

**Konkurs na stanowisko stypendysty-doktoranta w projekcie badawczym
NCN SONATA BIS 10**

**Wieloskalowe modelowanie konstytutywne wpływu promieniowania na właściwości
mechaniczne austenitycznych stali nierdzewnych**

Informacje o projekcie:

Kierownik projektu: **dr Aneta Ustrzycka**

Źródło finansowania: **Narodowe Centrum Nauki**

Instytucja realizująca: **Instytut Podstawowych Problemów Techniki Polskiej Akademii Nauk**

Stanowisko: **stypendysta – doktorant**

Czas trwania projektu: **36 miesięcy**

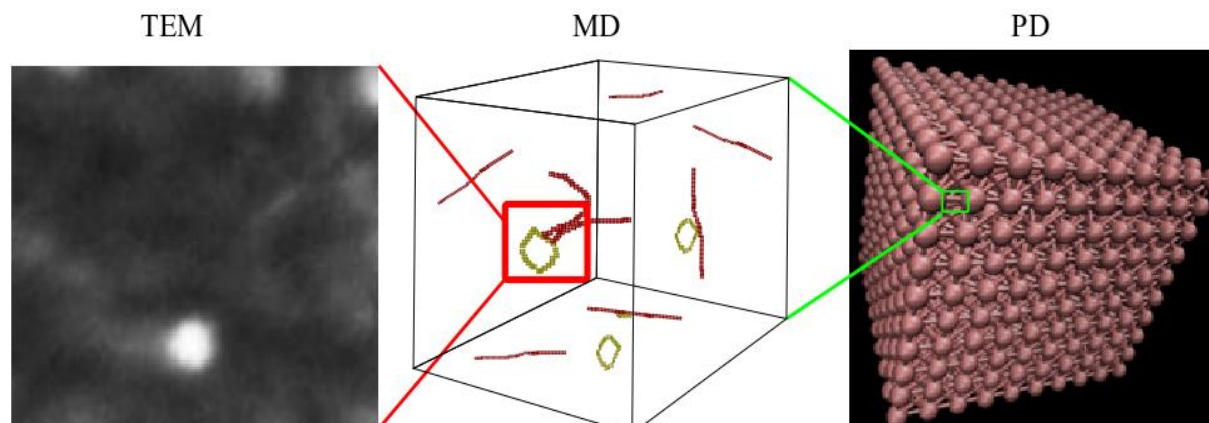
Termin składania ofert: **15.07.2021**

Opis Projektu

Ocena szkód powstałych w ciałach stałych poddanych promieniowaniu jest głównym wyzwaniem w wielu dziedzinach technologii związanych z przemysłem elektronicznym, kosmicznym i jądrowym. Rozwój materiałów konstrukcyjnych dla reaktorów jądrowych jest szczególnie ważną częścią wysiłków zmierzających do stworzenia niezawodnego, bezpiecznego dla środowiska oraz wydajnego systemu produkcji energii jądrowej.

Głównym celem projektu jest opracowanie fizycznego, wieloskalowego modelu konstytutywnego materiałów napromieniowanych. Przeanalizowany zostanie wpływ napromieniowania na właściwości mechaniczne metali poddanych różnym obciążeniom mechanicznym i warunkom temperaturowym.

Badania zostaną zrealizowane w dwóch etapach obejmujących eksperymenty oraz modelowanie konstytutywne mechanizmów uszkodzeń radiacyjnych. Materiały konstrukcyjne zostaną napromieniowane wiązką wysokoenergetycznych jonów. Skaningowy transmisyjny mikroskop elektronowy (TEM) zostanie wykorzystany do identyfikacji defektów radiacyjnych. Identyfikacja właściwości mechanicznych warstw napromieniowanych jonami zostanie przeprowadzona w oparciu o przeprowadzone testy indentacyjne. Konstytutywny model wieloskalowy napromieniowanych materiałów zostanie opracowany w ramach opisu wieloskalowego i będzie uwzględniał relacje pomiędzy wszystkimi parametrami a funkcjami stanu na poziomach mikro-, mezo- i makroskopowym. W skali atomowej procesy zachodzące w napromieniowanych materiałach będą badane za pomocą symulacji dynamiki molekularnej (MD). Na poziomach mezo- i makroskopowych nowatorskie podejścia oparte na teorii perydynamiki zostaną wykorzystane do sformułowania nowych modeli materiałów dla materiałów napromieniowanych. Teoria perydynamiczna jest potężnym narzędziem do modelowania materiałów z nieciągłościami, nie stosuje pochodnych przestrzennych, wykorzystuje równania całkowe do obliczenia siły działającej na cząstkę.



Rys. Wieloskalowe modelowanie defektów wywołanych promieniowaniem obejmujące eksperyment (TEM), symulacje Dynamiki Molekularnej (MD); symulacje oparte na teorii perydynamice (PD)

Zadania doktoranta:

Aktywny udział w pracach badawczych prowadzonych w ramach projektu, w tym: udział w opracowaniu kodów numerycznych oraz przeprowadzaniu symulacji opartych na modelach peridynamicznych (PD) i symulacji dynamiki molekularnej (MD); udział w analizie wyników uzyskanych z różnych technik eksperymentalnych; przygotowanie publikacji oraz prezentowanie wyników na konferencjach naukowych.

Praca będzie wykonywana pod kierunkiem kierownika projektu

Oczekiwania wobec kandydata:

- 1) przygotowywane magisterium lub stopień zawodowy magistra w zakresie nauk technicznych (preferowane dyscypliny: inżynieria mechaniczna lub informatyka techniczna),
- 2) w czasie realizacji projektu uczestnictwo w studiach doktoranckich
- 3) umiejętność programowania w języku C/C++, Fortran; Python
- 5) ogólna wiedza z zakresu mechaniki ciała stałego
- 6) motywacja do pracy naukowej,
- 7) dobra znajomość języka angielskiego w mowie i piśmie.

Warunki zatrudnienia:

- 1) Forma zatrudnienia: stypendium,
- 2) Budżet przewidziany na stypendium z projektu NCN: do 5000 zł / miesiąc oraz możliwość uzyskania stypendium doktoranckiego jako doktorant Szkoły Doktorskiej
- 3) Czas trwania projektu: 36 miesięcy

Rekrutacja zgodnie z Regulaminem Przyznawania Stypendiów Naukowych NCN w Projektach Badawczych Finansowanych ze Środków Narodowego Centrum Nauki

https://www.ncn.gov.pl/sites/default/files/pliki/uchwaly-rady/2019/uchwala25_2019-zal1.pdf

Przystępując do konkursu należy przedłożyć:

- 1) List motywacyjny,
- 2) Życiorys naukowy wraz listą publikacji,
- 3) Odpis dyplomu magisterskiego lub oświadczenie o stopniu zaawansowania pracy magisterskiej
- 4) Oświadczenie o treści:

"Wyrażam zgodę na przetwarzanie danych osobowych zawartych w mojej ofercie pracy na potrzeby niezbędne do przeprowadzenia procesu rekrutacji prowadzonego przez IPPT PAN z siedzibą w Warszawie, ul. A. Pawińskiego 5B, zgodnie z art. 13 ust. 1 i 2 rozporządzenia (UE) 2016/679 Parlamentu i Rady z dnia 27 kwietnia 2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w zakresie przetwarzania danych osobowych i swobodnego przepływu tych danych oraz uchylecia dyrektywy 95/46 / WE (RODO)"

Informacje o projekcie i składanie dokumentów:
dr Aneta Ustrzycka austrzyc@ippt.pan.pl

Open competition for the Assistant-PhD Student position in the National Science Centre funded project:

Multiscale constitutive modelling of irradiation effect on mechanical properties of austenitic stainless steels

Project information:

Project leader: **PhD Aneta Ustrzycka**

Source of funding: **National Science Centre SONATA BIS 10**

Implementing institution: **Institute of Fundamental Technological Research Polish Academy of Sciences**

Position: **Assistant-PhD Student**

Project duration: **36 months**

Deadline for applications: **July 15th, 2021**

Project description

The evaluation of damage generated in solids located in radiative media is a major challenge in many technological domains connected to electronic, space and nuclear industries. The development of nuclear reactor structural materials is the most important part of the effort leading to improve a reliable, environmentally safe, and more efficient nuclear energy production system

The aim of the project consists of developing a physically based, multiscale constitutive model of irradiated materials. The effect of irradiation on the mechanical properties of metals subjected to various mechanical loading and temperature conditions will be analysed.

The research will be carried out within two major parts comprising the experiments and constitutive modelling of radiation induced damage mechanisms. The simulation of irradiation effects in structural materials using ions irradiation will be performed. The scanning transmission electron microscopy (TEM) will be used to identification of radiation defects. The irradiated layers will be analysed by the nanoindentation technique in order to measure the mechanical properties. The constitutive multiscale model for irradiated solid materials will be developed in the framework of multiscale description and will take into account the relations between all the parameters and the state functions at the micro-, the meso- and the macroscopic levels. At the atomic scale, processes occurring in irradiated materials during a displacement phase of the collision will be studied by molecular dynamics (MD) simulations. At the meso- and macroscopic levels, a novel material model based on nonlocal peridynamic theory will be proposed. Peridynamic theory is a powerful tool for the modelling of materials involving discontinuities. Peridynamics makes use of integral equations to compute the force on a particle. Spatial derivatives are not used and the equations remain valid at a discontinuity.

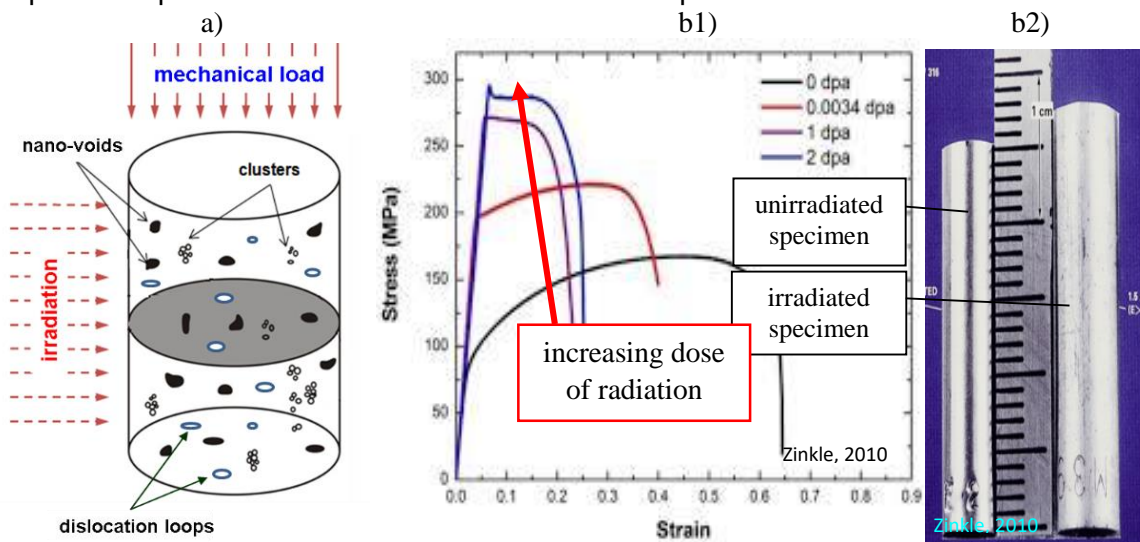


Fig. a) Mechanical effects of radiation damage b1) radiation hardening b2) volumetric swelling

PhD student's tasks:

Active participation in research carried out in the project, including participation in the development of numerical codes and performing molecular dynamic (MD) simulations and peridynamic (PD) simulations; participation in an analysis of results of different experimental techniques; publication and presentation of results at scientific conferences.

The work will be performed under the supervision of the project manager.

Expectations towards candidate:

- 1) Master's degree in progress or Master's degree in technical sciences (preferred disciplines: mechanical engineering or information technology),
- 2) during the project implementation, participation in doctoral studies
- 3) programming skills in C/C++, Fortran; Python
- 4) general knowledge in solid mechanics
- 5) motivation for scientific work
- 6) good command of spoken and written English

Conditions of employment:

- 1) Type of employment: fellowship,
- 2) Scholarship: up to 5000 PLN/month and the possibility of receiving a doctoral scholarship as a doctoral student of the Doctoral School
- 3) Timespan: 36 months

Recruitment according to regulations on awarding NCN scholarships in research projects funded by the National Science Centre

https://ncn.gov.pl/sites/default/files/pliki/uchwaly-rady/2019/uchwala90_2019-zal1_ang.pdf

The documents:

- 1) Motivation letter,
- 2) CV with list of publications,
- 3) Copy of Master diploma or statement regarding the progress of Master's thesis
- 4) Statement as follows:

"Wyrażam zgodę na przetwarzanie danych osobowych zawartych w mojej ofercie pracy na potrzeby niezbędne do przeprowadzenia procesu rekrutacji prowadzonego przez IPPT PAN z siedzibą w Warszawie, ul. A. Pawińskiego 5B, zgodnie z art. 13 ust. 1 i 2 rozporządzenia (UE) 2016/679 Parlamentu i Rady z dnia 27 kwietnia 2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w zakresie przetwarzania danych osobowych i swobodnego przepływu tych danych oraz uchylecia dyrektywy 95/46 / WE (RODO)"

Contact and application e-mail :

PhD Aneta Ustrzycka austrzyc@ippt.pan.pl