



**POLITECHNIKA  
RZESZOWSKA**  
im. IGNACEGO ŁUKASIEWICZA



**WYDZIAŁ  
MECHANICZNO-  
TECHNOLOGICZNY**  
POLITECHNIKI RZESZOWSKIEJ

# Laboratorium Naukowo-Badawcze



## Wydział Mechaniczno-Technologiczny Politechniki Rzeszowskiej w Stalowej Woli



Operator Laboratorium Międzyuczelnianego Politechnika Rzeszowska  
Zakup współfinansowany w ramach  
Programu rozwoju Polski Wschodniej 2007-2013



**ROZWÓJ  
POLSKI WSCHODNIEJ**  
NARODOWA STRATEGIA SPOJNOŚCI



**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI FUNDUSZ  
ROZWOJU REGIONALNEGO





ul. Kwiatkowskiego 4, 37-450 Stalowa Wola

+ 48 15 844 89 12

<http://wmt.prz.edu.pl>

## **Mechanika i budowa maszyn na Wydziale Mechaniczno-Technologicznym**

Oferuje cztery specjalności:

1. Inżynieria spawalnictwa
2. Inżynieria technologii specjalnych
3. Komputerowo wspomagane wytwarzanie
4. Pojazdy specjalne i specjalizowane

## **Zarządzanie i inżynieria produkcji na Wydziale Mechaniczno-Technologicznym**

Oferuje trzy specjalności:

1. Informatyka w zarządzaniu przedsiębiorstwem
2. Systemy zarządzania jakością produkcji
3. Zarządzanie procesami produkcyjnymi w odlewnictwie

Operator Laboratorium Międzyuczelnianego Politechnika Rzeszowska

Zakup współfinansowany w ramach

Programu rozwoju Polski Wschodniej 2007-2013



## Spis treści

<b>1. LABORATORIUM LASEROWE.....</b>	<b>6</b>
TRU LASER ROBOT 5020 firmy TRUMPF .....	7
SISMA SWA 300 .....	8
<b>2. LABORATORIUM OBRABIAREK CNC .....</b>	<b>9</b>
Stanowisko do pomiaru i archiwizacji wartości siły i momentu .....	10
Sensor krawędziowy 3D .....	11
Tokarka CNC EMCO Turn 55 .....	12
Frezarka CNC EMCO Mill 55 .....	13
<b>3. LABORATORIUM INŻYNIERII ODWROTNEJ.....</b>	<b>14</b>
Ramię pomiarowe FARO EDGE.....	15
Przenośny skaner 3D ATOS Compact Scan 5M.....	16
Drukarka INSPIRE 280D .....	17
<b>4. LABORATORIUM METROLOGII.....</b>	<b>18</b>
Zestaw przyrządów pomiarowych.....	19
Mikroskop pomiarowy Serii TM 505B MITUTOYO .....	20
Wzorce chropowatości .....	21
Profilometr stacjonarny Hommel-Etamic T8000RC.....	22
Profilometr przenośny Hommel-TTESTER T1000 .....	23

Operator Laboratorium Międzyuczelnianego Politechnika Rzeszowska  
Zakup współfinansowany w ramach  
Programu rozwoju Polski Wschodniej 2007-2013

---

## **5. LABORATORIUM BADAŃ NIENISZCZĄCYCH ..... 24**

Stanowisko do fotografii bezcieniowej .....	25
Stanowisko do badań wizualnych .....	26
Badania wizualne złączy spawanych .....	27
Tomograf rentgenowski phoenix v tome x m firmy GE .....	28
Defektoskop ultradźwiękowy OmniScan MX firmy OLYMPUS .....	29
FERITSCOPE® FMP30 firmy Fischer .....	30
DUALSCOPE FMP150 firmy Fischer .....	31
KARL DEUTSCH RMG 4015 .....	32
POROSCOPE®HV40 firmy Fischer .....	33
Analizator powierzchni NOVA 1200e firmy Quantachrome .....	34
Automatyczny piknometr gazowy Ultrapyc 1200e firmy Quantachrome .....	35
Helowy detektor szczelności .....	36
Mobilne stanowisko do rejestracji temperatury .....	37
Pirometr TROTEC TP10 .....	38
Miernik temperatury TM-80N .....	39

## **6. LABORATORIUM BADAŃ NISZCZĄCYCH ..... 40**

Maszyna wytrzymałościowa Zwick/Roell Z100 .....	41
Nanoindentation tester/ Scratch tester/Tribometr .....	42
Twardościomierz stacjonarny NR3 DR .....	43
Przenośny twardościomierz do miejsc trudnodostępnych Handy Esatest X .....	44
Przenośny twardościomierz Dynatest SCX .....	45

---

Operator Laboratorium Międzyuczelnianego Politechnika Rzeszowska  
Zakup współfinansowany w ramach  
Programu rozwoju Polski Wschodniej 2007-2013

---

Twardościomierz SHORA .....	46
Twardościomierz MŁOTEK POLDI .....	47
Stanowisko do badań połączeń nierozłącznych ST-PN1 .....	48
Stanowisko do badań połączeń rozłącznych ST-PR1 .....	49
Stanowisko do badań przekładni zębatych ST-PZ1.....	50
Stanowisko do badań elementów układu napędowego ST-UN1 .....	51
<b>7. LABORATORIUM MIKROSKOPOWE .....</b>	<b>52</b>
Mikroskop metalograficzny KERN OLE 162 .....	53
Optyczny mikroskop stereoskopowy.....	54
Zintegrowany mikroskop podczerwieni Nicolet iN10.....	55
Skaningowy mikroskop elektronowy z przystawką EDS firmy TESCAN .....	56
Ramanowski mikroskop konfokalny inVia™ firmy Renishaw .....	57
Eksykator szafkowy.....	58
<b>8. LABORATORIUM ANALIZ CHEMICZNYCH .....</b>	<b>59</b>
Spektrometr FT-Raman z zintegrowaną przystawką FT-IR oraz mikroskop podczerwieni .....	60
Dyfraktometr rentgenowski Empyrean firmy PANalytical .....	61
Spektrometr ICP-MS/MS z laserową ablacją (LA) .....	62
Konfokalny spektrometr ramanowski inVia Refleks firmy Renishaw .....	63
Spektrometr ICP OES firmy Thermo Fisher Scientific .....	64
Spektrometr Axios mAX firmy PANalytical .....	65
Spektrometr fotoelektronów XPS K-Alpha firmy Thermo Fisher Scientific .....	66

---

Operator Laboratorium Międzyuczelnianego Politechnika Rzeszowska

Zakup współfinansowany w ramach  
Programu rozwoju Polski Wschodniej 2007-2013

## LABORATORIUM LASEROWE

---

Operator Laboratorium Międzyuczelnianego Politechnika Rzeszowska  
Zakup współfinansowany w ramach  
Programu rozwoju Polski Wschodniej 2007-2013

## Pracownia spawania, cięcia i napawania laserowego **TRU LASER ROBOT 5020 firmy TRUMPF**



### **Parametry urządzenia:**

- udźwig ramienia robota: 30 kg,
- rodzaj źródła: laser na ciele stałym, dyskowy,
- pompowany diodowo,
- jakość wiązki: 8 mm\*mrad,
- moc wyjściowa na przedmiocie obróbki: min. 4000 W.

### **Przeznaczenie i zastosowanie:**

Zrobotyzowane stanowisko jest przeznaczone do opracowywania i testowania nowych technologii spawania, cięcia, napawania i obróbki cieplnej z wykorzystaniem wiązki lasera. Stanowisko jest wyposażone w trzy niezależne rodzaje głowic: do spawania, cięcia i napawania. Posiada również oprogramowanie do projektowania procesów spawalniczych, określenia rzeczywistego położenia spawanych krawędzi i korekty toru ruchu robota.

Operator Laboratorium Międzyuczelnianego Politechnika Rzeszowska  
Zakup współfinansowany w ramach  
Programu rozwoju Polski Wschodniej 2007-2013

## Pracownia mikronapawania laserowego **SISMA SWA 300**



### **Parametry urządzenia:**

- długość wiązki laserowej: 1064 nm,
- klasa źródła laserowego: IV,
- moc znamionowa wiązki laserowej: 300 W,
- maksymalna moc pulsu: 12 kW,
- maksymalna energia pulsu: 100 J,
- czas impulsu: 0.2-20 ms,
- średnica plamki lasera: 0.6-2 mm.

### **Przeznaczenie i zastosowanie:**

Stanowisko to wyposażone jest w zestaw urządzeń i narzędzi przeznaczonych do precyzyjnego napawania form wtryskowych, tłoczników, wykrojników, modeli, płyt modelowych, form metalowych z wykorzystaniem światła laserowego. Możliwa jest regeneracja urządzeń wykonanych również ze stali wysokostopowych, stopów aluminium, brązu i tytanu.

Operator Laboratorium Międzyuczelnianego Politechnika Rzeszowska  
Zakup współfinansowany w ramach  
Programu rozwoju Polski Wschodniej 2007-2013

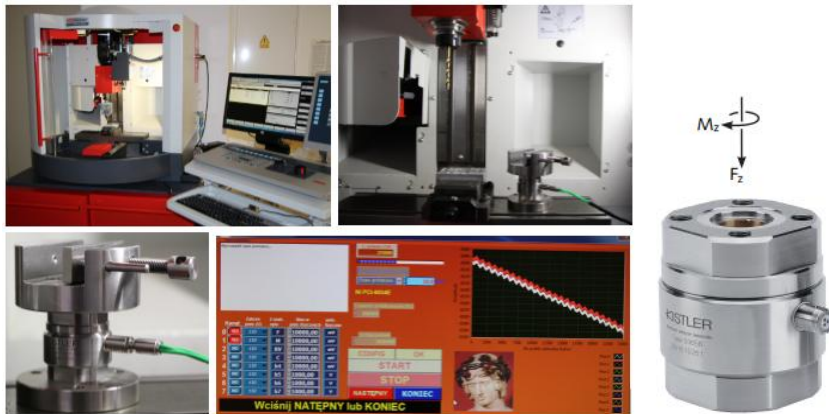


## LABORATORIUM OBRABIAREK CNC

---

Operator Laboratorium Międzyuczelnianego Politechnika Rzeszowska  
Zakup współfinansowany w ramach  
Programu rozwoju Polski Wschodniej 2007-2013

## Pracownia obróbki skrawaniem Stanowisko do pomiaru i archiwizacji wartości siły i momentu



### Parametry urządzenia:

2-komponentowy czujnik piezoelektryczny do pomiaru momentu i siły osiowej KISTLER 9345B wraz z przemysłowym wzmacniaczem ładunku:

- zakres pomiarowy:  $F_z$  -10...10 kN;  $M_z$  -25...25 Nm,
- kalibrowane zakresy pomiarowe:  
 $F_z$  0...10 kN;  $M_z$  0...25; 0...-25 Nm,  
 $F_z$  0...1 kN;  $M_z$  0...2.5; 0...-2.5 Nm,
- Częstość drgań własnych  $f_n$  ( $F_z$ ) kHz >41;  $f_n$  ( $M_z$ ) kHz >32.

Karta kontrolno-pomiarowa I/O PCI:

- prędkość próbkowania do 200 kS/s,
- rozdzielczość: 16 bitów,
- zakres napięć: +/-0,05 do +/- 10 V,
- bufor FIFO 512 próbek.

Ekranowany terminal przyłączeniowy:

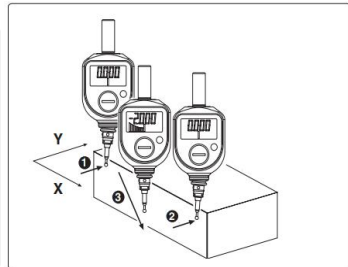
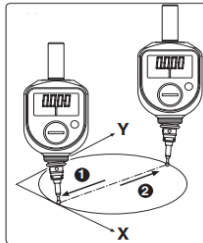
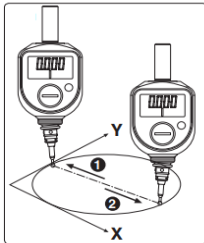
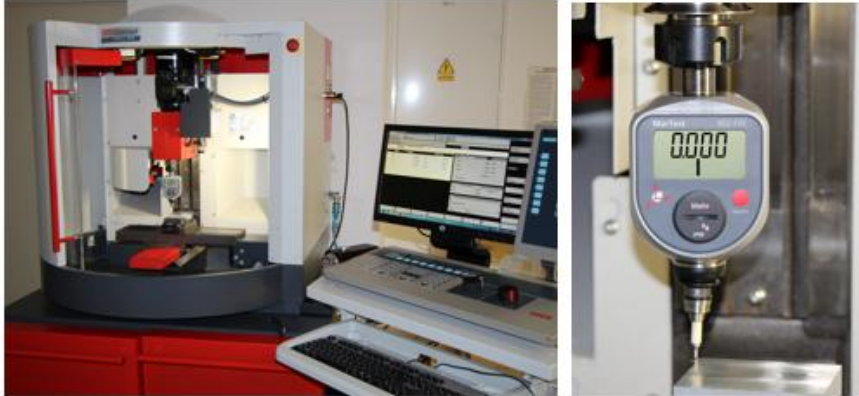
- 15 gniazd BNC dla wejść/wyjść analogowych, liczników.

Oprogramowanie do archiwizacji i analizy zarejestrowanych sygnałów LabView.

### Przeznaczenie i zastosowanie:

Pomiar sił i momentów zarówno statycznych jak i dynamicznych. Przykładowe zastosowanie: pomiar siły osiowej i momentu skrawania w procesie wiercenia.

## Pracownia obróbki skrawaniem Sensor krawędziowy 3D



### Parametry urządzenia:

- zakresy robocze osi X, Y, Z: -2 do 4 mm,
- rozdzielczość: 0.005 mm,
- zakres wskazań:  $\pm 2$  mm,
- trzpień mocujący 16 mm.

### Przeznaczenie i zastosowanie:

- wyznaczanie punktu zerowego przedmiotów obrabianych,
- ustawianie punktu zerowego w osi otworu,
- wyznaczanie i korekcja zorientowania przedmiotów oraz pomiar: długości, głębokości.

## Pracownia obróbki skrawaniem **Tokarka CNC EMCO Turn 55**



### **Parametry urządzenia:**

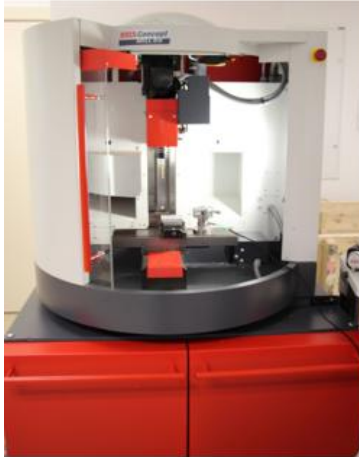
Tokarka Concept TURN 55 austriackiej firmy EMCO jest stołową obrabiarką edukacyjną, która umożliwia kształcenie w zakresie obsługi i programowania obrabiarek CNC w warunkach zbliżonych do przemysłowych. Obrabiarka posiada pełną funkcjonalność obrabiarki przemysłowej przy małej mocy i posuwach umożliwiających prowadzenie zajęć edukacyjnych.

- obszar roboczy: zakres ruchu w osiach: X/Z 50/236 mm,
- posuw w osiach: X/Z 2 m/min,
- maksymalna średnica mocowania w uchwycie: 50 mm,
- moc wrzeciona: 1.1 kW,
- prędkość obrotowa wrzeciona: 120-4000 obr/min,
- głowica narzędziowa: 8 narzędzi,
- przekrój trzonka noża: 10x10 mm,
- średnica gniazda okrągłego: 10 mm,
- układ sterowania Sinumerik 840d.

### **Przeznaczenie i zastosowanie:**

Obrabiarka przeznaczona do obróbki skrawaniem przedmiotów najczęściej o powierzchni brył obrotowych (wałki, stożki, kule, gwinty wewnętrzne i zewnętrzne).

## Pracownia obróbki skrawaniem **Frezarka CNC EMCO Mill 55**



### **Parametry urządzenia:**

Frezarka Concept TURN 55 austriackiej firmy EMCO jest stołową obrabiarką edukacyjną, która umożliwia kształcenie w zakresie obsługi i programowania obrabiarek CNC w warunkach zbliżonych do przemysłowych. Obrabiarka posiada pełną funkcjonalność obrabiarki przemysłowej przy małej mocy i posuwach umożliwiających prowadzenie zajęć edukacyjnych.

- obszar roboczy: zakres ruchu w osiach X/Y/Z: 190/140/260 mm,
- posuw max. w osiach X/Y/Z: 2 m/min,
- obszar roboczy: 420 x 125 mm,
- moc wrzeciona: 0.75 kW,
- prędkość maksymalna: 3500 obr/min,
- magazyn narzędziowy: 8 narzędzi,
- typ mocowania narzędzia: EMCO similar SK30,
- układ sterowania: Sinumerik 840d.

### **Przeznaczenie i zastosowanie:**

Przeznaczona do obróbki skrawaniem powierzchni płaskich i kształtowych takich jak rowki, gwinty, koła zębate.

## LABORATORIUM INŻYNIERII ODWROTNEJ

---

Operator Laboratorium Międzyuczelnianego Politechnika Rzeszowska  
Zakup współfinansowany w ramach  
Programu rozwoju Polski Wschodniej 2007-2013

## Pracownia modeli 3D Ramie pomiarowe FARO EDGE



### Parametry urządzenia:

- zakres pomiarowy 1.8 m – 3.7 m,
- dokładność od 0.024mm do 0.064 mm,
- intuicyjny wbudowany system pomiarowy: wbudowany komputer z ekranem dotykowym, narzędzia QuickTools, podstawowe pomiary bez użycia laptopa,
- technologia inteligentnych czujników: ostrzeganie przed czynnikami mogącymi obniżyć wydajność,
- wewnętrzny mechanizm przeciwwagi: wygodna, nie powodująca zmęczenia obsługa,
- czujniki temperatury: umożliwiają reakcję ramienia na zmiany temperatury.

### Przeznaczenie i zastosowanie:

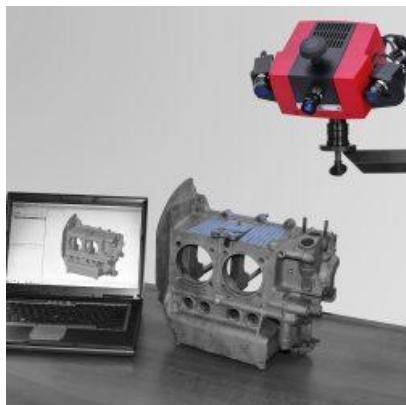
Ramie pomiarowe stosowane do inspekcji i kontroli jakości. Oferuje takie możliwości jak porównywanie chmury punktów z danymi CAD, szybkie tworzenie prototypów, inżynieria odwrotna oraz trójwymiarowe modelowanie powierzchni o dowolnym kształcie. Głowica skanująca wykorzystuje zaawansowaną technologię optyczną lasera niebieskiego, który umożliwia poprawę jakości skanowania i zwiększenie rozdzielczości.

Operator Laboratorium Międzyuczelnianego Politechnika Rzeszowska

Zakup współfinansowany w ramach  
Programu rozwoju Polski Wschodniej 2007-2013

## Pracownia modeli 3D

### Przenośny skaner 3D ATOS Compact Scan 5M



#### Parametry urządzenia:

- minimalny obszar pomiaru: 40x40 mm,
- maksymalny obszar pomiaru: 1200x1200 mm,
- rozdzielczość pomiaru: 0.017-0.481 mm,
- wymiary: 340x130x230 mm,
- mocowanie skanera na statywie.

#### Przeznaczenie i zastosowanie:

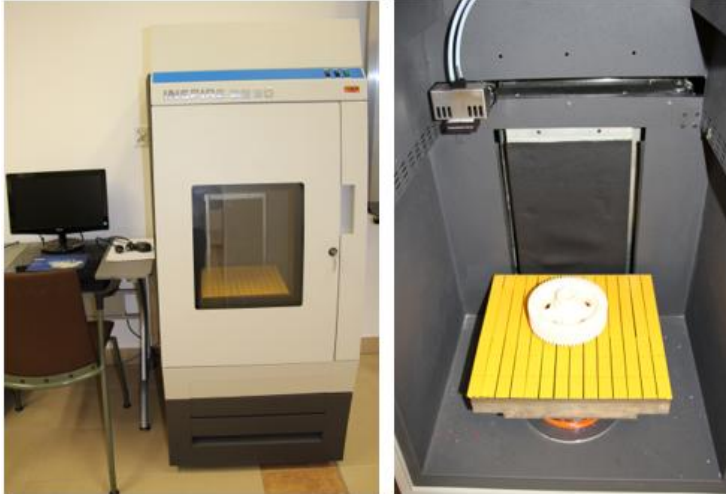
Urządzenia ATOS Compact Scan można stosować we wszystkich zadaniach pomiarowych i do przedmiotów o różnej wielkości. Niezależnie od tego, czy chodzi o wysoką rozdzielczość detali, najwyższą dokładność czy szybkie skanowanie dużych obszarów pomiarowych. Skalowalny obszar pomiarowy skanera 3D umożliwi idealne dopasowanie do każdego zadania pomiarowego. Przy pomocy skanera możliwe jest również tworzenie modeli 3D.

Operator Laboratorium Międzyuczelnianego Politechnika Rzeszowska

Zakup współfinansowany w ramach  
Programu rozwoju Polski Wschodniej 2007-2013



## Pracownia wydruku 3D Drukarka INSPIRE 280D



### Parametry urządzenia:

- wielkość komory roboczej: 255 mm x 290 mm x 320 mm,
- grubość warstwy (regulowana): 0.10, 0.15, 0.175, 0.20, 0.25, 0.30, 0.35, 0.4 mm,
- minimalna wielkość detalu: 5 mm\*5 mm\*5 mm,
- szybkość drukowania: 5 cm<sup>3</sup>/h - 60 cm<sup>3</sup>/h.

Specyfikacja materiału modelowego i podporowego:

- ABS B601 (materiał modelowy),
- ABS S301 (materiał podporowy).

Dokładność druku (osie X,Y,Z):

- oś - X: 0.2 mm/ 100 mm,
- oś - Y: 0.2 mm/ 100 mm,
- oś - Z: 0.2 mm/ 100 mm.

Oprogramowanie do obsługi drukarki: Model Wizard (najnowsza wersja) System operacyjny Windows 7/8/10 (32-bit lub 64-bitowe), Windows Vista (32-bit lub 64-bitowe) lub Windows XP (32-bit).

### Przeznaczenie i zastosowanie:

Urządzenie umożliwia drukowanie z ABS modeli z warstwą 0.1 mm , co w istotny sposób wpływa na jakość ich powierzchni bez odkształceń i skurczy.

## LABORATORIUM METROLOGII

---

**Operator Laboratorium Międzyuczelnianego Politechnika Rzeszowska**  
Zakup współfinansowany w ramach  
Programu rozwoju Polski Wschodniej 2007-2013

## Pracownia pomiaru wielkości geometrycznych Zestaw przyrządów pomiarowych



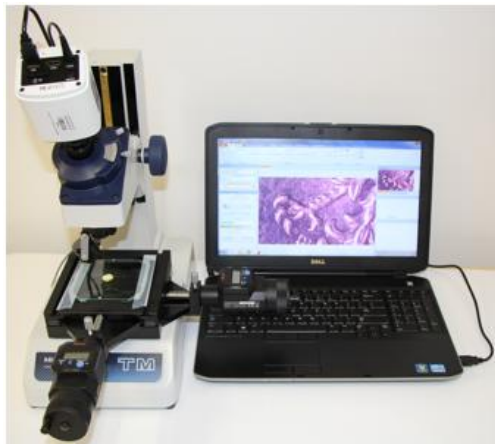
### Zestaw:

- mikrometr cyfrowy do pomiarów zewnętrznych: 0-25 mm oraz 25-50 mm, rozdzielczość: 0.001 mm,
- mikrometr cyfrowy wewnętrzny do średnic: 5-30 mm, rozdzielczość: 0.001 mm,
- suwmiarka cyfrowa do pomiaru modułu kół zębatach: M2-M30 mm,
- statyw pomiarowy z podstawą magnetyczną wraz z czujnikiem zegarowym,
- suwmiarka elektroniczna długość pomiarowa: 150 mm, dokładność 0.01,
- głębokościomierz: 200 mm,
- 3-punktowa średnicówka mikrometryczna 10-12 mm,
- kątomierz,
- głębokościomierz,
- zestaw płytek wzorcowych,
- mikrometr do gwintów,
- liniał krawędziowy.

### Przeznaczenie i zastosowanie:

Pomiar wielkości geometrycznych. Średnice zewnętrzne, wewnętrzne, długość, szerokość, moduł kół zębatach, odchyłki kształtu, pomiar gwintów.

## Pracownia pomiaru wielkości geometrycznych **Mikroskop pomiarowy Serii TM 505B MITUTOYO**



### **Parametry urządzenia:**

- odczyt kąta: zakres : 360°,
- minimalny odczyt : 6' (z noniusza),
- obiektyw: 2x,
- odległość robocza: 67 mm,
- okular: 15x,
- pole widzenia  $\varnothing$ 13 mm.

### Oświetlenie przechodzące:

- źródło światła: biała dioda LED z filtrem zielonym.

### Oświetlenie padające:

- źródło światła: biała dioda LED,
- zakres posuwu stołu: 50 x 50 mm,
- wymiary powierzchni górnej stołu XY: 152 x 152 mm,
- maksymalna wysokość mierzonego przedmiotu: 115 mm.

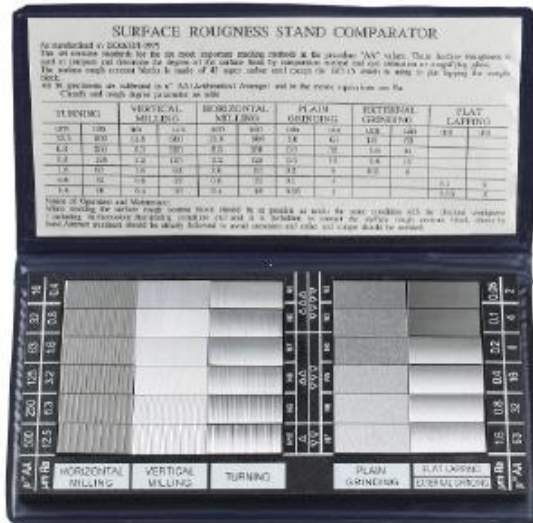
Oprogramowanie do analizy zarejestrowanego obrazu.

Za pomocą kamery CCD montowanej na okularze i podłączanej do portu USB komputera można wykonywać zdjęcia cyfrowe, pomiary na ekranie.

### **Przeznaczenie i zastosowanie:**

Przeznaczony do bezdotykowych pomiarów (o dużej dokładności) długości w układzie współrzędnych prostokątnych lub biegunowych.

## Pracownia struktury geometrycznej Wzorce chropowatości



### Parametry urządzenia:

Wzorce chropowatości  $R_a$  0.005-12.5  $\mu\text{m}$ ,

Dane techniczne:

- dogładzanie,
- rozwiercanie,
- szlifowanie płaskie  $R_a$  1.6, 0.8, 0.4, 0.2, 0.1, 0.005  $\mu\text{m}$ ,
- frezowanie poziome,
- frezowanie czołowe,
- frezowanie wzdłużne  $R_a$  12.5, 6.3, 3.2, 1.6, 0.8, 0.4  $\mu\text{m}$ .

### Przeznaczenie i zastosowanie:

Wzorce chropowatości służące do porównawczej, wzrokowej lub dotykowej oceny chropowatości powierzchni.

## Pracownia badań struktury geometrycznej **Profilometr stacjonarny Hommel-Etamic T8000RC**



### **Parametry urządzenia:**

- długość przesuwu: min. 120 mm,
- regulowana prędkość przesuwu: min. 0.1-3 mm/s,
- głowica z końcówką diamentową.

### **Przeznaczenie i zastosowanie:**

Urządzenie pozwala na wykonywanie pomiarów parametrów chropowatości (R), falistości (W) i profilu pierwotnego (P), zgodnie z normami ISO, DIN, JIS. Możliwe jest również wykonywanie kompleksowych pomiarów parametrów chropowatości warstwy wierzchniej w układzie 3D (struktura geometryczna powierzchni SGP).

Operator Laboratorium Międzyuczelnianego Politechnika Rzeszowska  
Zakup współfinansowany w ramach  
Programu rozwoju Polski Wschodniej 2007-2013

## Pracownia badań struktury geometrycznej **Profilometr przenośny Hommel-TTESTER T1000**



### **Parametry urządzenia:**

- zakres pomiarowy: 80  $\mu\text{m}$ , 320  $\mu\text{m}$ ,
- rozdzielczość pomiarowa: 0,01  $\mu\text{m}$ , 0,04  $\mu\text{m}$ ,
- odcinek elementarny: 0.08/ 0.25/ 0.8/ 2.5 mm,
- całkowity odcinek pomiarowy: 0.48/1.5/4.8/15 mm,
- mierzone parametry:  $R_a$ ,  $R_z$ ,  $R_y$ ,  $R_{\text{max}}$ ,  $R_t$ ,  $R_p$ ,  $R_{q,}$ ,  $R_k$ ,  $R_{vk}$ ,  $R_{pk}$ ,  $R_{Mr}$ ,  $S_m$ .

### **Przeznaczenie i zastosowanie:**

Profilometr jest przeznaczony do szybkiego i dokładnego sprawdzenia parametrów chropowatości. Kompaktowy i ergonomiczny kształt sprawia, że urządzenie łatwo i precyzyjnie można ustawić na badanym detalu zarówno w pozycji poziomej, pionowej oraz odwróconej.

Operator Laboratorium Międzyuczelnianego Politechnika Rzeszowska  
Zakup współfinansowany w ramach  
Programu rozwoju Polski Wschodniej 2007-2013

## LABORATORIUM BADAŃ NIENISZCZĄCYCH

---

Operator Laboratorium Międzyuczelnianego Politechnika Rzeszowska  
Zakup współfinansowany w ramach  
Programu rozwoju Polski Wschodniej 2007-2013



## Pracownia badań wizualnych Stanowisko do fotografii bezcieniowej



### Parametry urządzenia:

Aparat fotograficzny: CANON EOS 700D zawierający:

- obiektyw: 18-135 mm f/3.5-5.6 IS STM,
- obiektyw: 70 mm f/2,8 DG Macro SI/AF.

Statyw do fotografii produktowej z głowicą.

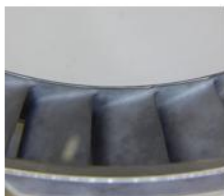
Zestaw fotografii produktowej FreePower 2 x 100 Ws.

- stół bezcieniowy 60 x 130 cm,
- dwie lampy CY100MR o mocy 100 Ws,
- lampa błyskowa o mocy 45 Ws,
- dwa statywy oświetleniowe o maksymalnej wysokości 225 cm,
- dwie parasolki transparentne średnicy 90 cm.

### Przeznaczenie i zastosowanie:

Pozwala na fotografowanie przedmiotów z równomiernym oświetleniem, dzięki czemu uzyskuje się zdjęcia przedmiotów bez zbędnych cieni.

## Pracownia badań wizualnych Stanowisko do badań wizualnych



### **Parametry urządzenia:**

Lampa - lupa mocowana do blatu 5D LED:

- powiększenie: x3.

Lampa - lupa z podstawą stołową:

- obiektyw szklany,
- powiększenie: x10.

Lupa ręczna (gabinetowa):

- powiększenie: x5.

Lupa podświetlana LED:

- podświetlenie 6 szerokokątnych diod LED,
- powiększenie: x4.

### **Przeznaczenie i zastosowanie:**

Do bezpośredniej obserwacji przedmiotów w powiększeniu.

## Pracownia badań wizualnych Badania wizualne złączy spawanych



### W zestawie znajdują się:

- spoinomierz: SPG-1,
- spoinomierz SPJ-1,
- spoinomierz SPK-1, SPK-2 oraz SPK-3,
- spoinomierz SPL-1,
- spoinomierz SPM-1,
- spoinomierz SPD-1,
- spoinomierz SPH-1,
- spoinomierz MG-11,
- spoinomierz SPA-40 oraz SPA-60.

### Przeznaczenie i zastosowanie:

Do pomiaru szerokości i wysokości spoiny, wielkości szczeliny, kąta ukosowania i głębokości podcięcia spoiny. Do pomiaru wysokości nadlewu, grubości spoin pachwinowych, wielkości przesunięcia, wielkości podtopienia, kąta ukosowania blach.

## Pracownia tomografii rentgenowskiej Tomograf rentgenowski phoenix v|tome|x m firmy GE



### Parametry urządzenia:

- średnica detalu który może być zeskanowany w całości: min. 290 mm,
- wysokość detalu, który może być zeskanowany w całości: min. 400 mm,
- maksymalne wymiary próbki: 500×600 mm,
- maksymalne obciążenie stolika 50 kg,
- dwie lampy rentgenowskie o mocy: 500 W oraz 300 kV,
- lampa transmisyjna o mocy 15 W oraz napięciu 180 kV.

### Przeznaczenie i zastosowanie:

Wysokorozdzielczy tomograf umożliwia skanowanie zarówno próbek biologicznych jak i próbek metalowych. Specjalnie dobrane komponenty bazowe umożliwiają osiągnięcie wysokiej rozdzielczości i stabilności pracy. Za pomocą aparatu możliwy jest pomiar współrzędnościowy, import danych nominalnych z CAD w formacie STP oraz IGES i porównanie danych, ponadto możliwa jest analiza grubości ścianek oraz analiza porowatości zgodnie z normą VW P201.

Operator Laboratorium Międzyuczelnianego Politechnika Rzeszowska

Zakup współfinansowany w ramach  
Programu rozwoju Polski Wschodniej 2007-2013

## Pracownia badań ultradźwiękowych Defektoskop ultradźwiękowy OmniScan MX firmy OLYMPUS



### Parametry urządzenia:

- częstotliwość pracy w trybie UT i TOFD: 0.25-26 MHz,
- częstotliwość pracy w trybie Phased Array: 0.60-16 MHz,
- wyposażony w 2 głowice Phased Array,
- częstotliwość pomiaru: 1 Hz do 15 kHz,

### Przeznaczenie i zastosowanie:

Defektoskop ultradźwiękowy jest przenośnym urządzeniem do badań NDT. System Phased Array jest uzupełnieniem i rozszerzeniem możliwości jakie dają badania ultradźwiękowe. Ze względu na wysokie techniczne zaawansowanie systemu, jest on wykorzystywany do specjalistycznych pomiarów związanych z określeniem i wykrywaniem pęknięć, rozwarstwień, zniszczeń erozyjnych w elementach o skomplikowanym kształcie. Zaletami systemu są możliwości związane z kształtowaniem wiązki ultradźwiękowej, w tym jej ogniskowaniem, na wybranej głębokości materiału. Dodatkowo metoda pozwala na zobrazowanie widoku w 2D, w kilku przekrojach. Zaletą jest również możliwość zapisu wyników badań i ich archiwizacji. Bardzo czytelny kolorowy wyświetlacz o przekątnej 8.4 cala. Posiada intuicyjny interfejs, po którym można poruszać się za pomocą pokręteł, klawiszy funkcyjnych lub podłączonej myszy do portu USB.

Operator Laboratorium Międzyuczelnianego Politechnika Rzeszowska

Zakup współfinansowany w ramach  
Programu rozwoju Polski Wschodniej 2007-2013

## Pracownia pomiarów zawartości ferrytu **FERITSCOPE® FMP30** firmy Fischer



### Parametry urządzenia:

- dokładność pomiaru dla zakresu 0.1-5.0% - 0,1 wskazania,
- dokładność pomiaru dla zakresu >5.0%-2% wskazania,
- pomiary zawartości ferrytu zgodnie z normą ISO 17655 lub „Basler Standard”,
- jednostki pomiarowe: procent „% Fe” oraz liczba ferrytowa „FN”,
- zakresy pomiarowe od 0.1-80% Fe lub 0.1 do 110 FN.

### Przeznaczenie i zastosowanie:

Przenośne urządzenie do badania zawartości ferrytu, wyposażone w zestaw sond pomiarowych. Przyrząd ten może być stosowany do pomiarów zawartości ferrytu w stalach typu Duplex, w spoinach ze stali austenitycznych (rury, blachy, zbiorniki), stalach zwykłych obłożonych stopem chromowej stali austenitycznej (podgrzewacze, zbiorniki).

Operator Laboratorium Międzyuczelnianego Politechnika Rzeszowska

Zakup współfinansowany w ramach  
Programu rozwoju Polski Wschodniej 2007-2013

## Pracownia pomiarów grubości warstw i powłok

### DUALSCOPE FMP150 firmy Fischer



#### Parametry urządzenia:

- skala pomiarowa w  $\mu\text{m}$  i  $\mu\text{cal}$ ,
- zakres pomiarowy: 0-1200  $\mu\text{m}$  oraz 0-8 mm,
- urządzenia wykorzystują metodę indukcji magnetycznej i/lub metodę prądów wirowych,
- metoda indukcji magnetycznej (np. powłoki z cynku, miedzi, farby na stali),
- metoda prądów wirowych (np. powłoki anodowe, lakiernicze na aluminium),
- automatyczne wykrycie rodzaju materiału podłoża,
- wyświetlanie danych statystycznych takich jak wartość średnia, odchylenie standardowe, min., max, zakres.

#### Przeznaczenie i zastosowanie:

Przenośne urządzenie służące do pomiaru grubości powłok: na podłożu stalowym, aluminium lub z innych metali nieżelaznych, powłok niklowych na podłożu z metali nieżelaznych lub materiałów elektroizolacyjnych. Pomiar powłok o grubości rzędu kilku mikrometrów na podłożach z metali nieżelaznych, żelaza lub stali.

Operator Laboratorium Międzyuczelnianego Politechnika Rzeszowska

Zakup współfinansowany w ramach  
Programu rozwoju Polski Wschodniej 2007-2013

## Pracownia pomiarów głębokości pęknięć **KARL DEUTSCH RMG 4015**



### **Parametry urządzenia:**

- zakres pomiarowy dla metali ferromagnetycznych: 0-99,9 mm,
- zakres pomiarowy dla: aluminium, miedź, mosiądz: 0-12 mm,
- dokładność pomiarów: dla materiałów ferromagnetycznych 3-15%, dla austenitu 3-25%,
- sonda pomiarowa prosta,
- sonda pomiarowa skośna (90°).

### **Przeznaczenie i zastosowanie:**

Urządzenie służy do badania głębokości pęknięć w materiałach. Dwie sondy pomiarowe (prosta i skośna) pozwalają na wykonanie pomiaru nawet w miejscach trudnodostępnych. Możliwość pomiaru nie tylko głębokość wady, ale również jej kąta nachylenia do powierzchni. Do badań wykorzystywana jest metoda potencjału elektrycznego.

Operator Laboratorium Międzyuczelnianego Politechnika Rzeszowska  
Zakup współfinansowany w ramach  
Programu rozwoju Polski Wschodniej 2007-2013



## Pracownia badań szczelności **POROSCOPE®HV40** firmy Fischer



### **Parametry urządzenia:**

- metoda wysokich napięć,
- zestaw różnego typu elektrod,
- ustawianie parametrów pracy przy pomocy manipulatora oraz wyświetlacza LED umieszczonych bezpośrednio na głowicy pomiarowej,
- regulowana czułość detekcji, na spadek napięcia o 10, 20, 30 lub 50%.

### **Przeznaczenie i zastosowanie:**

Przenośne urządzenie do wykrywania obecności porów (nieciągłości w powłokach lub elementów cienkościennych metodą wysokich napięć). Pozwala przeprowadzić testy porowatości powłok syntetycznych lub z emalii na cysternach, instalacjach hydraulicznych, bojlerach, wymiennikach ciepła a także badanie porowatości materiałów elektryzujących się, takich jak tworzywa sztuczne

Operator Laboratorium Międzyuczelnianego Politechnika Rzeszowska

Zakup współfinansowany w ramach  
Programu rozwoju Polski Wschodniej 2007-2013

## Pracowania badań nieniszczących **Analizator powierzchni NOVA 1200e** firmy Quantachrome



### **Parametry urządzenia:**

- rodzaje próbek: proszki i porowate substancje stałe
- Zakres pomiarowy:  $<1 \text{ m}^2 / \text{g}$

### **Przeznaczenie i zastosowanie:**

Nova 1200e jest szybkim, wysokowydajnym analizatorem powierzchni. NOVA 1200e pozwala na analizę:

- powierzchni
- wielkości porów
- objętości porów

Operator Laboratorium Międzyuczelnianego Politechnika Rzeszowska  
Zakup współfinansowany w ramach  
Programu rozwoju Polski Wschodniej 2007-2013

Pracowania badań nieniszczących  
**Automatyczny piknometr gazowy Ultrapyc 1200e**  
firmy Quantachrome



**Parametry urządzenia:**

- max. objętość próbki - 135 cm<sup>3</sup>

**Przeznaczenie i zastosowanie:**

ULTRAPYC 1200e firmy Quantachrome to urządzenie do pomiaru rzeczywistej objętości i gęstości proszków, pianek i materiałów sypkich. Dodatkowo w piknometrze dostępna jest opcja kontroli temperatury oraz pomiarów w niebezpiecznym środowisku, takim jak ogniwo jądrowe. ULTRAPYC 1200e ma możliwość oczyszczania próbki przez podciśnienie

Operator Laboratorium Międzyuczelnianego Politechnika Rzeszowska  
Zakup współfinansowany w ramach  
Programu rozwoju Polski Wschodniej 2007-2013

## Pracownia analizy szczelności Helowy detektor szczelności



### Parametry urządzenia:

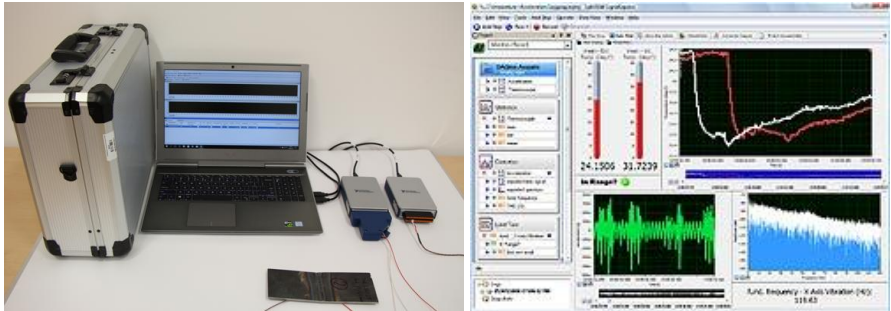
- maksymalne ciśnienie pracy: 15 hPa,
- gazy testowe: 4He, 3He, H<sub>2</sub>,
- zakres pomiarowy (metoda próżniowa integralna i lokalna):  $5 \cdot 10e(-13)$  Pa\*m<sup>3</sup>/s,
- zakres pomiarowy (sonda):  $1 \cdot 10e(-8)$  Pa\*m<sup>3</sup>/s (sonda),
- prędkość pompowania dla He: 1 l/s.

### Przeznaczenie i zastosowanie:

Urządzenie ASM 310 Adixen może być wykorzystywane do kontroli szczelności układów próżniowych oraz ciśnieniowych (jakości wykonanych spoin oraz obróbki powierzchni).

Operator Laboratorium Międzyuczelnianego Politechnika Rzeszowska  
Zakup współfinansowany w ramach  
Programu rozwoju Polski Wschodniej 2007-2013

## Pracownia pomiaru temperatury Mobilne stanowisko do rejestracji temperatury



### Parametry urządzenia:

Moduł do pomiaru temperatury NI 9212:

- 8 optoizolowanych wejść,
- zakresy pomiaru temperatury: w zakresach temperatur określonych przez typy termopar: J, K, T, E, N, B, R i S.

Moduł przyłączeniowy czujników RTD NI 9216:

- kompatybilny z czujnikami RTD 3- i 4-przewodowymi,
- współpracuje z czujnikami PT100,
- 8 optoizolowanych wejść analogowych,
- zakres pomiaru temperatury: -200- 1350 °C.

Komputer przenośny DELL

### Przeznaczenie i zastosowanie:

Pomiar i rejestracja rozkładu pola temperatur w złączach spawanych, procesach obróbki skrawaniem, obróbki cieplnej, formach odlewniczych.

## Pracownia pomiaru temperatury **Pirometr TROTEC TP10**



### **Parametry urządzenia:**

- rozdzielczość optyczna (D:S): 75:1,
- najmniejszy punkt pomiaru: 18 mm @ 1350 mm,
- przedział temperatury: -50 °C do +1850 °C,
- czas reakcji: < 150 ms,
- wrażliwość widmowa: 8 ~ 14 μm,
- klasa laserowa: klasa 2 (II),
- moc: <1 mW,
- wyświetlacz: LCD, monochromatyczny,
- dokładność:  $\pm 1.5\% \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,
- przełączany podwójny laser,
- jednostka temperatury - funkcja przełączania °C / °F,
- rozdzielczość 0.1 °C.

### **Przeznaczenie i zastosowanie:**

Przyrząd pomiarowy służący do bezdotykowego pomiaru temperatury. Działa w oparciu o analizę promieniowania cieplnego, emitowanego przez badane ciała.

## Pracownia pomiaru temperatury **Miernik temperatury TM-80N**



### **Parametry urządzenia:**

- przeznaczony do współpracy z sondami typu K / J,
- mierzy temperaturę w jednym punkcie oraz relatywną zmianę temperatury,
- mierzy w jednostkach °C, °F,
- mierzy w zakresie: -200 °C do 1370 °C ; z rozdzielczością 0.1 °C.

Zakres pomiaru:

K: - 200 °C do 1372 °C,

J : - 210 °C do 1200 °C.

### **Przeznaczenie i zastosowanie:**

Przeznaczony do pomiarów temperatury i relatywnej zmiany temperatury oraz pomiaru minimalnej, maksymalnej i średniej wartości temperatury.

## LABORATORIUM BADAŃ NISZCZĄCYCH

---

Operator Laboratorium Międzyuczelnianego Politechnika Rzeszowska  
Zakup współfinansowany w ramach  
Programu rozwoju Polski Wschodniej 2007-2013



## Pracownia badań wytrzymałościowych **Maszyna wytrzymałościowa Zwick/Roell Z100**



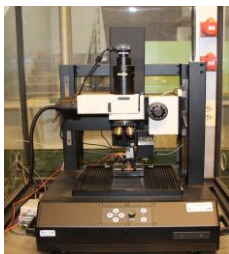
### **Parametry urządzenia:**

- maksymalna siła rozciągająca (ściskająca): 100 kN,
- ekstensometr,
- prędkości badawcze do 110% 0.0001 obciążenia ( $v_{\min}$  ...  $v_{\text{Nom}}$ ) ...1500 mm/min,

### **Przeznaczenie i zastosowanie:**

Statyczna maszyna wytrzymałościowa firmy Zwick, przeznaczona jest do badań zrywania, ściskania jak również do testów ścinania w badaniach materiałów. Wykonywanie badań statycznej próby rozciągania i ściskania dla wszystkich materiałów stosowanych w przemyśle.

## Pracownia nanoindentacji Nanoindentation tester/ Scratch tester/Tribometr



### Parametry urządzenia:

- możliwość wykonywania testów typu: nanoindentacja, scratch, zużycie trybologiczne,
- konstrukcja modułowa, możliwość równoczesnego zamontowania modułów do testów w skali micro i nano (węglębnik Vickersa i Berkovicha).

### Przeznaczenie i zastosowanie:

Urządzenie przeznaczone jest do wykonywania testów typu: nanoindentacja, scratch, zużycie trybologiczne. Sprzęt zapewnia wyznaczanie wartości zgodne z metodami norm ISO/ASTM. Tribometr- ocena współczynnika tarcia, zużycia ściernego powierzchni trących metodą Pin on Disk oraz Ball on Disk. Scratch tester – ocena właściwości trybologicznych metodą zarysowania powierzchni diamentowym indenterem (siła tarcia, wsp. tarcia, głębokość zarysowania, emisja akustyczna). Nanoindentation tester: ocena właściwości materiałowych (twardości HV, twardości instrumentalnej H i modułu Younga, pracy plastycznej i sprężystej materiałów jednofazowych oraz wielofazowych (dla każdej fazy w danym materiale)

Operator Laboratorium Międzyuczelnianego Politechnika Rzeszowska

Zakup współfinansowany w ramach  
Programu rozwoju Polski Wschodniej 2007-2013

## Pracownia pomiarów twardości Twardościomierz stacjonarny NR3 DR



### Parametry urządzenia:

- obciążenie: 10-187.5 kG (100-1875 N),
- skala pomiarowa HRA, HRB, HRC, HRD, HRF, HRG, HRH, HRE, HRK, HB30, HB5, HV100.

### Przeznaczenie i zastosowanie:

Klasyczny twardościomierz do dokładnych pomiarów na małych częściach. Odsłonięta konstrukcja wgłębnika ułatwia precyzyjne ustalenie punktu pomiaru.

Operator Laboratorium Międzyuczelnianego Politechnika Rzeszowska

Zakup współfinansowany w ramach  
Programu rozwoju Polski Wschodniej 2007-2013

## Pracownia pomiarów twardości Przenośny twardościomierz do miejsc trudno dostępnych Handy Esatest X



### Parametry urządzenia:

- obciążenie: 1-10 kG (10-100 N),
- skala pomiarowa HV, HRA, HRB, HRC, HB5, HB10, HB30, HRF.

### Przeznaczenie i zastosowanie:

Handy Esatest X - przenośne urządzenie określające twardość opatentowaną metodą Esatest, do rejestracji krzywej twardości względem głębokości penetracji. Z uwagi na niewielką głowicę pomiarową, szczególnie ceniony w miejscach trudno dostępnych, takich jak rowki wpustowe lub wręby koła zębatego.

Operator Laboratorium Międzyuczelnianego Politechnika Rzeszowska

Zakup współfinansowany w ramach  
Programu rozwoju Polski Wschodniej 2007-2013

## Pracownia pomiarów twardości Przenośny twardościomierz Dynatest SCX



### Parametry urządzenia:

- obciążenie: 100 kg (1000 N),
- skala pomiarowa HRC, HB30, HB30.

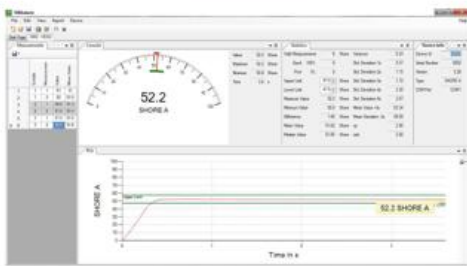
### Przeznaczenie i zastosowanie:

Przenośny twardościomierz z unikatową głowicą do dynamicznej aplikacji dużego nacisku w dowolnym miejscu, np. na powierzchni czołowej, na bocznej ścianie lub od spodu. Bezpośredni pomiar głębokości penetracji i wymiana wgłębnika z diamentowego na kulkowy umożliwiają m.in. pomiar na zgrubnie przygotowanej powierzchni odkuwek stalowych i na odlewach żeliwnych.

Operator Laboratorium Międyuczelnianego Politechnika Rzeszowska

Zakup współfinansowany w ramach  
Programu rozwoju Polski Wschodniej 2007-2013

## Pracownia pomiarów twardości Twardościomierz SHORA



### Parametry urządzenia:

Cyfrowy twardościomierz SHORE AiD:

- zakres: 0.5-100,
- zgodny z wymaganiami: DIN ISO 7619 / ISO 868 / ISO 7619-1 / ASTM2240,
- oprogramowanie HILDEBRAND-HilMeasure-Software Licence.

Zakres zastosowania zaczyna się w badaniu miękkich elastomerów (Shore A) i kończy się na badaniach termoplastycznych tworzyw sztucznych (Shore D).

### Przeznaczenie i zastosowanie:

Przeznaczony do pomiaru twardości tworzyw sztucznych i gumy.

## Pracownia pomiarów twardości Twardościomierz MŁOTEK POLDI



### Parametry urządzenia:

Pomiar twardości za pomocą metody Poldi polega na przyłożeniu impulsowej siły za pomocą młotka o masie 0.5 kg, w celu wykonania odcisku w materiale badanym. Dzięki budowie młotka możliwe jest wykonanie dwóch odcisków (na materiale badanym i wzorcowym). Dzięki czemu siła przyłożona do obu materiałów jest taka sama. Stosując tę metodę można oszacować twardość w stopniach Brinella.

- zakres pomiarowy < 450 HBp,
- średnica kulki stalowej: 10 mm,
- min. masa próbki: 5 kg,
- min. grubość próbki: 6 mm.

### Przeznaczenie i zastosowanie:

Dynamiczna metoda pomiaru twardości metali, odmiana metody Brinella. Umożliwia pomiar twardości:

- elementów o dużych rozmiarach ,
- elementów, które ze względów ekonomicznych, technologicznych lub innych nie mogą być zdemontowane do wykonania pomiaru,
- materiałów o podwyższonej temperaturze.

## Pracownia badań wytrzymałościowych Stanowisko do badań połączeń nierozłącznych ST-PN1



### Parametry urządzenia:

a) silnik elektryczny SIEMENS trójfazowy:

- moc przy 50 Hz: 0.75 kW,
- obroty: 1395 obr/min,
- moment znamionowy [Nm]: 5.10 Nm
- masa: 10 kg

b) falownik SIMENS G110 do silnika trójfazowego 0,75kW wraz ze złączem komunikacyjnym,

c) platforma tensometryczna AC-A-20t:

- siła mierzona 0-200 kN,

d) rejestrator cyfrowy RMC4 wraz z oprogramowaniem,

e) stół stanowiskowy:

- wymiary 1000x640x800 mm,
- mocowanie do stołu poprzez mocowania teowe ITEM Profil 8, 160x16.

### Przeznaczenie i zastosowanie:

Stanowisko służy do określenia sił w połączeniach nierozłącznych (próbkach) takich jak połączenie spawane, klejone, nitowane, lutowane, zgrzewane.



## Pracownia badań wytrzymałościowych Stanowisko do badań połączeń rozłącznych ST-PR1



### Parametry urządzenia:

- a) platforma tensometryczna S-1-2 kN,
  - siła mierzona 0-0.5 kN,
- b) rejestrator cyfrowy RMC4 wraz z oprogramowaniem,
  - zapisywanie i wydruk raportów w formie graficznej i tekstowej,

### Przeznaczenie i zastosowanie:

Stanowisko służy do określenia statycznego współczynnika tarcia i sprawności mechanizmu śrubowego.

## Pracownia badań wytrzymałościowych Stanowisko do badań przekładni zębatach ST-PZ1



### Parametry urządzenia:

a) silnik elektryczny SIEMENS trójfazowy:

- moc przy 50 Hz: 0.75 kW
- obroty: 1395 obr/min,
- moment znamionowy: 5.10 Nm

b) falownik SIMENS G110 do silnika trójfazowego 0.75kW wraz ze złączem komunikacyjnym,

c) momentomierz typu MT 50 Nm,

- moment mierzony 0-50 Nm,

d) rejestrator cyfrowy RMC4 wraz z oprogramowaniem:

e) hamulec proszkowy FUMO-OSTRZESZÓW VER-30H-25-8:

- moment hamowany  $M_{\max}$ : 40 Nm,
- maksymalne obroty: 1000 obr/min.

### Przeznaczenie i zastosowanie:

Stanowisko służy do zadań badawczych na kołach zębatych (przekładniach) wykonanych w procesie Rapid Prototyping (szybkie wykonywanie prototypów).

## Pracownia badań wytrzymałościowych Stanowisko do badań elementów układu napędowego ST-UN1



### Parametry urządzenia:

a) silnik elektryczny SIEMENS trójfazowy:

- moc przy 50 Hz: 0,75 kW,
- obroty: 1395 obr/min,
- moment znamionowy: 5.10 Nm,

b) falownik SIMENS G110 do silnika trójfazowego 0,75kW wraz ze złączem komunikacyjnym,

c) momentomierz typu MT 50 Nm:

- moment mierzony 0-50 Nm,

d) rejestrator cyfrowy RMC4 wraz z oprogramowaniem,

e) hamulec proszkowy FUMO-OSTRZESZÓW VER-30H-25-8,

- moment hamowany  $M_{max}$  [Nm] – 40,
- maksymalne obroty [obr/min] – 1000.

### Przeznaczenie i zastosowanie:

Stanowisko służy do wykonania badań dla wybranych przekładni (przekładnia stożkowa, sprzęgło odśrodkowe, sprzęgło cierne, przekładnia ślimakowa). Badania pozwalają wyznaczyć współczynnik strat mocy, określić moment oraz pracę tarcia.

## LABORATORIUM MIKROSKOPOWE

---

Operator Laboratorium Międzyuczelnianego Politechnika Rzeszowska  
Zakup współfinansowany w ramach  
Programu rozwoju Polski Wschodniej 2007-2013

## Pracownia mikroskopii optycznej **Mikroskop metalograficzny KERN OLE 162**



### **Parametry urządzenia:**

Mikroskop metalograficzny odwrócony:

- minimalne powiększenie optyczne: 100x,
- maksymalne powiększenie optyczne: 400x,
- rodzaj podświetlenia próbki: światło odbite.

### **Przeznaczenie i zastosowanie:**

Obserwacje mikrostruktury metali i stopów, spoin i złączy spajanych, przełomów, powierzchni tarcia, powłok i warstw natryskiwanych.

## Pracownia mikroskopii optycznej Optyczny mikroskop stereoskopowy



### Parametry urządzenia:

- rozdzielczość mikroskopu: 525 lp/mm,
- zakres powiększeń mikroskopu: 7.8 -160x.

### Przeznaczenie i zastosowanie:

Mikroskop stereoskopowy posiada optykę apochromatyczną z układem FusionOptics i TripleBeam, pełne sterowanie elektroniczne stolikiem xy, kolumną i układem optycznym.

Operator Laboratorium Międzyuczelnianego Politechnika Rzeszowska  
Zakup współfinansowany w ramach  
Programu rozwoju Polski Wschodniej 2007-2013

## Pracownia mikroskopii optycznej **Zintegrowany mikroskop podczerwieni Nicolet iN10**



### **Parametry urządzenia:**

- wyposażony w dynamicznie justowany interferometr i trwałe wysokoenergetyczne źródło ceramiczne,
- wyposażony w specjalny mikroskopowy detektor DLATGS pozwalający na pomiary próbek od 50  $\mu\text{m}$  bez stosowania ciekłego azotu,
- optyka dichroiczna zapewnia równoczesną obserwację próbek i pomiary,
- umożliwia pomiary transmisyjne, odbiciowe i opcjonalnie ATR,
- obserwacja próbek przy pomocy kolorowej kamery cyfrowej,
- możliwość wyboru stolika ręcznego lub automatycznego, umożliwiającego zbieranie map spektralnych.

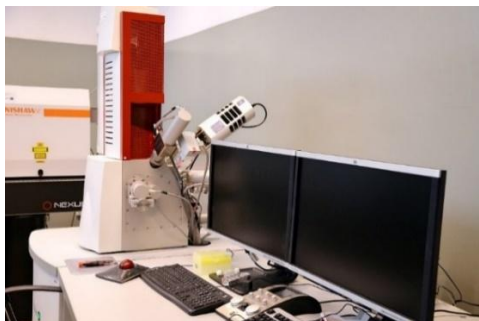
### **Przeznaczenie i zastosowanie:**

Mikroskop posiada oświetlenie LED oraz wyposażony jest w nasadkę tri okularową która zapewnia możliwość podłączenia kamery cyfrowej i zestawu akwizycji i obróbki obrazu. Możliwe jest również otrzymywanie charakterystycznych dla różnych substancji i materiałów widm FTIR. Mikroskop sprzężony jest ze spektrometrem FTIR umożliwiającym wykonywanie widm obiektów w rozmiarze nawet kilku  $\mu\text{m}$ , a także obecnych w badanych materiałach wtrąceń. Możliwość wykonywania map FTIR badanych powierzchni obrazujących zmiany składu badanych materiałów.

---

Operator Laboratorium Międzyuczelnianego Politechnika Rzeszowska  
Zakup współfinansowany w ramach  
Programu rozwoju Polski Wschodniej 2007-2013

## Pracownia mikroskopii elektronowej i sił atomowych Skaningowy mikroskop elektronowy z przystawką EDS firmy TESCAN



### Parametry urządzenia:

- powiększenia od 2 do 1000000 razy,
- rozdzielczość w trybie wysokiej próżni: nie gorsza niż 1.2 nm przy 30 kV i 2.5 nm przy 3 kV,
- rozdzielczość w trybie zmiennej próżni: nie gorsza niż 2.0 nm przy 30 kV,

### Przeznaczenie i zastosowanie:

Skaningowy mikroskop elektronowy MIRA, wyposażony w emisję polową (Field Emission Gun), należy do najnowszej generacji mikroskopów skaningowych. Mikroskop ten spełnia najwyższe wymagania stawiane przed mikroskopami przeznaczonymi do badań naukowych oraz zaawansowanej kontroli jakości. Mikroskop przeznaczony jest do obserwacji próbek przewodzących oraz nieprzewodzących w zakresie od kilkunastu do miliona razy. Dodatkowo mikroanalizator rentgenowski EDS umożliwia jakościowy i ilościowy pomiar pierwiastków w badanych próbkach, tworzenie map rozkładu i analizę warstw.

Operator Laboratorium Międzyuczelnianego Politechnika Rzeszowska  
Zakup współfinansowany w ramach  
Programu rozwoju Polski Wschodniej 2007-2013



## Pracownia mikroskopii elektronowej i sił atomowych **Ramanowski mikroskop konfokalny inVia™ firmy Renishaw**



### **Parametry urządzenia:**

- zakres długości fali: 200 nm do 2200 nm,
- rozdzielczość spektralna:  $0.3 \text{ cm}^{-1}$  (FWHM),
- jednowiązkowy spektrometr Ramana,
- wysokoczuła kamera video,
- zestaw filtrów obrazujących do bezdyspersyjnego obrazowania ramanowskiego.

### **Przeznaczenie i zastosowanie:**

Konstrukcja układu optycznego o wysokiej sprawności pozwala na uzyskanie danych Ramana wysokiej jakości z dużych próbek i tych o śladowych ilościach materiałów:

- ogniskowanie na powierzchni badanej próbki w trakcie jej badania w trybie sterowania ręcznego,
- tworzenie map ramanowskich chropowatych, nierównych i zakrzywionych powierzchni,
- brak wymogów co do przygotowania próbki do analizy,
- wyświetla chemiczne obrazy ramanowskie w trójwymiarze i nakłada je na widoki topografii,
- brak czasochłonnego wstępnego skanowania powierzchni
- utrzymuje zogniskowanie w trakcie pomiarów dynamicznych, jak np. podgrzewanie/chłodzenie próbki oraz w trakcie bardzo długich pomiarów.

Operator Laboratorium Międzyuczelnianego Politechnika Rzeszowska

Zakup współfinansowany w ramach  
Programu rozwoju Polski Wschodniej 2007-2013

## Pracownia mikroskopowa Eksykator szafkowy



### Parametry urządzenia:

Eksykator szafkowy do przechowywania próbek i materiałów wrażliwych na wilgoć:

- magnetyczny system zamknięcia,
- elektroniczny termohigrometr,
- regulacja wysokości półek,
- temperatura pracy:  $-20^{\circ}\text{C}$   $+70^{\circ}\text{C}$ .

### Przeznaczenie i zastosowanie:

Eksykator szafkowy EKS zapewnia dużą swobodę wykorzystania przestrzeni użytkowej. Szczelne drzwi chronią przed zanieczyszczeniami atmosferycznymi. Kontrolowane środowisko wewnątrz eksykatora jest idealne do przechowywania materiałów referencyjnych, wzorców metalograficznych, itp.

## LABORATORIUM ANALIZ CHEMICZNYCH

---

Operator Laboratorium Międzyuczelnianego Politechnika Rzeszowska  
Zakup współfinansowany w ramach  
Programu rozwoju Polski Wschodniej 2007-2013

## Pracownia spektroskopii optycznej i rentgenowskiej Spektrometr FT-Raman z zintegrowaną przystawką FT-IR oraz mikroskop podczerwieni



### Parametry urządzenia:

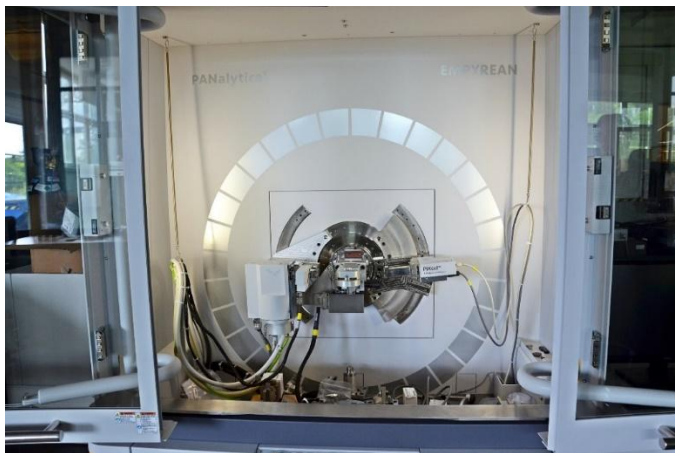
- dwa źródła promieniowania: lampa wolframowa na zakres  $27.000-2.000\text{ cm}^{-1}$  oraz źródło ceramiczne na zakres  $9.600-20\text{ cm}^{-1}$ ,
- źródło ceramiczne o maksymalnej temp. pracy  $1577\text{ K}$ , nie wymagające chłodzenia wodą,
- zdolność rozdzielcza lepsza niż  $0,09\text{ cm}^{-1}$  (pomiar szerokości połówkowej pasma CO),
- szybkość skanowania regulowana w zakresie min.  $0.16\div 6.2\text{ cm/s}$ .

### Przeznaczenie i zastosowanie:

Jest to uniwersalny zestaw przeznaczony do pomiarów spektroskopowych z transformacją Fouriera próbek stałych i ciekłych w zakresie podczerwieni ( $12\ 000 - 350\text{ cm}^{-1}$ ). Aparat wyposażony jest w laser ciągły Nd+3:YAG ze wzbudzeniem przy  $1064\text{ nm}$  i detektor germanowy chłodzony ciekłym azotem. Dodatkowe wyposażenie, jakim jest mikroskop podczerwieni, umożliwia szybkie tworzenie map związków na powierzchni. Ponadto, możliwe jest również otrzymywanie charakterystycznych dla różnych substancji i materiałów widm FTIR, umożliwiających ich identyfikację oraz analiza porównawcza badanych materiałów z widmami wzorcowymi (np. kontrola jakości) i wstępna analiza materiałów wieloskładnikowych, np. tworzyw polimerowych w kierunku identyfikacji rodzaju polimeru oraz stosowanych dodatków

Operator Laboratorium Międzyuczelnianego Politechnika Rzeszowska  
Zakup współfinansowany w ramach  
Programu rozwoju Polski Wschodniej 2007-2013

## Pracownia dyfrakcji rentgenowskiej Dyfraktometr rentgenowski Empyrean firmy PANalytical



### Parametry urządzenia:

- dwa rodzaje lamp rentgenowskich: Co, Cu,
- moc lampy min. 1.5 kW,
- promień goniometru 240 mm,
- zakres kątowy 2Theta co najmniej od  $-110^{\circ}$  do  $168^{\circ}$ ,
- Lampa rtg ceramiczna z ogniskiem LFF (0.4x12 mm) i filtrami promieniowania K $\beta$ .

### Przeznaczenie i zastosowanie:

Dyfraktometr rentgenowski Empyrean przeznaczony jest do szerokiej gamy zastosowań z dziedziny analitycznej dyfrakcji rentgenowskiej takich jak: jakościowa rentgenowska analiza fazowa, ilościowa rentgenowska analiza fazowa, pomiar tekstury, analiza naprężeń, analiza Rietvelde, pomiary temperaturowe.

Operator Laboratorium Międzyuczelnianego Politechnika Rzeszowska  
Zakup współfinansowany w ramach  
Programu rozwoju Polski Wschodniej 2007-2013

## Pracownia spektroskopii optycznej i rentgenowskiej **Spektrometr ICP-MS/MS z laserową ablacją (LA)**



### **Parametry urządzenia:**

- detektor: pozwala na jednoczesne oznaczanie pierwiastków na poziomie śladowym (ppt) i wysokich stężeń (kilkaset ppm).

### **Przeznaczenie i zastosowanie:**

Zestaw ten tworzą spektrometr mas z jonizacją w plazmie indukcyjnej sprzężonej (ICP-MS) z przystawką do ablacji laserowej oraz chromatografem cieczowym. Ten unikalny układ potrójnego kwadrupola umożliwia uzyskanie najlepszych granic wykrywalności i oznaczalności w analizie próbek o różnym składzie: od materiałów półprzewodnikowych i odczynników, po materiał biologiczny i kliniczny, próbki środowiskowe oraz skomplikowane matryce. Oznaczenie zawartości metali ciężkich w próbkach gleby, w pożywieniu itd., ustalanie pochodzenia lakieru pozostawionego w trakcie stłuczki, wykrywanie obecności arsenu we włosach (zastosowanie w kryminalistyce), ustalanie zawartości pierwiastków w związkach chemicznych (np. zawartość metali w kompleksach). Metoda ta jest stosowana głównie do analizy ciał stałych, pozwala zarówno badać zmiany rozmieszczenia pierwiastków na powierzchni próbki, jak i gradientu stężeń w głąb badanego materiału.

Operator Laboratorium Międzyuczelnianego Politechnika Rzeszowska  
Zakup współfinansowany w ramach  
Programu rozwoju Polski Wschodniej 2007-2013

## Pracownia spektroskopii optycznej i rentgenowskiej Konfokalny spektrometr ramanowski inVia Refleks firmy Renishaw



### Parametry urządzenia:

- wiązka wzbudzająca: 325 nm, 532 nm, 785 nm i 1064 nm,
- rozmiar plamki lasera 1-300  $\mu\text{m}$ ,
- wyposażony w podwójny tor detekcyjny z jednostopniowym przejściem wiązki, o ogniskowej max. 250 mm.

### Przeznaczenie i zastosowanie:

Spektrometr ramanowski wyposażony jest w 4 lasery wzbudzające w zakresie od ultrafioletu po podczerwień. Spektrometr umożliwia:

- analizę i identyfikację ciał stałych, proszków, cieczy i roztworów wodnych; próbek związków organicznych i nieorganicznych. Możliwe jest monitorowanie zanieczyszczeń występujące w próbkach surowców,
- wykonanie map ramanowskich - możliwość określenia stopnia jednorodności badanej próbki i analizy składu chemicznego na podstawie rozmieszczenia różnych składników w próbce,
- profilowanie warstwowe – otrzymywanie widm spektralnych i analiza warstw z różnej głębokości badanej próbki; badanie możliwe dla próbek przezroczystych i nieprzezroczystych.

Operator Laboratorium Międzyuczelnianego Politechnika Rzeszowska

Zakup współfinansowany w ramach  
Programu rozwoju Polski Wschodniej 2007-2013

## Pracownia spektroskopii optycznej i rentgenowskiej Spektrometr ICP OES firmy Thermo Fisher Scientific



### Parametry urządzenia:

- zakres spektralny: co najmniej od 166 do 800 nm.

### Przeznaczenie i zastosowanie:

Spektrometr emisyjny ze wzbudzeniem plazmowym typu ICP OES z systemem optyki typu Echelle i z detektorem półprzewodnikowym. Spektrometr wyposażony jest w podwójny system obserwacji: osiowy oraz radialny. System osiowy zapewnia niskie granice wykrywalności natomiast radialny służy do oznaczania pierwiastków o niskich potencjałach wzbudzenia w szerokim zakresie stężeń. Przeznaczony jest dla próbek ciekłych bądź stałych przeprowadzonych do roztworu lub zmineralizowanych. Przykładowe zastosowanie to określanie zawartości jonów w wodach mineralnych (podawane potem na etykietach), ale również zawartości metali w glebie, związkach chemicznych itd.

Operator Laboratorium Międzyuczelnianego Politechnika Rzeszowska  
Zakup współfinansowany w ramach  
Programu rozwoju Polski Wschodniej 2007-2013



## Pracownia spektroskopii optycznej i rentgenowskiej **Spektrometr Axios mAX firmy PANalytical**



### **Parametry urządzenia:**

- lampa rentgenowska z anodą rodową (Rh),
- moc lampy: 4kW.

### **Przeznaczenie i zastosowanie:**

Spektrometr rentgenowski służy do analizy jakościowej i ilościowej składu chemicznego różnego typu materiałów w zakresie od B do U. Dodatkowo analizator wyposażony jest w 3 kolimatory do analizy B, C i N. Aparat ten wykorzystuje rentgenowską analizę fluorescencyjną z dyspersją długości fali (WDXRF). Posiada certyfikowany zestaw wzorców. Analizy ilościowe wykonywane są w zakresie pierwiastków od boru do uranu. Próbkę przeznaczoną do pomiaru przygotowuje się w postaci litego materiału, tabletek sprasowanych lub stopionych. Możliwość analizy próbek typu: stopy metali, gleba, minerały, różnorodne cienkie warstwy i powłoki, przedmioty archeologiczne, kondensaty z filtrów, naczynia, odczynniki chemiczne i ścieki przemysłowe, tkanki roślinne i zwierzęce, żywność, itp.

Operator Laboratorium Międzyuczelnianego Politechnika Rzeszowska  
Zakup współfinansowany w ramach  
Programu rozwoju Polski Wschodniej 2007-2013

## Pracownia spektrometrii fotoelektronów XPS Spektrometr fotoelektronów XPS K-Alpha firmy Thermo Fisher Scientific



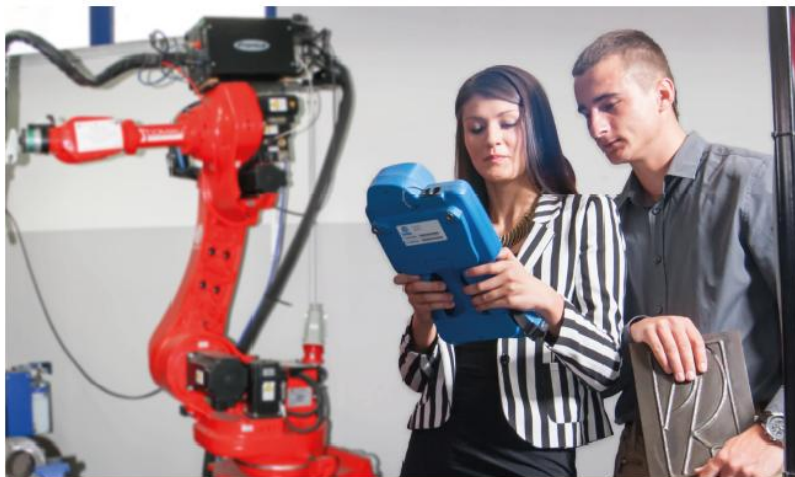
### Parametry urządzenia:

- wydajność działa elektronowego w trybie klastra: od 200 eV do 4 keV
- rozdzielczość powierzchniowa co najmniej 30  $\mu\text{m}$
- kąt akceptacji większy niż 60°.

### Przeznaczenie i zastosowanie:

- analizy ilościowe wykonywane są w zakresie pierwiastków od boru do uranu,
- próbki przeznaczone do pomiaru przygotowuje się w postaci litego materiału, tabletek sprasowanych lub stopionych,
- możliwość analizy próbek typu: stopy metali, gleba, minerały, różnorodne cienkie warstwy i powłoki, przedmioty archeologiczne, kondensaty z filtrów, naczynia, odczynniki chemiczne i ścieki przemysłowe, tkanki roślinne i zwierzęce, żywność, itp.
- możliwe aplikacje: analiza jakościowa i ilościowa składu chemicznego próbek stosowanych m.in. w mikroelektronice, medycynie, optoelektronice, nanotechnologii, w przemyśle spożywczym i opakownictwie, a także w analizie dzieł sztuki, zabytków i kryminalistce.

Operator Laboratorium Międzyuczelnianego Politechnika Rzeszowska  
Zakup współfinansowany w ramach  
Programu rozwoju Polski Wschodniej 2007-2013



## STUDIA PODYPLOMOWE PROGRAMOWANIE ROBOTÓW PRZEMYSŁOWYCH

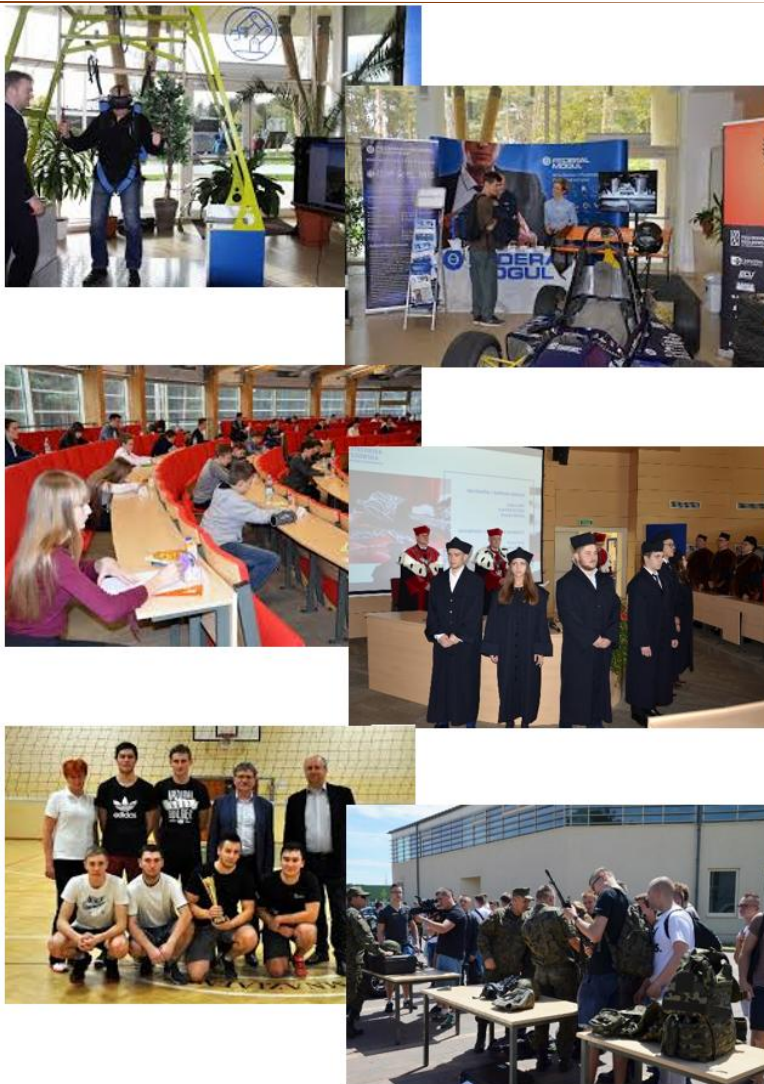
### PODNIĘŚ SWOJE KWALIFIKACJE – ROBOTYZACJA TO PRZYSZŁOŚĆ PRZEMYSŁU

Zapraszamy na studia podyplomowe PROGRAMOWANIE ROBOTÓW PRZEMYSŁOWYCH na Wydziale Mechaniczno-Technologicznym Politechniki Rzeszowskiej w Stalowej Woli

- dwa semestry praktycznej nauki ukierunkowanej na programowanie robotów ze szczególnym uwzględnieniem robotyzacji procesów spawalniczych
- 250 godzin zajęć, w tym 160 godzin laboratoryjnych i projektowych
- dyplom ukończenia studiów podyplomowych

Szczegóły na stronie: [www.wmt.prz.edu.pl/kandydaci/studia-podyplomowe](http://www.wmt.prz.edu.pl/kandydaci/studia-podyplomowe)

Operator Laboratorium Międzyuczelnianego Politechnika Rzeszowska  
Zakup współfinansowany w ramach  
Programu rozwoju Polski Wschodniej 2007-2013



Operator Laboratorium Międzyuczelnianego Politechnika Rzeszowska  
Zakup współfinansowany w ramach  
Programu rozwoju Polski Wschodniej 2007-2013