



**Sieć Badawcza Łukasiewicz - Instytut Biopolimerów i Włókien Chemicznych**

90-570 Łódź, ul. M. Skłodowskiej-Curie 19/27, Polska  
Tel.: +48 42 6376744, 6380352 • Fax.: + 48 42 6376214

**Laboratorium Mikrobiologiczne**

Tel./Fax. 42 6380337, Tel. 42 6380300 wew. 384, e-mail: [ibwch@ibwch.lodz.pl](mailto:ibwch@ibwch.lodz.pl), [mikrobiologia@ibwch.lodz.pl](mailto:mikrobiologia@ibwch.lodz.pl)

Strona 1 z 6  
Łódź, dnia: 10.06.2020  
Egzemplarz nr: 1

## Raport z badań mikrobiologicznych nr 34/2020

### ISO 22196:2011

#### Measurement of antibacterial activity on plastics and other non-porous surfaces.

**Uwaga:**

1. Wyniki badań odnoszą się wyłącznie do zbadanej próbki.
2. Raport z badań jest własnością zamawiającego i może być wykorzystany tylko za jego zgodą.
3. Bez zgody laboratorium raport z badań może być powielany wyłącznie w całości.
4. Właściciel raportu z badań, wykorzystując jego treść jest zobowiązany przytoczyć informację, że wykorzystuje wyniki badań uzyskane przez Laboratorium Mikrobiologiczne, Sieć Badawcza Łukasiewicz - Instytut Biopolimerów i Włókien Chemicznych w Łodzi, które jest akredytowane przez PCA.
5. Prawo do reklamacji wyników badań przysługuje w ciągu 30 dni od daty otrzymania raportu z badań.
6. Raport z badań zawiera wyniki badań właściwości nieobjętych zakresem akredytacji PCA.

**Sieć Badawcza Łukasiewicz - Instytut Biopolimerów i Włókien Chemicznych**

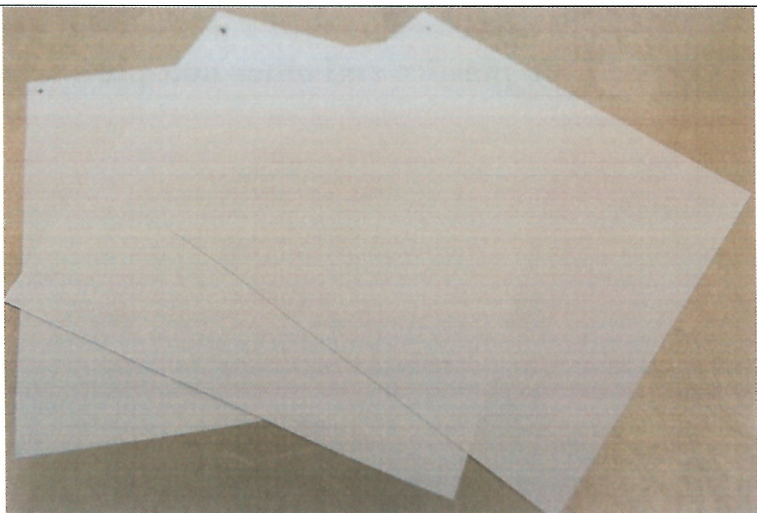
90-570 Łódź, ul. M. Skłodowskiej-Curie 19/27, Polska  
Tel.: +48 42 6376744, 6380352 • Fax: + 48 42 6376214

**Laboratorium Mikrobiologiczne**

Tel./Fax. 42 6380337, Tel. 42 6380300 wew. 384, e-mail: [ibwch@ibwch.lodz.pl](mailto:ibwch@ibwch.lodz.pl), [mikrobiologia@ibwch.lodz.pl](mailto:mikrobiologia@ibwch.lodz.pl)

cd. Raportu z badań Nr 34/2020 z 10.06.2020

Strona 2 z 6

<b>CEL:</b>	Określenie działania antybakteryjnego próbek folii
<b>ZLECENIODAWCA:</b>	Media Ikonos Sp. z o.o., ul. Gosławicka 2d, 45-446 Opole
<b>RAPORT ODNOSI SIĘ DO:</b>	Zlecenie z dnia 28.05.2020
<b>PRZEDMIOT BADAŃ:</b>	Folia
<b>PRÓBKA OZNAKOWANA PRZEZ ZLECENIODAWCĘ:</b>	Folia Profiflex Pro GPT FX100+ Antibacterial
<b>OTRZYMANE PRÓBK:</b>	
<b>METODA BADANIA:</b>	ISO 22196:2011 Measurement of antibacterial activity on plastics and other non-porous surfaces.
<b>POBIERANIE PRÓBEK:</b>	Przez zleceniodawcę
<b>DATA OTRZYMANIA PRÓBEK:</b>	29.05.2020
<b>DATA PROWADZENIA TESTU:</b>	01.-04.06.2020
<b>ZASADA METODY:</b>	Zawiesina bakterii <i>E. coli</i> i <i>S. aureus</i> o znanej gęstości komórek nanoszona jest na próbkę badaną. Po 24 godzinach bakterie są wymywane i oznaczana jest liczba komórek, które przeżyły kontakt z próbką. Liczba ta jest porównywana z liczbą bakterii na próbce kontrolnej i na tej podstawie obliczana jest aktywność antybakteryjna próbki badanej.
<b>MIKROORGANIZAMY TESTOWE:</b>	<i>Escherichia coli</i> ATCC 11229, <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 6538

Sieć Badawcza Łukasiewicz - Instytut Biopolimerów i Włókien Chemicznych

90-570 Łódź, ul. M. Skłodowskiej-Curie 19/27, Polska  
Tel.: +48 42 6376744, 6380352 • Fax.: + 48 42 6376214

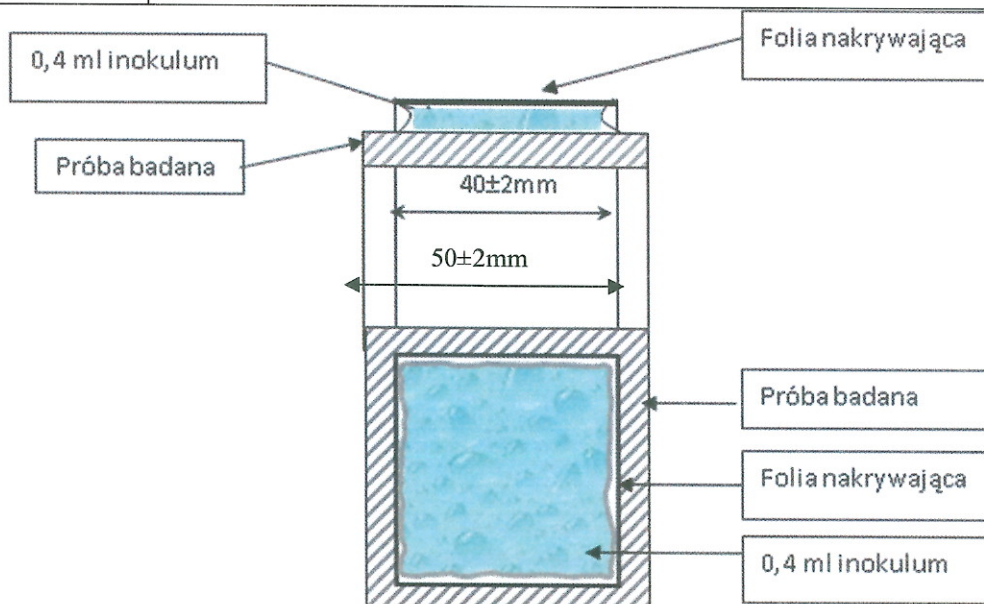
Laboratorium Mikrobiologiczne

Tel./Fax. 42 6380337, Tel. 42 6380300 wew. 384, e-mail: ibwch@ibwch.lodz.pl, mikrobiologia@ibwch.lodz.pl

cd. Raportu z badań Nr 34/2020 z 10.06.2020

Strona 3 z 6

<b>WIELKOŚĆ PRÓBK:</b>	Próbki przygotowane przez zleceniodawcę. Do badań użyto trzy powtórzenia próbki badanej dla każdego szczepu bakterii. Powierzchnia badana każdej próbki wynosiła 50x50mm. Ponadto przygotowano kwadraty sterylnej folii polietylenowej o grubości 0,07 mm. Kwadraty o wymiarach 40 x 40 mm przygotowano do pokrycia badanych próbek oraz kwadraty o wymiarach 50x50 mm jako folię kontrolną bez działania przeciwbakteryjnego.
<b>RODZAJ STERYLIZACJI PRÓBEK:</b>	Próbki były odkażane przez przecieranie 70% etanolem. Następnie próbki wysuszono w temperaturze pokojowej w warunkach sterylnych.
<b>PRZYGOTOWANIE ZAWIESINY BAKTERII:</b>	Bakterie <i>E. coli</i> i <i>S. aureus</i> przed rozpoczęciem testu posiano redukcyjnie na szalkach Petriego z podłożem NBA i inkubowano 20h w 35°C. Następnie pobrano hodowlę czą i zaszczepiono pożywkę NB rozcieńczoną w wodzie destylowanej w stosunku 1/500. W ten sposób sporządzono zawiesinę bakterii do zaszczepienia próbek (inokulum). Gęstość zawiesiny oznaczono densytometrycznie w skali McFarlanda, odczytano liczbę komórek z krzywej wzorcowej i rozcieńczono tak by otrzymać inokulum o gęstość odpowiadającej liczbie bakterii od $2,5 \times 10^5$ jtk/ml do $10 \times 10^5$ jtk/ml.
<b>ZASZCZEPIENIE PRÓBEK:</b>	Przygotowaną zawiesiną bakterii zaszczepiono próbki badane w stosunku 0,4 ml na próbkę i przykryto folią polietylenową tak by zawiesiny były równomiernie rozprowadzone na powierzchniach próbek badanych.
<b>WARUNKI INKUBACJI:</b>	Próbki inkubowano 24h w temp. 35°C w wilgotnej atmosferze.



Rys. 1 Schemat zaszczepienia próbki wg ISO 22196:2011

Sieć Badawcza Łukasiewicz - Instytut Biopolimerów i Włókien Chemicznych

90-570 Łódź, ul. M. Skłodowskiej-Curie 19/27, Polska  
Tel.: +48 42 6376744, 6380352 • Fax.: + 48 42 6376214

Laboratorium Mikrobiologiczne

Tel./Fax. 42 6380337, Tel. 42 6380300 wew. 384, e-mail: ibwch@ibwch.lodz.pl, mikrobiologia@ibwch.lodz.pl

cd. Raportu z badań Nr 34/2020 z 10.06.2020

Strona 4 z 6

**OCENA WYROSTU  
BAKTERII:**

Po inkubacji bakterie wyplukano z próbek przez wytrząsanie stosując 10 ml płynu neutralizującego SCDLP. Z otrzymanej zawiesiny sporządzono odpowiednie rozcieńczenia dziesiętne. Z każdego rozcieńczenia wykonano posiew wgłębny na płytki agarowe (podłoże PCA) i inkubowano 24h w temp. 35°C. Po inkubacji zliczono kolonie na każdej płytce i obliczono liczbę bakterii korzystając ze wzoru:

$$N = (100 \times C \times V \times D) / A$$

gdzie:

- N – liczba bakterii na cm<sup>2</sup>
- C - średnia arytmetyczna ze wszystkich kolonii z dwóch płytek z jednego rozcieńczenia, gdzie płytka musi zawierać co najmniej 30 kolonii
- D - wskaźnik rozcieńczenia odpowiadający pierwszemu liczonemu rozcieńczeniu (np. 10<sup>2</sup>)
- V – ilość mililitrów SDCLP użyta do wymycia bakterii z próbki (10 ml)
- A - powierzchnia folii przykrywającej w mm<sup>2</sup>

Aktywność przeciwbakteryjną R dla próbki badanej obliczano za wzoru:

$$R = (U_t - U_0) - (A_t - A_0) = U_t - A_t$$

gdzie:

- A<sub>t</sub> - logarytm dziesiętny ze średniej liczby bakterii na próbce aktywnej (w trzech powtórzeniach) po 24 godzinach
- U<sub>t</sub> – logarytm dziesiętny ze średniej liczby bakterii na folii kontrolnej aktywnej (w trzech powtórzeniach) po 24 godzinach
- U<sub>0</sub> - logarytm dziesiętny ze średniej liczby bakterii na folii kontrolnej aktywnej (w trzech powtórzeniach) w czasie 0h.

Sieć Badawcza Łukasiewicz - Instytut Biopolimerów i Włókien Chemicznych

90-570 Łódź, ul. M. Skłodowskiej-Curie 19/27, Polska  
Tel.: +48 42 6376744, 6380352 • Fax.: + 48 42 6376214

Laboratorium Mikrobiologiczne

Tel./Fax. 42 6380337, Tel. 42 6380300 wew. 384, e-mail: ibwche@ibwch.lodz.pl, mikrobiologia@ibwch.lodz.pl

cd. Raportu z badań Nr 34/2020 z 10.06.2020

Strona 5 z 6

Wyniki badania dla *Escherichia coli* ATCC 11229

Data prowadzenia testu: 01.-04.06.2020

Liczba powtórzeń: trzy powtórzenia każdej próbki

Temperatura inkubacji: 35°C

Stężenie inokulum: *E. coli* –  $7,9 \times 10^5$  jtk/ml,

Objętość inokulum: 0,4ml

Warunki ważności testu		
Wymagania	Uzyskane wyniki	Ocena badania
Wartości logarytmów liczby bakterii oznaczone na próbce kontrolnej zaraz po zaszczepieniu powinny spełniać wymagania: $(L_{max} - L_{min}) / (L_{\text{śr}}) < 0,2$ gdzie: L <sub>max</sub> , L <sub>min</sub> - logarytm dziesiętny z największej i najmniejszej liczby bakterii na próbce zaraz po zaszczepieniu L <sub>śr</sub> – logarytm dziesiętny ze średniej liczby bakterii na próbce zaraz po zaszczepieniu	L <sub>min</sub> = 4,17 L <sub>max</sub> = 4,22 L <sub>śr</sub> = 4,20 $(4,22 - 4,17) / (4,20) = 0,01$	Spełnia warunek
Średnia liczba bakterii oznaczona zaraz po zaszczepieniu na próbce kontrolnej powinna mieścić się w przedziale od $6,2 \times 10^3$ do $2,5 \times 10^4$ jtk/cm <sup>2</sup>	$1,6 \times 10^4$ jtk/cm <sup>2</sup>	Spełnia warunek
Liczba bakterii na każdej próbce kontrolnej po 24 godzinach inkubacji powinna być nie mniejsza niż $6,1 \times 10^1$ jtk/cm <sup>2</sup>	$7,9 \times 10^5$ jtk/cm <sup>2</sup> $9,3 \times 10^5$ jtk/cm <sup>2</sup> $9,0 \times 10^5$ jtk/cm <sup>2</sup>	Spełnia warunek

Tabela 1. Wyniki aktywności antybakteryjnej próbek folii wobec *E. coli*– wyniki podano jako średnia z trzech powtórzeń.

Symbol próbki	Czas [h]	<i>Escherichia coli</i> ATCC 11229		
		Liczba bakterii, wartość średnia N <sub>śr</sub> [jtk/cm <sup>2</sup> ]	log N <sub>śr</sub>	Aktywność antybakteryjna R
kontrola	0	$1,6 \times 10^4$	U <sub>0</sub> = 4,20	-
kontrola	24	$8,8 \times 10^5$	U <sub>t</sub> = 5,94	-
<b>Folia Profiflex Pro GPT FX100+ Antibacterial</b>	24	$5,5 \times 10^3$	A <sub>t</sub> = 3,72	<b>2,22</b>

*Handwritten signature*

Sieć Badawcza Łukasiewicz - Instytut Biopolimerów i Włókien Chemicznych

90-570 Łódź, ul. M. Skłodowskiej-Curie 19/27, Polska  
Tel.: +48 42 6376744, 6380352 • Fax.: + 48 42 6376214

Laboratorium Mikrobiologiczne

Tel./Fax. 42 6380337, Tel. 42 6380300 wew. 384, e-mail: ibwch@ibwch.lodz.pl, mikrobiologia@ibwch.lodz.pl

cd. Raportu z badań Nr 34/2020 z 10.06.2020

Strona 6 z 6

Wyniki badania dla *Staphylococcus aureus* ATCC 6538

Data prowadzenia testu: 01.-04.06.2020

Liczba powtórzeń: trzy powtórzenia każdej próbki

Temperatura inkubacji: 35°C

Stężenie inokulum: *S. aureus* –  $4,2 \times 10^5$  jtk/ml,

Objętość inokulum: 0,4ml

Kryteria poprawności przeprowadzenia badania		
Wymagania	Uzyskane wyniki	Ocena badania
Wartości logarytmów liczby bakterii oznaczone na próbce kontrolnej zaraz po zaszczepieniu powinny spełniać wymagania: $(L_{max} - L_{min}) / (L_{\bar{s}}) < 0,2$ gdzie: L <sub>max</sub> , L <sub>min</sub> - logarytm dziesiąty z największej i najmniejszej liczby bakterii na próbce zaraz po zaszczepieniu L <sub>śr</sub> – logarytm dziesiąty ze średniej liczby bakterii na próbce zaraz po zaszczepieniu	L min = 4,08 L max = 4,12 L <sub>śr</sub> = 4,10 $(4,12 - 4,08) / (4,10) = 0,01$	Spełnia warunek
Średnia liczba bakterii oznaczona zaraz po zaszczepieniu na próbce kontrolnej powinna mieścić się w przedziale od $6,2 \times 10^3$ do $2,5 \times 10^4$ jtk/cm <sup>2</sup>	$1,3 \times 10^4$ jtk/cm <sup>2</sup>	Spełnia warunek
Liczba bakterii na każdej próbce kontrolnej po 24 godzinach inkubacji powinna być nie mniejsza niż $6,1 \times 10^1$ jtk/cm <sup>2</sup>	$5,2 \times 10^4$ jtk/cm <sup>2</sup> $3,8 \times 10^4$ jtk/cm <sup>2</sup> $4,5 \times 10^4$ jtk/cm <sup>2</sup>	Spełnia warunek

Tabela 2. Wyniki aktywności antybakteryjnej próbek folii wobec *S. aureus* – wyniki podano jako średnia z trzech powtórzeń.

Symbol próbki	Czas [h]	<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 6538		
		Liczba bakterii, wartość średnia N <sub>śr</sub> [jtk/cm <sup>2</sup> ]	log N <sub>śr</sub>	Aktywność antybakteryjna R
kontrola	0	$1,3 \times 10^4$	U <sub>0</sub> = 4,10	-
kontrola	24	$4,5 \times 10^4$	U <sub>t</sub> = 4,65	-
<b>Folia Profiflex Pro GPT FX100+ Antibacterial</b>	24	$1,3 \times 10^0$	A <sub>t</sub> = 0,10	<b>4,55</b>

Wnioski:

Badana próbka oznaczona jako **Folia Profiflex Pro GPT FX100+ Antibacterial** wykazała **działanie antybakteryjne** wobec testowanego szczepu *Escherichia coli* ATCC 11229 oraz **silne działanie antybakteryjne** wobec *Staphylococcus aureus* ATCC 6538.

Liczba bakterii *E. coli* na kontroli po 24 godzinach inkubacji wynosiła  $8,8 \times 10^5$  jtk/cm<sup>2</sup>, natomiast na próbce badanej  $5,5 \times 10^3$  jtk/cm<sup>2</sup>. Aktywność antybakteryjna R wynosiła **2,22** wobec *E. coli*.

Liczba bakterii *S. aureus* po 24 godzinach inkubacji wynosiła  $4,5 \times 10^4$  jtk/cm<sup>2</sup> na próbce kontrolnej, natomiast na próbce badanej wynosiła  $1,3 \times 10^0$  jtk/cm<sup>2</sup>. Aktywność antybakteryjna R wynosiła **4,55** wobec *S. aureus*.

**Próbka ma działanie antybakteryjne.**

WYKONAWCY BADAŃ: mgr inż. Krystyna Guzińska,

AUTORYZOWAŁ:

Kierownik Laboratorium  
dr Dorota Kaźmierczak



Data sporządzenia raportu: 10.06.2020

Raport sporządzono w 2 jednobrzmiących egzemplarzach:

egz. 1 - otrzymuje zleceniodawca

egz. 2 - pozostaje u wykonawcy

Koniec raportu z badań