

WYKAZ OSIĄGNIĘĆ NAUKOWYCH

Igor Buzalewicz

Katedra Inżynierii Biomedycznej
Wydział Podstawowych Problemów Techniki
Politechnika Wroclawska

30 maja 2023 r.

Spis treści

1. OSIĄGNIĘCIA NAUKOWE, O KTÓRYCH MOWA W ART. 219 UST. 1. PKT. 2 USTAWY	3
1.1. Cykl dziewięciu powiązanych tematycznie artykułów, zgodnie z art. 219 ust. 1. pkt. 2b Ustawy.....	3
2. INFORMACJA O AKTYWNOŚCI NAUKOWEJ	8
2.1. Wykaz opublikowanych rozdziałów (R) w monografiach naukowych	8
2.2. Wykaz opublikowanych artykułów (A) w czasopiśmie naukowych niewymienionych w sekcji 1.1	10
2.3. Osiągnięcia projektowe, konstrukcyjne i technologiczne	14
2.4. Informacja o wystąpieniach (K) na krajowych, międzynarodowych konferencjach naukowych, z wyszczególnieniem przedstawionych wykładów na zaproszenie i wykładów plenarnych	18
2.5. Informacja o udziale w komitetach organizacyjnych i naukowych konferencji krajowych lub międzynarodowych, z podaniem pełnionej funkcji.....	22
2.6. Informacja o uczestnictwie w pracach zespołów badawczych realizujących projekty finansowane w drodze konkursów krajowych lub zagranicznych, z podziałem na projekty zrealizowane i będące w toku realizacji, oraz z uwzględnieniem informacji o pełnionej funkcji w ramach prac zespołów.....	23
2.7. Członkostwo w międzynarodowych lub krajowych organizacjach i towarzystwach naukowych wraz z informacją o pełnionych funkcjach	26
2.8. Informacja o odbytych stażach w instytucjach naukowych lub artystycznych, w tym zagranicznych, z podaniem miejsca, terminu, czasu trwania stażu i jego charakteru	27
2.9. Członkostwo w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism wraz z informacją o pełnionych funkcjach (np. redaktora naczelnego, przewodniczącego rady naukowej, itp.)	29
2.10. Informacja o recenzowanych pracach naukowych, w szczególności w czasopiśmie międzynarodowych	29
2.11. Informacja o uczestnictwie w programach europejskich lub innych programach międzynarodowych	30
2.12. Informacja o udziale w zespołach badawczych, realizujących projekty inne niż określone w pkt. 2.6.....	31
3. INFORMACJA O WSPÓŁPRACY Z OTOCZENIEM SPOŁECZNYM I GOSPODARCZYM	32
3.1. Wykaz dorobku technologicznego	32
3.2. Informacja o współpracy z sektorem gospodarczym.....	39
3.2.1. OPTICHIP Sp. Z O.O.....	39
3.2.2. SYNAPTISE S.A.	40
3.2.3. BIOAVLEE S.A.	42
3.2.4. LIPOTECH SP. Z.O.O.....	45
3.2.5. BALTON Sp. Z O. O.....	46
3.2.6. VRATIS Sp. Z O.O.....	47
3.2.7. AGRO-VET Laboratorium Weterynaryjne	48
3.3. Uzyskane prawa własności przemysłowej, w tym uzyskane patenty, krajowe lub międzynarodowe	49
3.4. Informacja o wdrożonych technologiach	53
3.5. Informacja o wykonanych ekspertyzach lub innych opracowaniach wykonanych na zamówienie instytucji publicznych lub przedsiębiorców	54
4. INFORMACJE NAUKOMETRYCZNE	56

1. OSIĄGNIĘCIA NAUKOWE, O KTÓRYCH MOWA W ART. 219 UST. 1. PKT. 2 USTAWY

1.1. Cykl dziewięciu powiązanych tematycznie artykułów, zgodnie z art. 219 ust. 1. pkt. 2b Ustawy¹

H1 Buzalewicz I[△], Lizewski K, Kujawińska M, Podbielska H. Degeneration of Fraunhofer diffraction on bacterial colonies due to their light focusing properties examined in digital holographic microscope system. **Optics Express** 21(22): s. 26493–26505, 2013; [doi:10.1364/OE.21.026493](https://doi.org/10.1364/OE.21.026493).

IF₂₀₁₃: 3,525, IF₅₂₀₁₃: 4,697²

MNiSW₂₀₁₃₋₂₀₁₈: 45 pkt. (obecnie MEiN₂₀₁₉₋₂₀₂₂: 140 pkt.)

Mój wkład polegał na współautorstwie koncepcji badań, współautorstwie protokołu pomiarów holograficznych, opracowaniu protokołu przygotowania próbek mikrobiologicznych, przeprowadzeniu pomiarów profilometrycznych za pomocą skaningowego mikroskopu konfokalnego, współudziale w pomiarach za pomocą cyfrowego mikroskopu holograficznego, współudziale w analizie profilu kolonii bakterii, współudziale w dyskusji i interpretacji wyników, koordynacji prac badawczych i prac zespołu, współtworzeniu tekstu manuskryptu, współtworzeniu ilustracji, koordynacji dyskusji z recenzentami, współpracowania finalnej wersji manuskryptu.

H2 Buzalewicz I[△], Kujawińska M, Krauze W, Podbielska H. Novel perspectives on the characterization of species-dependent optical signatures of bacterial colonies by digital holography. **PLOS One** 11(3), art.e0150449: s. 1–18, 2016; [doi:10.1371/journal.pone.0150449](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0150449)

IF₂₀₁₆: 3,234, IF₅₂₀₁₉: 3,331²

MNiSW₂₀₁₃₋₂₀₁₈: 40 pkt. (obecnie MEiN₂₀₁₉₋₂₀₂₂: 100 pkt.)

*Mój wkład polegał na współpracowaniu koncepcji badań, współautorstwie protokołu pomiarów holograficznych, opracowaniu protokołu przygotowania próbek mikrobiologicznych *S. intermedius* oraz *E. coli*, współudziale we wstępnych pomiarach kolonii bakterii *S. intermedius* za pomocą poosiowego mikroskopu holograficznego, przeprowadzeniu finalnych pomiarów holograficznych kolonii *S. intermedius* oraz *E. coli*, przeprowadzeniu numerycznej rekonstrukcji hologramów cyfrowych, analizie danych, analizie statystycznej, współudziale w dyskusji i interpretacji wyników, koordynacji prac zespołu, współtworzeniu tekstu manuskryptu, przygotowaniu wszystkich*

¹ △ oznacza przypadki, w których jestem autorem korespondencyjnym.

² Dla każdej publikacji podałem najbardziej aktualną wartość wskaźnika cytowań czasopisma naukowego, tj. roczny i 5-letni Impact Factor, oraz liczbę punktów na liście MNiSW/MEiN.

ilustracji, koordynacji dyskusji z recenzentami, współpracowaniu finalnej wersji manuskryptu

- H3 Buzalewicz I[□]**, Suchwałko AP, Trzciński P, Sas-Paszt L, Sumorok B, Kowal K, Kozera R, Wieliczko A, Podbielska H. Integrated multi-channel optical system for bacteria characterization and its potential use for monitoring of environmental bacteria. **Biomedical Optics Express** 10(3): s. 1165–1183, 2019; [doi:10.1364/BOE.10.001165](https://doi.org/10.1364/BOE.10.001165)

IF₂₀₁₉: 3,921, IF₅₂₀₁₉: 4,718²

MEiN_{2019–2022}: 140 pkt

Mój wkład polegał na opracowaniu koncepcji badań, opracowaniu protokołu pomiarów optycznych, konstrukcji dwukanałowego, optycznego układu pomiarowego do rejestracji widm dyfrakcyjnych i 2D rozkładów współczynnika transmisji, przeprowadzeniu pomiarów kolonii 8 gatunków bakterii za pomocą opracowanego układu pomiarowego, współudziale w analizie danych i analizie statystycznej, współudziale w dyskusji i interpretacji wyników, koordynacji prac zespołu, współtworzeniu tekstu manuskryptu, przygotowaniu wszystkich ilustracji, koordynacji dyskusji z recenzentami, współpracowaniu finalnej wersji manuskryptu.

- H4 Buzalewicz I[□]**, Suchwałko AP, Korzekwa K. The label-free optical biosensor for an automated, ultra-sensitive and highly accurate microorganisms identification. **Measurement** 178, art. 109408: s. 1–10, 2021; [doi:10.1016/j.measurement.2021.109408](https://doi.org/10.1016/j.measurement.2021.109408)

IF₂₀₂₁: 5,131, IF₅₂₀₂₁: 4,392²

MEiN_{2019–2022}: 200 pkt.

Mój wkład polegał na opracowaniu koncepcji badań, opracowaniu protokołu pomiarów optycznych, opracowaniu dwukanałowego układu pomiarowego, koordynacja i współudział w pomiarach 12 gatunków i 88 szczepów bakterii, rejestracji ponad 100000 widm dyfrakcyjnych, opracowanie algorytmów do oceny zmian wartości cech klasyfikacyjnych widm, współudziale w analizie danych i analizie statystycznej, współudziale w dyskusji i interpretacji wyników, koordynacji prac zespołu, współtworzeniu tekstu manuskryptu, przygotowaniu wszystkich ilustracji, koordynacji dyskusji z recenzentami, współpracowaniu finalnej wersji manuskryptu.

- H5 Buzalewicz I[□]**, Karwańska M, Wieliczko A, Podbielska H. On the application of multi-parametric optical phenotyping of bacterial colonies for multipurpose microbiological diagnostics. **Biosensors & Bioelectronics** 172, art. 112761: s. 1–19, 2021; [doi:10.1016/j.bios.2020.112761](https://doi.org/10.1016/j.bios.2020.112761)

IF₂₀₂₁: 12,545, IF₅₂₀₂₁: 10,129²

MEiN_{2019–2022}: 200 pkt.

Mój wkład polegał na opracowaniu koncepcji badań, opracowaniu protokołu pomiarów optycznych oraz analizy danych,, opracowaniu i konstrukcji nowego wielokanałowego układu pomiarowego do jednoczesnej rejestracji widm dyfrakcyjnych, obrazów spektralnych oraz profilometrii kolonii bakterii, przeprowadzeniu pomiarów dla 5 gatunków bakterii, analizie i przetwarzaniu danych, rekonstrukcji profili kolonii z interferogramów, wyodrębnieniu cech klasyfikacyjnych z zarejestrowanych wzorców, opracowaniu i przetestowaniu modeli klasyfikacyjnych, współudziale w dyskusji i interpretacji wyników, koordynacji prac zespołu, współtworzeniu tekstu manuskryptu, przygotowaniu wszystkich ilustracji, koordynacji, dyskusji z recenzentami, współopracowaniu finalnej wersji manuskryptu.

- H6** Zadka Ł, Chrabąszcz K, **Buzalewicz I**, Wiercigroch E, Glatzel-Plucińska N, Szleszkowski Ł, Gomułkiewicz A, Piotrowska A, Kurnol K, Dziegieł P, Jurek T, Malek K. Molecular profiling of the intestinal mucosa and immune cells of the colon by multi-parametric histological techniques. **Scientific Reports** 11, art. 11309: s. 1–16, 2021; [doi:10.1038/s41598-021-90761-y](https://doi.org/10.1038/s41598-021-90761-y)

IF₂₀₂₁: 4,996; IF₅₂₀₂₁: 4,409²

MEiN₂₀₁₉₋₂₀₂₂: 140 pkt.

Mój wkład polegał na zaproponowaniu wykorzystania pomiarów holotomograficznych do różnicowania porównawczego tkanek kontrolnych i post-mortem, opracowaniu protokołu pomiarowego na cyfrowym tomografie holograficznym i metodologii analizy danych, przeprowadzeniu pomiarów preparatów tkankowych za pomocą cyfrowego tomografu holograficznego, analizie statystycznej i ilościowej danych holotomograficznych, współudziale w dyskusji i interpretacji wyników, współtworzeniu tekstu manuskryptu, opracowaniu ilustracji dotyczących pomiarów holotomograficznych, współudziale w dyskusji z recenzentami, współopracowaniu finalnej wersji manuskryptu.

- H7** Zadka Ł, **Buzalewicz I³**, Ulatowska-Jarża A, Rusak A, Kochel M, Ceremuga I, Dziegieł P. Label-free quantitative phase imaging reveals spatial heterogeneity of extracellular vesicles in selected colon disorders. **American Journal of Pathology** 191 (12): s. 2147–2171, 2021; [doi:10.1016/j.ajpath.2021.08.005](https://doi.org/10.1016/j.ajpath.2021.08.005)

IF₂₀₂₁: 5,77, IF₅₂₀₂₁: 3,673²

MEiN₂₀₁₉₋₂₀₂₂: 140 pkt.

Mój wkład polegał na współautorstwie koncepcji wykorzystania pomiarów holotomograficznych do charakterystyki pęcherzyków zewnątrzkomórkowych, opracowaniu protokołu pomiarów holotomograficznych, opracowaniu metodologii analizy danych holotomograficznych, zapewnieniu materiałów do

³ * oznacza przypadki, kiedy razem z pierwszym autorem mam równy wkład w publikację.

pomiarów holotomograficznych, przeprowadzeniu pomiarów na komórkach oraz pęcherzykach zewnątrzkomórkowych za pomocą cyfrowego tomografu holograficznego, opracowaniu algorytmów analizy danych holotomograficznych, analizie statystycznej, współudziale w dyskusji i interpretacji wyników, współtworzeniu tekstu manuskryptu, opracowaniu ilustracji dotyczących pomiarów holotomograficznych, współudziale w dyskusji z recenzentami, współopracowaniu finalnej wersji manuskryptu.

- H8 Buzalewicz I[□], Ulatowska-Jarża A, Gąsior-Głogowska ME, Wolf-Baca MJ, Żyłka P.** New measurements modalities for multi-parametric, label-free, and non-contact detection of biofilm formation on stainless steel and glass surfaces. **Measurement** 210, art. 112588: s. 1-19, 2023, [doi:10.1016/j.measurement.2023.112588](https://doi.org/10.1016/j.measurement.2023.112588)

IF₂₀₂₂: 5,131, IF₅₂₀₂₁: 4,392²

MEiN_{2019–2023}: 200 pkt.

Mój wkład polegał na współautorstwie koncepcji badań, opracowaniu metodologii pomiarów holotomograficznych, opracowaniu algorytmów przetwarzania i analizy danych holotomograficznych, zapewnieniu niezbędnych materiałów do pomiarów holotomograficznych, przeprowadzeniu pomiarów holotomograficznych, cyfrowym wybarwianiu komórek bakteryjnych, analizie ilościowej zmian współczynnika załamania, analizie statystycznej danych holotomograficznych, przygotowaniu ilustracji wyników dotyczących pomiarów holotomograficznych, współudziale w dyskusji i interpretacji wyników, współudziale w tworzeniu manuskryptu, koordynacji prac badawczych, współudziale w dyskusji z recenzentami, współudziale w opracowaniu finalnej wersji manuskryptu, koordynacji prac badawczych i zespołu, pozyskaniu środków finansowych, administracji projektu.

- H9 Rusak A, Buzalewicz I, Mrozowska M, Wiatrak B, Haczekiewicz-Leśniak K, Olbromski M, Kmiecik A, Krzyżak E, Pietrowska A, Moskal J, Podhorska-Okołów M, Podbielska H, Dzięgiel P.** Multimodal study of CHI3L1 inhibition and its effect on angiogenesis, migration, immune response and refractive index of cellular structures in glioblastoma. **Biomedicine & Pharmacotherapy** 161, art. 114520: s. 1-23, 2023, [doi:10.1016/j.biopha.2023.114520](https://doi.org/10.1016/j.biopha.2023.114520)

IF₂₀₂₂: 7,419, IF₅₂₀₂₁: 6,000²

MEiN_{2019–2023}: 100 pkt.

Mój wkład polegał na: zaproponowaniu wykorzystania pomiarów holotomograficznych w charakteryzacji zmian zachodzących w komórkach glejaka pod wpływem zastosowanego inhibitora, opracowaniu metodologii pomiarów holotomograficznych i ich przeprowadzeniu na komórkach poddanych działaniu różnych stężeń inhibitora, opracowaniu numerycznych algorytmów przetwarzania i analizy danych holotomograficznych, przeprowadzeniu cyfrowego barwienia komórek i struktur komórkowych oraz ich segmentacji, analizie ilościowej zmian współczynnika załamania komórek i organelli komórkowych, współudziale w dyskusji i interpretacji wyników, współtworzeniu manuskryptu, współopracowaniu finalnej wersji manuskryptu,

współprzygotowaniu odpowiedzi dla recenzentów, opracowaniu ilustracji reprezentujących wyniki pomiarów holotomograficznych, zapewnieniu zasobów niezbędnych do realizacji pomiarów holotomograficznych.

Summaryczna liczba punktów MEiN/MNiSW cyklu publikacji: **1205,00**
(zgodnie z rokiem publikacji)

Summaryczny Impact Factor cyklu publikacji: **51,672**
(zgodnie z rokiem publikacji)

Cykl publikacji znajduje się w **załączniku nr 5** do wniosku, a oświadczenia współautorów cyklu publikacji znajdują się w **załączniku nr 6**.

2. INFORMACJA O AKTYWNOŚCI NAUKOWEJ

2.1. Wykaz opublikowanych rozdziałów (R) w monografiach naukowych

Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora (5 rozdziałów)

- R1** Buzalewicz I, Kowal K, Linard M, Suchwałko AP, Podbielska H. Advances in label-free sensing of bacteria by light diffraction phenomenon. *Advances in optics: reviews: book series vol. 3* (ISBN: 978-84-697-9439-5), praca zbiorowa pod redakcją Sergeya Y. Yurish, Barcelona: International Frequency Sensor Association (IFSA) Publishing, 2018; s. 169–196.
- R2** Buzalewicz I, Podbielska H. Current trends of innovations in microbiological diagnosis by light diffraction. *Innovations in biomedical engineering* (ISBN: 978-3-319-47153-2), praca zbiorowa pod redakcją Marka Gzika, Ewarysta Tkacza, Zbigniewa Paszendy, Ewy Piętki, (Advances in Intelligent Systems and Computing book series, vol. 526, ISSN 2194-5357), Berlin: Springer Cham, 2017; s. 267–275.
- R3** Dworniczek E, Franciczek R., Kowal K, Buzalewicz I, Podbielska H, Tofail SAM, Bauer J. Photocatalytic and antimicrobial activity of titania nanoparticles. *Electrically active materials for medical devices* (ISBN: 978-178-326-986-0), praca zbiorowa pod redakcją Syeda A. M. Tofail i Joanny Bauer, London: Imperial College Press, 2016; s. 193–208.
- R4** Kowal K, Cronin P, Dworniczek E, Zeglinski J, Buzalewicz I, Wawrzyńska M, Podbielska H, Tiernan P, Bauer J, Noor MR, Soulimane T, Tofail SAM. Washable, photosterilisable antimicrobial textiles. *devices* (ISBN: 978-178-326-986-0), praca zbiorowa pod redakcją Syeda A. M. Tofail i Joanny Bauer, London: Imperial College Press, 2016; s. 317–332.
- R5** Suchwałko AP, Buzalewicz I, Podbielska H. Statistical identification of bacteria species. *Microbial pathogens and strategies for combating them: science, technology and education*, vol. 1 (ISBN: 978-84-939843-9-7), praca zbiorowa pod redakcją: Antonio Mendez-Vilas, Badajoz: Formatex Research Center, 2013; s. 711–721.

Przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora (7 rozdziałów):

- R6** Buzalewicz I, Wieliczko A, Podbielska H. Novel optical sensor for bacteria detection as the way to combat pathogenic microbes. *Biomedical Engineering Acta, vol. 4, Nutraceuticals, biomedical remedies and physiotherapeutic methods for prevention of civilization-related diseases*

- (ISBN: 978-83-62276-03-5), praca zbiorowa pod redakcją Haliny Podbielskiej i Tadeusza Trziszki, Wrocław: Indygo Zahir Media, 2011; s. 97–106.
- R7 Buzalewicz I**, Podbielska H. Podstawy fotofizyki. *Optyka Biomedyczna – wybrane zagadnienia* (ISBN 978-83-7493-637-8), praca pod redakcją Haliny Podbielskiej, Wrocław: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2011, s. 24–127.
- R8 Podbielska H**, **Buzalewicz I**. Badania endoskopowe, *Optyka Biomedyczna – wybrane zagadnienia* (ISBN 978-83-7493-637-8), praca pod redakcją Haliny Podbielskiej, Wrocław: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2011; s. 249–284.
- R9 Buzalewicz I**, Wysocka–Król K, Kowal K, Podbielska H. Promieniowanie laserowe w medycynie: przykładowe zadania rachunkowe, *Optyka Biomedyczna – wybrane zagadnienia* (ISBN 978-83-7493-637-8), praca pod redakcją Haliny Podbielskiej, Wrocław: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2011; s. 433–457.
- R10 Buzalewicz I**, Kowal K, Wysocka–Król K, Podbielska H. Optyczna diagnostyka medyczna: przykładowe ćwiczenia laboratoryjne, *Optyka Biomedyczna – wybrane zagadnienia* (ISBN 978-83-7493-637-8), praca pod redakcją Haliny Podbielskiej, Wrocław: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2011; s. 460–483.
- R11 Buzalewicz I**, Wysocka–Król K, Kowal K, Podbielska H. Evaluation of antibacterial agents efficiency. *Information Technologies in Biomedicine vol.2* (ISBN: 978-3-642-13104-2), praca zbiorowa pod redakcją Ewy Pietki, Jacka Kawy, Berlin: Springer-Verlag Berlin, 2010; s. 341–351.
- R12 Buzalewicz I**, Pomiary optyczne w mikrobiologii. *Metrologia dziś i jutro* (ISBN: 978-83-7493-539-5), red. Jerzy Jakubca, Zbigniew Moroń, Henryk Juniewicz, Wrocław: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2010. s. 357-368.

2.2. Wykaz opublikowanych artykułów (A) w czasopismach naukowych niewymienionych w sekcji 1.1

Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora (11 prac, sumaryczny IF: 43,75):

- A1 Buzalewicz I[□]**, Mrozowska M, Kmiecik A, Kulus M, Haczekiewicz-Leśniak K, Dziegiel P, Podhorska-Okołów M, Zadka Ł. Quantitative phase imaging detecting the hypoxia-induced patterns in healthy and neoplastic human colonic epithelial cells. *Cells* 11 (22), art. 3599: s. 1–20, 2022; [doi:10.3390/cells11223599](https://doi.org/10.3390/cells11223599)
IF₂₀₂₂: 7,666, IF5₂₀₂₂: 7,677²
MEiN_{2019–2022}: 140 pkt
- A2 Pietrowska A**, Hołowacz I, Ulatowska-Jarża A, Guźniczak M, Matczuk AK, Wieliczko A, Wolf-Baca MJ, **Buzalewicz I[□]**. The enhancement of antimicrobial photodynamic therapy of Escherichia coli by a functionalized combination of photosensitizers: in vitro single cell study by quantitative phase imaging. *International Journal of Molecular Sciences* 23(11), art. 6137, s. 1–17, 2022; [doi:10.3390/ijms23116137](https://doi.org/10.3390/ijms23116137)
IF₂₀₂₂: 6,208, IF5₂₀₂₂: 5,708²
MEiN_{2019–2022}: 140 pkt
- A3 Buzalewicz I[□]**, Hołowacz I, Matczuk AK, Guźniczak M, Skrzela D, Karwańska M, Wieliczko A, Kowal K, Ulatowska-Jarża A. Photolon nanoporous photoactive material with antibacterial activity and label-free noncontact method for free radical detection. *International Journal of Molecular Sciences* 23(1), art. 279, s. 1–20, 2022; [doi: 10.3390/ijms23010279](https://doi.org/10.3390/ijms23010279)
IF₂₀₂₂: 6,208, IF5₂₀₂₂: 5,708²
MEiN_{2019–2022}: 140 pkt
- A4 Buzalewicz I[△]**, Ulatowska-Jarża A, Kaczorowska AM, Gąsior-Głogowska ME, Podbielska H, Karwańska M, Wieliczko A, Matczuk AK, Kowal K, Kopaczyńska M. Bacteria single-cell and photosensitizer interaction revealed by quantitative phase imaging. *International Journal of Molecular Sciences* 22(10), art. 5068: s. 1–24, 2021; [doi:10.3390/ijms22105068](https://doi.org/10.3390/ijms22105068)
IF₂₀₂₁: 6,208, IF5₂₀₂₁: 5,708²
MEiN_{2019–2022}: 140 pkt
- A5 Buzalewicz I[□]**, Suchwałko AP, Karwańska M, Wieliczko A, Podbielska H. Development of the correction algorithm to limit the deformation of bacterial colonies diffraction patterns caused by misalignment and its

impact on the bacteria identification in the proposed optical biosensor. **Sensors** 20, art. 5797: 1–16, 2020; [doi:10.3390/s20205797](https://doi.org/10.3390/s20205797)

IF₂₀₂₀: 3,576, IF₅₂₀₂₀: 4,468²

MEiN_{2019–2022}: 100 pkt.

- A6** Wawrzyńska M, Duda M, Hołowacz I, Kaczorowska AM, Ulatowska-Jarża A, **Buzalewicz I**, Kałas W, Wysokińska E, Biały D, Podbielska H, Kopaczyńska M. Photoactive pore matrix for in situ delivery of a photosensitizer in vascular smooth muscle cells selective PDT. **Materials** 12 (4), art. 4110: 1–19, 2019; [doi:10.3390/ma12244110](https://doi.org/10.3390/ma12244110)

IF₂₀₁₉: 3,057, IF₅₂₀₁₉: 3,392²

MEiN_{2019–2022}: 140 pkt.

- A7** **Buzalewicz I**[□], Hołowacz I, Ulatowska-Jarża A, Podbielska H. Towards dosimetry for photodynamic diagnosis with the low-level dose of photosensitizer. **Journal of Photochemistry and Photobiology B** 173: 333–343, 2017; [doi:10.1016/j.jphotobiol.2017.06.007](https://doi.org/10.1016/j.jphotobiol.2017.06.007)

IF₂₀₁₇: 3,165, IF₅₂₀₁₇: 3,471²

MNiSW_{2013–2018}: 30 pkt.

- A8** Linard M, **Buzalewicz I**[□], Ulatowska-Jarża A, Zmiany rozkładu przestrzennego widm dyfrakcyjnych kolonii bakterii wywołanych działaniem wybranych czynników fizykochemicznych. **Inżynieria Biomedyczna - Acta Bio-Optica et Informatica Medica** 23(1): 1-12, 2017.

MNiSW_{2013–2018}: 12 pkt.²

- A9** Suchwałko AP, **Buzalewicz I**[□], Podbielska H. Bacteria identification in an optical system with optimized diffraction pattern registration condition supported by enhanced statistical analysis. **Optics Express** 22(21): 26312–26327, 2014; [doi:10.1364/OE.22.026312](https://doi.org/10.1364/OE.22.026312)

IF₂₀₁₄: 3,488, IF₅₂₀₁₄: 4,677²

MNiSW_{2013–2018}: 45 pkt.

- A10** Kopaczyńska M, Sobieszczńska B, Ulatowska-Jarża A, Hołowacz I, **Buzalewicz I**, Wasyluk Ł, Tofail SAM, Biały D, Wawrzyńska M, Podbielska H. Photoactivated titania-based nanomaterials for potential application as cardiovascular stent coatings. **Biocybernetics and Biomedical Engineering** 34(3): 189–197, 2014; [doi:10.1016/j.bbe.2014.03.005](https://doi.org/10.1016/j.bbe.2014.03.005)

IF₂₀₁₄: 0,646, IF₅₂₀₁₄: 0,769²

MNiSW_{2013–2018}: 15 pkt.

A11 Suchwałko AP, **Buzalewicz I[□]**, Wieliczko A, Podbielska H. Bacteria species identification by the statistical analysis of bacterial colonies Fresnel patterns. **Optics Express** 21(9): 11322–11337, 2013; [doi:10.1364/OE.21.011322](https://doi.org/10.1364/OE.21.011322)

IF₂₀₁₃: 3,525, IF₅₂₀₁₃: 4,697²

MNiSW_{2013–2018}: 45 pkt.

Przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora (6 prac, sumaryczny IF: 7,55):

A12 Kopaczyńska M, Hołowacz I, Ulatowska-Jarża A, **Buzalewicz I**, Podbielska H. Sol-gel coated fiberoptic applicator for photodynamic medicine - optical and AFM characterization. **Biocybernetics and Biomedical Engineering** 32(1): 41–50, 2012.

IF₂₀₁₂: 0,208, IF₅₂₀₁₂: 0,365²

MNiSW₂₀₁₂: 15 pkt.

A13 **Buzalewicz I[□]**, Wieliczko A, Podbielska H. Wykorzystanie widm dyfrakcyjnych Fresnela w diagnostyce mikrobiologicznej. **Inżynieria Biomedyczna- Acta Bio-optica et Informatica Medica** 18(3): 213–219, 2012.

MNiSW₂₀₁₂: 4 pkt.²

A14 **Buzalewicz I[□]**, Wieliczko A, Podbielska H. Influence of various growth conditions on Fresnel diffraction patterns of bacteria colonies examined in the optical system with converging spherical wave illumination. **Optics Express** 19(22): 21768–21785, 2011; [doi:10.1364/OE.19.021768](https://doi.org/10.1364/OE.19.021768)

IF₂₀₁₁: 3,587, IF₅₂₀₁₁: 4,71²

MNiSW₂₀₁₁: 32 pkt.

A15 **Buzalewicz I[□]**, Wysocka – Król K, Podbielska H. Image processing guided analysis for estimation of bacteria colonies number by means of optical transforms. **Optics Express** 18(12): 12992–13005, 2010; [doi:10.1364/OE.18.012992](https://doi.org/10.1364/OE.18.012992)

IF₂₀₁₁: 3,753, IF₅₂₀₁₀: 4,699²

MNiSW₂₀₁₀: 32 pkt.

A16 **Buzalewicz I[□]**, Podbielska H. Optyczne techniki identyfikacji bakterii chorobotwórczych, **Inżynieria Biomedyczna - Acta Bio-Optica et Informatica Medica** 14(2): 181–188, 2008.

MNiSW₂₀₁₀: 8 pkt.²

A17 Wysocka K, **Buzalewicz I**, Wieliczko A, Kowal K, Stręk W, Podbielska H. Biomaterials with antibacterial activity, **Engineering of Biomaterials** 81–84: 119–121, 2008.

MNiSW₂₀₁₀: 10 pkt.²

2.3. Osiągnięcia projektowe, konstrukcyjne i technologiczne

Treść patentów i zgłoszeń patentowych znajdują się w załączniku nr 7 do wniosku.

Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora (5 patentów, 1 zgłoszenie):

T1 Patent Polska nr PL 232799 opublikowany w dn. 31.07.2019 (zgłoszenie nr 422138 opublikowane w dn. 06.07.2017).

Tytuł: *Sposób wytwarzania światłowodowego dyfuzora i dyfuzor.*

Autorzy: Kopaczyńska M, Ulatowska-Jarża A, **Buzalewicz I**, Podbielska H, Wawrzyńska M, Biały D, Arkowski J, Płowiecki E, Wasyluk ŁT.

Uprawniony z patentu: Politechnika Wrocławska, Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich, Balton Sp. ZO.O.

Informacje o zastosowaniach: *Patent opisuje nowy sposób wytwarzania światłowodowego dyfuzora i dyfuzor stanowiący układ oświetlacza wewnątrznaczyniowego, które mogą znaleźć zastosowanie w zabiegach angiologicznych udrażniających naczynia krwionośne.*

T2 Patent Polska nr PL 242344 opublikowany w dn. 13.02.2023 (zgłoszenie nr 429529 opublikowane w dn. 8.04.2019).

Tytuł: *Zintegrowany układ optyczny licznika kolonii i licznik kolonii do zliczania makroskopowych struktur biologicznych, zwłaszcza w hodowlach komórek bakterii i grzybów.*

Autorzy: Jarosławski M, Zieliński P, **Buzalewicz I**, Wronecki M.

Uprawniony z patentu: Bioavlee S.A.

Informacje o zastosowaniach: *Patent opisuje urządzenie oraz sposób zautomatyzowanego określania liczebności kolonii oraz makroskopowych struktur biologicznych do zastosowań w diagnostyce mikrobiologicznej.*

T3 Zgłoszenie patentowe WIPO⁴ nr WO 2018/236230 opublikowane w dn. 27.12.2018. (zgłoszenie nr PCT/PL2017/050055 opublikowane w dn. 09.11.2017).

Tytuł: *Portable incubation device.*

Autorzy: **Buzalewicz I**, Marek Jarosławski M, Andrzejewski D.

Uprawniony z patentu: Bioavlee S.A.

Informacje o zastosowaniach: *Zgłoszenie patentowe opisuje nowe,*

⁴ World Intellectual Property Organization

zautomatyzowane, modułowe urządzenie do przenośnej, mobilnej inkubacji próbek biologicznych, które może zostać zastosowanie w diagnostyce mikrobiologicznej.

- T4 Patent Polska** nr PL 225872 opublikowany w dn. 01.05.2017 (zgłoszenie nr 411946 opublikowane w dn. 10.04.2015).

Tytuł: Sposób badania mikroorganizmów hodowanych na podłożach stałych i układ pomiarowy do badania mikroorganizmów hodowanych na podłożach stałych.

Autorzy: Andrzejewski D, Pawełek Ł, **Buzalewicz I**, Gnojnicki R.

Uprawniony z patentu: Bioavlee S.A. (wcześniej Synaptise Sp. ZO.O.).

Informacje o zastosowaniach: *Patent opisuje nowy wielokanałowy, układ pomiarowych oraz sposób różnicowania, identyfikacji mikroorganizmów z wykorzystaniem światła laserowego możliwy do zastosowania w diagnostyce mikrobiologicznej.*

- T5 Patent Wielka Brytania** nr GB 2540108 opublikowany w dn. 14.04.2021 (zgłoszenie nr GB201619142 opublikowane w dn. 27.01.2016).

Patent Korea Południowa nr KR 102215859 opublikowany w dn. 16.02.2021 (zgłoszenie nr KR20180004153A opublikowane w dn. 10.01.2018).

Patent Brazylia nr BR 112017021862 opublikowany w dn. 01.06.2021 (zgłoszenia nr BR 112017021862 opublikowane w dn. 10.07.2018).

Zgłoszenie patentowe Europa nr EP 3280999 opublikowane w dn. 14.02.2018.

Zgłoszenie patentowe WIPO nr WO/2016/162132 opublikowane w dn. 13.10.2016.

Tytuł: Method for examination of microorganisms on solid bases and the measuring system for examination of microorganisms grown on solid bases.

Autorzy: Andrzejewski D, **Buzalewicz I**, Bednarek K, Markiewicz N, Pawełek Ł.

Uprawniony z patentu: Bioavlee S.A.

Informacje o zastosowaniach: *Patent opisuje zautomatyzowany, wielokanałowy układ optyczny do identyfikacji bakterii, zintegrowany z automatycznym systemem przygotowania i inkubacji próbek do zastosowania w diagnostyce mikrobiologicznej.*

- T6 Patent Polska** nr PL 232525 opublikowany w dn. 28.06.2019 (zgłoszenie nr P.410681 opublikowane w dn. 30.12.2014).

Tytuł: *Sposób charakteryzacji i identyfikacji kolonii bakterii oraz osiowy układ holografii cyfrowej do charakteryzacji i identyfikacji kolonii bakterii.*

Autorzy: **Buzalewicz I**, Podbielska H.

Uprawniony z patentu: Politechnika Wroclawska.

Informacje o zastosowaniach: *Patent opisuje nowy sposób identyfikacji gatunku bakterii w oparciu o wzorce optyczne kolonii bakterii hodowanych na podłożach stałych oraz ich właściwości amplitudowo-fazowe zrekonstruowane dzięki wykorzystaniu poosiowej holografii cyfrowej oraz konfigurację układu optycznego poosiowej holografii cyfrowej do charakteryzacji bakterii.*

Przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora (3 patenty):

- T7 Patent Europejski** nr EP 2686475 opublikowany w dn. 22.08.2018 (zgłoszenie nr PCT/IB2012/000788 opublikowane w dn. 16.03.2012).

Tytuł: *Embedding nanoparticles in thermoplastic polymers.*

Autorzy: Tofail SAM, Zeglinski J, Cronin P, Podbielska H, Dworniczek E, Tiernan P, Franiczek R, **Buzalewicz I**, Wawrzyńska M.

Uprawniony z patentu: University of Limerick (Irlandia), Politechnika Wroclawska, Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich.

Informacje o zastosowaniach: *Patent opisuje nową metodę osadzania nanocząstek na termoplastycznych polimerach, które mogą zostać wykorzystane do produkcji tekstyliów o fotoindukowanych właściwościach antybakteryjnych. Patent dotyczył prac badawczych, które nie były związane z tematyką badań prowadzonych przeze mnie w ramach rozprawy doktorskiej.*

Tożsame:

Patent USA nr US 10626545 B2 opublikowany w dn. 21.04.2021 (zgłoszenie nr US201161454252P opublikowane w dn. 18.03.2011)

Patent Hiszpania nr ES-2688345-T3 opublikowany w dn. 02.11.2018 (zgłoszenie nr PCT/IB2012/000788 opublikowane w dn. 16.03.2012)

- T8 Patent Polska** nr PL 219105 opublikowany w dn. 31.03.2015 (zgłoszenie nr P.395120 opublikowane w dn. 03.06.2011).

Tytuł: *Sposób pomiaru liczebności słabo przezroczystych lub nieprzezroczystych optycznie obiektów w optycznym układzie odwzorowującym.*

Autorzy: **Buzalewicz I**, Podbielska H.

Uprawniony z patentu: oryginalnie Politechnika Wroclawska/ zgodnie z umową nr S/432/14 w roku 2014 nastąpiło przeniesienie praw majątkowych na firmę obecnie AVL Sp. Z O.O. (obecnie posiada je firma Bioavlee S.A.).

Informacje o zastosowaniach: *Patent opisuje nowy, zautomatyzowany sposób zliczania słabo przezroczystych oraz nieprzezroczystych obiektów w optycznym układzie odwzorowującym, który może zostać wykorzystany w technikach widzenia maszynowego do oceny liczby tych obiektów. Rozwiązanie to może zostać wykorzystane w przemyśle lub też diagnostyce mikrobiologicznej*

T9 Patent Polska nr PL 218010 opublikowany w dn. 30.09.2012 (zgłoszenie nr P.395007 opublikowane w dn. 25.05.2011).

Tytuł: *Sposób badania kolonii bakterii hodowanych na podłożach stałych i układ do badania kolonii bakterii na podłożach stałych.*

Autorzy: **Buzalewicz I**, Podbielska H.

Uprawniony z patentu: oryginalnie Politechnika Wroclawska/ zgodnie z umową nr S/432/14 w roku 2014 nastąpiło przeniesienie praw majątkowych na firmę AVL Sp. Z O.O. (obecnie posiada je firma Bioavlee S.A.).

Informacje o zastosowaniach: *Patent opisuje nowy sposób identyfikacji gatunku bakterii w oparciu o analizę dyfrakcji światła na koloniach bakterii hodowanych na podłożach stałych oraz konfigurację układu optycznego ze zbieżną sferyczną wiązką oświetlającą, których celem jest zastosowanie w diagnostyce mikrobiologicznej.*

Poniżej znajduje się tabelaryczne zestawienie moich osiągnięć projektowych, konstrukcyjnych i technologicznych:

<i>Przed uzyskaniem stopnia doktora</i>		<i>Po uzyskaniu stopnia doktora</i>	
T7	Patent Europejski EP 2686475 Patent USA US 10626545 Patent Hiszpania ES-2688345-T3	T1	Patent Polska PL 232799
T8	Patent Polska PL 219105	T2	Patent Polska PL 242344
T9	Patent Polska PL 218010	T3	Zgłoszenie patentowe WO2018/236230
		T4	Patent Polska PL 225872
		T5	Patent Wielka Brytania GB 2540108 Patent Korea Południowa KR 102215859 Patent Brazylia BR 112017021862 Zgłoszenie międzynarodowe WO/2016/162132 Zgłoszenie patentowe Europa EP 3280999
		T6	Patent Polska nr PL 232525

2.4. Informacja o wystąpieniach (K) na krajowych, międzynarodowych konferencjach naukowych, z wyszczególnieniem przedstawionych wykładów na zaproszenie i wykładów plenarnych

Pierwsze nazwisko oznacza poniżej osobę prezentującą.

Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora (10 wystąpień):

- K1** **Buzalewicz I**, Ulatowska-Jarża A, Pietrowska A, Matczuk AK, Wolf-Baca M, Wieliczko A. New perspectives in bacteria sensing based on label-free, multiparametric, optical phenotyping of single cells by quantitative phase imaging, *33rd Anniversary World Congress on Biosensors (Biosensors 2023)*, Busan, South Korea, 2023, (referat).
- K2** Pietrowska A, Ulatowska-Jarża A, Hołowacz I, Żyłka P, Wieliczko A, **Buzalewicz I**. Multifunctional phenotyping of bacteria by digital holotomography and Kelvin probe microscopy: a new approach for multipurpose diagnostics. *International Symposium on Biomedical Engineering and Computational Biology (BECB 2022)* Nanchang, China, 2022, (referat).
- K3** **Buzalewicz I**. Novel optical approach in label-free phenotyping of biological objects. *EPMA (European Association of Predictive, Preventive & Personalised Medicine) World Congress*, Wrocław, Polska, 2021, (invited talk).
- K4** **Buzalewicz I**. From macro- to micro-scale: multi-parametric optical phenotyping of bacteria as a novel trend in multi-purpose microbiological diagnostics. *International Symposium on Biomedical Engineering and Computational Biology (BECB 2021)*, Nanchang, China, 2021, (invited talk).
- K5** **Buzalewicz I**, Zadka Ł, Matczuk A, Podbielska H. Optical phenotyping and characterization of macro- and micro-scale biological objects. *22-th Polish Conference on Biocybernetics and Biomedical Engineering*, Warszawa, Polska, 2021, (referat).
- K6** **Buzalewicz I**, Linard M, Ulatowska-Jarża A. Antibacterial agents' characterization by means of light diffraction phenomenon. *20-th Polish Conference on Biocybernetics and Biomedical Engineering*, Kraków, Poland, 2017, (poster).
- K7** Hołowacz I, Suchwałko AP, **Buzalewicz I**, Kowal K, Podbielska H, Ulatowska-Jarża A. Porous silica materials as photosensitizers carriers.

20-th Polish Conference on Biocybernetics and Biomedical Engineering, Kraków, Polska, 2017, (referat).

- K8 Buzalewicz I**, Kopaczyńska M, Frączkowska K, Podbielska H. Optyka Biomedyczna, Bio-optyka, biofotonika- różne oblicza wykorzystania światła w medycynie. *XIII Forum Inżynierskie – Hity techniczne w medycynie*, Poznań, Polska, 2015 (invited talk).
- K9 Buzalewicz I**, Podbielska H. Optoelektroniczny system diagnostyczny do identyfikacji bakterii w oparciu o dyfrakcję światła. *XVIII Krajowa Konferencja Biocybernetyki i Inżynierii Biomedycznej*, Gdańsk, Polska, 2013, (referat).
- K10** Suchwałko A, **Buzalewicz I**, Podbielska H. Identification of bacteria species by using morphological and textural properties of bacterial colonies diffraction patterns, *SPIE Optical Metrology Conference*, Munich, Niemcy, 2013, (referat).

Przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora (20 wystąpień):

- K11 Buzalewicz I**, A. Suchwałko, H. Podbielska, Identyfikacja gatunku bakterii na podstawie widm dyfrakcyjnych, III Sympozjum Współczesna myśl techniczna w naukach medycznych i biologicznych: Inżynieria Biomedyczna motorem rozwoju Dolnego Śląska, Wrocław, Polska, 2012 (poster).
- K12** Suchwałko AP, **Buzalewicz I**, Podbielska H. Interpretowalny model statystyczny identyfikujący gatunek bakterii na podstawie widma dyfrakcyjnego kolonii bakterii. Badania wstępne, III Sympozjum Współczesna myśl techniczna w naukach medycznych i biologicznych: Inżynieria Biomedyczna motorem rozwoju Dolnego Śląska, Wrocław, Polska, 2012, (poster).
- K13** Podbielska H, **Buzalewicz I**, Suchwałko AP, Wieliczko A. Bacteria classification by means of the statistical analysis of Fresnel diffraction patterns of bacteria colonies, Biomedical Optics Conference, Miami, Floryda, USA, 2012, (referat).
- K14** Suchwałko AP, **Buzalewicz I**, Podbielska H. Computer-based classification of bacteria species by analysis of their colonies Fresnel diffraction patterns, BIOS Photonic West Conference, 21-26.01.2012, San Francisco, California, USA, 2012, (poster).
- K15 Buzalewicz I**, Wieliczko A, Bednarek KJ, Podbielska H. Diffraction signature of bacteria colonies and the influence of different incubation conditions, *Frontiers in Optics 2011*, San Jose, USA, 2011, (poster).

- K16 Buzalewicz I**, Wieliczko A, Podbielska H., Widma dyfrakcyjne Fresnela kolonii bakterii, XVII Krajowa Konferencja Biocybernetyki i Inżynierii Biomedycznej, Tarnowskie Góry, Polska, 2011, (referat).
- K17 Buzalewicz I**, Wieliczko A, Podbielska H, Novel optical sensor for bacteria detection as the way to combat pathogenic microbes, Nutraceuticals, Biomedical Remedies and Physiotherapeutic Methods for Prevention of Civilization-Related Diseases - Humboldt Kolleg Conference, Wrocław, Polska, 2011, (poster).
- K18 Buzalewicz I**, Podbielska H. Fresnel diffraction signature of bacteria colonies, Opto- Meeting for Young Researchers and VI International Students' Chapters Meeting, Toruń, Polska, 2011, (referat).
- K19 Buzalewicz I**, Podbielska H, Characterization of bacteria colonies based on light diffraction, The International OSA Network of Students (IONS-9), Salamanca, Hiszpania, 2011, (referat).
- K20** Kowal K, Wysocka – Król K, Dworniczek E, Franiczek R, Kopaczyńska M, **Buzalewicz I**, Wawrzyńska M, Tofail SAM, Podbielska H. Minimal inhibitory concentration of nanoparticles-impregnated photosterilisable textiles against Escherichia coli and MRSA, International Conference on Antimicrobial Research (ICAR 2010), Valladolid, Hiszpania, 2010, (poster).
- K21** Podbielska H, **Buzalewicz I**, Wysocka – Król K, Kowal K. Computer aided characterization of the efficiency of antimicrobial agents, 2nd International Conference Information Technologies in Biomedicine, Kamień Śląski, Polska, 2010, (referat).
- K22 Buzalewicz I**, Podbielska H. Optical sensing of bacteria by means of light diffraction, Optical Society of America Frontiers in Optics 2010/ Laser Science XXVI Conference, Rochester, New York, USA, 2010, (poster).
- K23 Buzalewicz I**, Podbielska H. Evaluation of bacteria colonies number by means of the optical transforms, VIII Kongres Societas Humboltiana Polonorum , Toruń, Polska, 2010, (poster).
- K24 Buzalewicz I**, Podbielska H. Optical sensor for bacteria colonies characterization, Opto- Meeting for Young Researchers and V International Students' Chapters Meeting, Toruń, Polska, 2010, (referat).
- K25 Buzalewicz I**, Wysocka-Król K, Podbielska H. Badanie powtarzalności domieszkowanych nanomateriałów zol-żelowych, XVI Konferencja Biocybernetyka i Inżynieria Biomedyczna, Warszawa, Polska, 2010, (poster).

- K26 Buzalewicz I, Podbielska H.** Optical imaging sensor for counting bacteria colony forming units, EUROPT(R)ODE X – 10th Conference on Optical Chemical Sensors and Biosensors, Praga, Czechy, 2010, (poster).
- K27 Buzalewicz I, Wysocka-Król, H. Podbielska,** Exploiting optical transforms for bacteria evaluation in vitro, SPIE & OSA European Conference on Biomedical Optics 2009, Monachium, Niemcy, 2009, (poster).
- K28 Buzalewicz I, Podbielska H.** Comparative evaluation of bacteria colonies concentration based on analysis of Fourier and Mellin spectra properties, The International OSA Network of Students (IONS-5), Barcelona, Hiszpania, 2009, (referat).
- K29 Buzalewicz I, Wieliczko A, Podbielska H.** Evaluation of antibacterial photodynamic activity by optical diffraction methods, IX International Conference Symbiosis, Kamień Śląski, Polska, 2008, (referat).
- K30 Buzalewicz I, Wieliczko A, Podbielska H.** Optical diffraction methods in bacteria sterilization characterization, III International SPIE and OSA Students Chapter Meeting, Wrocław, Polska, 2008, (referat).

Wyszczególnione prezentacje/wystąpienia na zaproszenie (invited talks):

Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora (3)

- 1 Buzalewicz I.** Novel optical approach in label-free phenotyping of biological objects. EPMA (European Association of Predictive, Preventive & Personalised Medicine) World Congress, Wrocław, Polska, 2021.
- 2 Buzalewicz I.** From macro- to micro-scale: multi-parametric optical phenotyping of bacteria as a novel trend in multi-purpose microbiological diagnostics. International Symposium on Biomedical Engineering and Computational Biology (BECB 2021), Nanchang, China, 2021.
- 3 Buzalewicz I, Kopaczyńska M, Frączkowska K, Podbielska H.** Optyka Biomedyczna, Bio-optyka, biofotonika- różne oblicza wykorzystania światła w medycynie. XIII Forum Inżynierskie – Hity techniczne w medycynie, Poznań, Polska, 2015.

2.5. Informacja o udziale w komitetach organizacyjnych i naukowych konferencji krajowych lub międzynarodowych, z podaniem pełnionej funkcji

Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora

- 1 Członek komitetu organizacyjnego *European Association for Predictive Preventive and Personalized Medicine World Congress (EPMA World Congress 2021)*, Wrocław, Polska, 2021.
- 2 Członek komitetu organizacyjnego dwóch konferencji studenckich „*Wrocławskie Akademickie Spotkania Ambitnych BioInżynierów*”- WASABI (17.04.2018, 22.05.2019), które powstały z inicjatywy pracowników Katedry Inżynierii Biomedycznej Politechniki Wrocławskiej. Konferencja ta miała na celu integrację środowisk studentów I i II stopnia Inżynierii Biomedycznej. Dla studentów II stopnia konferencja ta daje szansę doskonalenia swoich umiejętności prezentacyjnych oraz wymiany pomysłów. Dla studentów I stopnia jest to świetna okazja do zapoznania się z możliwymi kierunkami rozwoju na kolejnym etapie studiów. Organizowane są także spotkania z zaproszonymi przedstawicielami przemysłu, które pokazują możliwości pracy i rozwoju po ukończeniu studiów. Zaproszone dotychczas goście to m.in. S3 Group, Pregnabit, Instytut Techniki i Aparatury Medycznej, Medicus Care Sp. ZO.O., Spectrum Sp. ZO.O., Ryszard Jarża Translations, Diagnova Technologies Sp. ZO.O., Wrocławski Park Technologiczny, Bioengineering.PL Sp. ZO.O., Międzynarodowe Centrum Inżynierii Biomedycznej, Dynacon Sp. ZO.O., Pure Biologics S.A.
- 3 Członek komitetu naukowego międzynarodowej konferencji naukowej *Students' Science Conference*, Wrocław, Polska, 2017.
- 4 Członek komitetu programowego Seminarium w ramach projektu *POLINNOVATION MED- Partnerstwo naukowo – przemysłowe w innowacyjnych technologiach biomedycznych*, Wrocław, Polska, 2015.

Przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora

- 5 Członek komitetu naukowego oraz organizacyjnego konferencji naukowej *OPTO- Meeting for Young Researches 2012 and VII International SPIE Students' Chapters Meeting*, Gliwice, Polska, 2012.
- 6 Wsparcie komitetu organizacyjnego konferencji *Humboldt Kolleg Nutraceuticals, Biomedical remedies and physiotherapeutic methods for prevention of civilization-related diseases*, Wrocław, Polska, 2011.

- 7 Członek komitetu naukowego międzynarodowej konferencji *OPTO-Meeting for Young Researches 2011 and VI International SPIE Students' Chapters Meeting*, Toruń, Polska, 2011.
- 8 Członek komitetu organizacyjnego międzynarodowej konferencji *OPTO-Meeting for Young Researches 2010 and V International SPIE Students' Chapters Meeting*, Toruń, Polska, 2011.

2.6. Informacja o uczestnictwie w pracach zespołów badawczych realizujących projekty finansowane w drodze konkursów krajowych lub zagranicznych, z podziałem na projekty zrealizowane i będące w toku realizacji, oraz z uwzględnieniem informacji o pełnionej funkcji w ramach prac zespołów

Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora

Realizowane:

1. Projekt OPUS 21, Narodowe Centrum Nauki, Nr 2021/41/B/ST7/04002, 2022–2025 (36 miesięcy), jednostka realizująca (konsorcjum): Politechnika Wrocławska (Lider) i Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu.

Tytuł: *Multi-parametryczne fenotypowanie bakterii i formowanych przez nie struktur przestrzennych.*

Funkcja w projekcie: Autor wniosku projektowego. Kierownik projektu.

Budżet: 1 548 961 PLN

Zakończone:

2. Projekt badawczo- wdrożeniowy w ramach Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój 2014-2020 Działanie 4.1 – Poddziałanie 4.1.1. Wspólne przedsięwzięcie z Województwem Dolnośląskim „Dolnośląska strefa technologii biomedycznych”, Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, Nr POIR.04.01.01-00-0016/19, 2020-2022 (17 miesięcy) / przedłużenie do 30.04.2023, jednostka realizująca (konsorcjum): Ośrodek Badawczo - Rozwojowy Wojewódzkiego Szpitala Specjalistycznego we Wrocławiu (Lider), LipoTech Sp. ZO.O.

Tytuł: *Opracowanie nano-nośnika nowej generacji do zastosowań okulistycznych wraz z innowacyjnymi metodami oceny skuteczności celem poprawy wydajności dostarczania substancji w podaży dośwojówkowej.*

Funkcja w projekcie: Współautor wniosku projektowego. Kierownik zadań badawczych dot. zmian współczynnika załamania soczewek

poddanych działaniu preparatu LipoShell oraz zbadania zwiększenia/zmniejszenia możliwości rozwoju bakterii na powierzchni soczewek poddanych działaniu opracowanego.

Budżet: 5 006 187,50 PLN

3. Projekt w ramach Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój 2014-2020 Działanie 1.1 Projekty B+R przedsiębiorstw, Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, Nr POIR.01.01.01-00-0536/16-00, 2017–2019 (24 miesiące), jednostka realizująca: Bioavlee S.A.

Tytuł: *Opracowanie innowacyjnego urządzenia diagnostycznego do identyfikacji oraz oznaczania lekowrażliwości bakterii bazującego na zjawisku dyfrakcji laserowej oraz analizie cech morfologicznych kolonii bakteryjnych.*

Funkcja w projekcie: Wykonawca – badacz. Ekspert ds. inżynierii biomedycznej. Kierownik zadania badawczego dot. m.in. testów technicznych i funkcjonalnych posiadanego prototypu urządzenia do identyfikacji bakterii w ramach I etapu projektu oraz dalszy rozwój urządzenia, w szczególności toru optycznego, w celu poprawy funkcjonalności, ograniczenia błędów oraz integracji prototypu z innymi modułami.

Budżet: 4 249 783,03 PLN

4. Projekt OPUS 5, Narodowe Centrum Nauki, Nr 2013/09/B/NZ5/02764, 2014–2017 (48 miesięcy), jednostka realizująca (konsorcjum): Politechnika Wrocławska (Lider), Katedra i Klinika Kardiologii Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu, Instytut Immunologii i Immunoterapii PAN we Wrocławiu.

Tytuł: *Fotoaktywna formuła nanoliposomowa jako nowa strategia w terapii fotodynamicznej niestabilnej blaszki miażdżycowej.*

Funkcja w projekcie: Wykonawca – badacz.

Budżet: 939 710 PLN

5. Projekt w ramach Programu Operacyjnego Inteligentna Gospodarka 2007-2013 Działanie 1.4 Wsparcie projektów celowych, Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, Nr POIG.01.04.00-02-182/13, 2014–2015 (24 miesiące), jednostka realizująca: Synatpise Sp. Z O.O.

Tytuł: *Innowacyjny system identyfikacji bakterii bazujący na zjawisku dyfrakcji laserowej.*

Funkcja w projekcie: Wykonawca – badacz. Ekspert ds. optyki. Kierownik zadania badawczego dot. m.in. procedur rejestracji widm referencyjnych, rozwojem i rozbudową układu optycznego do identyfikacji bakterii,

miniaturyzacją prototypu urządzenia do identyfikacji bakterii, walidacją i testowaniem urządzenia w warunkach rzeczywistych.

Budżet: 2 869 323,51 PLN

6. Projekt „Dolnośląski Bon na Innowacje” organizowany przez Urząd Marszałkowski Województwa Dolnośląskiego oraz Dolnośląską Agencję Rozwoju Regionalnego, współfinansowany przez Unię Europejską z Europejskiego Funduszu Społecznego w ramach Poddziałania 8.2.1 Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki, Nr 385/B/2014, 2014 (3 miesiące), jednostka realizująca: Politechnika Wroclawska.

Tytuł: *Opracowanie nowej, komercyjnej metody do diagnostyki mikrobiologicznej.*

Funkcja w projekcie: Kierownik zadania konstrukcyjnego dotyczącego nowego urządzenia do diagnostyki mikrobiologicznej.

Budżet: 15 045 PLN

Przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora:

Zakończone:

7. Grant promotorski, Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Nr 5577/B/T02/2010/39, 2010–2012 (24 miesiące), jednostka realizująca: Politechnika Wroclawska.

Tytuł: *Zastosowanie analizy światła rozproszonego do identyfikacji kolonii bakterii chorobotwórczych.*

Funkcja w projekcie: Wykonawca.

Budżet: 69 100 PLN

8. Projekt UE 7PR, Komisja Europejska, Nr NMP4-SL-2008-212533, 2008–2011 (48 miesięcy), jednostka realizująca: konsorcjum m.in. University of Limerick, Politechnika Wroclawska, Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich, Comenius University, Balton Sp. ZO.O.

Tytuł: *Electrically Modified Biomaterials' surfaces: From Atoms to Applications.*

Funkcja w projekcie: Wykonawca.

Budżet: 4 996 254 EUR

9. Projekt Urzędu Marszałkowskiego Województwa Dolnośląskiego w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki Narodowa Strategia Spójności Priorytet VIII, Działanie 8.2 Transfer wiedzy, Poddziałanie 8.2.2 Regionalne Strategie Innowacji „PRZEDSIĘBIORCZY DOKTORANT –

INWESTYCJA W INNOWACYJNY ROZWÓJ REGIONU”, od października 2010 r. do stycznia 2012 r.

Tytuł: *Optyczne techniki identyfikacji i charakteryzacji bakterii.*

Funkcja w projekcie: Kierownik zadania badawczego.

Budżet: 75 000 PLN

10. Projekt Urzędu Marszałkowskiego Województwa Dolnośląskiego w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki Narodowa Strategia Spójności „GRANT – wsparcie prac badawczych poprzez stypendia naukowe dla doktorantów”, Nr GRANT/II/23/2009, GRANT/II/23/2009P od kwietnia 2009 r. do kwietnia 2010 r.

Tytuł: *Optyczne techniki identyfikacji i charakteryzacji bakterii.*

Funkcja w projekcie: Kierownik zadania badawczego.

Budżet: 19 200 PLN

2.7. Członkostwo w międzynarodowych lub krajowych organizacjach i towarzystwach naukowych wraz z informacją o pełnionych funkcjach

Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora:

1. Członek *Polskiego Towarzystwa Inżynierii Biomedycznej*, 2014-obecnie.

Przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora:

2. Członek międzynarodowego stowarzyszenia optycznego *The Optical Society of America-OSA/ obecnie OPTICA*), 2007-2012.
3. Członek międzynarodowego stowarzyszenia inżynierii optycznej *The International Society for Optical Engineering-SPIE*, 2007-2012.

2.8. Informacja o odbytych stażach w instytucjach naukowych lub artystycznych, w tym zagranicznych, z podaniem miejsca, terminu, czasu trwania stażu i jego charakteru

Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora:

- 1 Staż badawczo-rozwojowy / **zatrudnienie (17-miesięcy) w Ośrodku Badawczo-Rozwojowym Wojewódzkiego Szpitala Specjalistycznego⁵** we Wrocław w zespole *Prof. dr. hab. Wojciecha Witkiewicza*, w projekcie B+R (jako badacz) w ramach Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój 2014-2020 Działanie 4.1 – Poddziałanie 4.1.1. Wspólne przedsięwzięcie z Województwem Dolnośląskim „Dolnośląska strefa technologii biomedycznych”, **Narodowe Centrum Badań i Rozwoju**, Tytuł: *Opracowanie nano-nośnika nowej generacji do zastosowań okulistycznych wraz z innowacyjnymi metodami oceny skuteczności celem poprawy wydajności dostarczania substancji w podaży dożyłkowej*, projekt nr POIR.04.01.01-00-0016/19, od 1 listopada 2020 r. do 31 marca 2022 r.
- 2 Staż badawczo-rozwojowy / **zatrudnienie (12-miesięcy) w firmie Bioavlee S.A. w projekcie B+R** (jako badacz) w ramach Program Operacyjny Inteligentny Rozwój 2014-2020 – „Szybka Ścieżka”. Oś priorytetowa. Wsparcie prowadzenia prac B+R przez przedsiębiorstwa. Działanie Projekty B+R przedsiębiorstw. Poddziałanie – Badania przemysłowe i prace rozwojowe realizowane przez przedsiębiorstwa, **Narodowe Centrum Badań i Rozwoju**, Tytuł: *Rozwój technologii identyfikacji oraz oznaczania lekowrażliwości bakterii bazującego na zjawisku dyfrakcji laserowej oraz analizie cech morfologicznych kolonii bakteryjnych*, projekt nr POIR.01.01.01-00-0536/16-00, od 6 marca 2017 r. do 31 marca 2018 r.
- 3 Staż naukowo / dydaktyczny połączony z wygłoszeniem cyklu wykładów w **Department of Physics, Faculty of Science and Engineering, University of Limerick**, Limerick, Irlandia w grupie MOSAIC (Modelling, Simulation and Innovative Characterisation) pod opieką *Prof. Tofail Syed* w ramach programu UE ERASMUS + (Erasmus Bilateral Exchange between the WUST and the University of Limeric), od 1 listopada 2016 r. do 4 listopada 2016 r.

⁵ Ośrodek Badawczo-Rozwojowy szpitala jest liderem w działalności badawczo-rozwojowej w zakresie nauk biomedycznych w regionie Dolnego Śląska. Jest klasyfikowany przez Ministerstwo Edukacji i Nauki i obecnie posiada kategorię B+.

- 4 Staż badawczo-rozwojowy / zatrudnienie (18-miesięcy) w firmie **Synapise Sp. ZO.O. w projekcie B+R** (jako badacz) w ramach Programu Operacyjnego Inteligentna Gospodarka 2007–2013 Działanie 1.4 Wsparcie projektów celowych, **Narodowe Centrum Badań i Rozwoju**, Tytuł: *Innowacyjny system identyfikacji bakterii bazujący na zjawisku dyfrakcji laserowej*, projekt nr POIG.01.04.00-02-182/13, od 1 lipca 2014 r. do 31 grudnia 2015 r.
- 5 Krótkoterminowe staże naukowe / wyjazdy badawcze w **Zakładzie Inżynierii Fotonicznej** w Instytucie Mikromechaniki i Fotoniki Politechniki Warszawskiej w zespole *Prof. dr hab. inż. Małgorzaty Kujawińskiej*, od 1 lipca 2013 r. do 5 lipca 2013 r., od 24 sierpnia 2015 do 30 sierpnia 2015 r.
- 6 **Staż (6-miesięczny) w firmie OptiChip Sp. ZO.O.** w ramach projektu „Kluczowy Stażysta” realizowanego przez Poznański Akademicki Inkubator Przedsiębiorczości promujący współpracę pracowników naukowych z przedsiębiorcami w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki, Priorytetu VIII Regionalne kadry gospodarki, Działania 8.2 Transfer wiedzy, Poddziałania 8.2.1 Wsparcie współpracy sfery nauki i przedsiębiorstw, umowa nr KSW/2/I/2013, od 5 kwietnia 2013 r. do 30 września 2013 r.

Przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora:

- 7 **Staż naukowy (4-miesięczny) w Zakładzie Inżynierii Fotonicznej** w Instytucie Mikromechaniki i Fotoniki Politechniki Warszawskiej w zespole *Prof. dr hab. inż. Małgorzaty Kujawińskiej*, Warszawa, Polska, od 1 kwietnia 2012 r. do 31 lipca 2012 r. (staż realizowałam po złożeniu rozprawy doktorskiej).
- 8 Krótkoterminowy staż naukowy w **Instytucie Optoelektroniki** Wojskowej Akademii Technicznej w Warszawie w zespole *prof. dr hab. Mirosława Kwaśnego* w lipcu 2008 r. (1 tydzień).

2.9. Członkostwo w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism wraz z informacją o pełnionych funkcjach (np. redaktora naczelnego, przewodniczącego rady naukowej, itp.)

- 1 Od 2020 r. członek Topical Advisory Panel oraz Reviewer Board czasopisma naukowego Sensors (ISSN: 1424-8220, IF₂₀₂₁: 3,847, IF₅₂₀₂₁: 4,050) afiliowanego przez Polskie Towarzystwo Zastosowań Elektromagnetyzmu, Japan Society of Photogrammetry and Remote Sensing (JSPRS), Spanish Society of Biomedical Engineering (SEIB) oraz International Society for the Measurement of Physical Behaviour (ISMPPB).
- 2 Od 2020 r. członek Reviewer Board czasopisma naukowego Biosensors (ISSN: 2079-6374, IF₂₀₂₁: 5,743, IF₅₂₀₂₁: 5,972).

2.10. Informacja o recenzowanych pracach naukowych, w szczególności w czasopismach międzynarodowych

Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora

Opracowanie **98 recenzji** (na zaproszenie redaktorów) w 16 recenzowanych czasopismach międzynarodowych:

▪ Biosensors & Bioelectronics (IF ₂₀₂₂ : 12,545):	3
▪ International Journal of Molecular Sciences (IF ₂₀₂₂ : 6,208):	2
▪ Measurement (IF ₂₀₂₂ : 5,131):	12
▪ Scientific Reports (IF ₂₀₂₂ : 4,996):	1
▪ Photonics (IF ₂₀₂₂ : 2,536):	34
▪ Biosensors (IF ₂₀₂₂ : 5,743):	16
▪ Sensors (IF ₂₀₂₂ : 3,847):	18
▪ Pathogens (IF ₂₀₂₂ : 4,531):	1
▪ Nutrients (IF ₂₀₂₂ : 6,706):	1
▪ Journal of Functional Biomaterials (IF ₂₀₂₁ : 4,901):	1
▪ Pharmaceutics (IF ₂₀₂₂ : 6,525):	1
▪ Applied Sciences (IF ₂₀₂₂ : 2,838):	2
▪ Molecules (IF ₂₀₂₂ : 4,927):	1
▪ Biomedicines (IF ₂₀₂₂ : 4,757):	1
▪ Diagnostics (IF ₂₀₂₂ : 3,992):	1

- Microorganisms (IF₂₀₂₂: 4,926): 3

Przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora

Opracowanie 5 recenzji (na zaproszenie redaktorów) w 5 recenzowanych czasopismach międzynarodowych:

- Review of Scientific Instruments (IF₂₀₁₂: 1,602): 1
- Applied Optics (IF₂₀₁₁: 1,748): 1
- Journal of Biophotonics (IF₂₀₁₁: 4,343): 1
- Optica Applicata (IF₂₀₁₀: 0.398): 1
- Optics Express (IF₂₀₁₀: 3,587): 1

2.11. Informacja o uczestnictwie w programach europejskich lub innych programach międzynarodowych

1. Udział w programie UE Erasmus + Bilateral Exchange pomiędzy Politechniką Wrocławską oraz University of Limerick umożliwiający odbycie stażu naukowo/dydaktycznego Department of Physics w listopadzie 2016 r.
2. Uczestnictwo w *COST European Cooperation in Science and Technology* w ramach inicjatywy BM1401: Raman-based applications for clinical diagnostics (Raman4clinics) umożliwiającej udział w *International Workshop on Optical Diagnosis of Infectious Diseases* w zespole prof. Jurgena Poppa, Friedrich-Schiller University, Jena, Niemcy, 2015.
3. Uczestnictwo w projekcie UE 7PR (*Electrically Modified Biomaterials' surfaces: From Atoms to Applications*, Nr NMP4-SL-2008-212533, 2008–2011, jednostka realizująca: konsorcjum m.in. University of Limerick, Politechnika Wrocławska, Uniwersytet Medycznym im. Piastów Śląskich, Comenius University, Balton Sp. ZO.O.) jako wykonawca.

2.12. Informacja o udziale w zespołach badawczych, realizujących projekty inne niż określone w pkt. 2.6

Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora (1 projekt):

1. Główny wykonawca projektu badawczo-rozwojowo-wdrożeniowego (umowa nr S/110/14 z dn. 08.05.2014) o budżecie 307 500 PLN (netto) w całości finansowanego ze środków prywatnych firmy AVL Sp. Z O.O., okres realizacji 08.05.2014–05.02.2015, projekt zakończony.

Funkcja: Kierownik zadania badawczego dot. konstrukcji zminiaturyzowanego prototypu urządzenia do identyfikacji bakterii.

Przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora (2 projekty):

2. Wykonawca projektu uczelnianego na dofinansowanie badań służących rozwojowi specjalności naukowych Instytutu Inżynierii Biomedycznej i Pomiarowej Politechniki Wrocławskiej, nr zlecenia 33 206 2, okres realizacji: 2008 r., projekt zakończony.

Tytuł: *Wykorzystanie światła do charakteryzacji nanomateriałów i próbek biologicznych.*

Funkcja: Kierownik zadania badawczego dot. optycznej charakteryzacji kolonii bakterii.

3. Kierownik i główny wykonawca projektu Centrum Inżynierii Biomedycznej Politechniki Wrocławskiej, zlecenie numer 33 204 8, okres realizacji: luty–grudzień 2008 r., Politechnika Wroclawska, projekt zakończony.

Tytuł: *Zbadanie możliwości wykorzystania analizy światła rozproszonego do charakteryzacji bakterii*

Funkcja: Kierownik zadania badawczego dot. pomiarów dyfraktometrycznych kolonii bakterii.

3. INFORMACJA O WSPÓŁPRACY Z OTOCZENIEM SPOŁECZNYM I GOSPODARCZYM

3.1. Wykaz dorobku technologicznego

Treść patentów i zgłoszeń patentowych znajdują się w **załączniku nr 7** do wniosku.

Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora

Prace badawcze oraz badawczo – wdrożeniowe prowadzone przez mnie po uzyskaniu stopnia naukowego doktora koncentrowały się na rozwiązaniach technicznych z obszaru inżynierii biomedycznej dedykowanych dla terapii medycznej oraz diagnostyki mikrobiologicznej.

1. *Sposób wytwarzania światłowodowego dyfuzora i dyfuzor*

Miażdżyca tętnic wieńcowych jest poważnym schorzeniem, które w konsekwencji może powodować groźne dla życia powikłania zakrzepowo-zatorowe. Gdy wynikają one z pęknięcia blaszek miażdżycowych niestabilnych oraz zamknięcia światła naczynia, wówczas określa się je mianem ostrych zespołów wieńcowych (OZW). Współprowadzone przeze mnie prace badawcze w ramach projektu NCN koncentrowały się na opracowaniu sposobu wytwarzania światłowodowego dyfuzora wewnątrz naczyniowego oraz opracowaniu i przetestowaniu prototypu tego dyfuzora do fotodynamicznej terapii laserowej naczyń krwionośnych umożliwiającą prewencyjną terapię powikłań miażdżycy. Celem współprowadzonych przeze mnie prac było opracowanie konstrukcji dyfuzora światłowodowego i procedury jego wytwarzania oraz optymalizacja warunków ekspozycji wewnątrznaczyniowej poprzez uzyskanie jednorodnego rozkładu światła w kierunku prostopadłym do osi rdzenia włókna światłowodowego. W ramach tych prac byłem współautorem konstrukcji i metody opracowania światłowodowego dyfuzora wewnątrznaczyniowego oraz brałem udział w charakterystyce rozkładu przestrzennego generowanej przez niego wiązki oświetleniowej. Opracowane prototypy dyfuzorów były testowane we współpracy z Uniwersytetem Medycznym we Wrocławiu podczas zabiegów na świniami z indukowaną miażdżycą tętnic wieńcowych oraz z firmą BALTON Sp. ZO.O. zainteresowaną wykorzystaniem tego rozwiązania. **Prace te były prowadzone w ramach projektu OPUS 5, Narodowe Centrum Nauki, Nr 2013/09/B/NZ5/02764, 2014–2017 (poz. 4 w sekcji 2.6).**

Efektom prowadzonych prac badawczych oraz konstrukcyjnych jest przyznany przez Urząd Patentowy RP patent krajowy (T1 w sekcji 2.2).

2. *Zintegrowany układ optyczny licznika kolonii i licznik kolonii do zliczania makroskopowych struktur biologicznych, zwłaszcza w hodowlach komórek bakterii i grzybów*

W zależności od użytego podłoża hodowlanego kolonie bakterii i grzybów mogą wykazywać różną geometrię przestrzenną oraz właściwości optyczne, co utrudnia ich jednorodne oświetlenie oraz ich zliczanie w oparciu o analizę obrazu. Koordynowane przeze mnie prace zespołu B+R opierały się na opracowaniu nowego zintegrowanego układu optycznego licznika kolonii oraz samego licznika kolonii do określania liczebności kolonii (bakterii, grzybów) oraz makroskopowych struktur biologicznych (skupisk komórek). Zaproponowane przeze mnie warianty konstrukcji układu oświetleniowego uwzględniające kątowy rozkład oświetlenia, konfigurację i orientację przestrzenną źródeł światła, wykorzystanie elementów polaryzujących światło, umożliwia jednorodne, wysokokontrastowe oświetlenie powierzchni próbki eliminując problem niepożądanych odbić i rozproszenia światła na badanych strukturach niezależnie od właściwości analizowanych obiektów oraz transparentności, zwilżalności powierzchni, barwy oraz właściwości absorpcyjnych użytych podłoży hodowlanych. Zintegrowanie tego układu z licznikiem kolonii pozwala na zwiększenie dokładności określania liczby badanych struktur. Wynalazek może znaleźć zastosowanie w pracowniach mikrobiologicznych, zarówno w naukowych oraz przemysłowych, gdzie istotne jest określenie liczby kolonii przy badaniu wszelkiego rodzaju czynników fizykochemicznych o działaniu antybakteryjnym.

Efektom prowadzonej pracy było urządzenie, na które przyznany został patent krajowy nr PL 242344 opublikowany w dn. 13.02.2023 (zgłoszenie nr 429529 opublikowane w dn. 8.04.2019) opisany jako T2 w sekcji 2.2.

3. *Przenośne urządzenie inkubacyjne*

Inkubatory laboratoryjne znane są jako urządzenia do hodowli komórek prokariotycznych i eukariotycznych w ustalonej temperaturze, promującej ich wzrost w płynnych i na stałych pożywkach hodowlanych. Niestety nawet niewielkie odchylenia w temperaturze i w składzie atmosfery wewnątrz komory inkubacyjnej komórki, w porównaniu do warunków optymalnych, mogą mieć negatywny wpływ na jakość i dynamikę rozwoju kultur komórkowych. Prowadzone prace badawczo-rozwojowe, w których brałem udział, miały na celu opracowanie modułowego, przenośnego urządzenia inkubacyjnego do zindywidualizowanej hodowli mikroorganizmów na płynnych i stałych podłożach odżywczych znajdujących się w naczyniach hodowlanych. Opracowane urządzenie składa się z co najmniej jednego segmentu grzewczego zintegrowanego z co najmniej dwoma modułami grzewczymi między którymi umieszcza

się naczynie hodowlane, termo-izolacyjnej obudowy komory inkubacyjnej oraz systemu elektromechanicznego do transportu naczynia hodowlanego. Urządzenie to umożliwi hodowlę komórek w różnych temperaturach inkubacji w tym samym urządzeniu i w tym samym czasie, co znacząco zwiększy funkcjonalność urządzenia inkubującego. Dodatkowo, układ ten może znaleźć zastosowanie w badaniach terenowych np. kontroli skażeń bakteriologicznych środowiska lub też w diagnostyce weterynaryjnej (np. zwierząt hodowlanych), które wymagają zastosowania mobilnego, stabilnego termicznie, o niskim poborze mocy inkubatora do promowania wzrostu różnych preparatów bakterii do badania. Ogólnie dostępne urządzenia inkubujące ze względu na swoje rozmiary, mogą być stosowane w jednostkach laboratoryjnych jako urządzenia stacjonarne. Opracowane urządzenie uniemożliwia zatem mobilną inkubację komórek w terenie, w gabinetach lekarskich i weterynaryjnych itp.

Efektorem koordynowanych prac było opracowanie przeze mnie treści zgłoszenia patentowego (T3 w sekcji 2.2) wraz z zastrzeżeniami, którego jestem współautorem jako pracownik firmy.

4. *Sposób badania mikroorganizmów hodowanych na podłożach stałych i układ pomiarowy do badania mikroorganizmów hodowanych na podłożach stałych*

Hodowla powierzchniowych kolonii bakterii i grzybów na stałych podłożach hodowlanych w dalszym ciągu należy do złotego standardu współczesnej diagnostyki mikrobiologicznej. Jest to jeden z pierwszych etapów przygotowania próbek, po pobraniu wymazu, do dalszej diagnostyki mikrobiologicznej poprzedzający wyizolowanie materiału z poszczególnych kolonii. Koordynowane i planowane przeze mnie prace badawczo - rozwojowe miały na celu zaproponowanie nowego, zautomatyzowanego, wielokanałowego układu optycznego oraz nowej, optycznej metody identyfikacji bakterii w oparciu o zjawisko dyfrakcji światła na koloniach oraz ich właściwości optyczne. Zaproponowane przeze mnie przykłady realizacji układu dyfraktometrycznego (w różnych wariantach konfiguracyjnych) pozwalają na zoptymalizowaną rejestrację widm dyfrakcyjnych kolonii bakterii oraz ich obrazów w celu ich identyfikacji w oparciu o zarejestrowane wzorce optyczne. Rozszerzona wersja tego rozwiązania uwzględnia układ umożliwiający automatyczne wykrywanie kolonii, skanowanie ich wiązką laserową oraz zliczanie. System ten może być zintegrowany z modułem automatycznego posiewu próbek biologicznych na podłożach stałych, modułem inkubacyjnym pozwalającym na automatyczną hodowlę próbek oraz z modułem transportowym, które automatycznie transportuje próbkę pomiędzy modułem inkubacyjnym oraz układem optycznym w celu rejestracji wzorców optycznych kolonii. Zaproponowane rozwiązanie umożliwia

automatyczne przygotowanie próbek biologicznych, ich hodowlę oraz identyfikację bakterii bez konieczności posiadania specjalistycznej infrastruktury laboratoryjnej oraz udziału wyspecjalizowanego personelu laboratoryjnego. **Prace te realizowane były w ramach dwóch projektów B+R finansowanych przez NCBiR (Nr POIG.01.04.00-02-182/13 – poz. 5 w sekcji 2.6 oraz Nr POIR.01.01.01-00-0536/16-00 – poz. 3 w sekcji 2.6).**

Efektem tych prac było przygotowanie przeze mnie krajowego zgłoszenia patentowego z przygotowanym przeze mnie opisem zastrzeżeń. Na rozwiązanie przyznał został patent krajowy (T4 w sekcji 2.2) w 2017 roku oraz rozszerzenia tego rozwiązania tj. patenty na Wielką Brytanię, Koreę Południową i Brazylię (T5 w sekcji 2.2), gdzie również przyznano patenty na to rozwiązanie. Na tym etapie byłem również odpowiedzialny za dyskusję merytoryczną z międzynarodowymi Urzędami Patentowymi. Powstała również publikacja [H4] (w sekcji 1.1) w recenzowanym czasopiśmie o zasięgu międzynarodowym.

5. *Sposób charakteryzacji i identyfikacji kolonii bakterii oraz osiowy układ holografii cyfrowej do charakteryzacji i identyfikacji kolonii bakterii*

Prowadzone przeze mnie prace badawcze miały na celu opracowanie nowego układu optycznego oraz sposobu charakteryzacji i identyfikacji kolonii bakterii przeznaczonych do badań diagnostycznych, w szczególności do badania skażenia bakteriologicznego wody, produktów spożywczych, tkanek i krwi. Opracowany przeze mnie układ optyczny opierał się na konfiguracji poosiowego układu holograficznego pozwalającego na rejestrację hologramów cyfrowych kolonii bakterii. Numeryczna rekonstrukcja hologramów pozwala na wyodrębnienie znacznie większej liczby wzorców optycznych charakteryzujących kolonie bakterii na wczesnym etapie ich rozwoju m.in.: widm dyfrakcyjnych w dowolnej odległości od kolonii oraz 2D obrazów transmisyjnych i fazowych kolonii. Porównanie tych wzorców optycznych z wzorcami referencyjnymi pozwala na identyfikację gatunku bakterii.

Efektem prowadzonych przeze mnie prac badawczych było przygotowanie dokumentacji patentowej. Na opracowane rozwiązanie został przyznany patent krajowy (T6 w sekcji 2.2) przez Urząd Patentowy RP.

Przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora

W ramach rozprawy doktorskiej prowadziłem badania nad wykorzystaniem zjawiska dyfrakcji do charakteryzacji i identyfikacji kolonii bakterii. Efektem tych prac było uzyskanie dwóch patentów krajowych:

6. *Sposób pomiaru liczebności słabo przezroczystych lub nieprzezroczystych optycznie obiektów w optycznym układzie odwzorowującym*

Prowadzone przeze mnie prace badawcze skoncentrowane były na opracowaniu nowej, zautomatyzowanej metody określania liczebności obiektów w oparciu o zaawansowane algorytmy przetwarzania informacji obrazowej bazujące na optycznych transformacjach Fouriera i Mellina oraz zjawisku dyfrakcji światła. Współpracowane przeze mnie rozwiązanie pozwala na określenie na podstawie widm Fouriera (widma dyfrakcyjnego Fraunhofera) liczby obiektów, niezależnie od ich średnicy oraz orientacji przestrzennej z wysoką dokładnością (błąd względny mniejszy niż 3,1 %). Rozwiązanie to dedykowane było dla celów diagnostyki mikrobiologicznej do oceny liczebności kolonii bakterii hodowanych na podłożach stałych.

Efektem tych prac było przyznanie patentu krajowego (T9T8 w sekcji 2.2) przez Urząd Patentowy RP.

7. *Sposób badania kolonii bakterii hodowanych na podłożach stałych i układ do badania kolonii bakterii na podłożach stałych*

Prowadzone przeze mnie prace badawcze miały na celu opracowanie konfiguracji układu optycznego oraz metody identyfikacji bakterii w oparciu o zjawisko dyfrakcji światła na koloniach bakterii. Zaproponowany przeze mnie układ korelatora optycznego z sferyczną, zbieżną wiązką oświetlającą służy w tym przypadku do rejestracji widm dyfrakcyjnych kolonii bakterii. Kolonie każdego gatunku bakterii generują widma dyfrakcyjne o unikalnym rozkładzie przestrzennym, które poprzez ich porównanie z widmami referencyjnymi umożliwiają identyfikację gatunku bakterii. Rozwiązanie to dedykowane jest dla celów diagnostyki mikrobiologicznej do nieniszczącej, bezkontaktowej identyfikacji bakterii.

Efektem tych prac był patent krajowy (T9 w sekcji 2.2) przyznany przez Urząd Patentowy RP. Prace te realizowane były w ramach grantu promotorskiego finansowanego przez MNiSW (poz. 7 w sekcji 2.6)

W ramach projektu pt. *Electrically Modified Biomaterials' surfaces: From Atoms to Applications* (Projekt UE 7PR, Nr NMP4-SL-2008-212533, 2008–2011) prowadziłem również prace badawcze, które przyczyniły się do uzyskanie jednego patentu europejskiego:

8. *Sposób osadzanie nanocząsteczek w polimerach termoplastycznych*

Powszechne występowanie bakterii chorobotwórczych sprawia, że konieczne są prace nad różnymi rozwiązaniami technicznymi mającymi na celu ich zwalczanie. Prowadzone prace badawcze miały na celu opracowanie sposobu osadzania nanocząsteczek o właściwościach antybakteryjnych na powierzchni tekstyliów, który mógłby zostać wykorzystany do produkcji samosterylizujących tkanin o fotoindukowalnych właściwościach katalitycznych metodę osadzania nanocząstek na warstwie powierzchniowej materiałów polimerowych (m.in., octanu celulozy, poliestru, poliamidu, poliuretanu, nitrylu, polimeru winylowego itp. oraz ich kombinacji) w stężeniu od 1 do 200 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$. Warstwa powierzchniowa materiału jest modyfikowana przez obróbkę termiczną, mechaniczną i / lub chemiczną. Na przykład, warstwa powierzchniowa może być chemicznie modyfikowana poprzez wstępną obróbkę za pomocą substancji chemicznej (np. nadtlenu wodoru), w celu ułatwienia powierzchniowego osadzenia nanocząsteczek w późniejszej obróbce termiczno-mechanicznej, tj. w celu podgrzania materiału polimerowego powyżej jego temperatury mięknięcia, ale poniżej temperatury topnienia, do głębokości mniejszej lub równej średnicy nanocząsteczek, które mają być osadzone. W celu samosterylizacji zaproponowano zastosowanie materiałów na bazie polimerów zawierające związki: TiO_2 , Ag_2O , Ag-TiO_2 , ZnO , Fe_2O_3 , ZnFe_2O_4 , CeO_2 , La_2O_3 , Eu_2O_3 wykazujących właściwości fotokatalityczne indukowane promieniowaniem z zakresu od ultrafioletu do bliskiej podczerwieni. Zaproponowany proces osadzania zapewnia doskonałą adhezję i wiązanie nanocząsteczek do powierzchni polimeru.

Efektom tych prac było uzyskanie patentu europejskiego (T7 w sekcji 2.2) którego jestem współautorem. Prace te były realizowane w ramach projektu UE 7PR nr Nr NMP4-SL-2008-212533 – poz. 8 w sekcji 2.6.

Poniżej znajduje się tabelaryczne podsumowanie mojego dorobku technologicznego:

<i>Przed uzyskaniem stopnia doktora</i>	<i>Po uzyskaniu stopnia doktora</i>
<i>Projekt UE 7PR Nr NMP4-SL-2008-212533:</i> Patent Europejski EP 2686475 Patent USA US 10626545 Patent Hiszpania ES-2688345-T3	<i>Projekt OPUS 5, NCN, Nr 2013/09/B/NZ5/02764:</i> Patent Polska PL 232799 Patent Polska PL 242344 Zgłoszenie patentowe WO2018/236230
<i>Grant promotorski MNiSW, Nr 5577/B/T02/2010/39:</i> Patent Polska PL 219105 Patent Polska PL 218010	<i>Projekty NCBiR Nr POIG.01.04.00-02-182/13 i Nr POIR.01.01.01-00-0536/16-00:</i> Patent Polska PL 225872 Patent Wielka Brytania GB 2540108 Patent Korea Południowa KR 102215859 Patent Brazylia BR 112017021862 Zgłoszenie międzynarodowe WO/2016/162132 Zgłoszenie patentowe Europa EP 3280999

3.2. Informacja o współpracy z sektorem gospodarczym

Istotą rozwoju nowoczesnej gospodarki, zgodnie z trendami promowanymi przez Komisję Europejską jest znalezienie płaszczyzny dialogu pomiędzy nauką a przemysłem, co pozwala na transfer innowacyjnych rozwiązań i ich praktyczne zastosowanie w codziennym życiu wpływając między innymi na poprawę jakości życia. W związku z tym, prowadziłem ścisłą współpracę z regionalnymi podmiotami gospodarczymi z województwa dolnośląskiego, jak również firmami ogólnokrajowymi/ międzynarodowymi.

Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora

3.2.1. OPTICHIP Sp. Z O.O.

Zakres działalności firmy: prowadzenie prac B+R (badawczo-rozwojowych) na zlecenie w zakresie czujników optycznych i optochemicznych dla celów diagnostycznych, opracowywanie oprogramowania komputerowego, automatyzacja urządzeń.

- **Rodzaj współpracy:** staż w ramach projektu „Kluczowy Stażysta” realizowanego przez Poznański Akademicki Inkubator Przedsiębiorczości promujący współpracę pracowników naukowych z przedsiębiorcami w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki, Priorytetu VIII Regionalne kadry gospodarki, Działania 8.2 Transfer wiedzy, Poddziałania 8.2.1 Wsparcie współpracy sfery nauki i przedsiębiorstw, umowa nr KSW/2/I/2013, okres stażu: 6 miesięcy.

Czas trwania: od 5 kwietnia 2013 r. do 30 września 2013 r.

Opis współpracy: Bezpośrednio po uzyskaniu stopnia naukowego doktora rozpocząłem poszukiwania firmy zainteresowanej wdrożeniem opracowanej metody identyfikacji bakterii. Swoje zainteresowanie wyraziła firma OptiChip, która wyraziła zgodę na realizację przeze mnie stażu. W ramach stażu prowadziłem prace rozwojowe opracowanego układu optycznego ze zbieżną sferyczną wiązką oświetlającą do identyfikacji bakterii w oparciu o zjawisko dyfrakcji światła na koloniach bakterii, które obejmowały, m.in. konstrukcję układu optycznego, rejestrację bazy referencyjnych widm dyfrakcyjnych kolonii bakterii, wstępnej ekstrakcji cech ilościowych i określenia ich potencjału predykcyjnego, określenie optymalnych warunków inkubacji kolonii bakterii.

Efektom tej współpracy było nawiązanie kontaktu z firmą Synaptise Sp. Z O.O., współpracującą z firmą OptiChip, która

wyraziła zainteresowanie dalszym rozwojem opracowanej przez mnie optycznej techniki identyfikacji bakterii.

3.2.2. SYNAPTISE S.A.

Zakres działalności firmy: wsparcie naukowców i inwestorów w komercjalizacji nowych technologii, zapewniając im niezbędne finansowanie, zaplecze technologiczne i laboratoryjne, zarządzanie projektem, wsparcie sprzedażowe i marketingowe, ochronę IP oraz wsparcie biznesowe. Firma działała w obszarze: outsourcingu B+R w różnych branżach (medycyna, żywność i napoje, rolnictwo, ochrona środowiska, przemysł chemiczny, motoryzacja i lotnictwo).

- **Rodzaj współpracy:** w ramach projektu „Dolnośląski Bon na Innowacje” organizowanego przez Urząd Marszałkowski Województwa Dolnośląskiego oraz Dolnośląską Agencję Rozwoju Regionalnego, współfinansowany przez Unię Europejską z Europejskiego Funduszu Społecznego w ramach Poddziałania 8.2.1 Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki, Tytuł: *Opracowanie nowej, komercyjnej metody do diagnostyki mikrobiologicznej*, Nr 385/B/2014, 2014 (3 miesiące).

Czas trwania: od 11 kwietnia 2013 r. do 11 lipca 2014 r.

Opis współpracy: W ramach tej współpracy opracowałem dokumentację techniczną opisującą wymogi funkcjonalne i koncepcje nowego optoelektronicznego systemu identyfikacji bakterii na podstawie zjawiska dyfrakcji światła z uwzględnieniem wielokanałowości układu optycznego oraz możliwości rejestracji dodatkowych wzorców optycznych.

Efektem tej współpracy było nawiązanie współpracy instytucjonalnej z firmą AVL Sp. Z O.O. – spółką „córka” firmy Synaptise S.A. z Politechniką Wrocławską.

- **Rodzaj współpracy:** w ramach zlecenia zewnętrznego firmy AVL Sp. Z O.O (oraz Synaptise S.A.) dla Politechniki Wrocławskiej (Instytutu Inżynierii Biomedycznej i Pomiarowej⁶) na realizację projektu badawczo-rozwojowego, Tytuł: *Badania rozwojowe rozwiązania służącego do identyfikacji szczepów bakteryjnych na bazie posiadanej wiedzy*, Nr 600026/K1107, Umowa nr S/110/14, 2014–2015 (11 miesięcy),

⁶ obecnie Katedra Inżynierii Biomedycznej

jednostka realizująca: Politechnika Wroclawska (poz. 1 w sekcji 2.12).

Czas trwania: od 8 maja 2014 r. do 5 lutego 2015 r.

Opis współpracy: W projekcie pełniłem rolę badacza, kierownika zadania badawczego obejmującego projekt i konstrukcję prototypu nowego systemu optycznego maxiAVL do identyfikacji bakterii, kalibrację systemu, realizację wstępnych pomiarów, opracowanie dokumentacji technicznej niezbędnej do przygotowania zgłoszenia patentowego.

W ramach realizowanego projektu firma AVL Sp. ZO.O w dn. 17 września 2014 r. wykupiła autorskie prawa majątkowe do dwóch przyznanych Politechnice Wroclawskiej patentów krajowych (w 2016 r. firma Bioavlee S.A.)

- ✓ **Patent Polska** nr PL 219105 opublikowany w dn. 31.03.2015 (zgłoszenie nr P.395120 opublikowane w dn. 03.06.2011), Autorzy: **Buzalewicz I**, Podbielska H.
- ✓ **Patent Polska** nr PL 218010 opublikowany w dn. 30.09.2012 (zgłoszenie nr P.395007 opublikowane w dn. 25.05.2011), Autorzy: **Buzalewicz I**, Podbielska H.

Efektom tej współpracy było przygotowanie wstępnych materiałów do zgłoszenia patentowego dotyczącego nowego układu oraz sposób identyfikacji bakterii. W ramach tej współpracy opracowałem i skonfigurowałem nowy, zminiaturyzowany prototyp urządzenia maxiAVL do identyfikacji bakterii.

- **Rodzaj współpracy:** zatrudnienie w projekcie B+R w ramach Programu Operacyjnego Inteligentna Gospodarka 2007–2013 Działanie 1.4 Wsparcie projektów celowych, Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, Tytuł: *Innowacyjny system identyfikacji bakterii bazujący na zjawisku dyfrakcji laserowej*, Nr POIG.01.04.00-02-182/13, 2014 - 2015 (24 miesiące), jednostka realizująca: Synatpise Sp. Z O.O. (poz. 5 w sekcji 2.6).

Czas trwania: od 1 lipca 2014 r. do 31 grudnia 2015 r.

Opis współpracy: W firmie pełniłem rolę eksperta ds. optyki, członka kluczowego personelu B+R, kierownika zadania badawczego dot. m.in.: procedur rejestracji widm referencyjnych, rozwoju i rozbudowy układu optycznego do identyfikacji bakterii,

miniaturyzacji prototypu urządzenia do identyfikacji bakterii, walidacji i testowania urządzenia w warunkach rzeczywistych, opracowywania dokumentacji dot. ochrony własności intelektualnej.

Efektom tej współpracy było przygotowanie krajowego zgłoszenia patentowego (T4 w sekcji 2.3) pt. *Sposób badania mikroorganizmów hodowanych na podłożach stałych i układ pomiarowy do badania mikroorganizmów hodowanych na podłożach stałych*, nr zgłoszenia 411946 opublikowany w dn. 10.04.2015. Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej w 2017 r. przyznał na to rozwiązanie techniczne ochronę patentową (Patent Polska nr PL 225872** opublikowany w dn. 01.05.2017).**

Dalszy rozwój opracowanych przeze mnie rozwiązań technicznych dedykowanych diagnostyce mikrobiologicznej kontynuowałem w utworzonej na przełomie 2015/2016 r. roku firmie Bioavlee, która ostatecznie przejęła prawa majątkowe od firmy Synaptise S.A. oraz AVL Sp. Z O.O. do opracowanych rozwiązań dotyczących systemu identyfikacji bakterii w oparciu o zjawisko dyfrakcji światła i kontynuowała dalsze prace wdrożeniowe.

3.2.3. BIOAVLEE S.A.

Zakres działalności firmy: firma biotechnologiczna, tworząca własne urządzenia diagnostyczne i laboratoryjne przeznaczone dla celów diagnostyki mikrobiologicznej.

[\(Redefiniujemy standardy w biotechnologii. - Bioavlee\).](#)

- **Rodzaj współpracy:** umowa o dzieło dot. m.in. optymalizacji toru optycznego, przygotowania założeń technicznych do systemu kalibracji toru optycznego, oceny termodynamicznej skuteczności funkcjonowania inkubatora pionowego.

Czas trwania: od 2 stycznia 2016 r. do 30 września 2016 r.

Opis współpracy: W firmie pełniłem rolę CTO (z ang. *Chief Technology Officer*), członka zespołu B+R, będąc odpowiedzialnym za nadzór nad pracami koncepcyjnymi i konstrukcyjnymi nowego wielokanałowego systemu optycznego do identyfikacji bakterii, opracowanie miniaturyzacji układów, optymalizację toru optycznego urządzenia, opracowanie założeń technicznych do kalibracji toru optycznego urządzenia miniAVL, ocenę termodynamicznej skuteczności funkcjonowania inkubatora pionowego, opracowanie dokumentacji technicznej do

przygotowania zgłoszeń patentowych dot. rozbudowanego systemu do identyfikacji bakterii, zintegrowanego licznika kolonii (Qunatica 500/500+), przenośnego inkubatora, automatycznego systemu posiewu redukcyjnego (Inomate 100k), przygotowanie odpowiedzi merytorycznych w postępowaniu patentowym toczącym się przed międzynarodowymi urzędami patentowymi (europejskim, brytyjskim, brazylijskim, koreańskim).

Efektom tej współpracy było przygotowanie:

międzynarodowego zgłoszenia patentowego WIPO nr WO 2018/236230 (T3 w sekcji 2.3) opublikowanego w dn. 27.12.2018 r. (nr zgłoszenia PCT /PL2017/050055 opublikowany w dn. 09.11.2017), Tytuł: *Przenośne urządzenie inkubacyjne / Portable incubation device*, Autorzy: **Buzalewicz I**, Marek Jarosławski M, Andrzejewski D., tożsamego ze zgłoszeniem krajowym nr 421928 (opublikowanym w dn. 19.06.2017),

Moja współpraca z firmą przyczyniła się również do uzyskania następujących nagród i wyróżnień:

- **II miejsce dla firmy Bioavlee w konkursie start-upów „Master of Innovation”** podczas Central European BIO FORUM 2016 za **opracowane rozwiązania**.
- **Nagroda I stopnia „Za wybitne osiągnięcia w dziedzinie techniki zrealizowane w roku 2016”** przyznana zespołowi: dr inż. Igor Buzalewicz, prof. dr hab. inż. lek. med. Halina Podbielska oraz firmie Bioavlee S.A. za *„Innowacyjną metodę identyfikacji bakterii opartą na zjawisku dyfrakcji światła na koloniach bakteryjnych”* przez Wrocławską Radę Federacji Stowarzyszeń Naukowo – Technicznych NOT (11.12.2017, Wrocław).
- **Wyróżnienie w ogólnopolskim konkursie „MISTRZ TECHNIKI 2016/2017”** organizowanym przez Radę Krajową Federacji Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych NOT przyznane zespołowi: dr inż. Igor Buzalewicz, prof. dr hab. inż. lek. med. Halina Podbielska oraz firmie Bioavlee S.A. za *„Innowacyjną metodę identyfikacji bakterii opartą na zjawisku dyfrakcji światła na koloniach bakteryjnych”* (28.01.2018, Warszawa).
- **Rodzaj współpracy: zatrudnienie** w projekcie B+R w ramach Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój 2014-2020 Działanie 1.1 Projekty B+R przedsiębiorstw, Narodowe Centrum Badań

i Rozwoju, Nr POIR.01.01.01-00-0536/16-00, 2017-2019 (24 miesiące), jednostka realizująca: Bioavlee S.A. (poz. 3 w sekcji 2.6)

Czas trwania: od 6 marca 2017 r. do 31 marca 2018 r.

Opis współpracy: W projekcie pełniłem funkcję Eksperta ds. Inżynierii Biomedycznej - członka kluczowego personelu B+R. Byłem odpowiedzialny za realizację testów technicznych i funkcjonalnych posiadanego prototypu urządzenia do identyfikacji bakterii w ramach I etapu projektu oraz dalszego rozwoju urządzenia, w szczególności toru optycznego, w celu poprawy funkcjonalności, ograniczenia błędów oraz integracji prototypu z innymi modułami.

Efektom tej współpracy było opracowanie prototypu urządzenia do identyfikacji bakterii Avlee650™. Nastąpiło również **rozszerzenie patentu krajowego** (Patent Polska nr PL 225872):

Tytuł: *Method for examination of microorganisms on solid bases and the measuring system for examination of microorganisms grown on solid bases.*

Autorzy: Andrzejewski D, **Buzalewicz I**, Bednarek K, Markiewicz N, Pawełek Ł. (**T5** w sekcji 2.3)

- ✓ **Patent Wielka Brytania** nr GB 2540108 opublikowany w dn. 14.04.2021 (nr zgłoszenia GB201619142 z 27.01.2016).
- ✓ **Patent Kore Południowa** nr KR 102215859 opublikowany w dn. 16.02.2021 (zgłoszenie nr KR20180004153A opublikowane w dn. 10.01.2018).
- ✓ **Patent Brazylia** nr BR 112017021862 opublikowany w dn. 01.06.2021 (zgłoszenie nr BR 112017021862 opublikowane w dn. 10.07.2018).
- ✓ **Zgłoszenie patentowe Europa** nr EP 3280999 opublikowane w dn. 14.02.2018 (nr zgłoszenia EP16702385 z dn. 27.01.2016).
- ✓ **Zgłoszenie patentowe WIPO** nr WO/2016/162132 opublikowane w dn. 13.10.2016.

Za prowadzone prace firma Bioavlee otrzymała Polską Nagrodę Inteligentnego Rozwoju 2017 w kategorii „Innowacyjna Firma” za projekt „Rozwój technologii identyfikacji oraz oznaczenia lekowrażliwości bakterii bazującego na zjawisku dyfrakcji laserowej oraz analizie cech morfologicznych kolonii bakteryjnych”.

- **Rodzaj współpracy: umowa zlecenie**

Czas trwania: od 1 kwietnia 2018 r. do 31 października 2018 r.
od 1 kwietnia 2019 r. do 31 sierpnia 2019 r.

Opis współpracy: W firmie pełniłem funkcję członka zespołu B+R oraz członka Rady Naukowej. Byłem odpowiedzialny za wsparcie merytoryczne zespołu badawczego podczas prowadzonych testów technicznych i funkcjonalnych opracowanego prototypu urządzenia do identyfikacji bakterii (Avlee650™), wsparcie zespołu badawczego w rozwoju urządzenia Avlee650™ oraz licznika kolonii bakterii Quantica 500/500+ (w szczególności torów układu oświetlającego), przygotowywanie dokumentacji technicznej dla celów ochrony własności intelektualnej opracowywanych rozwiązań wraz z prowadzeniem dyskusji merytorycznej z urzędami patentowymi krajowymi i zagranicznymi.

Efektem współpracy było patent krajowy PL 242344 (T2 w sekcji 2.3) opublikowany w dn. 13.02.2023, tytuł: *Zintegrowany układ optyczny licznika kolonii i licznik kolonii do zliczania makroskopowych struktur biologicznych, zwłaszcza w hodowlach komórek bakterii i grzybów*, autorzy: Jarosławski M, Zieliński P, **Buzalewicz I**, Wronecki M.

3.2.4. LIPOTECH SP. Z.O.O.

Zakres działalności firmy: LipoTech sp. ZO.O. została powołana w 2014 r. celem rozwoju i komercjalizacji innowacyjnych rozwiązań nanotechnologicznych w obszarze okulistyki. Działalność spółki oparta jest o autorską technologię zamykania substancji hydrofilowych w obrębie nośników lipidowych z nieosiągalną dotychczas wydajnością (P.413077).

- **Rodzaj współpracy: zatrudnienie** w ramach realizacji projektu Projekt badawczo- wdrożeniowy w ramach Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój 2014-2020 Działanie 4.1 – Poddziałanie 4.1.1. Wspólne przedsięwzięcie z Województwem Dolnośląskim „Dolnośląska strefa technologii biomedycznych”, Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, Nr POIR.04.01.01-00-0016/19, 2020-2022 (17 miesięcy) / przedłużenie do 30.04.2023, jednostka realizująca (konsorcjum): Ośrodek Badawczo - Rozwojowy Wojewódzkiego Szpitala Specjalistycznego we Wrocławiu (Lider), LipoTech Sp. ZO.O (poz. 2 w sekcji 2.6)

Czas trwania: od 1 listopada 2020 r. do 31 marca 2022 r.

Opis współpracy: W ramach tej współpracy (zatrudnienie w charakterze badacza) brałem udział w badaniach przemysłowych nad opracowaniem kompletnej technologii opracowania i wytwarzania preparatów farmakologicznych do celów terapii chorób narządu wzroku, opartych na opatentowanych rozwiązaniach nanotechnologicznych, jak również na nowych, mało inwazyjnych metodach diagnostycznych do badania filmu łzowego i charakterystyki miękkich soczewek kontaktowych. Kierowałem zadaniami badawczymi polegającymi na: charakterystyce współczynnika załamania soczewek kontaktowych za pomocą technik refraktometrycznych oraz z wykorzystaniem cyfrowej tomografii holograficznej, zbadaniu możliwych zmian współczynnika załamania soczewek kontaktowych wywołanych przez opracowany preparat farmakologiczny, zbadaniu potencjalnego wpływu preparatu na zwiększenie dynamiki rozwoju biofilmów bakteryjnych na powierzchni soczewek potraktowanych preparatem i analizie oraz uzyskanych wyników badań. Ze względu na problemy związane z pandemią projekt ten został przedłużony do 30 kwietnia 2023 r.

Efektom współpracy było przygotowanie jednego manuskryptu opisującego nową metodą charakterystyki rozkładu współczynnika załamania światła miękkich soczewek kontaktowych, który jest obecnie w recenzji. W planach jest również przygotowanie kolejnych manuskryptów opisujących sposób charakterystyki dynamiki rozwoju biofilmów bakterii na powierzchniach miękkich soczewkach kontaktowych za pomocą cyfrowej tomografii holograficznej.

3.2.5. BALTON Sp. Z O. O.

Zakres działalności firmy: ogólnoswiatowy producent wyrobów medycznych jednorazowego użytku dla kardiologii i radiologii, anestezjologii, chirurgii i gastroenterologii, ginekologii, urologii itp.

- **Rodzaj współpracy:** wykonawca w ramach realizacji projektu OPUS 5, Narodowe Centrum Nauki, Tytuł: *Fotoaktywna formuła nanoliposomowa jako nowa strategia w terapii fotodynamicznej niestabilnej blaszki miażdżycowej*, Nr 2013/09/B/NZ5/02764, 2014-2017 (48 miesięcy), jednostka realizująca (konsorcjum): Politechnika Wrocławska (Lider), Instytut Immunologii i Immunoterapii PAN we Wrocławiu. Firma Balton wyraziła chęć współpracy w zakresie opracowania dyfuzora światłowodowego do wewnątrznaczyniowego systemu do fotodynamicznej terapii

laserowej naczyń krwionośnych w celu prewencyjnego leczenia powikłań miażdżycy.

Czas trwania: od 2014 r. do 2017 r.

Opis współpracy: W ramach tej współpracy brałem udział w pracach mających na celu opracowanie metody wytworzenia dyfuzora światłowodowego z uwzględnieniem obróbki włókien światłowodowych, nanoszenia powłok zol-żelowych, opracowania nakładki dyfuzora, kontroli jednorodności przestrzennej światła rozpraszanego na zakończeniu włókna w kierunku prostopadłym do osi rdzenia włókna, testowania opracowanych dyfuzyjnych oświetlaczy światłowodowych w systemie do fotodynamicznej terapii laserowej, jak również przygotowania dokumentacji niezbędnej do złożenia zgłoszenia patentowego.

Efektom współpracy było przygotowanie wspólnego krajowego zgłoszenia patentowego, które ostatecznie zakończyło się przyznaniem patentu krajowego (T1 w sekcji 2.3):

Tytuł: *Sposób wytwarzania światłowodowego dyfuzora i dyfuzor*

Patent Polska nr PL 232799 opublikowany w dn. 31.07.2019 (zgłoszenie nr 422138 opublikowane w dn. 06.07.2017).

Autorzy: Kopaczyńska M, Ulatowska-Jarża A, **Buzalewicz I**, Podbielska H, Wawrzyńska M, Biały D, Arkowski J, Płowiecki E, Wasyluk ŁT.

Przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora

3.2.6. VRATIS Sp. Z O.O.

Zakres działalności firmy: opracowywanie i dostarczanie zaawansowanych produktów, usług i doradztwa w zakresie oprogramowania komputerowego, przetwarzania i analizy informacji obrazowej, tworzenia oprogramowania oraz wykorzystania uczenia maszynowego w diagnostyce obrazowej.

- **Rodzaj współpracy:** w ramach projektu Urzędu Marszałkowskiego Województwa Dolnośląskiego „Przedsiębiorczy doktorant” realizowanego w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki, Priorytet VIII, Działanie 8.2, Poddziałanie 8.2.2.

Czas trwania: od października 2010 r. do stycznia 2012 r.

Opis współpracy: Firma zapewniła mi opiekę merytoryczną i konsultacje w zakresie analizy komputerowej oraz wyodrębniania cech ilościowych widm dyfrakcyjnych kolonii bakterii.

3.2.7. AGRO-VET Laboratorium Weterynaryjne

Zakres działalność firmy: oferta firmy obejmuje szeroki zakres komercyjnych badań mikrobiologicznych (materiału odzwierzęcego), badań serologicznych, badań anatomopatologicznych, badań mikrobiologicznych żywności, badań z zakresu biologii molekularnej.

- **Rodzaj współpracy:** w ramach projektu Urzędu Marszałkowskiego Województwa Dolnośląskiego „Przedsiębiorczy doktorant” realizowanego w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki, Priorytet VIII, Działanie 8.2, Poddziałanie 8.2.2.

Czas trwania: od października 2010 r. do stycznia 2012 r.

Opis współpracy: Firma zapewniła mi opiekę merytoryczną i konsultacje w zakresie prowadzenia hodowli mikroorganizmów, metod identyfikacji bakterii oraz w zakresie zagadnień mikrobiologicznych obejmujących prowadzone przeze mnie prace badawcze. W ramach współpracy zapoznałem się z podstawowymi procedurami laboratorium mikrobiologicznego, przygotowaniem próbek mikrobiologicznych, procedurami zliczania kolonii bakterii, hodowlą bakterii na podłożach stałych, hodowlą grzybów itp. Laboratorium dostarczało też próbki mikrobiologiczne wykorzystywane przeze mnie w ramach prowadzonych prac badawczych.

Efektom współpracy z firmą Vratiss Sp. Z O.O. oraz AGRO-VET było przygotowanie przeze mnie zgłoszeń patentowych i ostatecznie uzyskanie dwóch patentów krajowych (T7,T8):

- ✓ **Patent Polska** nr PL 219105 opublikowany w dn. 31.03.2015 (zgłoszenie nr P.395120 opublikowane w dn. 03.06.2011)
- ✓ **Patent Polska** nr PL 218010 opublikowany w dn. 30.09.2012 (zgłoszenie nr P.395007 opublikowany w dn. 25.05.2011).

3.3. Uzyskane prawa własności przemysłowej, w tym uzyskane patenty, krajowe lub międzynarodowe

Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora (5 patentów)

- 1 **Patent Polska** nr PL 242344 opublikowany w dn. 13.02.2023 (zgłoszenie nr 429529 opublikowane w dn. 8.04.2019) - **T2** z sekcji **2.3**.

Tytuł: *Zintegrowany układ optyczny licznika kolonii i licznik kolonii do zliczania makroskopowych struktur biologicznych, zwłaszcza w hodowlach komórek bakterii i grzybów.*

Autorzy: Jarosławski M, Zieliński P, **Buzalewicz I**, Wronecki M.

Uprawniony z patentu: Bioavlee S.A.

Informacje o zastosowaniach: *Patent opisuje urządzenie oraz sposób zautomatyzowanego określania liczebności kolonii oraz makroskopowych struktur biologicznych, które mogą znaleźć zastosowanie w diagnostyce mikrobiologicznej.*

- 2 **Patent Polska** nr PL 232799 opublikowany w dn. 31.07.2019 (zgłoszenie nr 422138 opublikowane w dn. 06.07.2017) - **T1** z sekcji **2.3**.

Tytuł: *Sposób wytwarzania światłowodowego dyfuzora i dyfuzor.*

Autorzy: Kopaczyńska M, Ulatowska-Jarża A, **Buzalewicz I**, Podbielska H, Wawrzyńska M, Biały D, Arkowski J, Płowiecki E, Wasyluk ŁT.

Uprawniony z patentu: Politechnika Wrocławska, Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich, Balton Sp. ZO.O.

Informacje o zastosowaniach: *Patent opisuje nowy sposób wytwarzania światłowodowego dyfuzora i dyfuzor stanowiący układ oświetlacza wewnątrznaczyniowego, które mogą znaleźć zastosowanie w zabiegach angiologicznych udrażniających naczynia krwionośne.*

- 3 **Patent Polska** nr PL 225872 opublikowany w dn. 01.05.2017 (zgłoszenie nr 411946 opublikowane w dn. 10.04.2015) - **T4** z sekcji **2.3**.

Tytuł: *Sposób badania mikroorganizmów hodowanych na podłożach stałych i układ pomiarowy do badania mikroorganizmów hodowanych na podłożach stałych.*

Autorzy: Andrzejewski D, Pawełek Ł, **Buzalewicz I**, Gnojnicki R.

Uprawniony z patentu: Bioavlee Sp. ZO.O.

Informacje o zastosowaniach: *Patent opisuje zautomatyzowany, wielokanałowy,*

układ pomiarowych oraz sposób różnicowania mikroorganizmów z wykorzystaniem światła laserowego, które mogą znaleźć zastosowanie w diagnostyce mikrobiologicznej.

- 4 **Patent Wielka Brytania** nr GB 2540108 opublikowany w dn. 14.04.2021 (zgłoszenie nr GB201619142 opublikowane w dn. 27.01.2016) - **T5** z sekcji **2.3**.

Tożsame:

Patent Korea Południowa nr KR 102215859 opublikowany w dn. 16.02.2021 (zgłoszenie nr KR20180004153A opublikowane w dn.10.01.2018).

Patent Brazylia nr BR 112017021862 opublikowany w dn. 01.06.2021 (zgłoszenie nr BR 112017021862 opublikowane w dn. 10.07.2018).

Tytuł: *Method for examination of microorganisms on solid bases and the measuring system for examination of microorganisms grown on solid bases.*

Autorzy: Andrzejewski D, **Buzalewicz I**, Bednarek K, Markiewicz N, Pawełek Ł.

Uprawniony z patentu: Bioavlee S.A.

Informacje o zastosowaniach: *Patent opisuje zautomatyzowany, wielokanałowy układ pomiarowy do identyfikacji bakterii, zintegrowany z automatycznym systemem przygotowania i inkubacji próbek do zastosowania w diagnostyce mikrobiologicznej.*

- 5 **Patent Polska** nr PL 232525 opublikowany w dn. 28.06.2019 (zgłoszenie nr P.410681 opublikowane w dn. 30.12.2014) - **T6** z sekcji **2.3**.

Tytuł: *Sposób charakteryzacji i identyfikacji kolonii bakterii oraz osiowy układ holografii cyfrowej do charakteryzacji i identyfikacji kolonii bakterii*

Autorzy: **Buzalewicz I**, Podbielska H.

Uprawniony z patentu: Politechnika Wroclawska.

Informacje o zastosowaniach: *Patent opisuje nowy sposób charakteryzacji i identyfikacji gatunku bakterii w oparciu o analizę wzorców optycznych kolonii bakterii hodowanych na podłożach stałych zrekonstruowanych dzięki wykorzystaniu poosiowej holografii cyfrowej oraz konfigurację układu optycznego poosiowej holografii cyfrowej do charakteryzacji bakterii.*

Przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora (3 patenty)

- 6 **Patent Europejski** nr EP 2686475 opublikowany w dn. 22.08.2018 (zgłoszenie nr PCT/IB2012/000788 opublikowane w dn. 16.03.2012) - **T7** z sekcji **2.3**.

Tytuł: *Embedding nanoparticles in thermoplastic polymers.*

Autorzy: Tofail SAM, Żeglinski J, Cronin P, Podbielska H, Dworniczek E, Tiernan P, Franiczek R, **Buzalewicz I**, Wawrzyńska M.

Uprawniony z patentu: University of Limerick (Irlandia), Politechnika Wrocławska, Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich.

Informacje o zastosowaniach: *Patent opisuje nową metodę osadzania nanocząstek na termoplastycznych polimerach, które mogą zostać wykorzystane do produkcji tekstyliów o fotoindukowanych właściwościach antybakteryjnych.*

Tożsame:

Patent USA nr US 10626545 B2 opublikowany w dn. 21.04.2021 (zgłoszenie nr US201161454252P opublikowane w dn. 18.03.2011)

Patent Hiszpania nr ES-2688345-T3 opublikowany w dn. 02.11.2018 (zgłoszenie nr PCT/IB2012/000788 opublikowane w dn. 16.03.2012)

- 7 **Patent Polska** nr PL 219105 opublikowany w dn. 31.03.2015 (zgłoszenia nr P.395120 opublikowane w dn. 03.06.2011) - **T8** z sekcji **2.3**.

Tytuł: *Sposób pomiaru liczebności słabo przezroczystych lub nieprzezroczystych optycznie obiektów w optycznym układzie odwzorowującym.*

Autorzy: **Buzalewicz I**, Podbielska H.

Uprawniony z patentu: oryginalnie Politechnika Wrocławska/ przeniesienie praw majątkowych w 2014 r. na Bioavlee Sp. ZO.O.

Informacje o zastosowaniach: *Patent opisuje nowy, zautomatyzowany sposób zliczania słabo przezroczystych oraz nieprzezroczystych obiektów w optycznym układzie odwzorowującym, który może zostać wykorzystany do oceny liczby tych obiektów. Rozwiązanie to może zostać wykorzystane w przemyśle lub też diagnostyce mikrobiologicznej*

- 8 **Patent Polska** nr PL 218010 opublikowany w dn. 30.09.2012 (zgłoszenie nr P.395007 opublikowane w dn. 25.05.2011) - **T9** z sekcji **2.3**.

Tytuł: *Sposób badania kolonii bakterii hodowanych na podłożach stałych i układ do*

badania kolonii bakterii na podłożach stałych.

Autorzy: **Buzalewicz I**, Podbielska H.

Uprawniony z patentu: oryginalnie Politechnika Wroclawska/ przeniesienie praw majątkowych w 2014 r. na Bioavlee Sp. ZO.O.

Informacje o zastosowaniach: *Patent opisuje nowy sposób identyfikacji gatunku bakterii w oparciu o analizę dyfrakcji światła na koloniach bakterii hodowanych na podłożach stałych oraz konfigurację układu optycznego ze zbieżną sferyczną wiązką oświetlającą, których celem jest zastosowanie w diagnostyce mikrobiologicznej.*

3.4. Informacja o wdrożonych technologiach

Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora dokonałem wdrożeń dwóch opatentowanych rozwiązań technologicznych:

- *Sposobu pomiaru liczebności słabo przezroczystych lub nieprzezroczystych optycznie obiektów w optycznym układzie odwzorowującym (T8 w sekcji 2.2).*
- *Sposobu badania kolonii bakterii hodowanych na podłożach stałych i układu do badania kolonii bakterii na podłożach stałych (T9 w sekcji 2.2).*

W **załączniku nr 10** do wniosku znajdują się potwierdzenia wdrożenia tych rozwiązań w postaci kart wdrożenia uzyskanych od firmy Bioavlee S.A. przez Politechnikę Wrocławską.

W ramach współpracy z firmą Bioavlee S.A. (sekcja 3.2.3) byłem zaangażowany w opracowanie rozwiązań technologicznych opisanych w **patencie krajowym** pt. „Sposób badania mikroorganizmów hodowanych na podłożach stałych i układ pomiarowy do badania mikroorganizmów hodowanych na podłożach stałych **oraz jego rozszerzeniach międzynarodowych** (T4 oraz T5 w sekcji 2.2) – produkt Avlee650 oraz patencie krajowym pt. „Zintegrowany układ optyczny licznika kolonii i licznik kolonii do zliczania makroskopowych struktur biologicznych, zwłaszcza w hodowlach komórek bakterii i grzybów” (T2 w sekcji 2.2) – produkty Quantica500/500+.

Część z tych rozwiązań (<https://bioavlee.com/#produkty>) jest już oferowana przez firmę m.in.

- [Quantica 500 - Bioavlee](#) (załączniku nr 10 do wniosku)
- [Quantica 500+ - Bioavlee](#)
- [AVLEE 650 - Bioavlee](#)

Ponadto, realizacja projektu BioElectricSurface (poz. 8 w sekcji 2.6) w ramach 7PR UE doprowadziła do powstania **patentu europejskiego T7** opisanego w sekcji 2.3 wraz z rozszerzeniami na Stany Zjednoczone i Hiszpanię. Politechnika Wrocławska jest współwłaścicielem własności intelektualnej wraz z Uniwersytetem w Limerick (Irlandia) i Uniwersytetem Medycznym we Wrocławiu. Technologia ta została licencjonowana firmie z branży filtracji powietrza w ciągu dwóch lat od zakończenia projektu BioElectricSurface, a obecnie została licencjonowana spółce spin out MicaNanoTech Ltd., należącej do UL. (potwierdzenie – oświadczenie kierownika projektu BioElectricSurface Prof. Syeda A. M. Tofaila w **załączniku nr 10** do wniosku).

3.5. Informacja o wykonanych ekspertyzach lub innych opracowaniach wykonanych na zamówienie instytucji publicznych lub przedsiębiorców

Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora (5 ekspertyz)

- 1 Współautorstwo **opinii uzupełniającej Katedry Inżynierii Biomedycznej Politechniki Wrocławskiej dot. postępowania sądowego** stanowiącej odpowiedź na pytania pełnomocnika powoda dotyczące ekspertyzy technicznej na okoliczność przyczyn awarii systemu laserowego do dermatoterapii będącego przedmiotem sporu, w tym wskazanie, czy były one wynikiem wad lasera, czy też jego wadliwej eksploatacji.

Realizacja: od czerwca 2021 r. do lipca 2021 r.

Odbiorca: Sąd Okręgowy w Częstochowie V Wydział Gospodarczy

- 2 Współautorstwo **opinii uzupełniającej Katedry Inżynierii Biomedycznej Politechniki Wrocławskiej dot. postępowania sądowego** stanowiącej odpowiedź na pytania pełnomocnika Powoda dotyczące ekspertyzy technicznej na okoliczność przyczyn awarii systemu laserowego do dermatoterapii będącego przedmiotem sporu, w tym wskazanie, czy były one wynikiem wad lasera, czy też jego wadliwej eksploatacji.

Realizacja: od lutego 2021 r. do kwietnia 2021 r.

Odbiorca: Sąd Okręgowy w Częstochowie V Wydział Gospodarczy

- 3 Współautorstwo **ekspertyzy technicznej Katedry Inżynierii Biomedycznej Politechniki Wrocławskiej** na okoliczność przyczyn awarii systemu laserowego do dermatoterapii będącego przedmiotem sporu, w tym wskazanie, czy były one wynikiem wad lasera, czy też jego wadliwej eksploatacji dot. postępowania sądowego.

Realizacja: od lipca 2020 r. do listopada 2020 r.

Odbiorca: Sąd Okręgowy w Częstochowie V Wydział Gospodarczy

- 4 Autorstwo **ekspertyzy technicznej** dotyczącej opracowania nowej, komercyjnej metody do diagnostyki mikrobiologicznej w ramach Dolnośląskiego Bonu na Innowacje współfinansowanego przez Unię Europejską z Europejskiego Funduszu Społecznego w ramach Poddziałania 8.2.1 Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki, Nr 385/B/2014.

Realizacja: od maja 2014 r. do lipca 2014 r.

Odbiorca: firma SYNAPTISE Sp. Z O.O.

- 5 Autorstwo **ekspertyzy technicznej** opisującej optymalne warunki rejestracji widm dyfrakcyjnych kolonii bakterii oraz opracowanej bazy referencyjnej widm dyfrakcyjnych kolonii przebadanych gatunków bakterii w ramach programu stażowego „Kluczowy Stażysta. Dolnośląskie – II edycja” organizowanego przez Poznański Akademicki Inkubator Przedsiębiorczości.

Realizacja: od kwietnia 2013 r. do września 2013 r.

Odbiorca: firma OPTICHIP Sp. Z O.O.

Przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora (2 ekspertyzy)

- 6 Współautorstwo **ekspertyzy materiału dowodowego** opracowanej przez Instytut Inżynierii Biomedycznej i Pomiarowej⁷ Politechniki Wrocławskiej związanej ze śledztwem prowadzonym przez Prokuraturę Krajową przeciwko podejrzanym o popełnienie przestępstwa z art.228 § 1 i 3 i inne. W oparciu o przekazane materiały należało zbadać, czy niektóre zapisy Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia lub Szczegółowych Warunków Konkursu dotyczące analizatorów diagnostycznych, odczynników oraz outsourcingu laboratorium szpitalnego mogły wskazywać na preferowanie przez Zamawiającego jednego z podmiotów działających na rynku medycznym.

Realizacja: od marca 2009 r. do maja 2009 r.

Odbiorca: Prokuratura Krajowa, Biuro do Spraw Przestępczości Zorganizowanej, Wydział IV Zamiejscowy w Łodzi

- 7 Współautorstwo **ekspertyzy materiału dowodowego** opracowanej przez Instytut Inżynierii Biomedycznej i Pomiarowej⁶ Politechniki Wrocławskiej dla Wydziału Postępowań Karnych Delegatury Agencji Bezpieczeństwa Wewnętrznego w Poznaniu dot. przetargów na specjalistyczny sprzęt medyczny - ocena aparatów RTG, CT etc.

Realizacja: od lutego 2009 r. do czerwca 2009 r.

Odbiorca: Agencja Bezpieczeństwa Wewnętrznego, Wydział Postępowań Karnych Delegatury ABW w Poznaniu.

⁷ obecnie Katedrę Inżynierii Biomedycznej

4. INFORMACJE NAUKOMETRYCZNE⁸

Poniżej znajduje się tabelaryczne zestawienie sumaryczne mojego dorobku naukowego (według wykazu przygotowanego przez Sekcję Dorobku Naukowego Biblioteki Politechniki Wrocławskiej – załącznik nr 11 do wniosku):

Dyscyplina: inżynieria biomedyczna, zadeklarowany udział: 100%

	Rodzaj osiągnięcia	Liczba prac	
		Ogółem	Po uzyskaniu stopnia doktora
1.	Artykuły naukowe w czasopismach, w tym:	26	20
	- zagranicznych	23	19
	-krajowych	3	1
2.	Artykuły naukowe w czasopismach w tym z tzw. listy filadelfijskiej:	22	19
3.	Prace opublikowane w całości w materiałach konferencyjnych:	17	6
4.	Rozdziały w książkach i monografiach:	12	5
5.	Inne publikacje (popularnonaukowe, techniczne, inne):	2	0
6.	Patenty, w tym:	8	5
	-zagraniczne	2	1
	-krajowe	6	4
7.	Zgłoszenia patentowe w tym:	1	0
	-zagraniczne	0	1
	-krajowe	0	0
8.	Cytowania według:		
	Web of Science (bez autocytowań) ⁹ :	96	91
	Scopus (bez autocytowań) ¹⁰	118	115
9.	Sumaryczny Impact Factor:	102,50	94,992
10.	Całkowita liczba punktów MEiN zgodnie z rokiem opublikowania:	2253	2149

⁸ Stan na dzień 26 maja 2023 r.

⁹ Według Web of Science - wykaz przygotowany przez Dział Informacji Naukowej / Sekcję Naukometrii Politechniki Wrocławskiej, (potwierdzenie w załączniku nr 11 do wniosku).

¹⁰ Według Scopus- wykaz znajduje się w załączniku nr 11 do wniosku.

Podsumowanie:

- 1 Sumaryczny Impact Factor zgodnie z rokiem opublikowania: **102,540**
- 2 Sumaryczny Impact Factor zgodnie z aktualnymi danymi: **119,545**
- 3 Całkowita liczba cytowań (wyłączając autocytowania):
- 4 Web of Science: 174 (**96**⁹), Scopus¹⁰: 217 (**118**), Google Scholar¹¹: 293
- 5 Indeks Hirscha: Web of Science: **8**⁹, Scopus: **9(7)**¹⁰, Google Scholar: 11¹¹
- 6 Całkowita liczba punktów MEiN zgodnie z rokiem opublikowania: **2253**
- 7 Całkowita liczba punktów MEiN zgodnie z aktualnymi danymi: **3036**

Potwierdzony dorobek naukowy oraz wykaz cytowań znajdują się w **załączniku nr 11** do wniosku.

¹¹ Według Google Scholar- wykaz znajduje się w **załączniku nr 11** do wniosku.