INSTITUTE OF BIOCHEMISTRY AND BIOPHYSICS
POLISH ACADEMY OF SCIENCES

**Recruitment for the Doctoral School of Molecular Biology and Biological Chemistry at the Institute of Biochemistry and Biophysics Polish Academy of Sciences**

**Rekrutacja do Szkoły Doktorskiej Biologii Molekularnej i Chemii Biologicznej Instytut Biochemii i Biofizyki Polskiej Akademii Nauk**

**Procedure no. DSMBBC/2027/08**

1. Prospective Supervisor (Potencjalny Promotor): prof. dr hab. Jarosław Poznański

   (email): jarek@ibb.waw.pl
2. Auxiliary Supervisor (if applicable) (Promotor pomocniczy): dr inż. Artur Kaczmarczyk

   (email): akaczmarczyk@ibb.waw.pl
3. Research Unit: Single-Molecule Biophysics Facility
4. Programme Title (English): DNA twist and topology in target search by DNA-binding proteins
5. Programme Title (Polish): Skręt i topologia DNA w wyszukiwaniu miejsc docelowych przez białka
6. The discipline of science (dyscyplina naukowa):
   - biological sciences (nauki biologiczne)
7. Description of proposed PhD programme (opis planowanych badań):

   Background. Proteins that target specific genomic sites - repair enzymes, recombinases, transcription factors - must locate them among millions of near-identical sequences. It is well established that they do this by facilitated diffusion, alternating between 3D diffusion in solution and 1D sliding along DNA. Most of these observations were made *in vitro* on topologically relaxed DNA. In cells, however, DNA is kept slightly underwound, and transcription, replication and loop extrusion constantly add local twist. Live-cell imaging, in turn, preserves this native topological state but cannot control or measure it locally. Recent single-molecule work shows the emerging supercoiling matters - for example underwinding of the DNA makes Cas9 bind and cut at multiple off-target sites (Newton *et al.*, 2023), and RecA filaments only engage with homologous sequences when that target is negatively supercoiled (Tišma *et al.*, 2026).

   Methodological challenge. Existing methods to supercoil DNA in single-molecule imaging rely mainly on intercalators, which alter twist and helix stability. The main alternative avoids dyes but requires pulling the DNA far beyond its normal length first, which damages the duplex. In this project, we will establish a new method for generating defined negative supercoiling in optical tweezers, free of intercalators and without mechanical overstretching, reaching physiological supercoiling densities. This method will be independently validated on magnetic tweezers, where twist can be applied directly.

   Research question. Does underwinding change how a protein moves along DNA, or how it recognises its target site?

   Model system. The project will start with Fpg, a bacterial glycosylase that finds and removes 8-oxoguanine, the most common oxidative lesion in DNA. It is a well characterised system: its sliding along DNA has been described in detail, but mainly on relaxed DNA, and not under controlled torsion. Fpg will give a direct mechanical readout - after removing the damaged base it cuts the DNA backbone, and a single cut releases

all the torsional strain at once. In parallel, we will develop a strategy to purify a fluorescently labelled protein to monitor its sliding on torsionally constrained DNA using fluorescence-coupled optical tweezers.
Once established, the same assay can be applied to other DNA-binding proteins which differ in how much they need to distort the double helix to recognize their target: from flipping out a single base to opening a full RNA–DNA hybrid.

Outcome. The project will establish whether DNA topology determines how repair enzymes locate damage and therefore whether repair is intrinsically biased towards transcribed and replicated regions, where negative supercoiling is continuously generated. Beyond these specific questions, the project will introduce a new method for making torsionally defined DNA substrates, opening single-molecule assays on supercoiled templates to transcription, replication and chromatin-related projects.

**8.** Literature references related to conducted/planned research (literatura związana z planowanymi badaniami):


- Newton, M.D., Fairbanks, S.D., Thomas, J.A., Rueda, D.S. i wsp. (2023). *Negative DNA supercoiling induces genome-wide Cas9 off-target activity.* **Molecular Cell** 83(19), 3533–3545.e5. DOI: 10.1016/j.molcel.2023.09.008
- Dunn, A.R., Kad, N.M., Nelson, S.R., Warshaw, D.M., Wallace, S.S. (2011). *Single Qdot-labeled glycosylase molecules use a wedge amino acid to probe for lesions while scanning along DNA.* **Nucleic Acids Research** 39(17), 7487–7498. DOI: 10.1093/nar/gkr45
- Tišma, M., Bhattacharyya, S., Chang, S., Ha, T., Badrinarayanan, A., Loparo, J.J. (2026). *Chromosome topology gates productive RecA homology search.* **bioRxiv**. DOI: 10.64898/2026.07.20.739429


**9.** Requirements for the candidate (wymagania):

**a)** hold a degree of Master of Science [*Magister*], Master of Engineering [*Magister Inżynier*], medical doctor or equivalent in the field of: exact sciences, natural sciences, medical sciences or related disciplines, granted by a Polish or foreign university; a person who does not possess the qualifications described above may take part in the competition, but must obtain the qualifications in question and provide the relevant documents before the start of the programme at the Doctoral School (i.e., 1st March 2027). Education at the Doctoral School begins on 1st March 2027 ;

posiadanie tytułu zawodowego magistra, magistra inżyniera, lekarza lub innego równorzędnego na polskiej lub zagranicznej uczelni w dziedzinie: nauk ścisłych, przyrodniczych, medycznych lub pokrewnych; w naborze może wziąć udział osoba nieposiadająca kwalifikacji opisanych w zdaniu poprzedzającym, jednak musi je uzyskać i stosowne dokumenty dostarczyć przed rozpoczęciem kształcenia w Szkole Doktorskiej (tj. przed 1 marca 2027 r. ). Kształcenie w szkole Doktorskiej rozpoczyna się: 1 marca 2027 r.

**b)** additional requirements: background in one of the following disciplines: molecular biology, biotechnology, biophysics, physics, or a related discipline; experience in standard molecular biology techniques (PCR, DNA cloning, gel electrophoresis); strong interest in quantitative data analysis and interdisciplinary research; familiarity with programming (e.g., Python) will be considered an advantage; previous experience in single-molecule methods is not required, as full training will be provided.

dodatkowe wymagania: wykształcenie w zakresie biologii molekularnej, biotechnologii, biofizyki, fizyki lub pokrewnej dyscypliny; doświadczenie w stosowaniu podstawowych technik biologii molekularnej (PCR, klonowanie DNA, elektroforeza żelowa); zainteresowanie ilościową analizą danych oraz badaniami interdyscyplinarnymi; znajomość programowania (np. w języku Python) będzie dodatkowym atutem; wcześniejsze doświadczenie w technikach badań pojedynczych cząsteczek (single-molecule) nie jest wymagane – kandydat otrzyma pełne szkolenie w tym zakresie.

**10.** Scholarship amount (net, monthly, PLN):
**1st year: 4437,00 PLN; 2nd year: 4437,00 PLN; 3rd year: 4881,14 PLN; 4th year: 4881,14 PLN**

Wysokość stypendium (netto, miesięcznie, PLN):
**Pierwszy rok: 4437,00 PLN; Drugi rok: 4437,00 PLN; Trzeci rok: 4881,14 PLN Czwarty rok: 4881,14 PLN;**

**11.** Number of positions available: 1

Liczba dostępnych miejsc: 1

**12.** Deadline for submission of documents: **30.11.2026**

Termin zakończenia przyjmowania dokumentów: **30.11.2026**

**13.** Selected candidates will be invited for **the interview** that **will take place from 08.12.2026 to 15.12.2026** (the exact date will be given in the invitation).

Wybrani kandydaci zostaną zaproszeni na rozmowę kwalifikacyjną, która odbędzie się w terminie od **08.12.2026** do **15.12.2026** (dokładny termin zostanie przekazany w zaproszeniu na rozmowę).

**14.** The recruitment procedure will be completed until **17.12.2026**

Termin rozstrzygnięcia konkursu 17.12.2026

**15.** Required documents:

**a)** an application for admission to the Doctoral School, together with consent to the processing of personal data for the recruitment procedure and a statement on familiarising oneself with recruitment rules and conditions; (link to the application form) (Information on the processing of personal data)

podanie o przyjęcie do Szkoły Doktorskiej wraz ze zgodą na przetwarzanie danych osobowych na potrzeby postępowania rekrutacyjnego oraz oświadczeniem o zapoznaniu się z zasadami i warunkami rekrutacji; (link do podania o przyjęcie) (Informacja nt. przetwarzania danych osobowych)

**b)** a diploma confirming completion of higher education or a statement of the expected date of the master's thesis defense;

dyplom ukończenia uczelni wyższej lub zaświadczenie o przewidywanym terminie obrony pracy dyplomowej;

**c)** a scientific curriculum vitae including information on the candidate's participation in scientific projects and other related activities, such as publications, work in academic clubs, participation in academic conferences with a paper, poster, national and international internships, prizes and awards, participation in grants;

życiorys naukowy zawierający informacje o udziale kandydata w projektach naukowych i innych aktywnościach związanych z działalnością naukową taką jak: publikacje, prace w kołach naukowych, udział w konferencjach naukowych z referatem, posterem, staże krajowe i zagraniczne, nagrody i wyróżnienia, udział w grantach;

**d)** a list of completed university courses with marks;

wykaz ukończonych kursów uniwersyteckich wraz z ocenami;

**e)** a motivation letter;

list motywacyjny;

**f)** contact details to at least one academic adviser or academic staff member holding at least a doctor's degree, who has agreed to give an opinion on the applicant. The opinion should not be attached to the application;

dane kontaktowe do co najmniej jednego dotychczasowego opiekuna naukowego lub innego pracownika naukowego ze stopniem co najmniej doktora, który zgodził się wcześniej wydać opinię na temat kandydata. Opinii nie należy załączać do aplikacji;

**g)** in the case of having a disability certificate or a certificate on the level of disability, or a certificate referred to in Article 5 and Article 62 of the Act of 27 August 1997 on Vocational and Social Rehabilitation and Employment of Persons with Disabilities – a statement of holding such certificate;

w przypadku posiadania orzeczenia o niepełnosprawności lub orzeczenia o stopniu niepełnosprawności albo orzeczenia, o którym mowa w art. 5 oraz art. 62 ustawy z dnia 27 sierpnia 1997 r. o rehabilitacji zawodowej i społecznej oraz zatrudnianiu osób niepełnosprawnych – oświadczenie o jego posiadaniu;

**h)** candidates holding a diploma of completing studies abroad shall additionally attach a certified translation of the diploma, including the supplement, into Polish or English, unless the diploma or an official copy thereof, including the supplement, has been issued in English. A diploma issued abroad must be legalised or certified with an apostille clause.

kandydat legitymujący się dyplomem ukończenia studiów za granicą składa dodatkowo poświadczone tłumaczenie dyplomu, wraz z suplementem, na język polski lub angielski, chyba, że dyplom lub jego oficjalny odpis, wraz z suplementem, został wydany w języku angielskim. Dyplom wydany za granicą należy poddać legalizacji lub uzyskać na nim klauzulę apostille.;

**16.** Language of documents (język dokumentów):

- either English or Polish up to the candidate's choice (angielski lub polski - do wyboru przez kandydata)

**17.** How to apply (jak złożyć aplikację):

- Use the Application form for admission to the Doctoral School (link to the application form) (Information on the processing of personal data)
- Użyj formularza Podania o przyjęcie do Szkoły Doktorskiej (odnośnik do podania o przyjęcie). (Informacja nt. przetwarzania danych osobowych)
- Merge all required documents as a single pdf file

  Połącz wszystkie dokumenty w jeden plik formatu pdf
- Send this file as an attachment to phdschoolrecruitment@ibb.waw.pl **or** post documents to

  Doctoral School (Building D, Room No. 6)
  Institute of Biochemistry and Biophysics
  Polish Academy of Sciences
  Pawinskiego 5a
  02-106 Warszawa
  Poland

  Wyślij plik pdf na adres phdschoolrecruitment@ibb.waw.pl lub prześlij dokumenty na adres:

  Szkoła Doktorska „(Budynek D, pokój nr 6)
  Instytut Biochemii i Biofizyki
  Polska Akademia Nauk
  ul. Pawińskiego 5a
  02-106 Warszawa
  Polska
- Include "**Procedure no. DSMBBC/2027/08**" and your first and last name as the subject of the e-mail

  W tytule wiadomości e-mail umieść „**Procedure no. DSMBBC/2027/08”** oraz Twoje imię i nazwisko.
- The application must contain all documents described in section 16

  Aplikacja musi zawierać wszystkie dokumenty opisane w punkcie 16

**18.** The recruitment process consists of three stages:

**a)** selection of candidates by the Committee based on the alignment of the candidate’s competencies with the requirements specified in the recruitment program;

**b)** selection of candidates by the Committee based on their previous achievements and academic results presented in the submitted documents;

**c)** an interview conducted by the Committee including in particular:

- a presentation delivered by the candidate containing the outcomes of his/her research (a Master's thesis or other research work carried out by the candidate); the presentation must not last longer than 10 minutes;
- questions asked by the members of the Committee related to the presented project, the methods used and interpretation of the results obtained;
- questions asked by the members of the Committee related to the proposed PhD programme described in the recruitment announcement;
- questions related to the candidate's motivation for scientific work.

Rekrutacja składa się z trzech etapów:

**a)** selekcja kandydatów przez Komisję na podstawie zgodności kompetencji kandydata z wymaganiami określonymi w programie rekrutacyjnym;

**b)** selekcji kandydatów przez Komisję na podstawie dotychczasowych osiągnięć i wyników w nauce przedstawionych w złożonych dokumentach;

**c)** rozmowy kwalifikacyjnej z Komisją, która obejmuje:

- prezentację podczas której kandydat przedstawia wyniki swoich badań (pracy magisterskiej lub innej pracy badawczej wykonanej przez kandydata); prezentacja może trwać nie dłużej niż 10 minut;
- zadanie pytań przez członków Komisji sprawdzających znajomości tematyki przedstawionej przez kandydata, stosowanych przez niego metod oraz umiejętności interpretacji uzyskanych wyników;
- zadanie pytań przez członków Komisji sprawdzających znajomość tematyki wymienionej w ogłoszeniu o rekrutacji (proponowanym programie badawczym);
- poznanie motywacji kandydata do pracy naukowej.

**19.** Language of interview (język rozmowy kwalifikacyjnej):

- English (angielski)

**20.** Criteria for evaluation of candidates:

**a)** Stage One

The Committee analyses the application documents in terms of the candidate's competencies and their alignment with the requirements specified in the recruitment program. Candidates who obtain at least 40% of the maximum number of points in the first stage qualify for the second stage.

Evaluation criteria:

- education in the subject areas listed in the application guidelines; (scoring scale: 0.0 – 2.0 points);
- experience in the subject areas listed in the recruitment program (scoring scale: 0.0 – 2.0 points);
- other competencies specified in the recruitment program (scoring scale: 0.0 – 1.0 points).

**b)** Stage Two

The Committee evaluates the candidates' previous achievements and their academic performance based on the submitted documents. Candidates with the 5 best scores, not lower than 60% of the maximum number of points, will qualify for the third stage;

- results obtained during studies (scoring scale: 0.0 – 4.0 points)
- competencies specified in the recruitment programme (scoring scale: 0.0 – 3.0 points)
- co-authorship of a scientific publication (depending on the role in the publication) (scoring scale: 0.0 – 1.0 point)
- other achievements, e.g., awards, active conference attendance, honourable mentions, scholarships, domestic and foreign internships, voluntary work, popularisation of science
  (scoring scale: 0.0 – 2.0 points)

**c)** Stage Three:

When determining the results of the interview, the Committee takes into account:

- the degree of understanding of one's own work; the ability to interpret the results obtained; the understanding of the methods used, knowledge in the field related
- to the topic of the submitted work (a scale of the evaluation: 0 - 10 points);
- knowledge in the subject matter listed in the recruitment announcement (a scale of the evaluation: 0 - 10 points);
- form of presentation of the candidate's results (a scale of the evaluation: 0 - 3 points).

Kryteria oceny:

**a)** Etap pierwszy

Komisja dokonuje, analizy dokumentów aplikacyjnych pod względem dopasowania kompetencji kandydata do wymagań określonych w programie rekrutacyjnym. Do drugiego etapu kwalifikują się kandydaci, którzy w etapie pierwszym zdobyli co najmniej 40% maksymalnej liczby punktów.

Kryteria oceny:

- wykształcenie w tematyce wymienionej w programie rekrutacyjnym; (skala oceny 0,0 - 2,0 pkt.)
- doświadczenie w tematyce wymienionej w programie rekrutacyjnym (skala oceny 0,0 - 2,0 pkt.)
- inne kompetencje określone w programie rekrutacyjnym (skala oceny 0,0 - 1,0 pkt.)

b) Etap drugi

Komisja ocenia dotychczasowe osiągnięcia kandydatów oraz ich wyniki w nauce na podstawie złożonych dokumentów. Do trzeciego etapu zakwalifikowane zostaną osoby, które uzyskały 5 najlepszych wyników, nie mniejszych niż 60% maksymalnej liczby punktów.

Kryteria oceny:

- wyniki uzyskane w trakcie kształcenia (skala oceny 0,0 - 4,0 pkt.)
- kompetencje określone w programie rekrutacyjnym (skala oceny 0,0 - 3,0 pkt.)
- współautorstwo publikacji naukowej (w zależności od roli w publikacji) (skala oceny 0,0 - 1,0 pkt.)
- praca w kole naukowym (skala oceny 0,0 lub 0,5 pkt.)
- inne osiągnięcia, np: nagrody, aktywny udział w konferencji, wyróżnienia, stypendia, staże krajowe i zagraniczne, wolontariat, popularyzacja nauki (skala oceny 0,0 – 2,0 pkt.)

**b)** Etap trzeci:

Przy ustalaniu wyników rozmowy kwalifikacyjnej Komisja bierze pod uwagę:

- stopień zrozumienia własnej pracy; umiejętność interpretacji otrzymanych wyników; zrozumienie stosowanych metod, wiedzę w obszarze związanym z tematem przedstawionej pracy (skala oceny 0 - 10 pkt.),
- wiedzę w tematyce wymienionej w ogłoszeniu o rekrutacji (skala oceny 0 - 10 pkt.),
- formę prezentacji własnych wyników (skala oceny 0 - 3 pkt.).

**21.** For additional information please contact:

- formal issues: phdschoolrecruitment@ibb.waw.pl (Doctoral School Secretariat);
- PhD programme-related issues: the supervisor at IBB PAS (we **encourage you to contact the supervisor** to learn more about the project before submitting your application)

Kontakt:

- sprawy formalne: phdschoolrecruitment@ibb.waw.pl (Biuro ds. doktoranckich);
- pytania dotyczące planowanych badań: promotor (przed złożeniem dokumentów **zachęcamy do kontaktu z promotorem** w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat planowanych badań)

**22.** Legal basis: https://ibbpan.bip.gov.pl/rekrutacja/zasady-i-warunki-rekrutacji-w-szkoly-doktorskiej-ibb-pan-od-2026-2027.html

Podstawa prawna: https://ibbpan.bip.gov.pl/rekrutacja/zasady-i-warunki-rekrutacji-w-szkoly-doktorskiej-ibb-pan-od-2026-2027.html

**23.** Source of Scholarship:

Źródło finansowania stypendium:

- IBB PAS Scholarship Fund (Fundusz Stypendialny IBB PAN)

**25. Tagi (Tags):** (English; up to 5)

#single-molecule #DNA repair #supercoiling #optical tweezers