

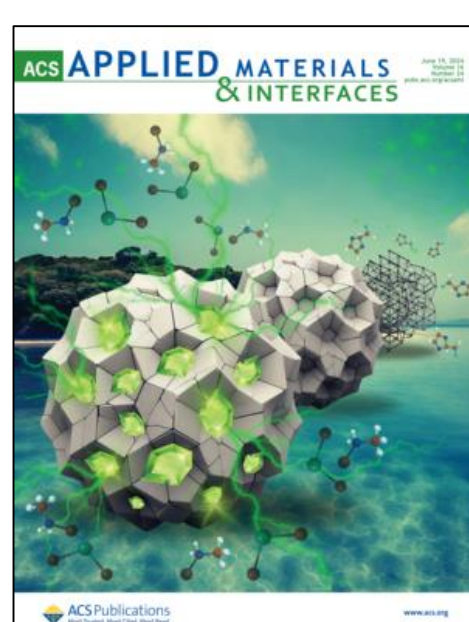
**Grupa badawcza prof. dr. hab. Sławomira Sęka, grupa działała w ramach Pracowni Teorii i Zastosowań Elektrod (PTiZE)
Członkowie: dr Damian Dziubak, dr Joanna Juhaniewicz-Dębińska, Kinga Burdach, Arkadiusz Grepka, Paria Pashazadeh-Panahi**

GRANTY BADAWCZE:

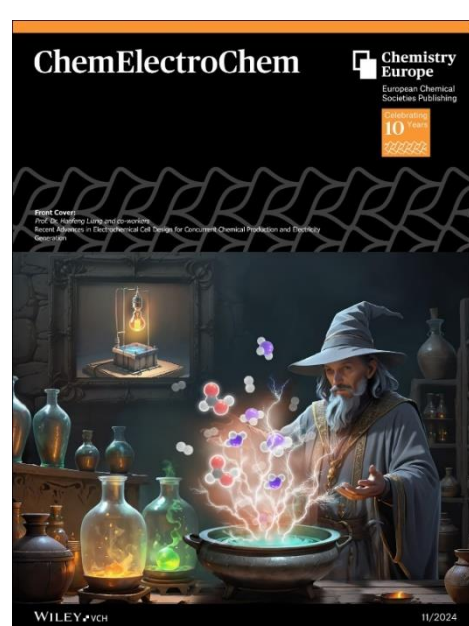
- OPUS 27: „Nowe spojrzenie na mechanizm działania peptydów antybiotykowych – rola podwójnej warstwy elektrycznej”, prof. dr hab. Sławomir Sęk, przyznane finansowanie: 1 551 400 zł.
- PRELUDIUM 23: „Funkcjonalne warstwy molekularne oparte na foldamerach oligomocznikowych”, mgr Arkadiusz Grepka, przyznane finansowanie: 140 000 zł.
- Marie Skłodowska-Curie Innovative Training Network: „Multidisciplinary Training of Young Researchers in Novel Implantable Bioinspired sensors”, prof. dr hab. Sławomir Sęk, przyznane finansowanie: 2 856 013 EUR
- MINIATURA 8: „Kierunkowa immobilizacja kanałów jonowych z metką His-Tag rekonstruowanych w membranie lipidowej na podłożu stałym”, dr Damian Dziubak, przyznane finansowanie: 49 999 zł.
- OPUS 18: „Membranolityczne lipo-oligomoczniki: w poszukiwaniu nowej klasy związków przeciwdrobnoustrojowych”, prof. dr hab. Sławomir Sęk, przyznane finansowanie: 1 404 360 zł.
- SONATA 13: „Badanie wpływu gangliozydów, insuliny i jonów cynku na oddziaływania amyliny z błonami biomimetycznymi”, dr Joanna Juhaniewicz-Dębińska, przyznane finansowanie: 477 480 zł.

PUBLIKACJE NAUKOWE:

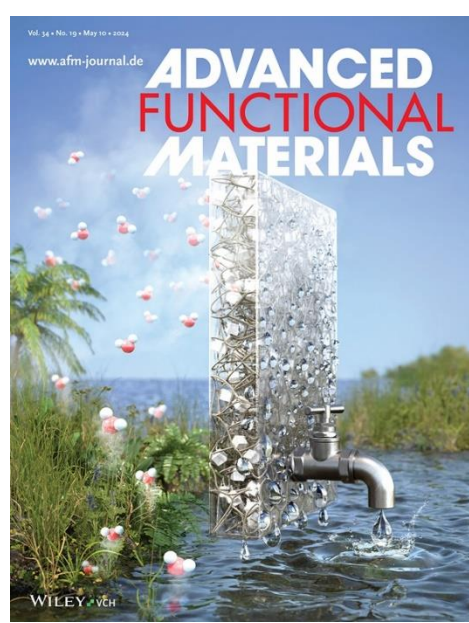
Grepka, A., Dziubak, D., Puszek, A.K., Bachurska-Szpala, P., Ivanov, M., Vilarinho, P.M., Pulka-Ziach, K., Sek, S., 2024. Stimuli-Responsive Oligourea Molecular Films. ACS Appl. Mater. Interfaces acsami.4c04767. <https://doi.org/10.1021/acsami.4c04767>



Juhaniewicz-Debinska, J., Dziubak, D., Sek, S., 2024. Does the Electrical Double Layer Contribute to the Mechanism of Action of Antimicrobial Peptides? ChemElectroChem 11, e202400153. <https://doi.org/10.1002/celc.202400153>



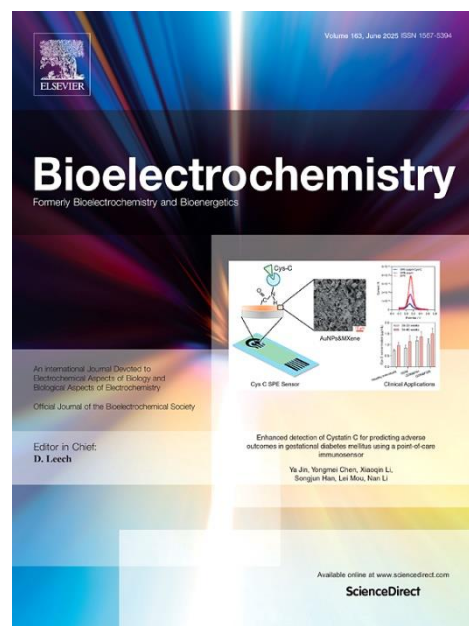
Kowalczyk, A., Duszczyk, M., Sęk, S., Lipiński, P.F.J., Kaczorek, D., Kawęcki, R., Grudzinski, I.P., Rode, J.E., Dobrowolski, J.Cz., Nowicka, A.M., 2024a. Thiolated Chiral Naphthalene Diimide Derivatives as Effective Selectors of the β -Blocker Atenolol Enantiomers. Adv Funct Materials 34, 2305806. <https://doi.org/10.1002/adfm.202305806>



Kowalczyk, A., Dziubak, D., Kasprzak, A., Sobczak, K., Ruzycka-Ayoush, M., Bamburowicz-Klimkowska, M., Sęk, S., Rios-Mondragon, I., Żółek, T., Runden-Pran, E., Shaposhnikov, S., Cimpan, M.R., Dusinska, M., Grudzinski, I.P., Nowicka, A.M., 2024b. Surface-Bioengineered Extracellular Vesicles Seeking Molecular Biotargets in Lung Cancer Cells. ACS Appl. Mater. Interfaces 16, 31997–32016. <https://doi.org/10.1021/acsami.4c04265>



Mohammed-Sadhakathullah, A.H.M., Pashazadeh-Panahi, P., Sek, S., Armelin, E., Torras, J., 2024. Formation of sparsely tethered bilayer lipid membrane on a biodegradable self-assembled monolayer of poly(lactic acid). Bioelectrochemistry 159, 108757. <https://doi.org/10.1016/j.bioelechem.2024.108757>

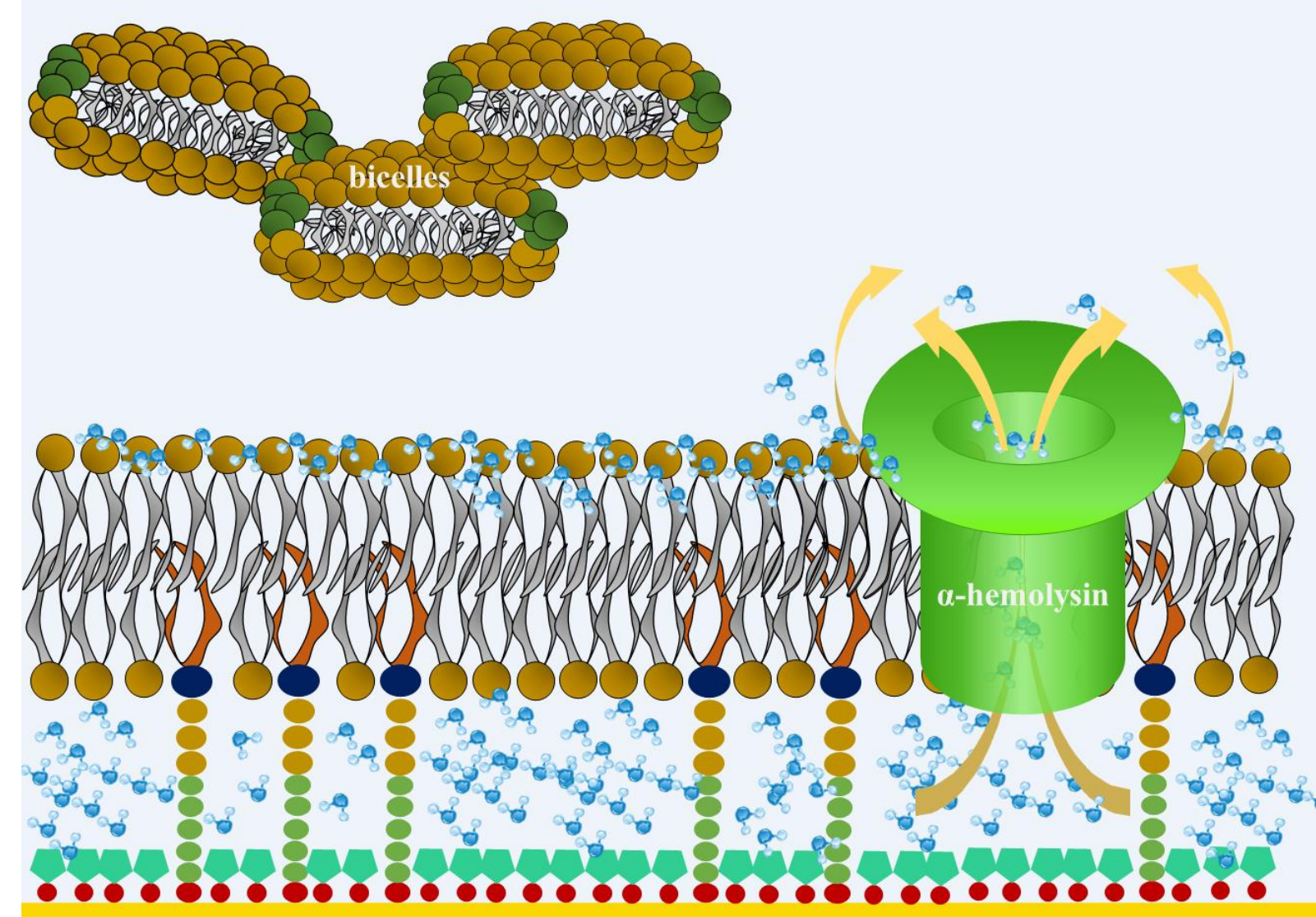
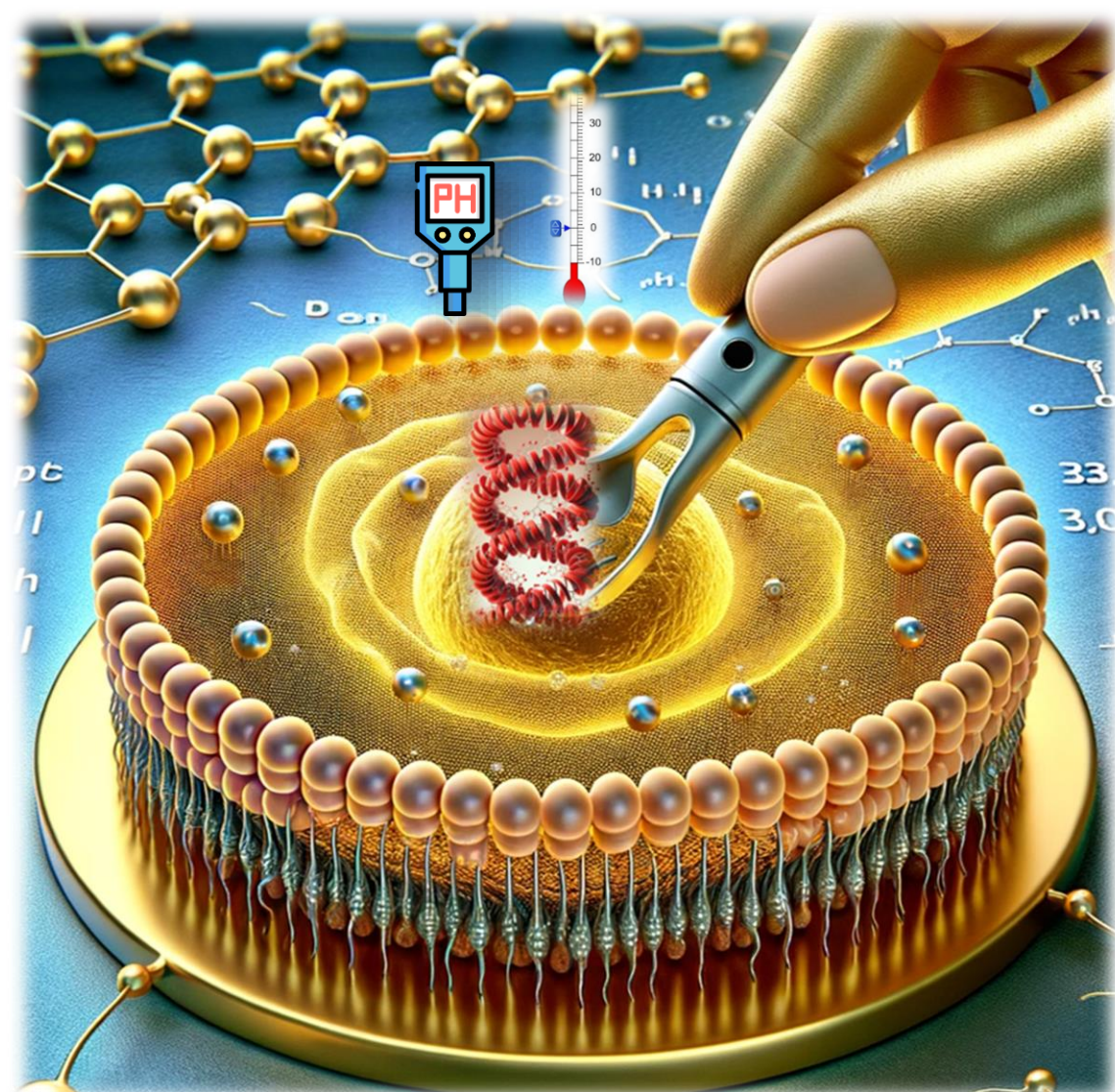


Juhaniewicz-Debinska, J., 2024. Melittin-Induced Structural Transformations in DMPG and DMPS Lipid Membranes: A Langmuir Monolayer and AFM Study. Molecules 29, 6064. <https://doi.org/10.3390/molecules29246064>



KONSTRUKCJA BIOMIMETYCZNYCH BŁON LIPIDOWYCH DO ZASTOSOWAN SENSORYCZNYCH OPARTYCH NA KANAŁACH JONOWYCH

Paria Pashazadeh Panahi, Damian Dziubak, Sławomir Sęk

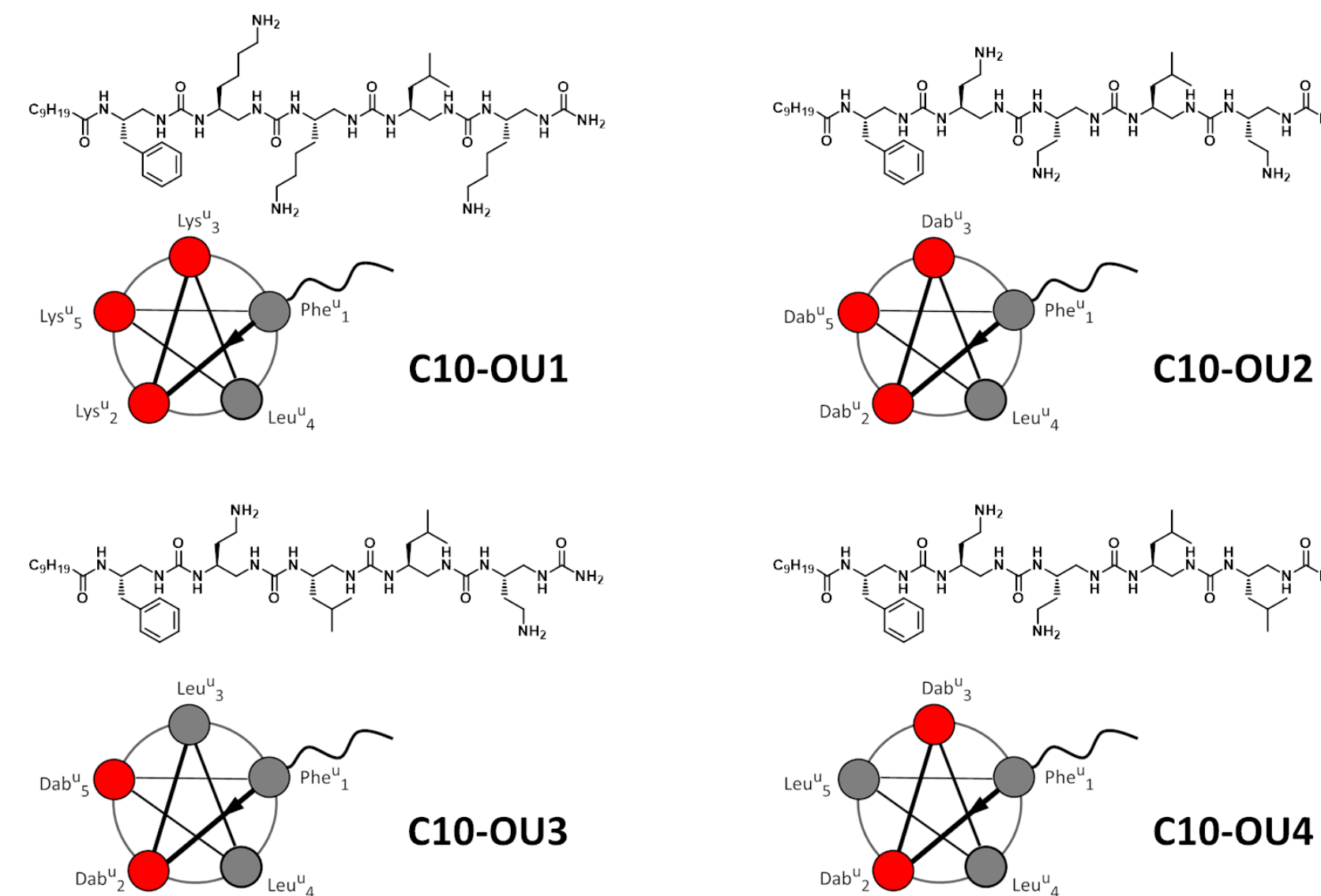


Wyobraź sobie tworzenie ultra-czułego detektora, ale takiego, który działa na poziomie mikroskopijnym. Konstruujemy małe, elastyczne warstwy – błony lipidowe – aby umieścić w nich molekularnych strażników, znanych jako kanały jonowe. To nie są byle jakie kanały jonowe; to wyspecjalizowane białka takie jak gramicidyna czy hemolizyna: każdy z nich ma unikalną zdolność kontrolowania tego, co przechodzi przez membranę za pomocą tej specjalnej „bramy”.

Nasza praca przypomina konstruowanie zaawansowanego technicznie systemu bezpieczeństwa, gdzie kanały jonowe pełnią rolę zarówno bramy, jak i strażnika, decydując o tym, co może wejść lub wyjść. Ale jest pewien „plot twist”: testujemy również, jak różni „intruzi” (inhibitory) mogą wpływać na zdolność strażników do zabezpieczenia bramy. To właśnie w tym miejscu dzieje się prawdziwa magia, ponieważ zrozumienie tych interakcji może prowadzić do nowatorskich czujników zdolnych do wykrywania najsubtelniejszych zmian w ich otoczeniu jak również, badanie mechanizmów działania niektórych leków.

NOWE ANTYBIOTYKI Z KLASY FOLDAMERÓW OLIGOMOCZNIKOWYCH

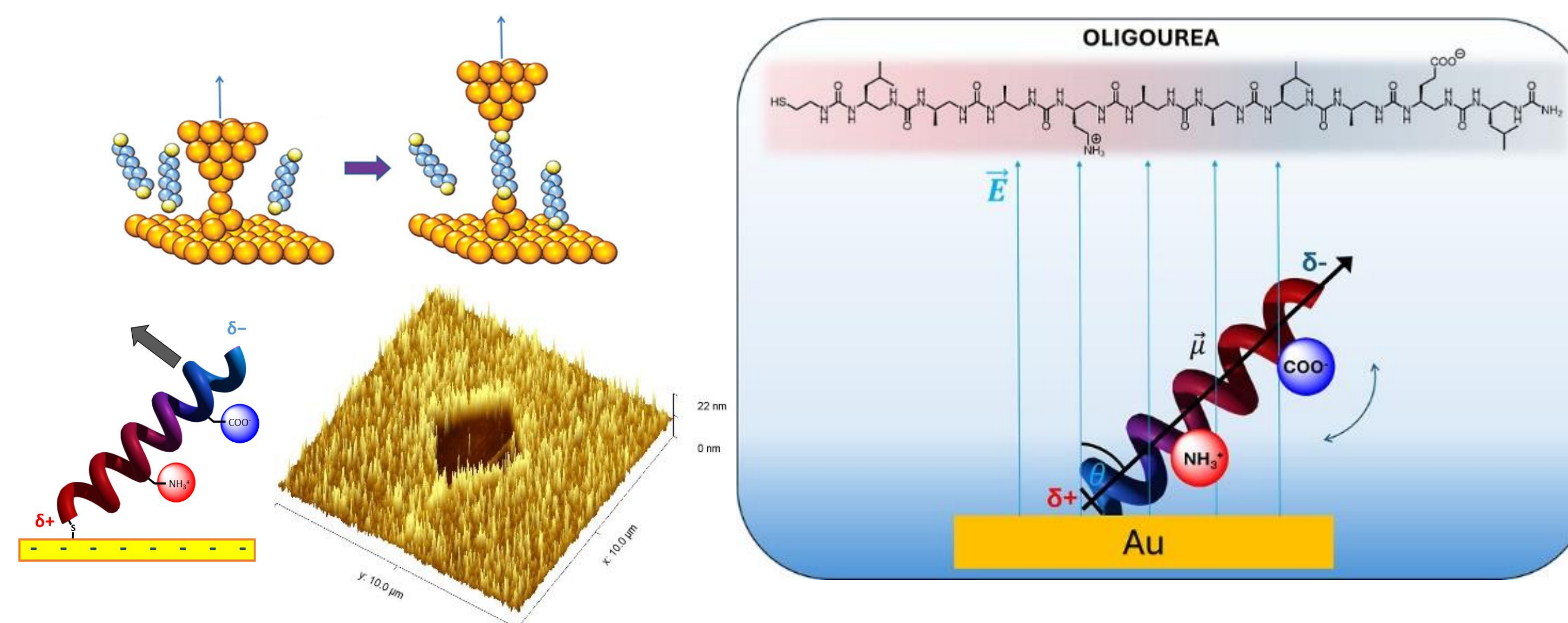
Joanna Juhaniewicz-Dębińska, Damian Dziubak, Kinga Burdach, Sławomir Sęk



Nadużywanie antybiotyków przyczyniło się do wzrostu liczby infekcji wywołanych przez bakterie wielolekooporne, co zaowocowało potrzebą opracowania nowych antybiotyków. Efektem współpracy grup Sławomira Sęka oraz Karoliny Pułki-Ziach jest nowa klasa związków – lipooligomoczników, które wykazują aktywność przeciwbakteryjną. Składają się one z łańcucha acylowego połączonego z oligomocznikiem, tworząc amfilofilową strukturę, która ułatwia ich interakcje z błonami komórkowymi bakterii. Lipooligomoczniki hamują wzrost bakterii, w tym szczególnie trudnych do zwalczania MRSA (gronkowiec złocisty oporny na metycylinę), głównie przez mechanizm membranolityczny. Lipooligomoczniki charakteryzują się większą aktywnością przeciwko bakteriom Gram-dodatnim oraz zwiększoną stabilnością przed degradacją proteolityczną w ludzkiej surowicy krwi.

OLIGOMOCZNIKOWE ZŁĄCZA MOLEKULARNE WYZWALANE POLEM ELEKTRYCZNYM

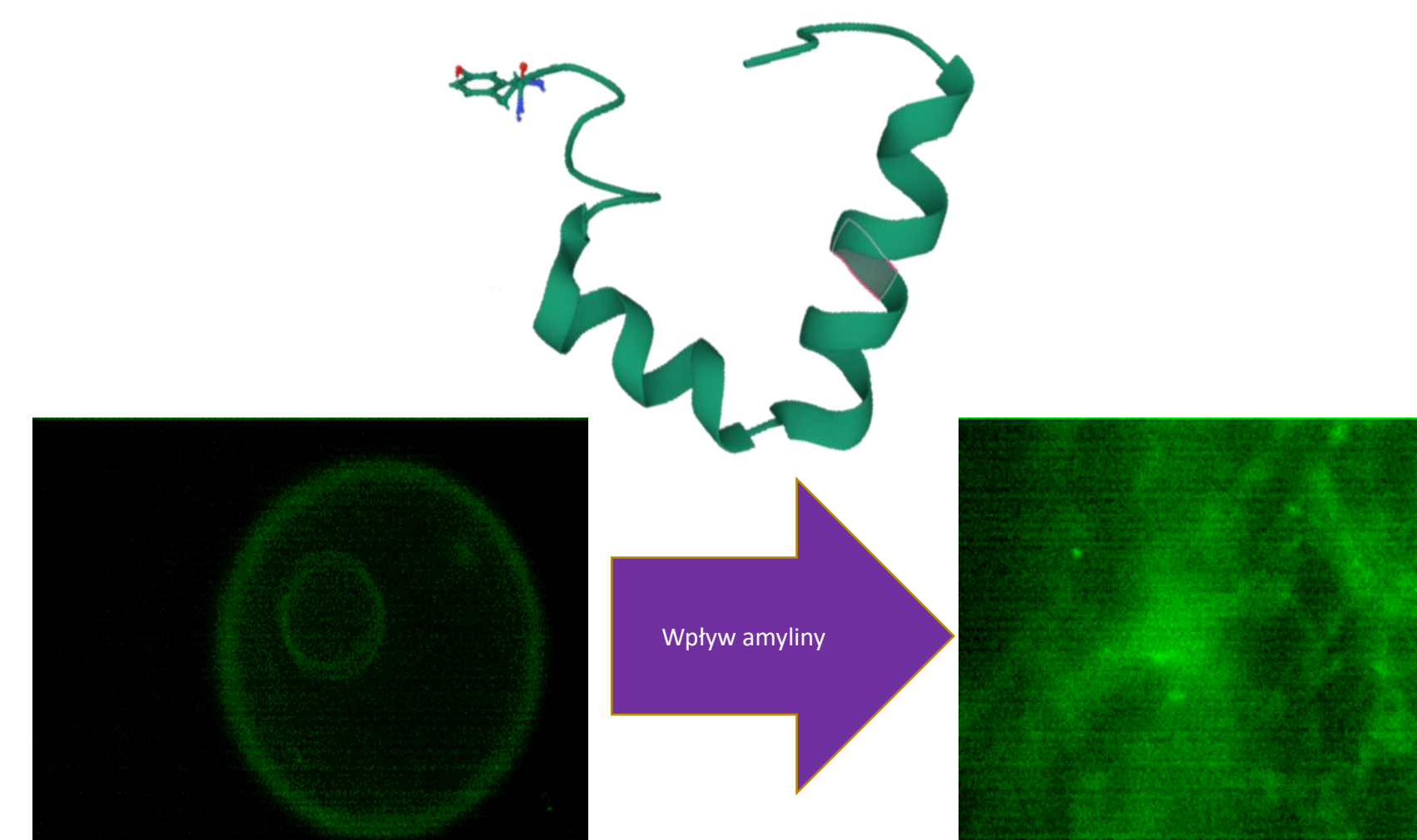
Arkadiusz Grepka, Damian Dziubak, Sławomir Sęk



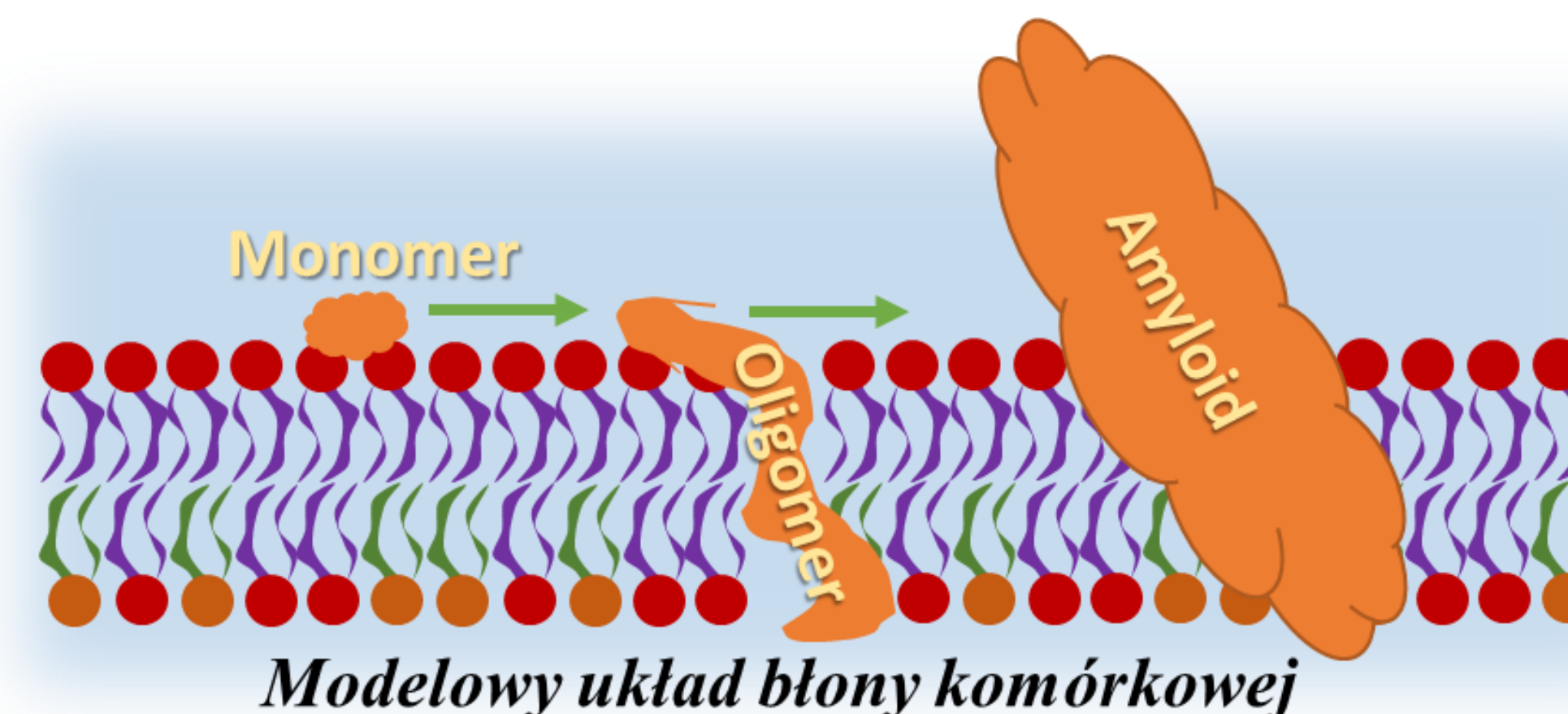
Materiały reagujące na bodźce zyskały dużą popularność dzięki szerokim możliwościom ich zastosowania w czujnikach, nanoskładkach czy układach elektroniki molekularnej. Czynniki wywołujące zmianę mogą mieć charakter chemiczny lub fizyczny i obejmować zmiany pH, temperatury oraz pola elektrycznego i magnetycznego. W naszych badaniach, poszukujemy złączy molekularnych zdolnych do ruchu w wyniku zmiany polaryzacji elektrody. Okazuje się, że oligomoczniki opracowane we współpracy z grupą Karoliny Pułki-Ziach, to nie tylko obiecujący kandydaci na walkę z bakteriami, ale również mogą pełnić funkcję selektywnych wobec bodźca złączy molekularnych.

ZROZUMIEĆ CUKRZYCĘ: WPŁYW JONÓW CYNKU NA DZIAŁANIE AMYLINY NA MODELOWE BŁONY KOMÓRKOWE

Joanna Juhaniewicz-Dębińska, Damian Dziubak, Arkadiusz Grepka



W trzustkach osób dotkniętych cukrzycą typu II amylna, polipeptyd amyloidowy, zaczyna odgrywać niepokojącą rolę. Tworzy ona nierozpuszczalne depozyty fibrylowe, znane jako amyloidy. Co interesujące, struktury te zostały zidentyfikowane u ponad 90% pacjentów. Ale to nie koniec historii - obecność amyloidów łączy się bezpośrednio z tragicznym skutkiem: śmiercią komórek beta trzustki, które są kluczowe dla produkcji insuliny. Wynikiem tego jest pogłębiająca się cukrzyca. W naszych badaniach zagłębiamy się w tajemnicę działania amyliny - jak ta substancja niszczy membrany komórkowe oraz jaką rolę odgrywają jony cynku w tym procesie.



Modelowy układ błony komórkowej