



**INNOWACYJNA  
GOSPODARKA**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

**ITE** INSTYTUT  
PIB TECHNOLOGII  
EKSPLOATACJI  
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY RADOM

UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI FUNDUSZ  
ROZWOJU REGIONALNEGO

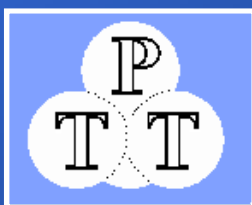


Projekt współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego



# URZĄDZENIE DO BADANIA MATERIAŁÓW NA ŁOŻYSKA FOLIOWE WIRNIKÓW MIKROTURBIN ENERGETYCZNYCH

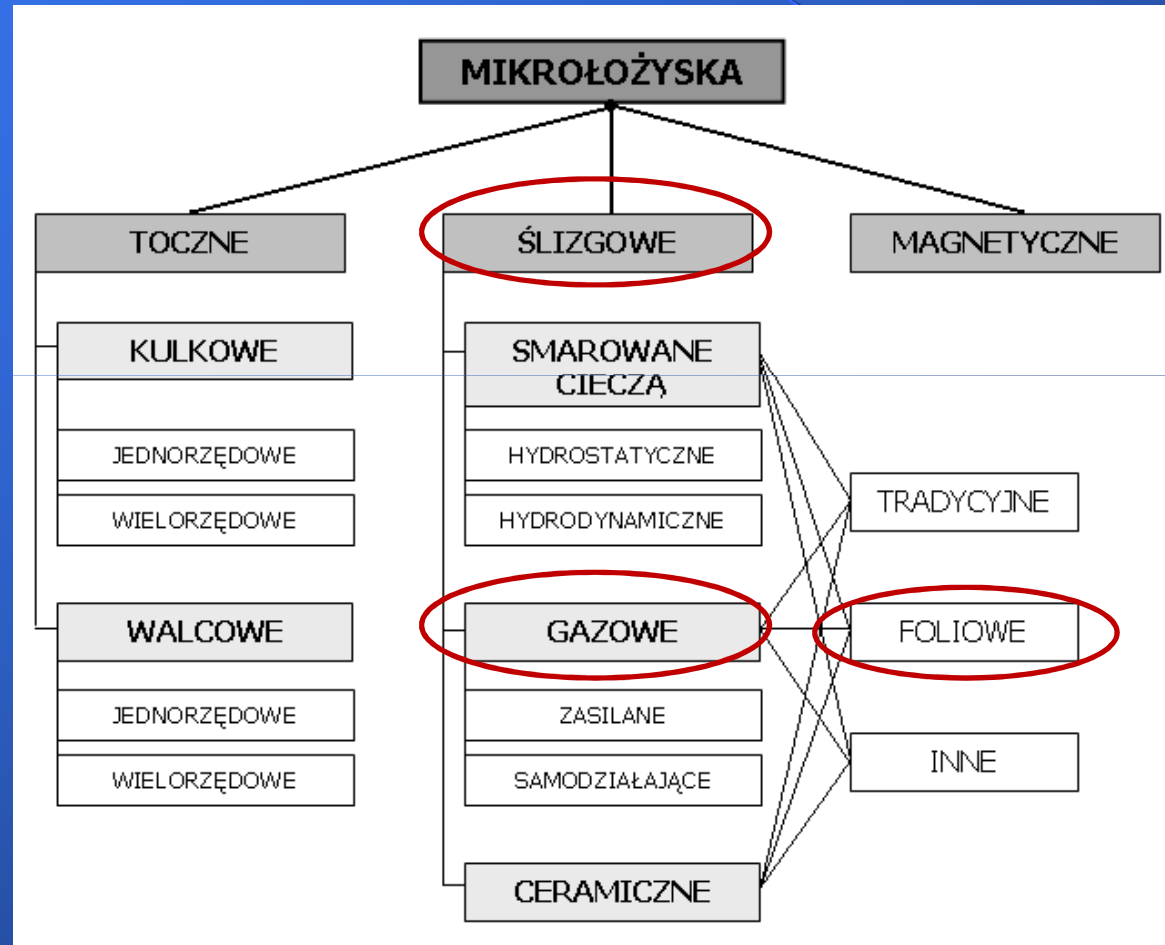
Witold PIEKOSZEWSKI, Jan WULCZYŃSKI



Warsztaty Tribologiczne PTT – ITeE-PIB  
„TRIBOTESTING”  
Radom, 28.06.2011

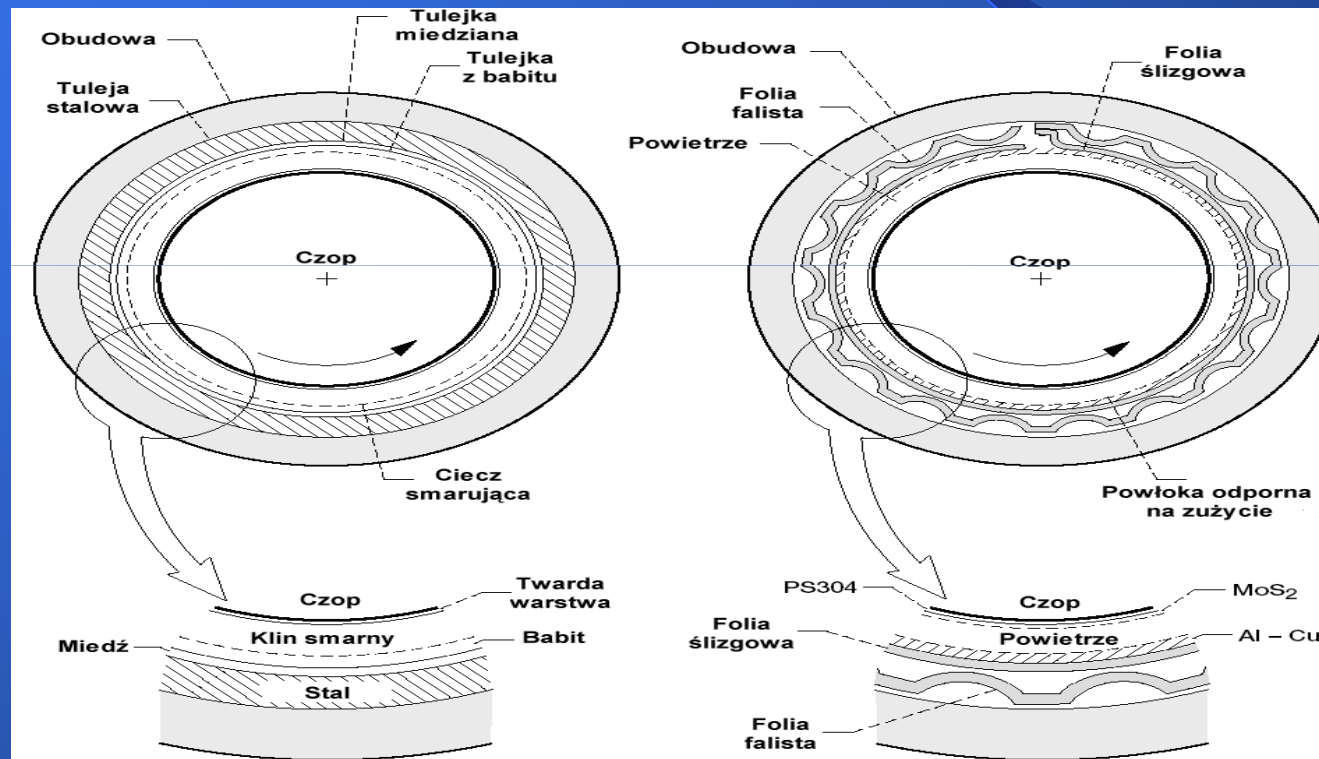
## Urządzenie do badania materiałów na łożyska foliowe do wirników mikro turbin energetycznych

### Umiejscowienie łożysk foliowych w klasyfikacji mikrołożysk



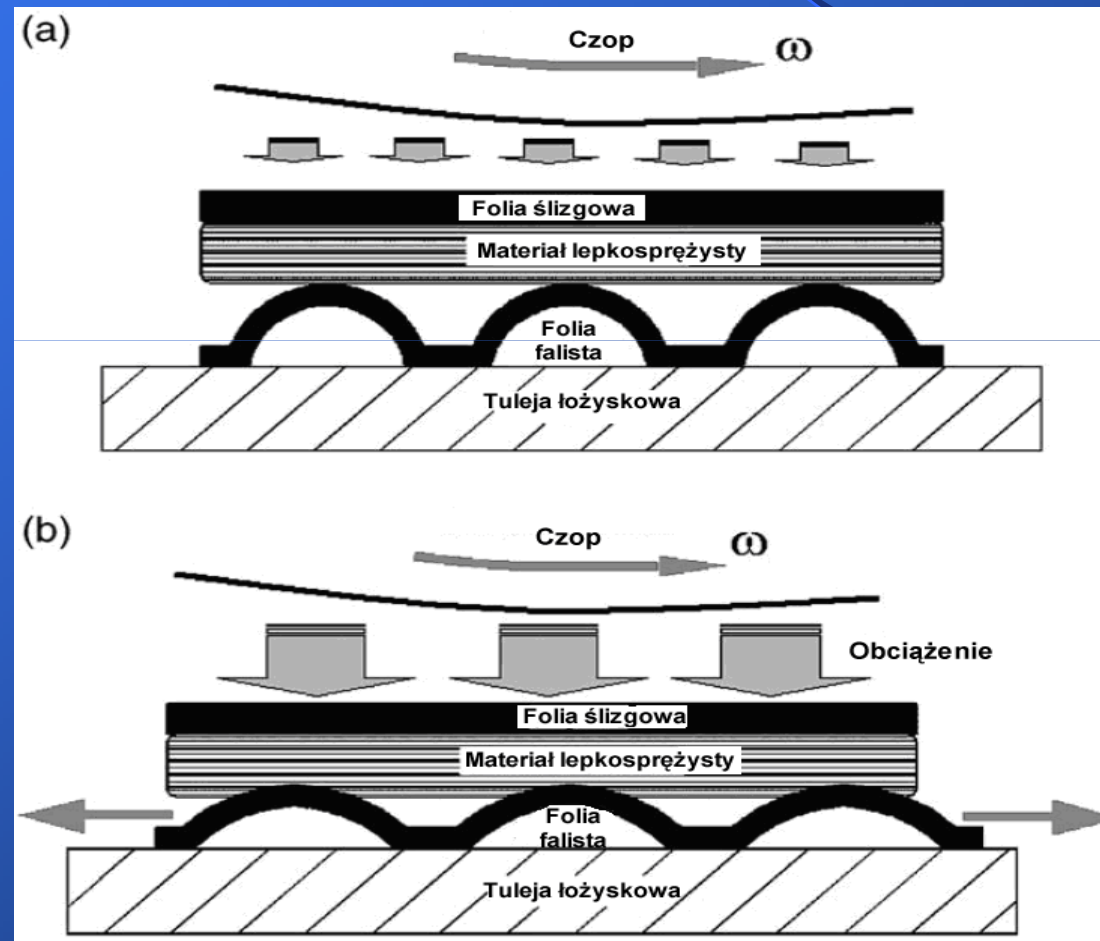
## Urządzenie do badania materiałów na łożyska foliowe do wirników mikroturbin energetycznych

### Porównanie idei działania łożyska ślizgowego smarowanego cieczą i łożyska gazowo-foliowego



## Urządzenie do badania materiałów na łożyska foliowe do wirników mikro turbin energetycznych

### Zasada działania łożysk zawierających folię ślizgową i falistą



## Urządzenie do badania materiałów na łożyska foliowe do wirników mikroturbin energetycznych

---

### Założenia techniczne urządzenia:

- skojarzenie: folia/rolka
- obciążenia zadawanego mechanicznie w zakresie: od 10 do 200 N
- ruch: ciągły ślizgowy
- maksymalna prędkość poślizgu: 10 m/s
- maksymalna prędkość obrotowa wrzeciona: 10 000 obr/min
- maksymalne ciśnienie cieczy niskowrzącej: 8 barów
- maksymalna temperatura w komorze badawczej: 70°C
- smarowanie: obiegowe
- układ przygotowania cieczy niskowrzącej: zewnętrzny

## Urządzenie do badania materiałów na łożyska foliowe do wirników mikroturbin energetycznych

---

### Założenia do systemu pomiarowo-sterującego urządzenia

#### ➤ pomiary:

- czasu badania / drogi tarcia / liczby cykli,
- momentu tarcia,
- prędkości obrotowej,
- temperatury w komorze badawczej,
- temperatury w pobliżu strefy styku w węźle tarcia,
- ciśnienia cieczy niskowrzącej.

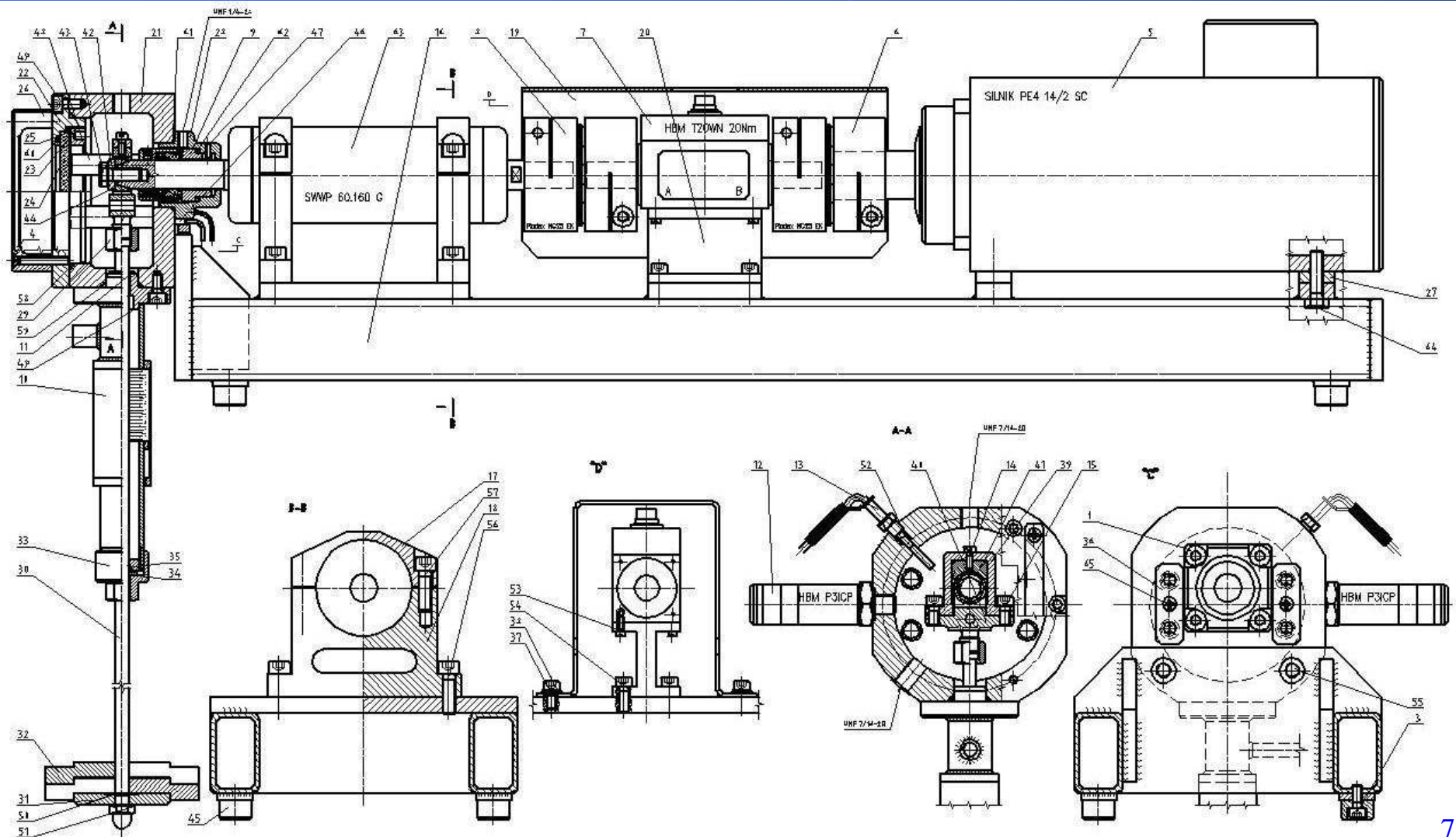
#### ➤ regulacja:

- prędkości obrotowej wrzeciona,
- temperatury w komorze badawczej,
- ciśnienia cieczy niskowrzącej.



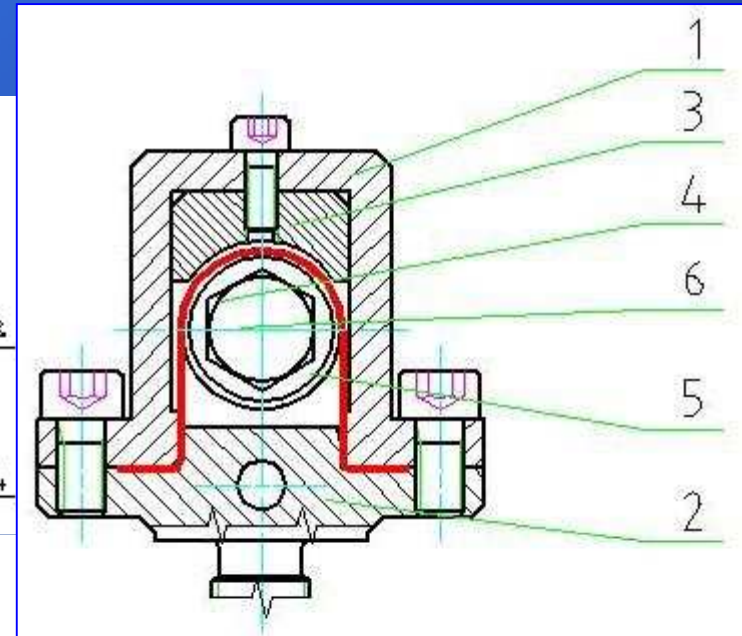
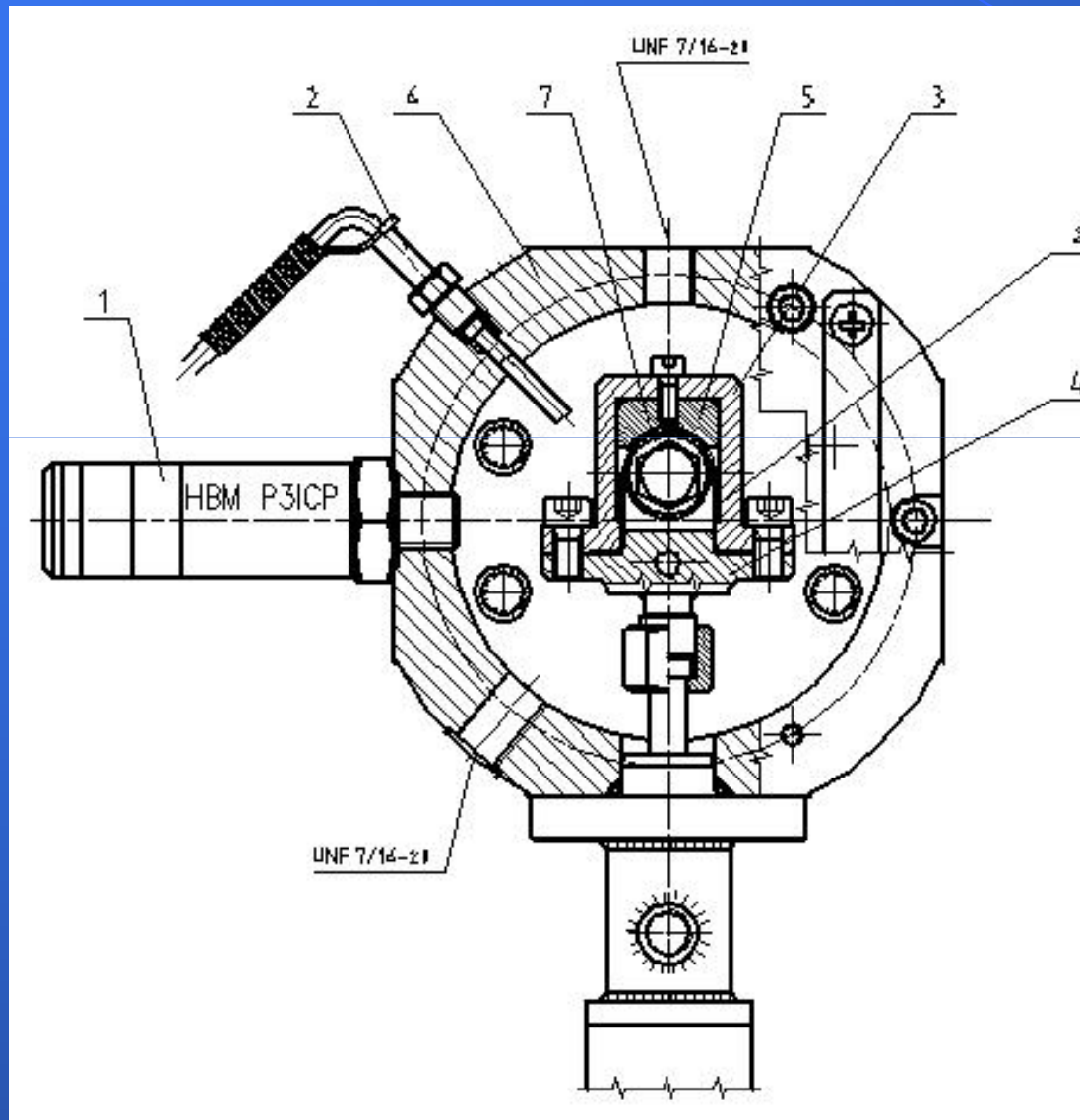
# Urządzenie do badania materiałów na łożyska foliowe do wirników mikroturbin energetycznych

## Rysunek zestawieniowy maszyny badawczej



## Urządzenie do badania materiałów na łożyska foliowe do wirników mikroturbin energetycznych

### Przekrój przez głowicę badawczą

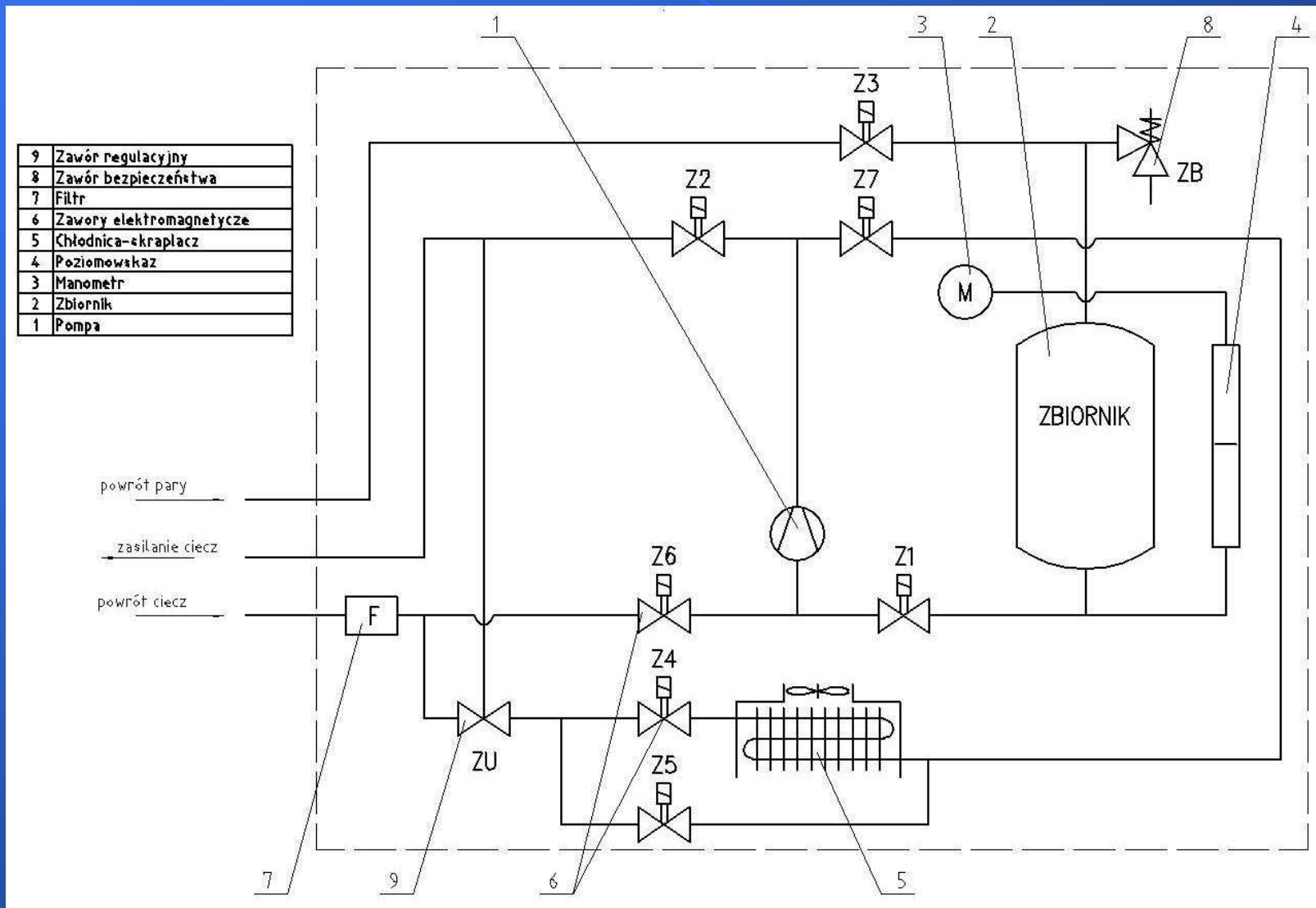


8	Foła
7	Wrzeciono
6	Komora badawcza
5	Ogranicznik uchwyty
4	Stopka uchwyty
3	Obiekt uchwyty
2	Czujnik temperatury TP372K-4-41-M2x1
1	Przetwornik ciśnienia P3 ICP



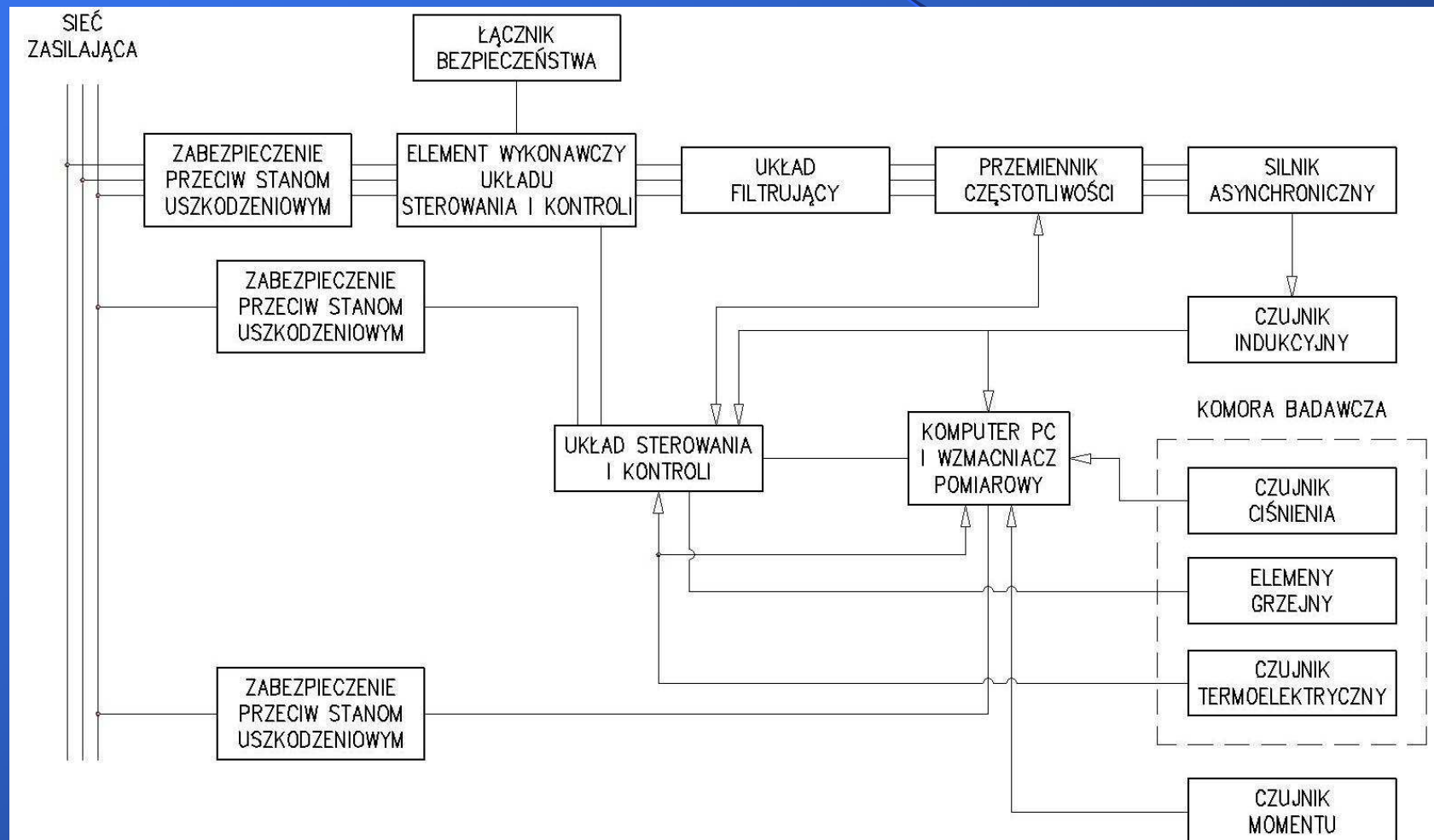
## Urządzenie do badania materiałów na łożyska foliowe do wirników mikro turbin energetycznych

### Schemat autonomicznego układu zasilania komory badawczej cieczą niskowrzącą



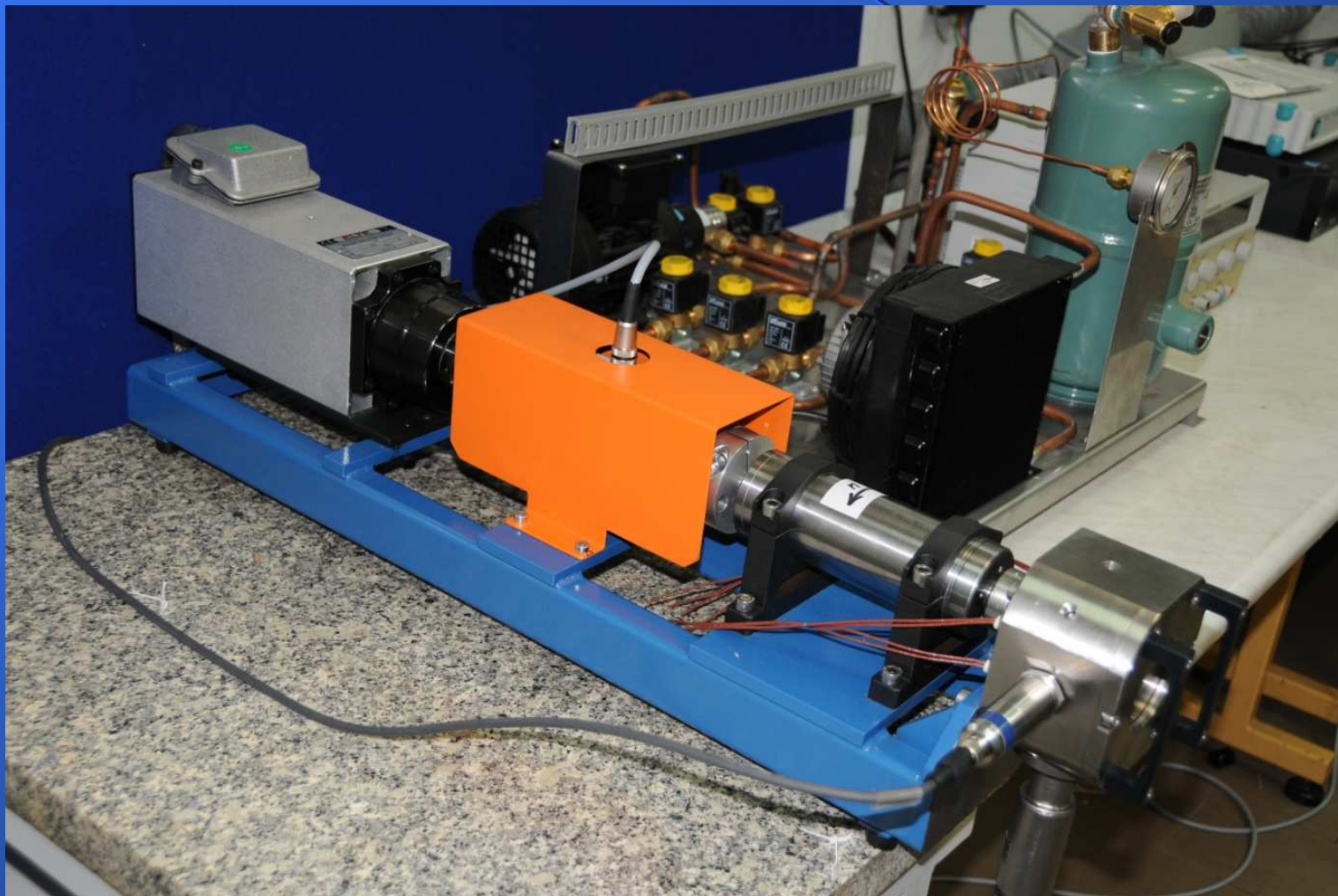
## Urządzenie do badania materiałów na łożyska foliowe do wirników mikroturbin energetycznych

### Schemat systemu sterująco-pomiarowego urządzenia do badania materiałów na łożyska foliowe



## Urządzenie do badania materiałów na łożyska foliowe do wirników mikroturbin energetycznych

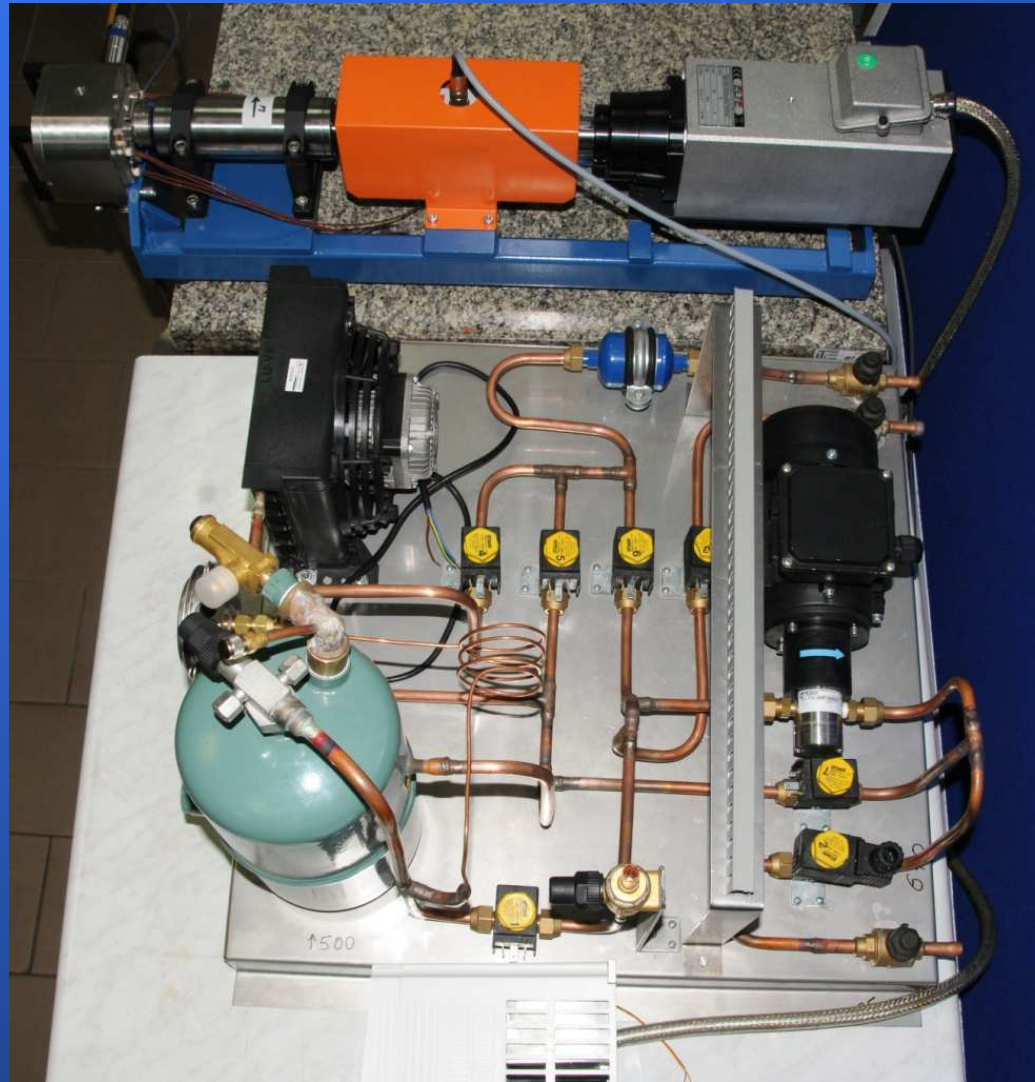
Zdjęcie modelu aparatu do badania materiałów na łożyska foliowe wraz z autonomicznym systemem zasilania czynnikiem niskowrzącym





## Urządzenie do badania materiałów na łożyska foliowe do wirników mikro turbin energetycznych

Autonomiczny systemu zasilania głowicy badawczej  
czynnikiem niskowrzącym



# Urządzenie do badania materiałów na łożyska foliowe do wirników mikroturbin energetycznych

Spider8 system settings

Slot	Type	Meas-Sig	Unit	Measuring range	Filter Type	Tare value	Allow
0	SR55	0.000	kHz	1 kHz	Variable	0.000 kHz	1
1	SR55	0.033	mV/V	3 mV/V	Variable	-0.028 mV/V	1
2	SR55	0.650	mV/V	125 mV/V	Variable	0.000 mV/V	1
3	SR55	-3.932	mV/V	3 mV/V	Variable	0.000 mV/V	1
4	SR01	0.001	V	0.1 V	Variable	0.000 V	1
8	DIG I/O	FFFF					

**ANALOG INPUT**  
(konfiguracja urządzenia zewnętrznego)

**Struktura wewnętrzna aplikacji systemu pomiarowo-sterującego**

**DIGITAL I/O**  
(konfiguracja WE/WY)

I/O Channel definition: C:\Remi\Catman32\T-20\_v1\T-20\_v1.IOD

ID	Name	Connection	Device type	Interface	Address
1	Time	Time	Spider8	LPT1	
2	Force	Spider8	Spider8		
3	Displacement	Spider8	Spider8		
4	Temperature	Spider8	Spider8		
5	Digital Output 0	Spider8	Spider8		
6	Digital Output 1	Spider8	Spider8		
7	Digital Output 2	Spider8	Spider8		
8	Digital Output 3	Spider8	Spider8		
9	Digital Output 4	Spider8	Spider8		
10	Digital Output 5	Spider8	Spider8		
11	Digital Output 6	Spider8	Spider8		
12	Digital Output 7	Spider8	Spider8		

**SKRYPT**  
(sekwencje kodów poleceń)

```
Script (C:\Remi\Catman32\T-20_v1\T-20_v1.SCT)
File Worksheet Edit SUB Compiler Icons Help

T-20_V1_SCP
T-20_V1_SCT
MAIN

TRIG_1 StartLevel = 5
Trig_1 TriggerStyle = 0
Trig_1 PreTrigger = 0
Trig_1 Awared = 1

DO 0

IF EVENT=STOP
EVENT=0
BREAK
ENDIF

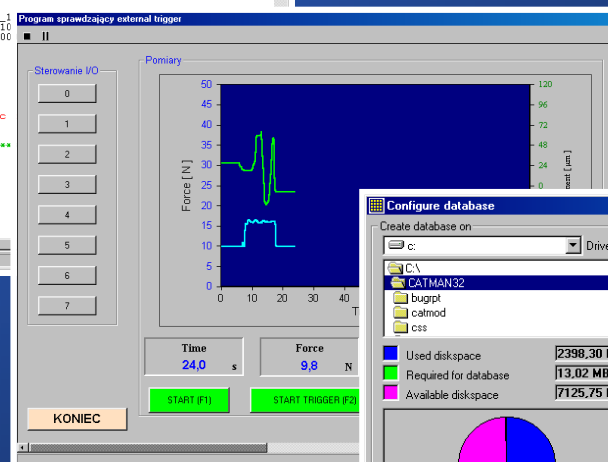
TRIGON TRIG_1
ACQStart 1 10
ACQRead 1 300
Update -P
ACQStore
ACQStop
TRIGOFF

REM

LOOP
Message "Koniec"
ENDIF

REM *****
IF EVENT=STOP
DIO_Vrt 5 1
DIO_Vrt 6 1
DIO_Vrt 7 1
DIO_Vrt 8 1
DIO_Vrt 9 1
ENDIF
```

**WIZUALIZACJA**  
(graficzna prezentacja wyników, wybór opcji przez operatora)



**OPERACJE NA ZBIORACH DANYCH POMIAROWYCH**

Configure database

Create database on: c:\

Channel layout

Max. channels	Max. Length	Format	Max. Byte
20	2048	Numerical	8

Apply to selected channels

	Max.	Format	Max. Byte
1	10000	Numerical	8
2	10000	Numerical	8
3	10000	Numerical	8
4	10000	Numerical	8
5	10000	Numerical	8
6	10000	Numerical	8
7	10000	Numerical	8
8	10000	Numerical	8
9	10000	Numerical	8
10	10000	Numerical	8
11	10000	Numerical	8
12	10000	Numerical	8
13	10000	Numerical	8
14	10000	Numerical	8
15	10000	Numerical	8
16	10000	Numerical	8
17	10000	Numerical	8

Used disk space 2398.30 MB  
 Required for database 13.02 MB  
 Available disk space 7125.75 MB

Delete database upon program end  
 Auto-Recover database upon program start  
 Read - Ahead Cache 10 Values  
 Write - Cache 10 Values

Buttons: Help, Save configuration..., Load configuration..., OK, Cancel

**Urządzenie do badania materiałów na łożyska foliowe  
do wirników mikroturbin energetycznych**

---

*Praca naukowa finansowana ze środków Ministra Nauki i Szkolnictwa  
Wyższego, wykonana w ramach realizacji  
Programu POIG.01.03.01-00-027/08 pn.*

**„Wykorzystanie materiałów i konstrukcji inteligentnych do opracowania  
konceptji i wykonania innowacyjnego systemu łożyskowania wirników  
mikroturbin energetycznych”**

*w Programie Operacyjnym Innowacyjna Gospodarka*



Urządzenie do badania materiałów na łożyska foliowe  
do wirników mikroturbin energetycznych

---

*Dziękuję za uwagę*

## Urządzenie do badania materiałów na łożyska foliowe do wirników mikroturbin energetycznych

---