

Zakres egzaminów:

Instytut Mechaniki Górotworu PAN:

Forma egzaminu kierunkowego: **prezentacja Kandydata 1) oraz egzamin ustny 2)** / *Form of the examination: **Candidate's presentation 1) and oral exam 2)***

- 1) Prezentacja głównych zagadnień pracy magisterskiej oraz metod badawczych w niej wykorzystywanych (25%) / *Presentation of the main issues of the master thesis and the research methods used in it (25%)*
- 2) Dwa pytania z zakresu tematyki badawczej realizowanej w Pracowni, do której aplikuje kandydat / *Two questions in the field of research carried out in the Department to which the candidate is applying (75%)*

Pytania dla kandydatów do Pracowni Mikromeretyki / Questions for candidates for the Laboratory of Micrometrics:

- a) Charakterystyka struktury porów według IUPAC
Characterization of pore structure according to IUPAC
- b) Procesy adsorpcji oraz absorpcji – obowiązujące teorie
Adsorption and absorption processes - current theories
- c) Izotermy adsorpcji, typy, charakterystyka, histereza - według IUPAC
Adsorption isotherms, types, characteristics, hysteresis - according to IUPAC
- d) Selektowność adsorpcji – adsorpcja mieszanin, adsorpcja konkurencyjna
Selectivity of adsorption - adsorption of mixtures, competitive adsorption
- e) Transport gazu w ośrodkach porowatych (dyfuzja, filtracja)
Gas transport in porous media (diffusion, filtration)
- f) Kinetyka sorpcji/desorpcji
Kinetics of sorption/desorption
- g) Metody pomiarowe stosowane do opisu struktury porowej sorbentów
Measurement methods used to describe pore structure of sorbents
- h) Efekty energetyczne - ciepło adsorpcji – interpretacja i wyznaczanie
Energy effects - heat of adsorption - interpretation and determination
- i) Klasyfikacja i charakterystyka grup adsorbentów

Classification and characterisation of adsorbent groups

- j) Sorbenty naturalnie występujące w przyrodzie
Naturally occurring adsorbents
- k) Typowe zastosowania technologiczne sorbentów
Typical technological applications of sorbents
- l) Właściwości gazów w kontekście procesów sorpcyjnych
Properties of gases in the context of sorption processes
- m) Metody modyfikacji powierzchni sorbentów
Methods of surface modification of sorbents

Pytania dla kandydatów do Pracowni Metrologii Przepływów / Questions for candidates for the Laboratory of Flow Metrology:

- a) Metody pomiarowe stosowane w mechanice płynów w szczególności metody: termooanemometryczne, anemometria skrzydełkowa, ultradźwiękowa, optyczne metody pomiaru prędkości przepływu (PIV, LDA), metody ciśnieniowe (kryzy, zwężki)
Measurement methods used in fluid mechanics, in particular: Hot-Wire or Thermal methods, Vane anemometry, Ultrasonic method, Particle Image Velocimetry, Laser Doppler Anemometry
- b) Wyrażanie niepewności pomiaru: - źródła niepewności pomiarów,
 - pomiar pośredni/bezpośredni,
 - metody obliczania niepewności (typ A i B),
 - niepewność standardowa, niepewność rozszerzona

Uncertainty evaluation

- *sources of uncertainty*
- *direct and Indirect Measurements*
- *expression of uncertainty in measurement (type A, type B) - standard and expanded uncertainty*

- c) Równanie ciągłości strugi
Continuity equation

- d) Równanie Reynoldsa
Reynolds equation

- e) Mechanizmy wymiany energii
Heat Transfer Methods

- f) Pojęcie laminarnej i turbulentnej warstwy przyściennej
Laminar and turbulent boundary layer
- g) Liczby kryterialne w mechanice płynów
Dimensionless numbers in fluid mechanics
- h) Idea metody objętości skończonej
The concept of finite volume method
- i) Najważniejsze elementy dobrych praktyk modelowania numerycznego metodą objętości skończonej
The most important elements of good practices in numerical modelling using the finite volume method
- j) Modelowanie turbulencji – przegląd i klasyfikacja metod (CFD)
Turbulence modeling – review and classification of methods (CFD)

Pytania dla kandydatów do Pracowni Odkształceń Skał / Questions for candidates for the Laboratory of Rock Deformation:

- a) Jakie są kluczowe zadania oraz główne wyzwania geomechaniki w procesie projektowania i eksploatacji podziemnych obiektów budowlanych?
What are the key tasks and main challenges of geomechanics in the design and operation of underground construction facilities?
- b) Jakie są mechanizmy powstawania deformacji powierzchni terenu w związku z budową i eksploatacją podziemnych magazynów gazu oraz jakie są charakterystyczne cechy deformacji ciągłych i nieciągłych?
What are the mechanisms of surface deformation associated with the construction and operation of underground gas storage facilities, and what are the characteristic features of continuous and discontinuous deformations?
- c) W jaki sposób realizowany jest monitoring deformacji terenu na obszarach górniczych oraz jakie znaczenie mają pomiary geodezyjne w tym procesie?
How is land deformation monitoring conducted in mining areas, and what is the significance of geodetic measurements in this process?
- d) Jakie są podstawowe metody modelowania numerycznego wykorzystywane w analizie zachowania się górotworu i gruntów?
What are the fundamental numerical modeling methods used in the analysis of rock mass and soil behavior?

- e) Jakie wyróżniamy rodzaje podziemnych magazynów gazu (PMG) i na czym polegają podstawowe różnice pomiędzy nimi?
What types of underground gas storage facilities (UGS) can be distinguished, and what are the main differences between them?
- f) Na czym polega proces powstawania oraz eksploatacji kawern solnych, ze szczególnym uwzględnieniem etapów ługowania i monitoringu kształtu kawerny?
What is the process of formation and operation of salt caverns, with particular emphasis on the stages of leaching and cavern shape monitoring?
- g) Jakie są najważniejsze zagrożenia środowiskowe związane z działalnością górniczą i jakie działania podejmowane są w celu ich minimalizacji?
What are the most significant environmental hazards associated with mining activities, and what measures are taken to minimize them?
- h) Jakie znaczenie mają badania laboratoryjne i terenowe w ocenie właściwości gruntów oraz skał na potrzeby budownictwa i górnictwa?
What is the significance of laboratory and field investigations in the assessment of soil and rock properties for construction and mining purposes?
- i) Jakie współczesne metody numeryczne znajdują zastosowanie w górnictwie oraz budownictwie podziemnym?
What modern numerical methods are applied in mining and underground construction?
- j) Jakie są podstawowe założenia polityki surowcowej Polski w kontekście zapewnienia bezpieczeństwa surowcowego kraju?
What are the basic assumptions of Poland's raw materials policy in the context of ensuring the country's resource security?