



Diaksalnie podstawiona ftalocyjanina krzemowa jako uczulacz do przeciwbakteryjnej i przeciwnowotworowej terapii foto- i sonodynamicznej

M. Wysocki^{1,2*}, D. Ziental¹, M. Józkiwiak^{2,3}, J. Długaszewska⁴, Z. Biyiklioglu⁵, H. Piotrowska-Kempisty³, E. Güzel⁵, Ł. Sobotta¹

*Autor korespondujący: marcin.wysocki@student.ump.edu.pl

¹Katedra i Zakład Chemii Nieorganicznej i Analitycznej, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu, ul. Rokietnicka 3, 60-806 Poznań

²Szkoła Doktorska, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu, ul. Bukowska 70, 60-812 Poznań

³Katedra i Zakład Toksykologii, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu, ul. Rokietnicka 3, 60-806 Poznań

⁴Katedra i Zakład Genetyki i Mikrobiologii Farmaceutycznej, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu, ul. Rokietnicka 3, 60-806 Poznań

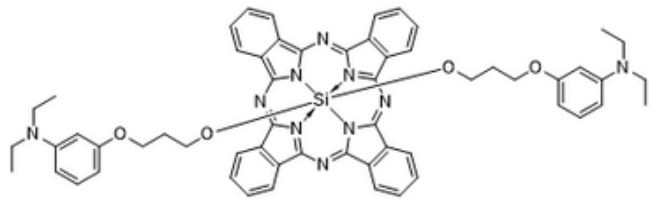
⁵Department of Chemistry, Karadeniz Technical University, Trabzon, Türkiye

⁶Department of Engineering Fundamental Sciences, Sakarya University of Applied Sciences, 54050 Sakarya, Türkiye



Wprowadzenie

- Ftalocyjaniny znane są z wysokiej aktywności fotodynamicznej
- Ich makrocycliczna struktura pozwala na wprowadzenie atomów centralnych
- Właściwości atomu centralnego mogą znacznie wpływać na właściwości związku
- Wprowadzenie atomów krzemu pozwala na umieszczenie dodatkowych podstawników w osi prostopadłej do struktury cząsteczki
- Podstawniki aksjalne pozwalają wpływać na zdolność agregacji oraz rozpuszczalność



Metody biologiczne

- Aktywność przeciwbakteryjna zbadana wobec metycyloopornego *Staphylococcus aureus* oraz *Staphylococcus epidermidis* w stężeniu 100 µM
- Redukcja obliczona na podstawie zliczania jednostek tworzących kolonie
- Aktywność przeciwnowotworowa zbadana wobec linii komórkowych raka płaskonabłonkowego SCC-25 i FaDu oraz ludzkich fibroblastach MRC-5 (10 µM, 10 J/cm² lub 3 MHz, 96 J/cm²)
- Przeżywalność komórek wyznaczona za pomocą testu MTT

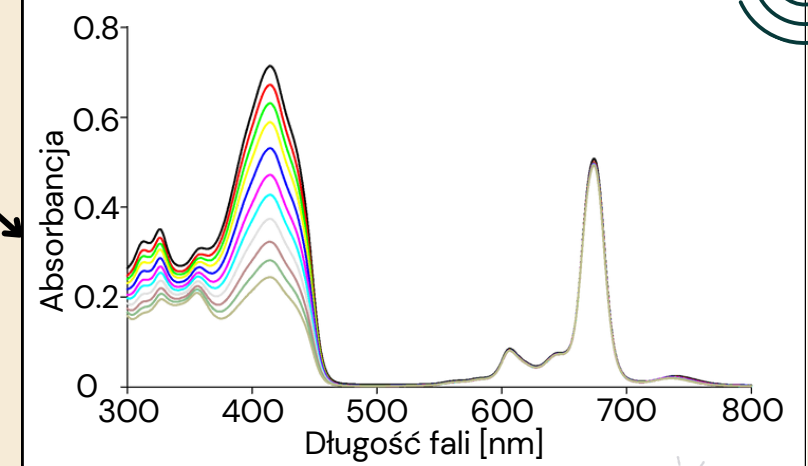
Metody chemiczne

- Pomiary spektroskopowe fotostabilności i wydajności kwantowej generowania tlenu singletowego
- 1,3-difenyloizobenzofuran (DPBF) został użyty jako chemiczny wygaszacz tlenu singletowego
- Maksimum absorpcji DPBF przy 417 nm
- Pomiary prowadzone w DMF i DMSO
- Wydajność kwantowa generowania tlenu singletowego obliczona w odniesieniu do standardu, ftalocyjaniny cynkowej (0.56 w DMF, 0.67 w DMSO)
- Pomiary sonochemiczne (1 MHz, 3 W) prowadzone w DMF
- Sonikacja pięciu niezależnych próbek w 10 1-minutowych interwałach
- Wydajność generowania tlenu singletowego obliczona na podstawie stopnia rozkładu DPBF

Tlen singletowy - naświetlanie

Rozpuszczalnik	Fotostabilność *10 ⁶	Generowanie tlenu singletowego
DMF	18.9	0.01
DMSO	34.1	0.09

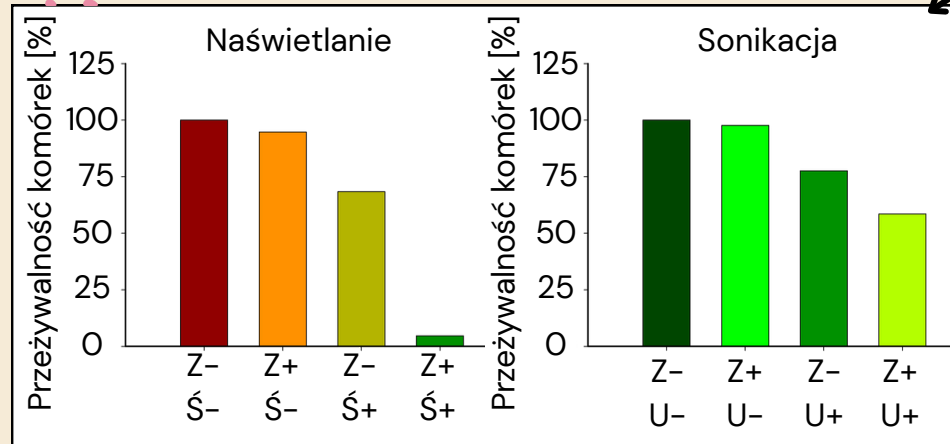
Tlen singletowy - sonikacja



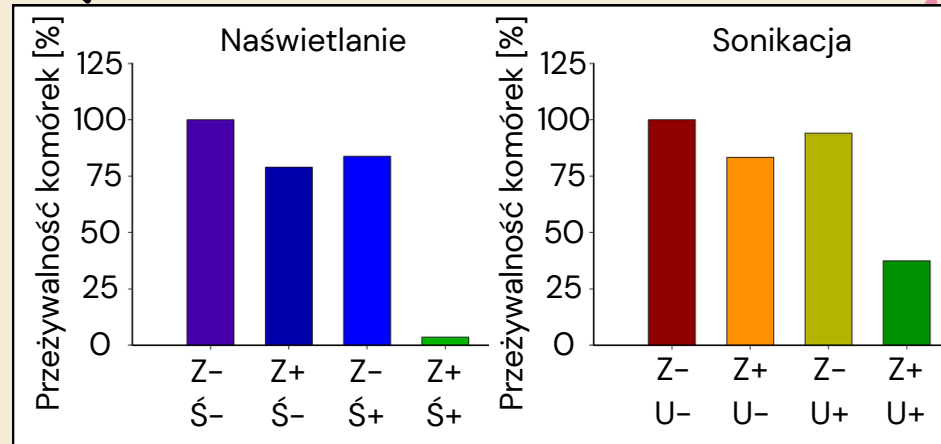
Aktywność przeciwbakteryjna

Dawka światła [J/cm ²]	MRSA	<i>S. Epidermidis</i>
	Logarytm redukcji wzrostu	
100	-	4.96
150	5.25	4.96

Aktywność przeciwko FaDu



Aktywność przeciwko SCC-25



Podsumowanie

- Badana ftalocyjanina krzemowa wykazuje wysoką fotostabilność oraz niskie generowanie tlenu singletowego pod wpływem naświetlania
- Sonostabilność oraz generowanie tlenu singletowego pod wpływem sonikacji były bardzo wysokie
- Fotodynamiczna aktywność przeciwbakteryjna jest bardzo wysoka, z kolei aktywność sonodynamiczna przeciw bakteriom jest nieznaczna
- Ftalocyjanina prezentowała wysoką aktywność przeciwnowotworową zarówno pod wpływem naświetlania, jak i sonikacji
- Aktywność przeciwnowotworowa pod wpływem naświetlania była znacznie wyższa, niż pod wpływem sonikacji