Aparatura do osadzania warstw metodami:

- **Rozpylania mgnetronowego**
  Magnetron sputtering – MS

- **Rozpylania z wykorzystaniem działa jonowego**
  Ion Beam Sputtering - IBS

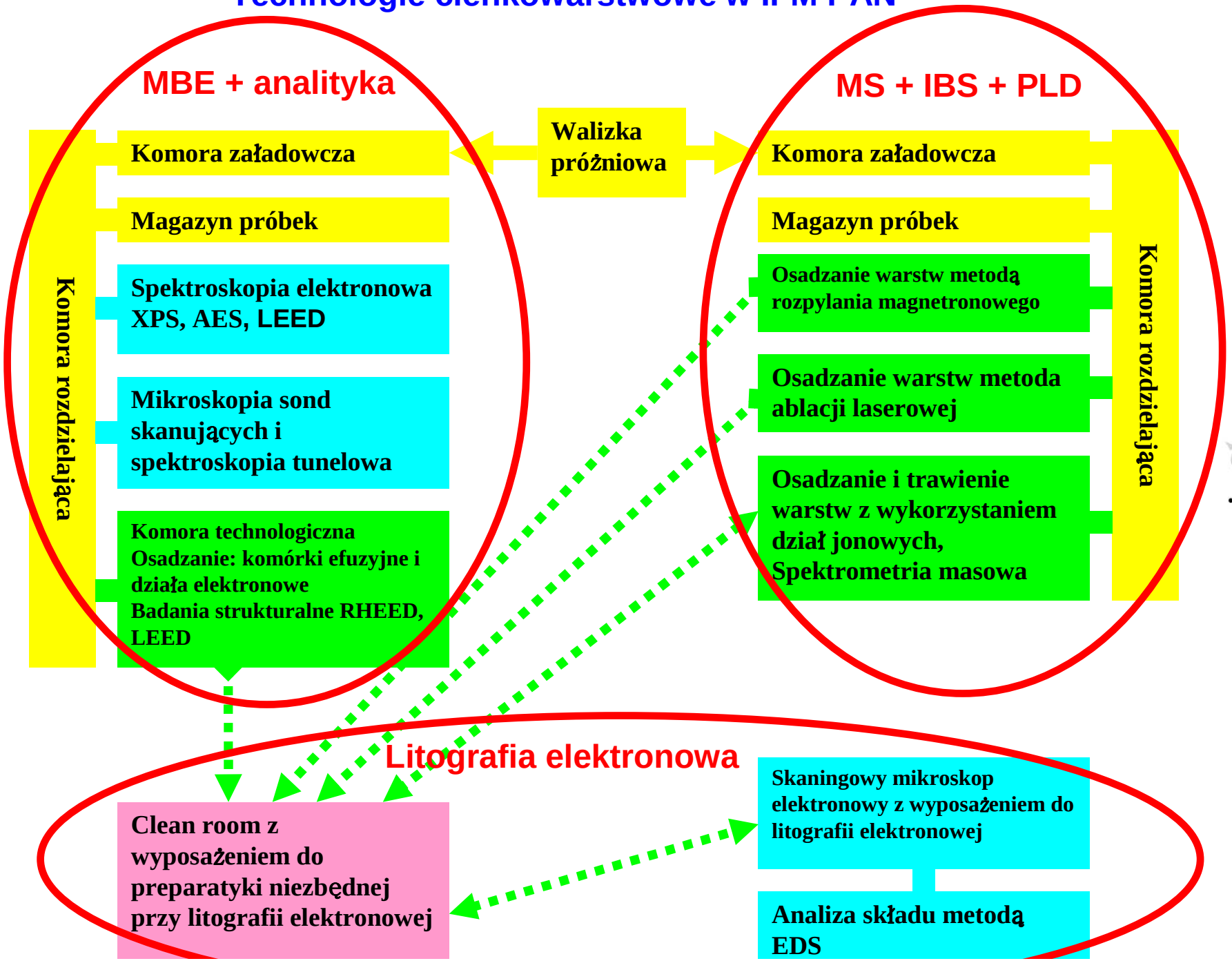
- **Odparowanie wywołane impulsami światła z lasera**
  Pulsed Laser Deposition - PLD

spin LAB

EUROPEAN UNION
EUROPEAN REGIONAL
DEVELOPMENT FUND

INNOVATIVE
ECONOMY
NATIONAL COHESION STRATEGY

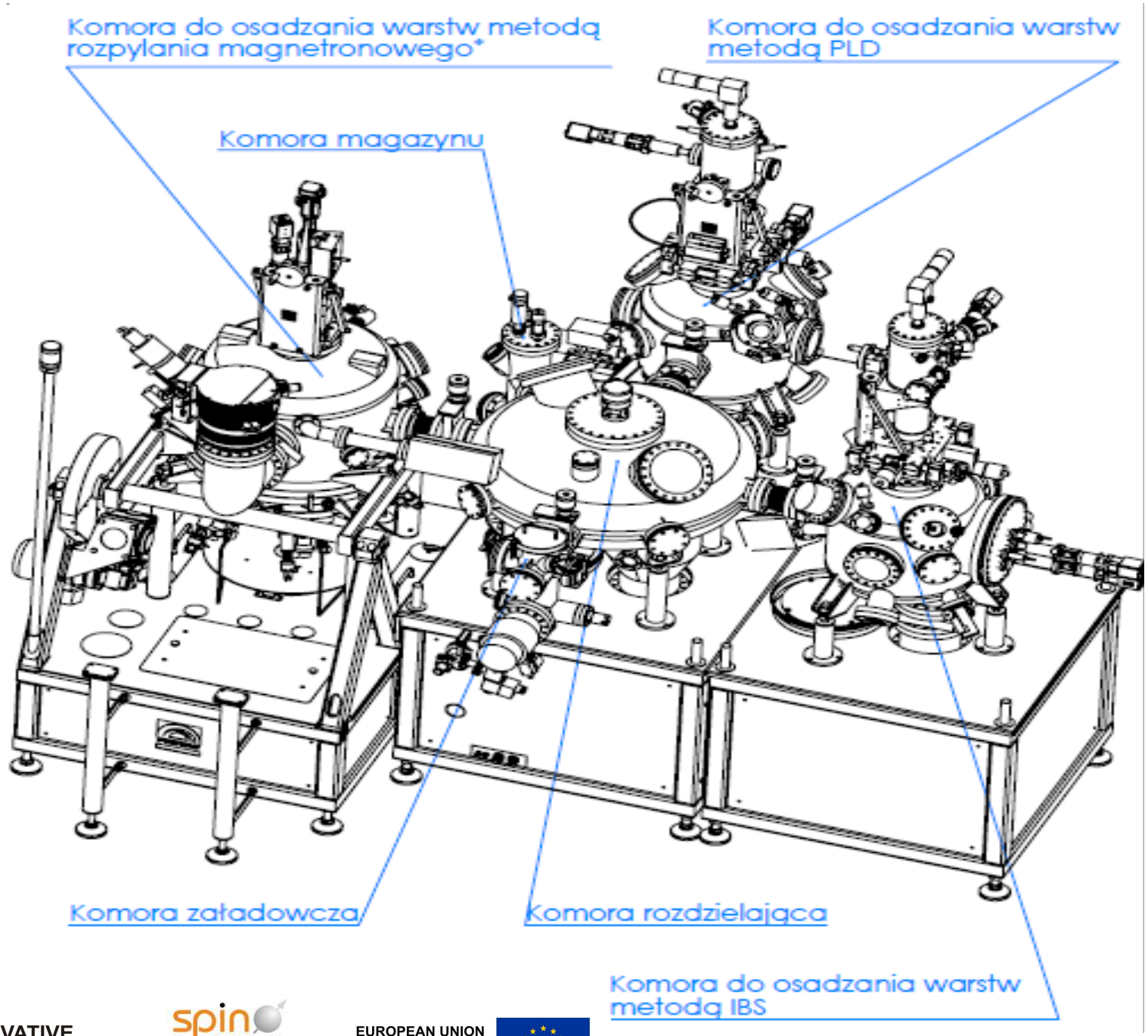
Technologie cienkowarstwowe w IFM PAN



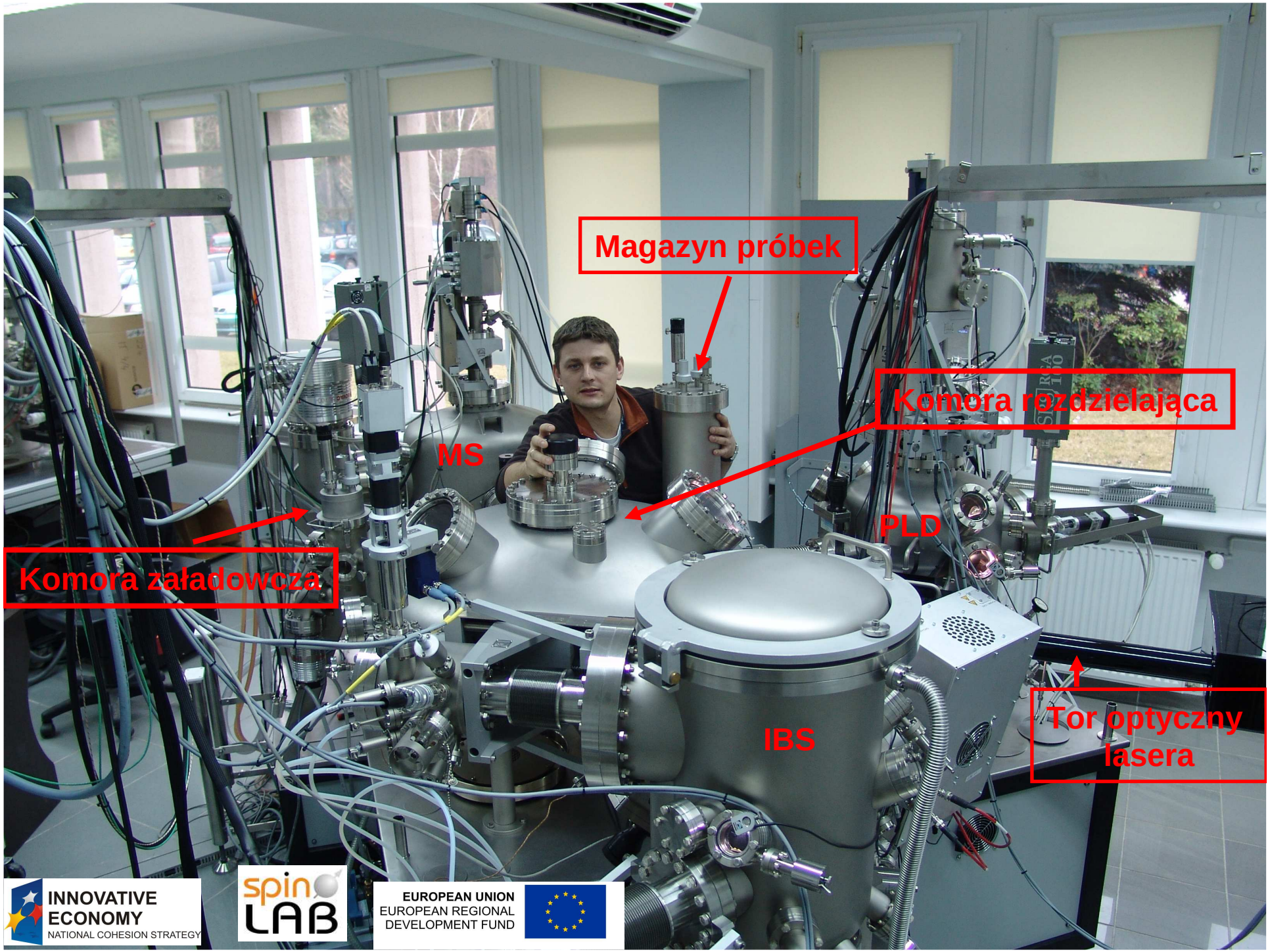
EUROPEAN UNION
EUROPEAN REGIONAL DEVELOPMENT FUND

spin LAB

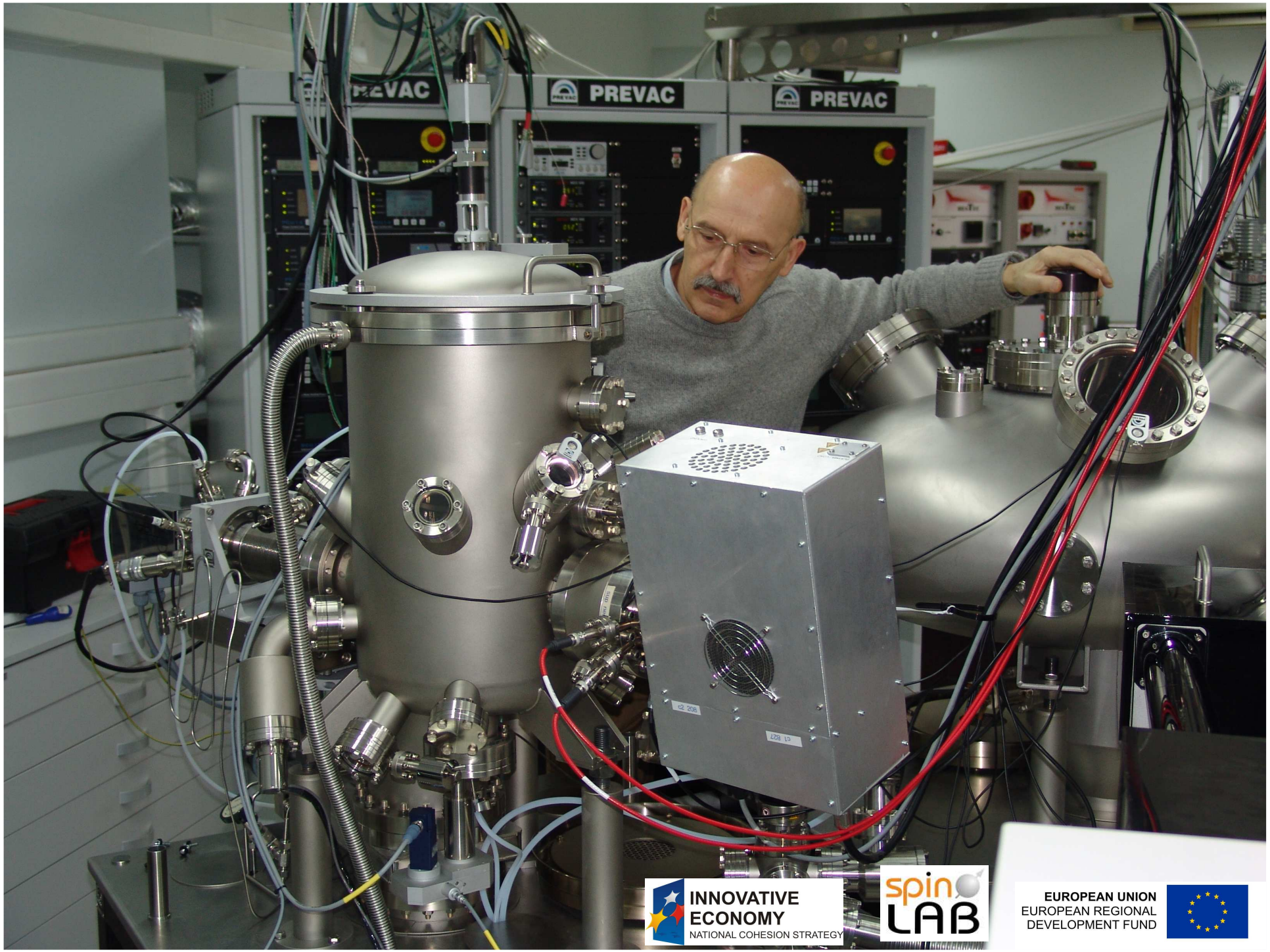
INNOVATIVE ECONOMY
NATIONAL COHESION STRATEGY



INNOVATIVE ECONOMY
NATIONAL COHESION STRATEGY
spin LAB
EUROPEAN UNION
EUROPEAN REGIONAL DEVELOPMENT FUND



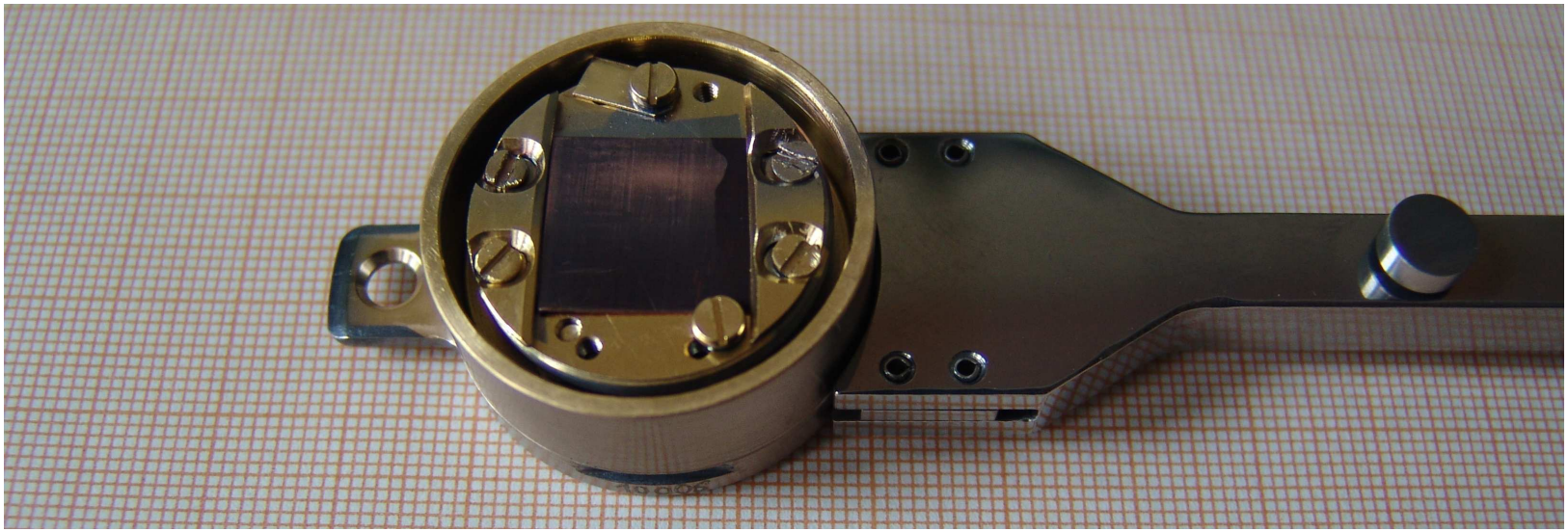
INNOVATIVE ECONOMY
NATIONAL COHESION STRATEGY
spin LAB
EUROPEAN UNION
EUROPEAN REGIONAL DEVELOPMENT FUND



INNOVATIVE ECONOMY
NATIONAL COHESION STRATEGY

spinLAB

EUROPEAN UNION
EUROPEAN REGIONAL DEVELOPMENT FUND



Nośniki podłoży (PREVAC)

Ten sam typ nośników stosowany we wszystkich aparaturach (MBE, analityka, PLD, IBS, MS) zapewnia:

- **transfer pomiędzy komorami (komory rozdzielające, walizka próżniowa) w warunkach UHV,**
- **osadzanie w szerokim zakresie temperatur do 1000°C**
- **montaż kwarcu do pomiaru grubości (szybkości osadzania)**
- **montaż puszki Faradaya**

INNOVATIVE ECONOMY
NATIONAL COHESION STRATEGY
spin LAB
EUROPEAN UNION
EUROPEAN REGIONAL DEVELOPMENT FUND

B

UV and UHV Systems

UHV SYSTEM PV128

Description

The PV128 magnetron sputtering system is dedicated to accurate and reproducible thin film layer deposition. It is configured to allow sputtering from both magnetic and non-magnetic target materials alike.
The deposition process is fully programmable via dedicated PC software and PLC controller .

Specification

The deposition chamber is equipped with numerous ports for diagnostics and ancillary equipment. The seven DN100CF ports located on the bottom of the chamber are occupied by the magnetron sources which are suitable for DC sputtering, RF/pulsed DC sputtering or reactive DC sputtering for the deposition of both metallic and compound layers.
The top of the chamber is mechanically hinged providing a large, unobstructed internal working area.
The ancillary ports are used to mount :

- Ion source,
- Thickness monitor,
- Additional gas dosing system,
- Residual Gas Analyzer,
- Pumping system with TSP pump,
- CCD camera,
- Load lock chamber,
- Manipulator

A two axis motorized manipulator mounts via the top of the chamber and contains two sample receiving stations: one in the focal point and the second over the magnetron.
This configuration allows deposition from each magnetron separately or from all magnetrons simultaneously with up to 30 deg. angle.

Konfiguracja konfokalna

Precision and Vacuum Technology

www.prevac.eu

MS – magnetron sputtering

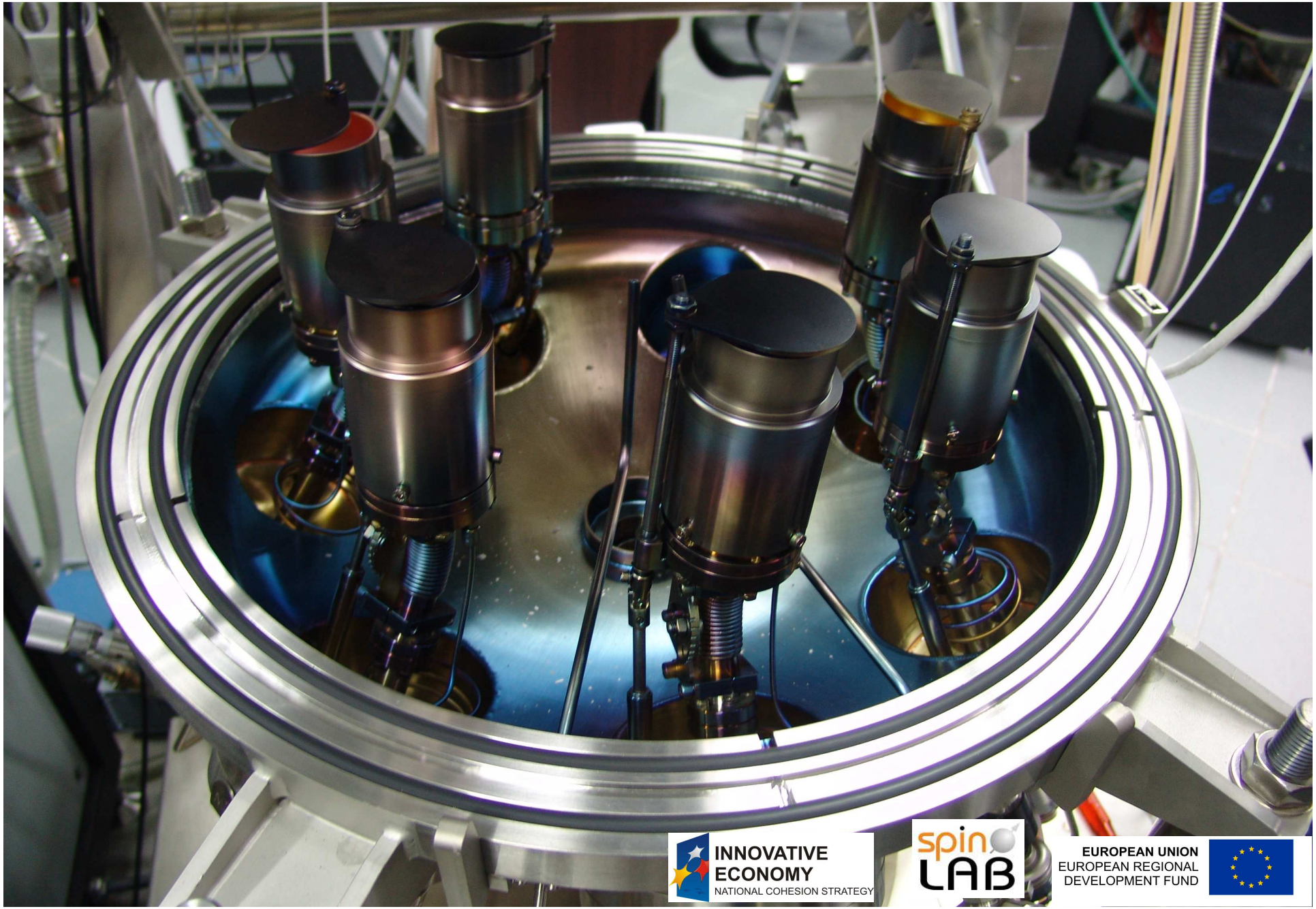
Pierwszy system do osadzania metodą rozpylania jonowego realizowany przez PREVAC
Pierwotnie 5 źródeł, obecnie 6
(Thin Film Consulting)

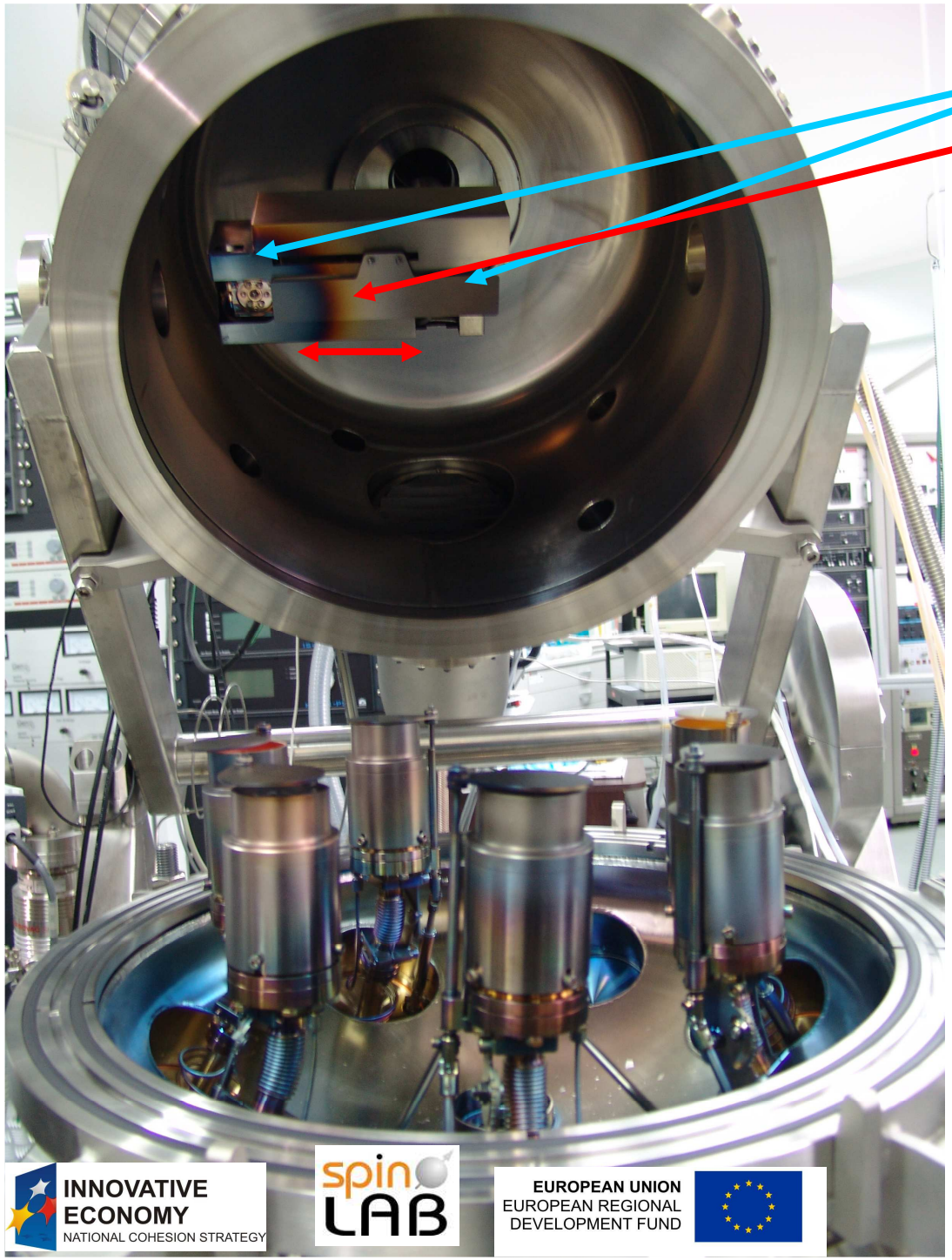
Zasilanie
3xDC
2xRF

Konfiguracja źródeł:
konfokalna-podłoże umieszczone centralnie
lub
planarna – podłoże na ramieniu przemieszczającym się nad poszczególne źródła

INNOVATIVE ECONOMY NATIONAL COHESION STRATEGY
spin LAB
EUROPEAN UNION EUROPEAN REGIONAL DEVELOPMENT FUND

Konfiguracja planarna źródeł





Dwie stacje nośników podłoży

Przesłona

Przesłona umożliwiająca osadzanie warstw klinowych

W konfiguracji konfokalnej (podłoże umieszczone centralnie) można osadzać dwa kliny z wzajemnie prostopadłym gradientem grubości.

W konfiguracji konfokalnej można osadzać stopy (równoczesna praca kilku źródeł) lub warstwy wielkokrotne. Odległość źródła – podłoże około 20cm

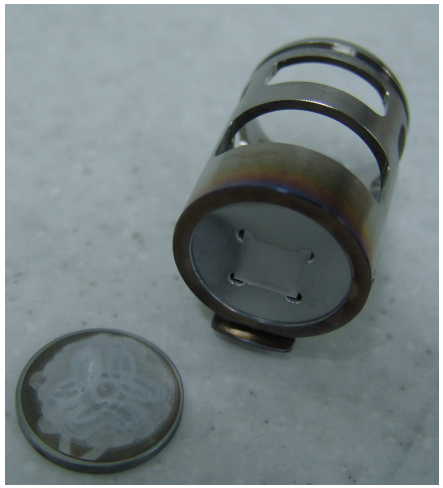
W konfiguracji planarnej można osadzać warstwy wielokrotne z kolejnych źródeł lub mieszając materiały z dwóch sąsiadujących źródeł (co-sputtering). Odległość źródło – podłoże regulowana w zakresie 4 – 25 cm.

PLD

Podstawowe przeznaczenie:

•Osadzanie warstw wieloskładnikowych (*w metodzie PLD uzyskuje się dobre odwzorowanie składu targetu*)
•Osadzanie warstw tlenkowych

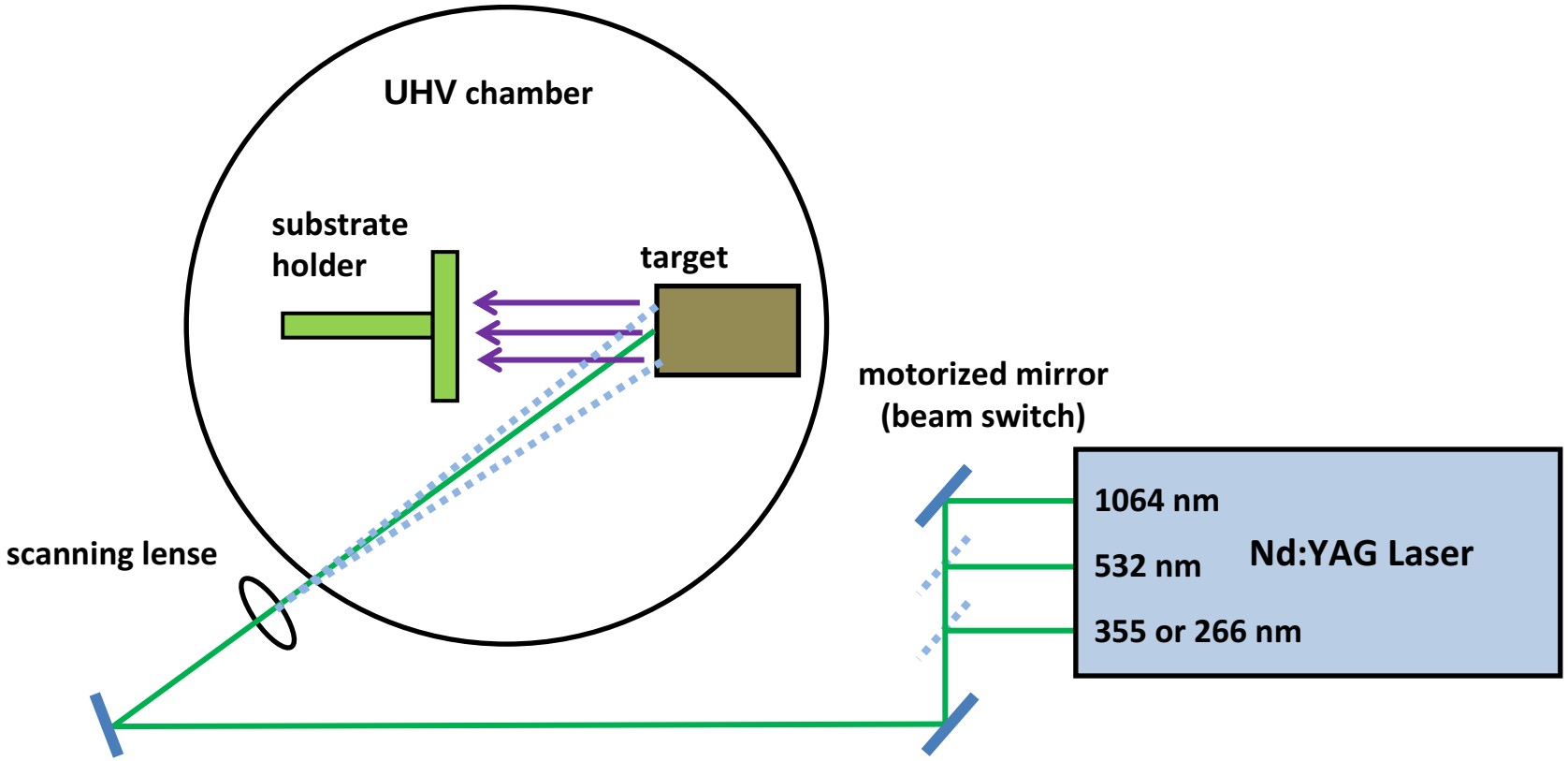
Możliwość zamontowania 6 targetów (rozmiar targetu Φ_{max} = 25 mm, dowolny kształt)
Możliwość transferu targetów poprzez komorę załadowczą



Analiza gazów resztkowych
Temperatura podłoża do 1000° C
Pomiar grubości i szybkości osadzania
Możliwość wykonania warstw klinowych (dwa wzajemnie prostopadłe kliny)
Nanoszenie wielowarstw można zautomatyzować dzięki specjalnemu oprogramowaniu.

INNOVATIVE ECONOMY
NATIONAL COHESION STRATEGY
spin LAB
EUROPEAN UNION
EUROPEAN REGIONAL DEVELOPMENT FUND

Schemat aparatury PLD



INNOVATIVE ECONOMY
NATIONAL COHESION STRATEGY
spin LAB
EUROPEAN UNION
EUROPEAN REGIONAL DEVELOPMENT FUND

Laser Nd:YAG Quantel YG 980 może generować 4 długości fali:

1064 nm	– Podczerwień	– o mocy 2.55 J
532 nm	– Zieloną	– o mocy 1.65 J
355 nm	– Bliski nadfiolet	– o mocy 0.85 J
266 nm	– Nadfiolet	– o mocy 0.23 J

•Wielkość plamki po skupieniu na targecie wynosi 2-3 mm w zależności od długości fali.

INNOVATIVE ECONOMY
NATIONAL COHESION STRATEGY
spin LAB
EUROPEAN UNION
EUROPEAN REGIONAL DEVELOPMENT FUND

- Maksymalne prędkości nanoszenia wynoszą kilkadzisiąt A/s.
- Można je zmniejszyć do dziesiątych części A/s zmieniając:
  - Opóźnienie wzmacniacza – zmniejszenie mocy wyjściowej lasera (min. 10%)
  - długości fali wyjściowej (1064, 532, 355, 266 nm)
  - częstotliwości strzałów (10, 5, 2, 1 Hz)
  - odległość próbki od podłoża (w zakresie 6 – 12cm)

Materiał	Prędkość	Moc	Dł. fali
	A/s	mJ	
Co	0,12	125	532
Co	0,18	140	532
Co	0,52	300	532
Co	0,47	280	355
Co	0,53	375	355
Au	0,32	140	532
Au	0,44	200	532

INNOVATIVE ECONOMY
NATIONAL COHESION STRATEGY
spin LAB
EUROPEAN UNION
EUROPEAN REGIONAL DEVELOPMENT FUND

IBS

Podstawowe przeznaczenie:

Jonowe trawienie warstw przez maski wytworzone w procesie litografii elektronowej
Możliwość kontroli składu trawionego (rozpylanego materiału) – analiza e/m

Osadzanie warstw wieloskładnikowych

Możliwość zamontowania 3 lub 4 targetów (rozmiar targetu Φ = 50 mm lub 50x50mm),

Analiza gazów resztkowych
Temperatura podłoża do 1000° C
Pomiar grubości i szybkości osadzania
Możliwość wykonania warstw klinowych (dwa wzajemnie prostopadłe kliny)
Możliwość rotacji nośnika podłoży

Uchwyt dla czterech targetów

INNOVATIVE ECONOMY
NATIONAL COHESION STRATEGY
spin LAB
EUROPEAN UNION
EUROPEAN REGIONAL DEVELOPMENT FUND

Osadzanie warstw

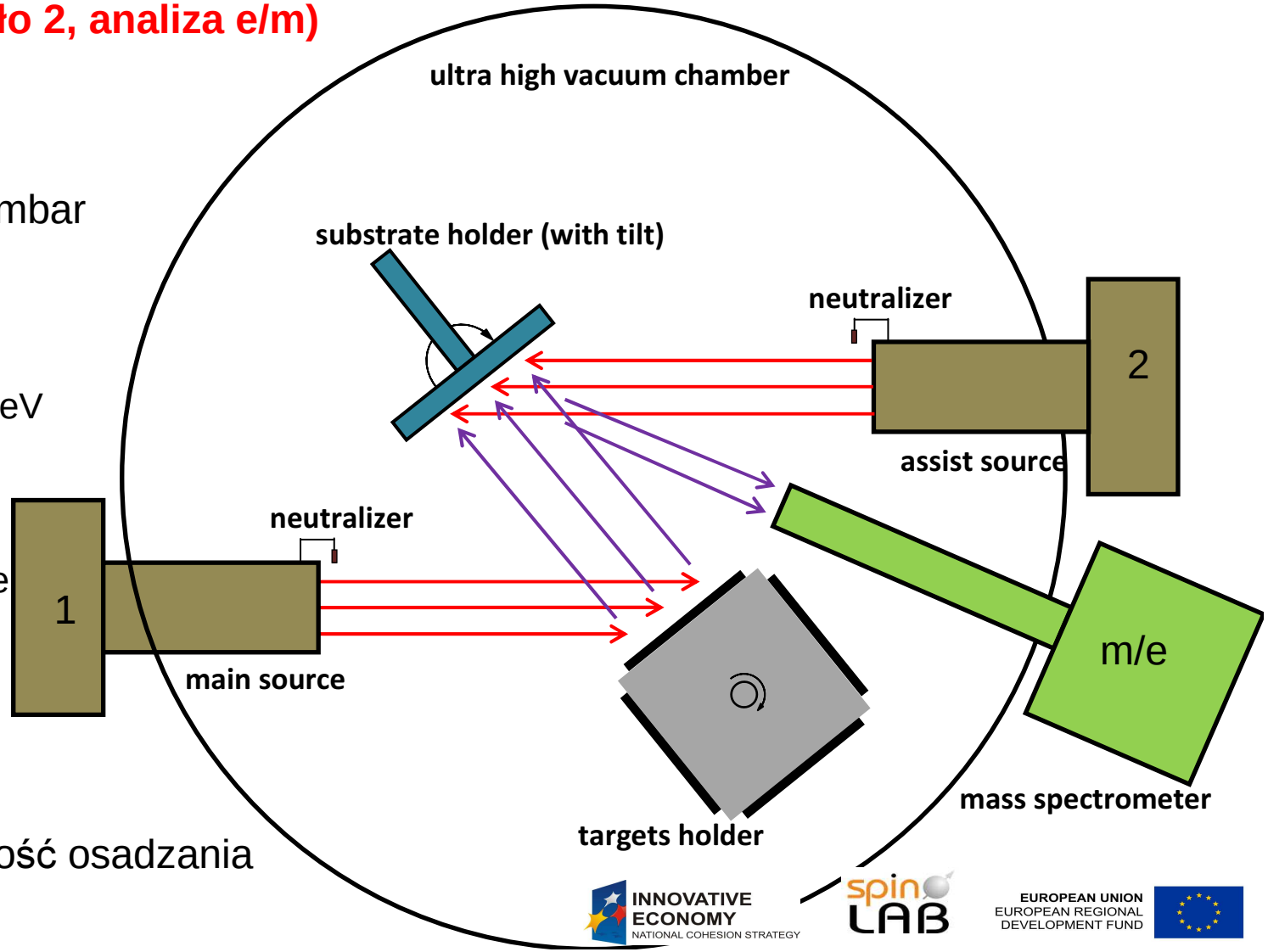
- Ion beam sputtering (tylko działo podstawowe - 1)
- Ion Beam Sputtering with Ion Assisted Deposition (oba działa)

Trawienie jonowe

- Ion etching (działo 2, analiza e/m)

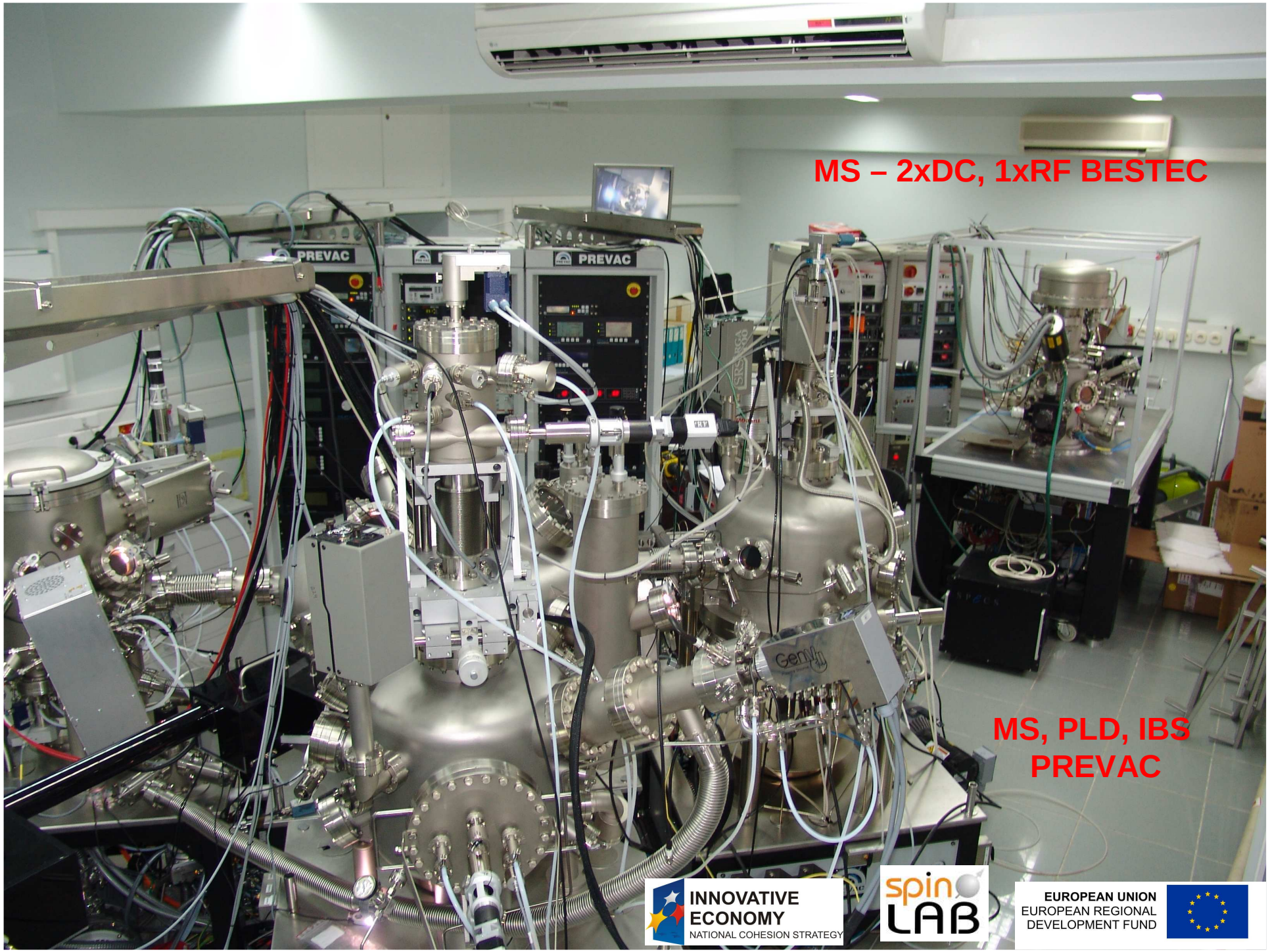
$5x10^{-4} \leq p_{Ar} \leq 5x10^{-5}$ mbar

Działa jonowe
Energia jonów ≤ 2000eV
Prąd jonowy ≤ 20mA
Możliwość
pracy z gazami
aktywnymi chemicznie



Maksymalna szybkość osadzania
dla Cu = 0,15A/s

INNOVATIVE ECONOMY NATIONAL COHESION STRATEGY
spin LAB
EUROPEAN UNION EUROPEAN REGIONAL DEVELOPMENT FUND



INNOVATIVE ECONOMY
NATIONAL COHESION STRATEGY

spin LAB

EUROPEAN UNION
EUROPEAN REGIONAL DEVELOPMENT FUND

Certyfikat

Germanischer Lloyd Polen Sp. z o.o. Oddział Warszawa, 00-876 Warszawa, ul. Ogrodowa 58
zaświadcza niniejszym, że

Instytut Fizyki Molekularnej PAN w Poznaniu

Laboratorium osadzania cienkich warstw metodami rozpylania jonowego i ablacji laserowej

ul. Mariana Smoluchowskiego 17, PL-60-179 Poznań, Polska

wprowadziło i stosuje system zarządzania jakością dla zakresu:

Wytwarzanie cienkich warstw i układów warstwowych za pomocą metod fizycznych z fazy gazowej.

Audit przeprowadzony przez Germanischer Lloyd Polen Sp. z o.o. Oddział Warszawa wykazał, że system zarządzania jakością spełnia wymagania następującej normy:

ISO 9001:2008

Niniejszy certyfikat jest ważny od dnia **05.03.2012** do dnia **04.03.2015**

Warszawa, dnia 05.03.2012

Wydanie nr 1. Certyfikowany od marca 2012

Dagmara Żygowska

Certyfikat nr **QMS – 408 GL**

PCA Polskie Centrum Akredytacji
Certyfikacja Systemów Zarządzania
AC 112
QMS

Germanischer Lloyd Polen Sp. z o.o. Oddział Warszawa, ul. Ogrodowa 58, 00-876 Warszawa, Polska

INNOVATIVE ECONOMY
NATIONAL COHESION STRATEGY

spin LAB

EUROPEAN UNION
EUROPEAN REGIONAL DEVELOPMENT FUND