ZAŁĄCZNIK 3

Materiały – rodzaje i właściwości

Właściwości - podstawowe informacje		
Gramatura	EN ISO 536	g/m²
Grubość	EN ISO 534	µm
Wodoszczelność	EN 20811	cm H_2O
Wytrzymałość na pęknięcie	ISO 2758	kPa
Przepuszczalność powietrza (metoda Gurley'a)	ISO 5636-5	s
Opór pary wodnej, Ret	EN 31092	m².Pa/W

Niektóre z właściwości fizycznych materiałów używanych do produkcji środków ochrony indywidualnej są klasyfikowane w ramach klasy materiałów, o których mowa w Załączniku 2. Właściwości ochronne całego ubrania są omówione w załączniku 5. Informacje o metodach badania materiałów znajdują *się w załączniku 4.*

Właściwości materiałów

Niezależnie od firmy i marki, większość ubrań ochronnych przeznaczonych do krótkotrwałego użytku można zaklasyfikować do jednej z nielicznych technologii materiałowych. Choć mogą wyglądać tak samo, należy zdawać sobie sprawę, że w praktyce różne technologie nie są równie skuteczne. Autorzy specyfikacji i użytkownicy powinni w pełni zrozumieć właściwości różnego rodzaju materiałów, aby prawidłowo ocenić, czy nadają się do planowanego zastosowania.

Niektóre materiały o właściwościach ochronnych np. DuPont™ Tychem® i DuPont™ Tyvek® wykorzystują zaawansowane technologie, aby zaspokoić zróżnicowane potrzeby użytkowników w zakresie ochrony i komfortu użytkowania. Inne materiały bazują zazwyczaj na generycznych włókninach lub filmie mikroporowatym.

Aby wybrać odpowiednią odzież ochronną trzeba wiedzieć, jak skutecznie dany materiał działa jako bariera dla substancji niebezpiecznych. Informacje odnoszące się do badania przesiąkliwości i przenikalności są podane w Załączniku 4. Aby porównać parametry fizyczne odzieży kategorii III typ 3, 4, 5 lub 6, należy zapoznać się z danymi w tabeli 6, która zestawia minimalne wymagania dotyczące właściwości versus typ odzieży i parametry.

Tabela 6 **Minimalne wymagania dotyczące właściwości versus typ odzieży i parametry.**

	Metoda badania	Norma	Jednostka	Typ 6	Typ 5	Typ 4	Typ 3
Wytrzymałość	Odporność na ścieranie	EN 530 Metoda 2	cykle	Klasa 1 >10 cykli	Klasa 1 >10 cykli	Klasa 1 >10 cykli	Klasa 1 >10 cykli
	Odporność na uszkodzenie przy wielokrotnym zginaniu	EN ISO 7854 Metoda B	cykle	X	Klasa 1 >1000 cykli	Klasa 1 >1000 cykli	Klasa 1 >1000 cykli
	Odporność na rozdarcie	EN ISO 9073-3	N	Klasa 1>10 N	Klasa 1>10 N	Klasa 1>10 N	Klasa 1>10 N
	Wytrzymałość na rozciąganie	EN ISO 13934-1	N	Klasa 1>30 N	X	Klasa 1>30 N	Klasa 1>30 N
	Wytrzymałość na przebicie	EN 863	N	Klasa 1>5 N	Klasa 1>5 N	Klasa 1>5 N	Klasa 1>5 N
	Wytrzymałość szwów	EN ISO 13935-2	N	Klasa 1>30 N	Klasa 1>30 N	Klasa 1>30 N	Klasa 1>30 N
Ochrona	Odporność na przesiąkanie cieczy	EN ISO 6530	%	Klasa 2<5%	X	X	X
		EN ISO 6530	%	Klasa 3>95%	X	X	X
	Przenikanie cieczy	EN ISO 6529 Metoda A	min	X	X	Klasa 1>10 min	Klasa 1>10 min
	Rezystywność powierzchniowa	EN 1149-1	Ω	<2.5E+09 opcjonalnie	<2.5E+09 opcjonalnie	<2.5E+09 opcjonalnie	<2.5E+09 opcjonalnie

DuPont™ Tyvek®

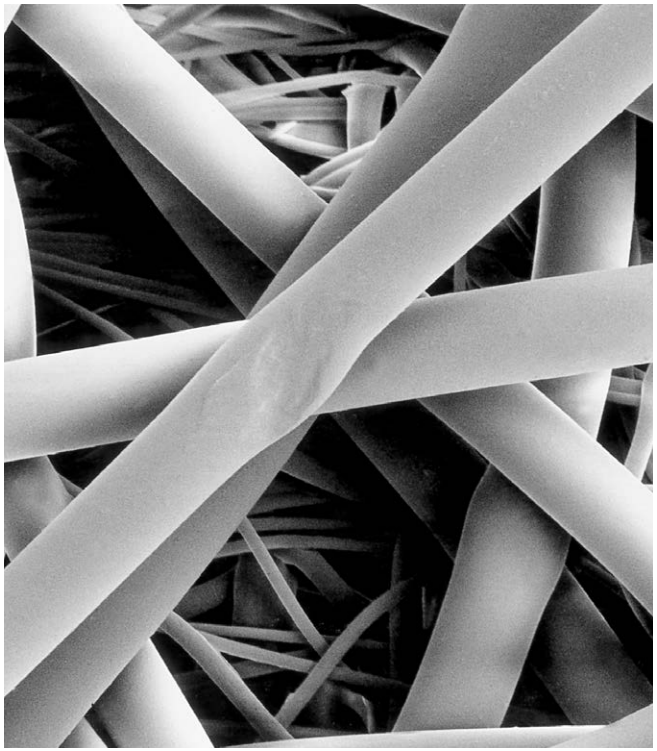
Materiał Tyvek® jest wytwarzany w technologii flash-spinning z mocnych, ciągłych włókien polietylenowych o dużej gęstości. Włókna są wiązane pod wpływem ciepła, tworząc miękki i jednorodny materiał o zwartej strukturze, który z natury „oddycha", a jednocześnie nie uwalnia włókien i ma naturalne właściwości barierowe. To unikalne połączenie właściwości bariery ochronnej i przepuszczalności powietrza sprawia, że Tyvek® jest idealnym materiałem do wielu zastosowań ochronnych.

Film mikroporowaty (MPF)

Film mikroporowaty to materiał, którego bazą jest polipropylen, na powierzchni którego nałożona jest warstwa laminatu. Materiały te mają ograniczoną trwałość, dlatego że tracą właściwości bariery, gdy warstwa ochronna zetrze się. Ponadto, niska przepuszczalność powietrza sprawia, że pod względem oddychalności film mikroporowaty plasuje się niżej niż inne materiały. Wiąże się to z niskim komfortem termicznym użytkownika.

Materiał Spunbound/Meltblown/Spunbound (SMS)

Działanie materiału SMS opiera się na użyciu warstwy polipropylenowej typu meltblown umieszczonej pomiędzy dwiema otwartymi warstwami polipropylenowymi. Wewnętrzna warstwa polipropylenowa pełni funkcję głównego filtru cząstek, jednak materiały SMS zwykle charakteryzują się ograniczoną trwałością i relatywnie słabymi właściwościami barierowymi ze względu na stosunkowo otwartą strukturę włókien. Ponadto wysoka przepuszczalność powietrza materiału powoduje znaczne osłabienie właściwości barierowych, przez co nadaje się on wyłącznie do zapewnienia bardzo podstawowej ochrony i bariery ochronnej przed brudem.



1:500 **Źródło:** DuPont

Porównanie wytrzymałości materiałów SMS, filmu mikroporowatego i włókniny Tyvek®

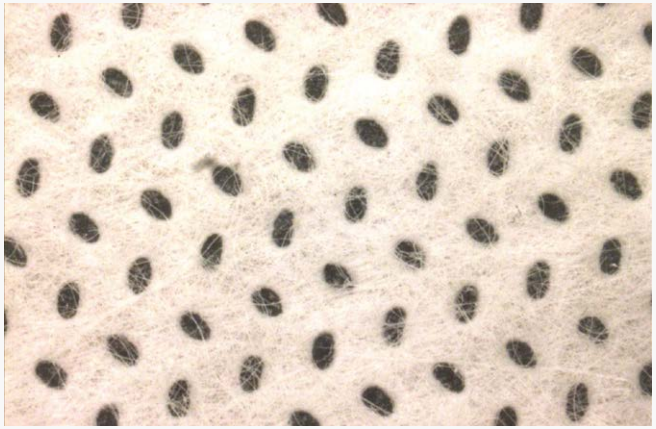
Rysunek przedstawia trwałość materiału po 10 cyklach ścierania. Na pierwszy rzut oka wydaje się, że materiał SMS pozostaje nienaruszony, jednak w rzeczywistości jest mniej skuteczny. Bariera ochronna materiału MPF zostaje naruszona. Film mikroporowaty bardzo łatwo ulega ścieraniu i można zauważyć, że utworzyły się w nim dziury. Jedynie włóknina Tyvek® pozostaje niezmieniona i oferuje najwyższy poziom ochrony.

Pylenie

Zjawisko pylenia dotyczy tendencji niektórych materiałów włókienniczych do uwalniania drobnych cząstek do atmosfery. Uwalnianie włókien nasila się podczas ruchu, np. między innymi podczas wykonywania pracy przez osobę ubraną w odzież ochronną. Generowany pył może stanowić główne źródło zanieczyszczeń w przypadku zastosowań począwszy od malowania natryskowego aż po pomieszczenia czyste i procesy wykonane w strefach o zaostrzonych rygorach higienicznych. Z drugiej strony jedynie materiały wytwarzane z ciągłych włókien syntetycznych, jak np. Tyvek®, charakteryzują się bardzo niską zdolnością do mechacenia się, dzięki czemu nadają się do zastosowań medycznych, malowania i prac wrażliwych na obecność cząstek.

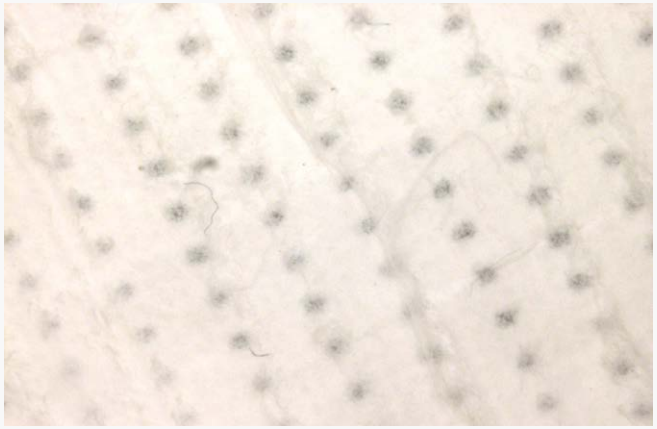
Po 10 cyklach ścierania

SMS



FILM MIKROPOROWATY (MPF)

DUPONT™ TYVEK®



Rysunek 2 Ścieranie: symulacja zużycia w codziennym użyciu.
Źródło: DuPont