



Fundusze Europejskie

Szkolenie realizowane w ramach projektu FERS.01.13-IP.07-0005/24

pn: „Podniesienie kompetencji pracowników i pracowniczek

**Państwowej Inspekcji Sanitarnej w zakresie bezpieczeństwa żywności
i żywienia, higieny środowiska oraz higieny radiacyjnej”**

Dofinansowanie projektu z UE: 2 927 147,78 PLN



Fundusze
Europejskie



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską





Fundusze Europejskie

Warunki rejestracji i prezentacji obrazu rentgenowskiego



Fundusze
Europejskie



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Obraz medyczny – mapa

rentgenografia, TK – *mapa współczynników pochłaniania promieniowania rtg*

ultrasonografia – *mapa czasów powrotu echa i jego intensywności, zmian częstotliwości*

PET, SPECT – *mapa rozkładu radiofarmaceutyku w ustroju*

MRI – *mapa stanu fizycznego różnych obszarów ciała*

termografia – *mapa rozkładu długości fal w zakresie podczerwieni*

Obraz 2D

Mapa różnic parametru stabilnego w czasie adekwatnym do uzyskanego obrazu (np. współczynnika pochłaniania promieniowania rtg) na płaszczyźnie (np. warstwa tomograficzna lub rozciągnięty na płaszczyźnie obraz nierównej powierzchni).

Obraz 3D

Mapa różnic parametru stabilnego w czasie adekwatnym do uzyskanego obrazu (np. współczynnika pochłaniania promieniowania rtg) w przestrzeni (np. trójwymiarowa rekonstrukcja sieci naczyniowej w fazie tętnicznej).

Obraz 4D

Mapa różnic parametru zmiennego w czasie adekwatnym do uzyskanego obrazu (np. współczynnika pochłaniania promieniowania rtg) w przestrzeni, uwzględniająca czas (np. trójwymiarowa rekonstrukcja sieci naczyniowej w fazie żyłnej z pokazaniem jej przejściem w fazę tętniczną; dyfuzja – bez wymuszenia mechanicznego lub perfuzja – z wymuszeniem najczęściej krążeniowym).

Obraz 5D

Mapa zmian wartości parametru zmiennego w czasie (np. prędkości zmian współczynnika pochłaniania promieniowania rtg) w przestrzeni (np. trójwymiarowa rekonstrukcja obrazu kierunku i prędkości przemieszczania się krwi lub innego płynu ustrojowego; tensor dyfuzji).

Obraz medyczny musi być:

STANDARD
powtarzalny
porównywalny
prezentowany bez utraty informacji
prawidłowo interpretowany
przekazywany bez utraty informacji
archiwizowany bez utraty informacji

**Dobra praktyka:
prawidłowe badanie,
uzasadnione,
we właściwym czasie**

prawidłowe badanie

prawidłowy obraz,

adekwatne dane kliniczne,

prawidłowa interpretacja obrazu

Metody badań

Angio-TK

Punktowe zębowe

Cefalometria

Pantomografia

Zdjęcie płuc

Mammografia

CBCT

Wlew doodbytniczy

Tomografia

Angiografia

Tomosynteza

Flebografia

Urografia

Histerosalpingografia

Perfuzja

Metody badań

Cefalometria

Punktowe zębowe

Radiografia *Histerosalpingografia*

(zdjęcie) *Urografia*

Zdjęcie płuc

Mammografia

CBCT

Pantomografia

Tomografia

Tomografia

komputerowa

Perfuzja

Tomosynteza

Angio-TK

Flebografia

Fluoroscopia
(prześwietlenie)

Wlew doodbytniczy

Angiografia



**Radiografia
(zdjęcie)**



**Fluoroscopia
(prześwietlenie)**



**Tomografia
komputerowa**

**Nie tylko
promieniowanie
jonizujące**

*Fluoroscopia
Zabiegowa*



*Tomografia
komputerowa*



*Radiografia
Zdjęcie*



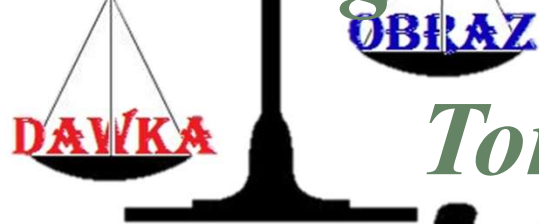
*Radiografia
stomatologiczna*

DAWKA

**promieniowania
jonizującego**

**środka
kontrastującego**

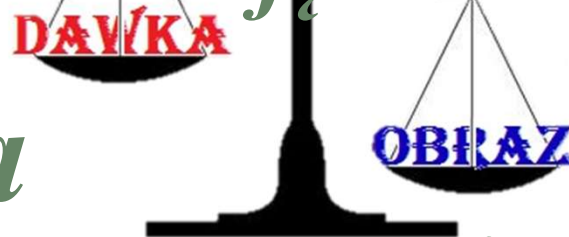
*Fluoroscopia
Zabiegowa*



*Tomografia
komputerowa*



*Radiografia
Zdjęcie*



*Diagnostyka
molekularna*

*Radiografia
stomatologiczna*

*Diafanoscopia
Biofluorescencja*

Termografia

*Koherentna
tomografia*

optyczna

Fiberoskopia

Ultrasonografia

Rezonans

magnetyczny

OBRAZ



prawidłowe badanie

prawidłowy obraz,

adekwatne dane kliniczne,

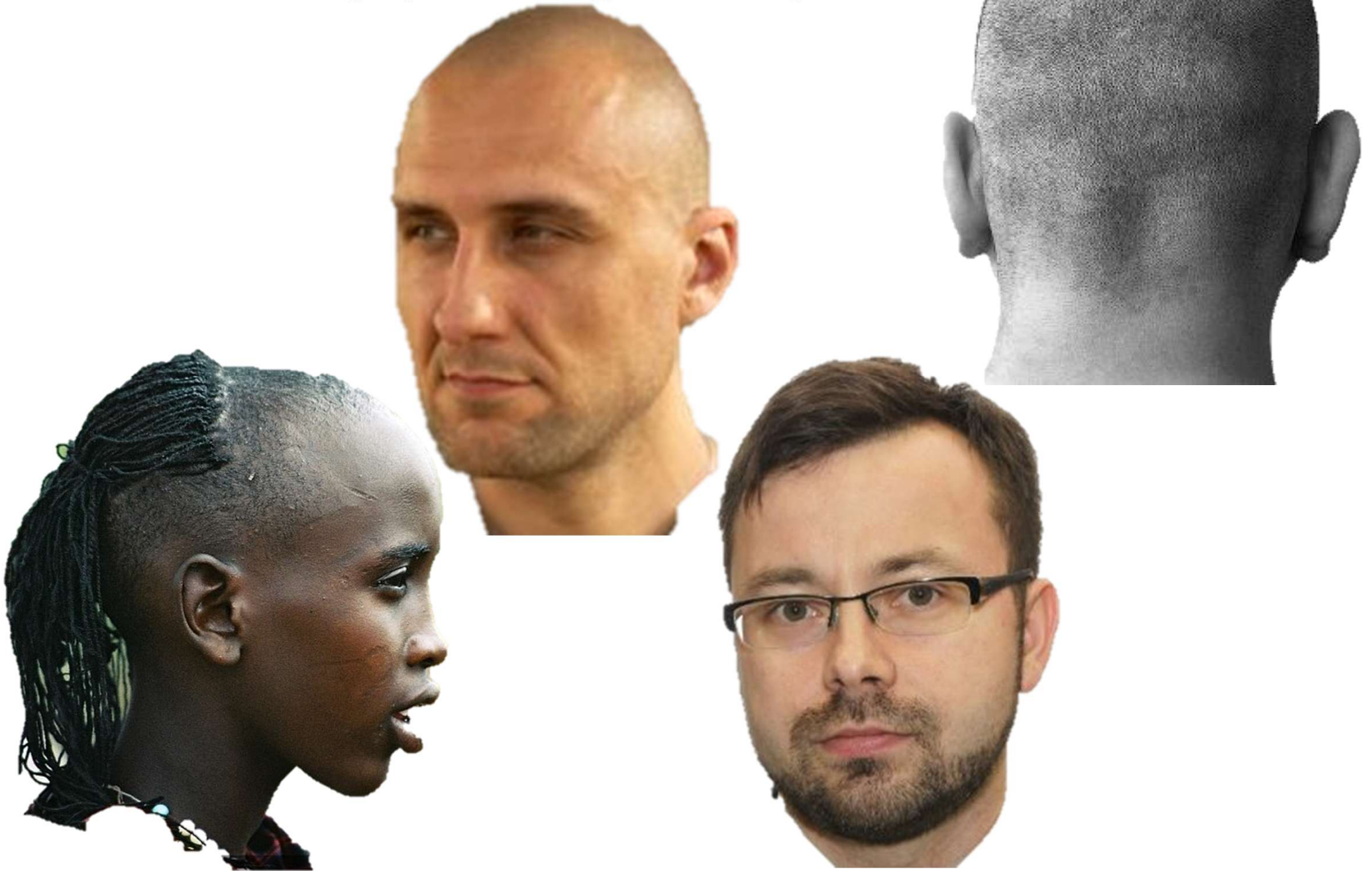
prawidłowa interpretacja obrazu

Obraz medyczny musi być:

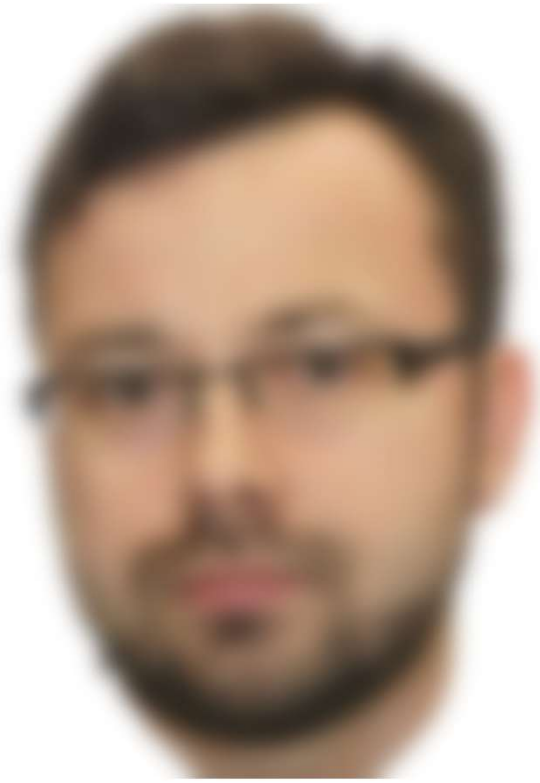
powtarzalny

porównywalny

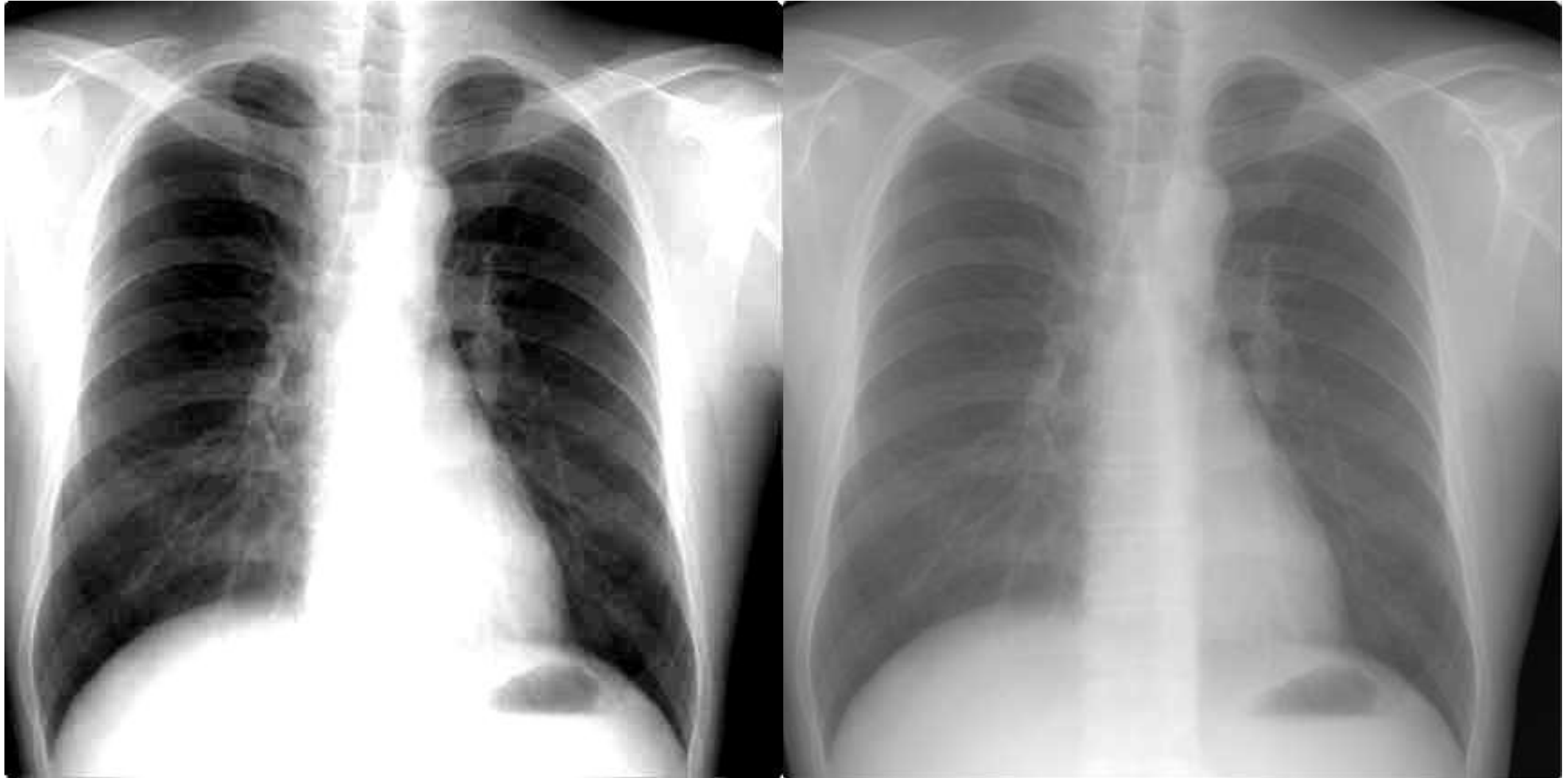
Zrób zdjęcie głowy



Zrób zdjęcie głowy z przodu



Zrób zdjęcie rtg klatki piersiowej



Obraz medyczny musi być:

powtarzalny

WZORZEC

porównywalny

Dyrektywa stanowi:

Artykuł 58

Państwa członkowskie zapewniają, aby:

- dla każdego rodzaju standardowej medycznej procedury radiologicznej ustanowiono pisemne protokoły dla każdego sprzętu, dla odnośnych kategorii pacjentów;*
- informacja dotycząca narażenia pacjenta była częścią opisu wyników medycznej procedury radiologicznej;*
- lekarze kierujący mieli do dyspozycji wytyczne dotyczące obrazowania medycznego, uwzględniające dawki promieniowania;*

Co to jest procedura i po co?

Ściąga

Powtarzalność

Porównanie

Uprawnienia

Przewodnik do oceny jakości obrazu

Odpowiedzialność za błędy

Określenie możliwości

Procedura wzorcowa zawiera:

Parametr	Wartość
napięcie [kV]	75-85
ognisko	$\leq 1,3$
filtracja [mm Al]	$\geq 3,0$
FFD [cm]	100-115
komora AEC (<i>AEC nie jest obligatoryjne</i>)	środkowa
kratka	tak
czułość błona/folia	400
czas [ms]	< 200

Procedura szczegółowa zawiera:

Parametr	Wartość
napięcie [kV]	75-85 ✓
ognisko	$\leq 1,3$ 1,2
filtracja [mm Al]	$\geq 3,0$ 3,0
FFD [cm]	100-115 105
komora AEC (<i>AEC nie jest obligatoryjne</i>)	środkowa ✓
kratka	tak ✓
czułość błona/folia	400 EI 1,7
czas [ms]	<200 ✓

Tworzenie obrazu



Parametry wpływające na obraz:

Napięcie [kV]

Prąd [mA]

Czas [ms]

Ognisko

FFD

Kratka przeciwrozproszeniowa

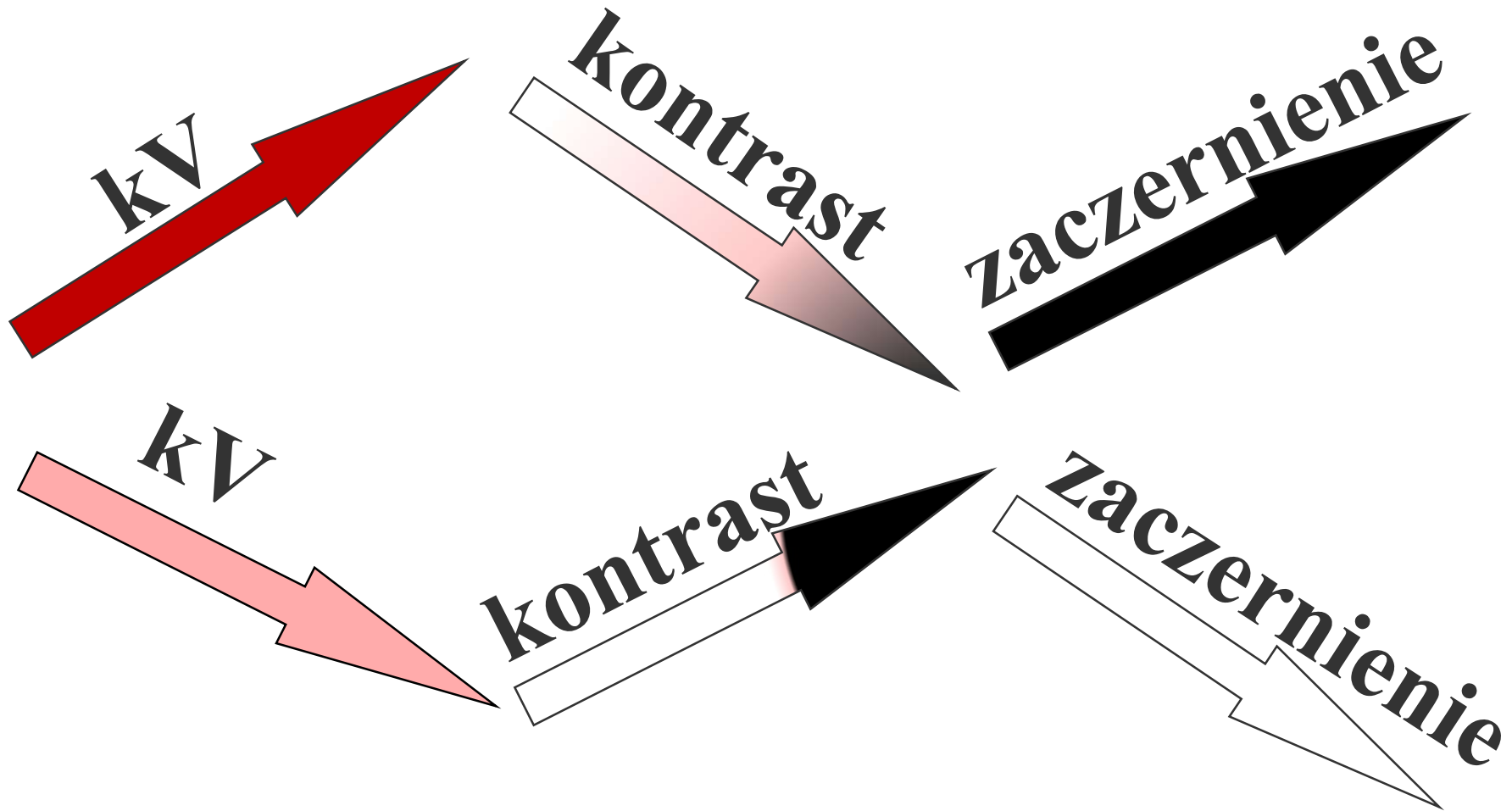
Podstawowe parametry ekspozycji:

Napięcie [kV]

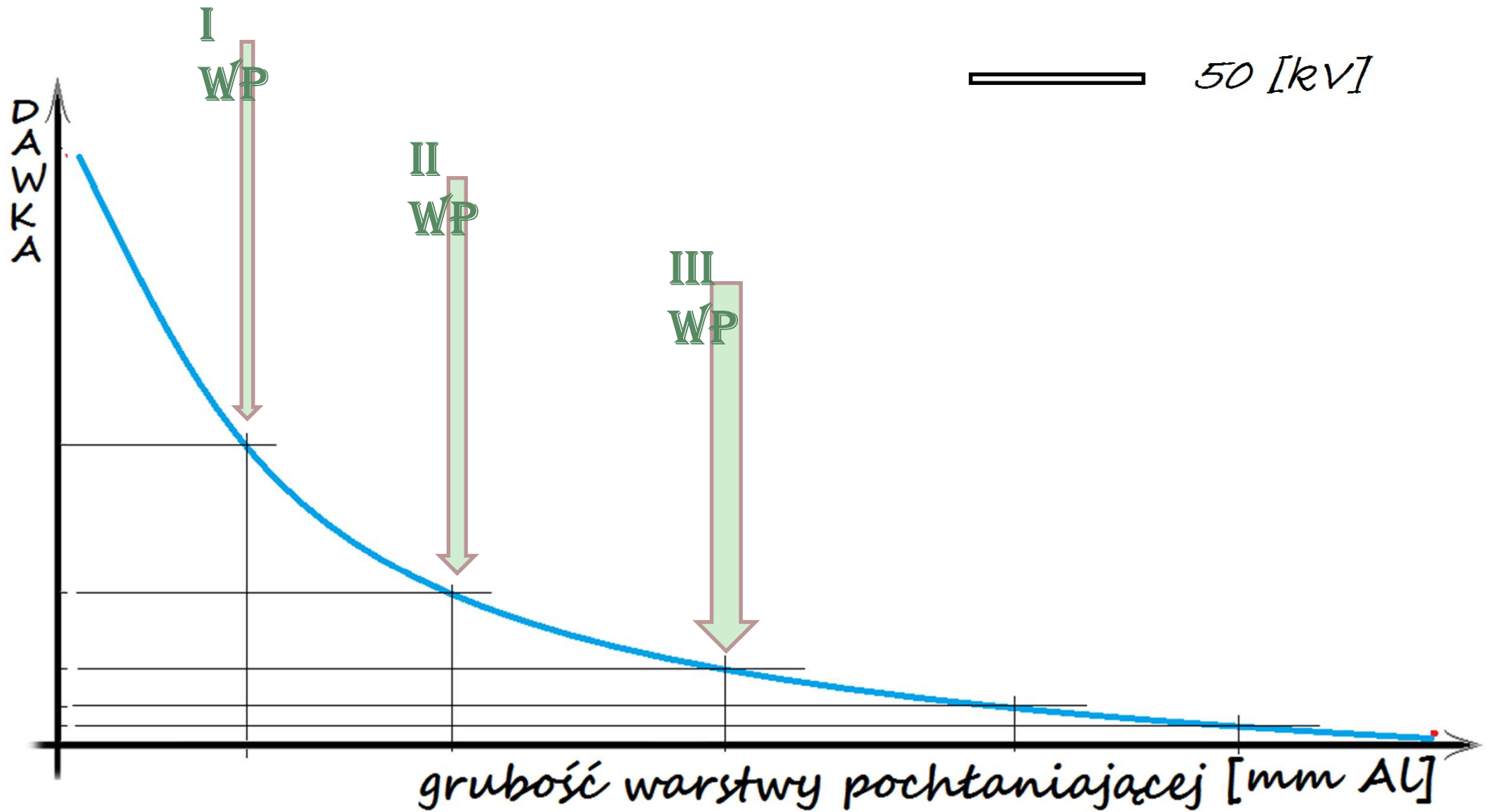
Prąd [mA]

Czas [ms]

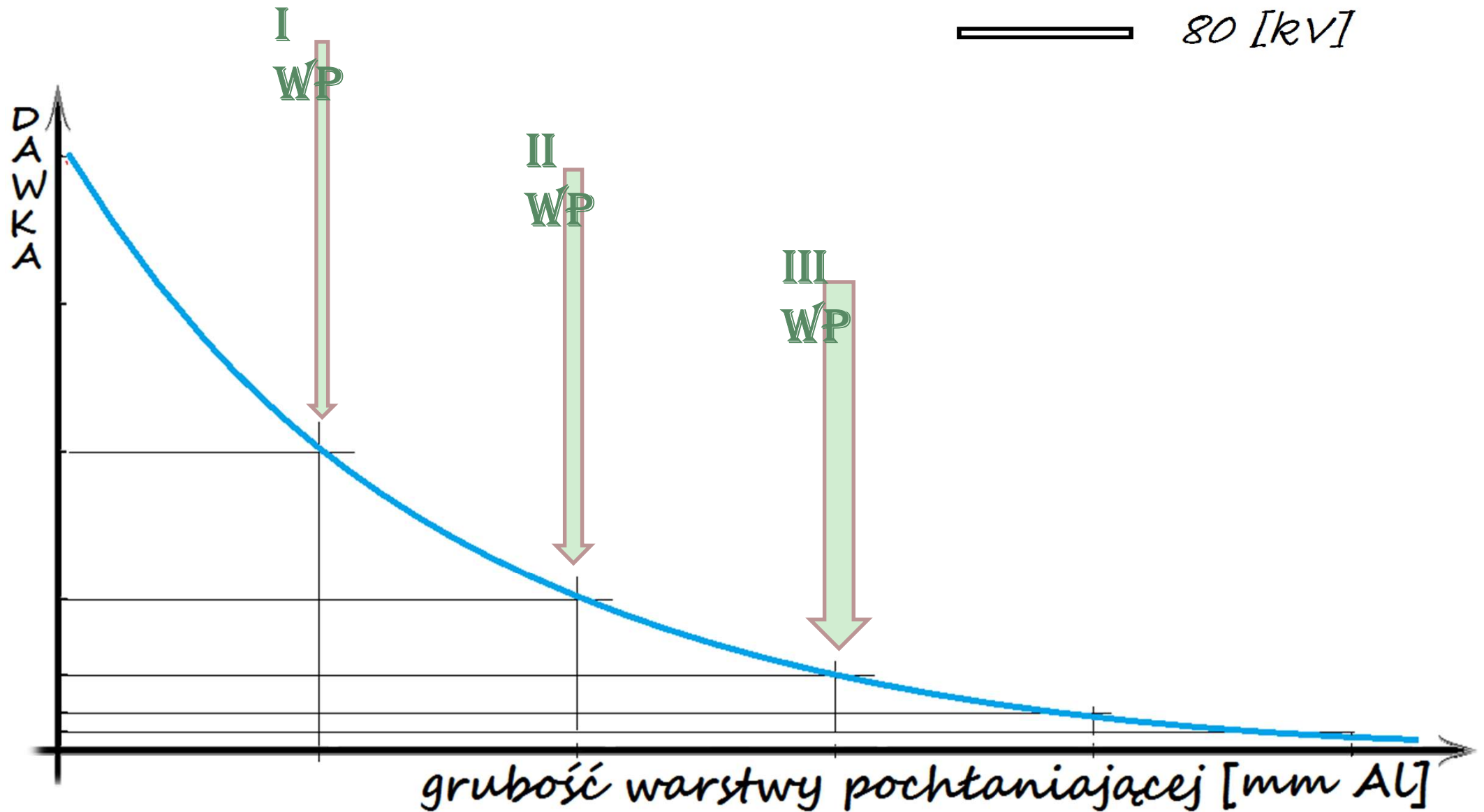
napiecie [kV] \approx energia i liczba kwantów



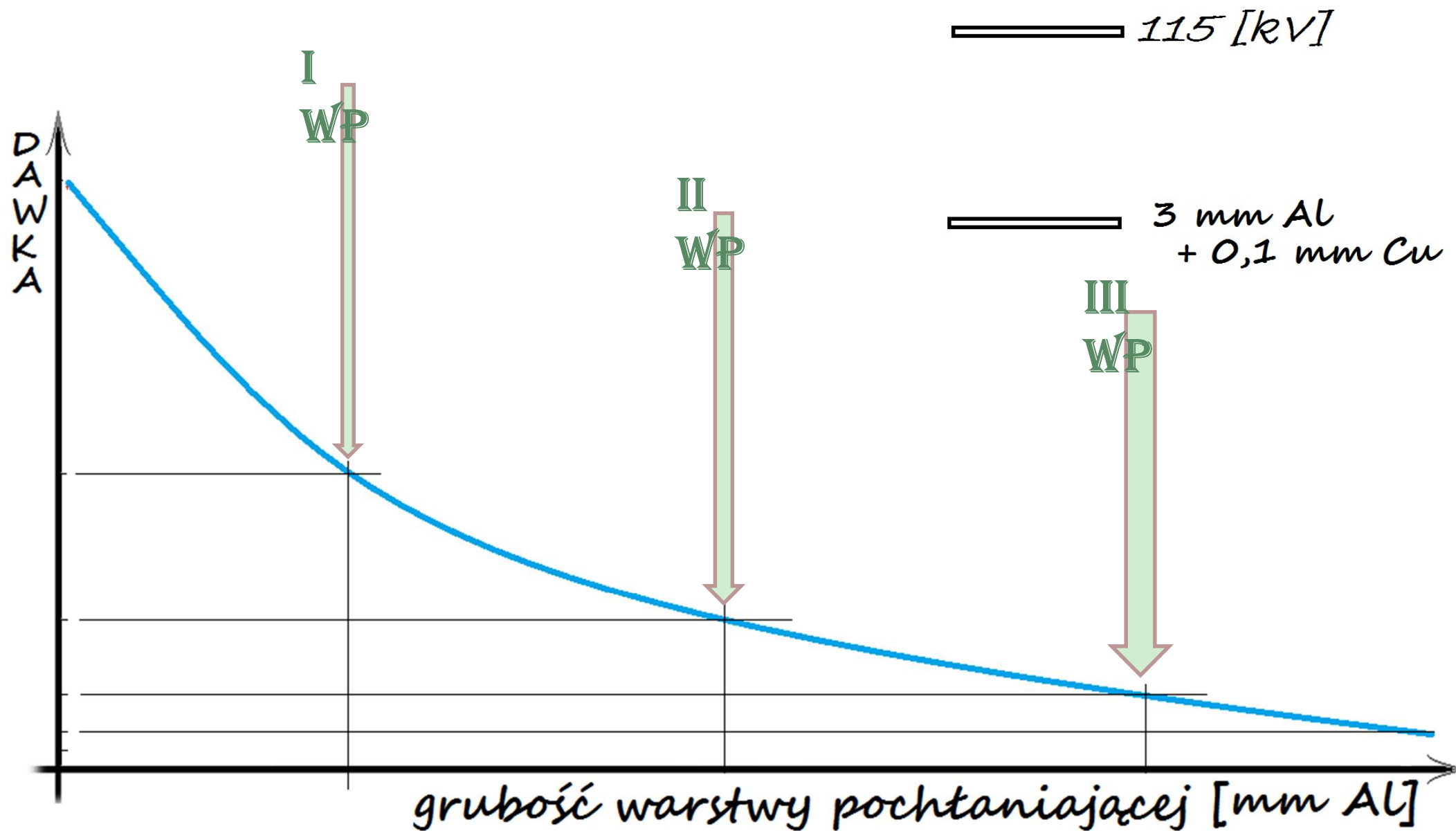
Energetyczny skład wiązki promieniowania



Energetyczny skład wiązki promieniowania



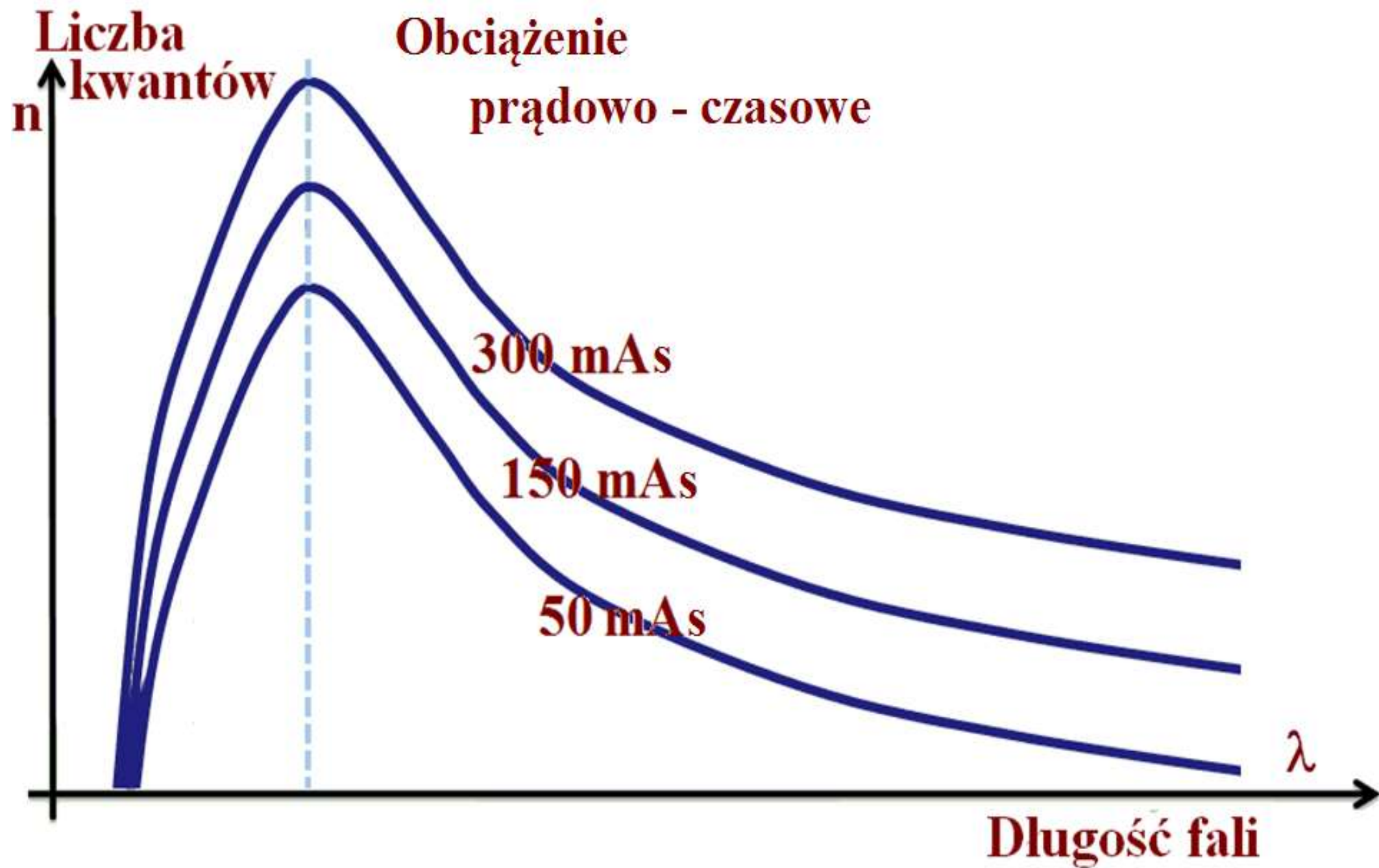
Energetyczny skład wiązki promieniowania



prąd [mA] \approx liczba kwantów

obciążenie [mAs] \approx liczba kwantów



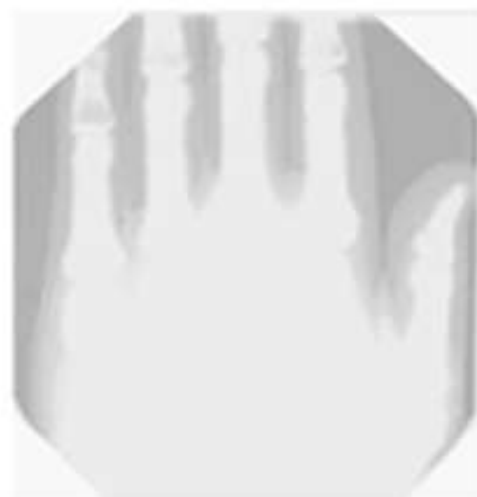


To samo obciążenie (mAs):

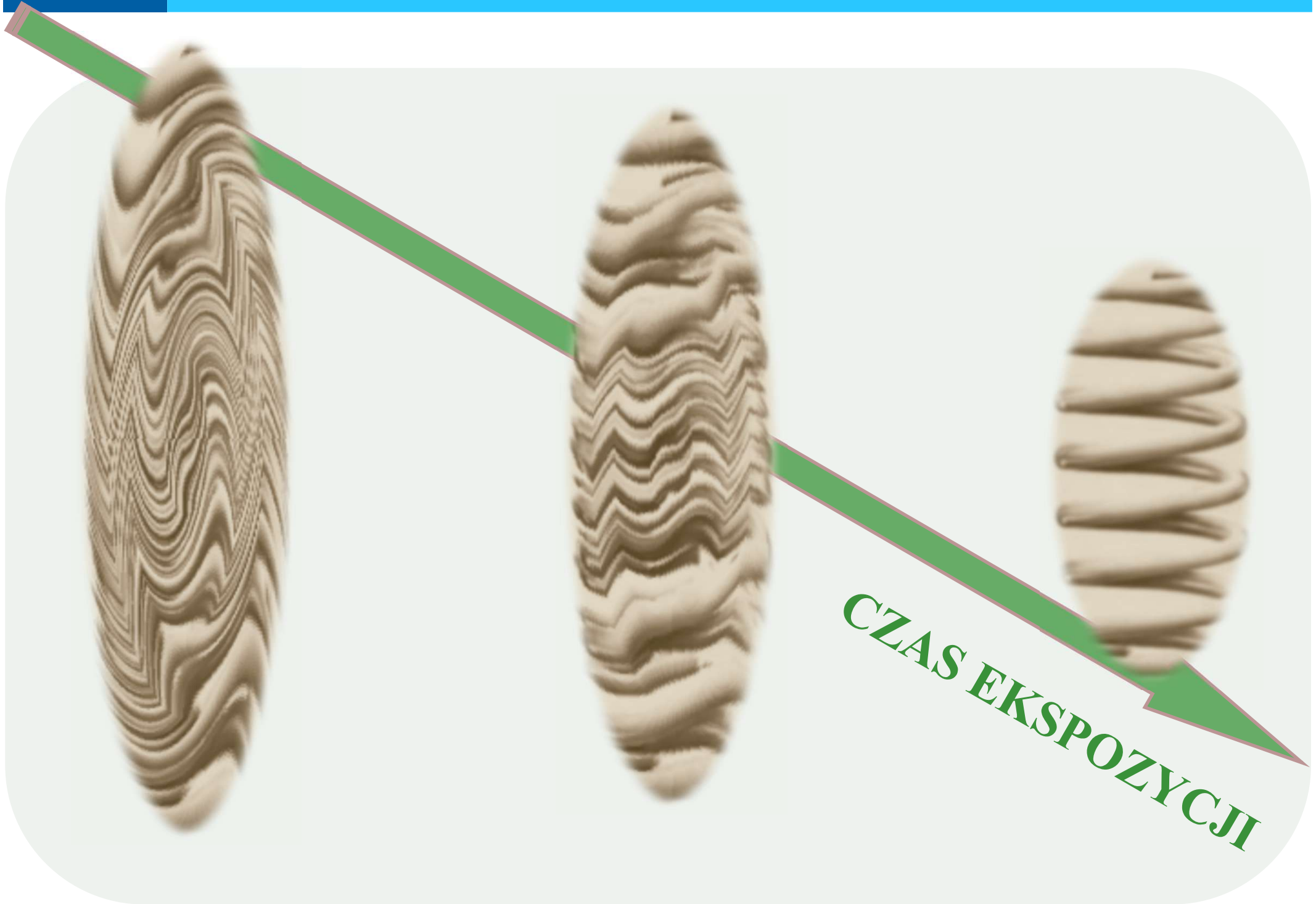
duży prąd (mA) i krótki czas (ms)

mały prąd (mA) i długi czas (ms)

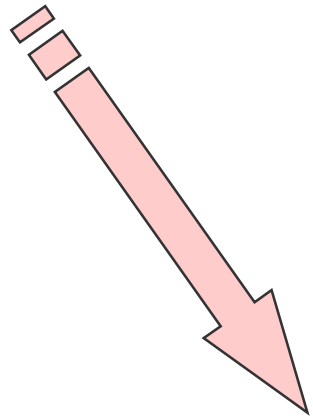
[kV]



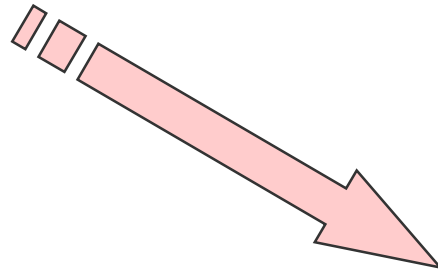
[mAs]



Długi czas ekspozycji



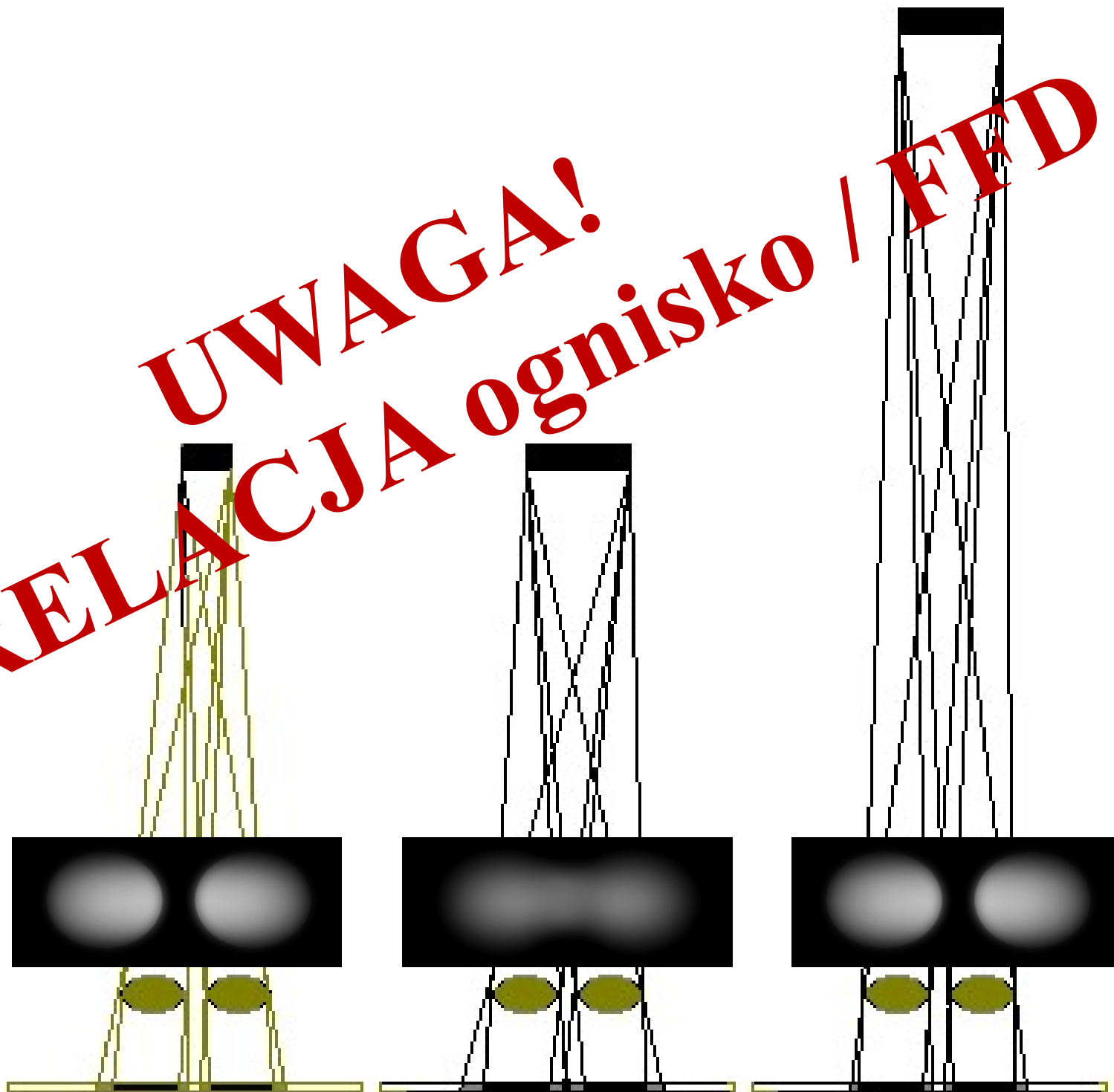
Zdjęcie poruszone



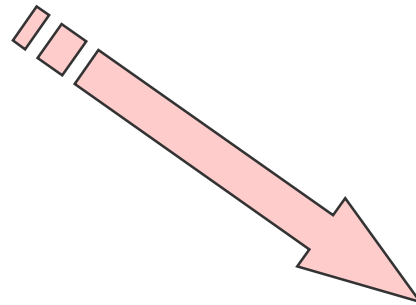
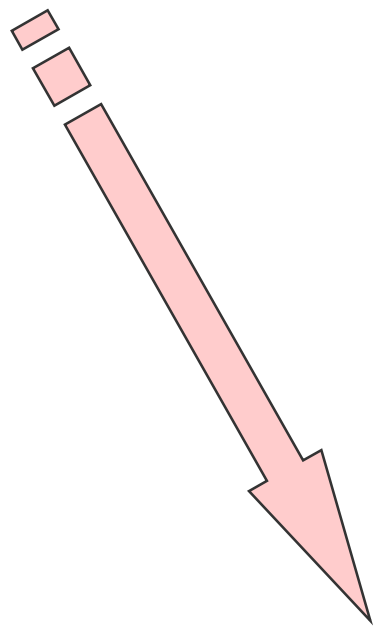
Zatarcie drobnych szczegółów

Ognisko

UWAGA!
KORELACJA ognisko / FFD



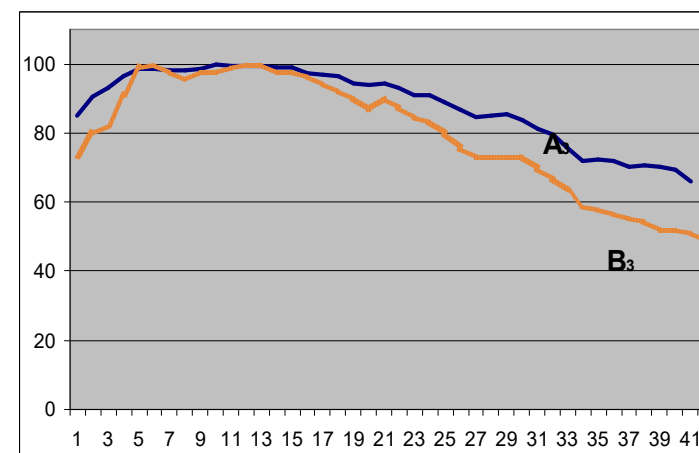
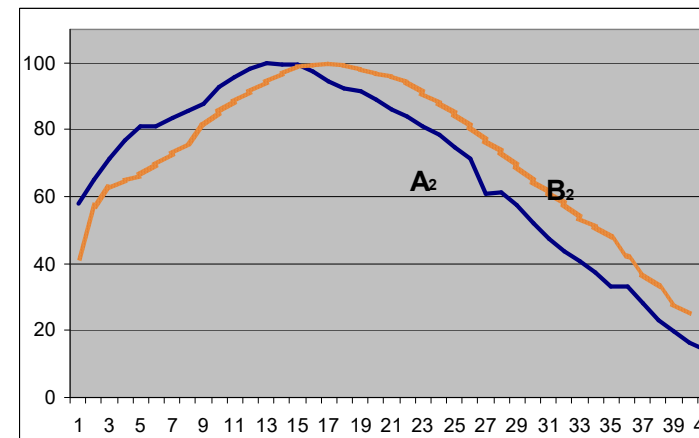
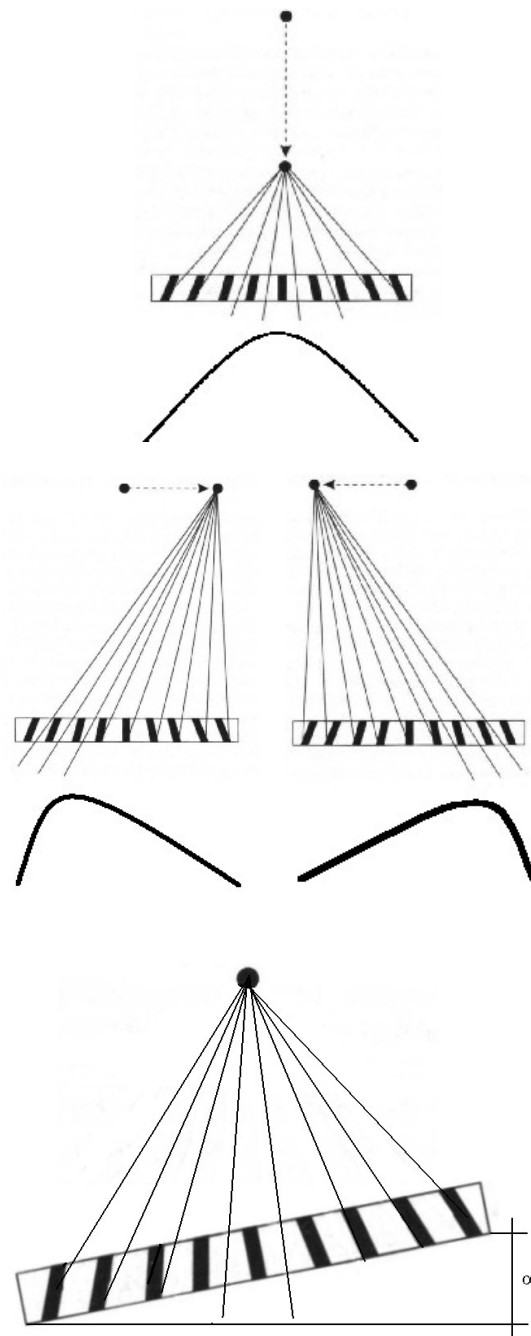
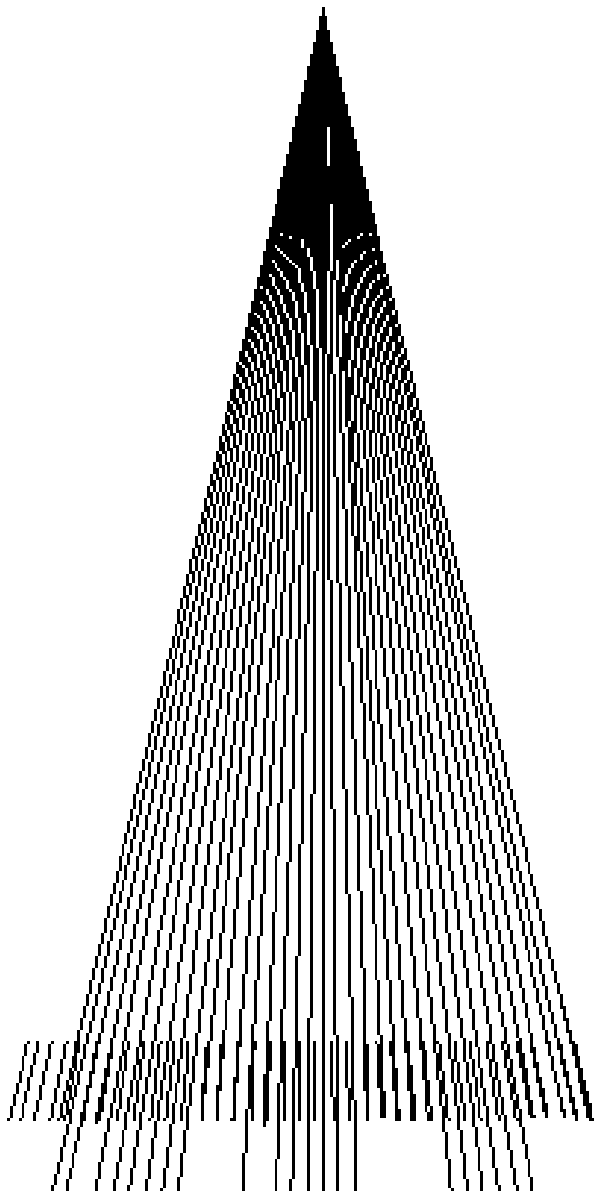
Ustawienie nieosiowe



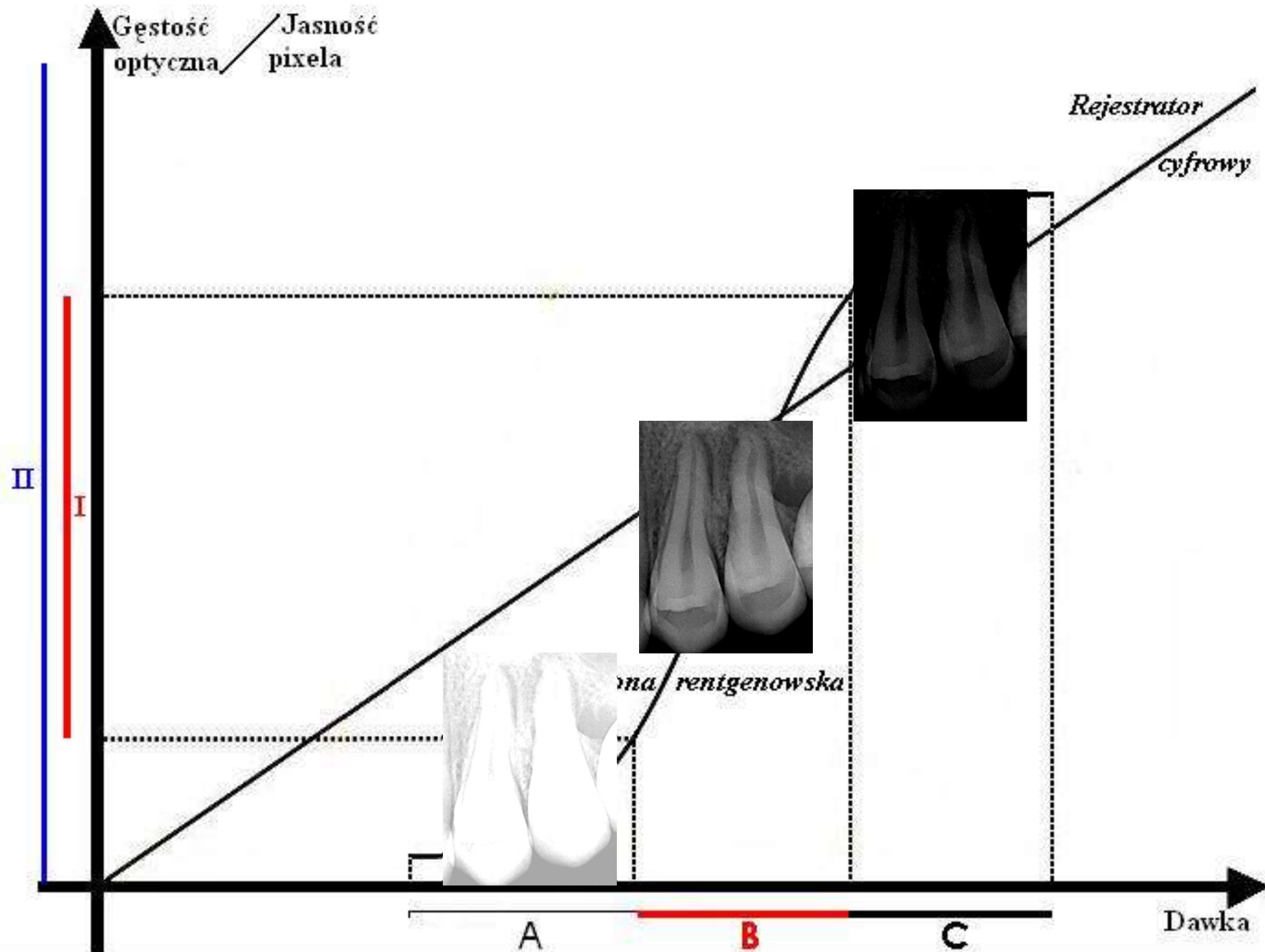
Niejednorodna wiązka

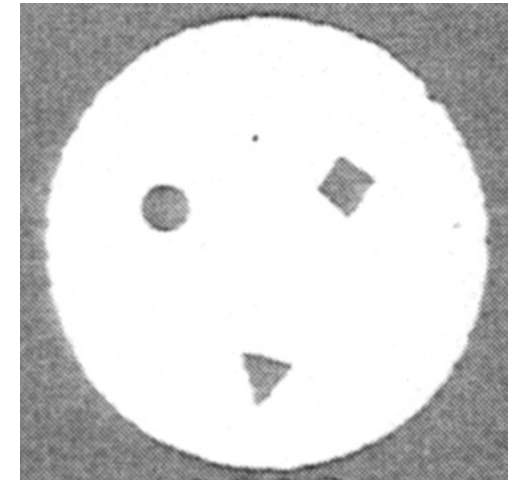
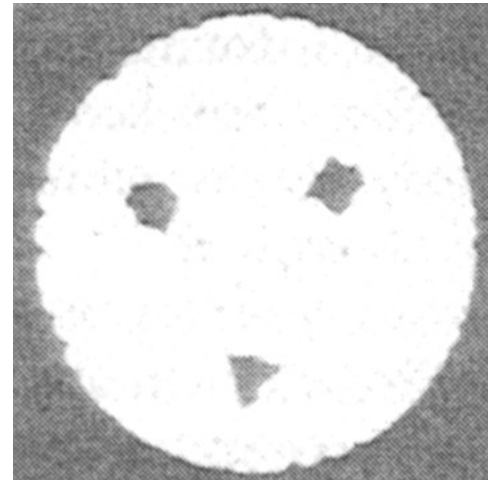
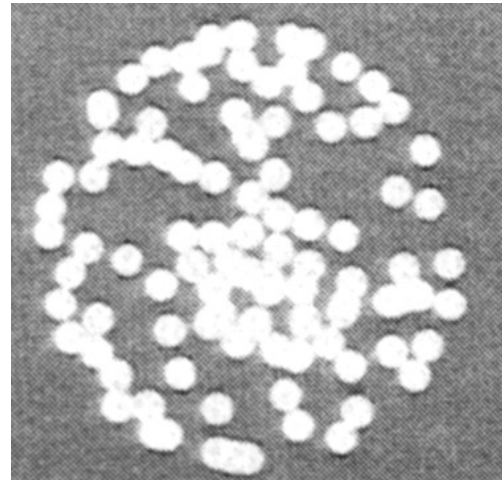
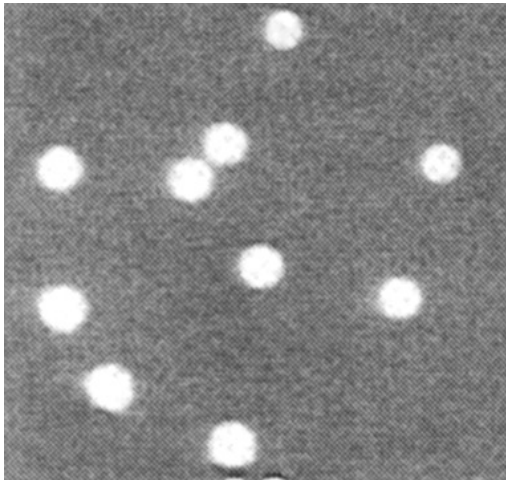
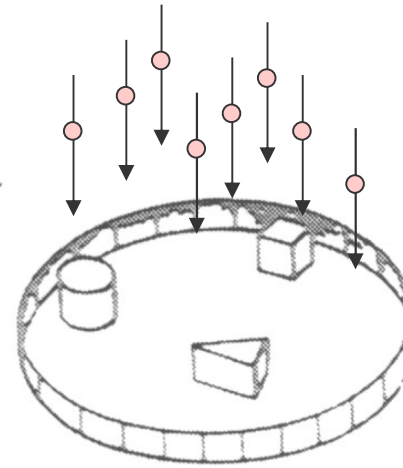
Błędy ustawienia

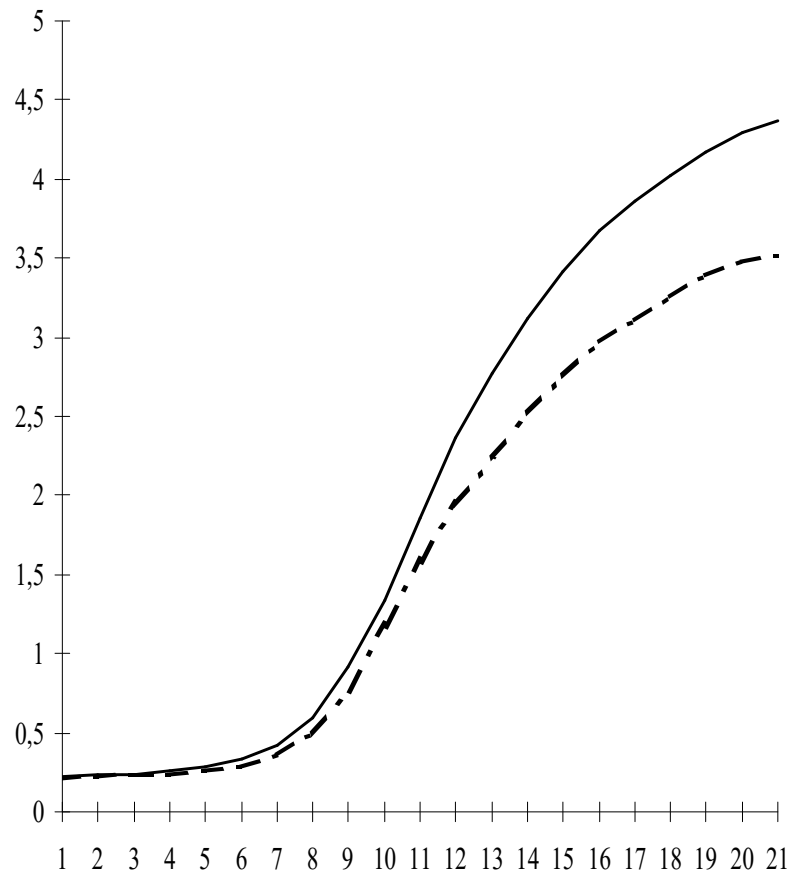
Kratka przeciwrozproszeniowa



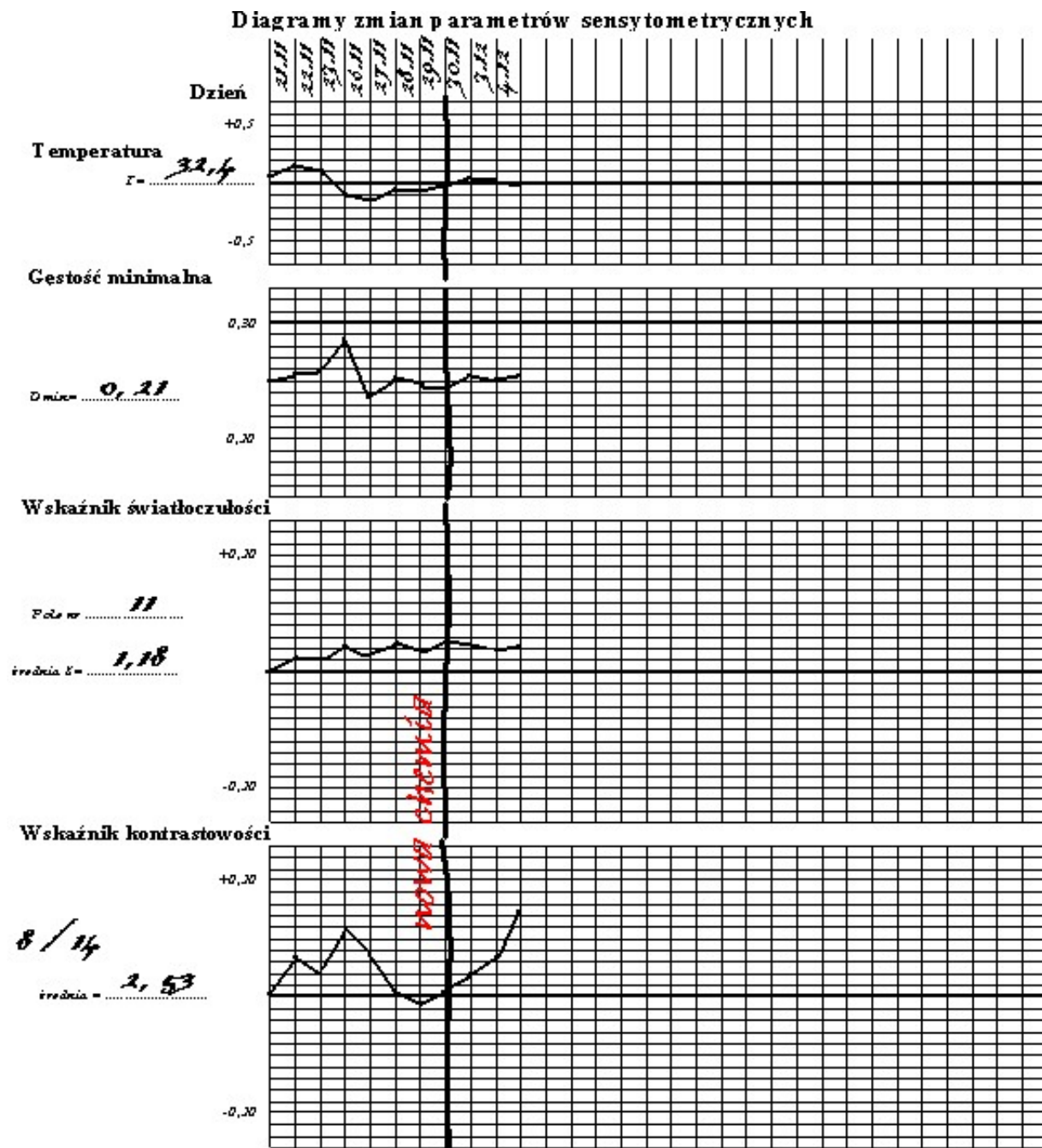
I

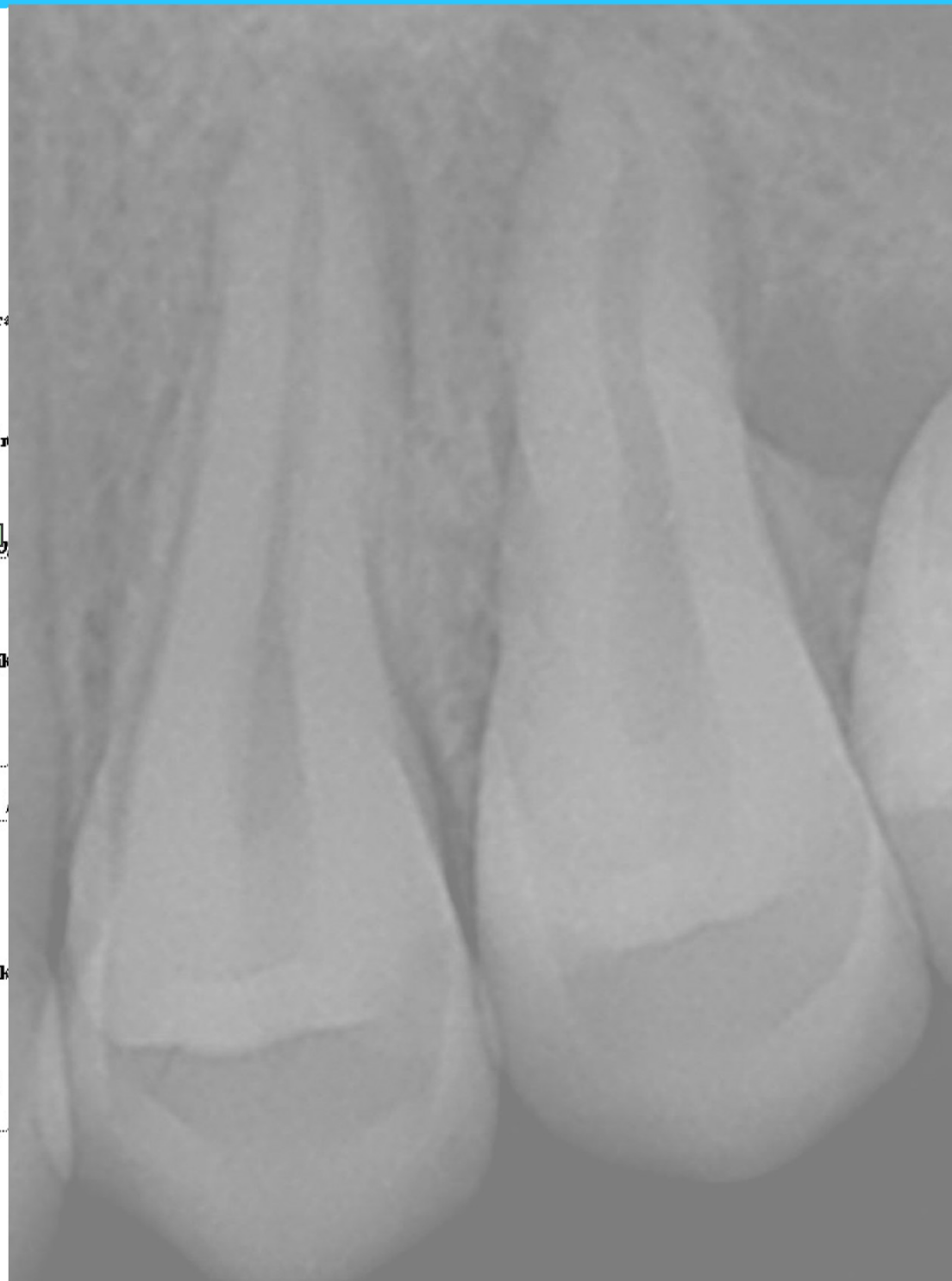
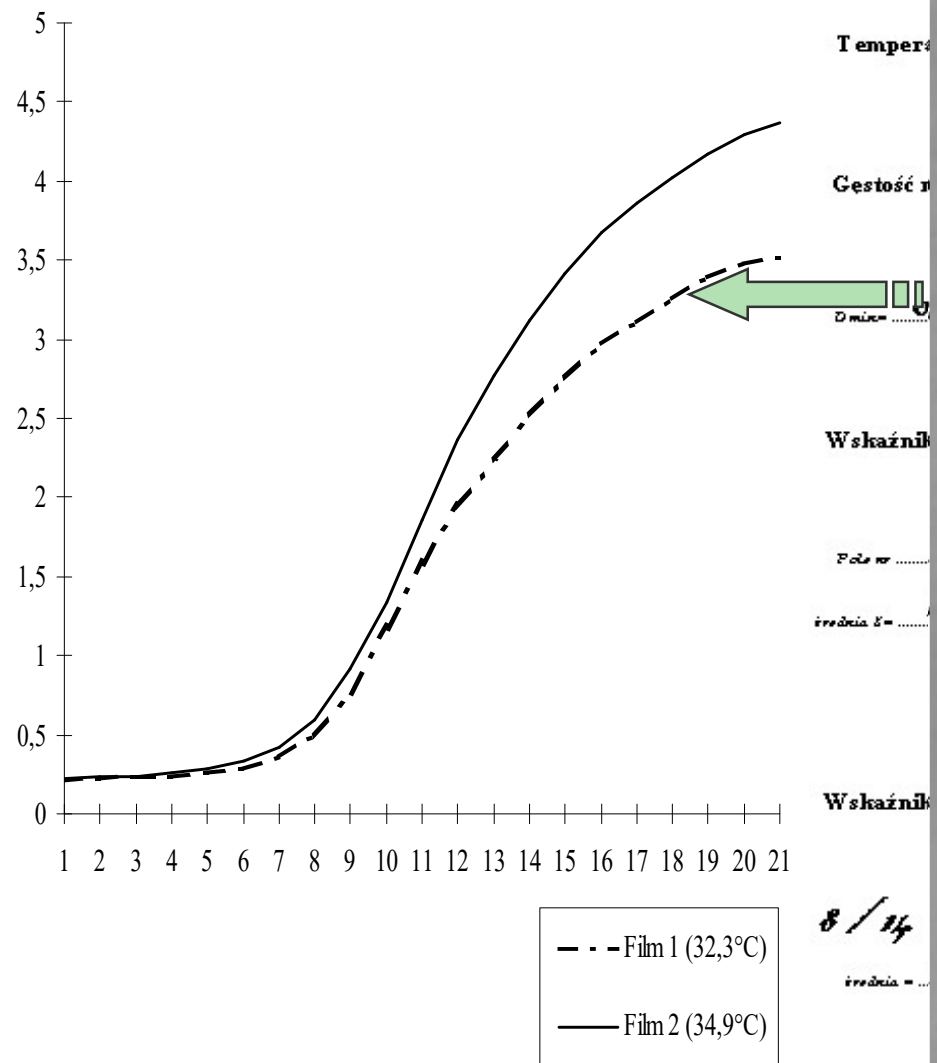






- - - Film 1 (32,3°C)
 — Film 2 (34,9°C)





Parametry wpływające na dawkę:

Napięcie [kV]

Obciążenie [mAs]

Kolimacja / FOV / zakres skanowania

Ustawienie automatyki

Liczba pulsów skopii

Kratka przeciwwrozproszeniowa

Pole widzenia rejestratora obrazu

Ustawienie czułości rejestratora obrazu

Grubość warstwy [mm]

Skok spirali

Kąt rotacji wiązki

Zbyt duże pole wiązki



Większa dawka dla pacjenta

Objęcie wiązką narządów promienioczułych

Więcej promieniowania rozproszonego

„Zadymienie” obrazu

Większa dawka dla personelu

WED	WE	W1	WAVE	WASH	WERN
WIM	WIR	WIT	WIS	WIS	WIT
WIR	WIR	WIR	WIR	WIR	WIR
WIR	WIR	WIR	WIR	WIR	WIR

Visceral

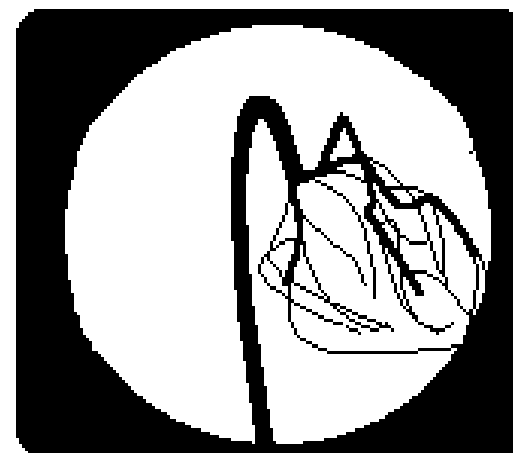
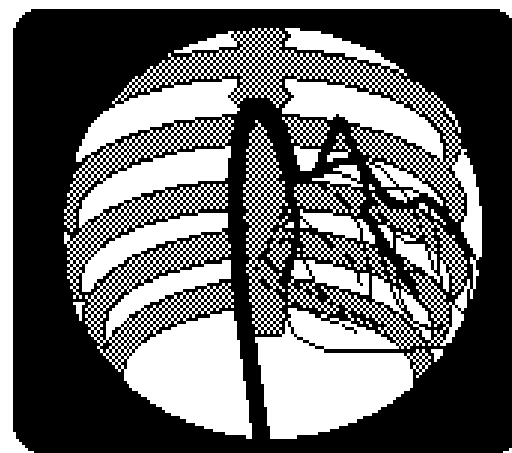
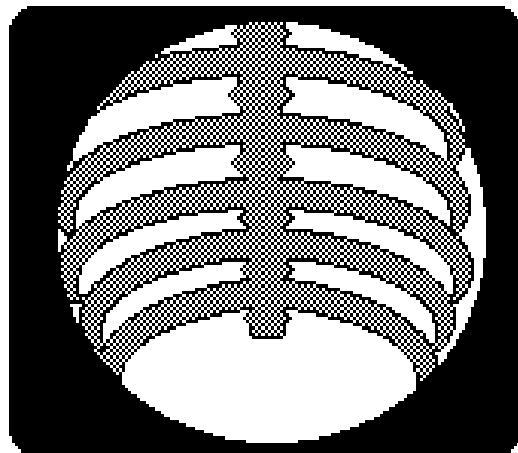
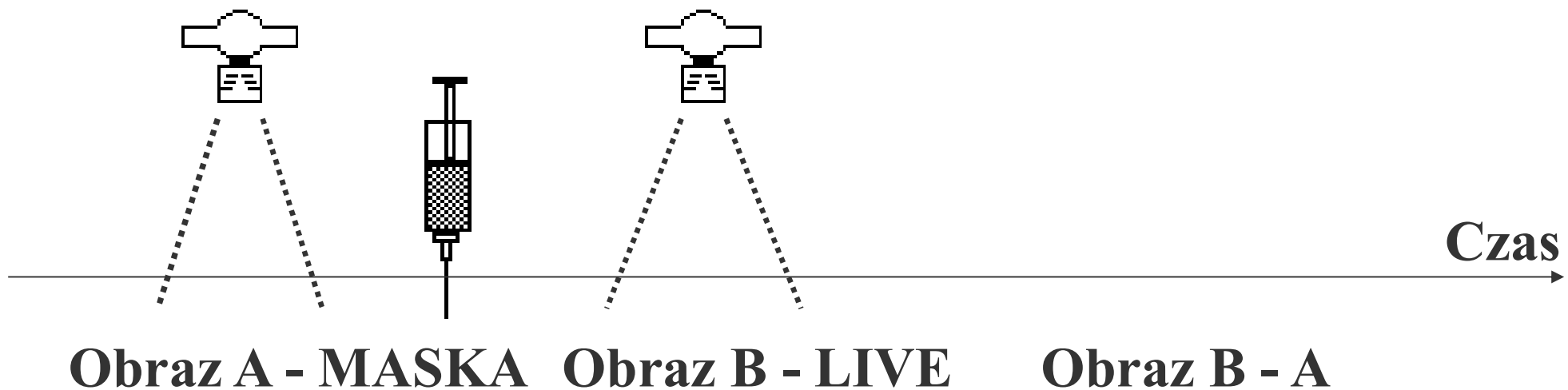
W1	W2	W3	W4	W5	W6
W7	W8	W9	W10	W11	W12
W13	W14	W15	W16	W17	W18

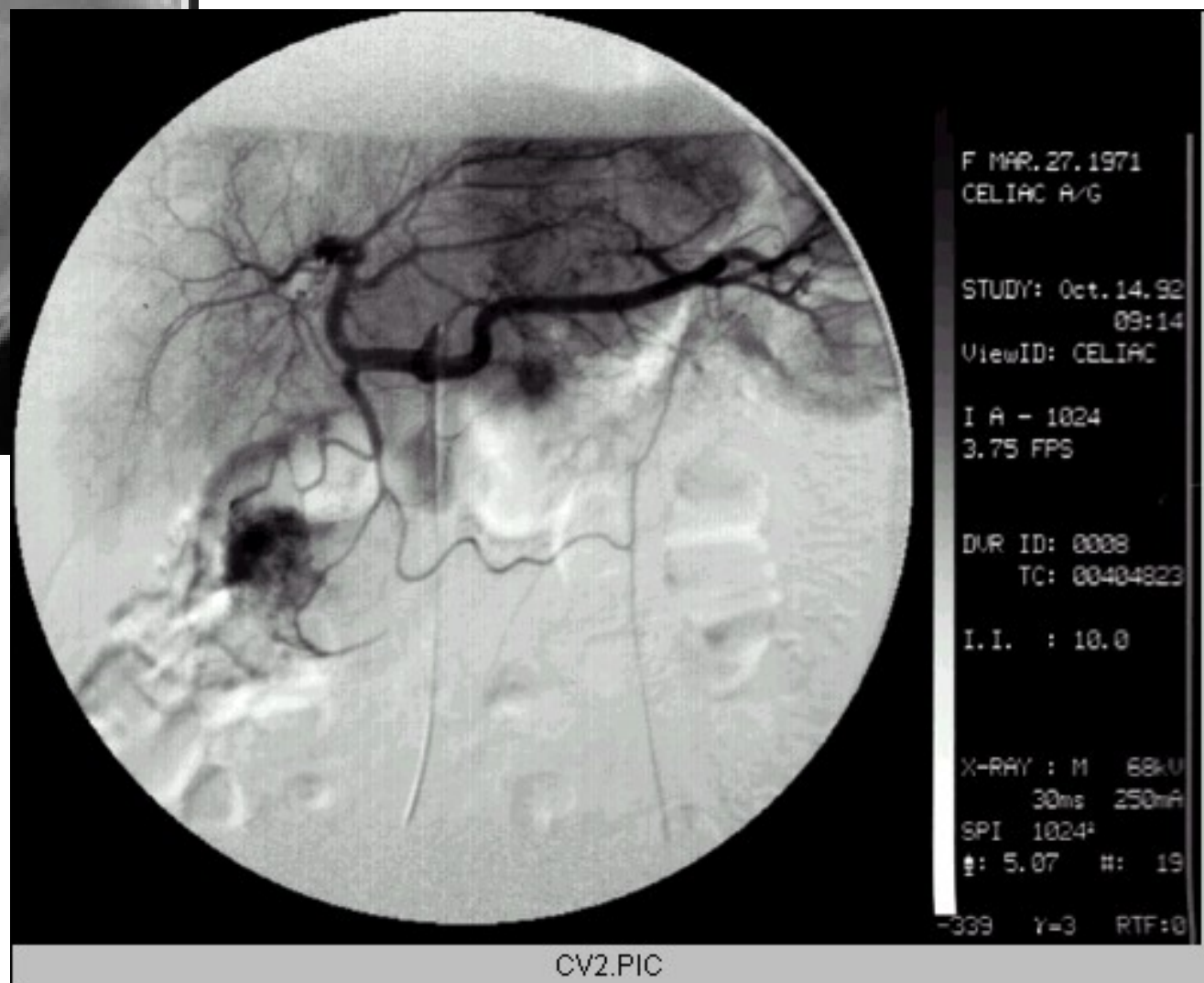
Flush

RECTAL	STRAIGHT	YENS RACOLET	CONTRALATERAL
--------	----------	-----------------	---------------

Techniki specjalne - DSA

Digital Subtraction Angiography =
cyfrowa angiografia subtrakcyjna





Procedury angiograficzne - 3

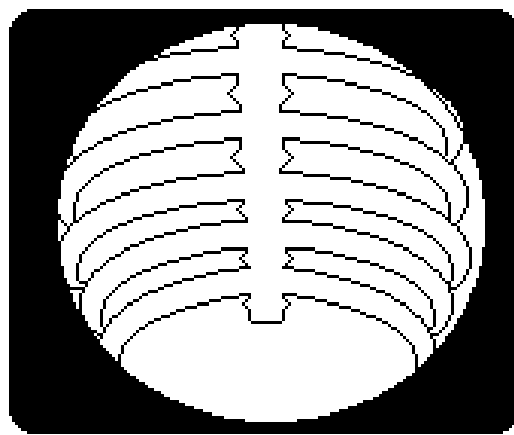
Techniki specjalne - land marking

Uwidocznienie zarysów struktur anatomicznych

Obraz A

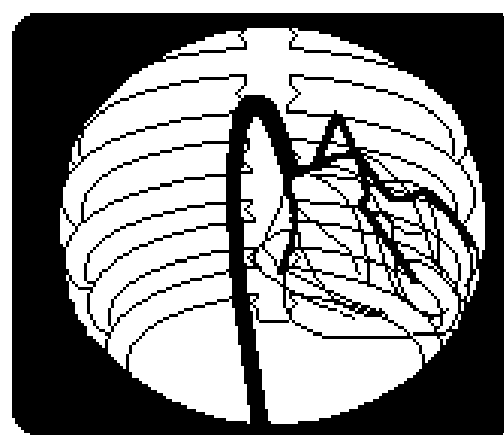


Obraz B

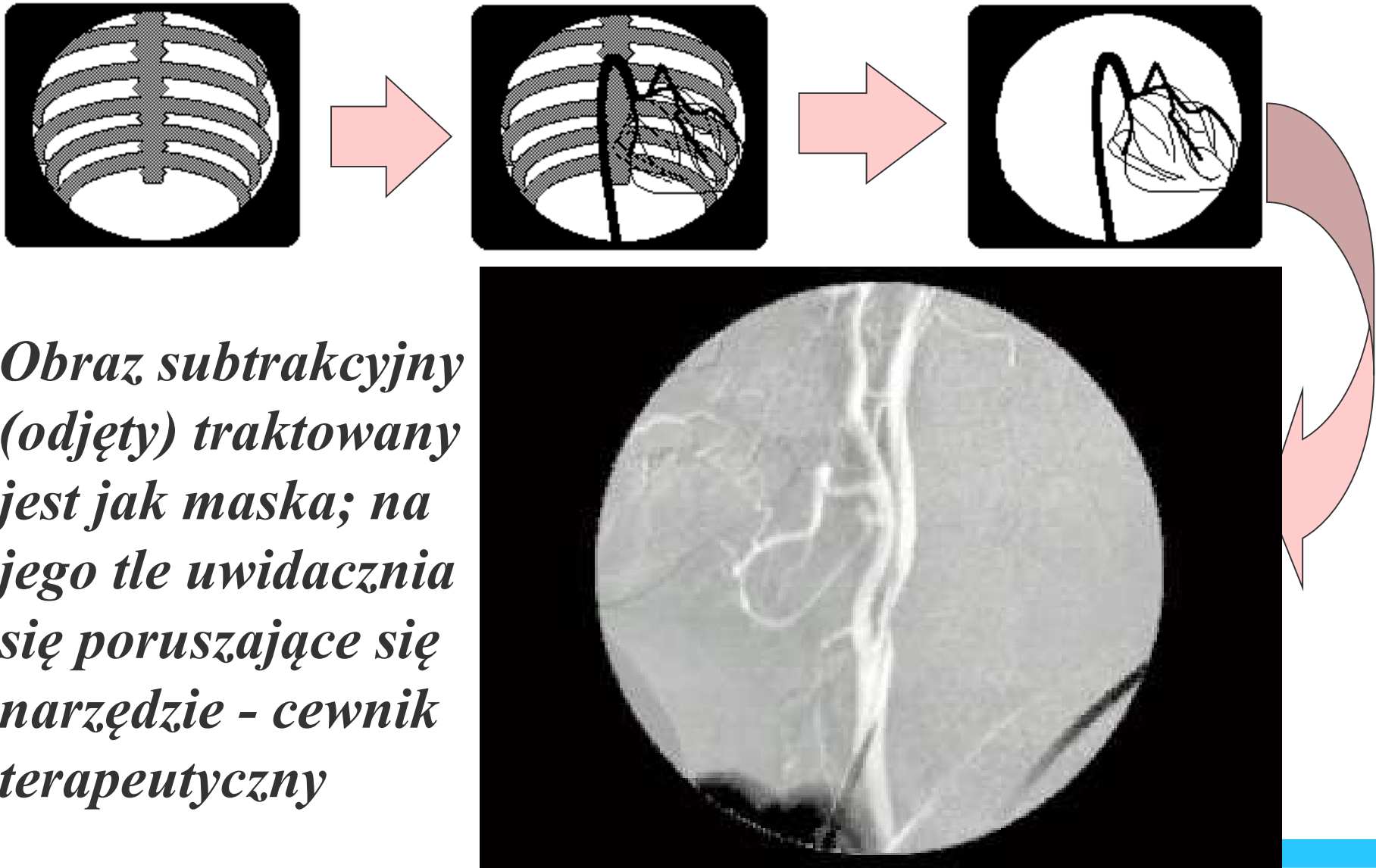


$$\text{Obraz C} = A + B * a$$

$$0 < a < 1$$



Techniki specjalne - road mapping



Obraz subtrakcyjny (odjęty) traktowany jest jak maska; na jego tle uwidacznia się poruszające się narzędzie - cewnik terapeutyczny

- wzmacniacz obrazu :

kardiologia	25 cm;	0.6 Gy/s
-------------	--------	----------

neuroradiologia	30 cm;	0.6 μ Gy/s
-----------------	--------	----------------

naczynia obwod.	35-40 cm;	0.2 μ Gy/s
-----------------	-----------	----------------

- możliwość min. dwukrotnego powiększenia

- możliwość pracy przy niskiej dawce i „*boost*”

- ręczny wybór systemu AEC

- wyraźne wyświetlanie systemu AEC

- **ogniska :**

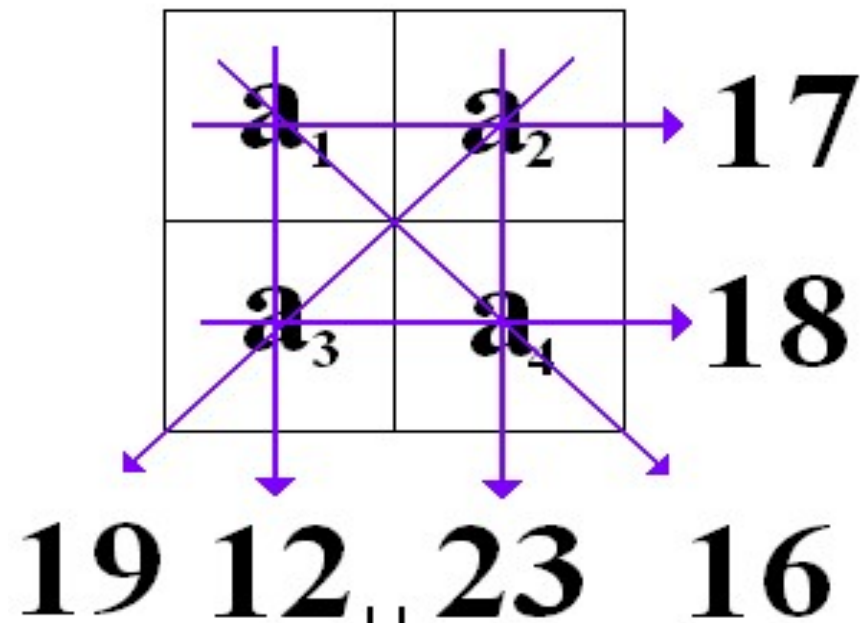
kardiologia	1.2/0.5
--------------------	----------------

neuroradiologia	1.2/0.4
------------------------	----------------

naczynia obwodowe	1.2/0.5
--------------------------	----------------

- **min. odległość ognisko - skóra: 30 cm**
- **pojemność cieplna lampy wystarczająca do nieprzerwanego przeprowadzenia dowolnej procedury**
- **możliwość fluoroskopii pulsacyjnej**
- **automatyczna kolimacja do wielkości pola widzenia wzmacniacza**

$$I = I_0 * e^{-\mu * X}$$



$$a_1 + a_2 = 17$$

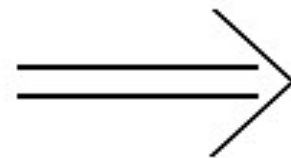
$$a_3 + a_4 = 18$$

$$a_1 + a_3 = 12$$

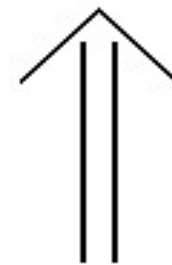
$$a_2 + a_4 = 23$$

$$a_2 + a_3 = 19$$

$$a_1 + a_4 = 16$$



5	12
7	11



$$a_1 = 5$$

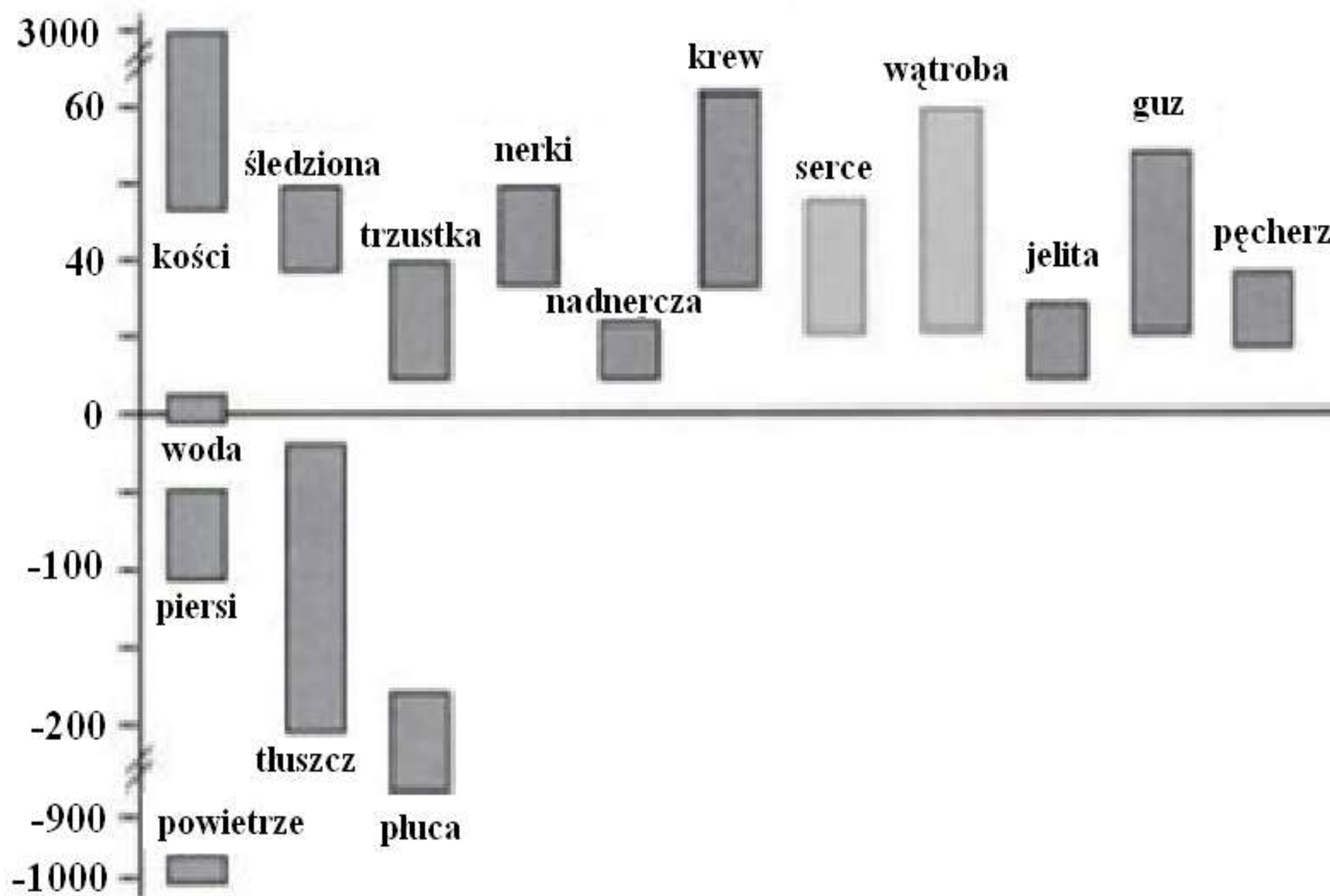
$$a_2 = 12$$

$$a_3 = 7$$

$$a_4 = 11$$

Pełna skala: -1024 do 3071 HU

Wartość 3071 może być przekroczona dla metalu



$$HU = \frac{\mu_{tkanki} - \mu_{wody}}{\mu_{wody}} \cdot 1000$$

Powietrze = -1000 HU

Woda = 0 HU

Kości = do 3000 HU

Zakres HU

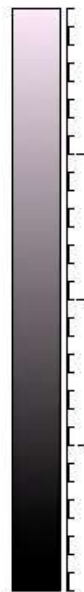
+3000

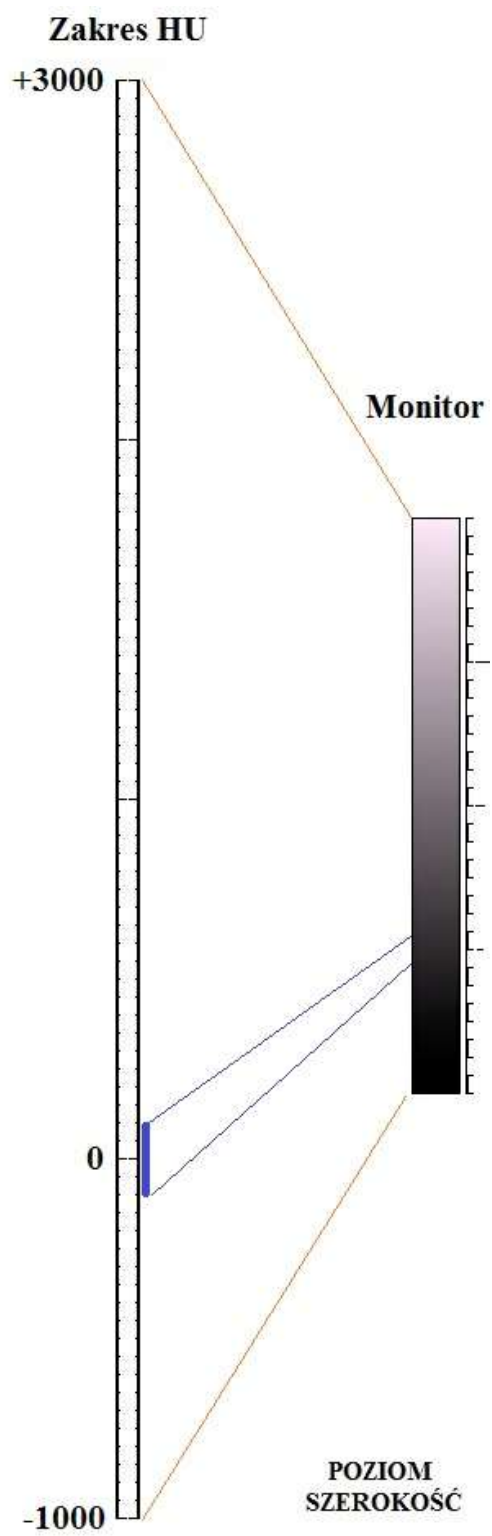
0

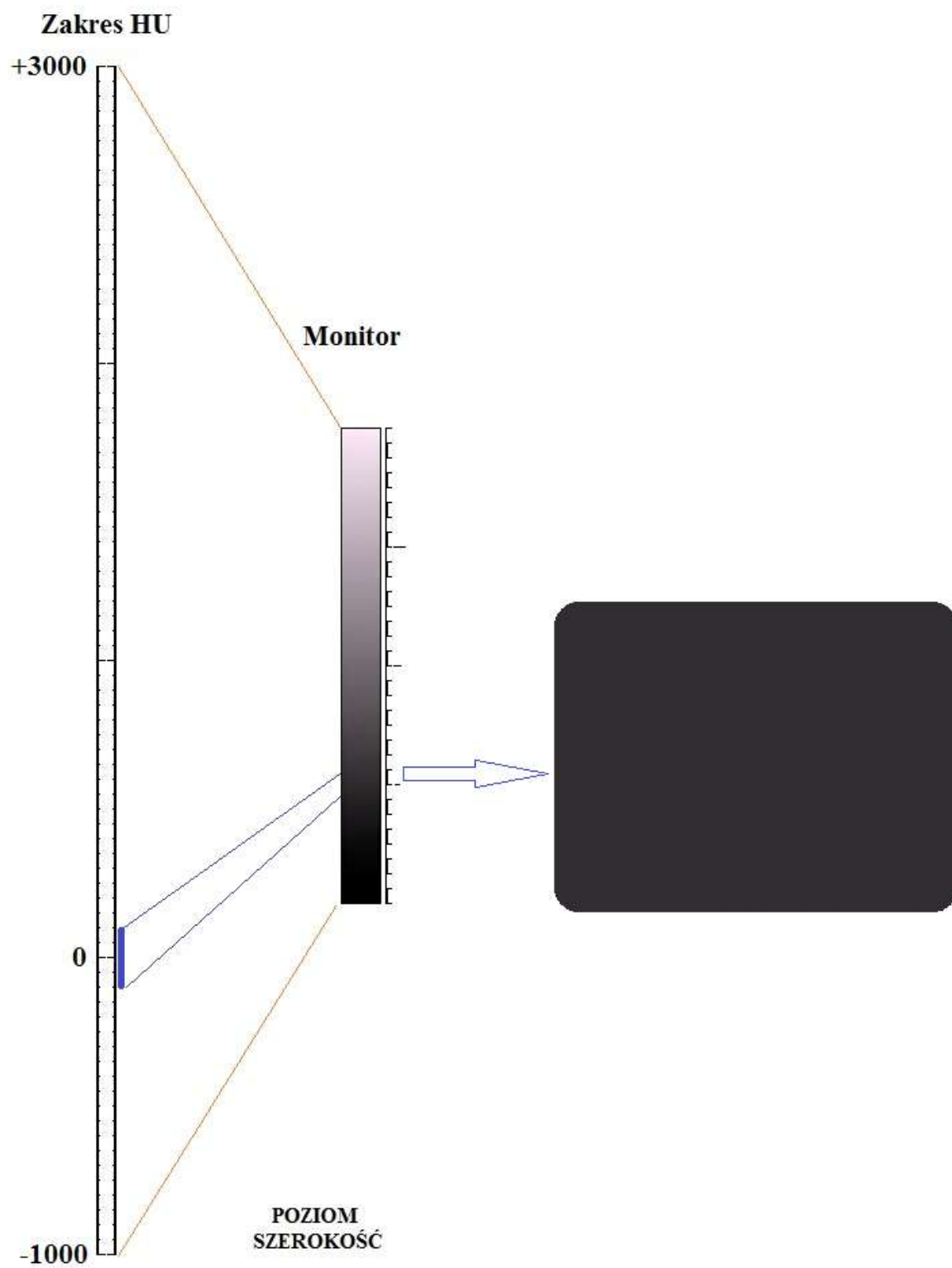
-1000

Monitor

POZIOM
SZEROKOŚĆ







Zakres HU

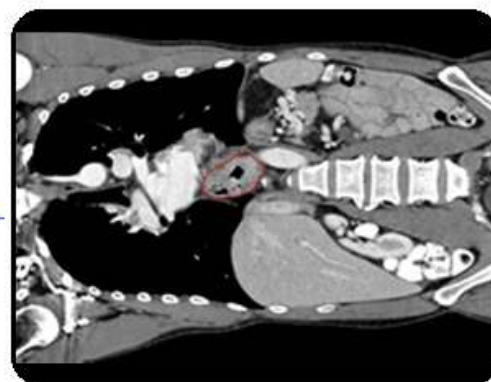
+3000

Monitor

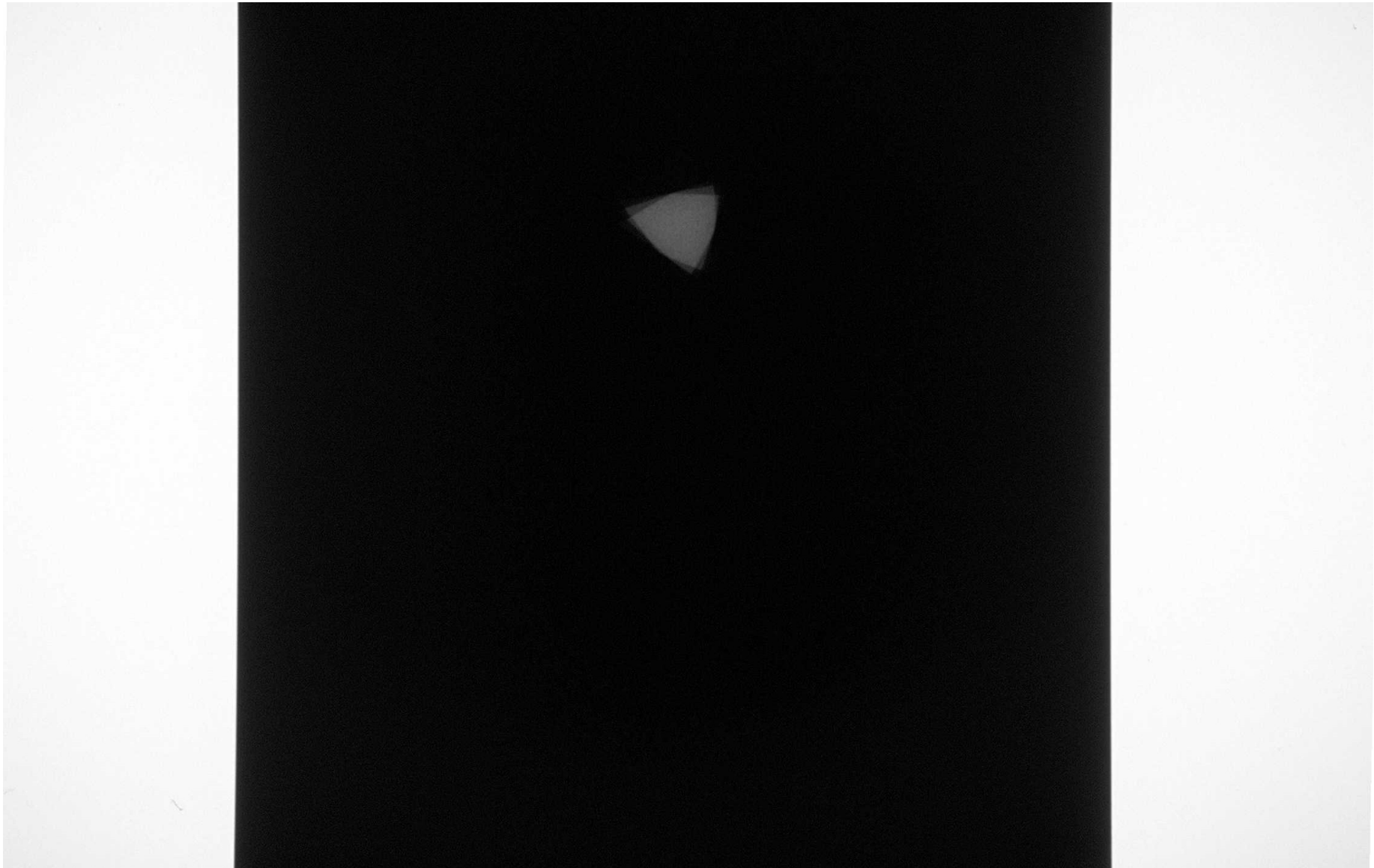
0

-1000

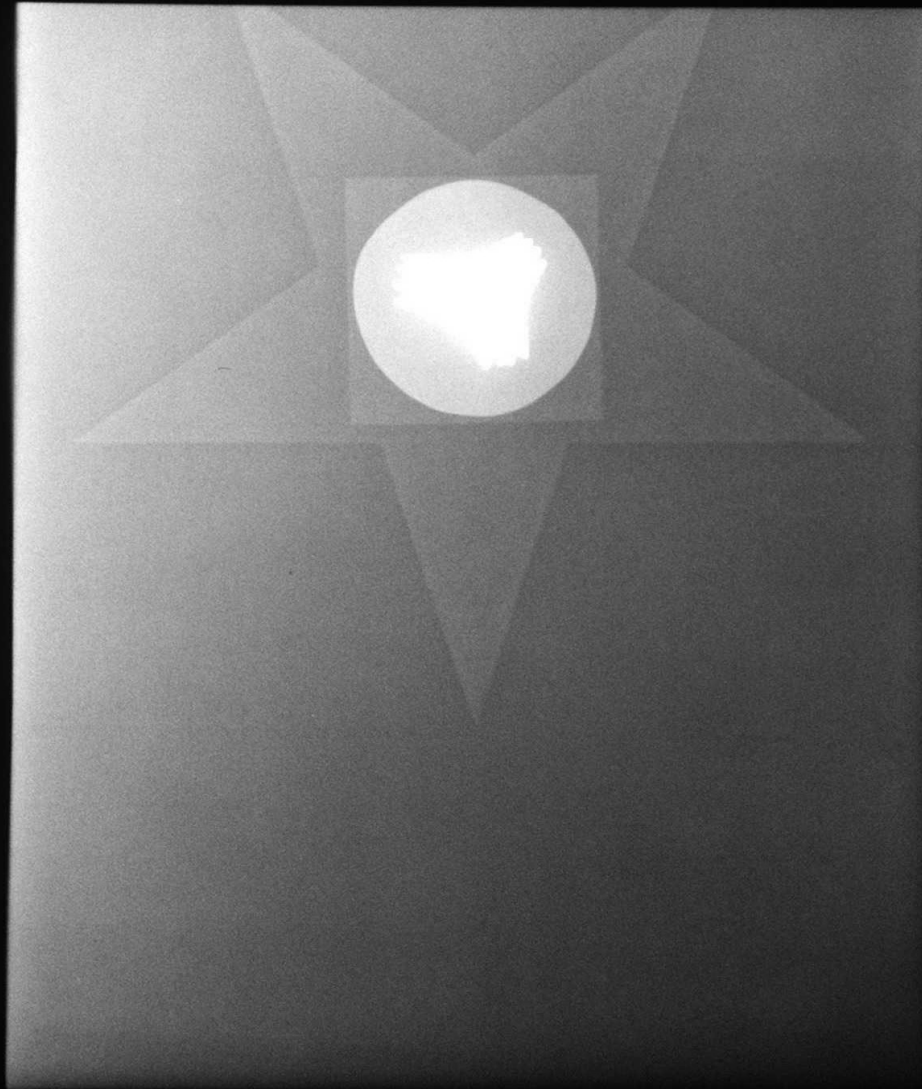
POZIOM
SZEROKOŚĆ



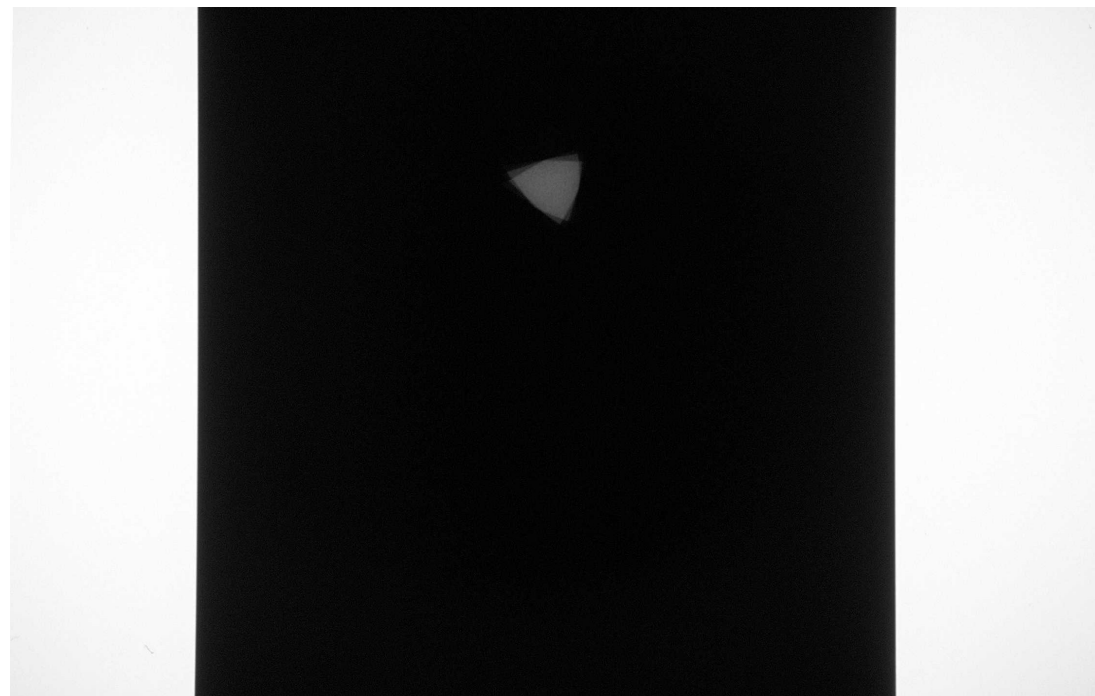
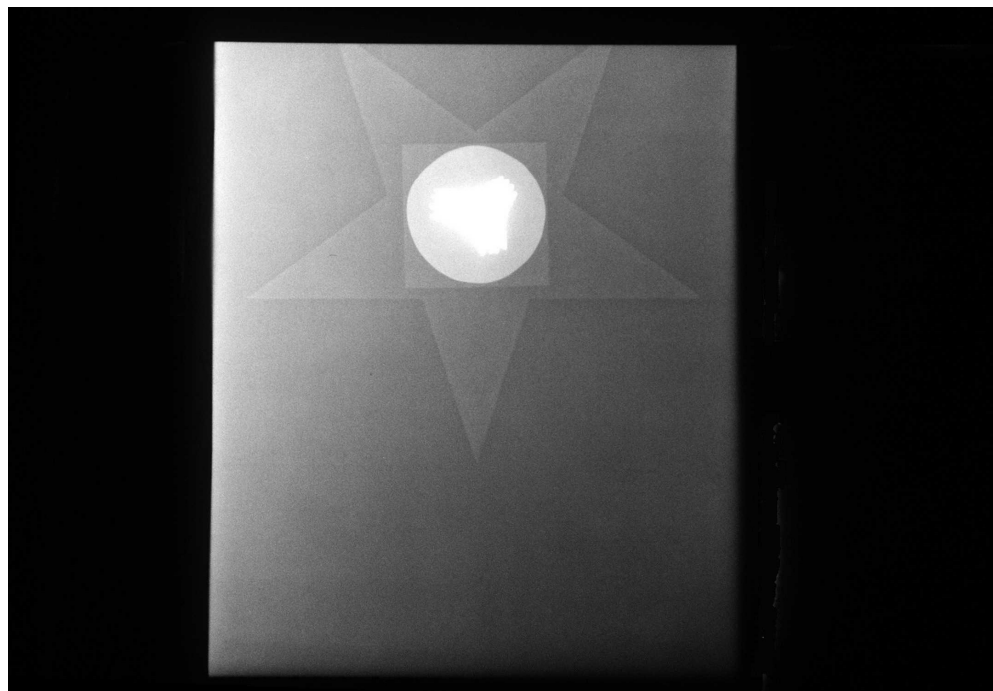
Co widzisz ?



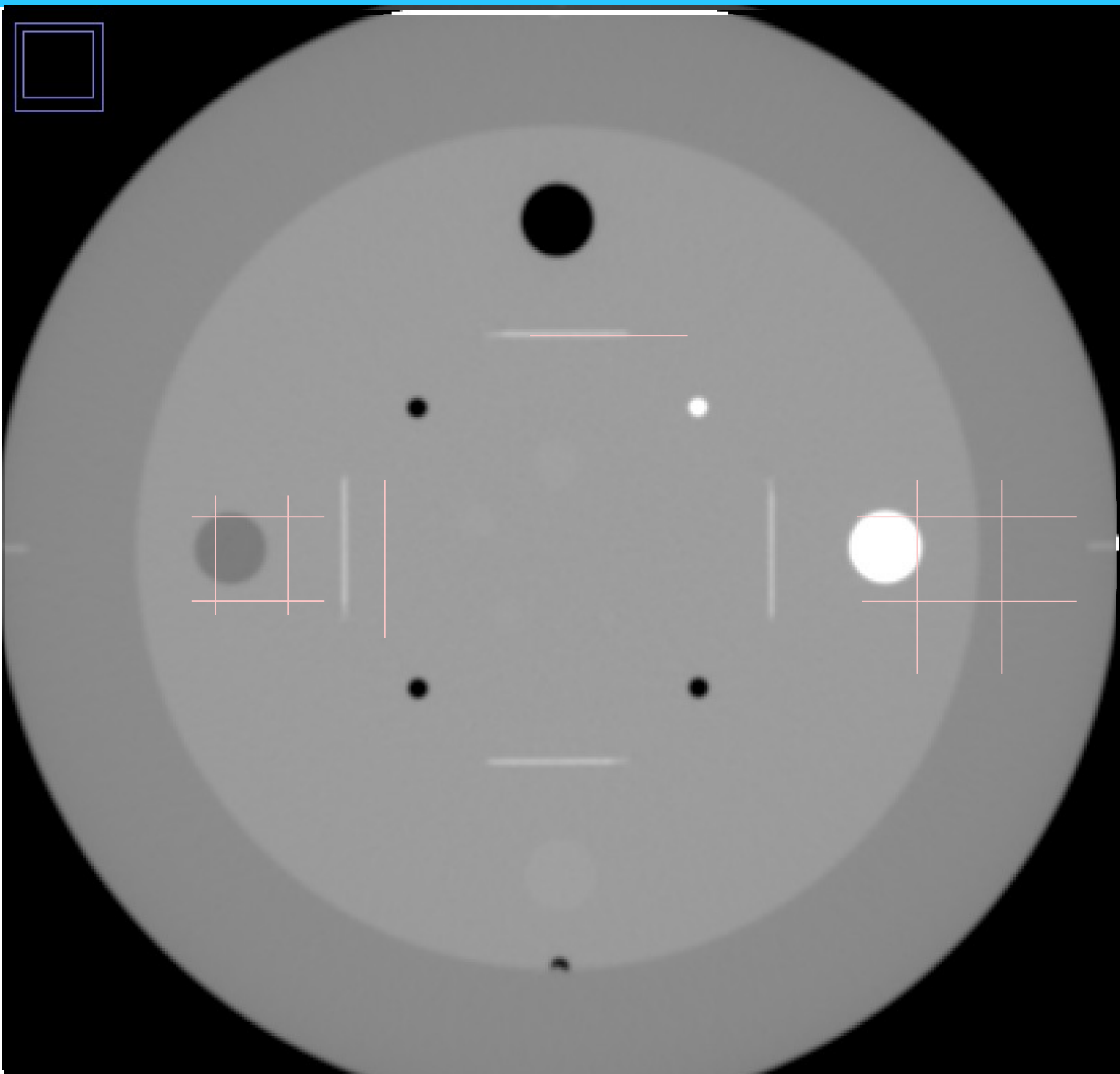
A teraz ?

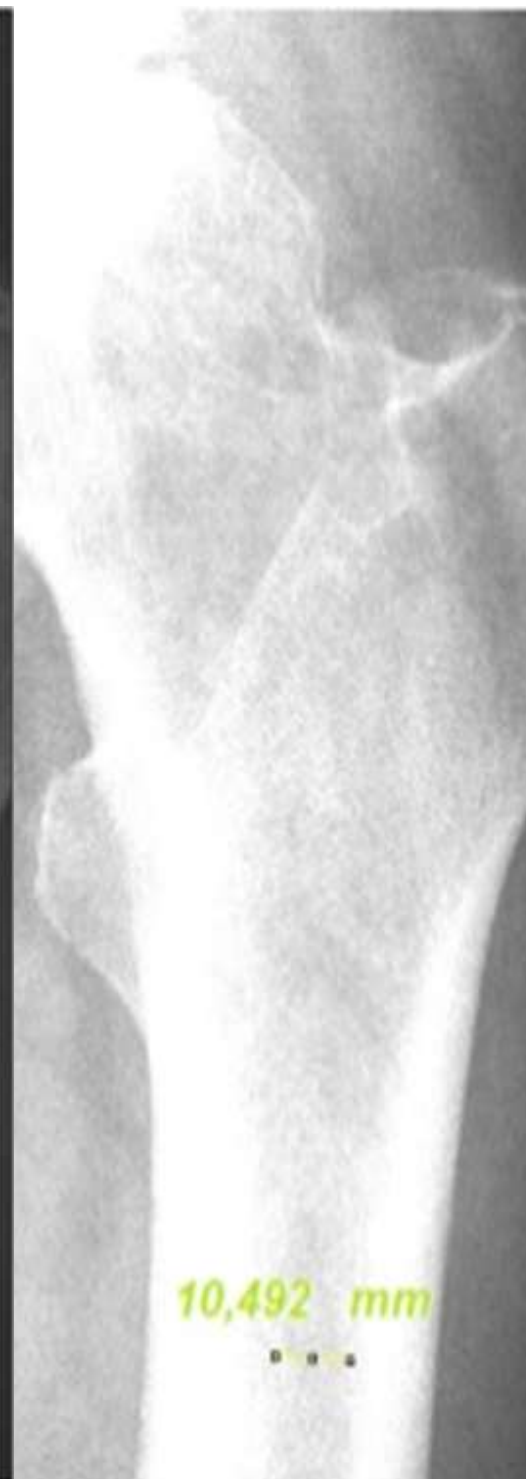


A widzisz !



To jest ten sam negatoskop !





Fundusze Europejskie



Fundusze
Europejskie



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską

