

## **1. Wprowadzenie – opis rozwiązania**

Opracowany preparat przeznaczony jest do nanoszenia techniką impregnacji natryskowej na gotowe wyroby odzieżowe, rękawice lub obuwie posiadające od strony wewnętrznej warstwę materiału tekstylnego. Celem impregnacji jest nadanie w/w wyrobom właściwości biobójczych i zapobieganie rozwijaniu się mikroorganizmów podczas ich użytkowania. Ze względu na konieczność zapewnienia efektu wchłaniania preparatu przez materiały nie nadaje się on do nanoszenia bezpośrednio na powierzchnie gumowe lub gumopodobne o właściwościach hydrofobowych.

Opracowane rozwiązanie dedykowane jest dla wyrobów całogumowych oraz powlekanych, posiadających od strony wewnętrznej warstwę materiału tekstylnego o właściwościach hydrofilowych, tj. podszewkę, wkład, flok, wkładkę lub wyściółkę. Istnieje możliwość zastosowania opracowanego rozwiązania dla wyrobów całogumowych lub całotworzywowych pod warunkiem zastosowania płaskich wyrobów włókienniczych w formie np. bielizny lub dodatkowych wkładów, na które można nanieść opracowany preparat.

Mechanizm działania preparatu bazuje na nośnikach w postaci mikrokapsuł zamykających cząsteczki biocydu, które są uwalniane dopiero w momencie wystąpienia niekorzystnego mikroklimatu pododzieżowego, tj.

- wzrost temperatury odzieżowej powyżej temperatury +39 °C (odczuwalny efekt dyskomfortu termicznego podczas użytkowania wyrobów),
- obniżenie wartości pH spowodowane kontaktem z potem,
- uwodnienie mikrokapsuł spowodowane wchłanianiem potu.

Dzięki uwalnianiu czynnika biobójczego z nośników dopiero przy wystąpieniu powyższych czynników w znaczącym stopniu ograniczono usuwanie naturalnej flory bakteryjnej skóry (efekt wyjaławiania) oraz zredukowano zjawisko budowania odporności bakterii i grzybów na zamknięty w mikrokapsułach preparat biobójczy.

Efekt biobójczy potwierdzono zarówno dla bakterii, jak również dla grzybów, wykorzystując do badań mikrobiologicznych następujące rodzaje mikroorganizmów: *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Candida albicans*, *Aspergillus niger*, *Penicillium brevicompactum*, *Penicillium melinii*.

Skuteczność biobójczą preparatu w odniesieniu do bakterii oraz grzybów potwierdzono w badaniach mikrobiologicznych wykonanych zgodnie z normami po jego naniesieniu na wybrane materiały, takie jak:

- dzianina poliamidowa o masie powierzchniowej 285 g/m<sup>2</sup>
- dzianina poliestrowa o masie powierzchniowej 150 g/m<sup>2</sup>
- dzianina bawełniana o masie powierzchniowej 560 g/m<sup>2</sup>
- dzianina typu Kevlar o masie powierzchniowej 270 g/m<sup>2</sup>
- dzianina bawełniana o masie powierzchniowej 190 g/m<sup>2</sup>
- membrana typu Goretex o masie powierzchniowej 115 g/m<sup>2</sup>
- włóknina filcowa polipropylenowa o masie powierzchniowej 200 g/m<sup>2</sup>
- włóknina filcowa wełniana o masie powierzchniowej 410 g/m<sup>2</sup>

Wymienione rodzaje materiałów stanowią elementy składowe odzieży, rękawic i obuwia o cechach ochronnych występujące w postaci podszewek, wkładów, strzyżyn i floków, wkładek i wyściółek. Ponadto mogą być również wykorzystywane do wytwarzania bielizny stanowiącej warstwę stosowaną pod odzieżą.

#### Uwaga:

W przypadku zastosowania preparatu dla wyrobów posiadających podszewki, wkłady, floki, wkładki lub wyściółki wykonane z innych rodzajów materiałów tekstylnych wskazane jest przeprowadzenie badań mikrobiologicznych potwierdzających efekt biobójczy.

## **2. Przechowywanie i przygotowanie preparatu do użycia**

#### Przechowywanie preparatu:

Gotowy preparat zawierający mikrokapsuły zamykające czynnik biobójczy należy przechowywać w szczelnym pojemniku w temperaturze + 4 °C bez dostępu do światła. Przydatność preparatu do użytku przy zastosowaniu w/w warunków przechowywania

wynosi 12 miesięcy. Przechowywanie preparatu w temperaturze pokojowej skraca okres przydatności preparatu do 3 miesięcy.

#### Przygotowanie preparatu:

Przed zastosowaniem preparatu należy go dokładnie wymieszać energicznie potrząsając szczelnie zamkniętym pojemnikiem w celu uzyskania jednorodnej zawiesiny. Następnie ustalona ilość preparatu przelać do zbiornika służącego do natryskiwania na wyroby. Niewykorzystaną ilość preparatu można ponownie schłodzić do temperatury + 4 °C i wykorzystać ponownie do impregnacji wyrobów.

### **3. Konserwacja i nanoszenie preparatu na wyroby**

Konserwację wyrobu należy przeprowadzić zgodnie z informacjami określonymi przez producenta w instrukcji użytkowania, zgodnie z opisanymi w niej parametrami. Kolejne etapy związane z przygotowaniem do naniesienia preparatu i jego naniesieniem należy wykonać zgodnie z opisem zamieszczonym w punktach 3.1 i 3.2.

Uwaga:

Każdorazowe czyszczenie i konserwacja wyrobu z wykorzystaniem roztworów wodnych oraz temperatury przekraczającej +30 °C powoduje obniżenie właściwości biobójczych wyrobu i wymaga ponownego naniesienia preparatu.

#### **3.1. Przygotowanie wyrobu**

Materiał tekstylny stanowiący wewnętrzną warstwę wyrobu przed naniesieniem preparatu powinien być odłuszczone i nie powinien zawierać rozpuszczalników, alkoholu lub detergentów, dlatego niezbędne jest:

- pranie lub płukanie wyrobu w wodzie bez użycia detergentu w temperaturze określonej dla danego rodzaju materiału,
- całkowite wysuszenie wyrobu z uwzględnieniem wewnętrznej warstwy tekstylnej,
- pozostawienie do ostygnięcia w temperaturze pokojowej na co najmniej 1 godzinę.

#### **Rękawice**

Rękawice wywinąć na lewą stronę zapewniając dostęp do warstwy materiałów tekstylnych będących w kontakcie ze skórą użytkownika.

W przypadku stosowania usuwalnych wewnętrznych wkładów tekstylnych do rękawic usunąć je i również wywinąć na lewą stronę. Jeżeli usuwalne wkłady tekstylne przeznaczone są do ciągłego użytku z rękawicami do naniesienia preparatu przygotować rękawice oraz wkłady.

Rozprostować wkłady lub rękawice w celu przygotowania do naniesienia preparatu. Usunąć ewentualne kawałki materiałów, nici z powierzchni materiałów w celu zapewnienia maksymalnego pokrycia ich preparatem.

### **Odzież**

Wywinąć odzież na lewą stronę zapewniając dostęp do warstwy materiału pozostającego w przestrzeni pododzieżowej lub w bezpośrednim kontakcie ze skórą użytkownika. Usunąć ewentualne kawałki materiałów, nici, etc. z powierzchni materiałów w celu zapewnienia maksymalnego pokrycia ich preparatem.

W przypadku stosowania wraz z odzieżą dodatkowej warstwy w postaci np. bielizny, należy ją również przygotować do pokrycia preparatem jak powyżej.

### **Obuwie**

Usunąć demontowane elementy obuwia.

W przypadku stosowania usuwalnych wkładów do obuwia wywinąć je na lewą stronę zapewniając dostęp do warstwy materiałów tekstylnych będących w kontakcie ze skórą użytkownika.

Usunąć ewentualne kawałki materiałów, nici, etc. z powierzchni materiałów w celu zapewnienia maksymalnego pokrycia ich preparatem.

## **3.2. Sposób postępowania podczas nanoszenia**

### **Rękawice**

- Określić powierzchnię zajmowaną przez materiał wewnętrznej strony rękawic lub wkładu rękawic przeznaczonych do naniesienia preparatu (powierzchnię określić łącznie dla lewej oraz prawej rękawicy).
- Odmierzyć wymaganą ilość preparatu do naniesienia na obie rękawice z zachowaniem proporcji 200 ml/m<sup>2</sup> (dla ustalonej objętości przeznaczonej dla obu rękawic zanotować jej czwartą część przeznaczoną do naniesienia na jedną stronę każdej z dwóch rękawic).
- Ustalić odległość pomiędzy końcówką spryskiwacza a powierzchnią materiału w celu wyznaczenia powierzchni impregnowanej preparatem podczas pojedynczego natrysku.

Wskazówka:

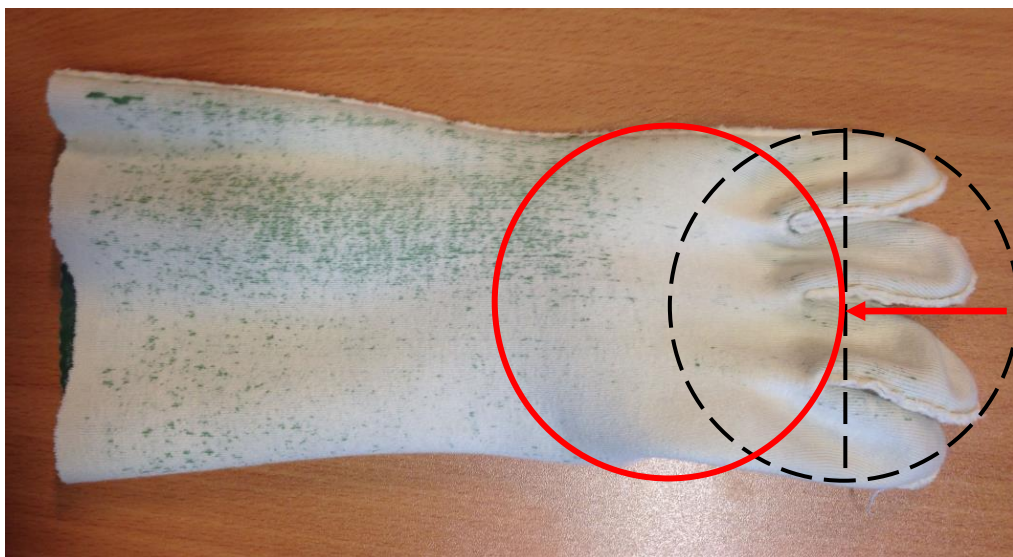
W celu zapewnienia równomiernego pokrycia ustalić odległość pomiędzy końcówką spryskiwacza a powierzchnią materiału tak, aby średnica koła zakreślonego przez nastrzyknięty preparat obejmowała szerokość rękawicy (rysunek 1).



Rysunek 1 Ustalenie pozycji pierwszego nastrzyknięcia na rękawice

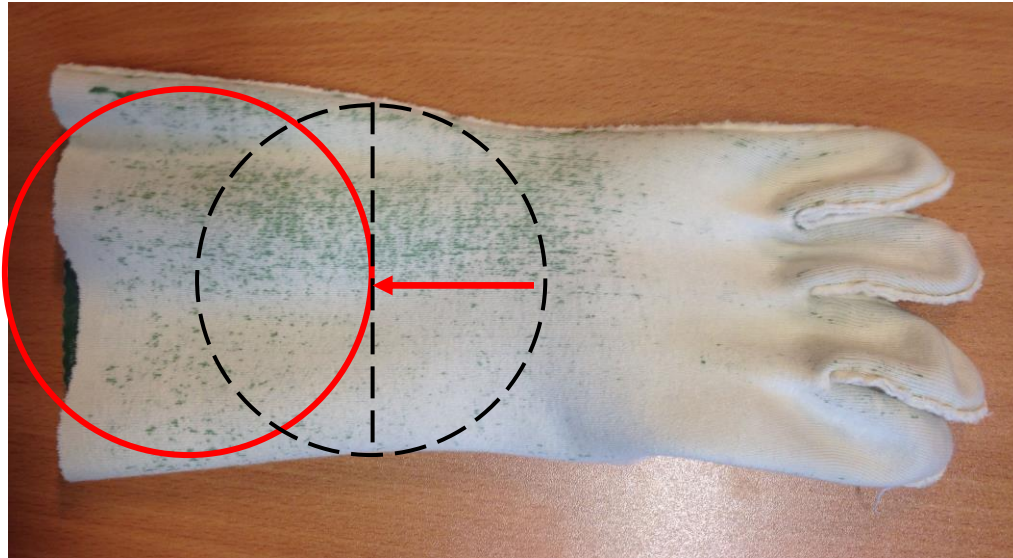
Aby potwierdzić właściwą średnicę koła uzyskanego po nastrzyknięciu pojedynczej porcji ze spryskiwacza wykonać próbne nastrzyknięcia wody z barwnikiem na białą kartkę.

- Nastrzyknąć porcję preparatu na część dłoniową rękawicy i przesunąć spryskiwacz wzdłuż linii o promień okręgu (rysunek 2) w celu wykonania kolejnego nastrzyknięcia.



Rysunek 2 Przesunięcie spryskiwacza o promień koła do kolejnego nastrzyknięcia

- Wykonać nastrzyknięcia przesuwając spryskiwacz do końca długości rękawic (rysunek 3).



Rysunek 3 Przesunięcie spryskiwacza na koniec długości rękawic

- Powtarzać nastrzyknięcia na tej samej stronie rękawicy aż do zużycia czwartej części objętości preparatu odmierzonej dla obu rękawic.
- W ten sam sposób wykonać nastrzyknięcia dla grzbietowej strony tej samej rękawicy oraz dla obu stron drugiej rękawicy.
- Pozostawić rękawice do wysuszenia w temperaturze pokojowej przez 1 godzinę.

### Odzież

- Określić powierzchnię zajmowaną przez materiał wewnętrznej strony odzieży.
- Odmierzyć wymaganą ilość preparatu do naniesienia na odzież z zachowaniem proporcji  $200 \text{ ml/m}^2$ .
- Ustalić odległość pomiędzy końcówką spryskiwacza a powierzchnią materiału w celu wyznaczenia powierzchni impregnowanej preparatem podczas pojedynczego natrysku.

Wskazówka:

W celu zapewnienia równomiernego pokrycia ustalić odległość pomiędzy końcówką spryskiwacza a powierzchnią materiału tak, aby średnica koła zakreślonego przez nastrzyknięty był równa szerokości rękawa (rysunek 4).

Aby potwierdzić właściwą średnicę koła uzyskanego po nastrzyknięciu pojedynczej porcji ze spryskiwacza wykonać próbne nastrzyknięcia wody z barwnikiem na białą kartkę.





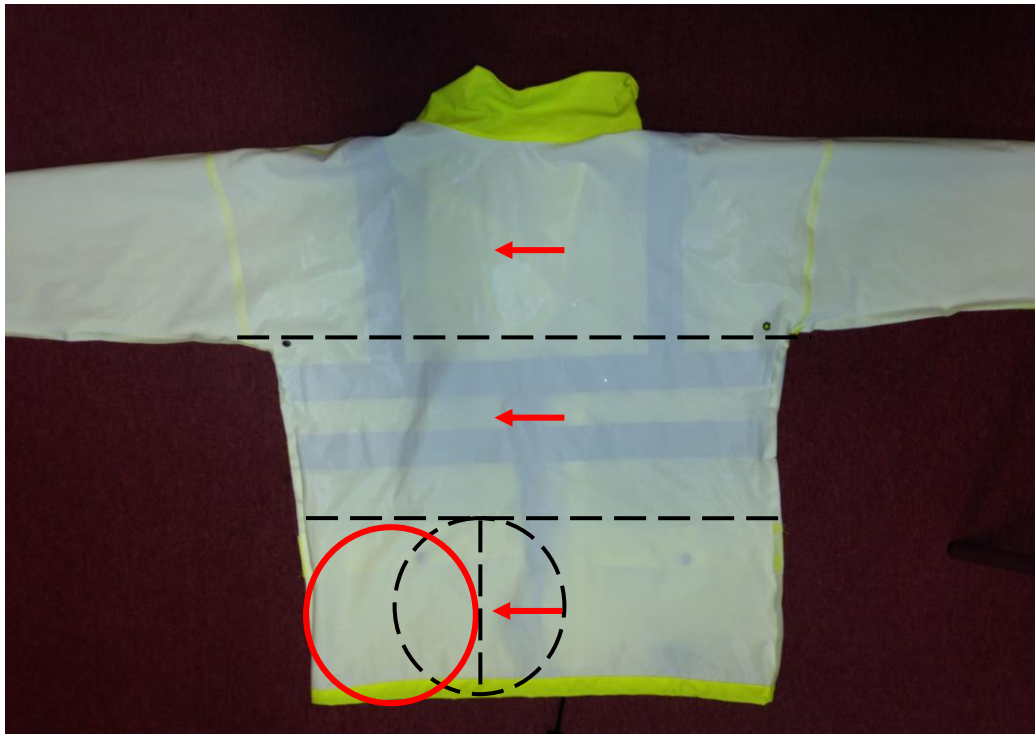
Rysunek 4 Ustalenie pozycji pierwszego nastrzyknięcia na odzież

- Nastrzyknąć porcję preparatu na odzież i przesunąć spryskiwacz wzdłuż linii o promień okręgu (rysunek 5) w celu wykonania kolejnego nastrzyknięcia.



Rysunek 5 Przesunięcie spryskiwacza o promień koła do kolejnego nastrzyknięcia

- Wykonać nastrzyknięcia przesuwając spryskiwacz do końca obszaru przeznaczonego do naniesienia preparatu (rysunek 6).



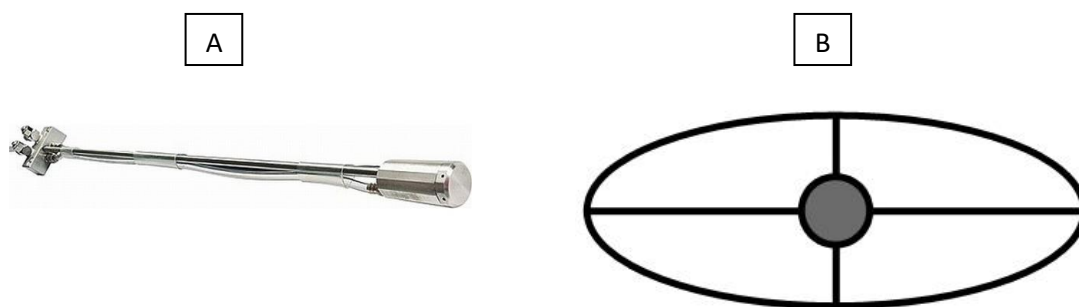
Rysunek 6 Przesunięcie spryskiwacza do końca obszaru odzieży przeznaczonego do naniesienia preparatu

- Pozostawić odzież do wysuszenia w temperaturze pokojowej przez 1 godzinę

### **Obuwie**

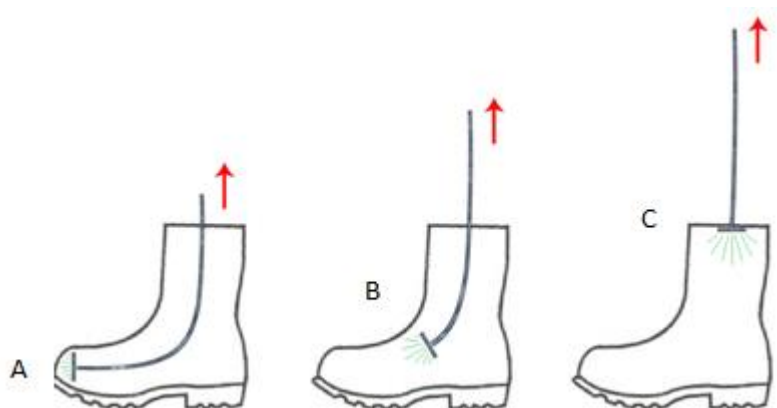
- Określić powierzchnię zajmowaną przez materiał wewnętrznej strony obu półpar obuwia przeznaczonego do naniesienia preparatu.
- Odmierzyć wymaganą ilość preparatu do naniesienia na obie półpary z zachowaniem proporcji 200 ml/m<sup>2</sup>.
- Umieścić elastyczną końcówkę rozpylacza wraz z dedykowanym stelażem w obuwiu (rysunek 7) wsuwając ją możliwie najgłębiej do części palców.





Rysunek 7 Spryskiwacz do obuwia. A - elastyczna końcówka spryskiwacza, B - schemat stelaża przeznaczanego do impregnacji obuwia.

- Nastrzykiwać kolejne porcje preparatu wysuwając końcówkę natryskową pomiędzy kolejnymi nastrzyknięciami o 5 cm (odległość wysunięcia końcówki mierzyć od poziomu krawędzi wierzchu – rysunek 8C).



Rysunek 8 Mocowanie elastycznej końcówki natryskowej spryskiwacza dedykowanego do impregnacji obuwia.

- Umieścić ponownie końcówkę w obuwiu i powtarzać natryskiwanie do zużycia objętości preparatu przeznaczonej na jedną półparę obuwia.
- Powtórzyć natryskiwanie dla drugiej półpary obuwia.
- Pozostawić obuwiu do wysuszenia w temperaturze pokojowej przez 1 godzinę.

W przypadku usuwalnych wkładek lub wkładów impregnację przeprowadzić jak dla wyrobów odzieżowych.

#### **4. Użytkowanie wyrobów impregnowanych preparatem**

Środki ochrony indywidualnej podane impregnacji preparatem należy używać zgodnie z ich przeznaczeniem z zastosowaniem wskazówek określonych przez producenta. Trwałość preparatu naniesionego na wyroby przechowywane w temperaturze otoczenia 20 - 25 °C i wilgotność względnej powietrza 55 – 65 % wynosi 6 miesięcy.

Wyroby użytkowane dla których zastosowano impregnację niniejszym preparatem tracą właściwości biobójcze w momencie wystąpienia jednego z poniższych warunków:

- zamoczenie warstwy impregnowanej preparatem (np. pot, pranie, płukanie),
- wzrost temperatury odzieżowej powyżej temperatury +39 °C (odczuwalny efekt dyskomfortu termicznego podczas użytkowania wyrobów),
- czyszczenie w temperaturze większej i równej +39 °C,
- przechowywanie i temperatura kontaktu poniżej 0 °C.

W celu utrzymania właściwości biobójczych wyrobów modyfikowanych preparatem należy po każdorazowym wystąpieniu w/w warunków zastosować się do określonych przez producenta warunków czyszczenia i konserwacji, a następnie nanieść preparat zgodnie z opisem zamieszczonym w punkcie 3.

#### Uwaga:

Impregnacja środków ochrony indywidualnej z wykorzystaniem niniejszego preparatu nie zwiększa maksymalnego czasu ciągłego noszenia środków ochrony indywidualnej, dlatego należy stosować wskazane zgodnie z normą przerwy podczas wykonywania czynności zawodowych związanych z wysiłkiem i obciążeniem termicznym.