



**Sieć Badawcza Łukasiewicz - Instytut Inżynierii Materiałów Polimerowych
i Barwników**
Laboratorium Badawcze „Polimer”
ul. M. Skłodowskiej-Curie 55, 87-100 Toruń
Tel. +48(56) 650-00-44, Fax. +48(56) 650-03-33

SPRAWOZDANIE z BADAŃ

TB/7/BIO/2023

Rodzaj badania: Prace badawcze oznaczania:
- właściwości przeciwbakteryjnych tworzywa polimerowego

Przedmiot badania : elementy modułowe skrzynek rozdzielczych

Numer próbki: 7-1/BIO/2023, 7-2/BIO/2023

Nazwa i adres Klienta: ECS Piotr Paruszewski
Bierzów 47
63-507 Kobyła Góra
NIP: 514-021-87-53

SIEĆ BADAWCZA ŁUKASIEWICZ
INSTYTUT INŻYNIERII MATERIAŁÓW
POLIMEROWYCH I BARWNIKÓW
ul. M. Skłodowskiej – Curie 55, 87-100 TORUŃ
tel. 56/659 84 22; fax: 56/650-03-33
NIP: 879-017-06-91

Data rozpoczęcia badań: 16.05.2023
Data zakończenia badań: 19.05.2023
Data opracowania sprawozdania: 22.05.2023

Wyniki badań odnoszą się wyłącznie do badanej próbki. Bez pisemnej zgody Laboratorium Badawczego „Polimer” Sieć Badawcza Łukasiewicz - Instytutu IMPiB niniejsze sprawozdanie nie może być powielane inaczej, jak tylko w całości.

1. Przedmiot badań

Do badań wykorzystano dostarczone przez Klienta próbki tworzywa:

- Kontrola; próbce nadano numer **7-1/BIO/2023**,
- elementy modułowe skrzynek rozdzielczych, skrzynki rozprężne; próbce nadano numer **7-2/BIO/2023**.

Próbki do badań zostały pobrane przez Klienta zgodnie z wymaganiami dotyczącymi próbek do badań opisanymi w znormalizowanej(-ych) metodzie(-ach) badawczych podanych w punkcie 3 niniejszego sprawozdania.

2. Podstawa opracowania

Badania wykonano na podstawie zlecenia od Smart Nanotechnologies S.A. z dnia 26.04.2023. Próbki do badań otrzymano 11.05.2023 r. Zleceniu nadano numer 150000-36-2.

3. Zakres badań

Zgodnie z otrzymanym zleceniem dla każdej próbki zostały wykonane następujące badania:

- oznaczenie właściwości przeciwbakteryjnych tworzywa polimerowego.

4. Przeprowadzenie badań

Oznaczanie właściwości przeciwbakteryjnej tworzywa polimerowego

Zgodnie z normą: ISO 22196:2011

Zastosowane szczepy referencyjne: *Escherichia coli* (ATCC 8739)
Staphylococcus aureus (ATCC 6538P)

Wielkość, kształt próbki, materiały, metodykę badań oraz wytyczne opisane w normie ISO 22196, 2011 zostały zastosowane do badań.

Charakterystyka próbek: tworzywo polimerowe o wymiarach 50 mm × 50 mm, grubość: ok. 2,0 mm.

Charakterystyka warstwy pokrywającej: folia PE 40 mm x 40 mm, grubość 0,02 mm.

Objętość inokulum: 0,4 ml.

5. Wyniki badań

Oznaczanie właściwości przeciwbakteryjnej tworzywa polimerowego

Tabela 1. Wyniki badań oznaczania właściwości przeciwbakteryjnych próbek w stosunku do szczepów bakterii *E. coli* i *S. aureus*:

Symbol próbki	Szczep bakteryjny	Średnia liczba żywych komórek bakterii jtk/cm ²	Obliczony parametr
7-1/BIO/2023 Kontrola 0h	<i>E. coli</i>	$2,0 \times 10^4$	$U_0 = 4,3$
	<i>S. aureus</i>	$1,7 \times 10^4$	$U_0 = 4,2$
7-1/BIO/2023 Kontrola 24h	<i>E. coli</i>	$2,2 \times 10^4$	$U_t = 4,2$
	<i>S. aureus</i>	$9,8 \times 10^3$	$U_t = 4,0$
7-2/BIO/2023 elementy modułowe skrzynek rozdzielczych, skrzynki rozprężne	<i>E. coli</i>	$2,9 \times 10^1$	$A_t = 1,4$
	<i>S. aureus</i>	9,4	$A_t = 0,8$

jtk – jednostki tworzące kolonie bakteryjne.

U_0 – średnia logarytmu liczby jtk/cm², jaką odzyskano z próbek kontrolnych bezpośrednio po zaszczepieniu.

U_t – średnia logarytmu liczby jtk/cm², odzyskanych z próbek kontrolnych po 24 h.

A_t – średnia logarytmu liczby jtk/cm², jaką odzyskano z próbek badanych po 24 h.

Obliczenia aktywności antybakteryjnej (R) zgodnie z tabelą:

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

Próbka 7-2/BIO/2023:

w stosunku do *E. coli*: $R = 2,8$

w stosunku do *S. aureus*: $R = 3,2$

Warunki walidacyjne:

- I. Wartość logarytmu liczby żywych komórek bakterii oznaczonych bezpośrednio po zaszczepieniu z próbek kontrolnych powinna spełniać następujące wymagania:

$$(L_{\max} - L_{\min}) / (L_{\text{średnia}}) \leq 0,2$$

gdzie: $L_{\max}$ to logarytm dziesiętny z maksymalnej liczby żywych bakterii znalezionych w próbce;
 $L_{\min}$ to logarytm dziesiętny z minimalnej liczby występujących w próbce żywych bakterii;
 $L_{\text{średnia}}$ jest logarytmem dziesiętnym średniej liczby występujących w próbkach żywych bakterii.

Uzyskane wyniki:

dla *E. coli*: 0,1 (spełnia warunek)

dla *S. aureus*: 0 (spełnia warunek)

- II. Średnia liczba żywych komórek bakterii oznaczonych bezpośrednio po zaszczepieniu na próbce kontrolnej powinna mieścić się w przedziale od $6,2 \times 10^3$ jtk/cm² do $2,5 \times 10^4$ jtk/cm².

Uzyskane wyniki:

dla *E. coli*: $2,0 \times 10^4$ jtk/cm² (spełnia warunek)

dla *S. aureus*: $1,7 \times 10^4$ jtk/cm² (spełnia warunek)

- III. Średnia liczba żywych komórek bakterii oznaczonych na próbce kontrolnej po 24 godzinach inkubacji powinna być nie mniejsza niż $6,2 \times 10^1$ jtk/cm².

Uzyskane wyniki:

dla *E. coli*: $2,2 \times 10^4$ jtk/cm² (spełnia warunek)

dla *S. aureus*: $9,8 \times 10^3$ jtk/cm² (spełnia warunek)

6. Ocena badań

Dla badanej próbki **7-2/BIO/2023** otrzymano wartość redukcji logarytmu dziesiętnego jtk/cm² ($\text{Red}_{\log 10}$) względem próbki kontrolnej (**7-1/BIO/2023**) na poziomie wynoszącym 2,8 ($R = 2,8$) dla *E. coli* i na poziomie wynoszącym 3,2 ($R = 3,2$) dla *S. aureus*.

Aktywność przeciwbakteryjna jest tym wyższa, im wyższa jest wartość redukcji logarytmu dziesiętnego jtk/cm² ($\text{Red}_{\log 10}$) względem próbki kontrolnej.

Wyniki badań odnoszą się wyłącznie do badanych obiektów.

Badanie wykonał:

mgr Alicja Mazuryk

Sprawozdanie autoryzował:

dr Katarzyna Janczak

Lider Obszaru
Kierownik ds. Jakości

dr Katarzyna Janczak

- koniec sprawozdania -

Rozdzielnik:

- Klient
- TB

