU 615 System 9	StoFloor Cleanroom BB T 200 System 10
Wysokiej jakości powłoka do pomieszczeń czystych na bazie wodnych żywic epoksydowych, dyfuzyjna dla pary wodnej, bardzo niskoemisyjna.	Wysokiej jakości powłoka do pomieszczeń czystych na bazie wodnych żywic epoksydowych, dyfuzyjna dla pary wodnej, o bardzo niskiej emisji, bardzo niskim współczynniku ścieralności cząstek, przewodząca, o bardzo dobrej przewodności.	Wysokiej jakości powłoka do pomieszczeń czystych, bardzo niskie ścieranie cząstek, przewodzenie, bardzo dobra przewodność.	Wysokiej jakości powłoka do pomieszczeń czystych, niskie ścieranie cząstek, niska emisja, rozpraszanie, dobra przewodność.	Wysokiej jakości powłoka do pomieszczeń czystych, o wyglądzie lastryko, bardzo dobra zdolność do czyszczenia i dezynfekcji.
Sztywny	Sztywny	Sztywny	Sztywny	Sztywny
■	■	■	■	■
ca. 2,0mm	ca. 2,0mm	ca. 1,0mm	ca. 1,5mm	ca. 2,5mm
Gładka, błyszcząca	Gładka, błyszcząca	Gładka, błyszcząca	Gładka, błyszcząca	Gładkie, jedwabiście matowe, o wyglądzie lastryko
	■	■	■	
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
		■		■
■	■	■	■	
■	■	■	■	
■				■
■	■	■	■	■
■				■
■				■

Systemy powłok posadzkowych StoFloor do pomieszczeń czystych

Budowa systemu

Zdjęcie po prawej stronie: W pomieszczeniach czystych i sterylnych, powierzchnie i wyposażenie muszą być również zgodne z wymaganiami cleanroom. Zdjęcie: Guido Erbring

Systemy powłok StoFloor do pomieszczeń czystych - budowa systemu

	Grunt	Warstwa wyrównawcza	Warstwa przewodząca	Warstwa zasadnicza	Lakier wierzchni
StoFloor Cleanroom BB OS System 1	StoPox GH 205	StoPox GH 205 + StoQuarz		StoPox BB OS	
StoFloor Cleanroom KU 601 System 2	StoPox GH 205	StoPox GH 205 + StoQuarz		StoPox KU 601	
StoFloor Cleanroom KU 611 System 3	StoPox GH 205	StoPox GH 205 + StoQuarz	StoPox WL 110/118	StoPox KU 611	
StoFloor Cleanroom Elastic WHG Deck 100 System 4	StoPox WHG Grund 100	StoPox WHG Grund 100 + StoQuarz		StoPox WHG Deck 100	
StoFloor Cleanroom Elastic WHG Deck 110 System 5	StoPox WHG Grund 100	StoPox WHG Grund 100 + StoQuarz	StoPox WHG Leit 110	StoPox WHG Deck 110	
StoFloor Cleanroom WB 100 System 6	StoPox WG 100	StoPox WG 100 + StoQuarz		StoPox WB 100	StoPox WL 100
StoFloor Cleanroom WB 110 System 7	StoPox WG 100	StoPox WG 100 + StoQuarz	StoPox WL 110/118	StoPox WB 110	StoPox WL 113
StoFloor Cleanroom KU 613 System 8	StoPox GH 205	StoPox GH 205 + StoQuarz	StoPox WL 110/118	StoPox KU 613	
StoFloor Cleanroom KU 615 System 9	StoPox GH 205	StoPox GH 205 + StoQuarz	StoPox WL 110/118	StoPox KU 615	
StoFloor Cleanroom BB T 200 System 10	StoPox GH 205	StoPox BB OS		StoPox BB T 200	StoPox WL 150 transparent



Systemy powłokowe ścian i sufitów w pomieszczeniach czystych

Właściwości i raporty z badań

Zdjęcie po prawej:
StoFloor Cleanroom
BBT 200 System 10
Zdjęcie: Alexander Sommer,
Phylak Sachsen GmbH

Systemy powlekania ścian i sufitów w pomieszczeniach czystych

	Cleanroom Wall/Ceiling System 1	Cleanroom Wall/Ceiling System 2	Cleanroom Wall/Ceiling System 3	Cleanroom Wall/Ceiling System 4	Cleanroom Wall/Ceiling System 5
Właściwości					
Elastyczność	Sztywny	Sztywny	Sztywny	Elastyczny	Sztywny
Grubość warstwy systemu bez wypełniacza	≤0,5 mm	≤0,5 mm	≤0,5 mm	≤0,5 mm	≤0,5 mm
Powierzchnia	Gładka, błyszcząca	Gładka, błyszcząca	Gładka, błyszcząca	Gładka, błyszcząca	Gładka, błyszcząca
Przepuszczalność pary wodnej (EN 1504-2)	■	■	■	■	■
Podłoża					
Beton suchy	■	■	■	■	
Beton o podwyższonej wilgotności	■	■	■	■	
Zaprawa tynkarska grupa 2		■	■	■	
Zaprawa tynkarska grupa 3	■	■	■	■	
Płyta gipsowo - kartonowa					■
Świadectwa badań					
Możliwość odkażania	■	■	■	■	■
Badanie CSM w zakresie odgazowania	■	■	■	■	■
Badanie cząstek stałych CSM	■	■	■	■	■
Odporność na środki dezynfekcyjne	■	■	■	■	■
Odporność na grzyby i bakterie	■	■	■	■	■
Nadaje się do pośredniego kontaktu z żywnością	■	■	■	■	■



Systemy powlekania ścian i sufitów w pomieszczeniach czystych - Konstrukcje systemowe

	Cleanroom Wall/Ceiling System 1	Cleanroom Wall/Ceiling System 2	Cleanroom Wall/Ceiling System 3	Cleanroom Wall/Ceiling System 4	Cleanroom Wall/Ceiling System 5
Warstwa gruntująca	StoPox WG 100	StoPrim Plex	StoPrim Plex	StoPrim Plex	
Szpachlowanie wyrównawcze	StoPox WB 50	StoLevell In RS	StoLevell In RS	StoLevell In RS	StoLevell In Fill
Szpachlowanie całopowierzchniowe	StoPox WB 50	StoLevell In XXL	StoLevell In RS	StoLevell In RS	
Warstwa gruntująca		StoPrim Plex (opcjonalnie)	StoPrim Plex (opcjonalnie)	StoPrim Plex	StoPrim Plex
Włóknina szklana				StoTap Pro 100 P, StoColl Tex	StoTap Pro 100 P, StoColl Tex
Warstwa gruntująca				StoPox WL 100	StoPox WL 100
Lakier wierzchni 1	StoPox WL 100	StoPox WL 100	StoPox WL 100	StoPox WL 100	StoPox WL 100
Lakier wierzchni 2	StoPox WL 100	StoPox WL 100	StoPox WL 100	StoPox WL 100	StoPox WL 100

Sto Sp. z o.o.
ul. Zabraniecka 15
03-872 Warszawa
tel: 22 511 61 00/02
kontakt@sto.com
www.sto.pl

**Adresy Centrów Sprzedaży
i telefony doradców
techniczno-handlowych StoCretec
na www.sto.pl**