



**Drukarnia Oltom Sp. z o.o., Sp. Kom.**

ul. Wersalska 29, 91-203 Łódź, Polska

+48 42 611 01 04

biuro@oltom.eu

fb: DrukarniaOltom



## ANTI-PATHOGEN COATING

to nowoczesna technologia wykorzystująca specjalistyczny lakier o działaniu przeciwbakteryjnym i przeciwwirusowym, oparty o unikalną i opatentowaną recepturę wykorzystującą nanocząsteczki tlenku cynku. Drukarnia Oltom oferuje Państwu możliwość zastosowania powyższego zabezpieczenia na wszystkich realizowanych przez siebie drukach poligraficznych. Używając tej technologii macie Państwo prawo do stosowania na swoich produktach logo ANTI-PATHOGEN COATING.

Lakier przetestowany wg normy PN-EN 22196:2011 przez Katedrę Mikrosystemów Wydziału Elektroniki Mikrosystemów i Fotoniki Politechniki Wrocławskiej



Lakier w technologii **ANTI-PATHOGEN COATING** może znaleźć zastosowanie w szerokiej gamie produktów farmaceutycznych, żywnościowych czy opakowań zabawek, produktach higienicznych, kartach do gry, kartkach pocztowych oraz materiałach poligraficznych dla linii lotniczych, kolejowych czy instytucji publicznych.

Wiadomo, że każdy centymetr kwadratowy materiału poligraficznego może być skolonizowany przez wiele rodzajów drobnoustrojów, w niektórych przypadkach aż do około 5 tysięcy. Stosowanie lakieru w technologii **ANTI-PATHOGEN COATING** wykazującego działanie antybakteryjne oraz zamierzoną redukcję drobnoustrojów, pozwala zapobiec przenoszeniu się i rozprzestrzenianiu wirusów na różnego rodzaju materiałach poligraficznych.

## W CELU OSIĄGNIĘCIA CAŁKOWITEJ STERYLNOŚCI, PRODUKTY TE NALEŻAŁOBY PODDAĆ PROCESOWI WYJAŁOWIENIA!



Proces rozmnażania się 1 komórki bakteryjnej w czasie ośmiu godzin wygląda następująco: 1 bakteria w temp. 37 °C x 8 godzin = 16.777.216 komórek bakteryjnych, w temp. 10 °C = 2 komórki (Źródło 10.08.2008 | Schülke & Mayr GmbH)

Etapy Log przy redukcji drobnoustrojów, wirusów i bakterii określają redukcję zgodnie z logarytmem o wartości 10.

### Wyjaśnienie redukcji Log

Redukcja bakterii określana jest w następujący sposób:

1 log - 10 oznacza redukcję o 90%, ponieważ proces antybakteryjny przeżywa zaledwie 10 spośród pierwotnej populacji 100 bakterii (= 10 x 10)

Poziom log w biologii opisuje się w dziesiątych.

1 log 10 Stufen = 90%, 2 log 10 Stufen = 99%, 3 log 10 Stufen = 99,9 %, 4 log 10 Stufen = 99,99 % itd

Definicja redukcji drobnoustrojów\*

Bakterie, grzyby i wirusy

Czynnik redukcji liczby drobnoustrojów w %

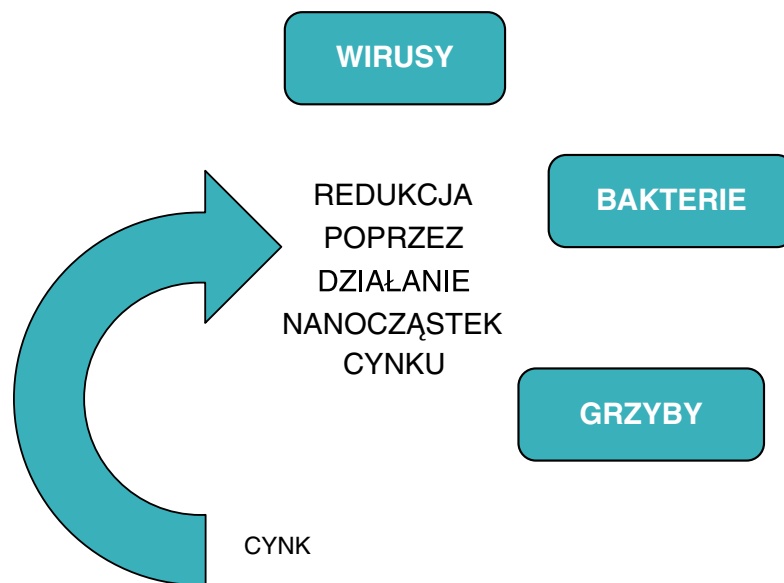
Liczba wyjściowa bakterii	%	Log - poziom redukcji drobnoustrojów
1.000.000	100	0
100.000	90	1
10.000	99	2
1.000	99,9	3
100	99,99	4
10	99,999	5

Źródło: Deutsche Vereinigung zur Bekämpfung der Viruskrankheiten\*

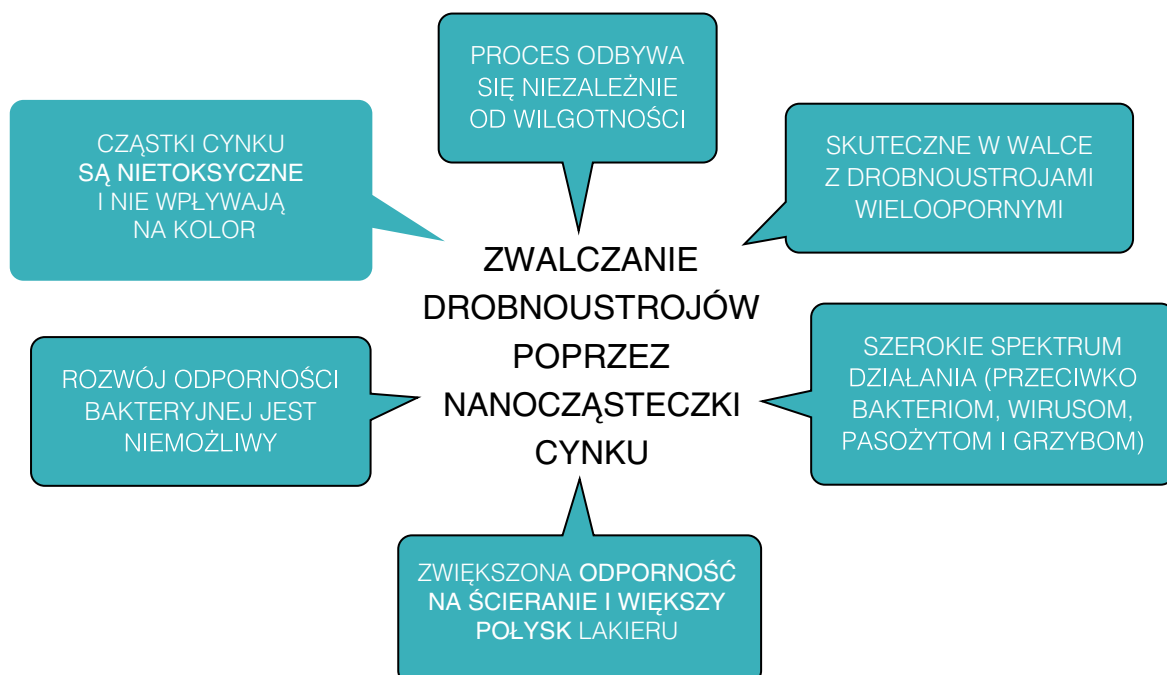
Jak pokazują wyniki testów, lakiery w technologii **ANTI-PATHOGEN COATING** wykazują skuteczność w redukowaniu drobnoustrojów w trzech kolejnych etapach. Oznacza to, że 99.5% drobnoustrojów ulega zniszczeniu przy zastosowaniu wspomnianego lakieru UV

**TE WYJĄTKOWE NA SKALĘ ŚWIATOWĄ TRWAŁE WŁAŚCIWOŚCI ANTYBAKTERYJNE LAKIERU ZOSTAŁY POTWIERDZONE PRZEZ BADANIA POLITECHNIKI WROCŁAWSKIEJ.**

Proces sterylizacji uzyskany przy użyciu lakieru w technologii **ANTI-PATHOGEN COATING** odbywa się poprzez działanie tlenku cynku zawartym w bezwodnym lakierze. Dzięki autorskiej i opatentowanej recepturze, lakier posiada zarówno właściwości antyseptyczne jak i większą odporność na ścieranie i większy połysk. Antybakteryjne działanie lakieru w technologii **ANTI-PATHOGEN COATING** na materiałach poligraficznych jest trwałe i efektywne przez okres przynajmniej jednego roku od momentu naniesienia na produkt poligraficzny.



### ZALETY NEUTRALIZACJI SUBSTANCJI AKTYWNYCH PRZY UŻYCIU PROCESU NANOCZĄSTEK CYNKU



## PROCES NISZCZENIA PATOGENÓW

### Opis produktu

Lakier UV o właściwościach bakterio i wirusobójczych w technologii **ANTI-PATHOGEN COATING** bazujący na działaniu nanocząstek tlenku cynku zawartych w lakierze UV. Lakier przeznaczony do zabezpieczania druków: opakowań, książek, magazynów, ulotek, formularzy. Aktywnie niszczy znajdujące się na powierzchni druków bakterie, wirusy, grzyby i pleśnie.

### Opis procesu bakterio i wirusobójczego

Proces biobójczy zachodzi, gdy użyty jest roztwór lakieru, w którym rozproszone są nanocząstki tlenku cynku w ilości od 0,01% do 1,0% wagowych o średnim wymiarze od 15 nm do 30 nm. Nanocząstki tlenku cynku otrzymane opatentowanym sposobem, charakteryzują się kulistymi kształtami i stanowią bakteriobójczy składnik lakieru UV.

Obecność nanocząstek w warstwie lakieru powoduje drastyczne hamowanie rozwoju drobnoustrojów mających bezpośredni kontakt z powierzchnią próbek pokrytych lakierem domieszkowanym tlenkiem cynku. Wszelkie testy lakieru prowadzono według normy PN-EN 22196:2011, w czasie 24 h., w temperaturze 35 st. C. Stwierdzono, że powierzchnia zarówno papieru jak i kartonu z barwnym nadrukiem pokrytym lakierem zawierającym nanocząstki tlenku cynku wykazuje działanie biobójcze zarówno wobec *Escherichia coli* (ATCC 8739) jak i *Staphylococcus aureus* (ATCC 6538) - jednym z najbardziej opornych patogenów.

Badania nad skutecznością lakierów przeprowadziła i potwierdziła Katedra Mikrosystemów Wydziału Elektroniki Mikrosystemów i Fotoniki Politechniki Wrocławskiej.

## NANOCZĄSTKI CYNKU A INNE METODY

### Porównanie z innymi metodami przeciwbakteryjnymi

Właściwości antybakteryjne można uzyskać stosując takie substancje jak chociażby:

- czwartorzędowe sole amonowe,
- jodowan powidon,
- koloidalne srebro,
- koloidalny dwutlenek tytanu

Czwartorzędowe sole amonowe są substancjami przezroczystymi, ale toksycznymi i wpływają negatywnie na proces utwardzania lakieru powodując wydłużenie czasu utwardzania o około 19% powodując tym samym wzrost kosztów produkcji. Z tego powodu stwierdzono, że domieszkowanie czwartorzędowymi solami amonowymi nie może być stosowane.

Alkoholowy roztwór jodopowidonu ma specyficzną, żółtobrazową barwę powodującą zmianę przezroczystości domieszkowanego lakieru, dlatego też nie może być użyty do lakierów wysokiej jakości.

Koloidalne srebro jest bardzo skutecznym środkiem antybakteryjnym, ale podobne jak alkoholowy roztwór jodopowidonu ma specyficzną, żółtobrazową barwę wynikającą z efektu plazmonowego występującego w okolicy promieniowania o długości fali nieco powyżej 400 nm. Ten efekt powoduje zmianę przezroczystości domieszkowanego lakieru, ponadto synteza koloidalnego srebra przebiega w roztworze wodnym (dodatek zaledwie 0,2% wody do lakieru powoduje zmętnienie lakieru).

Jedynie roztwory koloidalne tlenku cynku i dwutlenku tytanu nie powodują zmiany przezroczystości lakieru. Technologia **ANTI-PATHOGEN COATING** stosuje tlenek cynku gdyż jest to związek biogodny, a także nadający się do kontaktu z żywnością (EFSA Journal 2015;13(4):4063: Scientific Opinion on the safety evaluation of the substance zinc oxide, nanoparticles, uncoated and coated with [3-(metha-cryloxy)propyl] trimethoxysilane, for use in food contact materials; EFSA Journal 2016;14(3):4408: Safety assessment of the substance zinc oxide, nanoparticles, for use in food contact materials). Dwutlenek tytanu nie tylko nie jest substancją biogodną, ale również wykazuje wysoką aktywność fotokatalityczną - efekt ten może powoduje blaknięcie nadruków pod wpływem światła.

## BAKTERIE

1. Dlaczego mikroorganizmy takie jak bakterie patogeniczne (chorobotwórcze) znajdują się na produktach poligraficznych?

Pojawienie się na materiałach poligraficznych mikroorganizmów takich jak bakterie, może być spowodowane różnymi czynnikami. Dzieje się tak podczas np. kontaktu materiału z zanieczyszczonymi dłońmi czy powierzchniami, jedzeniem czy kurzem. Mogą też trafić na opakowanie z powietrza w postaci aerozolu wydychanego przez osobę chorą. W zależności od rodzaju, bakterie mogą przeżyć na powierzchni materiałów poligraficznych przez okres od paru godzin do wielu miesięcy, a nawet lat. Przez ten okres wykazują zdolności zakażne.

2. Jakie rodzaje bakterii znajdują się na powierzchniach materiałów poligraficznych?

Bakterie występują w różnych formach zewnętrznych. Możemy tu wyróżnić bakterie kuliste czyli ziarniaki, bakterie podłużne (cylindryczne) - pałeczki, laseczki oraz bakterie spiralne - krętki, śrubowce (bakterie heliakalne). Mogą one występować pojedynczo lub w grupach. Ziarniaki tworzące skupisko nazywane są gronkowcami, a te tworzące łańcuszki nazywane są paciorkowcami. Bakterie Gram – dodatnie różnią się od bakterii Gram – ujemnych budową ściany komórkowej.

3. Jakie są przykłady bakterii gram – dodatnich?

Bakterie Gram-dodatnie charakteryzują się grubą ścianą komórkową, składającą się z wielu warstw mureiny-peptydoglikanów (polimerów składających się z polisacharydów i łańcuchów peptydowych) i kwasów lipoteichojowych nałożonych na membranę. Peptydoglikan ściany komórkowej zatrzymuje fiolet krystaliczny w cytoplazmie, podany w obecności płynu Lugola - następuje trwałe zabarwienie się na kolor fioletowy (niebieski). Takie bakterie nazywane są bakteriami Gram-dodatnimi.

Przykładem bakterii Gram – dodatnich mogą być bakterie z grup paciorkowca jelitowego *Streptococcus*, *Enterococcus*, gronkowca *Staphylococcus*, bakterie z grupy listeria *Listeria*, prątki *Bacillus*, bakterie beztlenowe *Clostridium* i bakterie mlekowe *Lactobacillus*.

4. Jakie są przykłady bakterii gram – ujemnych?

Bakterie Gram – ujemne wyróżniają się dodatkową zewnętrzną błoną komórkową. Ściana komórkowa jest cieńsza i zawiera mniej warstw peptydoglikanu ( jedna warstwa mureiny w ścianie komórkowej ). Zabarwienie wywołane fioletem goryczkowym jest nietrwałe. Bakterie te wiążą niewiele fioletu i po zastosowaniu płynu Lugola a następnie płukane w alkoholu łatwo ulegają odbarwieniu.

Przykładem bakterii Gram – ujemnych są np. bakterie okrężnicy *Escherichia*, salmonelli *Salmonella*, pałeczki z rodziny *Klebsiella*, bakterie jelitowe *Enterobacter*, *Pseudomonas* i pałeczki legionellozy *Legionella*.

5. Jaki jest czas przeżycia wirusów i bakterii na powierzchni? Czy jest różnica w czasie przetrwania i aktywności bakterii gram – dodatnich i gram – ujemnych?

Przeżywalność różnych wirusów i bakterii na powierzchni jest różna i wynosi od kilku godzin do kilku lat. Przeżywalność jest w pełni uzależniona od typu wirusów bakterii i warunków.

Więcej informacji dostępnych jest pod adresem:

<https://bmcinfectdis.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2334-6-130>

## POWIERZCHNIE ANTYBAKTERYJNE

6. Co to jest powłoka antybakteryjna i antywirusowa ANTI-PATHOGEN COATING?

Powłoka antybakteryjna i antywirusowa jest uzyskiwana dzięki nowatorskiej i opatentowanej recepturze środka biobójczego opartego na nanocząstkach tlenku cynku. Technologia **ANTI-PATHOGEN COATING** umożliwia zniszczenie bakterii, grzybów, pleśni, wirusów i patogenów automatycznie i na trwałe.

7. Jaki jest cel uzyskania powłoki antybakteryjnej, przeciwwirusowej?

Tradycyjne metody dezynfekcji charakteryzują się krótkotrwałym efektem. Może upłynąć wiele godzin zanim następny cykl dezynfekcji będzie miał miejsce. W przypadku gdy materiały poligraficzne są zabezpieczone technologią **ANTI-PATHOGEN COATING**, patogeny są stale i niezależnie niszczone na powierzchni.

8. Jakie problemy napotykamy przy higienicznie – wymagających produktach poligraficznych i opakowaniach żywności?

W przypadku produktów higienicznie – wymagających oraz opakowań żywności problem zanieczyszczenia powierzchni materiałów poligraficznych przez różne mikroorganizmy jest szalenie istotny. Zanieczyszczone powierzchnie mogą stanowić pośrednie ogniwo przenoszenia patogenów z osoby na osobę, a także mogą umożliwić przenoszenie patogenów na produkty żywnościowe. W obu przypadkach może to prowadzić do problemów zdrowotnych.

9. Jakie problemy możemy napotkać stosując tradycyjne metody dezynfekcji powierzchni?

Tradycyjne metody dezynfekcji – w większości oparte na produktach chemicznych – często mają działanie krótkotrwałe i nie mogą zapobiegać powtórному zanieczyszczeniu pomiędzy cyklami. Dodatkowo ich skuteczność jest uzależniona od częstotliwości i rzetelności wykonania dezynfekcji.

## SPOSÓB UŻYCIA

### 10. Jak działa technologia ANTI-PATHOGEN COATING

Technologia **ANTI-PATHOGEN COATING** jest oparta na wzbogaceniu stosowanych lakierów UV o opatentowaną, autorską recepturę biobójczego składnika opartego o nanocząsteczki ZnO. Tlenek cynku wykazuje zdolności trwałego usuwania bakterii i wirusów.

### 11. Jakie są zalety tlenku cynku?

Oprócz wykazywania właściwości biobójczych, tlenek cynku w postaci nanocząsteczek jako jedyny został uznany jako materiał całkowicie bezpieczny (Rozporządzenie UE 2016/621) w zakresie właściwości fizykochemicznych materiału (takich jak czystość, struktura i wygląd fizyczny, liczbowy rozkład wielkości cząstek i rozpuszczalność w wodzie) oraz tego, czy jest on niepowlekanym bądź powlekanym określonymi substancjami chemicznymi.

### 12. Jakie są zalety tlenku cynku jako dodatku antybakteryjnego i antywirusowego do lakieru UV?

Tlenek cynku, dodany do lakier UV zgodnie z technologią ANTI-PATHOGEN COATING pozwolił na:

- zmniejszenie chropowatości warstwy nadrukowanej;
- zachowanie wysokiej jakości i dokładność kolorów;
- zmniejszenie ścieralności warstwy nadrukowanej zawierającej nanocząstkę o około 15 %
- zwiększenie współczynnika odbicia promieniowania, niezależnie od długości fali promieniowania i rodzaju podłoża, co bezpośrednio wpływa na większy połysk lakieru.

### 13. Jakim testom jest poddawany lakier w technologii ANTI-PATHOGEN COATING w celu udowodnienia skuteczności działania antybakteryjnego?

Skuteczność działania jest dowiedziona przez testy zgodne z PN-EN 22196:2011 w Katedrze Mikrosystemów Wydziału Elektroniki Mikrosystemów i Fotoniki Politechniki Wrocławskiej.

### 14. Jakie testy dowodzą skuteczności działania w zwalczaniu grzybów?

Skuteczność w zwalczaniu grzybów jest dowiedziona na podstawie wewnętrznej procedury. Badano działanie na grzybach *Aspergillus brasiliensis* (DSM 1988).

## WARUNKI ŚRODOWISKA VS. EFEKTY DZIAŁANIA

### 15. Jak długo utrzymuje się fotodynamiczne działanie lakieru w technologii ANTI-PATHOGEN COATING?

Zabezpieczenie powierzchni w technologii **ANTI-PATHOGEN COATING** jest aktywne przez okres 3 lat.

### 16. Czy obserwowane są różnice w działaniu w zależności od źródła światła?

Różnice w źródłach światła nie mają wpływu na skuteczne działania lakieru w technologii **ANTI-PATHOGEN COATING**.

### 17. Co się dzieje w przypadku ciemności i braku światła?

Ciemność nie ma wpływu na działanie antybakteryjne lakieru w technologii **ANTI-PATHOGEN COATING**.

### 18. Jaki wpływ na skuteczność działania mają wysoka wilgotność lub wysoka temperatura?

Działanie antybakteryjne nie jest uzależnione ani od wilgotności ani od temperatury (do 150°C).

### 19. Czy technologia ANTI-PATHOGEN COATING wykazuje działanie na powierzchniach suchych?

Tak, technologia **ANTI-PATHOGEN COATING** jest jedyną skuteczną technologią antypatogenową na rynku, która działa zarówno na powierzchniach suchych, jak i w suchym otoczeniu (z wilgotnością na poziomie >10%). Równie skutecznie działa przy dużej wilgotności powietrza.

## KOMPATYBILNOŚĆ ZE ŚRODOWISKIEM I OCHRONĄ ZDROWIA

20. Czy lakier w technologii ANTI-PATHOGEN COATING ulega biodegradacji?

Tak, lakier w technologii **ANTI-PATHOGEN COATING** jest nieszkodliwy dla środowiska.

21. Czy lakier w technologii ANTI-PATHOGEN COATING uwalnia substancje toksyczne?

Nie, lakier w technologii **ANTI-PATHOGEN COATING** nie uwalnia substancji toksycznych. Tlenek cynku jest powszechnie uznany za związek biozgodny, a także nadający się do kontaktu z żywnością (EFSA Journal 2015;13(4):4063: Scientific Opinion on the safety evaluation of the substance zinc oxide, nanoparticles, uncoated and coated with [3-(methacryloxy)propyl] trimethoxysilane, for use in food contact materials; EFSA Journal 2016;14(3):4408: Safety assessment of the substance zinc oxide, nanoparticles, for use in food contact materials).

22. Czy lakier w technologii ANTI-PATHOGEN COATING powoduje alergię?

Zostało dowiedzione, że substancje aktywne lakieru w technologii **ANTI-PATHOGEN COATING** nie wywołują alergii. Katalizator nie wykazał żadnych wyraźnych zmian na lokalnych węzłach limfatycznych (LLNA).

23. Czy produkty pokryte lakierem w technologii ANTI-PATHOGEN COATING mogą być poddane normalnemu procesowi recyklingu?

Tak, mogą. Pokrycie produktu lakierem w technologii **ANTI-PATHOGEN COATING** nie wpływa na jego procedurę recyklingu i sposób jego kompostowania.

## ZAKRES ZASTOSOWANIA

24. Czy użycie lakieru w technologii ANTI-PATHOGEN COATING może zastąpić konieczność dezynfekcji rąk?

Dzięki ich stałemu działaniu, produkty poligraficzne pokryte preparatem antybakteryjnym są cennym dodatkiem do powszechnie używanych środków higienicznych. Jednakże nie mogą one zastąpić środków odkażających w pełni ani w części. Wskazaniem jest ciągłe zachowanie standardowych warunków higieny.

25. Czy są jakieś materiały lub dokumentacja dotycząca skuteczności składników aktywnych w technologii ANTI-PATHOGEN COATING?

Skuteczność biokomponentu aktywnego w preparacie została dowiedziona podczas badań w Katedrze Mikrosystemów Wydziału Elektroniki Mikrosystemów i Fotoniki Politechniki Wrocławskiej. Dodatkowo, jest on objęty patentem nr P.436239 „Sposób syntezy nanocząstek tlenku cynku, sposób wytwarzania komponentu do lakieru do druku, komponent do lakieru do druku w postaci nanocząstek tlenku cynku wytworzonych tym sposobem oraz zastosowanie nanocząstek tlenku cynku jako komponentu do lakieru do druku”

## CZYM WYRÓŻNIA SIĘ LAKIER W TECHNOLOGII ANTI-PATHOGEN COATING POŚRÓD PORÓWNYWALNYCH TECHNOLOGII?

26. W jaki sposób ANTI-PATHOGEN COATING różni się od powłok zawierających srebro?

Koloidalne srebro ma specyficzną, żółtobrazową barwę wynikającą z efektu plazmonowego występującego w okolicy promieniowania o długości fali nieco powyżej 400 nm. Ten efekt powoduje zmianę przezroczystości domieszkowanego lakieru. Dodatkowo, jony srebra potrzebują przekaznika i stąd wymagają dużej wilgotności aby osiągnąć patogeny w wystarczającej ilości.

27. W jaki sposób lakier w technologii ANTI-PATHOGEN COATING różni się od powłok zawierających dwutlenek tytanu?

Dwutlenek tytanu nie tylko nie jest substancją biozgodną, ale również wykazuje wysoką aktywność fotokatalityczną. Efekt ten może powodować blaknięcie nadruków pod wpływem światła. Dodatkowo, dla optymalnej aktywacji powłok zawierających dwutlenek tytanu wymagana jest wilgotność.

28. W jaki sposób ANTI-PATHOGEN COATING różni się od powłok zawierających czwartorzędowe sole amonowe?

Czwartorzędowe sole amonowe są substancjami toksycznymi i wpływają negatywnie na proces utwardzania lakieru powodując wydłużenie czasu utwardzania o około 19% powodując tym samym wzrost kosztów produkcji.

29. Co wyróżnia lakier w technologii ANTI-PATHOGEN COATING?

Technologia **ANTI-PATHOGEN COATING** działa w oparciu o biozgodną substancję, pozwala na uzyskanie bardzo wysokiej jakości nadruku, wysokiego połysku lakieru a także zwiększa odporność lakieru na ścieranie.

30. Czy składniki aktywne w lakierze w technologii ANTIPATHOGEN COATING są bezpieczne?

Tak, składniki aktywne (tlenek cynku) w lakierze w technologii **ANTI-PATHOGEN COATING** są zaklasyfikowane jako biozgodne. Tlenek cynku w postaci nanocząsteczek jako jedyny został uznany jako materiał całkowicie bezpieczny (Rozporządzenie UE 2016/621) w zakresie właściwości fizykochemicznych materiału (takich jak czystość, struktura i wygląd fizyczny, liczbowy rozkład wielkości cząstek i rozpuszczalność w wodzie) oraz tego, czy jest on niepowlekany bądź powlekany określonymi substancjami chemicznymi.



Produkcja lakieru według technologii ANTIPATHOGEN COATING jest możliwa dzięki realizacji projektu współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej w ramach działania 3.2.2 Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój.