



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



**Politechnika
Śląska**

LASEREM PRZETNIESZ (PRAWIE) WSZYSTKO - NAWET SZYNY!

POCZUJ POCIĄG DO KOLEI

Poczuj pociąg do kolei

Projekt realizowany z Funduszy Europejskich w ramach
Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój 2014-2020,
umowa nr POWR.03.01.00-00-T070/18-00

Dofinansowanie projektu z UE:

110 364,66 PLN





A U T O R P R E Z E N T A C J I

Dr hab. inż. Krzysztof Labisz, prof. PŚ

materiały inżynierskie dla kolejnictwa

Mikroskopia elektronowa transmisyjna

Laserowa obróbka powierzchni

Krzysztof.labisz@polsl.pl

Ornitologia, falerystyka



Pokaz laserów

<https://www.google.pl/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiYpZXR-8DkAhULKVAKHT7DCHwQMwhrKBowGg&url=https%3A%2F%2Fpixabay.com%2Fpl%2Fillustrations%2Flaserowa-show-pokaz-laserowy-1514137%2F&psig=AOvVaw130QPlqQkt8KePINuO6GZw&ust=1568023169194671&ictx=3&uact=3>

1960

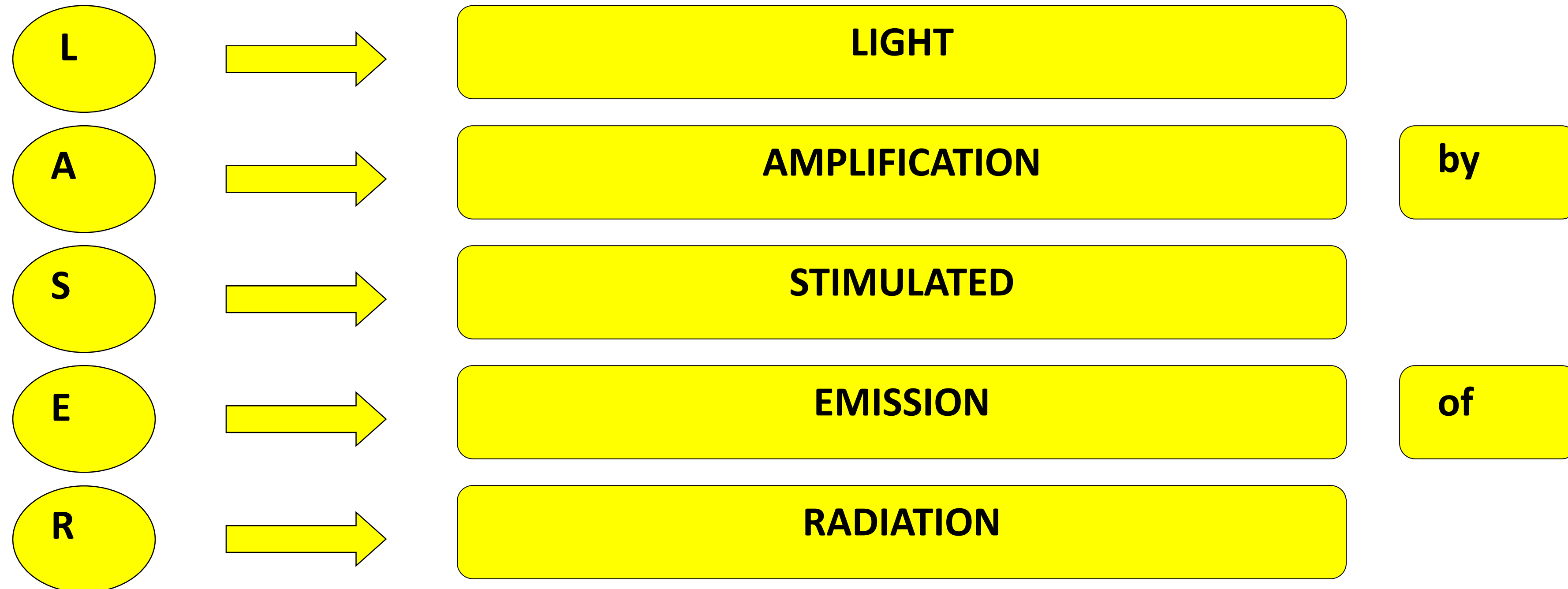
Początki lasera

15 maja 1960 amerykański naukowiec Theodore Maiman jako pierwszy pobudził do emisji wiązki światła laserowego poprzez pręt z rubinu, umieszczony wewnątrz potężnej lampy błyskowej. Wraz z tym jaskrawym impulsem głęboko czerwonej barwy rozpoczęła się era laserów.



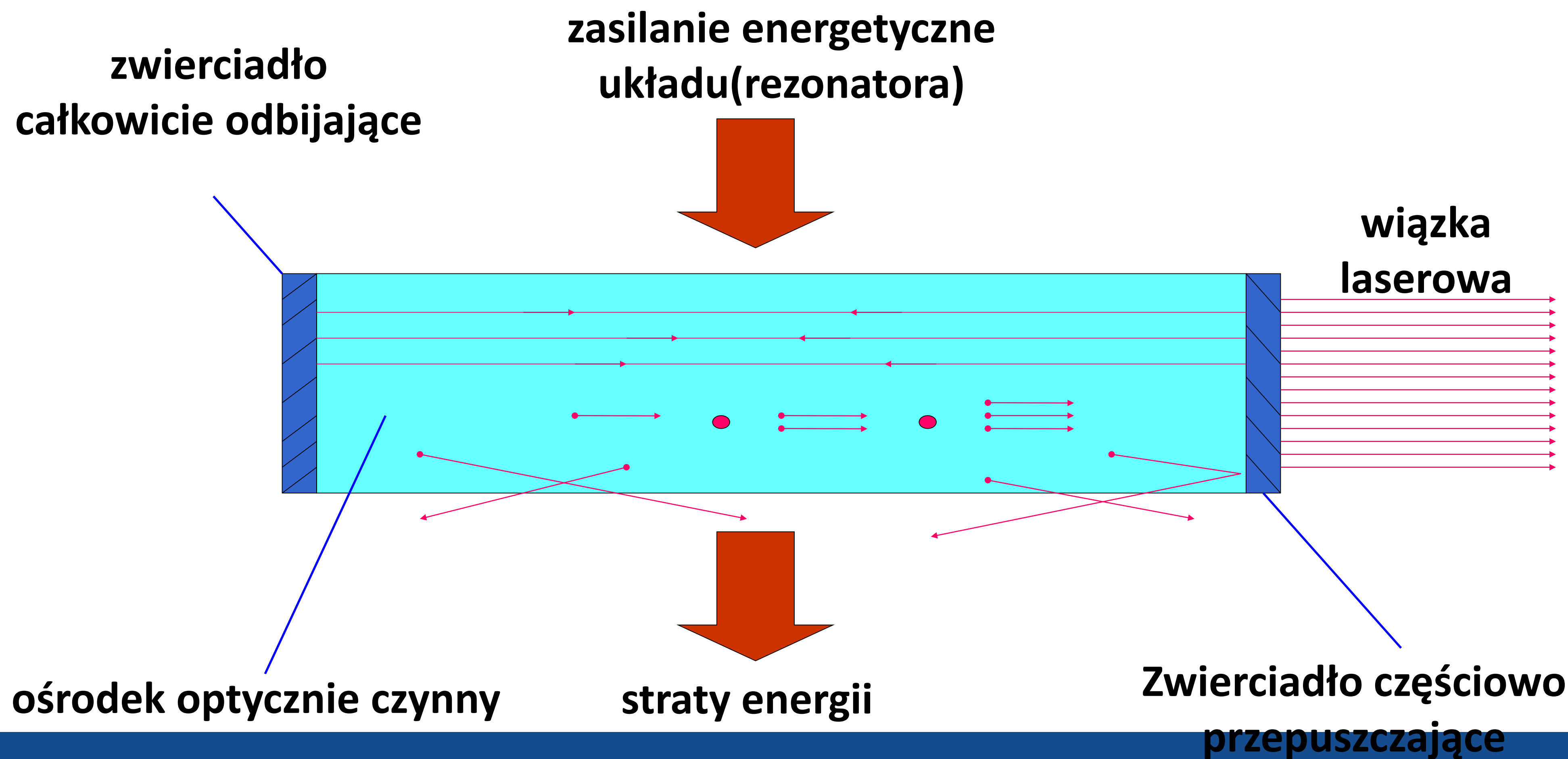
Theodore Maiman (z lewej), twórca urządzenia, które wyemitowało pierwszą wiązkę światła laserowego.

Znaczenie słowa LASER



Wzmocnienie światła przez (stymulowaną) wymuszoną emisję promieniowania

Akcja laserowa na podstawie lasera CO₂



Widmo fal elektromagnetycznych - długość fali wiązki elektronicznej

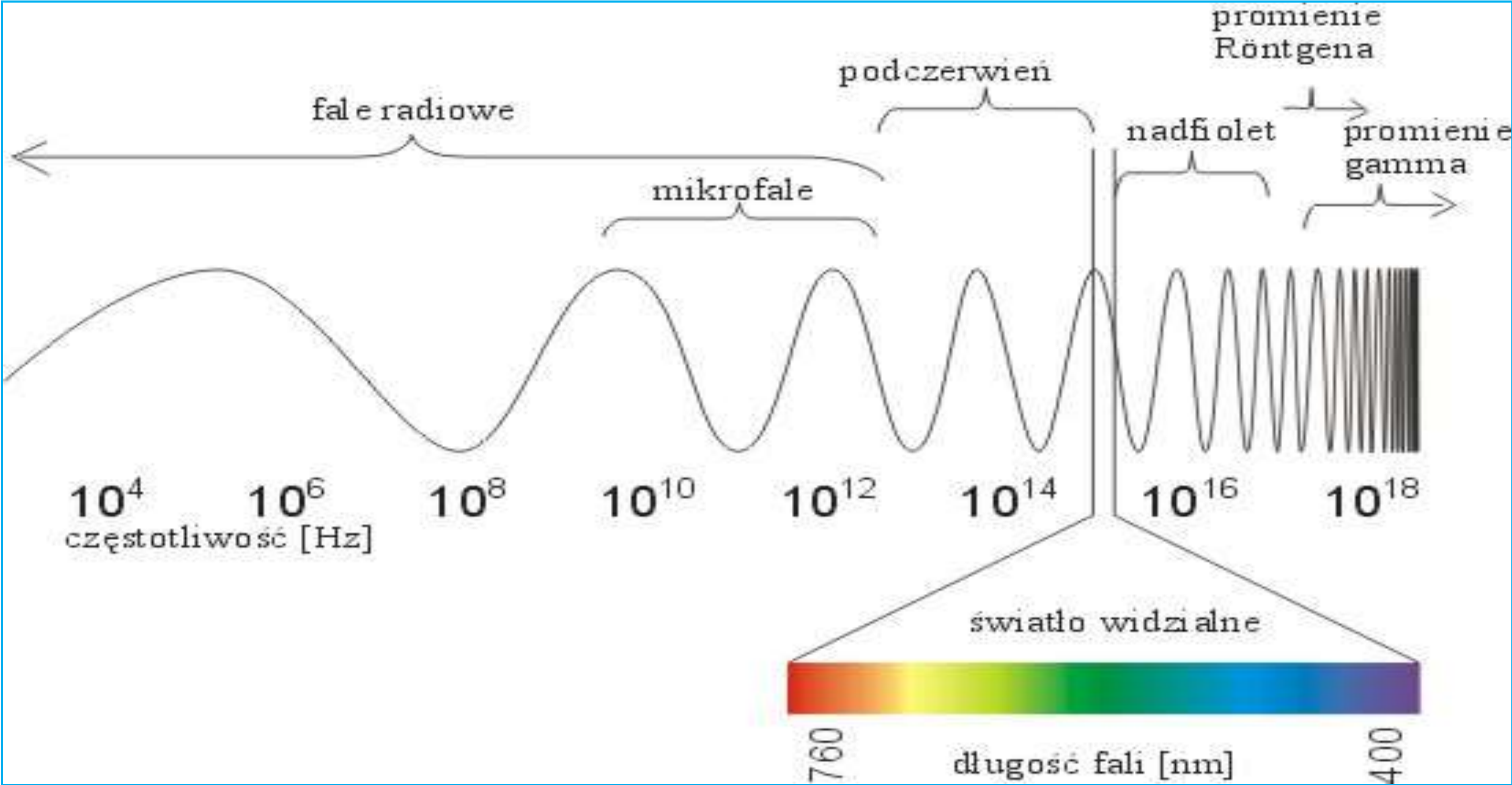


Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój



Rzeczpospolita
Polska

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



Napięcie przyspieszające V (kV)	Relatywistyczna długość fali λ , nm
20	0.00859
30	0.00698
40	0.00602
50	0.00536
60	0.00487
70	0.00448
80	0.00418
90	0.00392
100	0.00370
200	0.00251
300	0.00197
400	0.00164
500	0.00142
600	0.00126

Dla światła widzialnego długość fali wynosi 350–750 nm, natomiast długość fali wiązki elektronów dochodzi do 0,002 nm.



Politechnika
Śląska

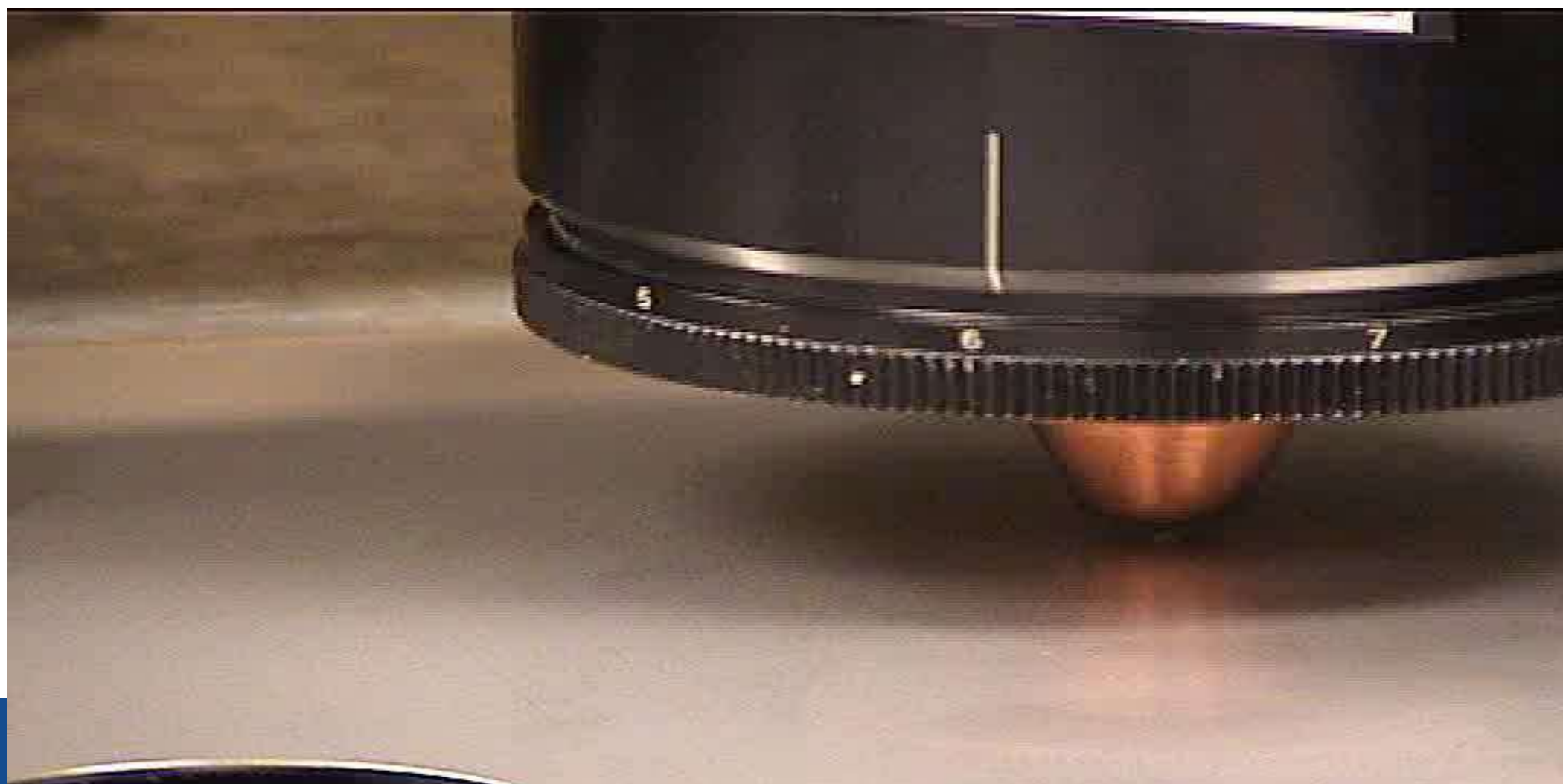
POCZUJ POCIĄG DO KOLEI

Zastosowania przemysłowe

Cięcie laserem



Cięcie laserem



Jak długość fali wpływa na rozdzielczość?



Fundusze Europejskie
Wzrost Edukacji i Rozwoju

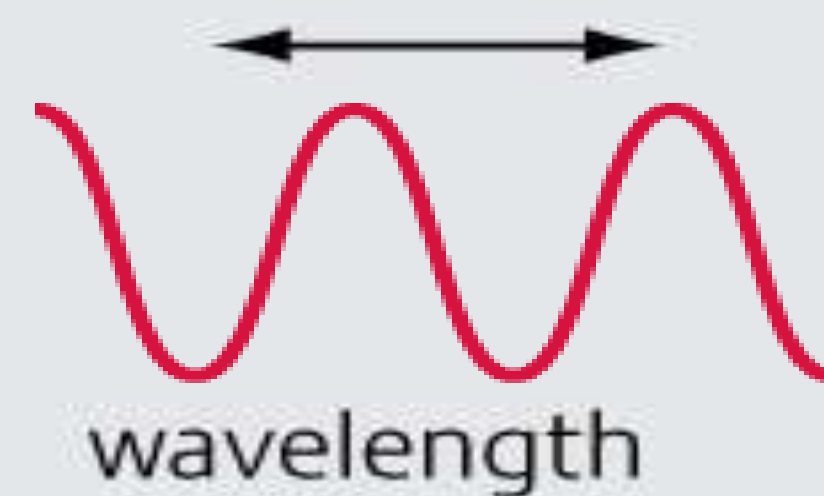


Rzeczpospolita
Polska

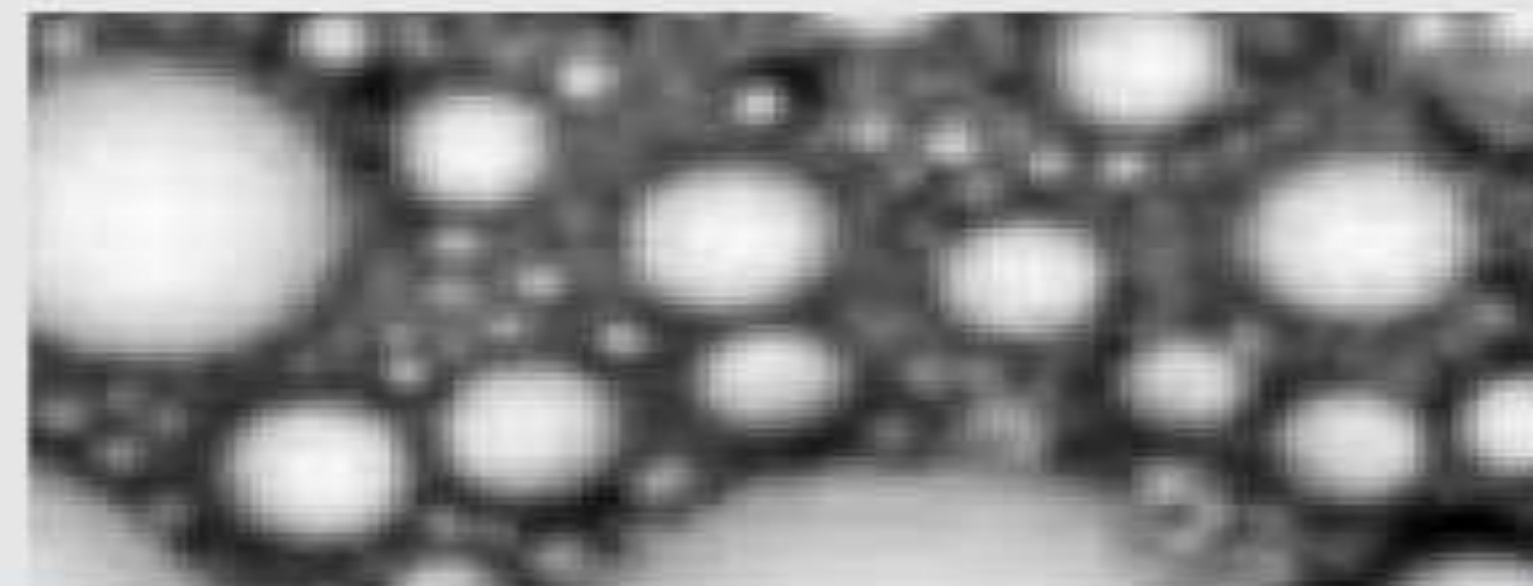
Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



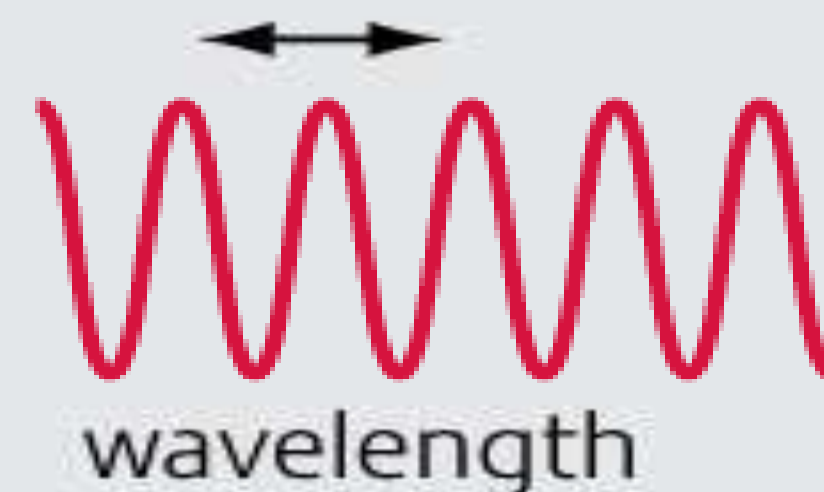
low frequency



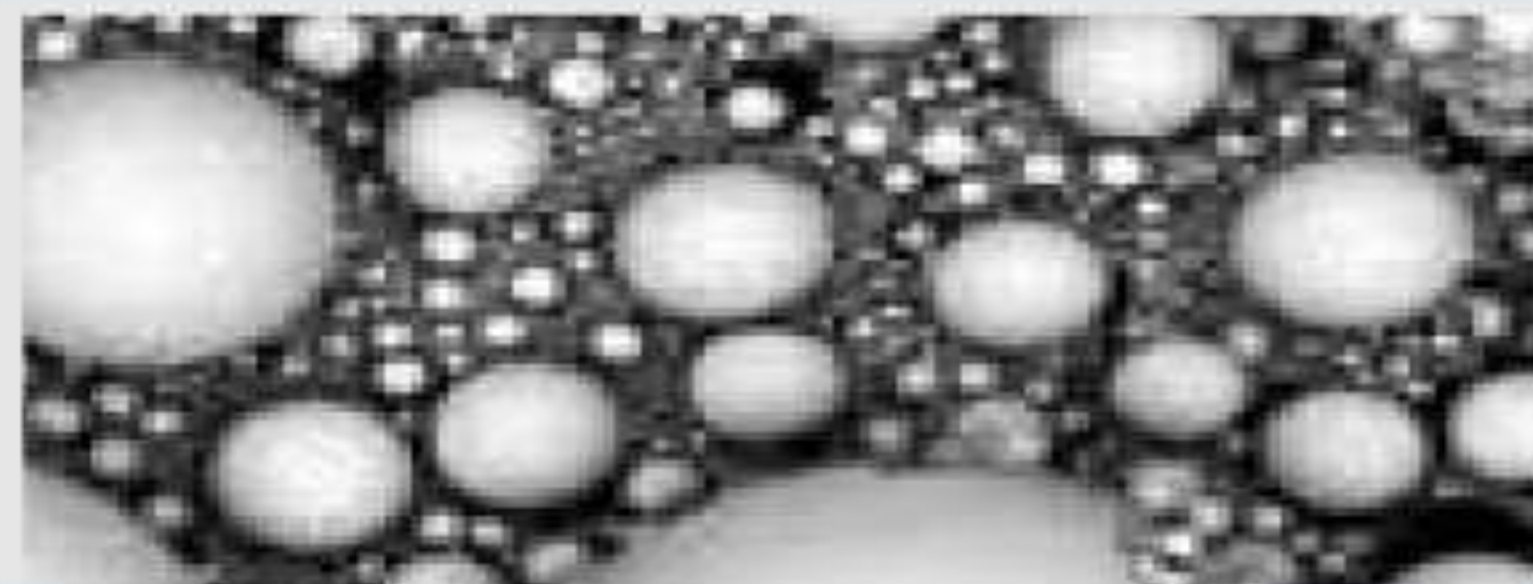
poor resolution



high frequency



good resolution



Politechnika
Śląska

POCZĄJ POCIĄG DO KOLEI

Dyfrakcja fali promieniowania elektromagnetycznego

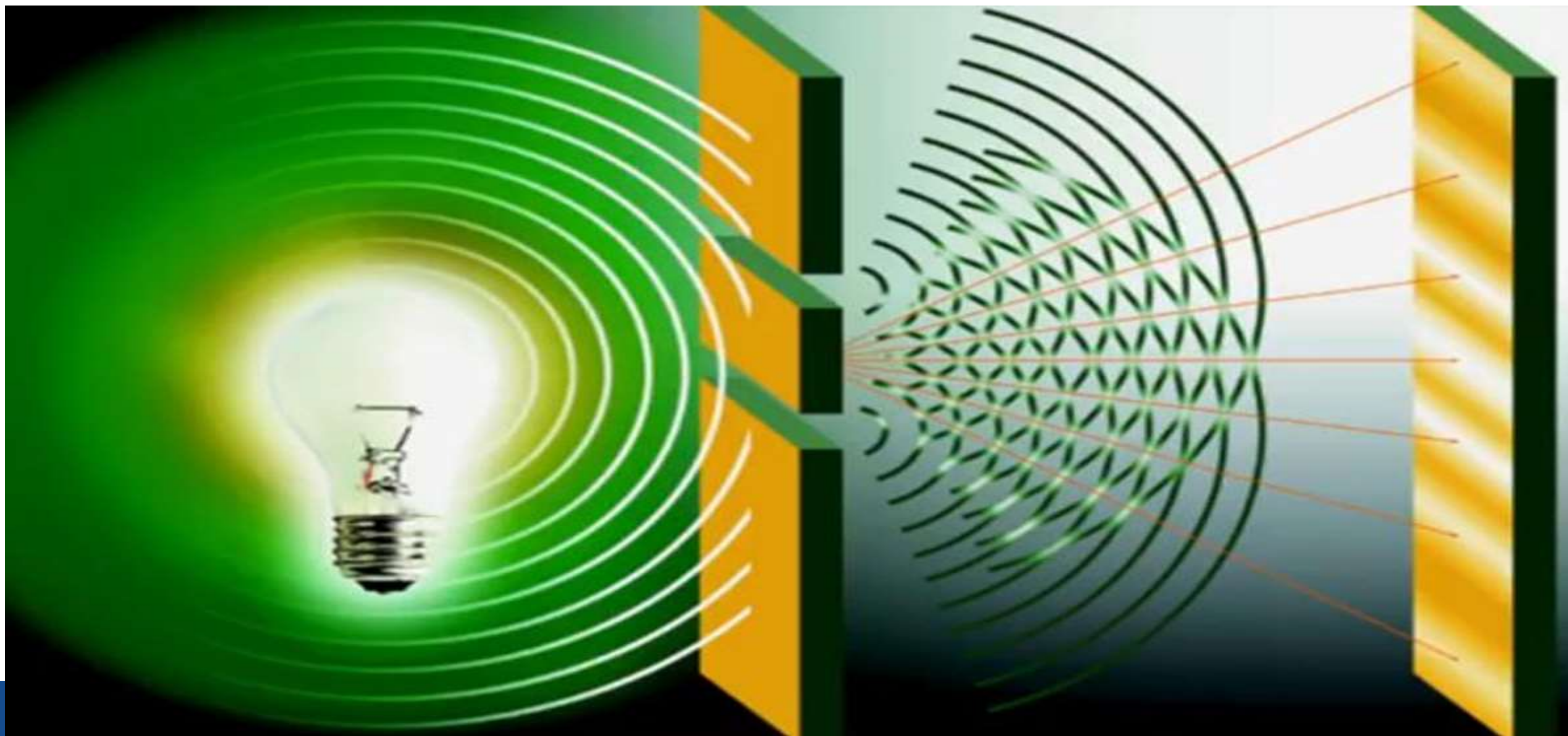


Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój



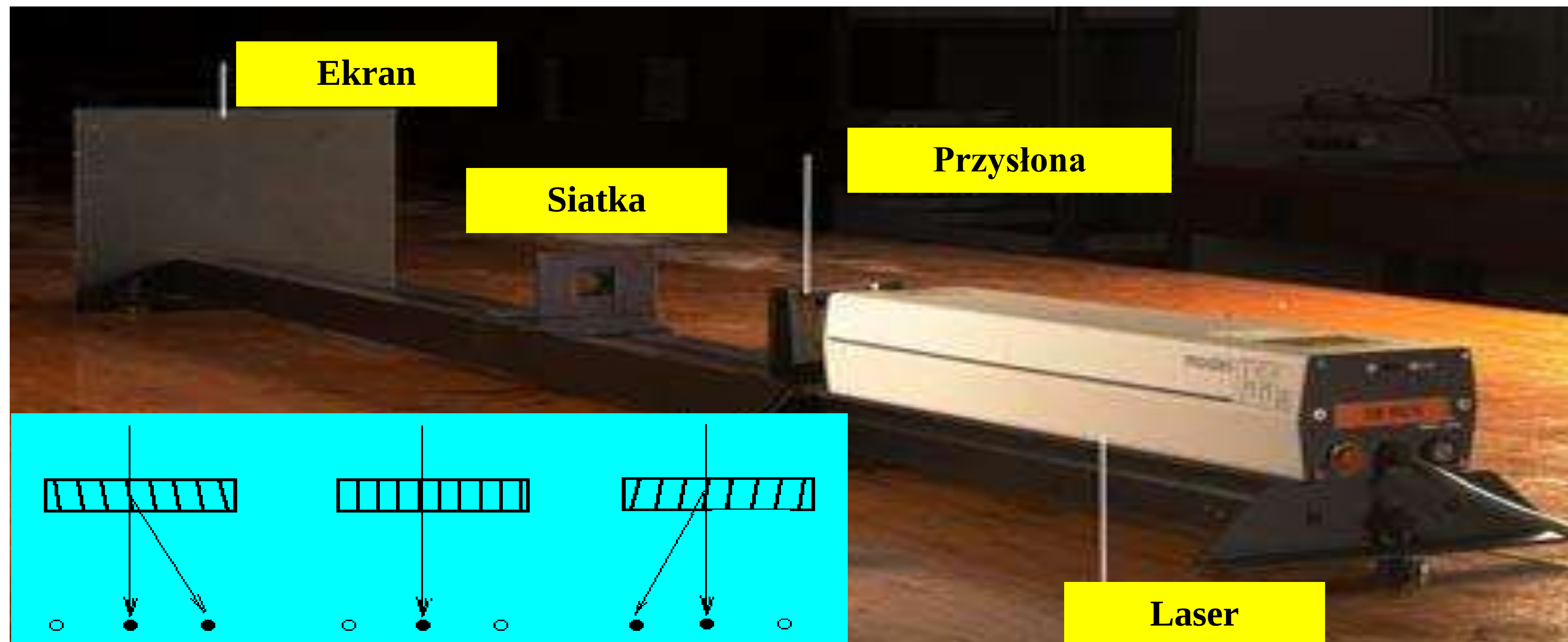
Rzeczpospolita
Polska

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



Śląska

POCZUJ POCIĄG DO KOLEI





Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój



Rzeczpospolita
Polska

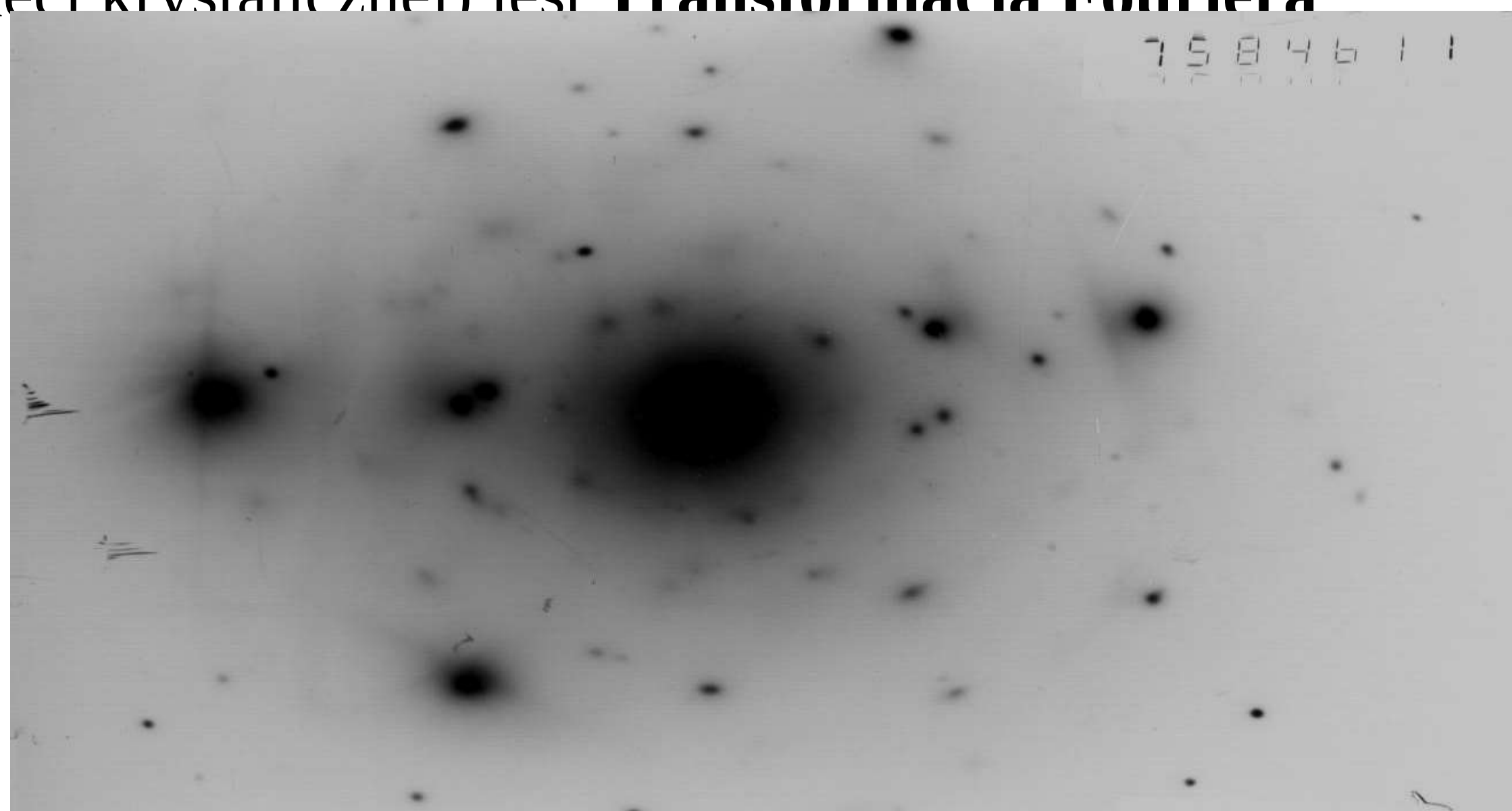
Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



Elektronogram

Zarejestrowany elektronowy obraz dyfrakcyjny, zawierający informacje o strukturze badanego materiału oraz jego orientacji w stosunku do padającej wiązki elektronów.

Elektronogramy rozwiązuje się na podstawie zależności i obliczeń matematyczno-fizycznych. Działaniem, które przewiduje amplitudę refleksów dyfrakcji na podstawie zadanej szczeliny (sieci krystalicznej) jest **Transformacja Fouriera**



**Elektronogram
od monokryształu**



**Elektronogram
od polikryształu**



Politechnika
Śląska

POCZUJ POCIĄG DO KOLEI

Rodzaje dyfrakcji elektronowej

SAED

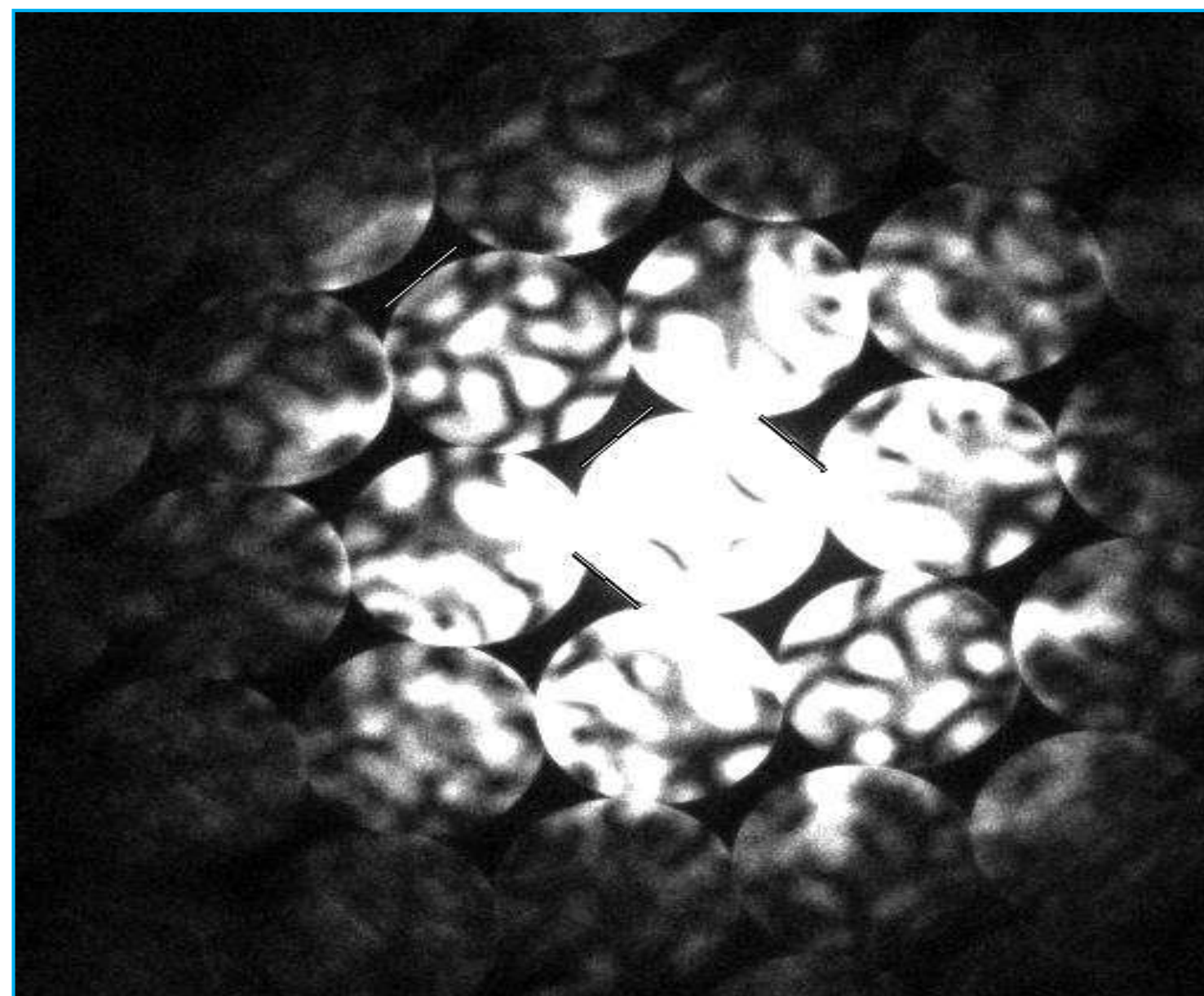
>100 nm



Faza M_6C

CBED

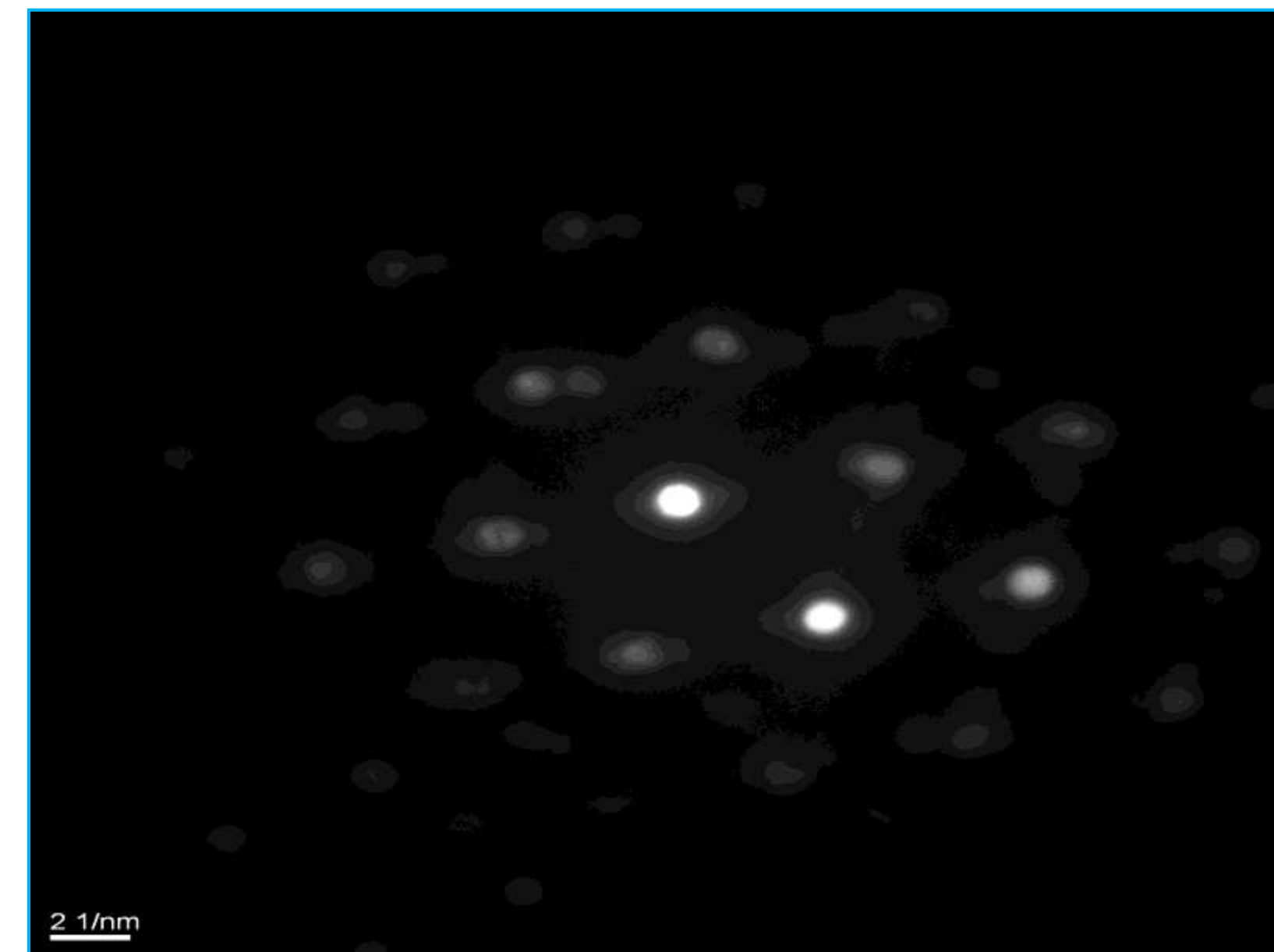
10-100 nm



Si w kierunku [111]

nanodyfrakcja

<10 nm



$AlFe_3$

LASER

PRZEMYSŁ

MEDYCYNĄ

WOJSKO

EKOLOGIA

KOMUNIKACJA

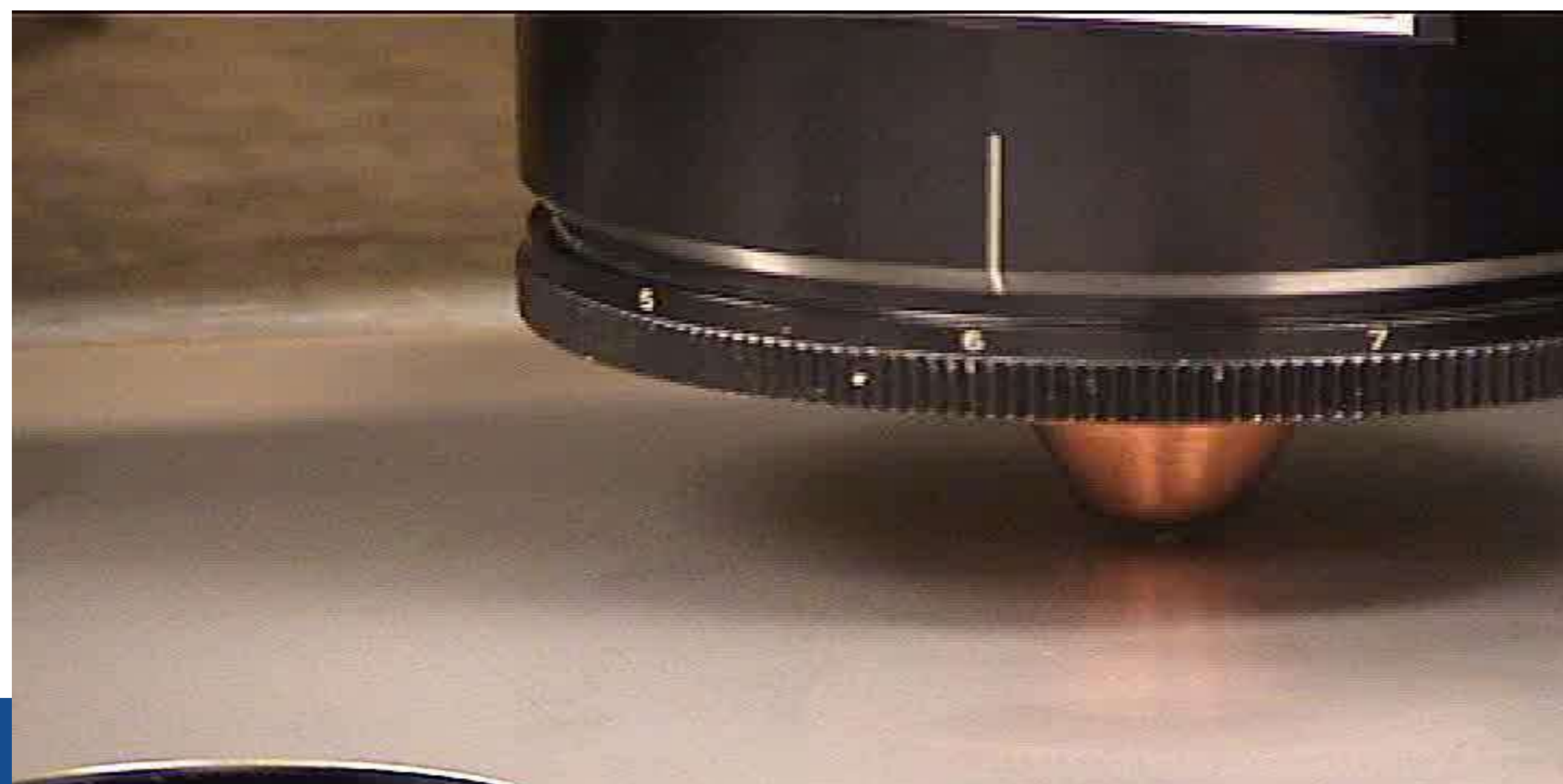
INFORMACJA

Zastosowania przemysłowe

Cięcie laserem



Cięcie laserem



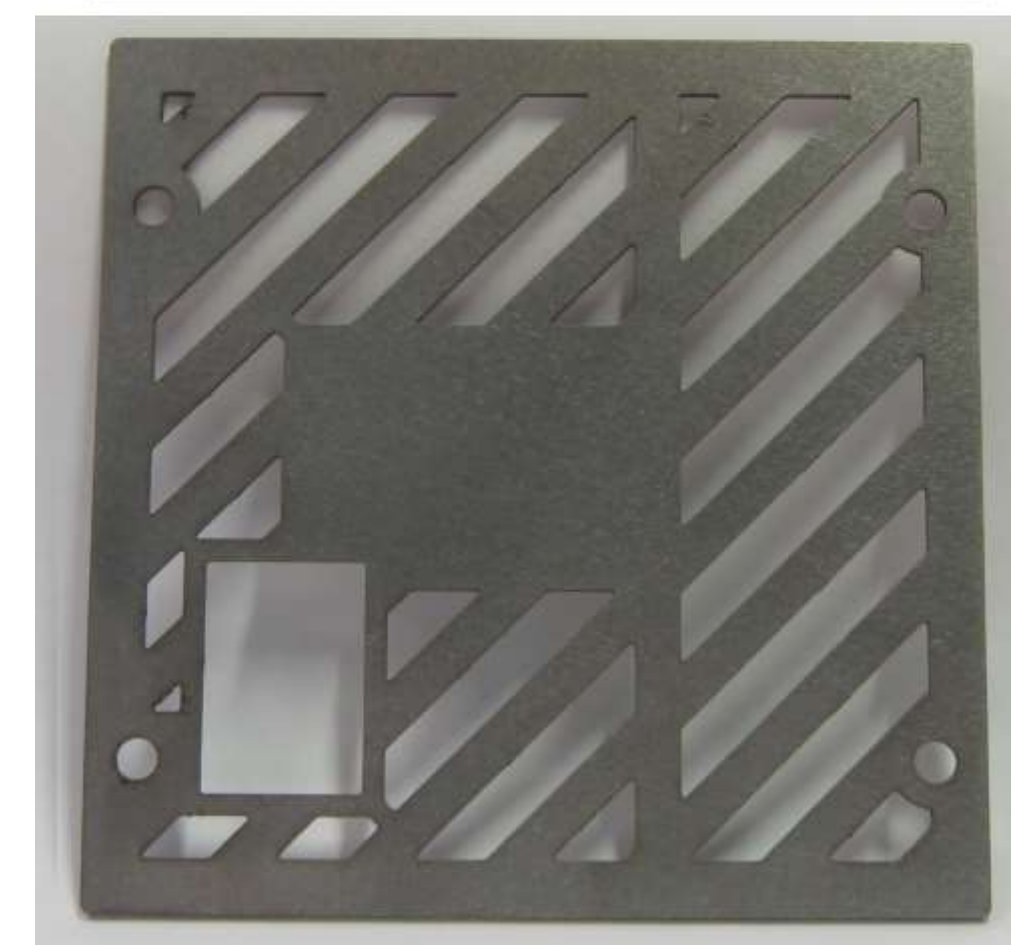
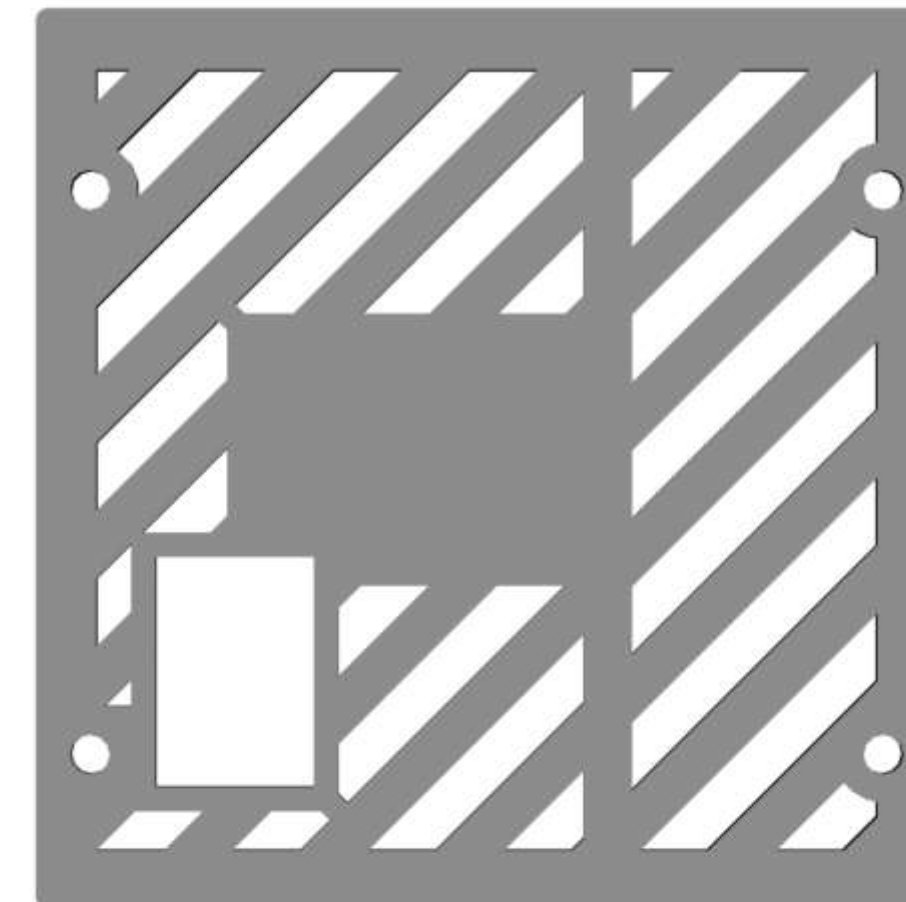


Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój



Rzeczpospolita
Polska

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



<https://www.google.pl/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiYpZXR-8DkAhULKVAKHT7DCHwQMwhHKAMwAw&url=https%3A%2F%2Fpixabay.com%2Fpl%2Fphotos%2Flaser-ci%25C4%2599cie-wycinanie-maszyna-2819138%2F&psig=AOvVaw130QPlqQkt8KePINuO6GZw&ust=1568023169194671&ictx=3&uact=3>

https://www.google.pl/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiYpZXR-8DkAhULKVAKHT7DCHwQMwhMKAgwCA&url=https%3A%2F%2Fpl.m.wikipedia.org%2Fwiki%2Fplik%3ALaser_cutting_CAD_and_physical_part.png&psig=AOvVaw130QPlqQkt8KePINuO6GZw&ust=1568023169194671&ictx=3&uact=3



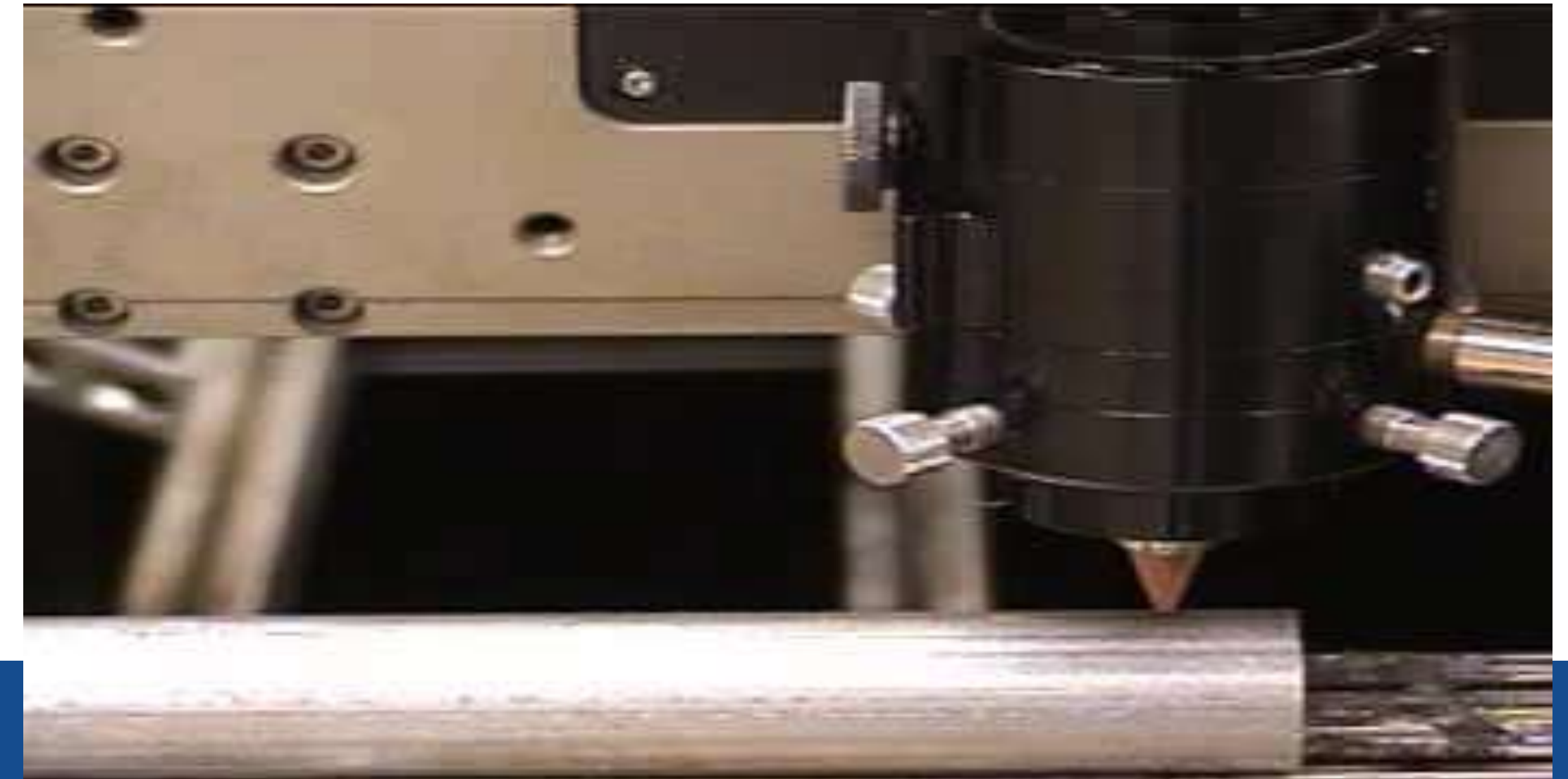
Politechnika
Śląska

POCZUJ POCIĄG DO KOLEI

Spawanie – stal nierdzewna



Wycinanie – stal nierdzewna



Obróbka szkła



Obróbka aluminium



Obróbka drewna



Wycinanie naklejek





Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój



Rzeczpospolita
Polska

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



” Poczuć pociąg do
kolei.
”



Politechnika
Śląska

POCZUJ POCIĄG DO KOLEI

KONTAKT

Biuro projektu:
Katowice,
Ul. Krasińskiego 8,
p.206 lub 115



Telefon:
+48 32 603 40 26
+48 32 603 41 08



E-mail:
lukasz.wierzbicki@@polsl.pl
renata.rajkiewicz@polsl.pl



Strona www:
www.ktk.polsl.pl