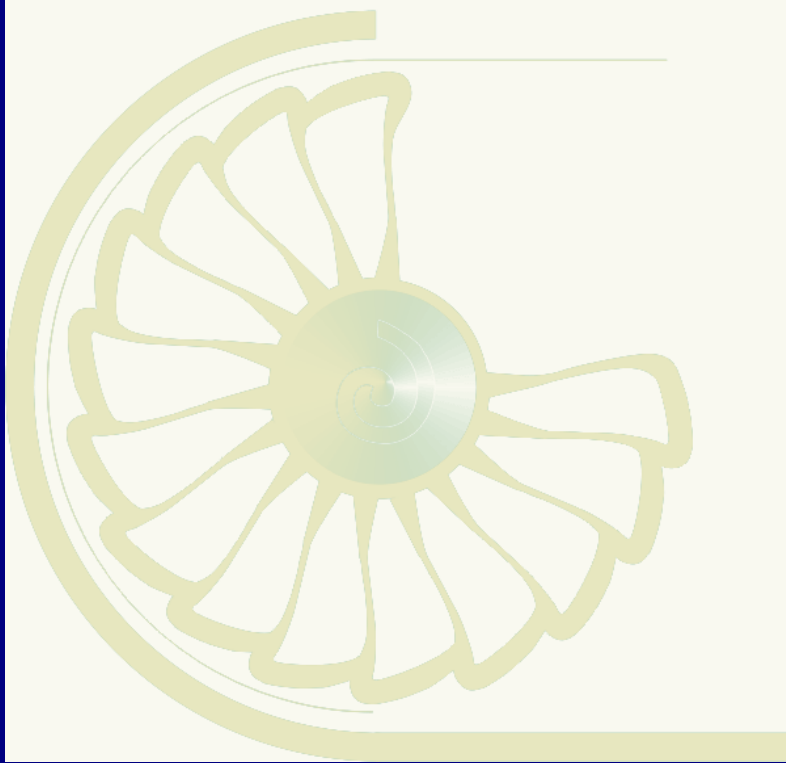




labmat.prz.edu.pl



LABORATORIUM BADAŃ MATERIAŁÓW DLA PRZEMYSŁU LOTNICZEGO

**Politechnika Rzeszowska
ul. W. Pola 2, 35-959 Rzeszów**

Tel.: (17) 854 47 91 Fax: (17) 854 48 32

E-mail: jansien@prz.edu.pl





PARTNERZY LABORATORIUM

- ⇒ **Politechnika Warszawska**
- ⇒ **Politechnika Śląska**
- ⇒ **Politechnika Lubelska**
- ⇒ **Akademia Górniczo-Hutnicza**
- ⇒ **Instytut Metalurgii i Inżynierii Materiałowej PAN w Krakowie**
- ⇒ **Instytut Podstawowych Problemów Techniki PAN w Warszawie**
- ⇒ **WSK „PZL–Rzeszów” S.A. oraz zakłady zrzeszone w konsorcjum „*Dolina Lotnicza*”**





STRUKTURA ORGANIZACYJNA





ZAKRES BADAŃ

Zakres tematyczny badań naukowych
LABORATORIUM

Monokryształy
Kierunkowa krystalizacja

Powłoki żaroodporne
i żarowytrzymałe
(CVD)

Obróbka skrawaniem
z dużymi prędkościami
(HSM)

Charakteryzacja
materiałów

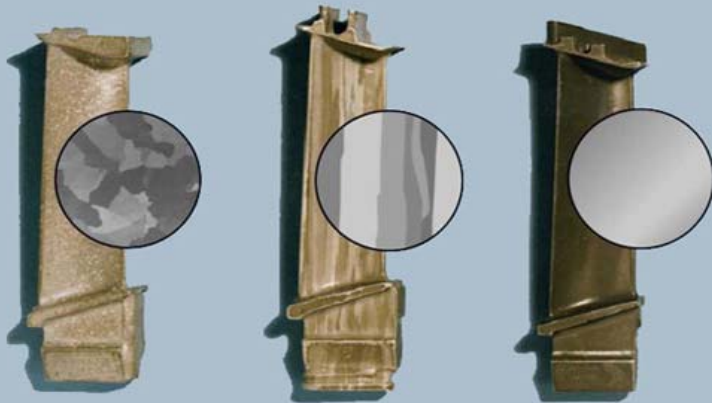




MONOKRYSZTAŁY / KIERUNKOWA KRYSTALIZACJA

⇒ Próżniowy piec laboratoryjny do krystalizacji kierunkowej stopów na osnowie niklu (*ALD*)

Otrzymywanie odlewów z nadstopów niklu o mikrostrukturze: monokrystalicznej, równoosiowej lub z kierunkowym ułożeniem ziarn (np. łopatki turbin)
Próżnia w komorze topienia min. 10^{-4} Tr;
temperatura topienia: 1700°C ; średnica płyty chłodzącej: 200 mm, szybkość wyciągania 0,2 do 300 mm/min, wymiary komory 200x250 mm.





POWŁOKI ŻAROODPORNE I ŻAROWYTRZYMAŁE

⇒ Laboratoryjne urządzenie do wytwarzania powłok metodą CVD (*Ion Bond*)



Wytwarzanie powłok ochronnych stanowiących barierę cieplną na łopatkach i innych elementach silnika. Wykonywanie powłok zabezpieczających z: aluminium, hafnu, cyrkonu, krzemu, chromu. Wymiary komory roboczej 400x800 mm, średnica retorty 400 mm.



OBRÓBKA SKRAWANIEM Z DUŻYMI PRĘDKOŚCIAMI (HSM)

⇒ Centrum obróbkowe do skrawania z dużą prędkością (*Deckelmaho*)

Badania wpływu obróbki skrawaniem z dużą prędkością na skład fazowy, mikrostrukturę i właściwości warstwy wierzchniej odpowiedzialnych elementów silników lotniczych wykonywanych z materiałów trudnoobrabialnych.

Max. prędkość robocza 36000 obr/min,
max. posuw roboczy 40 m/min,
sterowanie cyfrowe, przestrzeń robocza 500x500x500 mm .





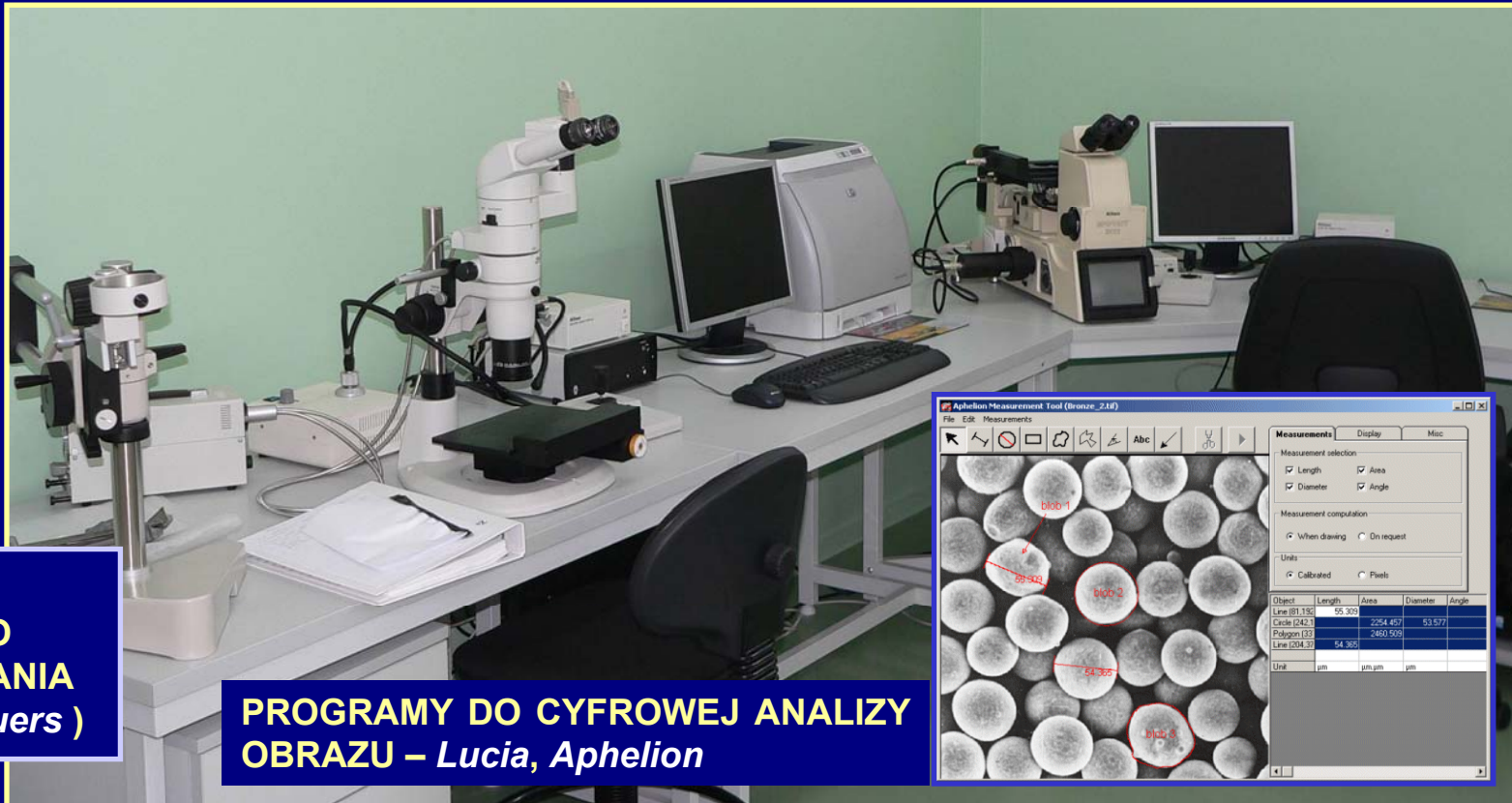
CHARAKTERYZACJA MATERIAŁÓW

⇒ **Badania mikrostruktury**

MIKROSKOPY ŚWIETLNE (METALOGRAFICZNE I STEREOSKOPOWE)

ZE ZMOTORYZOWANYM STOLIKIEM W OSIACH X, Y, Z

(*Nikon*)



**ZESTAW
URZĄDZEŃ DO
PRZYGOTOWANIA
PRÓBEK (*Struers*)**

**PROGRAMY DO CYFROWEJ ANALIZY
OBRAZU – *Lucia, Aphelion***

Aphelion Measurement Tool (Bronze_2.tif)

File Edit Measurements

Measurement selection:
 Length Area
 Diameter Angle

Measurement computation:
 When drawing On request

Units:
 Calibrated Pixels

Object	Length	Area	Diameter	Angle
Line (81.136)	95.309			
Circle (242.1)		2254.457	53.577	
Polygon (23)		2480.509		
Line (204.3)	54.365			

Unit: μm μm,μm μm



CHARAKTERYZACJA MATERIAŁÓW

⇒ **Badania mikrostruktury**



**TRANSMISYJNY MIKROSKOP
ELEKTRONOWY (EDS) (Jeol JEM-2100)**



**SKANINGOWY MIKROSKOP ELEKTRONOWY
(EDS, WDS, EBSD) (Hitachi S-3400 NII)**

**ZESTAW URZĄDZEŃ DO PRZYGOTOWYWANIA
CIENKICH FOLII I REPLIK (Jeol, Gatan)**



CHARAKTERYZACJA MATERIAŁÓW

⇒ Badania przemian fazowych i składu fazowego

ANALIZATOR TERMICZNY
(DTA, DSC, TMA)
(Setaram SETSYS Evolution)





CHARAKTERYZACJA MATERIAŁÓW

⇒ Badania przemian fazowych i składu fazowego

DYLATOMETR
Z PRZYSTAWKĄ
ODKSZTAŁCENIOWĄ
(Bähr DIL 805)

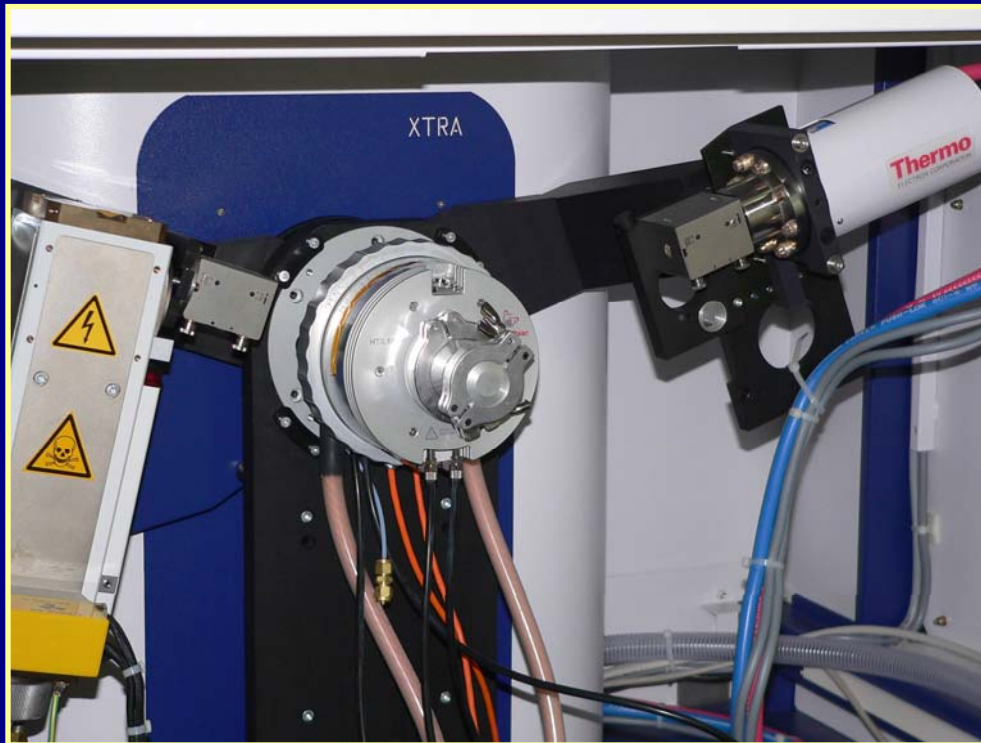




CHARAKTERYZACJA MATERIAŁÓW

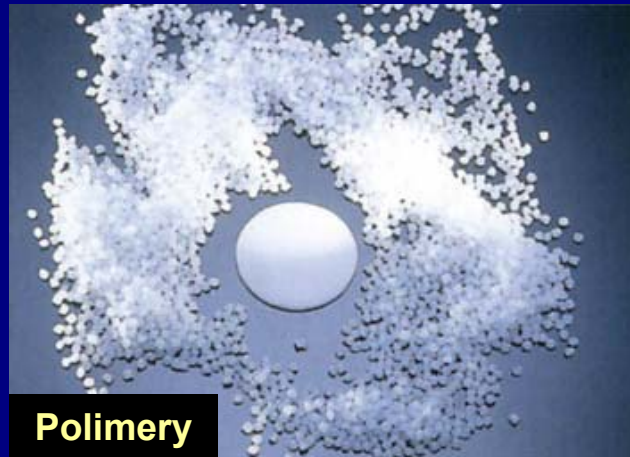
⇒ Badania przemian fazowych i składu fazowego

DYFRAKTOMETR Z PRZYSTAWKĄ
WYSOKOTEMPERATUROWĄ
(ARL XTR'a)



CHARAKTERYZACJA MATERIAŁÓW

⇒ **Badania składu chemicznego**



CHARAKTERYZACJA MATERIAŁÓW

⇒ **Badania składu chemicznego**

**SPEKTROMETRY Z ZESTAWEM WZORCÓW:
GDS i ICP (Jobin Yvon), XRF i iskrowy (ARL)**



**ANALIZATOR GAZÓW
(Leco)**



CHARAKTERYZACJA MATERIAŁÓW

⇒ Badania właściwości mechanicznych

PULSATOR ZMĘCZENIOWY LDS
z komorą klimatyczną
Angelantoni Industrie Sp.A.





CHARAKTERYZACJA MATERIAŁÓW

⇒ **Badania właściwości mechanicznych**

MASZYNY WYTRZYMAŁOŚCIOWE –
BADANIA STATYCZNE I DYNAMICZNE (PRZY
STAŁYM NAPRĘŻENIU LUB
ODKSZTAŁCENIU) W TEMPERATURZE DO
1100°C, W ATMOSFERZE ARGONU,
POWIETRZA LUB PRÓŻNI

(*Instron, UTS*)





CHARAKTERYZACJA MATERIAŁÓW

⇒ Badania właściwości mechanicznych

PEŁZARKA DWUSTANOWISKOWA
(*Walter + Bai AG*)





CHARAKTERYZACJA MATERIAŁÓW

⇒ Badania właściwości mechanicznych

TWARDOŚCIOMIERZE
(*Zwick, Instron*)



**STANOWISKO DO
BADANIA ODPORNOŚCI
NA ŚCIERANIE**



MŁOT UDAROWY 300J
(*Zwick*)





CHARAKTERYZACJA MATERIAŁÓW

⇒ Obróbka cieplna, termodynamika stopów

PIECE ELEKTRYCZNE I TOPIELNE (*Balzers*)

CYFROWE REJESTRATORY TEMPERATURY (*Hioki*)



⇒ Badania nieniszczące

DEFEKTOSKOP ULTRADŹWIĘKOWY (*Krautkrämer*)



PERSPEKTYWY ROZWOJU

TECHNOLOGIE WYTWARZANIA ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH SILNIKÓW
LOTNICZYCH WYKONANYCH Z BLACH MATERIAŁÓW
TRUDNOODKSZTAŁCALNYCH

Kształtowanie blach ze stali
X2CrNi-18-9



Cięcie i kształtowanie blach
technikami laserowymi



Kształtowanie blach ze stopów
tytanu i niklu



LABORATORIUM BADAŃ MATERIAŁÓW



DLA PRZEMYSŁU LOTNICZEGO



labmat.prz.edu.pl

DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ!!!

**Laboratorium Badań Materiałów
dla Przemysłu Lotniczego**

**Politechnika Rzeszowska
ul. W. Pola 2, 35-959 Rzeszów**

Tel.: (17) 854 47 91 Fax: (17) 854 48 32

E-mail: jansien@prz.edu.pl

