Konkurs na stanowisko adiunkta/adiunktki (post-doc) w zakresie ilościowej mikroskopii wysokoprzepustowej
„Zrozumienie wieloskalowych mechanizmów antybakteryjnej odporności wrodzonej na poziomie pojedynczych komórek”

Projekt finansowany przez Narodowe Centrum Nauki (NCN)

BSP-DSP.111.19.2026

INFORMACJE O PROJEKCIE

Kierownik projektu: prof. dr hab. inż. Paweł Paszek
Okres zatrudnienia: do 12 miesięcy (stanowisko dostępne do 31 sierpnia 2027 r.)
Instytucja realizująca: Instytut Podstawowych Problemów Techniki PAN
Stanowisko: Adiunkt
Dyscyplina naukowa: Inżynieria Biomedyczna
Termin składania aplikacji: **31.12.2026**
Planowany termin rozpoczęcia pracy: tak szybko, jak to możliwe

Słowa kluczowe: mikroskopia wysokoprzepustowa, ilościowa analiza obrazu, mikroskopia żywych komórek, Listeria monocytogenes, interakcje gospodarz–patogen, śledzenie komórek

OPIS PROJEKTU

Głównym celem projektu jest ilościowe zrozumienie mechanizmów wieloskalowej koordynacji odpowiedzi wrodzonego układu odpornościowego na patogeny bakteryjne na poziomie pojedynczych komórek. Koncentrujemy się na zakażeniach przy niskim, fizjologicznie ważnnym poziomie infekcji oraz w zakresie temperatur gorączkowych, czyli w warunkach sprzyjających heterogennym i stochastycznym odpowiedziom w populacji zakażonych komórek. Wykorzystując *Listeria monocytogenes* (Lm) jako model, badamy, w jaki sposób zmienność odpowiedzi sygnałowych gospodarza oraz zachowania bakterii wpływa na przebieg i wynik zakażenia.

Jednym z głównych celów jest zrozumienie, w jaki sposób sygnały pochodzące od patogenu są kodowane w dynamice szlaków sygnałowych gospodarza, w tym NF-κB, oraz jak odpowiedzi te zależą od takich czynników jak gęstość komórek i temperatura. Będziemy również badać koordynację odpowiedzi na poziomie populacji poprzez sygnalizację parakrynną z udziałem TNFα i IL-1β oraz analizować zmienność interakcji gospodarz–patogen z wykorzystaniem fluorescencyjnych szczepów Lm, w tym szczepów reporterowych wirulencji bakteryjnej.

Do śledzenia odpowiedzi sygnałowych gospodarza oraz dynamiki zakażenia bakteryjnego w pojedynczych makrofagach wykorzystamy wysokoprzepustową mikroskopię fluorescencyjną oraz mikroskopię żywych komórek. Osoba zatrudniona na stanowisku post-doc będzie prowadzić te eksperymenty oraz ich ilościową analizę z wykorzystaniem oprogramowania Maestro i ShuttleTracker do przetwarzania obrazów i śledzenia obiektów, uzupełnioną analizami w Pythonie obejmującymi przetwarzanie danych, analizę statystyczną i wizualizację wyników.

ZAKRES OBOWIĄZKÓW

Wybrany kandydat będzie odgrywał kluczową rolę w eksperymentalnej i ilościowej części projektu związanej z obrazowaniem oraz będzie ściśle współpracował z kierownikiem projektu i pozostałymi członkami zespołu badawczego.

Do obowiązków osoby zatrudnionej będzie należało:

- Planowanie i prowadzenie eksperymentów z wykorzystaniem mikroskopii wysokoprzepustowej i mikroskopii żywych komórek na makrofagach zakażonych fluorescencyjnie znakowanymi szczepami *L. monocytogenes*, w tym szczepami reporterowymi.
- Ilościowa analiza interakcji gospodarz–patogen na poziomie pojedynczych komórek, obejmująca m.in. internalizację bakterii, ich wzrost wewnątrzkomórkowy oraz różne wyniki zakażenia.
- Pomiar odpowiedzi komórek gospodarza podczas zakażenia, w tym aktywacji NF-κB, odpowiedzi cytokinowych oraz ekspresji efektorów przeciwdrobnoustrojowych, i powiązanie tych odpowiedzi z zachowaniem bakterii oraz wynikiem zakażenia.
- Przetwarzanie obrazów, segmentacja i śledzenie obiektów z wykorzystaniem Maestro i ShuttleTracker, obejmujące segmentację komórek gospodarza, detekcję bakterii oraz ilościową ekstrakcję cech.
- Optymalizacja i walidacja procedur obrazowania oraz analizy obrazu w celu zapewnienia wiarygodnych i powtarzalnych pomiarów.
- Analiza danych z mikroskopii poklatkowej w celu rekonstrukcji odpowiedzi komórek gospodarza i przebiegu zakażenia w czasie.
- Wykorzystanie języka Python do dalszego przetwarzania danych, analiz statystycznych, wizualizacji oraz integracji pomiarów uzyskanych z obrazowania w różnych warunkach eksperymentalnych.
- Udział w interpretacji wyników, przygotowywaniu rycin i publikacji naukowych oraz prezentowaniu wyników badań na konferencjach naukowych.
- Udział w rozwijaniu nowych metod eksperymentalnych oraz ilościowych metod analizy obrazowania w ramach projektu.

ŚRODOWISKO PRACY

Projekt będzie realizowany w Pracowni Modelowania w Biologii i Medycynie (PMBM) Instytutu Podstawowych Problemów Techniki PAN w Warszawie. Laboratorium łączy eksperymentalną biologię infekcji, nowoczesne techniki mikroskopowe, ilościową analizę obrazu oraz modelowanie matematyczne w badaniach odpowiedzi immunologicznych i interakcji typu gospodarz-patogen.

WYMAGANIA

- Stopień doktora uzyskany nie wcześniej niż 7 lat przed rokiem zatrudnienia w projekcie w dziedzinie biologii komórki, mikrobiologii, biologii infekcji, bioinżynierii, biologii ilościowej, biofizyki lub pokrewnej dyscyplinie, spełniający wymagania kwalifikacyjne dotyczące stanowiska typu post-doc finansowanego przez NCN.
- Udokumentowane doświadczenie badawcze w biologii infekcji bakteryjnych lub badaniach interakcji gospodarz-patogen, obejmujące pracę z komórkami ssaczymi i patogenami bakteryjnymi.
- Udokumentowane praktyczne doświadczenie w wysokoprzepustowej mikroskopii fluorescencyjnej oraz mikroskopii żywych komórek, obejmujące samodzielną akwizycję obrazów i ilościową analizę wysokoprzepustowych danych obrazowych.
- Doświadczenie w prowadzeniu i analizie mikroskopowych eksperymentów infekcyjnych, obejmujących ilościową ocenę internalizacji bakterii, wzrostu wewnątrzkomórkowego lub wyników zakażenia.
- Praktyczne doświadczenie w automatycznej analizie obrazów, w tym segmentacji komórek, detekcji obiektów, śledzeniu oraz ilościowej ekstrakcji cech.

- Doświadczenie w pracy z oprogramowaniem do analizy obrazów wysokoprzepustowych i śledzenia komórek, w tym Maestro i ShuttleTracker lub równoważnymi platformami.
- Doświadczenie w programowaniu w języku Python oraz jego wykorzystaniu do przetwarzania danych, analiz ilościowych i statystycznych oraz wizualizacji danych obrazowych.
- Umiejętność samodzielnego projektowania, prowadzenia, optymalizacji i analizy ilościowych eksperymentów mikroskopowych.
- Bardzo dobra znajomość języka angielskiego w mowie i piśmie oraz umiejętność samodzielnej pracy badawczej i efektywnej współpracy w interdyscyplinarnym zespole.
- Dorobek publikacyjny odpowiedni do etapu kariery naukowej.

Dodatkowym atutem będzie:

- Doświadczenie w pracy z modelami infekcji *Listeria monocytogenes*.
- Doświadczenie w pracy z makrofagami lub innymi komórkami odporności wrodzonej.
- Doświadczenie w pracy z fluorescencyjnie znakowanymi szczepami bakterii i systemami reporterowymi, w tym w analizie aktywności bakterii lub czynników wirulencji.
- Doświadczenie w pomiarach odpowiedzi sygnałowych gospodarza podczas infekcji, w szczególności aktywacji NF-κB, odpowiedzi cytokinowych lub ekspresji efektorów przeciwdrobnoustrojowych.
- Bezpośrednie doświadczenie w pracy z oprogramowaniem Maestro i/lub ShuttleTracker.
- Znajomość dodatkowych narzędzi do ilościowej analizy obrazu, takich jak ImageJ/Fiji, CellProfiler, napari, scikit-image lub OpenCV.

WARUNKI ZATRUDNIENIA

Forma zatrudnienia: adiunkt / postdoctoral researcher.
Rodzaj umowy: umowa o pracę na czas określony, do 31 sierpnia 2027 r.
Wynagrodzenie: około 9300 zł brutto miesięcznie zgodnie z budżetem projektu OPUS-23.
Planowany termin rozpoczęcia pracy: tak szybko, jak to możliwe.

Rekrutacja prowadzona jest zgodnie z zasadami Narodowego Centrum Nauki dotyczącymi zatrudniania osób na stanowiskach typu post-doc w projektach badawczych finansowanych przez NCN: https://www.ncn.gov.pl/sites/default/files/pliki/uchwaly-rady/2022/uchwala27_2022-zal1.pdf.

WYMAGANE DOKUMENTY:

1. Kopia dyplomu doktorskiego. Opcjonalnie kandydat może również dołączyć dyplomy ukończenia studiów magisterskich i licencjackich/inżynierskich.
2. CV zawierające informacje o:
   - Publikacjach,
   - Wystąpieniach konferencyjnych,
   - Nagrodach i stypendiach,
   - Doświadczeniu badawczym, osiągnięciach naukowych oraz innych informacjach mogących mieć znaczenie przy ocenie kandydata,
   - Danych kontaktowych do dwóch osób mogących udzielić referencji.
3. List motywacyjny (maksymalnie jedna strona).
4. Prosimy o zawarcie w CV następującej klauzuli: „Wyrażam zgodę na przetwarzanie moich danych osobowych dla potrzeb przeprowadzenia procesu rekrutacyjnego przez Instytut Podstawowych Problemów Techniki PAN, znajdujący się pod adresem Pawińskiego 5B w Warszawie, zgodnie z art. 13 Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE”.

Dokumenty należy przesłać na adres konkursy@ippt.pan.pl, z kopią do kierownika projektu, prof. Pawła Paszka (pawel.paszek@ippt.pan.pl), oraz do sekretariatu Zakładu Biosystemów i Miękkiej Materii (aponar@ippt.pan.pl). Wybrani kandydaci zostaną zaproszeni na rozmowę kwalifikacyjną.

Postdoctoral Researcher in High-Content Quantitative Microscopy
"Understanding multi-scale innate immune defences against bacterial pathogens at the single-cell level"
Funded by the National Science Centre Poland

BSP-DSP.111.19.2026

Information about the project

Principal Investigator: Prof. Pawel Paszek
Position duration: up to 12 months (available until 31 August 2027)
Host Institution: Institute of Fundamental Technological Research, Polish Academy of Sciences.
Position: Assistant Professor (Postdoctoral Researcher)
Scientific Discipline: Bioengineering
Application deadline: **31.12.2026**
Planned starting date: as soon as possible

Key words: High-content imaging, quantitative image analysis, live-cell microscopy, *Listeria monocytogenes*, host-pathogen interactions, cell tracking

PROJECT DESCRIPTION

The main aim of the project is to quantitatively understand mechanisms involved in the multi-scale coordination of innate immune responses against bacterial pathogens at the single-cell level. We focus on infection at low physiological multiplicities of infection and across the febrile temperature range, conditions that give rise to heterogeneous and stochastic responses within infected populations. Using *Listeria monocytogenes* (Lm) as a model, we investigate how variability in host signalling and bacterial behaviour determines infection outcomes.

A major objective is to understand how pathogen-derived signals are encoded in the host signalling dynamics, including NF-κB, and how these responses are shaped by factors such as cell density and temperature. We will also investigate population-level coordination through paracrine signalling involving TNFα, IL-1β, and examine host–pathogen variability using fluorescent Lm strains, including reporters of bacterial virulence.

High-content and live-cell fluorescence microscopy will be used to follow host signalling responses and bacterial infection dynamics in individual macrophages. The postdoctoral researcher will perform these experiments and their quantitative analysis using Maestro and ShuttleTracker for image processing and tracking, complemented by Python-based analysis for data processing, statistics and visualisation.

DESCRIPTION OF TASKS

The successful candidate will play a leading role in the experimental and quantitative imaging components of the project and will work closely with the principal investigator and other members of the research team.

The postdoctoral researcher will be expected to:

- Design and perform high-content and live-cell imaging experiments using macrophages infected with fluorescently labelled *L. monocytogenes*, including reporter strains.
- Quantify host–pathogen interactions at the single-cell level, including bacterial uptake, intracellular growth and distinct infection outcomes.
- Measure host-cell responses during infection, including NF-κB signalling, cytokine responses and antimicrobial effector expression, and relate these responses to bacterial behaviour and infection outcome.
- Perform image processing, segmentation and tracking using Maestro and ShuttleTracker, including host-cell segmentation, bacterial detection and quantitative feature extraction.
- Optimise and validate imaging and image-analysis workflows to ensure robust and reproducible measurements.
- Analyse time-resolved microscopy datasets to reconstruct host-cell responses and infection trajectories.
- Use Python for downstream data processing, statistical analysis, visualisation and integration of imaging-derived measurements across experimental conditions.
- Contribute to interpretation of results, preparation of figures and manuscripts, and presentation of research findings at scientific conferences.
- Contribute to the development of new experimental and quantitative imaging approaches within the project.

ENVIRONMENT

The project will be conducted in the Laboratory of Modelling in Biology and Medicine (PMBM), Institute of Fundamental Technological Research, Polish Academy of Sciences (IPPT PAN), Warsaw, Poland. The laboratory combines experimental infection biology, advanced microscopy, quantitative image analysis and mathematical modelling to investigate immune responses and host-pathogen interactions.

REQUIREMENTS

- PhD degree within 7 years before employment in the project in cell biology, microbiology, infection biology, bioengineering, quantitative biology, biophysics or a related discipline, meeting the eligibility requirements applicable to an NCN-funded postdoctoral position.
- Demonstrated research experience in bacterial infection biology or host-pathogen interactions, including work with mammalian cells and bacterial pathogens.
- Demonstrated hands-on experience in high-content and live-cell fluorescence microscopy, including experimental image acquisition and quantitative analysis of high-content imaging datasets.
- Experience performing and analysing microscopy-based infection experiments, including quantitative assessment of bacterial uptake, intracellular growth or infection outcomes.
- Practical experience with automated image analysis, including cell segmentation, object detection, tracking and quantitative feature extraction.
- Experience with high-content image-analysis and cell-tracking software, including Maestro and ShuttleTracker or equivalent platforms.

- Experience with Python for processing, quantitative analysis, statistical analysis and visualisation of imaging-derived datasets.
- Ability to independently design, perform, troubleshoot and analyse quantitative imaging experiments.
- Good command of spoken and written English and ability to work effectively within an interdisciplinary research team.
- A research and publication record appropriate to the candidate's career stage.

The following qualifications will be considered advantageous:

- Experience specifically with *Listeria monocytogenes* infection models.
- Experience with macrophages or other innate immune cells.
- Experience with fluorescent bacterial strains and reporter systems, including analysis of bacterial activity or virulence.
- Experience measuring host signalling responses during infection, particularly NF-κB, cytokine signalling or antimicrobial effector responses.
- Direct experience with Maestro and/or ShuttleTracker.
- Familiarity with additional quantitative image-analysis tools such as ImageJ/Fiji, CellProfiler, napari, scikit-image or OpenCV.

EMPLOYMENT CONDITIONS

Form of employment: Full-time Assistant Professor / Postdoctoral Researcher
Type of contract: fixed-term employment contract, available until 31 August 2027.
Gross salary: approximately 9300 PLN gross/month according to the OPUS-23 project budget.
Planned starting date: as soon as possible

The recruitment process will be conducted in accordance with the applicable National Science Centre (NCN) regulations governing the employment of postdoctoral researchers in research projects funded by the NCN: https://www.ncn.gov.pl/sites/default/files/pliki/uchwaly-rady/2022/uchwala27_2022-zal1_ang.pdf.

REQUIRED DOCUMENTS:

1. Copy of PhD diploma. MSc and Bachelor diplomas may also be included.
2. CV containing information about:
    - Publications,
    - Conference presentations,
    - Prizes and stipends,
    - Other information that can help in evaluation, like experience, achievements, and scientific standing of the candidate,
    - Contact details for two references.
3. Motivation letter (1 page).
4. Please include in your CV the following clause: "I agree to the processing of personal data contained in my job offer for the needs necessary to carry out the recruitment process conducted by IPPT PAN with headquarters in Warsaw, ul. A. Pawińskiego 5B, according to art. 13 para. 1 and 2 of Regulation (EU) 2016/679 of the Parliament and of the Council of 27 April 2016 on the protection of individuals with regard to the processing of personal data and the free movement of such data and the repeal of Directive 95/46 / EC (RODO)."

The documents should be sent to konkursy@ippt.pan.pl, with a copy to Project PI, Pawel Paszek (pawel.paszek@ippt.pan.pl) and Department Secretary Ms. Agnieszka Ponarska (aponar@ippt.pan.pl). Suitable candidates will be contacted and invited for an interview.