



Politechnika Świętokrzyska

WYDZIAŁ MECHATRONIKI I BUDOWY MASZYN

KATALOG WYPOSAŻENIA LABORATORIÓW NAUKOWO-BADAWCZYCH I DYDAKTYCZNYCH

Część I

KATEDRA TECHNOLOGII MECHANICZNEJ I METROLOGII

Laboratorium Komputerowych Pomiarów Wielkości Geometrycznych	3
Laboratorium Metrologii	16
Laboratorium Obrabiarek Sterowanych Numerycznie	22
Laboratorium Obrabiarek Konwencjonalnych	28
Laboratorium Badania Łożysk	31
Laboratorium Inżynierii Odwrotnej	33
Laboratorium Niekonwencjonalnych Technologii Wytwarzania	35
Laboratorium Systemów Pneumatycznych LSP	38
Laboratorium Systemów Hydrotronicznych LSH	42

KATEDRA MECHANIKI

Laboratorium Wymiany Ciepła	44
Pracownia Wymiany Ciepła przy Wrzeniu w Przepływie	44
Pracownia Wymiany Ciepła przy Wrzeniu w Objętości	45
Laboratorium Termodynamiki	46
Laboratorium Wytrzymałości Materiałów	47

KATEDRA TECHNIK KOMPUTEROWYCH I UZBROJENIA

Laboratorium Techniki Uzbrojenia	48
Laboratorium Materiałoznawstwa	52
Pracownia Techniki Próżniowej	52
Pracownia Obróbki Ciepłej	53
Pracownia Zgładów Metalograficznych	54
Laboratorium Elektronowej Mikroskopii Skaningowej i Mikroanalizy Rentgenowskiej	55
Laboratorium Mikroskopii Optycznej	58
Laboratorium Badań Nieniszczących i Makroskopowych	59
Laboratorium Obróbek Erozyjnych	63
Laboratorium Obróbek Wykończeniowych	65
Laboratorium Technologii Spieków	66
Laboratorium Odlewnictwa	67
Laboratorium Obróbki Plastycznej	69
Laboratorium Spawalnictwa	74

KATEDRA PODSTAW KONSTRUKCJI MASZYN

Laboratorium Mechaniki Doświadczalnej i Mechaniki Pękania	79
Laboratorium Podstaw Konstrukcji Maszyn	84

KATEDRA POJAZDÓW SAMOCHODOWYCH I TRANSPORTU

Laboratorium Samochodów i Ciągników	88
Ruchome Laboratorium Badań Bezpieczeństwa i Własności Dynamicznych Pojazdów Samochodowych	97
Ruchome Laboratorium Badań Bezpieczeństwa i Komfortu w Transporcie Zbiorowym	101
Laboratorium Silników Ciepłych	107

KATEDRA AUTOMATYKI I ROBOTYKI

Laboratorium Sterowników PLC i Systemów Pomiarowych	117
Laboratorium Elektrotechniki i Elektroniki	122
Laboratorium Mechatroniki, Automatyki i Robotyki	123

KATEDRA INŻYNIERII EKSPLOATACJI I PRZEMYSŁOWYCH SYSTEMÓW LASEROWYCH

Laboratorium Inżynierii Powierzchni	125
Laboratorium Obróbki Elektroerozyjnej	127
Laboratorium Tribologii	131
Laboratorium Wytrzymałości Materiałów	137
Laboratorium Laserowej Obróbki Materiałów	138

Wydział Mechatroniki
i Budowy Maszyn

Laboratorium
Komputerowych
Pomiarów Wielkości
Geometrycznych

Budynek **B** 8aHB

Kierownik Laboratorium

**Prof. dr hab. inż.
Stanisław Adamczak**

Adres mailowy:
adamczak@tu.kielce.pl

Telefon: 41 3424434

Osoby do kontaktu:

mgr inż.

Jacek Świdorski

Adres mailowy:
swiderski@tu.kielce.pl

mgr inż.

Tomasz Dobrowolski

Adres mailowy:
t.dobrowolski@tu.kielce.pl

Telefon:
41 3424449
41 3424342

KATEDRA TECHNOLOGII MECHANICZNEJ I METROLOGII

Zakład Technologicznych Systemów Pomiarowych



Współrzędnościowa Maszyna Pomiarowa Prismo Navigator

Służy do pomiarów wielkości geometrycznych elementów przestrzennych.

Wyposażona jest w centralną precyzyjną, skanującą głowicę pomiarową VAST Gold S-ACC. Posiada możliwość zmiany głowicy centralnej na przegub obrotowo-wychylny oraz podłączenia głowic optycznych (laserowa, kamera CCD).

Parametry:

- zakres pomiarowy X=900mm; Y=1200mm; Z=700mm
- MPE_E = 0,9+L/350µm
- MPE_P = 1,0 µm
- MPE_RONt = 1,0 µm
- MPE_THP = 1,9 µm



Optyczna maszyna pomiarowa Venture

Optyczna maszyna pomiarowa w wersji CNC, która łączy klasyczną stykową współrzędnościową maszynę pomiarową z płaskim, optycznym systemem pomiaru. Zmienne przybliżenie obiektywu pozwala na pomiary bardzo małych elementów. Posiada trzy źródła oświetlenia:

- centralnie przez obiektyw,
- diodowe pierścieniowe wokół obiektywu,
- przechodzące.

Zakres pomiarowy 300x300x160

Wydział Mechatroniki
i Budowy Maszyn

Laboratorium
Komputerowych
Pomiarów Wielkości
Geometrycznych

Budynek **B** 8aHB

Kierownik Laboratorium

**Prof. dr hab. inż.
Stanisław Adamczak**

Adres mailowy:
adamczak@tu.kielce.pl

Telefon: 41 3424434

Osoby do kontaktu:

mgr inż.
Jacek Świdorski

Adres mailowy:
swiderski@tu.kielce.pl

mgr inż.
Tomasz Dobrowolski

Adres mailowy:
t.dobrowolski@tu.kielce.pl

Telefon:
41 3424449
41 3424342

KATEDRA TECHNOLOGII MECHANICZNEJ
I METROLOGII
Zakład Technologicznych Systemów Pomiarowych



Profilometr stykowy Form Talysurf PGI 1230

System pomiarowy do kompleksowych pomiarów struktury geometrycznej powierzchni Form Talysurf PGI 1230 firmy Taylor Hobson umożliwia bardzo precyzyjne pomiary topografii powierzchni 2D i 3D ze względu na zamontowany przetwornik w osi „z” – interferometr laserowy uzyskujący rozdzielczość wynoszącą 0,8 nm.

Dokładność pozycjonowania w osi „z” w autokontakcie $\leq 1,0 \mu\text{m}$.

Zakres pomiaru w osi „z” wynosi 12,5 mm.

Maksymalna długość pomiarowa 2D wynosi 200 mm z próbkowaniem co $0,125 \mu\text{m}$ co odpowiada 1 600 000 punktów pomiarowych na jeden pomiar.

Prostoliniowość zespołu przesuwu $\leq 0,2 \mu\text{m}$ na długości 200 mm.

Wydział Mechatroniki
i Budowy Maszyn

Laboratorium
Komputerowych
Pomiarów Wielkości
Geometrycznych

Budynek **B** 8aHB

Kierownik Laboratorium

**Prof. dr hab. inż.
Stanisław Adamczak**

Adres mailowy:
adamczak@tu.kielce.pl

Telefon: 41 3424434

Osoby do kontaktu:

mgr inż.
Jacek Świdorski

Adres mailowy:
swiderski@tu.kielce.pl

mgr inż.
Tomasz Dobrowolski
Adres mailowy:
t.dobrowolski@tu.kielce.pl

Telefon:
41 3424449
41 3424342

KATEDRA TECHNOLOGII MECHANICZNEJ
I METROLOGII
Zakład Technologicznych Systemów Pomiarowych



Profilometr stykowy TOPO 01

System pomiarowy do pomiarów chropowatości powierzchni.
Wyposażony w głowicę indukcyjną o zakresie 1 mm.

Ostrze diamentowe o kącie 90° oraz promieniu zaokrąglenia $2\mu\text{m}$.

Maksymalna długość pomiarowa 120mm z próbkowaniem co $0,5\mu\text{m}$.

Możliwość podłączenia stolika do pomiarów 3D oraz głowicy konturografu.

Wydział Mechatroniki
i Budowy Maszyn

Laboratorium
Komputerowych
Pomiarów Wielkości
Geometrycznych

Budynek B 8aHB

Kierownik Laboratorium

**Prof. dr hab. inż.
Stanisław Adamczak**

Adres mailowy:
adamczak@tu.kielce.pl

Telefon: 41 3424434

Osoby do kontaktu:

mgr inż.
Jacek Świdorski

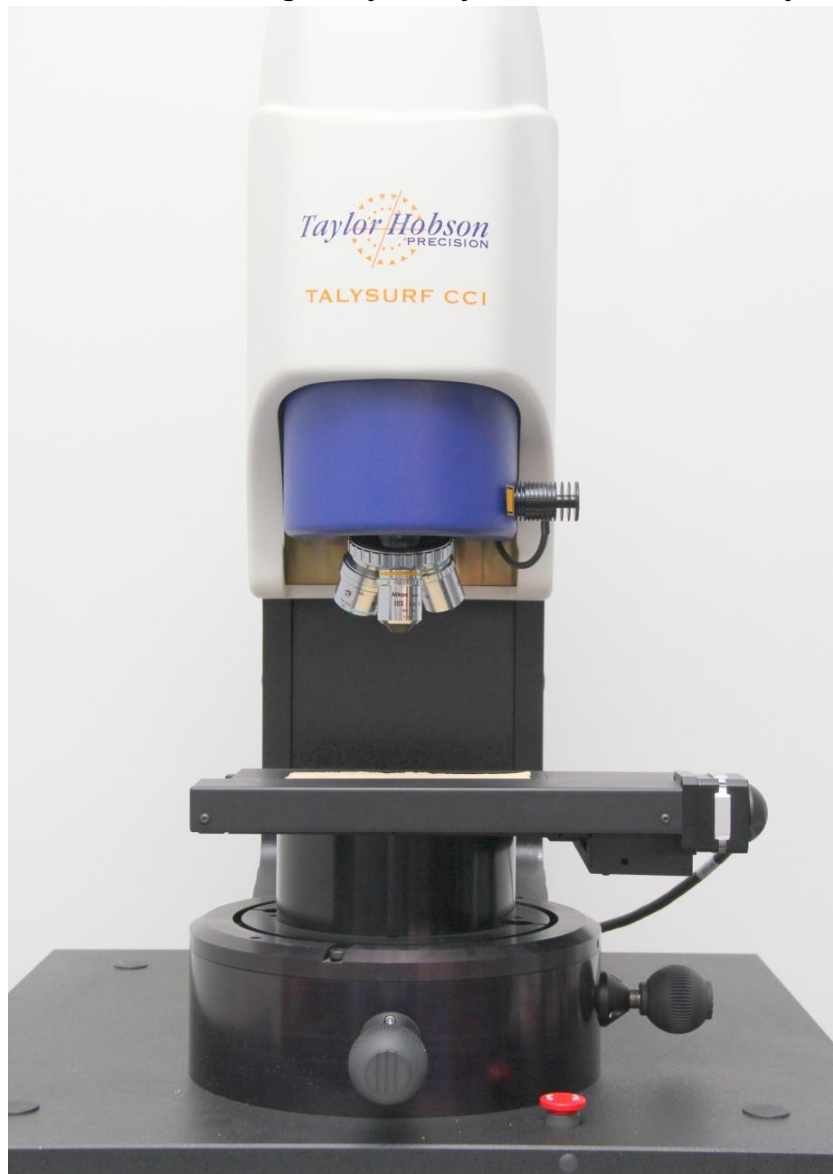
Adres mailowy:
swiderski@tu.kielce.pl

mgr inż.
Tomasz Dobrowolski

Adres mailowy:
t.dobrowolski@tu.kielce.pl

Telefon:
41 3424449
41 3424342

KATEDRA TECHNOLOGII MECHANICZNEJ
I METROLOGII
Zakład Technologicznych Systemów Pomiarowych



Profilometr optyczny Talysurf CCI Lite

System pomiarowy Talysurf CCI służy do wykonywania optycznych, bezstykowych pomiarów i analiz struktury geometrycznej powierzchni.

Wyposażony jest w zestaw obiektywów : x2,5 ; x10 ; x20 ; x50.

System umożliwia analizę struktury geometrycznej powierzchni z rozdzielczością pionową dochodzącą do 0,01 nm.

Rozdzielczość pozioma osiągnięta przez urządzenie jest rzędu 0,33 μm (dla obiektywu x50).

Zakres pomiarowy w osi Z wynosi 2,2 mm.

Profilometr posiada możliwość sklejanie (stichingu) mierzonej powierzchni.

Wyposażony jest w pneumatyczny system wibroizolacji.

Do analizy wyników pomiarów wykorzystywane jest oprogramowanie TalyMap Platinum.

Wydział Mechatroniki
i Budowy Maszyn

Laboratorium
Komputerowych
Pomiarów Wielkości
Geometrycznych

Budynek B 8aHB

Kierownik Laboratorium

**Prof. dr hab. inż.
Stanisław Adamczak**

Adres mailowy:
adamczak@tu.kielce.pl

Telefon: 41 3424434

Osoby do kontaktu:

mgr inż.
Jacek Świdorski

Adres mailowy:
swiderski@tu.kielce.pl

mgr inż.
Tomasz Dobrowolski

Adres mailowy:
t.dobrowolski@tu.kielce.pl

Telefon:
41 3424449
41 3424342

KATEDRA TECHNOLOGII MECHANICZNEJ
I METROLOGII
Zakład Technologicznych Systemów Pomiarowych



Mikroskop sił atomowych Dimension Icon

System pomiarowy do pomiarów struktury geometrycznej powierzchni 2D i 3D.

- Zakres pomiarowy X-Y mikroskopu wynosi: 90x90 μm .
 - Zakres pomiaru w osi Z – 10 μm .
 - Maksymalny szum w pionie < 30 pm RMS.
 - Optyka mikroskopu – 5 megapixelowa cyfrowa kamera.
 - Mikroskop umożliwia wykorzystanie następujących trybów pracy: ScanAsyst, Tapping Mode, Contact Mode.
 - Wyposażony jest w pneumatyczny system wibroizolacji.
- Maksymalne wymiary mierzonej próbki: średnica < 210 mm;
wysokość < 15 mm

Wydział Mechatroniki
i Budowy Maszyn

Laboratorium
Komputerowych
Pomiarów Wielkości
Geometrycznych

Budynek B 8aHB

Kierownik Laboratorium

**Prof. dr hab. inż.
Stanisław Adamczak**

Adres mailowy:

adamczak@tu.kielce.pl

Telefon: 41 3424434

Osoby do kontaktu:

mgr inż.

Jacek Świderski

Adres mailowy:

swiderski@tu.kielce.pl

mgr inż.

Tomasz Dobrowolski

Adres mailowy:

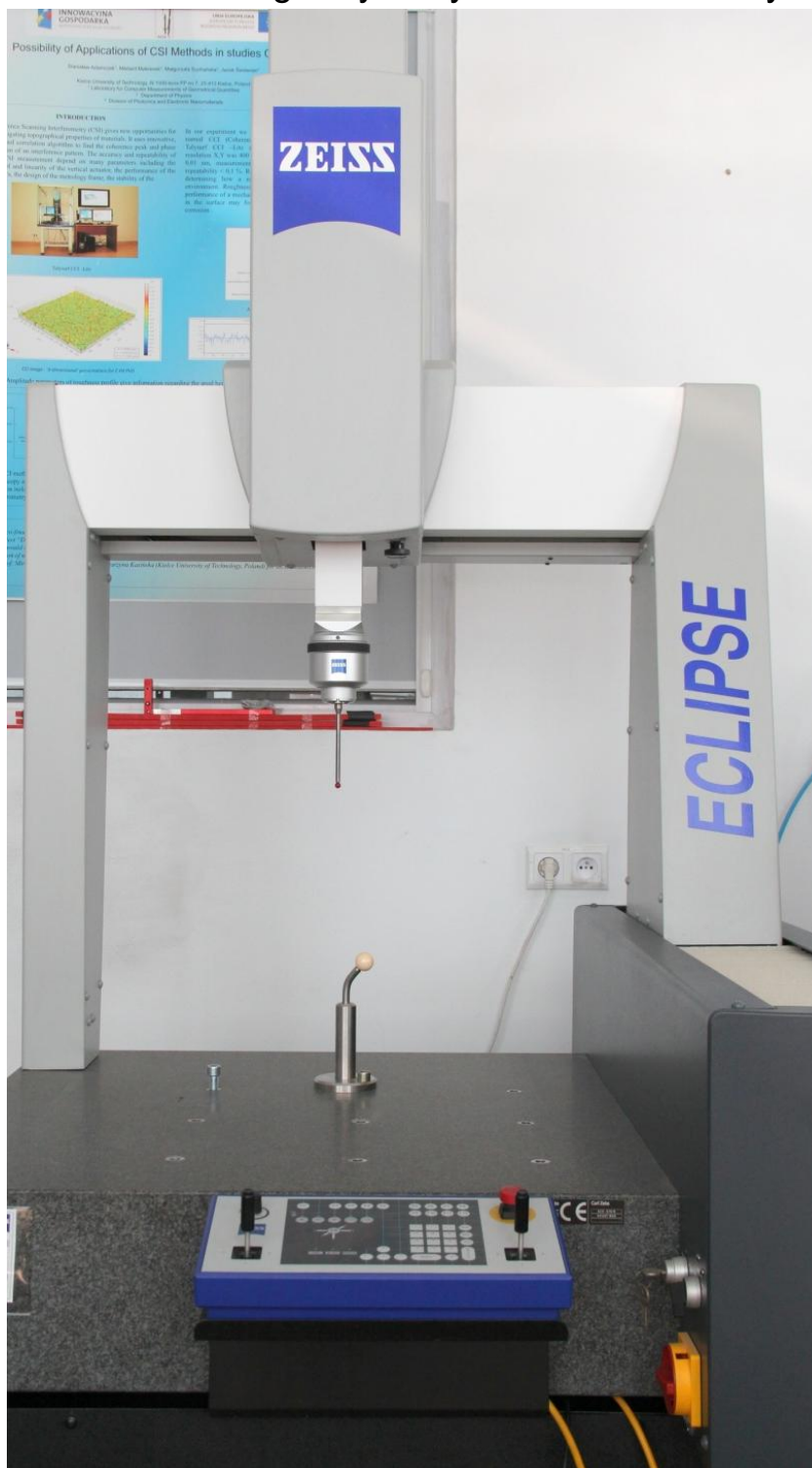
t.dobrowolski@tu.kielce.pl

Telefon:

41 3424449

41 3424342

KATEDRA TECHNOLOGII MECHANICZNEJ
I METROLOGII
Zakład Technologicznych Systemów Pomiarowych



Współrzędnościowa Maszyna Pomiarowa Eclipse

Służy do pomiarów wielkości geometrycznych elementów przestrzennych. Wyposażona jest w głowicę impulsową.

Zakres pomiarowy X=700mm; Y=700mm; Z=600mm

MPE_E = 2,5+L/300μm

Wydział Mechatroniki
i Budowy Maszyn

Laboratorium
Komputerowych
Pomiarów Wielkości
Geometrycznych

Budynek B 8aHB

Kierownik Laboratorium

**Prof. dr hab. inż.
Stanisław Adamczak**

Adres mailowy:
adamczak@tu.kielce.pl

Telefon: 41 3424434

Osoby do kontaktu:

mgr inż.
Jacek Świdorski

Adres mailowy:
swiderski@tu.kielce.pl

mgr inż.
Tomasz Dobrowolski

Adres mailowy:
t.dobrowolski@tu.kielce.pl

Telefon:
41 3424449
41 3424342

KATEDRA TECHNOLOGII MECHANICZNEJ I METROLOGII

Zakład Technologicznych Systemów Pomiarowych



Wielosensorowa Współrzędnościowa Maszyna Pomiarowa O-Inspect

O-INSPECT to multisensorowa maszyna pomiarowa integrująca 4 urządzenia pomiarowe: projektor profilowy, współrzędnościową maszynę pomiarową, mikroskop warsztatowy oraz konturograf. Technologia multisensorowa zapewnia bardzo wysoką dokładność i optymalizuje powtarzalność wyników pomiaru z możliwością wyrażenia ich w formie tolerancji kształtu i/lub położenia.

Wyposażona jest w trzy głowice:

- Stykowa VAST XXT
- Optyczna – telecentryczny obiektyw o 12 krotnym przybliżeniu
- Konfokalna o zakresie w osi z =10 mm



Ramię pomiarowe MCAx25 ze skanerem Metris MMDx50

Mobilny system pomiarowy wyposażony w głowicę stykową oraz laserowy system skanujący stosowany do inżynierii odwrotnej oraz kontroli wielkości geometrycznych wytwarzanych elementów. Zakres pomiarowy ramienia do 2,5 m. Głowica laserowa o szerokości wiązki skanowania 50 mm i rozdzielczości 7 μm .

Wydział Mechatroniki
i Budowy Maszyn

Laboratorium
Komputerowych
Pomiarów Wielkości
Geometrycznych

Budynek B 8aHB

Kierownik Laboratorium

**Prof. dr hab. inż.
Stanisław Adamczak**

Adres mailowy:
adamczak@tu.kielce.pl

Telefon: 41 3424434

Osoby do kontaktu:

mgr inż.

Jacek Świdorski

Adres mailowy:
swiderski@tu.kielce.pl

mgr inż.

Tomasz Dobrowolski

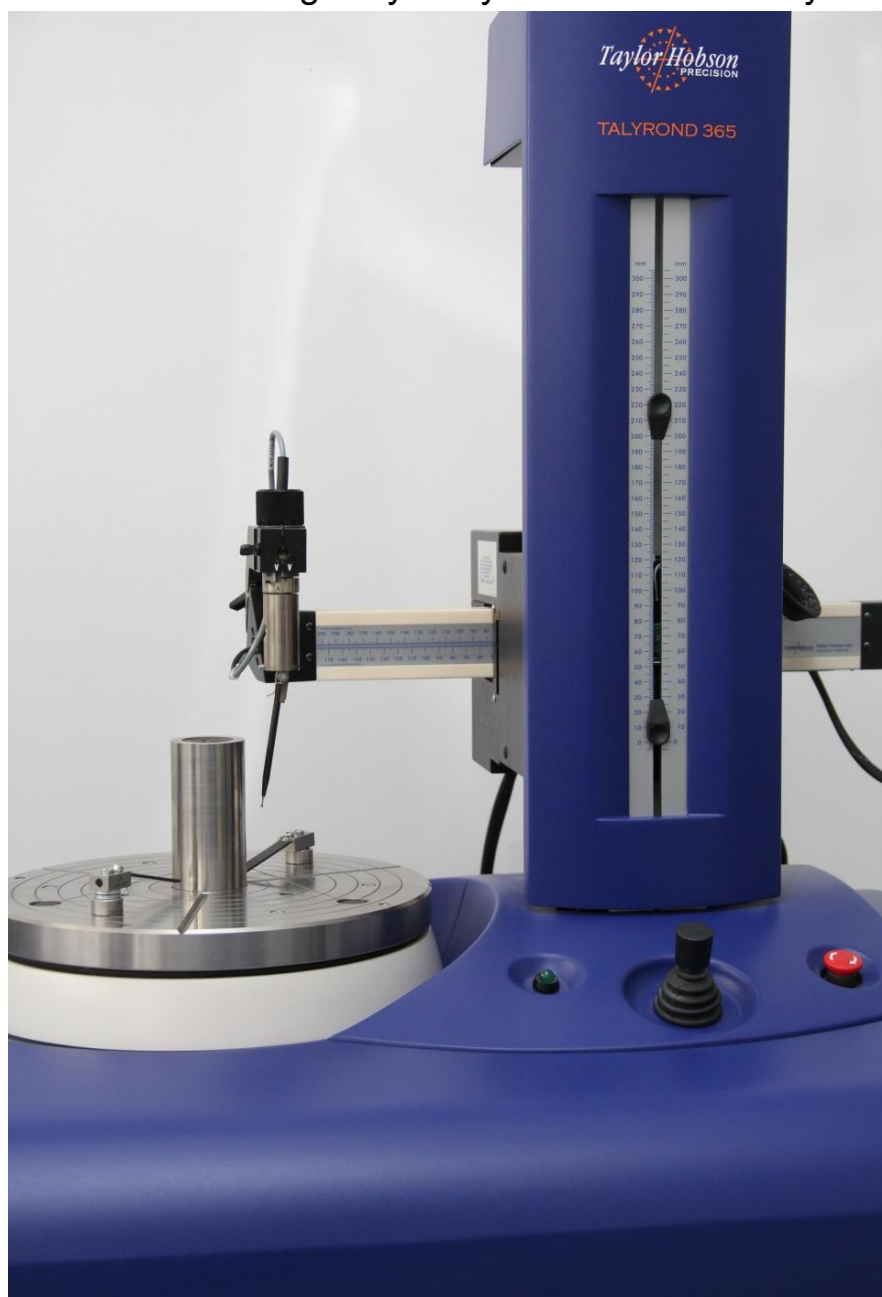
Adres mailowy:
t.dobrowolski@tu.kielce.pl

Telefon:

41 3424449

41 3424342

KATEDRA TECHNOLOGII MECHANICZNEJ
I METROLOGII
Zakład Technologicznych Systemów Pomiarowych



System pomiarowy do zarysów kształtu Talyrond 365

Przyrząd z obrotowym stołem służący do zautomatyzowanego pomiaru zarysu okrągłości, prostoliniowości, walcowości i płaskości. Wyposażony w głowicę indukcyjną o zakresie 2,2 mm.

Stół łożyskowy aerostatycznie z maksymalnym obciążeniem 50 kg.

Końcówka pomiarowa zakończona kulką rubinową o średnicy 3 mm.

Automatyczne centrowanie i poziomowanie mierzonego elementu.

Błąd wrzeciona promieniowy - Max +/- (0,02µm+0,0003µm/mm).

Błąd wrzeciona osiowy -i Max +/- (0,02µm+0,0003µm/mm).

Wydział Mechatroniki
i Budowy Maszyn

Laboratorium
Komputerowych
Pomiarów Wielkości
Geometrycznych

Budynek B 8aHB

Kierownik Laboratorium

**Prof. dr hab. inż.
Stanisław Adamczak**

Adres mailowy:
adamczak@tu.kielce.pl

Telefon: 41 3424434

Osoby do kontaktu:

mgr inż.
Jacek Świdorski

Adres mailowy:
swiderski@tu.kielce.pl

mgr inż.
Tomasz Dobrowolski

Adres mailowy:
t.dobrowolski@tu.kielce.pl

Telefon:
41 3424449
41 3424342

KATEDRA TECHNOLOGII MECHANICZNEJ
I METROLOGII
Zakład Technologicznych Systemów Pomiarowych



System pomiarowy do zarysów kształtu Talyrond 73

Przyrząd z obrotowym wrzecionem służący do pomiaru zarysu okrągłości.

Wyposażony w głowicę indukcyjną o zakresie 0,4 mm.

Ręczne, dwustopniowe centrowanie mierzonego detalu (zgrubne oraz precyzyjne).

Przyrząd współpracuje z autorskim oprogramowaniem ROFORM pracowników Politechniki Świętokrzyskiej.

Dodatkowym wyposażeniem jest urządzenie do pozycjonowania kul do pomiaru sferyczności.

Wydział Mechatroniki
i Budowy Maszyn

Laboratorium
Komputerowych
Pomiarów Wielkości
Geometrycznych

Budynek B 8aHB

Kierownik Laboratorium

**Prof. dr hab. inż.
Stanisław Adamczak**

Adres mailowy:
adamczak@tu.kielce.pl

Telefon: 41 3424434

Osoby do kontaktu:

mgr inż.
Jacek Świdorski

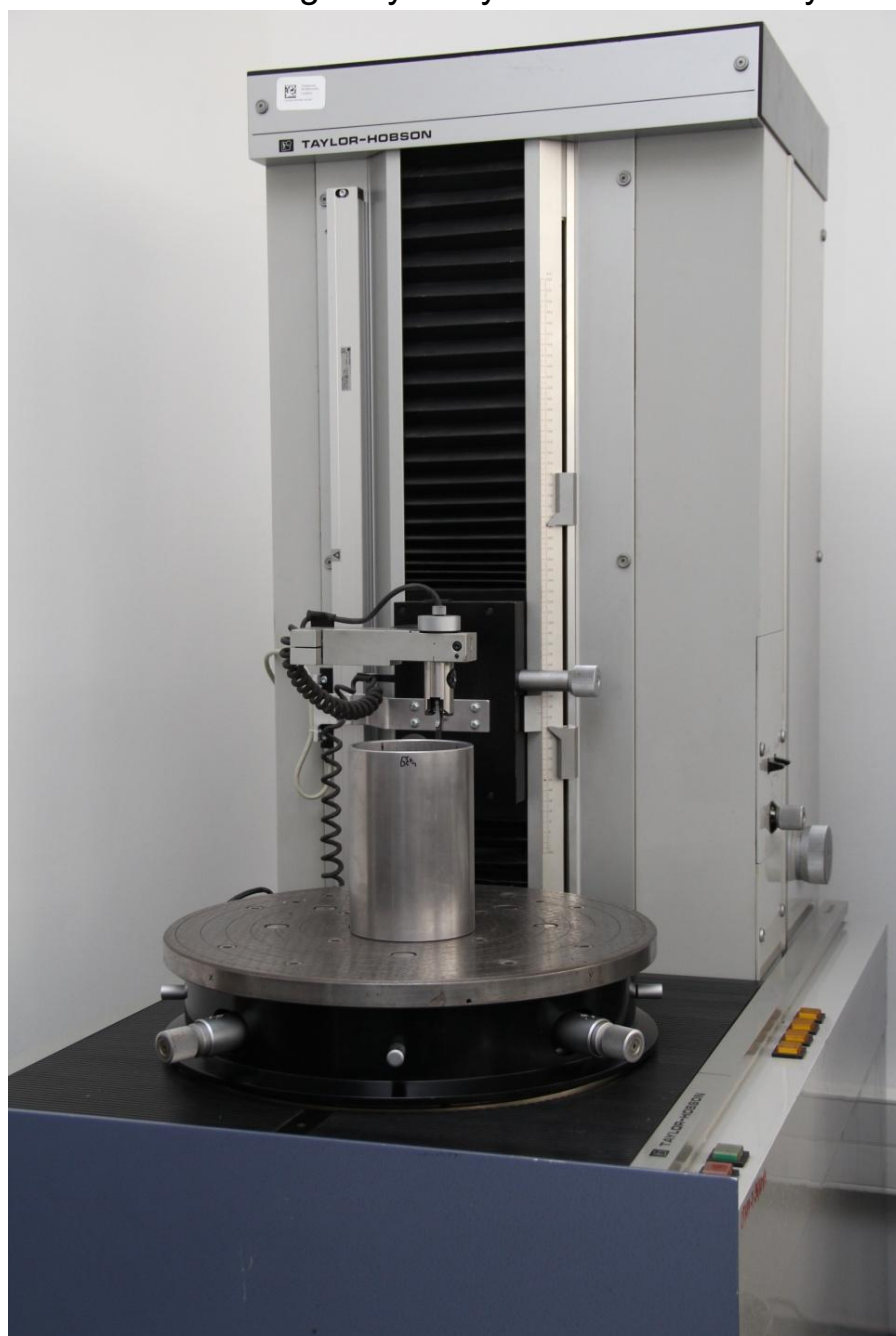
Adres mailowy:
swiderski@tu.kielce.pl

mgr inż.
Tomasz Dobrowolski

Adres mailowy:
t.dobrowolski@tu.kielce.pl

Telefon:
41 3424449
41 3424342

KATEDRA TECHNOLOGII MECHANICZNEJ
I METROLOGII
Zakład Technologicznych Systemów Pomiarowych



System pomiarowy do zarysów kształtu Talyscenta

Przyrząd z obrotowym stolikiem służący do zautomatyzowanego pomiaru zarysu okrągłości, prostoliniowości i walcowości. Wyposażony w głowicę indukcyjną o zakresie 0,4 mm.

Stolik łożyskowany hydrostatycznie z maksymalnym obciążeniem 75 kg.

Automatyczne centrowanie i poziomowanie elementu pomiarowego.

Przyrząd został zmodernizowany i zautomatyzowany poprzez kompleksową wymianę elektroniki i zastosowanie oprogramowania ROFORM do sterowania i obróbki sygnału.

Wydział Mechatroniki
i Budowy Maszyn

Laboratorium
Komputerowych
Pomiarów Wielkości
Geometrycznych

Budynek B 8aHB

Kierownik Laboratorium

**Prof. dr hab. inż.
Stanisław Adamczak**

Adres mailowy:
adamczak@tu.kielce.pl

Telefon: 41 3424434

Osoby do kontaktu:

mgr inż.
Jacek Świdorski

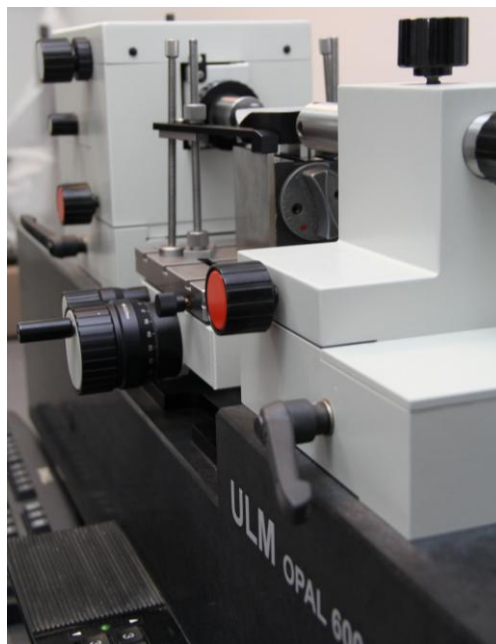
Adres mailowy:
swiderski@tu.kielce.pl

mgr inż.
Tomasz Dobrowolski

Adres mailowy:
t.dobrowolski@tu.kielce.pl

Telefon:
41 3424449
41 3424342

KATEDRA TECHNOLOGII MECHANICZNEJ
I METROLOGII
Zakład Technologicznych Systemów Pomiarowych



Długościomierz poziomy ULM Opal 600

Przyrząd wykorzystywany do wzorcowania uniwersalnych przyrządów pomiarowych, sprawdzianów pierścieniowych i tłoczkowych, zapewniający pełną realizację zasady Abbego, umożliwiające pomiary wymiarów zewnętrznych i wewnętrznych. Maksymalna długość pomiarowa 600 mm
Maksymalny dopuszczalny błąd pomiarowy $MPE = 0,3 + L/1500 \mu m$



Interferometr laserowy XL-80

Przyrząd do pomiarów długości, kąta, prostoliniowości, płaskości oraz drgań. Interferometr wyposażony jest w system kompensacji warunków środowiskowych.

Zakres pomiarowy – 80 m.

Rozdzielczość – 1 nm.

Interferometr umożliwia pomiar przemieszczeń liniowych z dokładnością nie gorsza niż: $\pm 0,5 \mu m/m$ dla zakresu pomiaru 80 metrów

Wydział Mechatroniki
i Budowy Maszyn

Laboratorium
Komputerowych
Pomiarów Wielkości
Geometrycznych

Budynek B 8aHB

Kierownik Laboratorium

**Prof. dr hab. inż.
Stanisław Adamczak**

Adres mailowy:
adamczak@tu.kielce.pl

Telefon: 41 3424434

Osoby do kontaktu:

mgr inż.
Jacek Świderski

Adres mailowy:
swiderski@tu.kielce.pl

mgr inż.
Tomasz Dobrowolski

Adres mailowy:
t.dobrowolski@tu.kielce.pl

Telefon:
41 3424449
41 3424342

KATEDRA TECHNOLOGII MECHANICZNEJ
I METROLOGII
Zakład Technologicznych Systemów Pomiarowych



Przyrząd do wzorcowania płytek wzorcowych PC 826

Komparator do wzorcowania płytek wzorcowych o długości
środkowej nominalnej do 100mm metodą porównawczą.
Posiada pneumatyczny system podnoszenia czujników
pomiarowych.

Wydział Mechatroniki
i Budowy Maszyn

Laboratorium
Komputerowych
Pomiarów Wielkości
Geometrycznych

Budynek **B** 8aHB

Kierownik Laboratorium

**Prof. dr hab. inż.
Stanisław Adamczak**

Adres mailowy:
adamczak@tu.kielce.pl

Telefon: 41 3424434

Osoby do kontaktu:

mgr inż.
Jacek Świderski

Adres mailowy:
swiderski@tu.kielce.pl

mgr inż.
Tomasz Dobrowolski

Adres mailowy:
t.dobrowolski@tu.kielce.pl

Telefon:
41 3424449
41 3424342

KATEDRA TECHNOLOGII MECHANICZNEJ
I METROLOGII
Zakład Technologicznych Systemów Pomiarowych



Przyrząd do wzorcowania czujników Optimar 100

Przyrząd umożliwia wzorcowanie czujników indukcyjnych, inkrementalnych, zegarowych oraz mikrokatorów. Zakres pomiarowy – 100 mm.

Wydział Mechatroniki
i Budowy Maszyn

Laboratorium
Metrologii

Budynek B 110HB

Kierownik Laboratorium

dr hab. inż.
Włodzimierz Makiela
prof. PŚK

Adres mailowy:
wmakiela@tu.kielce.pl

Telefon: 41 3424283

Osoby do kontaktu:

mgr inż.
Jacek Świderski

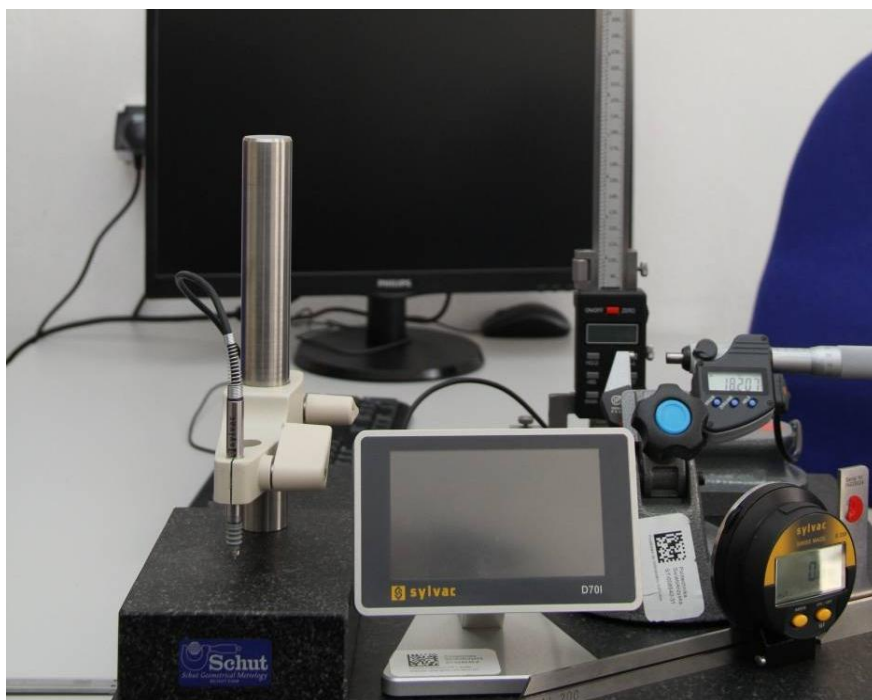
Adres mailowy:
swiderski@tu.kielce.pl

mgr inż.
Tomasz Dobrowolski

Adres mailowy:
t.dobrowolski@tu.kielce.pl

Telefon:
41 3424449
41 3424342

KATEDRA TECHNOLOGII MECHANICZNEJ
I METROLOGII
Zakład Technologicznych Systemów Pomiarowych



**Stanowisko do pomiarów wymiarów zewnętrznych,
wewnętrznych i mieszanych**

Zestaw przyrządów do przeprowadzenia ćwiczeń laboratoryjnych (suwmiarka, mikrometr, wysokościomierz kątomierz, czujnik indukcyjny, zestaw komputerowy z oprogramowaniem do akwizycji danych).



Stanowisko do pomiarów kątów, pochyłości i stożków

Zestaw przyrządów do przeprowadzenia ćwiczeń laboratoryjnych (liniał, suwmiarka, mikrometr, kątomierz, czujnik zegarowy, płytki wzorcowe, zestaw komputerowy z oprogramowaniem do akwizycji danych).

Wydział Mechatroniki
i Budowy Maszyn

Laboratorium
Metrologii

Budynek B 110HB

Kierownik Laboratorium
**dr hab. inż.
Włodzimierz Makiela
prof. PŚK**

Adres mailowy:
wmakiela@tu.kielce.pl

Telefon: 41 3424283

Osoby do kontaktu:

mgr inż.
Jacek Świderski

Adres mailowy:
swiderski@tu.kielce.pl

mgr inż.
Tomasz Dobrowolski
Adres mailowy:
t.dobrowolski@tu.kielce.pl

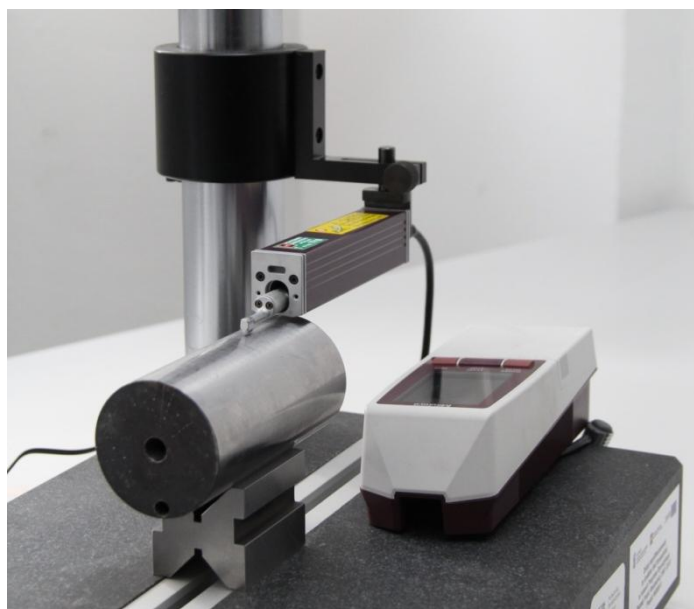
Telefon:
41 3424449
41 3424342

KATEDRA TECHNOLOGII MECHANICZNEJ
I METROLOGII
Zakład Technologicznych Systemów Pomiarowych



Stanowisko do pomiarów gwintów

Zestaw przyrządów do przeprowadzenia ćwiczeń laboratoryjnych (suwmiarka, mikrometr do pomiaru średnicy podziałowej gwintu, wałeczki pomiarowe, sprawdziany tłoczkowe i pierścieniowe, zestaw komputerowy z oprogramowaniem do akwizycji danych).



Profilometr stykowy Surftest SJ-210

Warsztatowy profilometr stykowy ze ślizgaczem do pomiaru chropowatości powierzchni o zakresie pomiarowym 360μm i rozdzielczości 20nm. Wyposażony w końcówkę pomiarową o promieniu 2μm. Umożliwia obliczanie parametrów chropowatości, wyświetlanie profilu i krzywej udziału materiałowego.

Wydział Mechatroniki
i Budowy Maszyn

Laboratorium
Metrologii

Budynek B 110HB

Kierownik Laboratorium

dr hab. inż.
Włodzimierz Makiela
prof. PŚK

Adres mailowy:

wmakiela@tu.kielce.pl

Telefon: 41 3424283

Osoby do kontaktu:

mgr inż.

Jacek Świderski

Adres mailowy:

swiderski@tu.kielce.pl

mgr inż.

Tomasz Dobrowolski

Adres mailowy:

t.dobrowolski@tu.kielce.pl

Telefon:

41 3424449

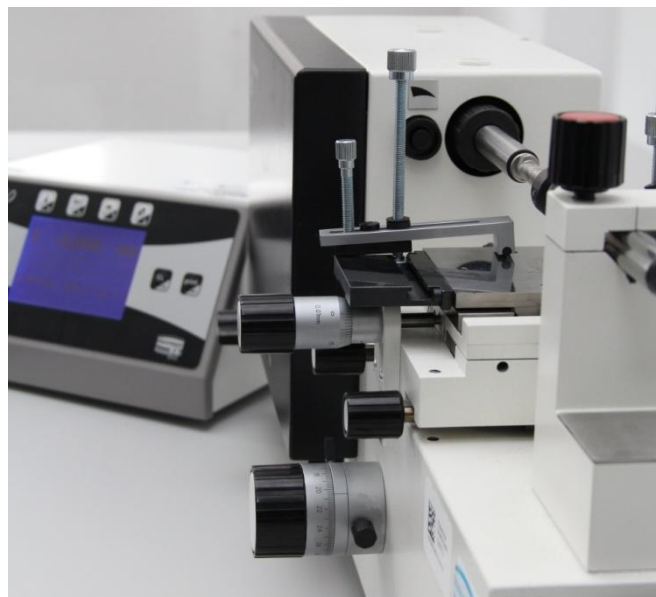
41 3424342

KATEDRA TECHNOLOGII MECHANICZNEJ
I METROLOGII
Zakład Technologicznych Systemów Pomiarowych



Stanowisko do pomiarów kół zębanych

Zestaw przyrządów do przeprowadzenia ćwiczeń laboratoryjnych (urządzenie kłowe, suwmiarka modułowa, mikrometr talerzykowy, kątomierz, czujnik cyfrowy, zestaw komputerowy z oprogramowaniem do akwizycji danych).



Długościomierz poziomy KLM 60.01.

Przyrząd wykorzystywany do pomiarów wymiarów zewnętrznych i wewnętrznych zapewniający pełną realizację zasady Abbego. Wyposażony w panel odczytowy PU60.

Wydział Mechatroniki
i Budowy Maszyn

Laboratorium
Metrologii

Budynek **B** 110HB

Kierownik Laboratorium

dr hab. inż.
Włodzimierz Makiela
prof. PŚK

Adres mailowy:
wmakiela@tu.kielce.pl

Telefon: 41 3424283

Osoby do kontaktu:

mgr inż.
Jacek Świderski

Adres mailowy:
swiderski@tu.kielce.pl

mgr inż.
Tomasz Dobrowolski

Adres mailowy:
t.dobrowolski@tu.kielce.pl

Telefon:
41 3424449
41 3424342

KATEDRA TECHNOLOGII MECHANICZNEJ
I METROLOGII
Zakład Technologicznych Systemów Pomiarowych



Mikroskop warsztatowy MarVision MM320

Mikroskop warsztatowy posiada stolik o wymiarach 100x100 mm oraz oświetlenie diodowe.

Mikroskop posiada pulpit sterowniczy z ekranem dotykowym Quadra Chek.

Wydział Mechatroniki
i Budowy Maszyn

Laboratorium
Metrologii

Budynek **B** 110HB

Kierownik Laboratorium

dr hab. inż.
Włodzimierz Makiela
prof. PŚK

Adres mailowy:

wmakiela@tu.kielce.pl

Telefon: 41 3424283

Osoby do kontaktu:

mgr inż.

Jacek Świderski

Adres mailowy:

swiderski@tu.kielce.pl

mgr inż.

Tomasz Dobrowolski

Adres mailowy:

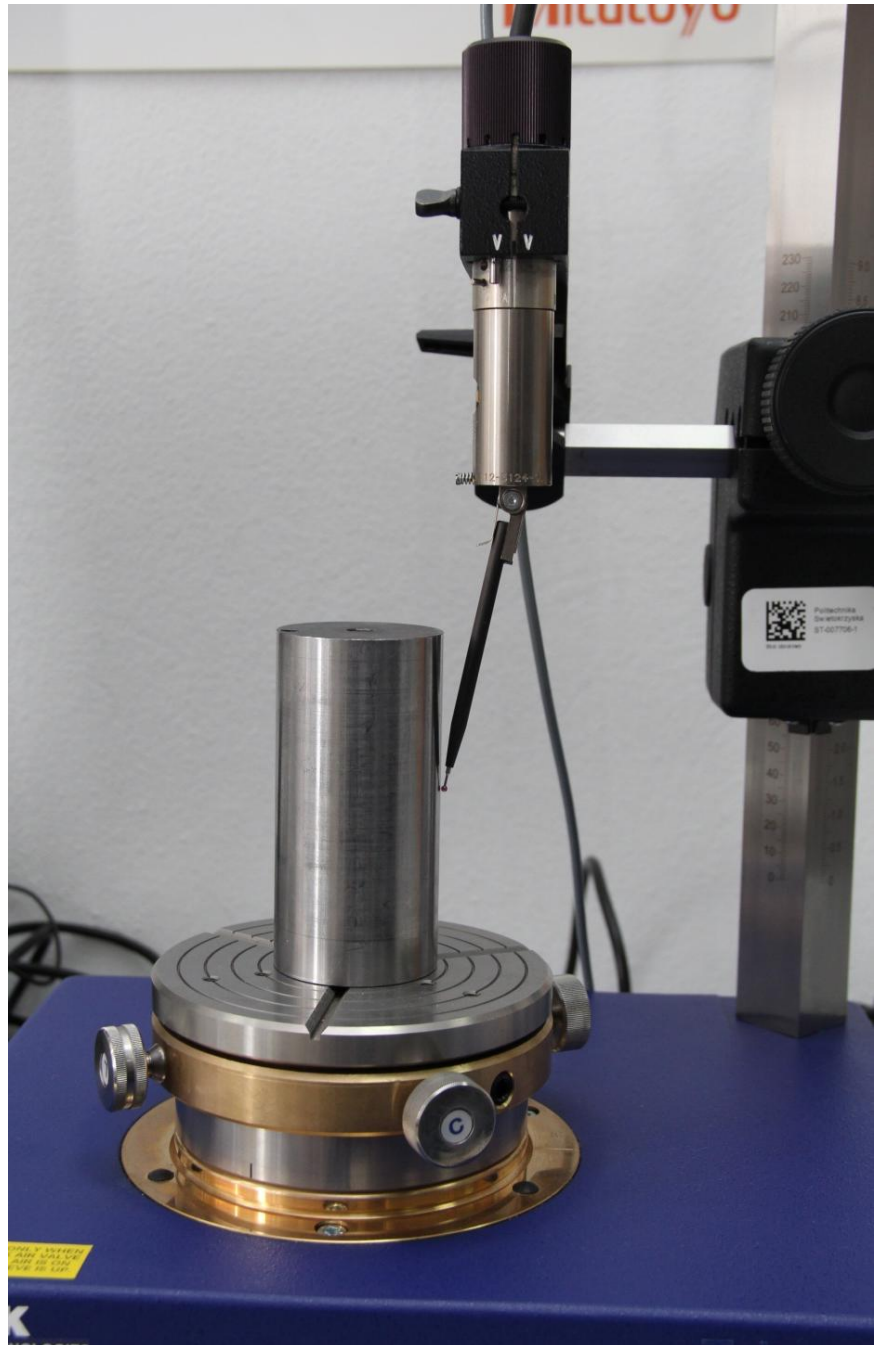
t.dobrowolski@tu.kielce.pl

Telefon:

41 3424449

41 3424342

KATEDRA TECHNOLOGII MECHANICZNEJ
I METROLOGII
Zakład Technologicznych Systemów Pomiarowych



System pomiarowy do zarysów kształtu Talyrond 130

Przyrząd z obrotowym stolikiem służący do pomiaru zarysu okrągłości.

Wyposażony w głowicę indukcyjną o zakresie 2,0 mm.

Stolik łożyskowany aerostatycznie o maksymalnym obciążeniu 20 kg.

Wydział Mechatroniki
i Budowy Maszyn

Laboratorium
Metrologii

Budynek **B** 110HB

Kierownik Laboratorium

dr hab. inż.
Włodzimierz Makiela
prof. PŚK

Adres mailowy:

wmakiela@tu.kielce.pl

Telefon: 41 3424283

Osoby do kontaktu:

mgr inż.

Jacek Świderski

Adres mailowy:

swiderski@tu.kielce.pl

mgr inż.

Tomasz Dobrowolski

Adres mailowy:

t.dobrowolski@tu.kielce.pl

Telefon:

41 3424449

41 3424342

KATEDRA TECHNOLOGII MECHANICZNEJ
I METROLOGII
Zakład Technologicznych Systemów Pomiarowych



Stanowisko do pomiarów pneumatycznych Millimar 1840

Stanowisko wyposażone jest w trzy głowice 20, 35 i 50 mm do pomiarów pneumatycznych otworów z wzorcami pierścieniowymi oraz miernik kolumnowy diodowy.

Wydział
Mechatroniki
i Budowy Maszyn

Laboratorium
Obrabiarek
Sterowanych
Numerycznie

Budynek **B**
7HB, 8A HB, 11A HB

Kierownik Laboratorium
**dr hab. inż. Edward
Miko, prof. PŚk**

Adres mailowy:
emiko@tu.kielce.pl

Telefon: 41 3424419

KATEDRA TECHNOLOGII MECHANICZNEJ
I METROLOGII
Zakład Technologicznych Systemów Pomiarowych



Tokarka sterowana numerycznie CTX 310 ECO

Jest to kompaktowa tokarka produkcji **DMG Gildemeister** umożliwiające realizację szerokiego spektrum prac tokarskich z wykorzystaniem sterowania Sinumeric 810.



Tokarka CTX ALPHA 500

Obrabiarka ze sterowaniem **Sinumeric 840SL** mającą najbardziej rozbudowany układ kinematyczny. Obrabiarka została wyposażona w bezpośredni układ pomiarowy, liniał szklany w osi X. Duża moc napędów oraz sterowane osie X, Z, C i Y pozwalają na realizację skomplikowanych prac tokarsko-frezarskich z jednego zamocowania, co pozwala skrócić czas wykonania gotowego produktu.

Wydział
Mechatroniki
i Budowy Maszyn

Laboratorium
Obrabiarek
Sterowanych
Numerycznie

Budynek **B**
7HB, 8A HB, 11A HB

Kierownik Laboratorium
**dr hab. inż. Edward
Miko, prof. PŚk**

Adres mailowy:
emiko@tu.kielce.pl

Telefon: 41 3424419

KATEDRA TECHNOLOGII MECHANICZNEJ
I METROLOGII
Zakład Technologicznych Systemów Pomiarowych



Centrum tokarskie EMCO EMCOTURN E25 TM

Jest profesjonalnym centrum tokarskim zaprojektowanym z myślą o produkcji seryjnej. Główną zaletą maszyny jest zwarta konstrukcja, co sprawia, że obrabiarka jest idealnym rozwiązaniem do obróbki krótkich elementów o małych średnicach. Obrabiarka wyposażona w sterowaną oś C oraz 10 pozycyjną głowicę z napędzanymi narzędziami, całość sterowana za pomocą sterownika Fanuc 0i-TC z Manual Guide.



Pionowe centrum frezarskie Hermle B 300

Jest 5-osiową frezarką o nowoczesnej i sztywnej konstrukcji, w której korpus typu "gantry" odlewany jest z polimerycznego betonu, z trzypunktowym podparciem. Obrabiarkę Hermle B 300 charakteryzuje: ruch narzędzia w 3 osiach liniowych X, Y, Z z prędkością do 30 m/min, natomiast ruchy przedmiotu w osiach kątowych A i C realizuje stół uchylno obrotowy osadzony obustronnie w ścianach korpusu.

Wydział
Mechatroniki
i Budowy Maszyn

Laboratorium
Obrabiarek
Sterowanych
Numerycznie

Budynek **B**
7HB, 8A HB, 11A HB

Kierownik Laboratorium
**dr hab. inż. Edward
Miko, prof. PŚk**

Adres mailowy:
emiko@tu.kielce.pl

Telefon: 41 3424419

KATEDRA TECHNOLOGII MECHANICZNEJ I METROLOGII

Zakład Technologicznych Systemów Pomiarowych



Uniwersalna frezarka sterowana numerycznie DMU 50

Posiada jednostronnie podparty sterowany numerycznie stół uchylny-obrotowy z napędami cyfrowymi, który umożliwia kompleksową obróbkę przedmiotów w maksymalnie dwóch mocowaniach. Hydrauliczny zacisk stołu jest zabudowany w stole uchylny-obrotowym, a bardzo duży zakres pochylenia stołu do 115° ($-5^\circ / +110^\circ$) umożliwia podcinanie przedmiotów pod kątem do 20° . Obrabiarka współpracuje z automatycznym 10 paletowym systemem podawania przedmiotów do przestrzeni roboczej obrabiarki typ PH150.



Pionowe centrum obróbkowe serii VMC800

Posiada charakterystyczną budowę w oparciu o rozwiązanie ze stołem krzyżowym poruszającym się w osiach X i Y oraz pionową oś Z. Na stole obrabiarki znajduje się czwarta sterowana numerycznie oś A. Wysoki poziom automatyzacji obróbki i duża dynamika serwonapędów osi wraz z bardzo wysoką dokładnością pozycjonowania ($\pm 0,005$ mm na całej długości przesuwu), powodują iż obrabiarka sprawdza się zarówno w seryjnej obróbce części, dużych zakładach produkcyjnych, jak i w obróbce form i tłoczników, zapewniając najwyższą wydajność, niezawodności dokładność.

Wydział
Mechatroniki
i Budowy Maszyn

Laboratorium
Obrabiarek
Sterowanych
Numerycznie

Budynek **B**
7HB, 8A HB, 11A HB

Kierownik Laboratorium
**dr hab. inż. Edward
Miko, prof. PŚk**

Adres mailowy:
emiko@tu.kielce.pl

Telefon: 41 3424419

KATEDRA TECHNOLOGII MECHANICZNEJ I METROLOGII

Zakład Technologicznych Systemów Pomiarowych



Szlifierkę narzędziową firmy Saacke

Na tej sterowana numerycznie obrabiarkie ostrzy się na sucho narzędzia skrawające wykonane z węglików spiekanych oraz stali szybko tnących, w pełnym trybie automatycznym. Sterownik umożliwia ostrzenie ostrzy po liniach prostych i spiralnych za pomocą 2 sterowanych numerycznie osi X i A z automatycznym podziałem zębów. Na szlifierce można wykonywać zaszlify promieniowe i osiowe, szlifowanie ostrzy wiertel i szlifowania na okrągło.

Dodatkowo istnieje możliwość szlifowania narzędzi stożkowych z równomiernym i nierównomiernym rozmieszczeniem ostrzy.



Pięcioosiowa współrzędnościowa maszyna pomiarowa Contura G2

Służy do pomiaru dokładności wykonania przedmiotów obrobionych. Jest to maszyna portalowa wykonana w technologii ceramicznej z nieruchomym stołem pomiarowym o wysokości stołu ok. 850 mm. Maszyna wyposażona jest w stalowe liniały pomiarowe oraz zintegrowany układ tłumienia drgań. Oprogramowanie pomiarowo-obliczeniowe umożliwia pomiar wymiarów, odchyłek kształtu i położenia na wszystkich częściach wielościennych.

Wydział
Mechatroniki
i Budowy Maszyn

Laboratorium
Obrabiarek
Sterowanych
Numerycznie

Budynek **B**
7HB, 8A HB, 11A HB

Kierownik Laboratorium
**dr hab. inż. Edward
Miko, prof. PŚk**

Adres mailowy:
emiko@tu.kielce.pl

Telefon: 41 3424419

KATEDRA TECHNOLOGII MECHANICZNEJ
I METROLOGII
Zakład Technologicznych Systemów Pomiarowych



Urządzenie Kalimat C

Umożliwia pomiar narzędzi w świetle przechodzącym i odbitym, zarządzanie bazą narzędzi, zautomatyzowany pomiar narzędzi składanych, pomiar frezów kształtowych, transmisję danych pomiarowych do obrabiarek CNC.

Zakresy pomiarowe ustawiaika:

$X = -50 \div 400 \text{ mm}$; $Z = 400 \div 800 \text{ mm}$.



System termokurczliwego mocowania narzędzi

Oprawki termokurczliwe gwarantują dużą siłę zacisku na całej powierzchni styku z częścią chwytową narzędzia. Wąski przedział tolerancji wykonania otworu oraz precyzyjne wyważenie są szczególnie istotne w obróbce HSM, gdzie przy pracy na dużych obrotach, mają istotny wpływ na żywotność narzędzi i wrzeciona obrabiarki.

Wydział
Mechatroniki
i Budowy Maszyn

Laboratorium
Obrabiarek
Sterowanych
Numerycznie

Budynek **B**
7HB, 8A HB, 11A HB

Kierownik Laboratorium
**dr hab. inż. Edward
Miko, prof. PŚk**

Adres mailowy:
emiko@tu.kielce.pl

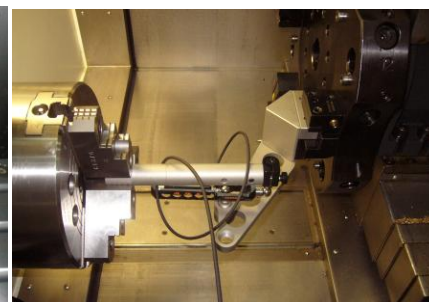
Telefon: 41 3424419

KATEDRA TECHNOLOGII MECHANICZNEJ
I METROLOGII
Zakład Technologicznych Systemów Pomiarowych



Laserowy system pomiarowy XL-80 firmy Renishaw

Przeznaczony jest do wszechstronnej oceny dokładności obrabiarek, maszyn współrzędnościowych (CMM) i układów mechanicznych. Umożliwia pomiary prostoliniowości, prostopadłości, wartości przemieszczeń i prędkości w danej osi oraz dokładności i powtarzalności pozycjonowania osi sterowanych numerycznie. Dzięki niemu można przeprowadzić kompletną diagnostykę i analizę stanu obrabiarki włącznie z wprowadzeniem automatycznej kompensacji w układach sterowania.



System QC10 BALLBAR

Służy do szybkiej diagnostyki stanu obrabiarek sterowanych numerycznie, w których istnieje możliwość zaprogramowania interpolacji kołowej w płaszczyźnie. System umożliwia prostą, szybką kontrolę parametrów pozycjonowania obrabiarek CNC zgodnie z uznanymi normami międzynarodowymi (np. ISO, ASME itd.). Umożliwia to ich użytkownikom testowanie i śledzenie parametrów tych maszyn oraz szybkie diagnozowanie problemów wymagających wykonania obsługi technicznej.

Wydział Mechatroniki
i Budowy Maszyn

Laboratorium
Obrabiarek
Konwencjonalnych

Budynek **B** 7HB

Kierownik Laboratorium

**dr hab. inż. Edward
Miko, prof. PŚk**

Adres mailowy:

emiko@tu.kielce.pl

Telefon: 41 3424419

KATEDRA TECHNOLOGII MECHANICZNEJ
I METROLOGII
Zakład Technologicznych Systemów Pomiarowych



Frezarka uniwersalna FWF32J2

Ze stołem 320x1300mm, posiada belkę z własnym napędem z głowicą jedno-skrętną J2. Jest wyposażona w bezstopniową regulację prędkości obrotowych wrzeciona poziomego i pionowego ze stożkiem wrzeciona poziomego ISO 40 DIN 2080 (30-2000 obr/min) i stożkiem wrzeciona pionowego ISO 40 DIN 2080 (70-4000 obr./min). Obrabiarka posiada również bezstopniową regulację posuwów.



Tokarka serii DMTG CDS 6

Może być wykorzystywana do wielu zadań, takich jak toczenie powierzchni wewnętrznych i zewnętrznych, stożków, polerowanie, gwintowanie, modułowe i diamental pitch, wiercenie i przeciąganie wewnętrzne. Łoże tokarki z wybraniem, dodatkowo pozwala na wytaczanie wszelkiego rodzaju płaskich i nieregularnych kształtowo produktów.

Dokładność obróbki: odchyłka kołowości poniżej 0,01 mm, odchyłka walcowości nie więcej niż 0,02 mm dla pomiaru o długości 200 mm.

Wydział
Mechatroniki
i Budowy Maszyn

Laboratorium
Obrabiarek
Konwencjonalnych

Budynek **B** 7HB

Kierownik Laboratorium
**dr hab. inż. Edward
Miko, prof. PŚk**

Adres mailowy:
emiko@tu.kielce.pl

Telefon: 41 3424419

KATEDRA TECHNOLOGII MECHANICZNEJ
I METROLOGII
Zakład Technologicznych Systemów Pomiarowych



Szlifierka KGS

Znajduje zastosowanie we wszystkich zakładach przemysłowych, przeznaczone są do pracy ciągłej. Charakteryzują się nowoczesną i stabilną konstrukcją. Korpusy główne wykonane zostały jako precyzyjne odlewy żeliwne. Dzięki temu konstrukcja jest odpowiednio ciężka i sztywna, oraz tłumi drgania. Szlifierki posiadają bardzo bogate wyposażenie standardowe. Przesuw wzdłużny stołu realizowany jest hydraulicznie, z płynną regulacją prędkości.



Frezarka Wiepofama ZFC 20

Bezdyferencjałowa frezarka produkcyjna przeznaczona jest do obróbki zgrubnej i wykańczającej kół zębatach walcowych o zębach prostych lub śrubowych oraz ślimacznicy, nacinanych sposobem promieniowym. Znajduje głównie zastosowanie w produkcji wielkoseryjnej, a także małoseryjnej i jednostkowej. Mechanizmy napędowe frezarki obwodniowej zapewniają ruch obrotowy frezu, ruch obrotowy stołu, przesuw pionowy suportu oraz poziomy przesuw stołu. Źródłem napędu dla powyższych ruchów jest silnik elektryczny. Dodatkowo frezarka wyposażona jest w drugi silnik elektryczny służący do szybkich posuwów suportu frezu.

Wydział Mechatroniki
i Budowy Maszyn

Laboratorium
Obrabiarek
Konwencjonalnych

Budynek **B** 7HB

Kierownik Laboratorium

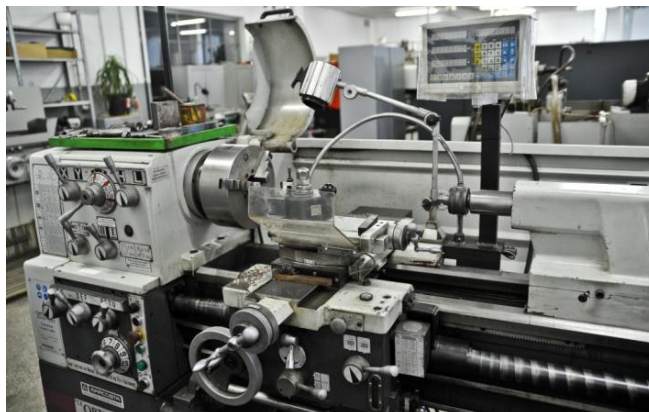
**dr hab. inż. Edward
Miko, prof. PŚk**

Adres mailowy:

emiko@tu.kielce.pl

Telefon: 41 3424419

KATEDRA TECHNOLOGII MECHANICZNEJ
I METROLOGII
Zakład Technologicznych Systemów Pomiarowych



Tokarka Opti

W wersji DPA posiada odczyty cyfrowe. Wersja Vario posiada bezstopniową regulację prędkości obrotowej oraz odczyty cyfrowe. System mocowania we wrzecionie typu Camlock ASA D 1 - 8". Gwarantowana dokładność współosiowości wrzeciona mniejsza niż 0,015 mm. Wyprodukowana zgodnie z normą DIN 8606. Cyfrowy licznik położenia DPA 2000. Przystawny w zakresie +/- 15 mm konik dla procesów toczenia stożka. Optyczne liniały pomiarowe o dokładności odczytu 5 µm.



Uniwersalna frezarka narzędziowa XS8140A

Używana w przypadkach gdy wymagana jest uniwersalność i precyzja wykonania skomplikowanych przedmiotów.



Uniwersalna szlifierka narzędziowa NUA-25HC

Do ostrzenia wszelkiego rodzaju narzędzi skrawających. Umożliwia szlifowanie wałków, otworów i płaszczyzn.

Wydział Mechatroniki
i Budowy Maszyn

Laboratorium Badań
Łożysk

Budynek B,
0.24, 0.26, 0.27

Kierownik Laboratorium
**inż. Ryszard
Domagalski**

Adres mailowy:
r.domagalski@tu.kielce.pl

Telefon: 41 3424787

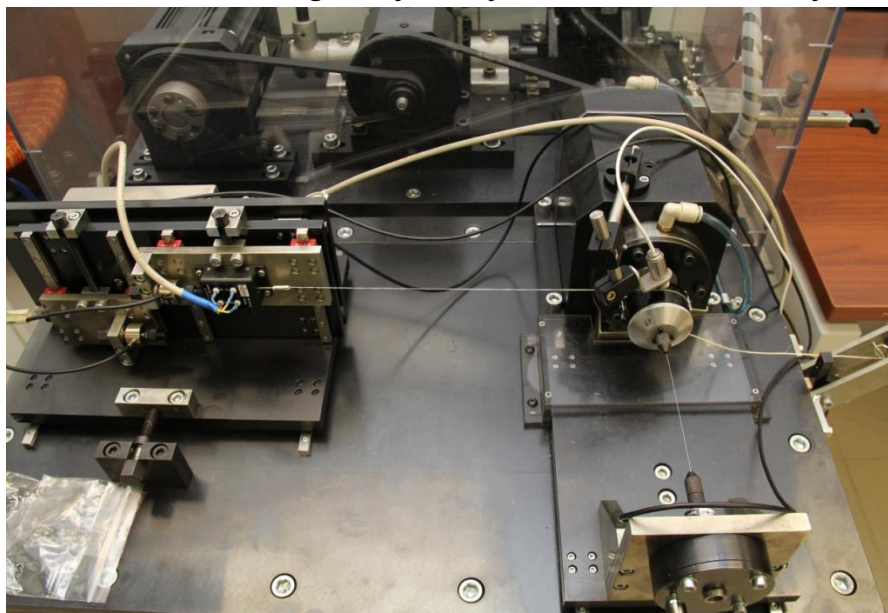
Osoba do kontaktu

inż. Władysław
Maciejewski

Adres mailowy:
wmaciejewski@tu.kielce.pl

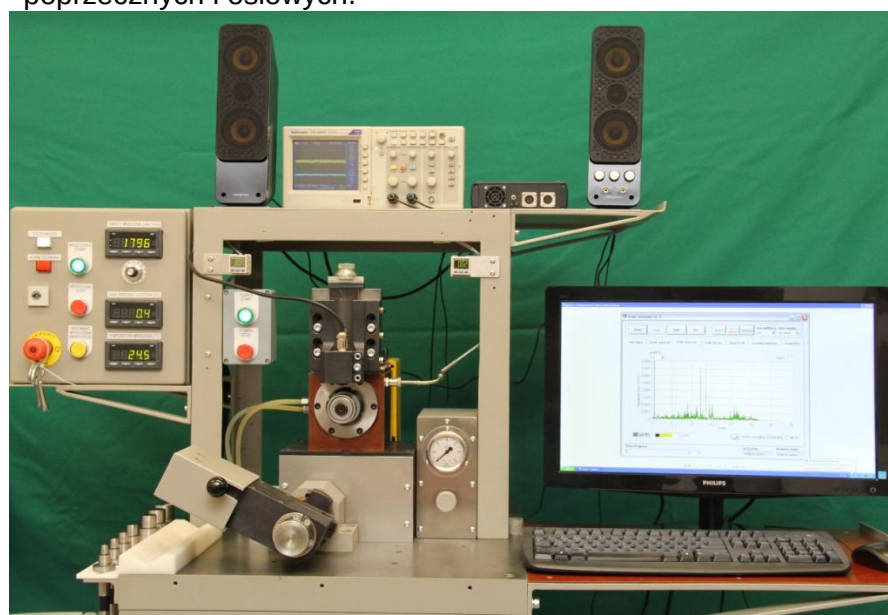
Telefon: 41 3424787

KATEDRA TECHNOLOGII MECHANICZNEJ
I METROLOGII
Zakład Technologicznych Systemów Pomiarowych



**Stanowisko do pomiarów statycznych i dynamicznych
momentów oporowych w łożyskach tocznych.**

Urządzenie pozwala na pomiar momentu w szerokim zakresie obrotów badawczych, przy zmiennych obciążeniach poprzecznych i osiowych.



**Stanowisko do pomiaru poziomu drgań generowanych
przez łożyska toczne.**

Urządzenie umożliwia prowadzenie badań zgodnie z normatywami stosowanymi w branży łożyskowej. Poza oceną badanego łożyska w aspekcie cichobieżności, oprogramowanie umożliwia ustalenie źródeł powstawania drgań i lokalizację ewentualnych uszkodzeń.

Wydział Mechatroniki
i Budowy Maszyn

Laboratorium Badań
Łożysk

Budynek B,
0.24, 0.26, 0.27

Kierownik Laboratorium
**inż. Ryszard
Domagalski**

Adres mailowy:
r.domagalski@tu.kielce.pl

Telefon: 41 3424787

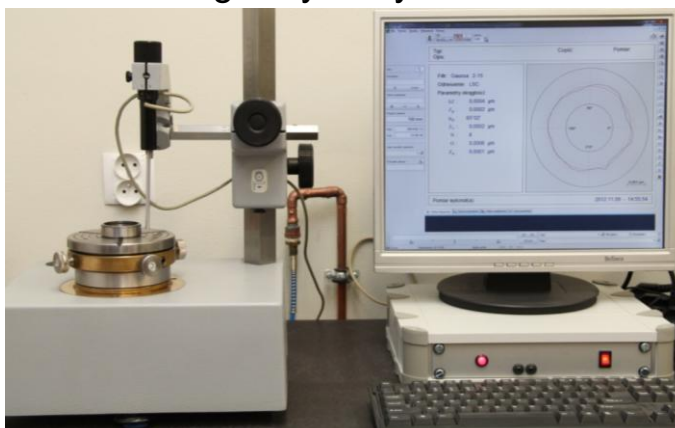
Osoba do kontaktu
**inż. Władysław
Maciejewski**

Adres mailowy:
wmaciejewski@tu.kielce.pl

Telefon: 41 3424787

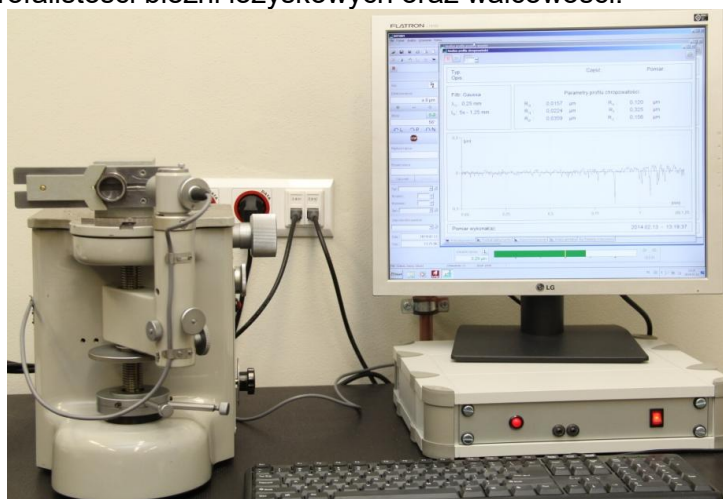
KATEDRA TECHNOLOGII MECHANICZNEJ I METROLOGII

Zakład Technologicznych Systemów Pomiarowych



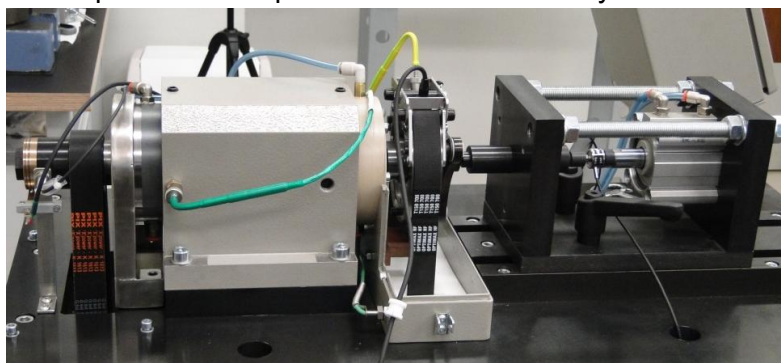
**Stanowisko do pomiarów parametrów geometrii bieżni
Głowica nr 1**

Urządzenie służy do pomiarów okrągłości, makro- i mikrofalistości bieżni łożyskowych oraz walcowości.



**Stanowisko do pomiarów parametrów geometrii bieżni
Głowica nr 2**

Urządzenie służy do pomiarów odchyłki profilu i promienia bieżni oraz chropowatości na powierzchniach toroidalnych.



Stanowisko badania trwałości i własności użytkowych łożysk

Przeznaczeniem urządzenia jest prowadzenie testów łożysk w aspekcie ich przydatności do aplikacji o konkretnych wymaganiach w zakresie obciążeń, obrotów czy temperatury pracy.

Wydział Mechatroniki
i Budowy Maszyn

Laboratorium
Inżynierii Odwrotnej

Budynek **B** 107HB

Kierownik Laboratorium

**dr hab. inż. Czesław
Kundera, prof. PŚk**

Adres mailowy:

kundera@tu.kielce.pl

Telefon: 41 3424531

Osoba do kontaktu

dr. inż.

Sławomir Błasiak

Adres mailowy:

sblasiak@tu.kielce.pl

Telefon: 41 3424756

KATEDRA TECHNOLOGII MECHANICZNEJ I METROLOGII

Zakład Technik Wytwarzania



Optyczny skaner 3D

Wyposażony w specjalistyczne oprogramowanie firmy GOM Inspect, które umożliwia pełne zwymiarowanie zeskanowanego obiektu.



Urządzenie do wytwarzania prototypów 3D Dimension

Wykorzystuje technologię FDM (Fused Deposition Modelling) warstwowego nakładania tworzywa termoplastycznego.

Umożliwia szybkie tworzenia różnorodnych fizycznych modeli trójwymiarowych. Już na wczesnym etapie procesu projektowania można zobaczyć i sprawdzić poprawność zaprojektowanego elementu oraz szybciej osiągnąć ostateczny efekt.

Wydział Mechatroniki
i Budowy Maszyn

Laboratorium
Inżynierii Odwrotnej

Budynek **B** 107HB

Kierownik Laboratorium

**dr hab. inż. Czesław
Kundera, prof. PŚk**

Adres mailowy:

kundera@tu.kielce.pl

Telefon: 41 3424531

Osoba do kontaktu

dr. inż.

Sławomir Błasiak

Adres mailowy:

sblasiak@tu.kielce.pl

Telefon: 41 3424756

KATEDRA TECHNOLOGII MECHANICZNEJ I METROLOGII

Zakład Technik Wytwarzania



System do projekcji stereoskopowej

W systemie używana jest projekcja aktywna wykorzystująca okulary „migawkowe”. Przeznaczeniem systemu jest realizacja projekcji obrazów stereoskopowych, programów graficznych oraz filmów i prezentacji 3D.

CATIA V5 – zintegrowany modułowo pakiet oprogramowania CAD/CAM/CAE:

- Computer Aided Design - komputerowe wspomaganie projektowania,
- Computer Aided Manufacturing - komputerowe wspomaganie wytwarzania,
- Computer Aided Engineering - komputerowe wspomaganie prac inżynierskich.

Oprogramowanie obliczeniowe ANSYS Academic Research czyli złożony system obliczeniowy do analiz metodą elementów skończonych.

Wydział Mechatroniki
i Budowy Maszyn

Laboratorium
Niekonwencjonalnych
Technologii
Wytwarzania

Budynek **B** 111HB

Kierownik Laboratorium

**dr hab. inż. Czesław
Kundera, prof. PŚk**

Adres mailowy:

kundera@tu.kielce.pl

Telefon: 41 3424531

KATEDRA TECHNOLOGII MECHANICZNEJ
I METROLOGII
Zakład Technik Wytwarzania



**Maszyna do wykonywania modeli przestrzennych
(drukarka 3D) – ZPrinter 650**

- Materiał wejściowy (budulcowy) – proszek ceramiczny,
- Metoda wiązania – wstępne spajanie lepiszczem i końcowe utwardzanie żywicą epoksydową lub roztworem Epsom Salt.



**Maszyna do wykonywania modeli przestrzennych
Connex 350 (drukarka 3D)**

Maszyna technologiczna 3D przeznaczona do wykonywania modeli w technologii PolyJet i PolyJet Matrix z wykorzystaniem szerokiej gamy żywic fotopolimerowych o różnych właściwościach fizykochemicznych.

- Materiał wejściowy (budulcowy) – żywica fotoutwardzalna,
- Metoda wiązania – naświetlanie i utwardzanie światłem UV.

Wydział Mechatroniki
i Budowy Maszyn

Laboratorium
Niekonwencjonalnych
Technologii
Wytwarzania

Budynek **B** 111HB

Kierownik Laboratorium

**dr hab. inż. Czesław
Kundera, prof. PŚk**

Adres mailowy:

kundera@tu.kielce.pl

Telefon: 41 3424531

KATEDRA TECHNOLOGII MECHANICZNEJ I METROLOGII

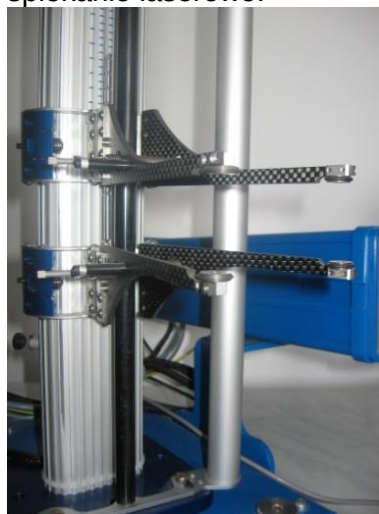
Zakład Technik Wytwarzania



Maszyna do wykonywania modeli przestrzennych (drukarka 3D) – Formiga P100

Maszyna technologiczna 3D przeznaczona do wykonywania modeli w technologii SLS (Selective Laser Sintering) tj. selektywnego spiekania laserowego przy użyciu lasera CO₂.

- Materiał wejściowy (budulcowy) – proszek na bazie poliamidu,
- Metoda wiązania – spiekanie laserowe.



Maszyna wytrzymałościowa – Inspekt Mini (zakres 3 kN)

Jednokolumnowa uniwersalna maszyna do badań własności wytrzymałościowych (jednostka podstawowa), z oprogramowaniem Labmaster, o następujących parametrach:

- Napęd: silnik prądu zmiennego,
- Maksymalna siła obciążająca: 3 kN,
- Głębokość przestrzeni roboczej - 105 mm,
- Maksymalny przesuw bez
- Uchwytów i czujnika siły - 850 mm,
- Rozdzielczość pomiaru położenia - 0,001 mm.

Wydział Mechatroniki
i Budowy Maszyn

Laboratorium
Niekonwencjonalnych
Technologii
Wytwarzania

Budynek **B** 111HB

Kierownik Laboratorium

**dr hab. inż. Czesław
Kundera, prof. PŚk**

Adres mailowy:

kundera@tu.kielce.pl

Telefon: 41 3424531

KATEDRA TECHNOLOGII MECHANICZNEJ I METROLOGII

Zakład Technik Wytwarzania

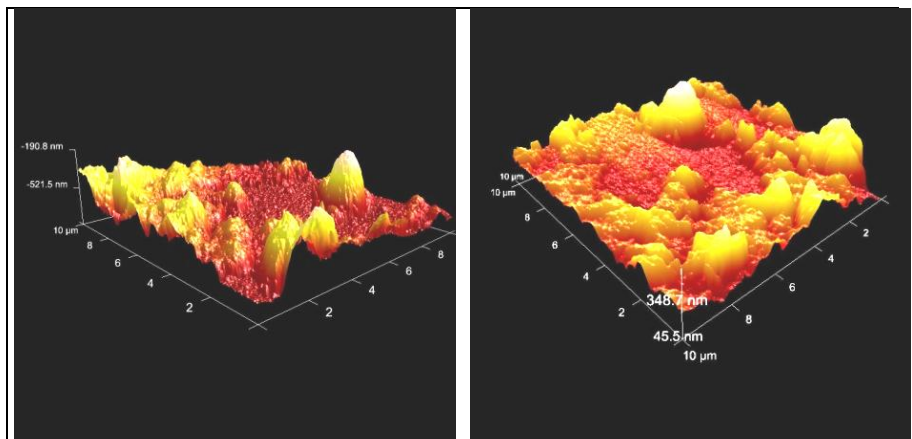
System pomiarowy do optycznych pomiarów topografii powierzchni 3D



Mikroskop Sił Atomowych (AFM) należy do grupy mikroskopów ze skanującą sondą, który umożliwia uzyskanie 3-wymiarowej topografii powierzchni badanej próbki z rozdzielczością w skali nano dzięki wykorzystaniu oddziaływań międzyatomowych pomiędzy sondą, a powierzchnią badanej próbki.

- Zakres pomiarowy X-Y – 90x90 μm ;
- Zakres pomiaru w osi Z – 10 μm ;
- Maksymalny szum w pionie - < 30pm RMS;
- Optyka mikroskopu – 5 megapixelowa cyfrowa kamera;
- System wibroizolacji pneumatycznej;
- Rozmiar próbki - < 210mm średnica; < 15mm wysokości;
- Wyposażony jest w skaner z układem zamkniętej pętli sprzężenia zwrotnego (closed-loop).

Przykłady pomiarów struktury geometrycznej powierzchni w skali nanometrów.



Wydział Mechatroniki
i Budowy Maszyn

Laboratorium
Systemów
Pneumatycznych
LSP

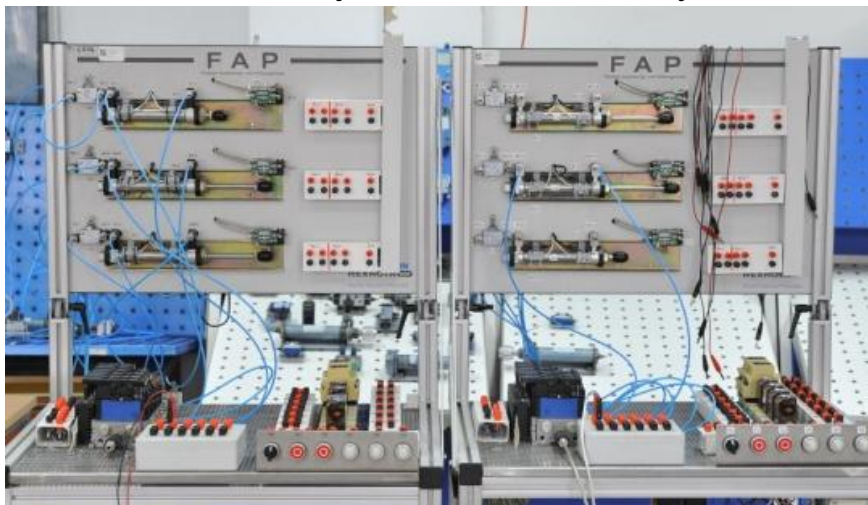
Budynek **B**
103HB, 113HB

Kierownik Laboratorium
dr Jakub Takosoglu

Adres mailowy:
gba@tu.kielce.pl

Telefon: 41 3424502

KATEDRA TECHNOLOGII MECHANICZNEJ
I METROLOGII
Zakład Urządzeń Mechatronicznych



Stanowiska FAP

Służy do diagnostyki niesprawności napędów i sterowania
pneumatycznego i elektropneumatycznego.



Gniazdo zrobotyzowane

Z 6-osiowym szeregowym robotem RV-3SQB Mitsubishi,
równoległym RH-5AH Mitsubishi oraz system wizyjnym INSIGHT
1100C firmy Cognex.

Wydział Mechatroniki
i Budowy Maszyn

Laboratorium
Systemów
Pneumatycznych
LSP

Budynek **B**
103HB, 113HB

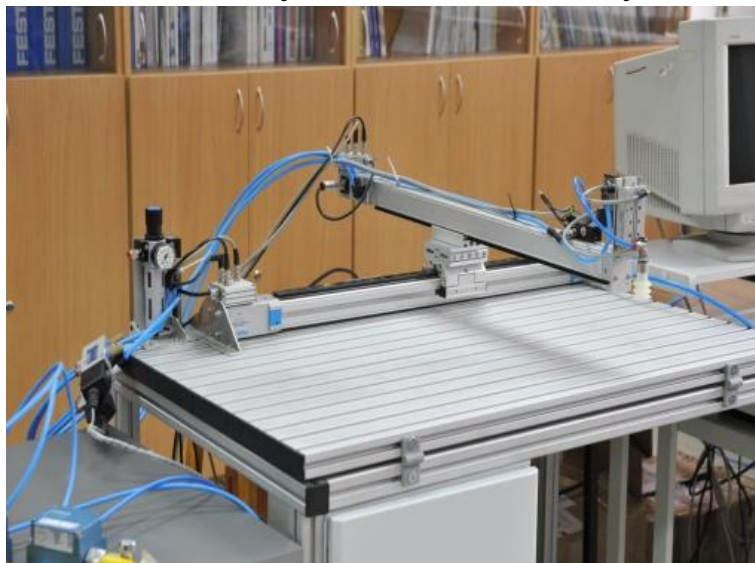
Kierownik Laboratorium
dr Jakub Takosoglu

Adres mailowy:
gba@tu.kielce.pl

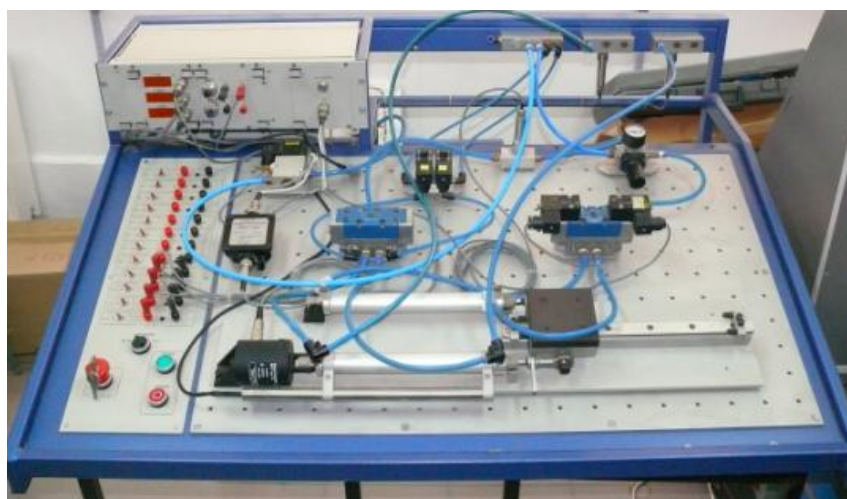
Telefon: 41 3424502

KATEDRA TECHNOLOGII MECHANICZNEJ I METROLOGII

Zakład Urządzeń Mechatronicznych



**3-osiowy manipulator elektropneumatyczny
ze sterownikiem SPC200**



Stanowisko badawcze PT-6

Służy do wyznaczania wytrzymałości na ciśnienie próbne.



Przyrząd LT-I 200

Służy do automatycznego pomiaru przecieku w instalacjach sprężonego powietrza.

Wydział Mechatroniki
i Budowy Maszyn

Laboratorium
Systemów
Pneumatycznych
LSP

Budynek **B**
103HB, 113HB

Kierownik Laboratorium
dr Jakub Takosoglu

Adres mailowy:
gba@tu.kielce.pl

Telefon: 41 3424502

KATEDRA TECHNOLOGII MECHANICZNEJ I METROLOGII

Zakład Urządzeń Mechatronicznych



Stanowisko badawcze PT-7

Służy do sprawdzania elementów bloków przygotowania powietrza.



System czasu rzeczywistego dSpace

Służy do szybkiego prototypowania sterowania i symulacji
hardware in the loop.

Wydział Mechatroniki
i Budowy Maszyn

Laboratorium
Systemów
Pneumatycznych
LSP

Budynek B
103HB, 113HB

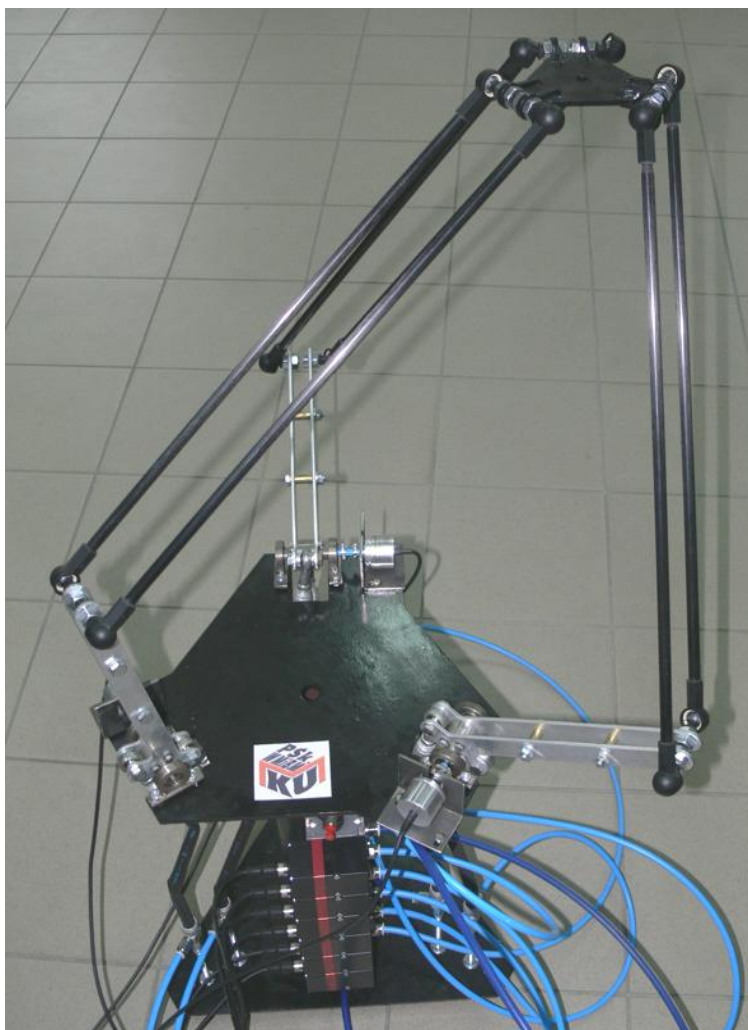
Kierownik Laboratorium
dr Jakub Takosoglu

Adres mailowy:
gba@tu.kielce.pl

Telefon: 41 3424502

KATEDRA TECHNOLOGII MECHANICZNEJ I METROLOGII

Zakład Urządzeń Mechatronicznych



**Manipulator delta z sztucznymi mięśniami
pneumatycznymi**



Kamera termograficzna

Wydział Mechatroniki
i Budowy Maszyn

Laboratorium
Systemów
Hydrotronicznych
LSH

Budynek **B**
103HB, 113HB

Kierownik Laboratorium
dr inż. Piotr Woś

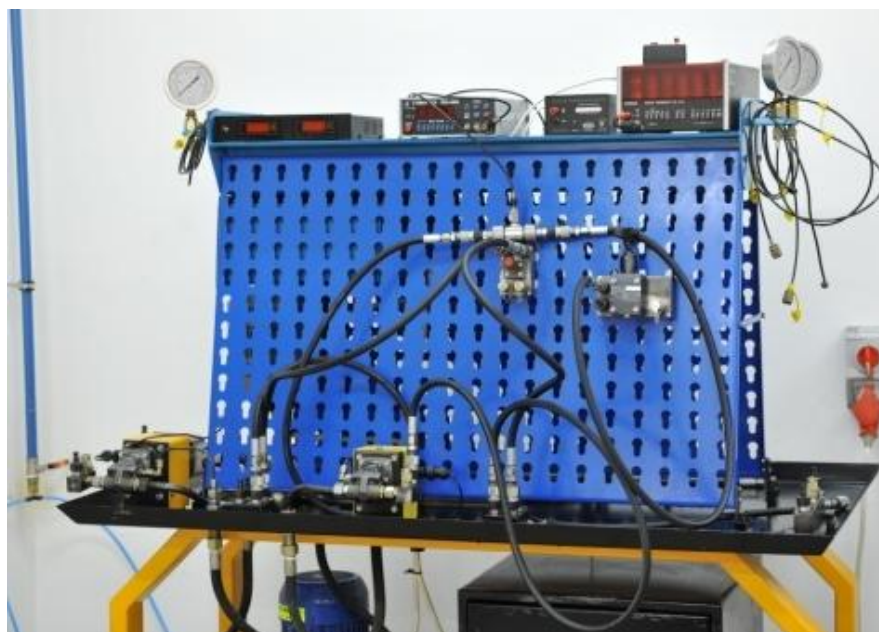
Adres mailowy:
[vos@tu.kielce.pl](mailto:wos@tu.kielce.pl)

Telefon: 41 3424532

KATEDRA TECHNOLOGII MECHANICZNEJ
I METROLOGII
Zakład Urządzeń Mechatronicznych



**Stanowisko badawcze elektrohydraulicznych
manipulatorów równoległych**



Stanowisko HSD

Hydrauliczne stanowisko dydaktyczne

Wydział Mechatroniki
i Budowy Maszyn

Laboratorium
Systemów
Hydrotronicznych
LSH

Budynek **B**
103HB, 113HB

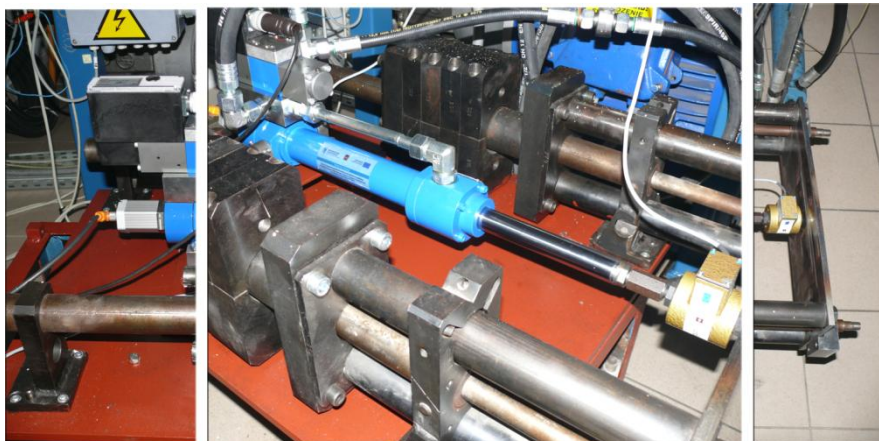
Kierownik Laboratorium
dr inż. Piotr Woś

Adres mailowy:
[vos@tu.kielce.pl](mailto:wos@tu.kielce.pl)

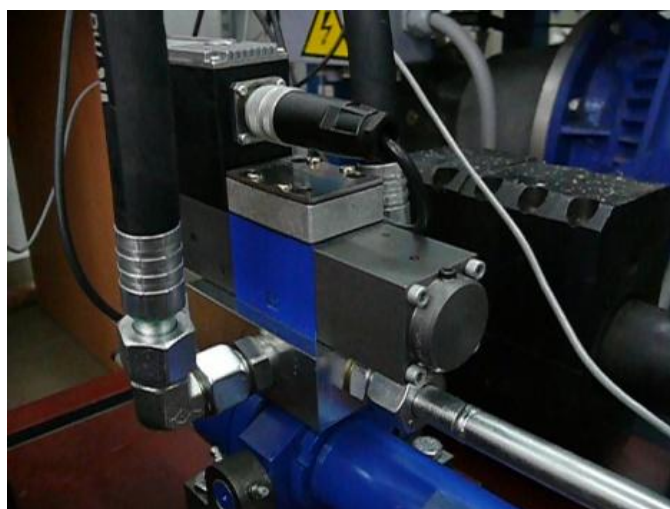
Telefon: 41 3424532

KATEDRA TECHNOLOGII MECHANICZNEJ I METROLOGII

Zakład Urządzeń Mechatronicznych



Elektrohydrauliczne stanowisko badawcze



Serwonapęd elektrohydrauliczny



Urządzenie diagnostyczne HYDAC

Wydział Mechatroniki
i Budowy Maszyn

Laboratorium
Wymiany Ciepła

Pracownia Wymiany
Ciepła przy Wrzeniu
w Przepływie

Budynek **B** 3.11B

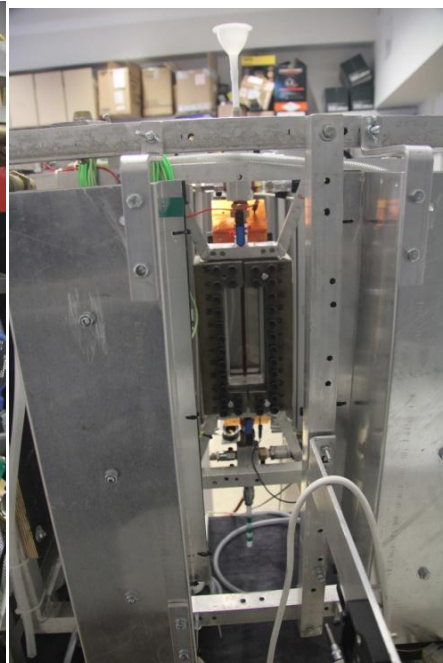
Kierownik Laboratorium

dr hab. inż.
Magdalena Piasecka

Adres mailowy:
tupmj@tu.kielce.pl

Telefon: 41 3424320

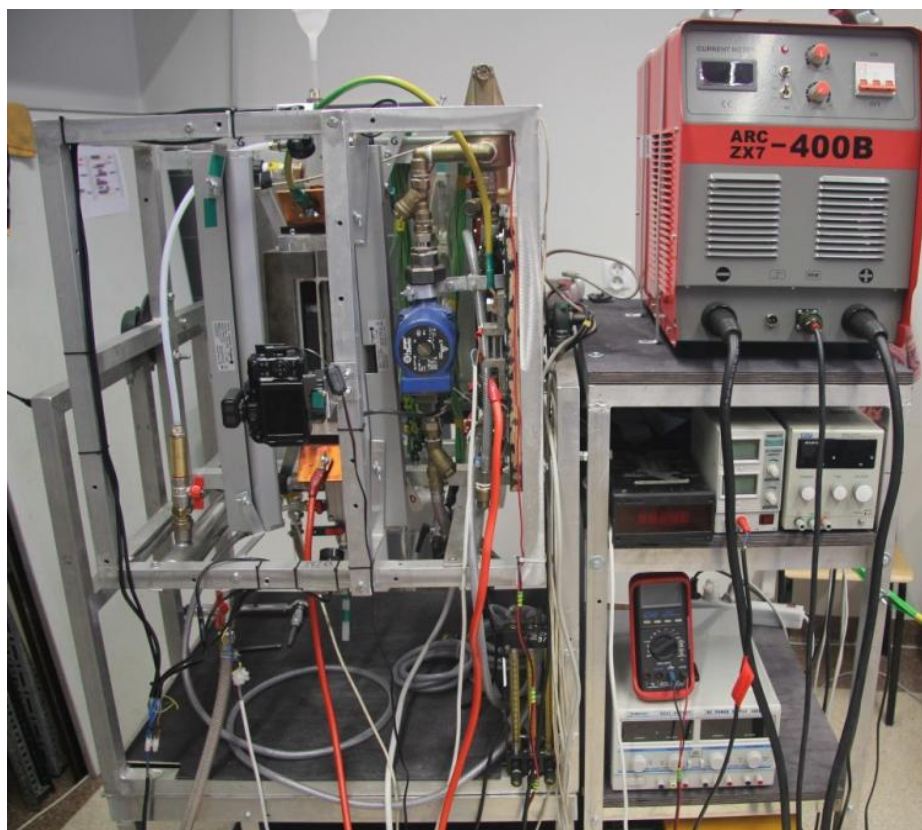
KATEDRA MECHANIKI



Moduł testowy z minikanalami

Widok od strony powierzchni
grzejnej z ciekłymi kryształami

Widok od strony struktur
przepływu w minikanalach



Stanowisko do badania wymiany ciepła

Stanowisko badawcze umożliwiające badanie wymiany ciepła przy wrzeniu w przepływie przez minikanaly o zmiennej orientacji przestrzennej.

Wydział Mechatroniki
i Budowy Maszyn

Laboratorium
Wymiany Ciepła

Pracownia Wymiany
Ciepła przy Wrzeniu
w Objętości

Budynek **B** 3.13aB

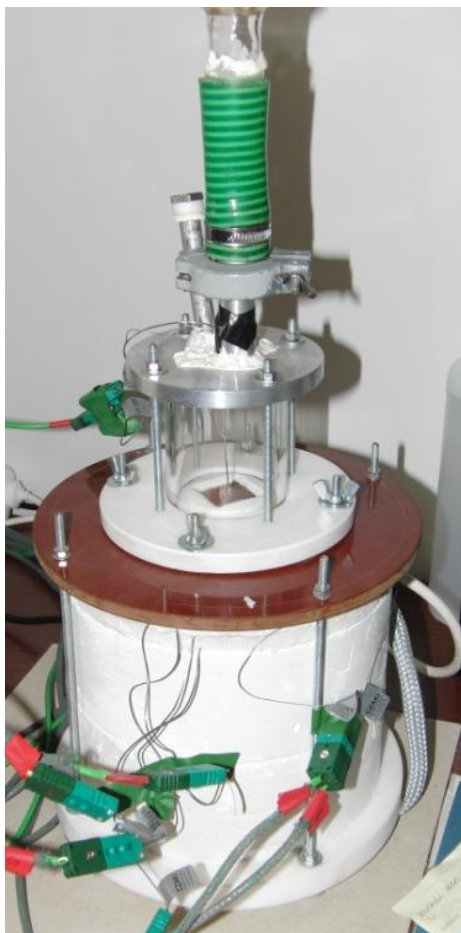
Kierownik Laboratorium

dr hab. inż.
Robert Pastuszko

Adres mailowy:
tmprp@tu.kielce.pl

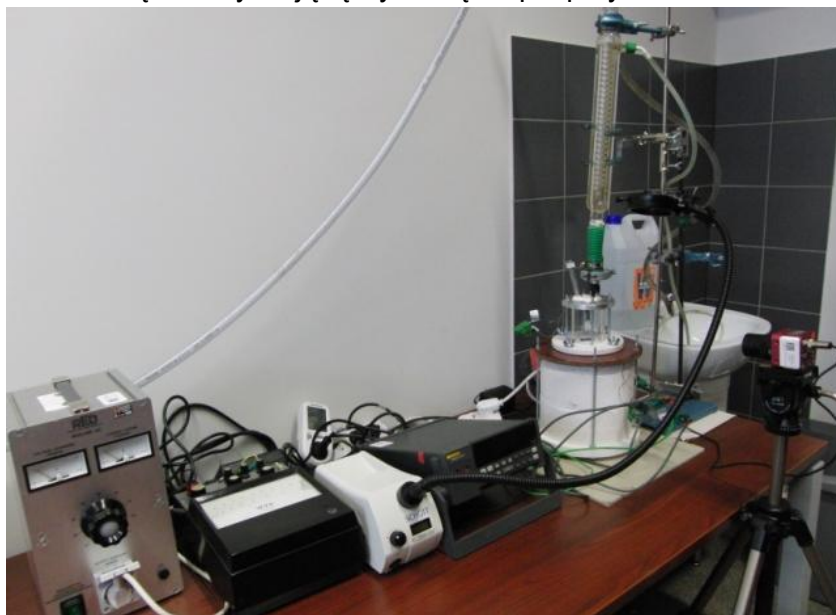
Telefon: 41 3424716

KATEDRA MECHANIKI



Stanowisko do badania wymiany ciepła przy wrzeniu w objętości

Służy do badań wymiany ciepła dla powierzchni $27 \times 27 \text{ mm}$ w zakresie gęstości strumienia ciepła $10 - 1000 \text{ kW/m}^2$.
Widok modułu głównego stanowiska badawczego, z widoczną powierzchnią intensyfikującą wymianę ciepła przy wrzeniu.



Widok całego stanowiska badawczego

Wydział Mechatroniki
i Budowy Maszyn

Laboratorium
Termodynamiki

Budynek C 2.14HC

Kierownik Laboratorium

dr inż.

Robert Kaniowski

Adres mailowy:

kaniowski@tu.kielce.pl

Telefon: 41 3424458

KATEDRA MECHANIKI



Karty analogowo-cyfrowe DBK 15 i DBK 81

Są to karty: prądowa i termoparowa, które służą do pomiaru:

- prądu – $4 \div 20$ mA,
- temperatury dla czujników termoparowych
(J,K,T,E,R,S,B,N,G,C,D,P,L,U)



Kalibrator termoparowy ALTEK 422

Symulacja lub pomiar sygnałów termoparowych oraz napięcia.
Wbudowana kompensacja złącza odniesienia.



Kamera termowizyjna ThermaCam SC 640 FLIR System

Parametry:

- rozdzielczość obrazu 640x480 przy dużej czułości temperaturowej.
- wizjer dużej rozdzielczości o regulowanym położeniu,
- zintegrowana kamera wideo z podświetleniem,
- ręczne i automatyczne ustawianie ostrości.

Wydział Mechatroniki
i Budowy Maszyn

Laboratorium
Wytrzymałości
Materiałów

Budynek C 1.19HC

Kierownik Laboratorium
**dr inż.
Ireneusz Markiewicz**

Adres mailowy:

ireneusz.markiewicz@tu.kielce.pl

Telefon: 41 3424353

KATEDRA MECHANIKI



Stanowisko do badań elementów skręcanych

Stosowany jest do badań statycznych cienkościennych elementów skręcanych.

Wyposażenie:

- specjalne czujniki momentu skręcającego zabezpieczające przed wprowadzeniem w element innych sił wewnętrznych,
- potencjometr do pomiaru kąta skręcenia,
- mostek tensometryczny Spider8.

Maksymalne obciążenie: 700 Nm.



Polaryskop Vishay serii 030 do badań w świetle odbitym

Służy do badania odkształcenia na powierzchniach swobodnych konstrukcji z wykorzystaniem warstwy elastooptycznej.

Laboratorium dysponuje również zestawem polaryskopów stosowanych do badań w świetle przechodzącym.

Wydział Mechatroniki
i Budowy Maszyn

Laboratorium
Techniki Uzbrojenia

Budynek **B**

4.01B, 4.34B

Kierownik Laboratorium

dr inż.

Izabela Krzysztofik

Adres mailowy:

pssik@tu.kielce.pl

Telefon: 41 3424430

KATEDRA TECHNIK KOMPUTEROWYCH I UZBROJENIA

Zakład Dynamiki i Sterowania Obiektów Ruchomych



Rejestrator TEAC typ LX-20 z osprzętem

(16 kanałów, częstość próbkowania do 100 kHz na każdy kanał, próbkowanie równoczesne we wszystkich kanałach, zakres napięć wejściowych ± 50 V, pamięć wewnętrzna rejestratora 64 MB; przy współpracy z komputerem ilość zapisywanych danych pomiarowych ograniczona jest pamięcią komputera):

- panel sterujący TEAC typ ER-LXLC2 do obsługi rejestratora bez użycia komputera, umożliwia konfigurację systemu pomiarowego do prowadzenia badań w warunkach terenowych;
- komputer DELL Precision M4300 z oprogramowaniem DASyLab 10.0 do akwizycji i przetwarzania danych pomiarowych, z bogatą biblioteką procedur np. moduł matematyczny, moduł statystyczny, moduł analizy sygnału (transformata FFT), moduł sterowania, moduł wizualizacji danych; rejestrator, panel i komputer dedykowane są do pracy w terenie;
- 4-kanałowy oscyloskop cyfrowy GWINSTEK GDS-3154 do obserwacji sygnałów pomiarowych;
- czujniki przemieszczeń, przyspieszeń oraz siły.



Czujniki przemieszczeń Micro-Epsilon EDS-630-S-SA7-I

Zakres pomiarowy 630 mm – 4 szt

Wydział Mechatroniki
i Budowy Maszyn

Laboratorium
Techniki Uzbrojenia

Budynek **B**

4.01B, 4.34B

Kierownik Laboratorium

dr inż.

Izabela Krzysztofik

Adres mailowy:

pssik@tu.kielce.pl

Telefon: 41 3424430

KATEDRA TECHNIK KOMPUTEROWYCH
I UZBROJENIA
Zakład Dynamiki i Sterowania Obiektów Ruchomych



**Czujniki przyspieszeń PCB
Piezotronics 353B51**

Zakres pomiarowy ± 10 g – 4 szt.



**Czujniki przyspieszeń PCB
Piezotronics M352C65**

Zakres pomiarowy ± 50 g – 6 szt.



**Czujniki przyspieszeń PCB
Piezotronics M353B15**

Zakres pomiarowy ± 500 g – 6 szt.



**Czujniki siły PCB
Piezotronics 208C01**

Zakres pomiarowy 4 kG – 4 szt.

Powyższy zestaw aparatury umożliwia pomiar, rejestrację, analizę i wizualizację przebiegów szybkozmiennych w warunkach laboratoryjnych i terenowych. Dodatkowo wejście napięciowe rejestratora umożliwia współpracę z każdą inną aparaturą, która daje sygnały wyjściowe w zakresie ± 50 V np. wzmacniacze tensometryczne.

Wydział Mechatroniki
i Budowy Maszyn

Laboratorium
Techniki Uzbrojenia

Budynek **B**

4.01B, 4.34B

Kierownik Laboratorium

dr inż.

Izabela Krzysztofik

Adres mailowy:

pssik@tu.kielce.pl

Telefon: 41 3424430

KATEDRA TECHNIK KOMPUTEROWYCH
I UZBROJENIA
Zakład Dynamiki i Sterowania Obiektów Ruchomych



Szybka kamera PHANTOM v9.1/3GB

Wyposażona w osprzęt:

- migawka kalibracyjna;
 - statyw Manfrotto 117B;
 - głowica 3D Manfrotto 405 z przekładniami zębatymi;
 - torba na statyw Manfrotto MBAG 120P;
 - obiektyw Nikkor 24-85 f/2.8-4D IF;
 - walizka Peli 1560;
 - układ rejestracji i archiwizacji obrazu wraz z oprogramowaniem.
- Za pomocą kamery PHANTOM możliwa jest rejestracja procesów szybkozmiennych np. drgań układów materialnych, ruchu podstawowych obiektów materialnych, drgań pojazdu wojskowego wraz z wyrzutnią rakietową po przejeździe przez poprzeczny próg, startu rakiet z wyrzutni, drgań wyrzutni rakietowej, wylotu łusek po wystrzale z broni palnej.

Wydział Mechatroniki
i Budowy Maszyn

Laboratorium
Techniki Uzbrojenia

Budynek **B**

4.01B, 4.34B

Kierownik Laboratorium

dr inż.

Izabela Krzysztofik

Adres mailowy:

pssik@tu.kielce.pl

Telefon: 41 3424430

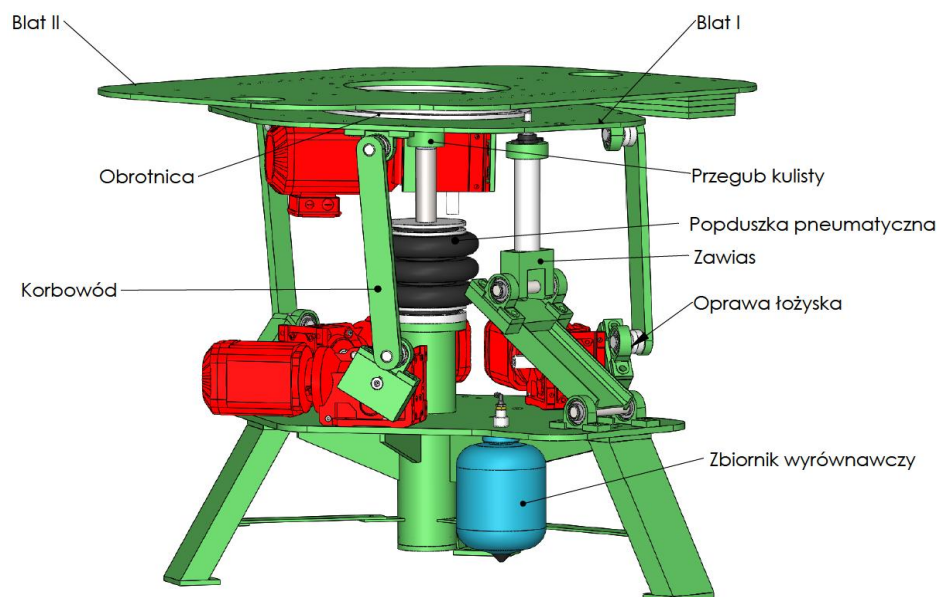
KATEDRA TECHNIK KOMPUTEROWYCH I UZBROJENIA

Zakład Dynamiki i Sterowania Obiektów Ruchomych



Głowica obserwacyjna

Stanowisko przeznaczone do badania układu sterowania i stabilizacji elementu obserwacyjnego i śledzącego. Układ pomiarowy odpowiadający za stabilizację położenia osi kamery/koordynatora zbudowany w oparciu o akcelerometry i żyroskopy wykonane w technologii MEMS.



Symulator warunków morskich, powietrznych lub jazdy w terenie (w budowie)

Platforma wychyłowo-obrotowa o czterech stopniach swobody, przeznaczona do symulacji poruszania się obiektów, takich jak okręty i łodzie (odwzorowanie stanu morza), pokłady obiektów latających oraz pojazdy mechaniczne – samochody i czołgi (symulacja jazdy terenowej) w warunkach zbliżonych do rzeczywistych.

Wydział Mechatroniki
i Budowy Maszyn

Laboratorium
Materiałoznawstwa

Pracownia Techniki
Próżniowej

Budynek **B** 5.33B

Kierownik Laboratorium

dr hab. inż.
Marek Konieczny

Adres mailowy:
mkon@tu.kielce.pl

Telefon: 41 3424522

KATEDRA TECHNIK KOMPUTEROWYCH
I UZBROJENIA
Zakład Materiałoznawstwa i Technologii Amunicji



Piec próżniowy rurowy firmy Czylok

Parametry:

- wymiary części roboczej: 100 x 1000 mm,
- 3 strefy grzejne pieca,
- uzyskiwana próżnia: do 10^{-4} Pa,
- maksymalna temperatura pracy: 1200°C.



Piec próżniowy rurowy z tłoczyskiem firmy Czylok

Parametry:

- wymiary komory roboczej: śr. 75 mm, wys. 100 mm,
- uzyskiwana próżnia: do 10^{-3} Pa lub atmosfera argonu,
- maksymalna temperatura pracy: 1000 °C,
- możliwość wywierania nacisku na obrabiane próbki.

Wydział Mechatroniki
i Budowy Maszyn

Laboratorium
Materiałoznawstwa

Pracownia Obróbki
Ciepłej

Budynek **B** 5.33B

Kierownik Laboratorium

dr hab. inż.
Marek Konieczny

Adres mailowy:
mkon@tu.kielce.pl

Telefon: 41 3424522

KATEDRA TECHNIK KOMPUTEROWYCH
I UZBROJENIA
Zakład Materiałoznawstwa i Technologii Amunicji



Piece komorowe FCF firmy Czylok

Parametry:

- wymiary komory roboczej: 100 x 180 x 250 mm,
- możliwość zastosowania atmosfery ochronnej argonu,
- maksymalna temperatura pracy: 1200°C



Twardościomierze

Służą do pomiaru twardości metodami:

- Vickersa,
- Brinella,
- Rockwella.

Wydział Mechatroniki
i Budowy Maszyn

Laboratorium
Materiałoznawstwa

Pracownia Zgładów
Metalograficznych

Budynek B 5.33B

Kierownik Laboratorium

**dr hab. inż.
Marek Konieczny**

Adres mailowy:
mkon@tu.kielce.pl

Telefon: 41 3424522

Osoba do kontaktu
dr inż. Joanna
Borowiecka-Jamrozek

Adres mailowy:
jamrozek@tu.kielce.pl

Telefon: 41 3424515

KATEDRA TECHNIK KOMPUTEROWYCH
I UZBROJENIA
Zakład Materiałoznawstwa i Technologii Amunicji



Szlifierka PRESI Minitech 263

Służy do wstępnego oraz precyzyjnego przygotowywania zgładów metalograficznych



Polerka metalograficzna Struers LaboPol-5

Służy do polerowania próbek przy zastosowaniu zawieszin diamentowych



Przecinarka metalograficzna Buehler ISOMET

Posiada tarczą diamentową do wykonywania precyzyjnych cięć.

Wydział Mechatroniki
i Budowy Maszyn

KATEDRA TECHNIK KOMPUTEROWYCH
I UZBROJENIA
Laboratorium Elektronowej Mikroskopii Skaningowej
i Mikroanalizy Rentgenowskiej

Budynek **CLTM 10**

Kierownik Laboratorium

**dr hab. inż.
Marek Konieczny**

Adres mailowy:
mkon@tu.kielce.pl

Telefon: 41 3424522

Osoby do kontaktu:
dr inż. Justyna Kasińska
kasinska@tu.kielce.pl

mgr inż.
Krzysztof Antoszewski
ktrka@tu.kielce.pl

mgr inż.
Piotr Furmańczyk
pfurmanczyk@tu.kielce.pl

Telefon: 41 3424470



Mikroskop skaningowy JEOL JSM-7100F

Mikroskop z emisją polową o dużej rozdzielczości.
Maksymalna wielkość próbek: 25 mm.



Mikroskop skaningowy JEOL JSM-5400

Maksymalna wielkość próbek: 40 mm.

Wydział Mechatroniki
i Budowy Maszyn

KATEDRA TECHNIK KOMPUTEROWYCH I UZBROJENIA

Laboratorium Elektronowej Mikroskopii Skaningowej
i Mikroanalizy Rentgenowskiej

Budynek **CLTM** 10

Kierownik Laboratorium

dr hab. inż.

Marek Konieczny

Adres mailowy:

mkon@tu.kielce.pl

Telefon: 41 3424522

Osoby do kontaktu:

dr inż. Justyna Kasińska

kasinska@tu.kielce.pl

mgr inż.

Krzysztof Antoszewski

ktrka@tu.kielce.pl

mgr inż.

Piotr Furmańczyk

pfurmanczyk@tu.kielce.pl

Telefon: 41 3424470



Szlifierka Buehler MetaServ 250

Służy do wstępnego i precyzyjnego przygotowywania zgładów.



Napylarka węgla JEOL JEC-530



Napylarka jonowa JFC-1100E

Wydział Mechatroniki
i Budowy Maszyn

KATEDRA TECHNIK KOMPUTEROWYCH
I UZBROJENIA

Laboratorium Elektronowej Mikroskopii Skaningowej
i Mikroanalizy Rentgenowskiej

Budynek **CLTM** 10

Kierownik Laboratorium

dr hab. inż.
Marek Konieczny

Adres mailowy:
mkon@tu.kielce.pl

Telefon: 41 3424522

Osoby do kontaktu:
dr inż. Justyna Kasińska
kasinska@tu.kielce.pl

mgr inż.
Krzysztof Antoszewski
ktrka@tu.kielce.pl

mgr inż.
Piotr Furmańczyk
pfurmanczyk@tu.kielce.pl

Telefon: 41 3424470



Prasa do inkludowania Buehler SimpliMet 3000



Mikrotwardościomierz Innovatest Nexus 4000

Wydział Mechatroniki
i Budowy Maszyn

Laboratorium
Mikroskopii
Optycznej

Budynek **B** 536B

Kierownik Laboratorium

dr inż.

Wojciech Depczyński

Adres mailowy:

wdep@tu.kielce.pl

Telefon: 41 3424506

KATEDRA TECHNIK KOMPUTEROWYCH
I UZBROJENIA
Zakład Materiałoznawstwa i Technologii Amunicji



**Makroskop NIKON
AZ100**

Do badań spoin, przetopów,
warstw stopowanych.
Współpracuje z systemem
analizy obrazu NIS. 4.2.



**Makroskop stereoskopowy
NIKON SMZ 1500**

Do badań spoin, przetopów,
warstw stopowanych, topografii
powierzchni po obróbkach.



Mikroskop NIKON ECLIPS MA 200.

Techniki obserwacji jasne i ciemne pole obserwacji, światło spolaryzowane, kontrast Nomarskiego, techniki HDR w topografii powierzchni. Mikroskop posiada pełną motoryzację stolika w 3 osiach, kamerę cyfrową do akwizycji obrazu mikroskopowego, oraz cyfrowy system analizy obrazu NIS 4.2.
Maksymalne powiększenie: x1000.

Wydział Mechatroniki
i Budowy Maszyn

Laboratorium Badań
Nieniszczących
i Makroskopowych

Budynek **B** 529B

Kierownik Laboratorium

mgr inż.

Piotr Młynarczyk

Adres mailowy

p.mlynarczyk@tu.kielce.pl

KATEDRA TECHNIK KOMPUTEROWYCH
I UZBROJENIA
Zakład Materiałoznawstwa i Technologii Amunicji



Defektoskop ultradźwiękowy PHASOR XS

Metoda badań dotyczy materiałów typu odkuwki, odlewy, złącza spawane o grubości powyżej 8mm z metali (głównie stali o strukturze ferrytycznej). Metody i procedury oceny wyników są ujęte w PN-EN 1714. Poziomy badania (A, B, C, D), z których każdy odpowiada różnemu prawdopodobieństwu wykrycia niezgodności. Poziomy te są powiązane z poziomami jakości wg PN-EN ISO 5817 i poziomami akceptacji wg PN-EN 1712. Badania UT zgodne z PN-EN ISO 16810:2014-06, PN-EN ISO 16811:2014-06, PN-EN ISO 16823:2014-06, Phasor XS pracujący w trybie "phased array" pozwala na skanowanie objętości spoiny w pełnym zakresie i uzyskanie obrazu 3D.



**Defektoskop prądów wirowych GE INSPECTION
TECHNOLOGIES PHASEC 3D**

Metoda ET jest wykorzystywana w defektoskopii nieniszczącej najczęściej wyrobów osiowych (pręty, druty, rury o przekroju kołowym i innym, szyny kolejowe, bębny kół, osie zestawów kołowych). Można tu też badać złącza spawane i zgrzewane. Za pomocą badań prądami wirowymi można wykryć rodzaje niezgodności spawalniczych, które zwykle występują na powierzchni, a są to: pęknięcia, przyklejenia, braki przetopu, porowatość, pęcherze kanalikowe, wyciek stopiwa itp. wady geometryczne w spoinach czołowych. Metoda zgodna z PN-EN 1711, PN-EN 12084, PN-EN 1330-5.

Wydział Mechatroniki
i Budowy Maszyn

Laboratorium Badań
Nieniszczących
i Makroskopowych

Budynek **B** 529B

Kierownik Laboratorium

**mgr inż.
Piotr Młynarczyk**

Adres mailowy

p.mlynarczyk@tu.kielce.pl

KATEDRA TECHNIK KOMPUTEROWYCH
I UZBROJENIA
Zakład Materiałoznawstwa i Technologii Amunicji



Defektoskop jarzmowy K+D FLUX TECHNIK AC 230



**Defektoskop prądowy 1KA K+D FLUX TECHNIK
PORTAFLUX 1000**

Do badań magnetyczno-proszkowych MT, wykonywane są w większości spawalnych materiałów ferromagnetycznych. Stosowanie natężenia magnetycznego pola stycznego na poziomie od 2 kA/m do 6 kA/m. Techniki stosowane dla wykonywania badań ujęte są w normie PN-EN ISO 17638:2010. Zobrazowanie wad jest wizualizowane poprzez stosowanie środków wykrywających które można nanieść za pomocą natryskiwania, zanurzania lub napyłania bezpośrednio przed magnesowaniem i podczas magnesowania. Rejestrację wskazań możemy prowadzić za pomocą różnych metod począwszy od opisanie wskazań poprzez szkice, fotografię, rejestrację video.

Wydział Mechatroniki
i Budowy Maszyn

Laboratorium Badań
Nieniszczących
i Makroskopowych

Budynek **B** 529B

Kierownik Laboratorium

**mgr inż.
Piotr Młynarczyk**

Adres mailowy

p.mlynarczyk@tu.kielce.pl

KATEDRA TECHNIK KOMPUTEROWYCH
I UZBROJENIA
Zakład Materiałoznawstwa i Technologii Amunicji



Walizka do badań magnetycznych

Zestaw zawiera:

- Miernik natężenia pola magnetycznego wraz z sondą pomiarową
- (Wskazania natężenia pola w: A/cm mT.Oe.G.kA/m)
- Wzorzec do miernika natężenia pola
- Miernik pozostałości magnetycznej "Magnetoskop"
- Miernik natężenia promieniowania UV,
- Wzorzec nr.1 wg PN EN ISO 9934-2
- Wzorzec Bertholda
- Miernik natężenia światła białego z certyfikatem.
- lampy UV typu UVL 200
- Długość fali 365 nm, natężenie w odległości:
- 400 mm approx. 5300 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$,
- 300 mm approx. 9000 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$
- Lampa spełnia wymagania norm: DIN-EN ISO 9934; DIN-EN ISO 3452; DIN-EN ISO 3059



Przenośny zestaw do badań twardości T.I.V.

Przenośny twardościomierz Vickersa z sondami do badania HV 1 i HV 5. Twardościomierz TIV (Through Intender Viewing) posiada wbudowany w głowicę pomiarową układ optyczny, a wielkość odcisku mierzona jest optycznie na ekranie urządzenia. Twardościomierz umożliwia pomiary bezpośrednio na badanych obiektach, rejestrację wyników pomiarów oraz archiwizację obrazów.

Wydział Mechatroniki
i Budowy Maszyn

Laboratorium Badań
Nieniszczących
i Makroskopowych

Budynek **B** 529B

Kierownik Laboratorium

**mgr inż.
Piotr Młynarczyk**

Adres mailowy

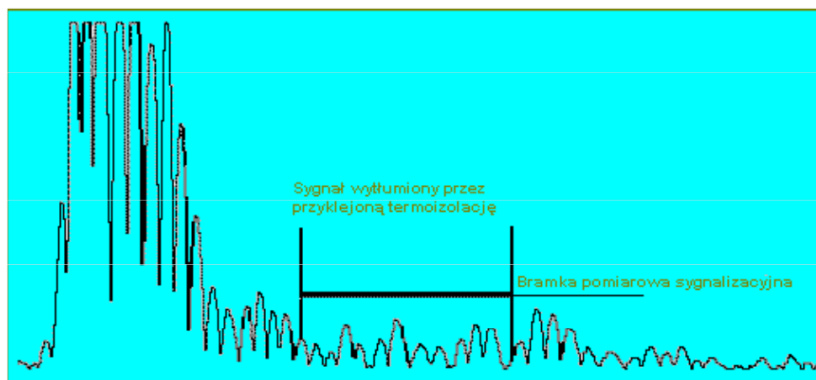
p.mlynarczyk@tu.kielce.pl

KATEDRA TECHNIK KOMPUTEROWYCH
I UZBROJENIA
Zakład Materiałoznawstwa i Technologii Amunicji

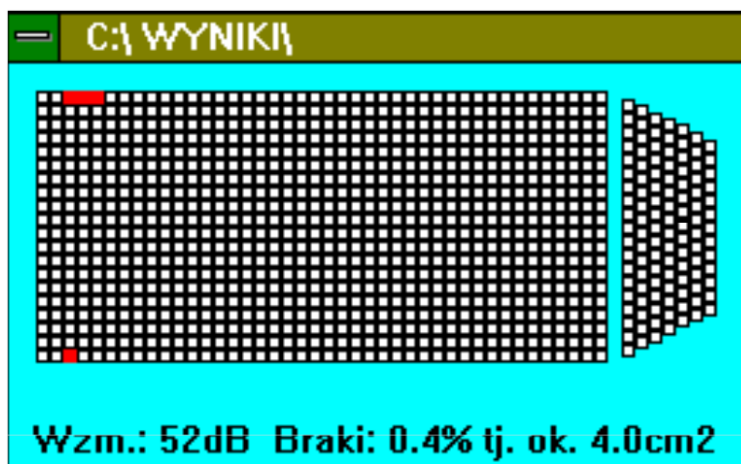


**Komputerowy system do badań ultradźwiękowych
komory spalania silnika raketowego pocisku
raketowego ziemia-powietrze „GROM”**

System został samodzielnie zaprojektowany i wykonany
w Zakładzie Materiałoznawstwa i Technologii Amunicji.



Sygnał wytłumiony przez prawidłowo przyklejoną termoizolację



Przykładowy raport wyników badań jakości przyklejenia
termoizolacji w komorze spalania silnika raketowego

Wydział Mechatroniki
i Budowy Maszyn

Laboratorium
Obróbek Erozyjnych

Budynek B 10HB, 04B
Kierownik Laboratorium

**dr hab. inż. Sławomir
Spadło prof. PŚk**

sspadlo@tu.kielce.pl

Telefon: 41 3424517

Osoba do kontaktu

mgr inż.

Dominik Dudek

Adres mailowy:

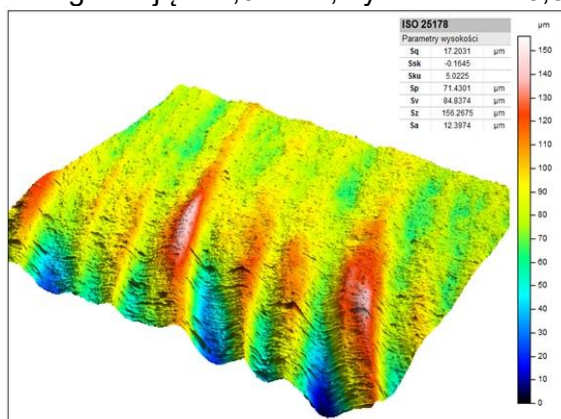
dudek@tu.kielce.pl

KATEDRA TECHNIK KOMPUTEROWYCH
I UZBROJENIA
Zakład Materiałoznawstwa i Technologii Amunicji

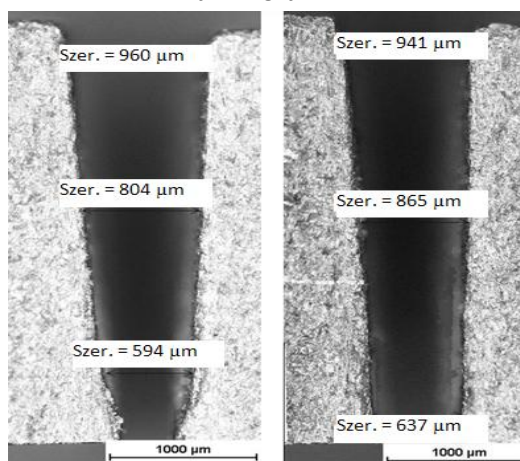


Obrabiarka A.P.W 2010BB (Water-Jet).

Służy do przecinania wysokociśnieniową strugą wodno-ścierną
Parametry obrabiarki: moc pompy 18,5 kW, ciśnienie pompy 300 MPa
wymiary stołu roboczego 2000x1000 mm, dokładność cięcia 0,1 mm,
dysza ogniskująca 1,02 mm, dysza wodna 0,3mm.



Przykładowy topografia powierzchni cięcia stali
wysokociśnieniową strugą wodno-ścierną



Wygląd szczeliny po przecięciu strugą wodno-ścierną

Wydział Mechatroniki
i Budowy Maszyn

Laboratorium
Obróbek Erozyjnych

Budynek **B** 10HB, 04B
Kierownik Laboratorium

**dr hab. inż. Sławomir
Spadło prof. PŚK**

sspadlo@tu.kielce.pl

Telefon: 41 3424517

Osoba do kontaktu
mgr inż.

Dominik Dudek

Adres mailowy:

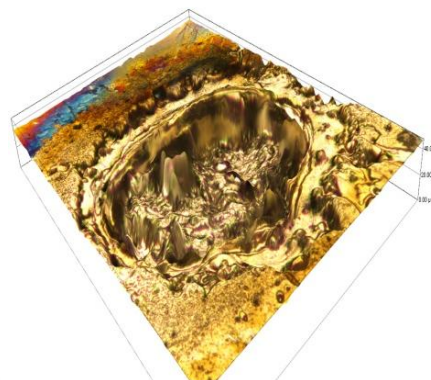
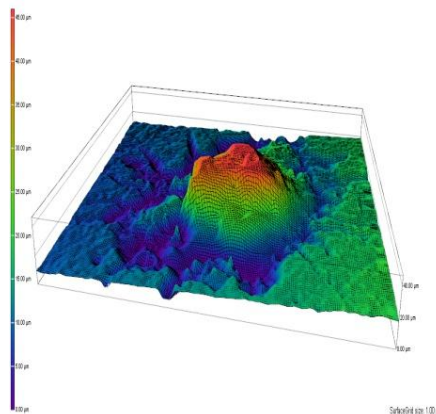
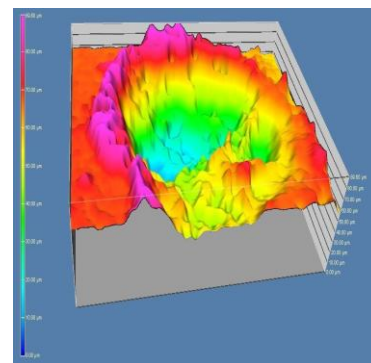
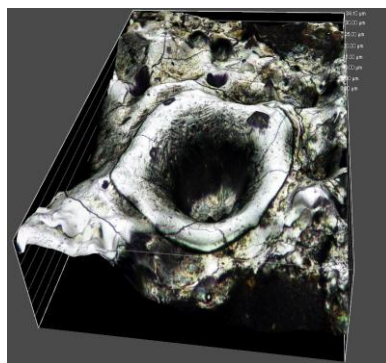
dudek@tu.kielce.pl

KATEDRA TECHNIK KOMPUTEROWYCH
I UZBROJENIA
Zakład Materiałoznawstwa i Technologii Amunicji



Drażarka elektroerozyjna EDM BP-95

Moc 3 kW, maksymalna wartość prądu w impulsie 50 A,
dokładność pozycjonowania 0,02 mm, zakres ruchów roboczych
X, Y, Z 300x250x180, masa elektrody roboczej do 4 kg



Przykładowe wyniki badań efektów pojedynczych wyładowań
elektrycznych (fotografia oraz mapa wysokościowa krateru
erozyjnego)

Wydział Mechatroniki
i Budowy Maszyn

Laboratorium
Obróbkę
Wykończeniowych

Budynek B

10HB, 5.04B

Kierownik Laboratorium

**dr hab. inż. Sławomir
Spadło prof. PŚk**

sspadlo@tu.kielce.pl

Telefon: 41 3424517

Osoba do kontaktu

mgr inż.

Piotr Młynarczyk

Adres mailowy:

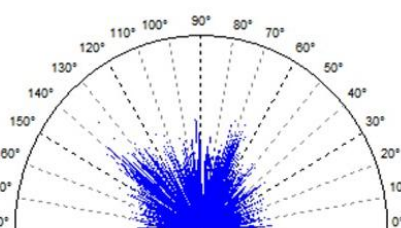
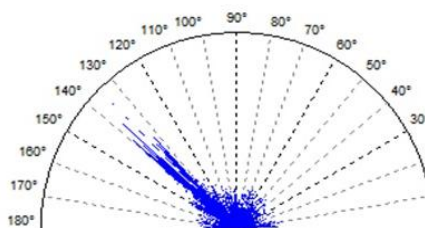
p.mlynarczyk@tu.kielce.pl

KATEDRA TECHNIK KOMPUTEROWYCH
I UZBROJENIA
Zakład Materiałoznawstwa i Technologii Amunicji



Wyglądarka rotacyjna SMR-D-25

Maszyna z serii SMR-D-25 posiada zbiornik o pojemności 25 litrów umożliwiający obróbkę drobnych przedmiotów. Proces obróbki stanowi połączenie mechanicznego i chemicznego oddziaływania mediów obróbczych na przedmioty obrabiane. Warunki obróbki: zakres częstotliwości 1800-3000 Hz, czas trwania obróbki, rodzaj kształtek (kształt, wielkość, typ: o spoiwie ceramicznym, żywicznym, metalowe, naturalne, itp.), stosunek mediów do przedmiotów obrabianych oraz odpowiednie płyny wspomagające proces obróbki.



Fotografie fragmentu wieńca koła łańcuchowego oraz wykres kierunkowości chropowatości przed i po wygladaniu vibracyjnym

Wydział Mechatroniki
i Budowy Maszyn

Laboratorium
Obróbkę
Wykończeniowych

Budynek **B**

10HB, 5.04B

Kierownik Laboratorium

**dr hab. inż. Sławomir
Spadło prof. PŚk**

sspadlo@tu.kielce.pl

Telefon: 41 3424517

Osoba do kontaktu

mgr inż.

Piotr Młynarczyk

Adres mailowy:

p.mlynarczyk@tu.kielce.pl

Laboratorium
Technologii Spieków

Budynek **B** 10H

Kierownik Laboratorium

**dr inż.
Wojciech Depczyński**

Adres mailowy:

wdep@tu.kielce.pl

Telefon: 41 3424506

KATEDRA TECHNIK KOMPUTEROWYCH
I UZBROJENIA
Zakład Materiałoznawstwa i Technologii Amunicji



**Mikrospawarka WS 7000 S firmy SST France & Vision
Lasertechnik**

Urządzenie spawalnicze (mikrospawalnicze) generujące impulsy o średniej częstotliwości 5000 Hz.

Nastawy czasu spawania zawierają się od 0,1 ms do 99 ms.

Amplituda wartość prądu spawania do 11900 A, przy napięciu na poziomie +/-5 V.



Piece rurowe do spiekania typu R-09

Wyposażone w dysocjator do tworzenia atmosfery ochronnej zdysocjowanego NH_3 . Maksymalna temperatura spiekania 1200°C i piec silitowy do obróbek cieplnych i dyfuzyjnych w maksymalnej temperaturze 1200°C .

Wydział Mechatroniki
i Budowy Maszyn

Laboratorium
Odlewnictwa

Budynek B
105HB, 106HB

Kierownik Laboratorium

dr. inż. Renata Mola

Adres mailowy:

rmola@tu.kielce.pl

Telefon: 41 3424373

KATEDRA TECHNIK KOMPUTEROWYCH
I UZBROJENIA
Zakład Materiałoznawstwa i Technologii Amunicji



**Ubijak laboratoryjny
LUA-2e**

Ubijak półautomatyczny służy do wykonywania kształtek laboratoryjnych z materiałów formierskich do badania właściwości mas formierskich:

- przepuszczalności,
- wytrzymałości.



**Aparat do pomiaru
przepuszczalności mas
formierskich typ LPIR-3e**

Aparat wraz z wyposażeniem służy do pomiaru przepuszczalności mas formierskich i rdzeniowych w stanie wilgotnym, wysuszonym lub utwardzonym.

Urządzenie posiada wyjście dla przesyłania danych do komputera PC celem rejestracji, archiwizacji i dalszej obróbki.



**Aparat do pomiaru wytrzymałości mas formierskich
Typ Lru-2e**

Aparat wraz z wyposażeniem służy do pomiaru wytrzymałości kształtek laboratoryjnych z mas formierskich i rdzeniowych w stanie wilgotnym, wysuszonym lub utwardzonym. Aparat umożliwia pomiar wytrzymałości na ściskanie, ścinanie, rozszczepianie, podwójne ścinanie, rozciąganie i zginanie oraz pomiar kąta przegięcia.

Dane z aparatu mogą być przekazywane do komputera klasy PC.

Wydział Mechatroniki
i Budowy Maszyn

Laboratorium
Odlewnictwa

Budynek B
105HB, 106HB

Kierownik Laboratorium
dr. inż. Renata Mola

Adres mailowy:
rmola@tu.kielce.pl

Telefon: 41 3424373

KATEDRA TECHNIK KOMPUTEROWYCH
I UZBROJENIA
Zakład Materiałoznawstwa i Technologii Amunicji



Laboratoryjny tyglowy piec przechylny Nabertherm.

Piec ogrzewany elektrycznie służący do wytopu stopów metali nieżelaznych. Urządzenie wychyłowe przyrządu umożliwia dokładne dozowanie ciekłego metalu podczas odlewania. Maksymalna temperatura pracy 1300°C. Piec wyposażony w tygle grafitowo-szametowe



Analizator węgla i siarki CS230CH firmy LECO

Analizator jest urządzeniem służącym do jednoczesnego oznaczania zawartości węgla i siarki w stalach, żeliwach, stopach metali nieżelaznych i innych materiałach niemetalicznych takich jak cement, wapno, rudy, ceramika i inne. Analizator umożliwia oznaczanie zawartości węgla i siarki od ppm do kilku procent. Sterowany jest z zewnętrznego komputera i/lub przy pomocy wbudowanej klawiatury membranowej z ekranem ciekłokrystalicznym. Oznaczenie węgla i siarki odbywa się metodą spalania próbki umieszczonej w tyglu ceramicznym w piecu indukcyjnym (18 MHz, 2,2 KW) w strumieniu czystego tlenu i pomiarze, przy pomocy detektorów podczerwieni – osobnych dla węgla i siarki, współczynnika absorpcji promieniowania podczerwonego przez SO₂ i CO₂.

Katalog Laboratoriów został opracowany przez **dr inż. Jarosława Pacanowskiego** na podstawie materiałów oraz zdjęć dostarczonych przez kierowników poszczególnych Katedr, Zakładów, Laboratoriów oraz Pracowni Wydziału Mechatroniki i Budowy Maszyn Politechniki Świętokrzyskiej w Kielcach.