


Spotkanie Polskiej Sieci Fizyki i Technologii Akceleratorów Liniowych Wysokich Energii



1. Nadprzewodzące cienkowarstwowe fotokatody Pb/Nb (R. Nietubyc).
 2. Nadprzewodzące cienkowarstwowe wnęki rezonansowe dla akceleratorów (R. Nietubyc).
 3. Opracowanie założeń i przygotowanie danych potrzebnych do zaprojektowania undulatora dla lasera na swobodnych elektronach POLFEL (R. Nietubyc).
 4. Opracowanie założeń i przygotowanie danych potrzebnych do zaprojektowania układu sterowania lasera na swobodnych elektronach POLFEL (J. Szewinski).
- 

1. Nadprzewodzące cienkowarstwowe foto

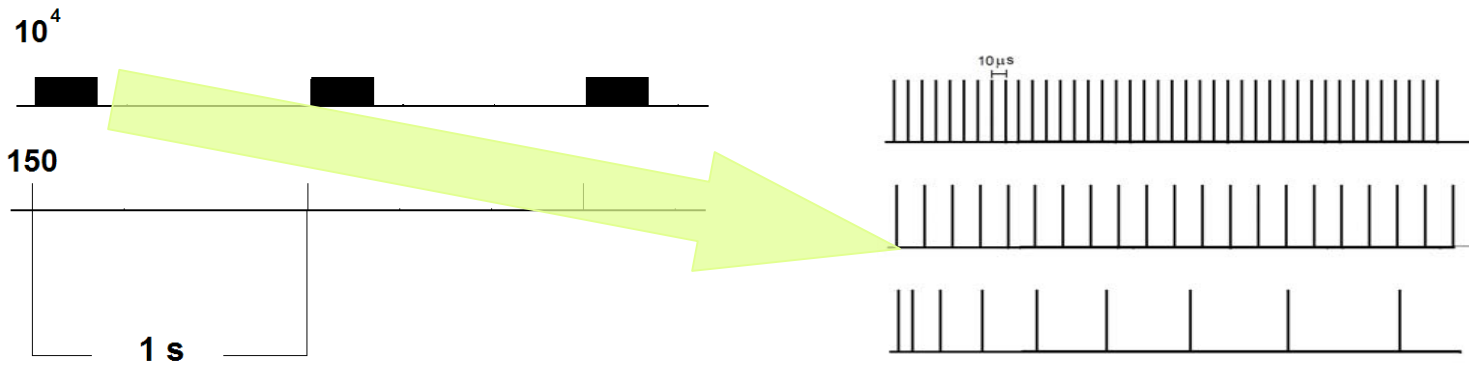
1. Nadprzewodzące cienkowarstwowe fotokatody Pb/N

CW electron accelerator



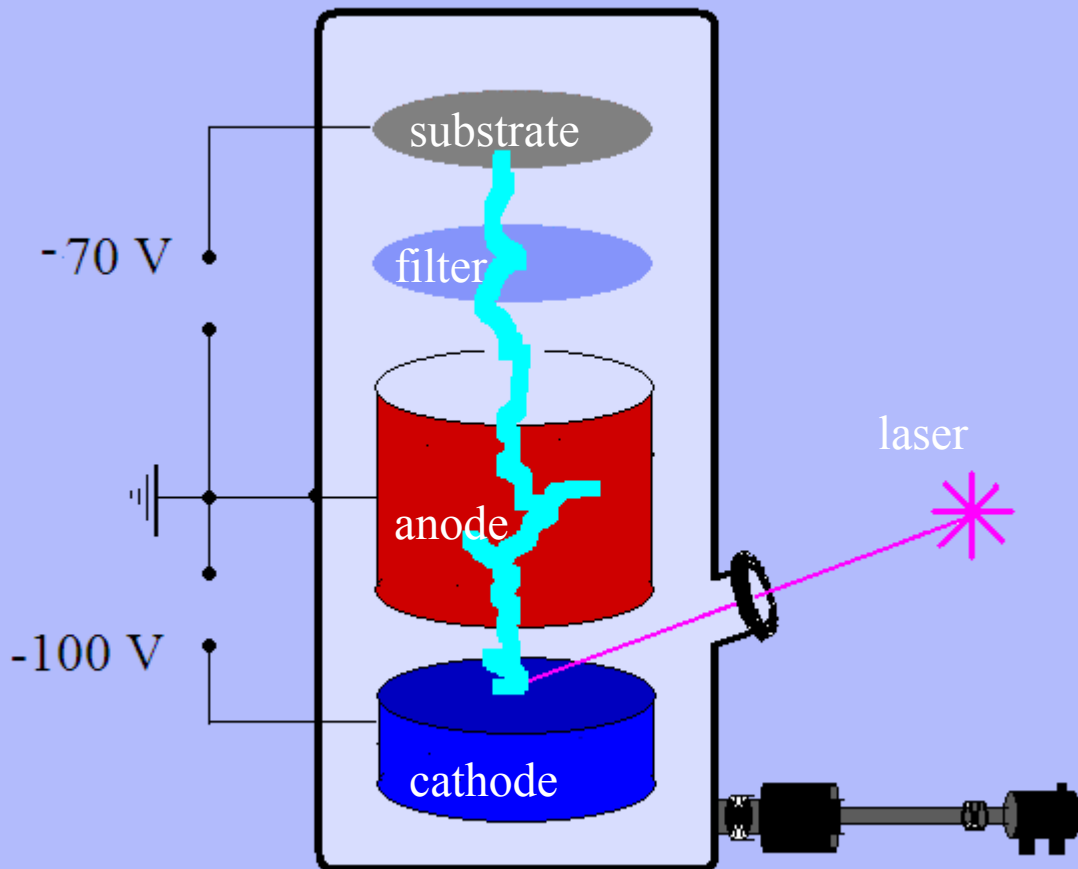
High average power FEL

- Lowly probable processes
- Dilluted samples
- Special applications
- Industrial applications



Motywacja:
umożliwienie nowych doświadczeń dzięki zwiększeniu mocy średniej źródła łatwego przestrajalnej struktury czasowej

1. Nadprzewodzące cienkowarstwowe fotokatody Pb/N



Metoda łuku elektrycznego w próżni osadzania warstw:

1. wysoka energia jonów
2. czystość osadzanego materiału

1. Nadprzewodzące cienkowarstwowe fotokatody Pb/N

Landing

Subplantation

diffusion with kinetic energy higher than displacement energy

cooling and condensation

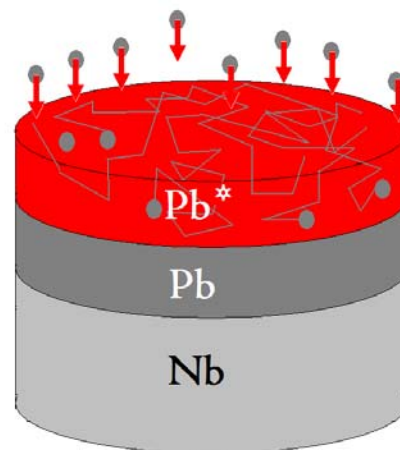
Consequences for the film

regular, dense, adherent

Difference to magnetron sputtering

Small ion energy limited diffusion strong interaction with already deposited atoms – comumns voids, defects

Working gas residuals



Własności osadzonej warstwy

Spotkanie Polskiej Sieci Fizyki i
Technologii Akceleratorów
Liniowych Wysokich Energii
(FITAL)

Warszawa 18.06.2010



Optimisation of deposition system

- transmission and deposition rate
- micro-droplets filtering
- temperature control
- cleanliness and vacuum

Photocathodes preparation

- deposition processes
- after deposition treatment
- chemistry
- laser flashing

Measurements

- surface diagnostics
- QE
- Q

Zakres prac

1. Nadprzewodzące cienkowarstwowe fotokatody Pb/N

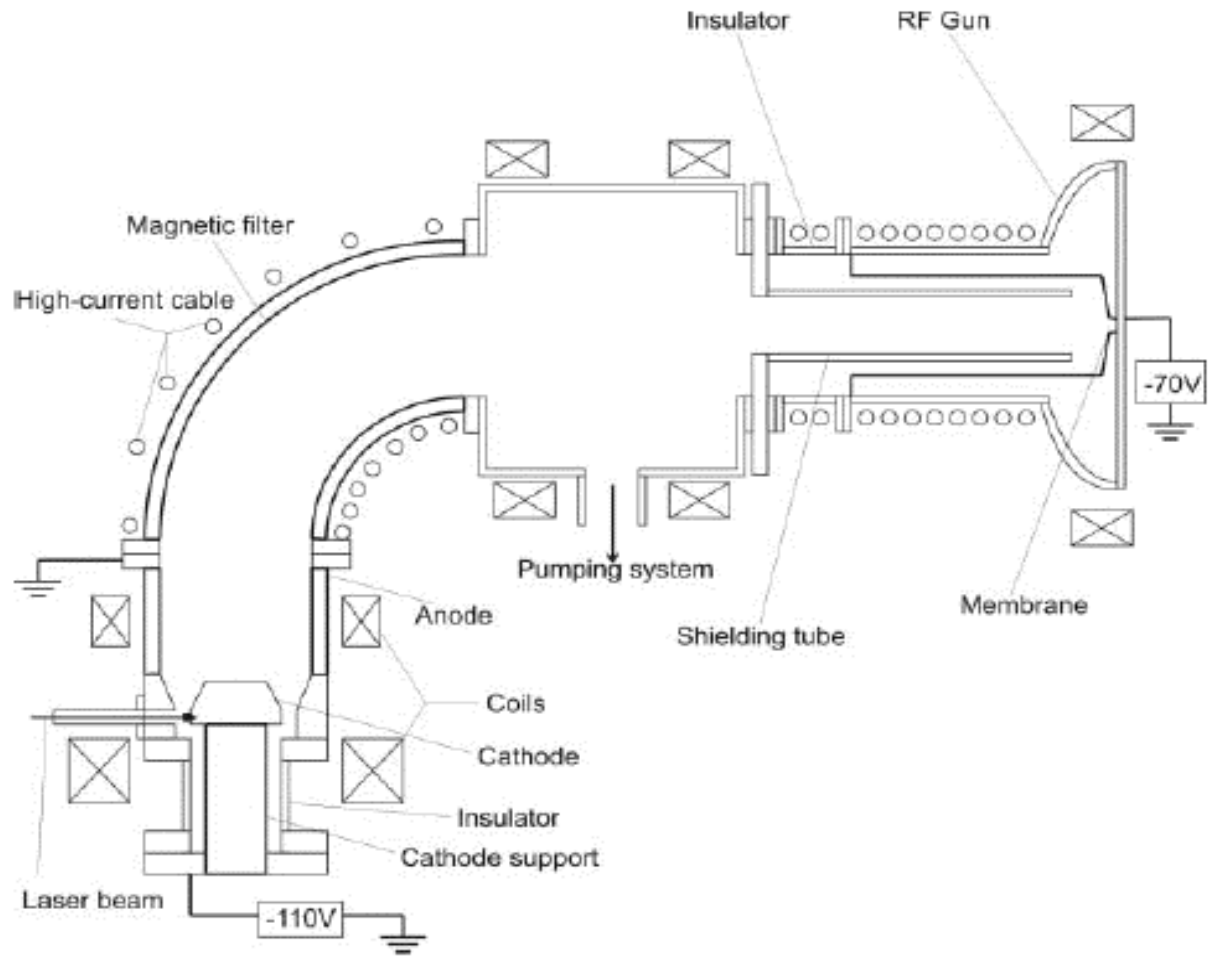
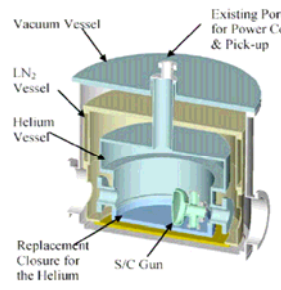


Figure 1: Scheme of a UHV arc facility with a planar cathode and a knee-type magnetic filter.

Układ do osadzania
ołowiu na tylnej
ścianie wnętrza
rezonansowej

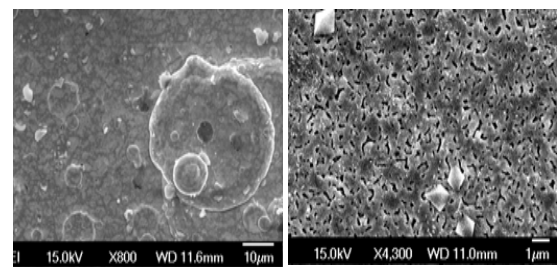
1. Nadprzewodzące cienkowarstwowe fotokatody Pb/Ni

Plug



T. Rao et al. / Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A 562 (2006) 22-33

No	Time [s]	Nb type	Distance	Setup	Pump
1	1800	poly	1.6 cell	Straight	oil
2	1800	poly	1.6 cell	Straight	oil
3	1800	mono	1.6 cell	Straight	oil
4	2700	poly	1.6 cell	Bent	dry
5	2700	poly	1.6 cell	Bent	dry
6	2700	mono	0.5 cell	Bent	dry
7	2700	mono	0.5 cell	Bent	dry
8	6000	poly	1.6 cell	Bent	dry



Location of the heater with lead stub for plasma formation

Prowadzone w 2009 i 2010 prace:

próby i przebudowy układu

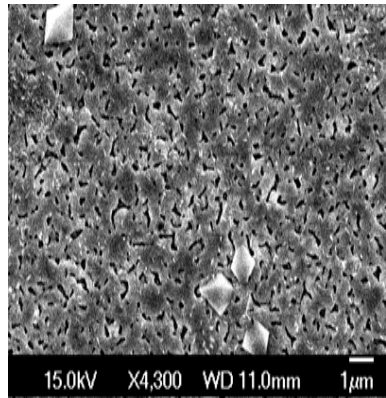
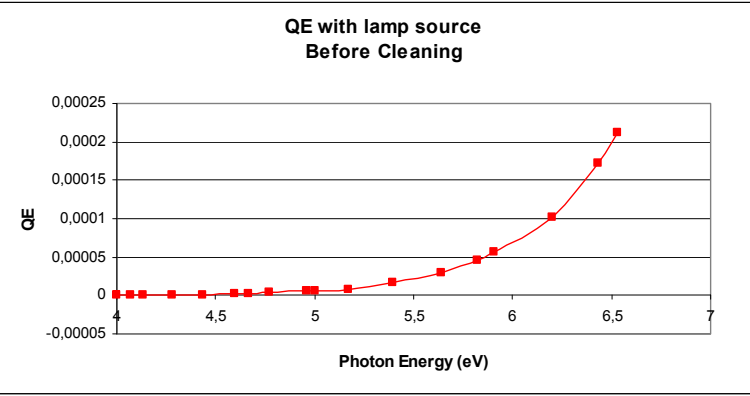
inspekcja powierzchni

badania strukturalne

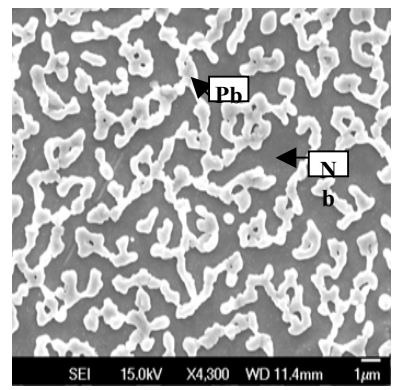
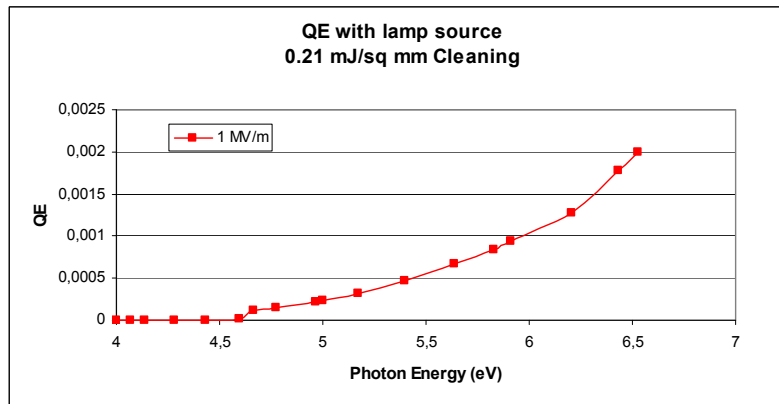
1. Nadprzewodzące cienkowarstwowe fotokatody Pb/Ni



$$QE = \frac{\text{number of emitted photoelectrons}}{\text{number of incident photons}}$$



Laser: 213 nm 1 min 25Hz 0.2 mJ/mm² per pulse



×10

Melting and recrystallisation of lead

Prowadzone w 2009 i 2010 prace:

Badanie wydajności kwantowej w zależności od przygotowania powierzchni

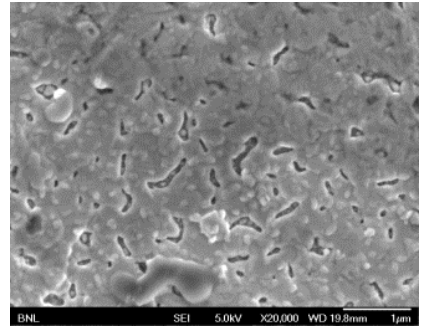
Degradacja warstwy pod wpływem czyszczących impulsów lasera

Spotkanie Polskiej Sieci Fizyki i Technologii Akceleratorów Liniowych Wysokich Energii (FITAL)

1. Nadprzewodzące cienkowarstwowe fotokatody Pb/Ni

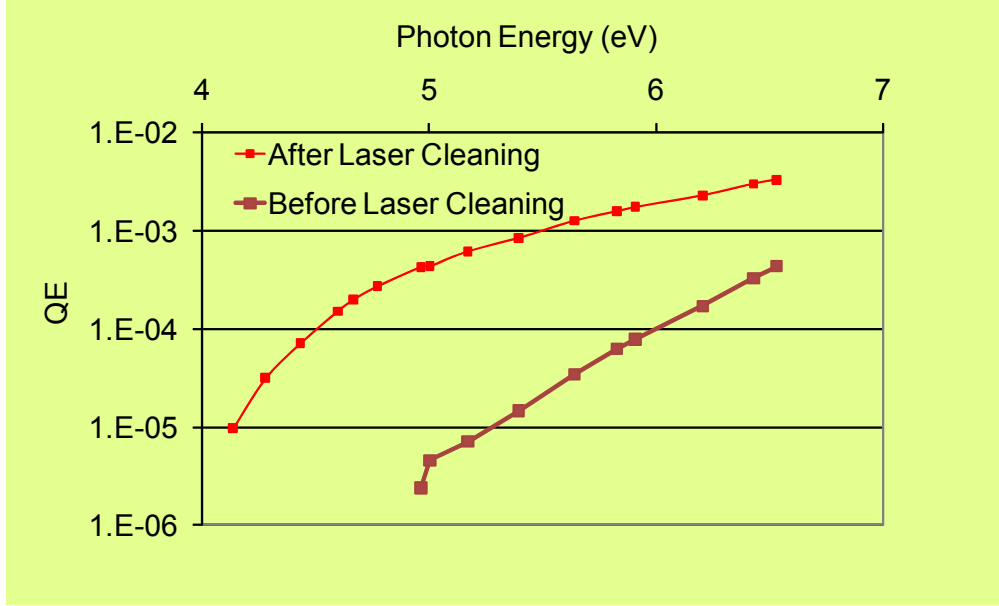
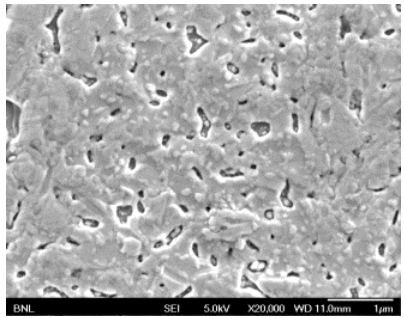


Before cleaning



**Smoother laser treatment:
190 nm 30 min 300 Hz,
0.01 mJ/mm² per pulse**

After cleaning



0,0033 vs 0,006

Prowadzone w 2009 i 2010 prace:

Optymalizacja czyszczenia impulsami

Warstwa przetrwała łagodniejsze czyszczenie

Satysfakcjonująca wartość QE



Conclusions and question

- QE = **0.003** i.e 10 time greater than for niobium wall.
- We can double QE if the coverage is complete
- film is to thin,
- is it possible to avoid rectystalisation when laser treatment is smoother?
- Cleanliness is ok

very luckily

how to make it fat?

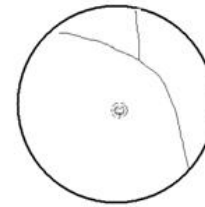
yes

???

1. Nadprzewodzące cienkowarstwowe fotokatody Pb/Ni



IPJ 12.05.2010



**Osadzenie fotokatody
Pn/Nb we wnęce
działa elektronowego
do testów w Hobicat
w BESSY**

Spotkanie Polskiej Sieci Fizyki
Technologii Akceleratorów
Liniowych Wysokich Energii
(FiTAL)

Warszawa 18.06.2010

1. Nadprzewodzące cienkowarstwowe fotokatody Pb/Ni



IPJ 12.05.2010

mask

cavity back wall

centre of circles remained after spinning (a centre of back wall)

Osadzenie fotokatody Pn/Nb we wnęce działa elektronowego do testów w Hobicat w BESSY

Spotkanie Polskiej Sieci Fizyki i Technologii Akceleratorów Liniowych Wysokich Energii (FiTAL)

Warszawa 18.06.2010

1. Nadprzewodzące cienkowarstwowe fotokatody Pb/Ni



IPJ, 21.05.2010

The black edge will be chemically removed

Diameter of a pure area is about 6 mm

**Osadzenie fotokatody
Pn/Nb we wnęce
działa elektronowego
do testów w Hobicat
w BESSY**

Spotkanie Polskiej Sieci Fizyki
Technologii Akceleratorów
Liniowych Wysokich Energii
(FiTAL)

Warszawa 18.06.2010

2. Nadprzewodzące cienkowarstwowe wnęki rezonansowe Nb/Cu



Motywacja

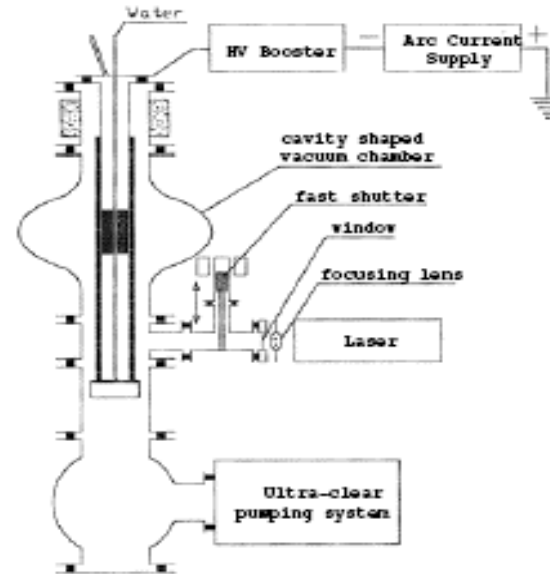
1. straty omowe i ciepło
2. koszty

Historia

1. LEP
2. CARE

Motywacja i historia

2. Nadprzewodzące cienkowarstwowe wnętrza rezonansowe Nb/Cu



2004 - 2008



Spotkanie Polskiej Sieci Fizyki
Technologii Akceleratorów
Liniowych Wysokich Energii
(FiTAL)

2. Nadprzewodzące cienkowarstwowe wnęki rezonansowe Nb/Cu



2004 – 2008

Istnieje układ do osadzania i procedura zoptymalizowana ze względu na geometrię

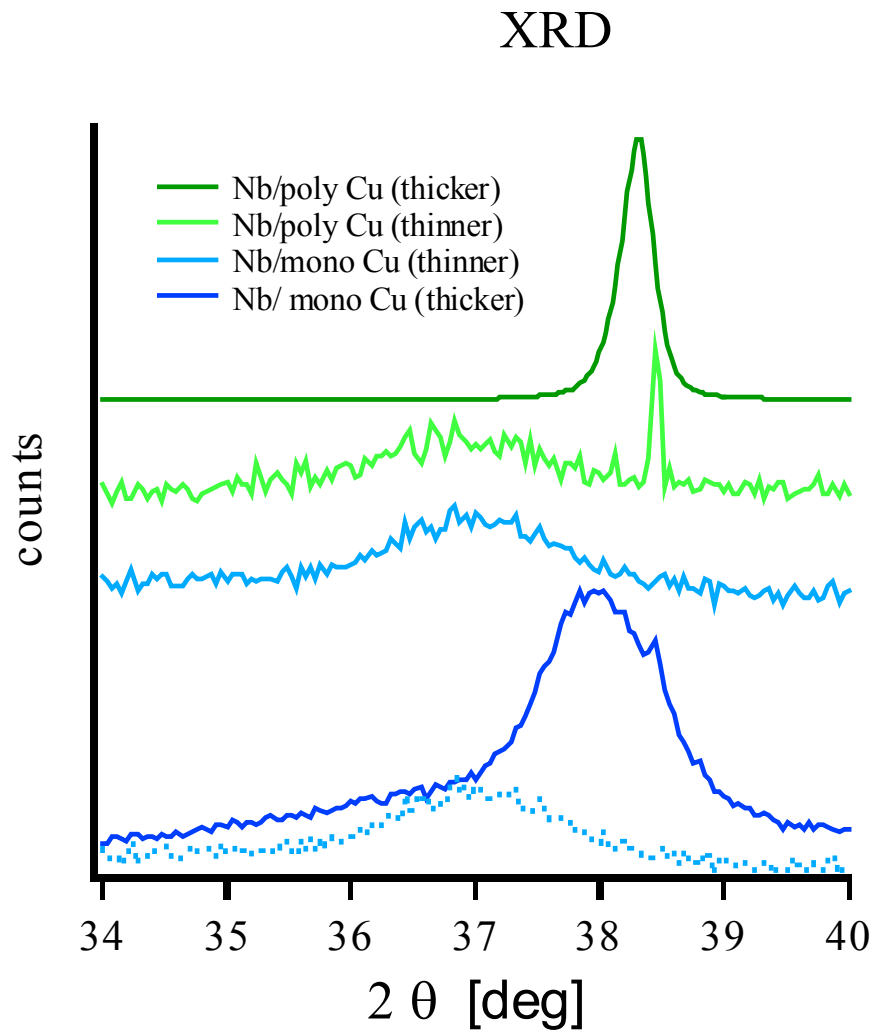
Rozpoznana trudność z adhezją

2008 – 2010

Złożony wniosek (trzeci) do MNiSW o finansowanie prac nad przygotowaniem powierzchni

Spotkanie Polskiej Sieci Fizyki i
Technologii Akceleratorów
Liniowych Wysokich Energii
(FiTAL)

2. Nadprzewodzące cienkowarstwowe wnęki rezonansowe Nb/Cu

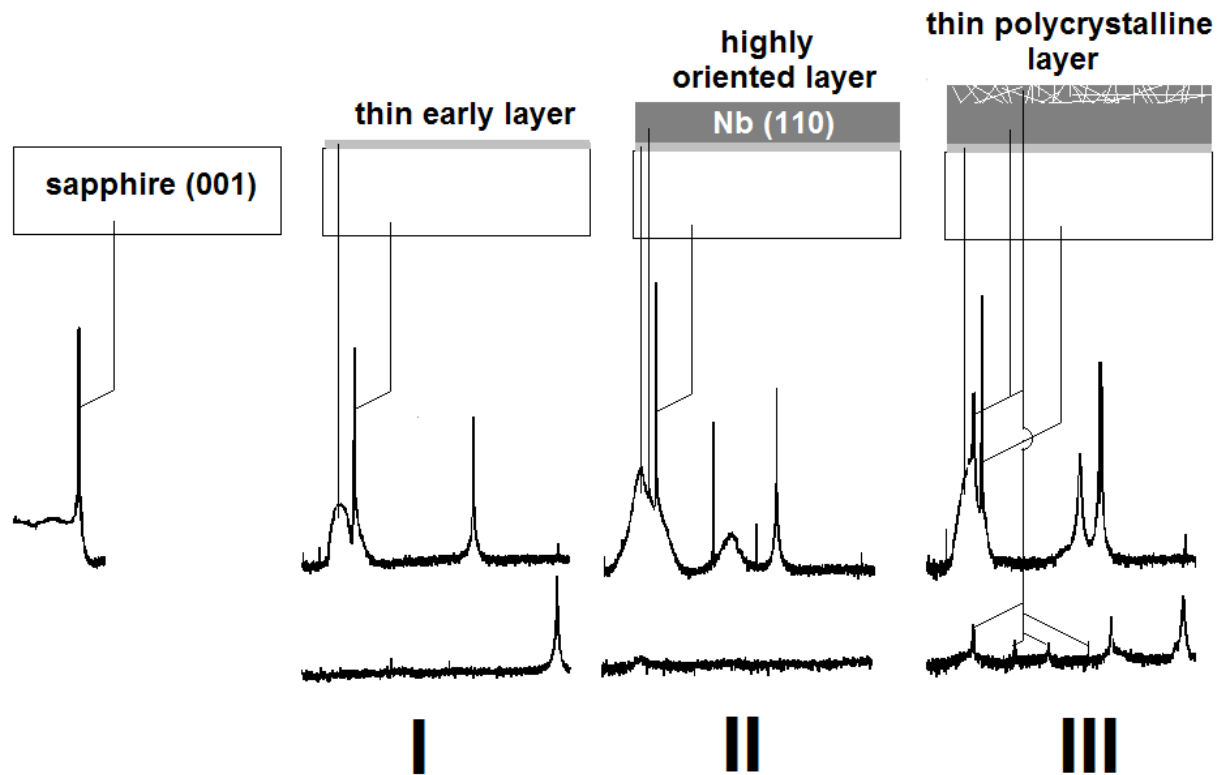


Badania strukturalne
wzrostu warstw Nb na
Cu

dwie formy niobu

nanaokrystaliny Nb
przy granicy między
warstwa a podłożem

2. Nadprzewodzące cienkowarstwowe wnętrza rezonansowe Nb/C



3. Koncepcja i projekt wykonawczy undula

3. Koncepcja i projekt wykonawczy undulatora dla POLFELLA



Small

2 small cryomodules

duty factor: 1.00

75 MeV

Small

2 small cryomodules

duty factor: 0.15

170 MeV

Full Peak Brightness

2 small cryomodules +

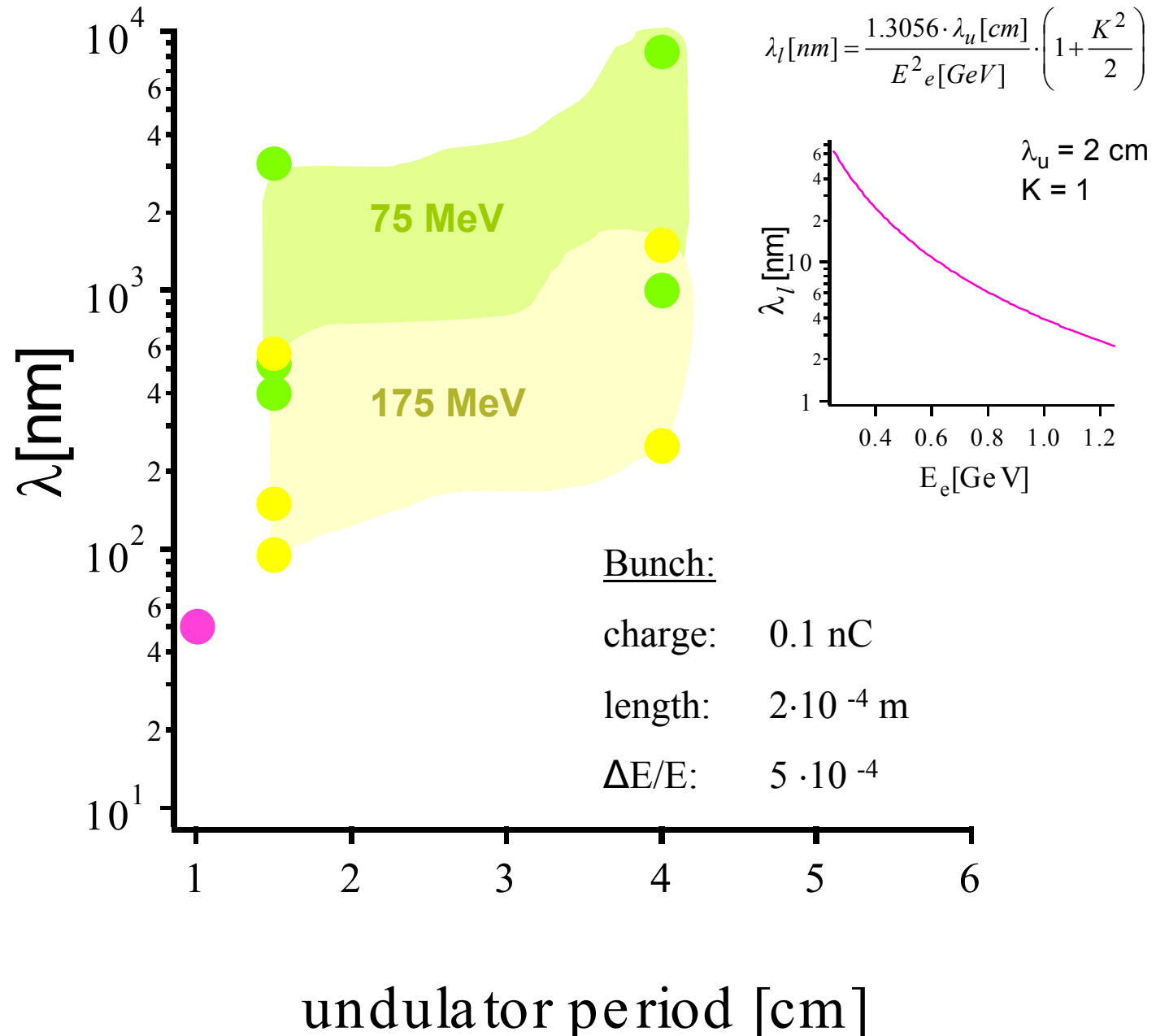
7 large ones

duty factor: 0.15

1.5 GeV

Konieczność dopasowania undulatora do potrzeb doświadczalnych oraz do parametrów wiązki elektronowej na poszczególnych etapach oraz poszczególnych

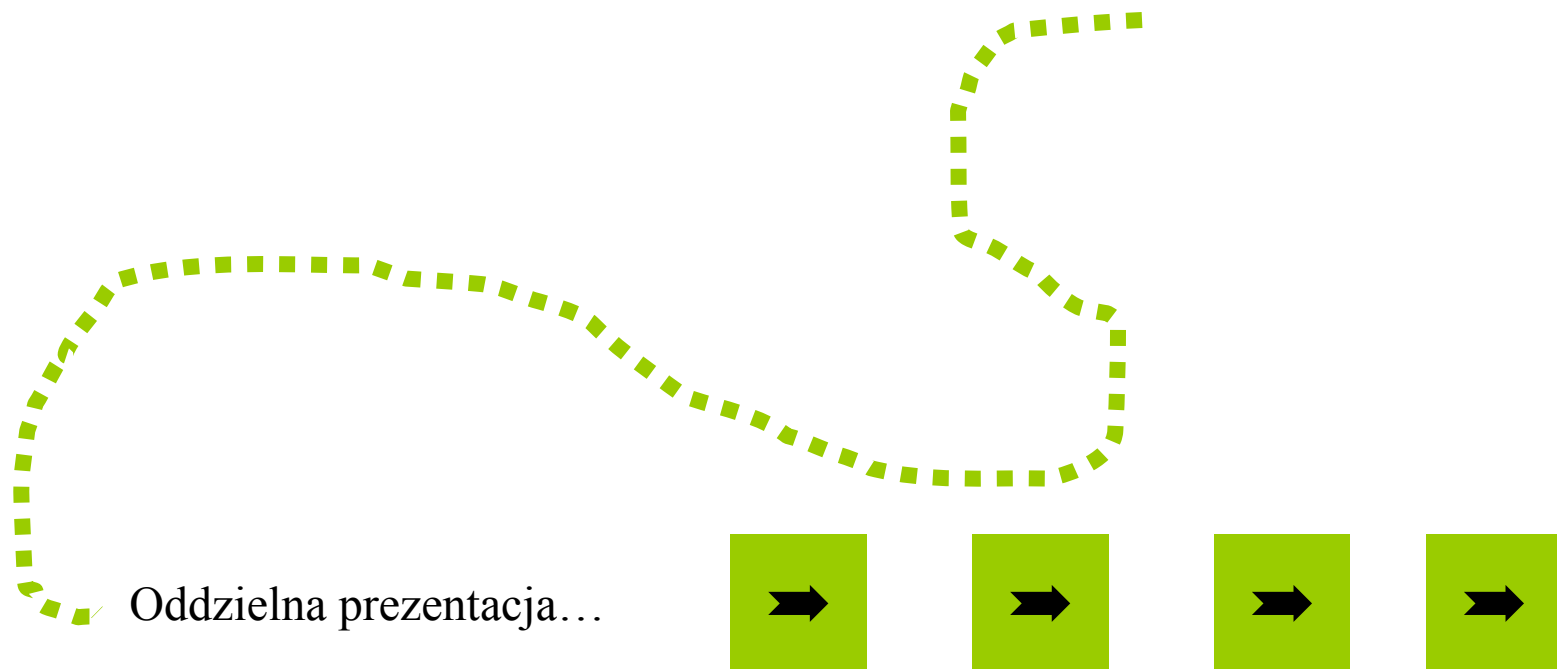
3. Koncepcja i projekt wykonawczy undulatora dla POLFEELA



Obszar Vis + IR jest osiągalny

Osiągnięcie $\lambda = 50$ nm jest trudne i kosztowne wymaga 1 cm periodu i 35 m długości

4. Koncepcja i projekt systemu sterowania





5. Symulacja przebiegu zgęstka od katody do absorbera

6. Założenia do projektu linii doświadczalnych