

Accelerators and particle detectors around us

Akceleratorzy i detektory cząstek wokół nas



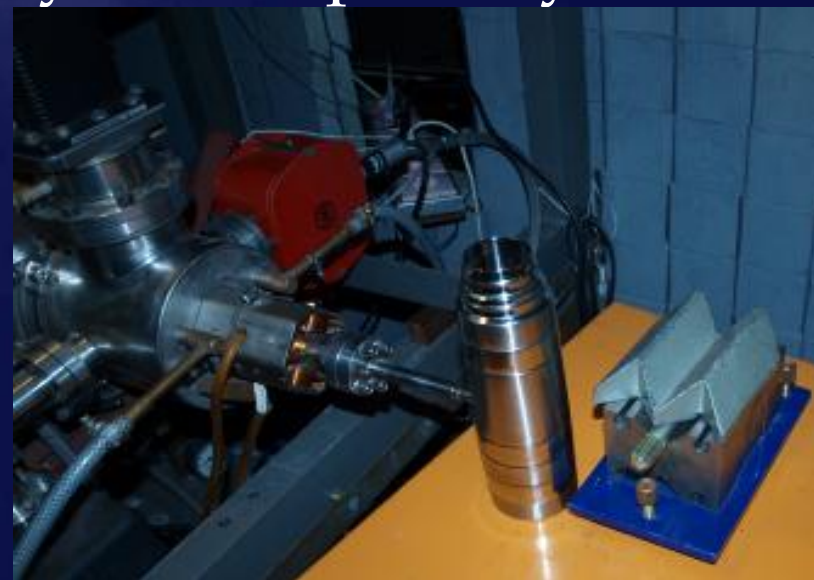
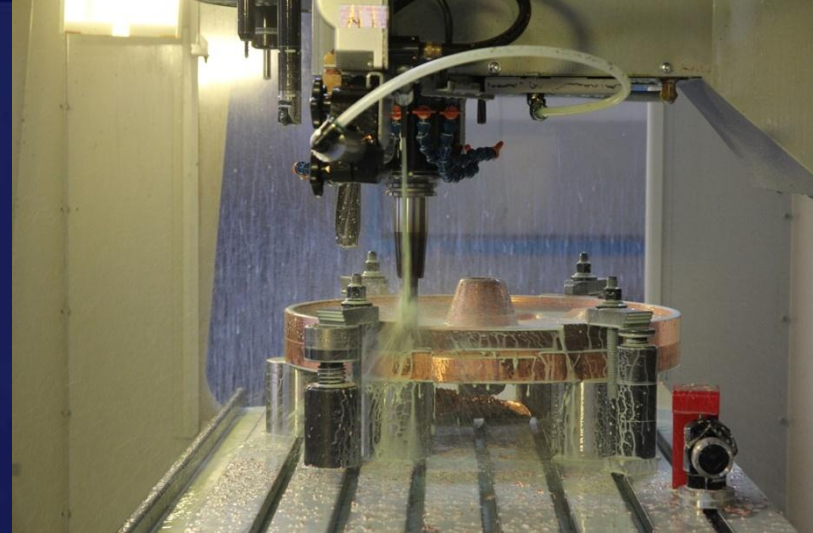
Sławomir Wronka, 13.10.2011r





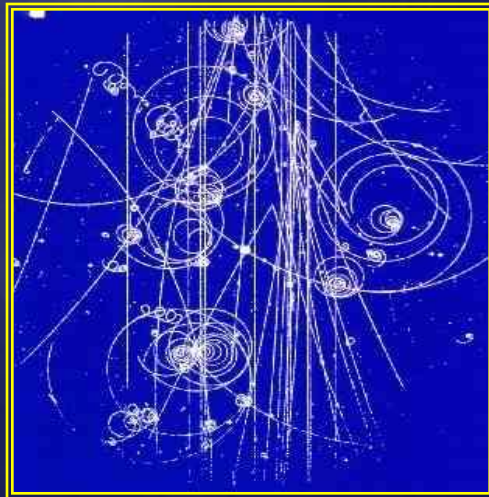
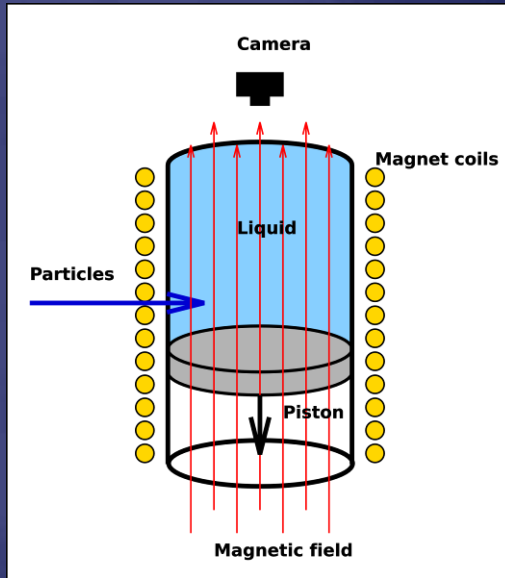
Narodowe Centrum Badań Jądrowych jest jednym z największych instytutów naukowych w Polsce, dysponującym m.in. jedynym w Polsce jądrowym reaktorem badawczym Maria. Zatrudniamy ponad 1000 fizyków, inżynierów i pracowników pomocniczych. Nasza kadra naukowa to ok. 70 profesorów i doktorów habilitowanych i ponad 120 doktorów

- ▣ A w szczególności – wiedza, doświadczenie i infrastruktura do wytwarzania, uruchamiania, testowania akceleratorów i ich komponentów na potrzeby nauki, przemysłu i medycyny.

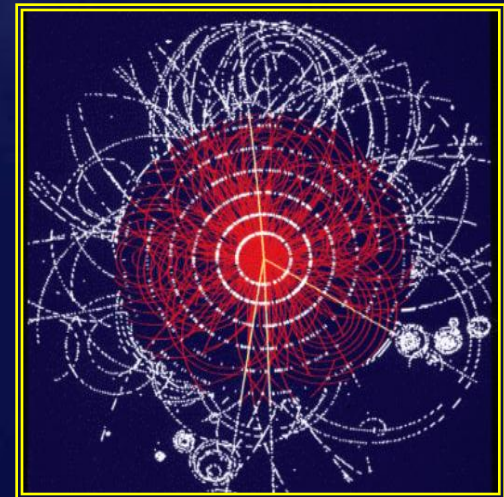
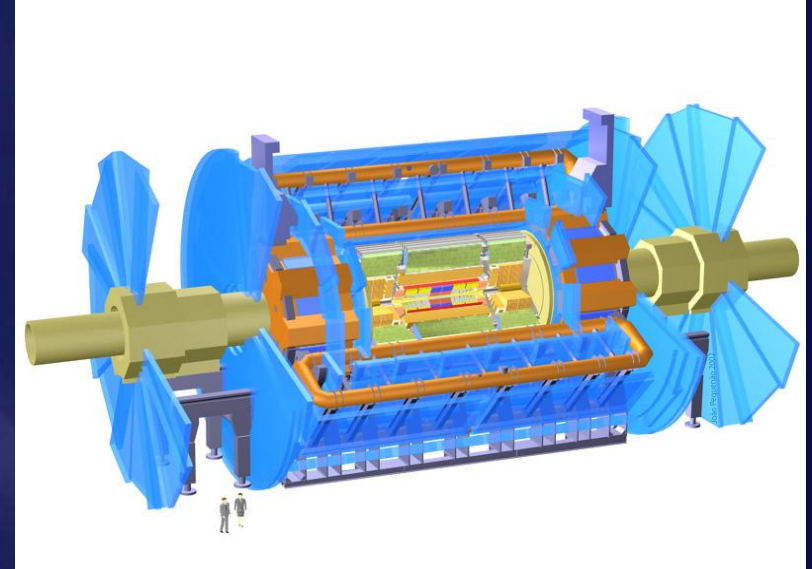


Detektory

Wczoraj



Dziś



2011-10-13

dr Sławomir Wronka, NCBJ

Akcelerator

Wczoraj



http://macao.communications.museum/eng/exhibition/secondfloor/MoreInfo/2_3_7_VanGraafGenerator.html

Dziś



Gdzie znajdziemy akceleratory i detektory ?

- ▣ Badania naukowe
- ▣ Medycyna
- ▣ Przemysł
- ▣ Ochrona granic
- ▣ Archeologia
- ▣ Ochrona zabytków
- ▣ Ochrona środowiska
- ▣ ...



Andrew M. Sessler
Lawrence Berkeley National
Laboratory



Witold Skrzyński
Obrazowanie w
radioterapii

Akceleratory – skala zjawiska

Accelerators in the world (2002)

Basic and Applied Research		Medicine	
High-energy phys.	120	Radiotherapy	7500
S.R. sources	50	Isotope Product.	200
Non-nuclear Res	1000	Hadron Therapy	20
Industry			
Ion Implanters	7000		
Industrial e- Accel.	1500	Total:	17390

D.Brandt, 2004

Dlaczego stosuje się akceleratory ?

- ▣ Ponieważ w efekcie działania wytwarzają użyteczne wiązki promieniowania/ przyspieszonych cząstek: e^- , X , n , jony.
- ▣ Ponieważ są to urządzenia produkowane seryjnie, sterowane komputerowo i stosunkowo łatwe w obsłudze.

Jakie akceleratory ?

- ▣ Typ/rodzaj zależy od rodzaju potrzebnych cząstek.
- ▣ Typowo:
 - Akceleratory elektronów niskich energii, wysokich mocy do zastosowań przemysłowych
 - Akceleratory elektronów wysokiej energii do produkcji promieniowania synchrotronowego
 - Akceleratory do produkcji neutronów
 - Implantatory jonów
 - Akceleratory protonów niskich energii

Akcelerator – przyspieszacz



Medycyna – oddzielny wykład

- ▣ Diagnostyka
- ▣ Sterylizacja sprzętu
- ▣ Terapia
 - Radioterapia „standardowa”
 - Radioterapia hadronowa
 - Wykorzystanie neutronów



Sterylizacja

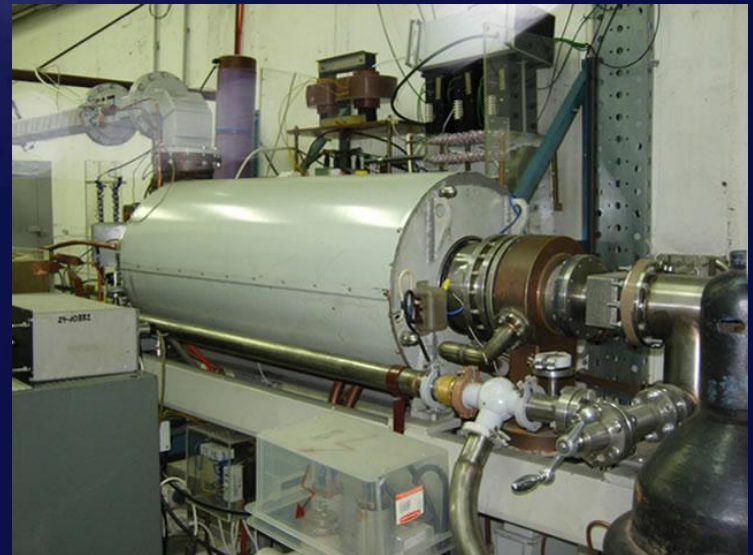
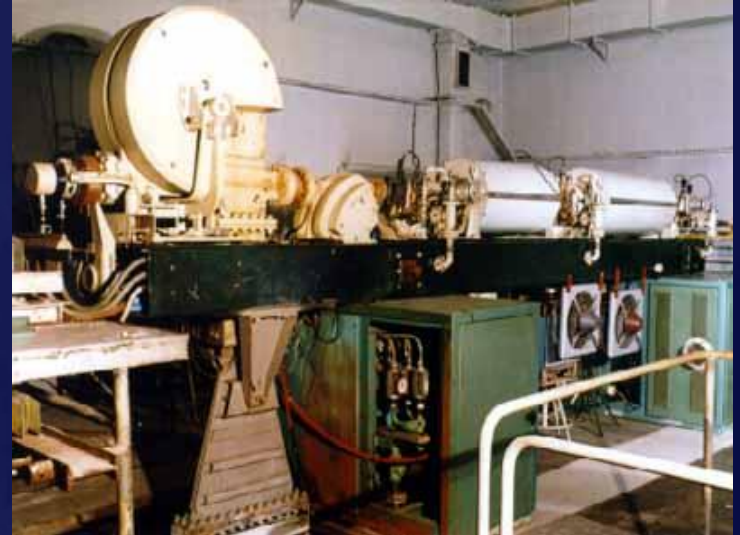


<http://www.ichtj.waw.pl>

Sterylizacja radiacyjna jest prowadzona w celu zabicia drobnoustrojów i ich form przetrwalnikowych. Proces wykorzystuje **silne właściwości bakteriobójcze** promieniowania jonizującego. Sprzęt i materiały medyczne, kosmetyki, implanty itp.

Sterylizacja

- Sterylizacja radiacyjna **nie wywołuje radioaktywności** w napromieniowanym produkcie, jest więc pod tym względem całkowicie bezpieczna.
- Czynnikiem sterylizującym mogą być przyspieszone **elektrony** lub **promieniowanie gamma**.



Napromienianie żywności

- ▣ Radiacyjna metoda konserwacji żywności



- ▣ Wiązka e^- max. 10MeV, fotony max. 5MeV.

Napromienianie żywności

- ▣ **Zapobieganie psuciu się żywności** poprzez eliminację bakterii, pleśni, grzybów i pasożytów powodujących jej rozkład
- ▣ **Eliminacja drobnoustrojów** chorobotwórczych do poziomu zapewniającego bezpieczeństwo konsumpcji
- ▣ **Przedłużenie okresu składowania** świeżych owoców i warzyw poprzez hamowanie naturalnych procesów biologicznych - **dojrzewania, kiełkowania** itp.
- ▣ Niezastąpione w przypadku np. przypraw, suszonych warzyw - **eliminowanie konieczności stosowania chemicznych środków konserwujących.**



Przykład - cebulka



http://www.baec.org.bd/Home_Service_Charter.html

Napromienianie żywności

- ▣ Prowadzone od wielu lat badania naukowe udowodniły, że poddana obróbce radiacyjnej żywność **zachowuje wartość odżywczą** oraz **jest bezpieczna** pod względem toksykologicznym i bakteriobójczym.
- ▣ W wyniku promieniowania jonizującego **powstają między innymi wolne rodniki** oraz w zależności od wielkości dawki promieniowania **zostaje obniżona o 20 - 60% zawartość witamin: A, B1, C oraz E**. Nie można jednak zapominać, że podobne straty zachodzą w czasie gotowania lub zamrażania produktów, jak również długotrwałego przechowywania żywności.

http://www.if.pw.edu.pl/~pluta/pl/dyd/mfj/zal03/rusiniak/wartosci%20odzywcz_e_%20zdrowie_be_zpieczenstwo.htm

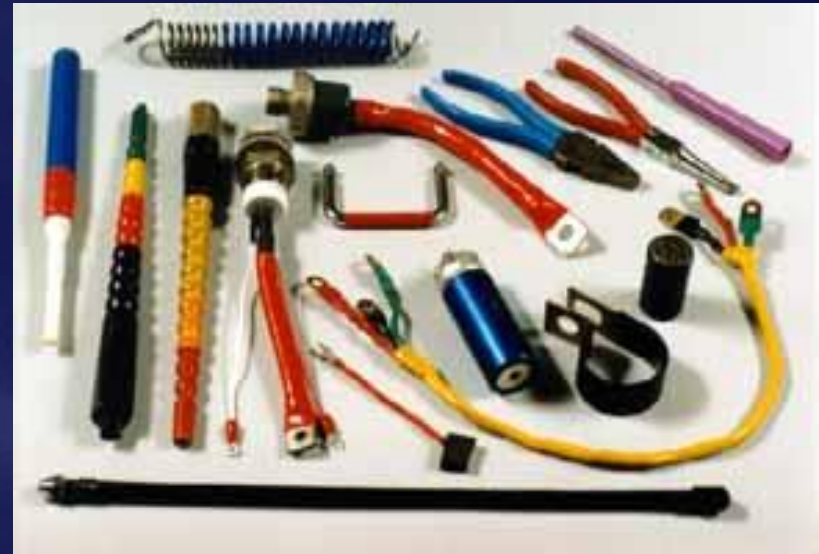
- W opozycji wobec tej technologii są takie organizacje, jak Food and Water Watch i Public Citizen w Stanach Zjednoczonych, Europejska Organizacja Konsumentów, Szwedzka Koalicja Konsumentów, duńska organizacja Aktywni Konsumenty, francuskie organizacje konsumenckie i rolnicze Action Consommation i Confédération Paysanne, brytyjska Food Commission, Ruch Konsumentów we Włoszech i wiele innych.
- W 1972 roku naukowcy wykryli nową grupę związków chemicznych, które występują tylko w napromieniowanych produktach spożywczych. Dalsze badania potwierdziły, że poddawanie pewnych tłuszczów działaniu jonizującej radiacji prowadzi do powstawania tych związków, a także ich toksyczność. [...] Naukowcy z Francji i Niemiec wykazali, że mogą prowadzić do nowotworów jelita grubego u szczurów oraz do uszkodzeń genetycznych i zaburzeń komórkowych.
- Każdy kraj Unii ma swoją listę kilku produktów, które może napromieniować lub sprzedawać na swoim terytorium. **W przypadku Polski** dopuszcza się obecność na rynku „jądrowych” ziemniaków, cebuli, czosnku, świeżych i suszonych pieczarek oraz suszonych warzyw.



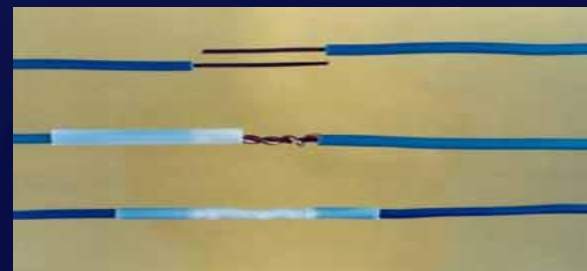
„Obróbki” radiacyjne

<http://www.ichtj.waw.pl>

- ▣ Sieciowanie polimerów, głównie polietylenu w postaci rur i taśm termokurczliwych



- Polietylen napromieniowany wysokoenergetycznymi elektronami **ulega sieciowaniu**.
- Usieciowany materiał po podgrzaniu do temperatury powyżej punktu topnienia fazy krystalicznej wykazuje dużą elastyczność, umożliwiającą jego rozciągnięcie.
- Ochłodzenie materiału w stanie rozciągniętym pozwala na "zamrożenie" go w aktualnym kształcie.
- Powtórne podgrzanie powoduje zaś **skurcz do pierwotnych wymiarów**. Własność to nosi nazwę "pamięci kształtu".
- Polski lider: **Radpol, Człuchów**
- Akceleratory elektronów o energiach
2 - 5 MeV



Człuchów. Akcelerator jak w Nowosybirsku

dodano: 24 października 2008, 10:15

Autor: BARBARA ZYBAJŁO

A A A



O akceleratorze mówi Andriej Prokopienko z Instytutu Fizyki Jądrowej w Nowosybirsku w Rosji (fot. Fot. DANIEL FRYMARK)

W firmie Radpol uroczycie otwarto akcelerator za 17 mln złotych.

W Człuchowie powiało wielkim światem, bo chociaż wytwarzana tam energia jest mniejsza od tej, którą produkuje wielki zderzacz hadronów w CERN, to [technologia](#) budowy zbliżona do zastosowanej pod Genewą. - Rzadko się zdarza, żebyśmy zapraszali do zwiedzania zakładu, ale sytuacja jest wyjątkowa, a ranga wydarzenia ogromna. To najnowocześniejszy akcelerator, zbudowany przez instytut, który dostarczał elektromagnesy do CERN - mówi Andriej Sielski, prezes Radpolu. - Dlatego właśnie jest tu z nami jeden z dyrektorów Instytutu Fizyki Jądrowej z Nowosybirska, Andriej Prokopienko.

Przypomnijmy, w CERN pod Genewą uruchomiono akcelerator - wielki zderzacz hadronów, dzięki któremu naukowcy będą w stanie odpowiedzieć na pytanie o początki wszechświata. Rosjanie zajmowali się tam systemem odchylenia wiązki elektronów.

- My badania dla CERN wykorzystujemy w technice [przemysłowej](#), żeby uzyskać wyższej jakości produkty - przypomina Aleksander Sugier z Radpolu. - Chodzi o technikę rozpędzania elektronów w bardzo wysokim polu elektrycznym.

Jak się doda do tego próżnię porównywalną do tej, którą mamy w kosmosie, to nic dziwnego, że ten sprzęt kosztował aż 17 mln zł. A wszystko mieści się w nowej hali o wysokości 12 metrów i szerokości 40 m, w specjalnym bunkrze, bo elektrony uderzające o metale powodują powstanie promieniowania gamma. Wczoraj chwila była historyczna, bo to już drugi taki akcelerator w Człuchowie - pierwszy, który także powstał w Instytucie Fizyki Jądrowej w Nowosybirsku, uruchomiono dokładnie 25 lat temu.

- Działają na zasadzie uzupełniania się - podkreśla Sugier. - W życie wchodzi nowe [technologie](#) i musimy za nimi nadążyć.

A wszystko po po, żeby produkty termokurczliwe, który wykorzystywane są m.in. w branży hydraulicznej, gazownictwie, kopalniach węgla brunatnego i miedziowego, motoryzacji czy elektronice - szły z duchem czasu, bo w



Człuchów. Uwolnili elektrony w Radpolu. Akcelerator jest bezpieczny

Wojciech Piepiorka

2008-10-31, Aktualizacja: 2008-10-31 10:12

Od 25 lat działa jeden, drugi uruchomiono osiem dni temu, a trzeci ma powstać za kilka lat. Mowa o akceleratorach w człuchowskim Radpolu. W poprzedni czwartek uruchomiono drugie takie urządzenia w Polsce i jedno z ...

Od 25 lat działa jeden, drugi uruchomiono osiem dni temu, a trzeci ma powstać za kilka lat. Mowa o akceleratorach w człuchowskim Radpolu. W poprzedni czwartek uruchomiono drugie takie urządzenia w Polsce i jedno z niewielu w Europie. Mam moc 4,5 miliona elektronowoltów. Jego poprzednik, również należący do Radpolu, jest o dwa miliony słabszy. Trzeci akcelerator ma mieć moc 10 MeV.

Drugi akcelerator kosztował 17 mln zł. Powstał w Instytucie Fizyki Jądrowej w Nowosybirsku. – To instalacja absolutnie bezpieczna – mówił Aleksander Sugier, doradca zarządu ds. metod produkcji w Radpolu. – To urządzenie elektryczne, które jak każde inne można w dowolnej chwili wyłączyć za pomocą jednego przycisku. Nie ma w nim izotopów promieniotwórczych. Poza tym całe urządzenia

[v Czytaj dalej](#)

Szacuje się, że wartość sprzedaży wyrobów termokurczliwych w naszym kraju osiąga poziom ok. 30 mln zł rocznie.

http://gdansk.naszemasto.pl/archiwum/1814548,czuchow-uwolnili-elektrony-w-radpolu-akcelerator-jest-i-d-t.html?akcja=przejdz_nastepny

CZŁUCHÓW

Tel: 59 834 34 43

- * Inżynier elektryk/automatyk
- * Główny księgowy
- * Spawacz
- * Operator akceleratora
- * Ratownik wodny
- * Elektryk
- * Asystent zarządu
- * Inżynier budownictwa
- * Spawacz
- * Asystent inżyniera projektu
- * Robotnik gospodarczy z uprawnieniami spawacza
- * Grawer/tokarz
- * Wulkanizator
- * Pielęgniarka
- * Telemarketer do pozyskiwania firm
- * Specjalista ds. funduszy inwestycyjnych i pożyczkowych
- * Opiekunka osób starszych

Ochrona środowiska

Usuwanie SO_2 i NO_x z gazów odlotowych przy użyciu wiązki elektronów.

Yves Jongen, IBA

Technologia opiera się na wzbudzeniu cząsteczek gazu za pomocą wiązki elektronów. SO_2 i NO_x są utleniane i reagują z parą wodną tworząc kwasy, które neutralizuje się amoniakiem. Otrzymany stały produkt jest handlowym nawozem sztucznym stosowanym w ogromnych ilościach.

Typowe energie: **800keV – 1MeV**



Transmutacja odpadów nuklearnych

From ETWG Report, 2001

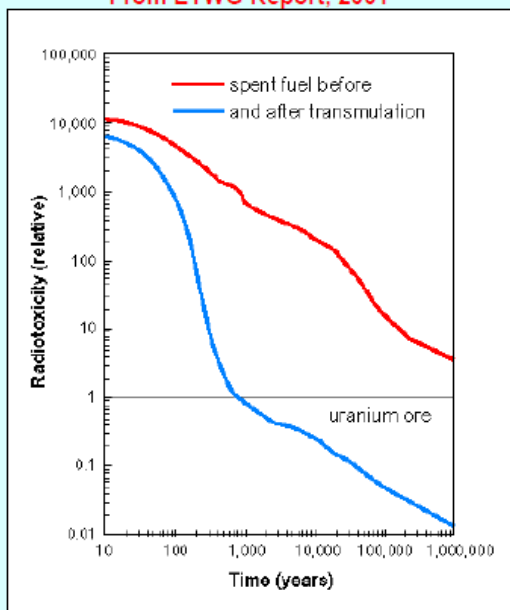
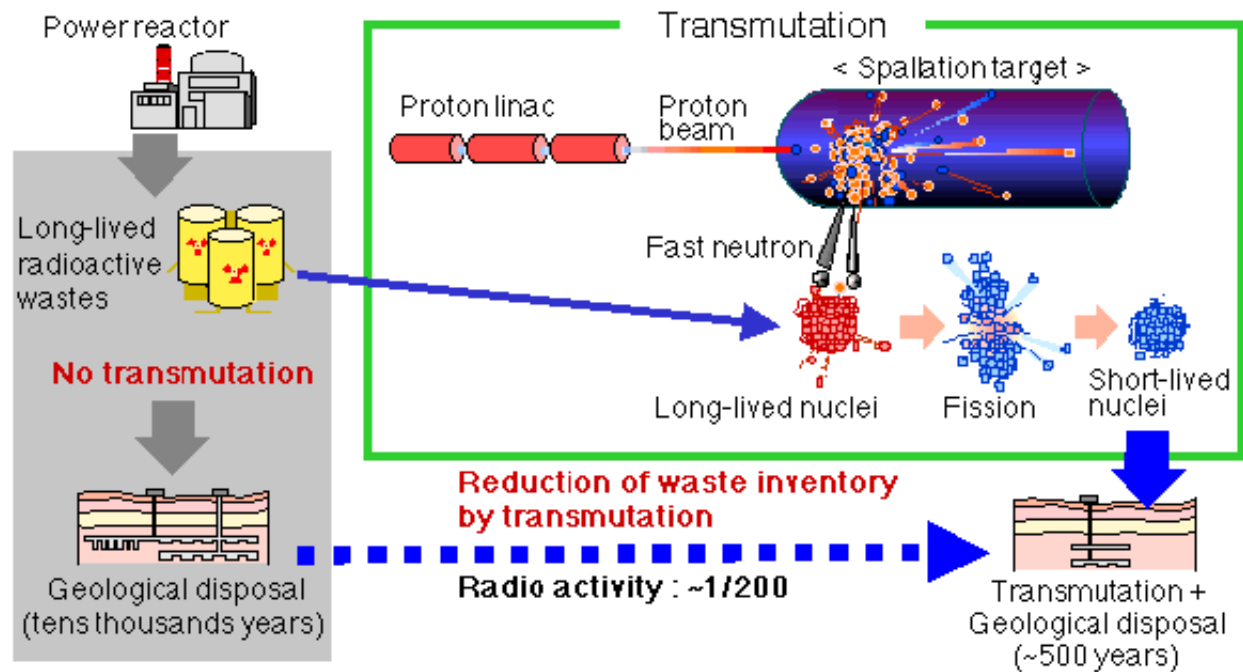


Fig. 1 – Ingestion radio-toxicity of 1 ton of spent nuclear fuel. With a separation efficiency of 99.9% of the long-lived by-products from the waste, followed by transmutation, reference radio-toxicity levels can be reached within 700 years

Concept of nuclear transmutation

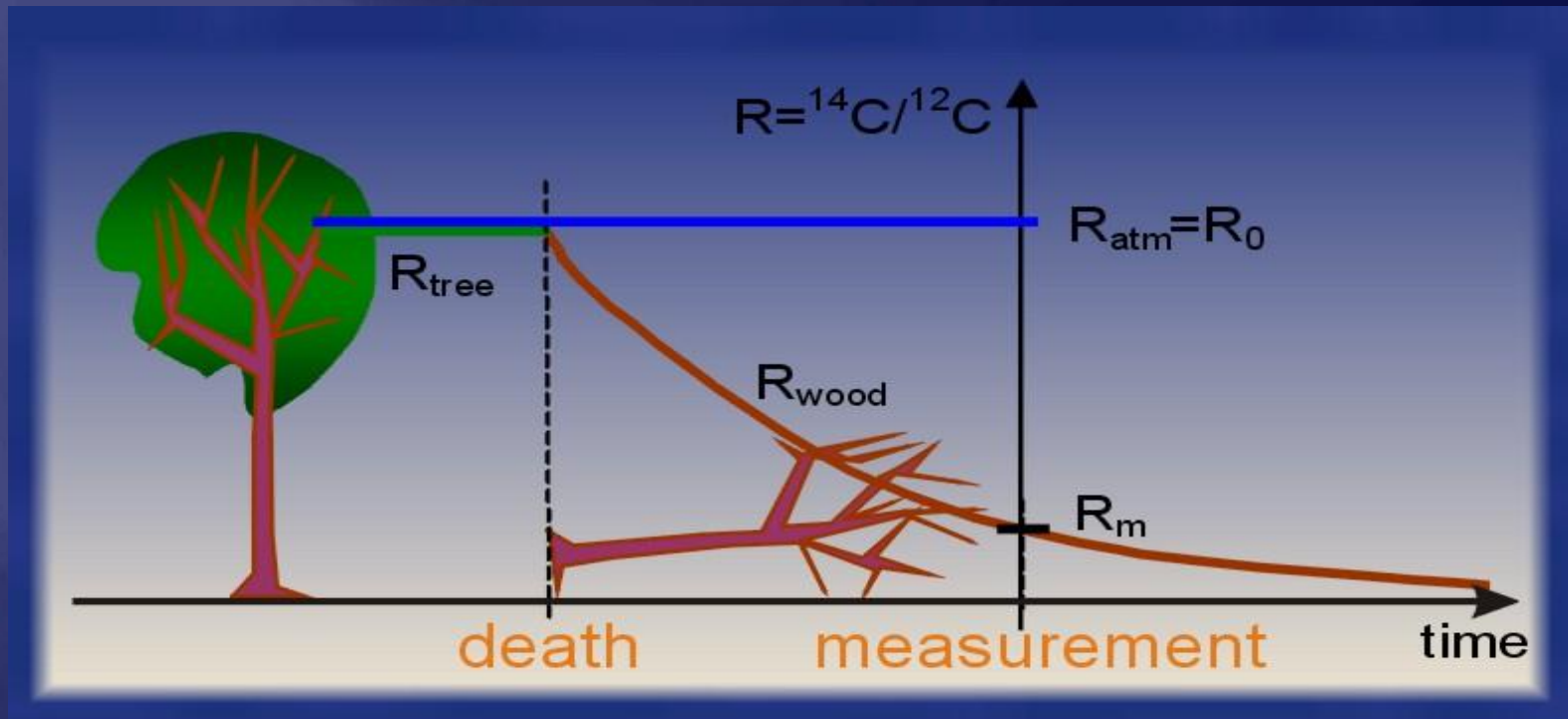


ojs.ujf.cas.cz/~wagner/prednasky/subatom/powerpoint/application.ppt

Accelerator Mass Spectroscopy

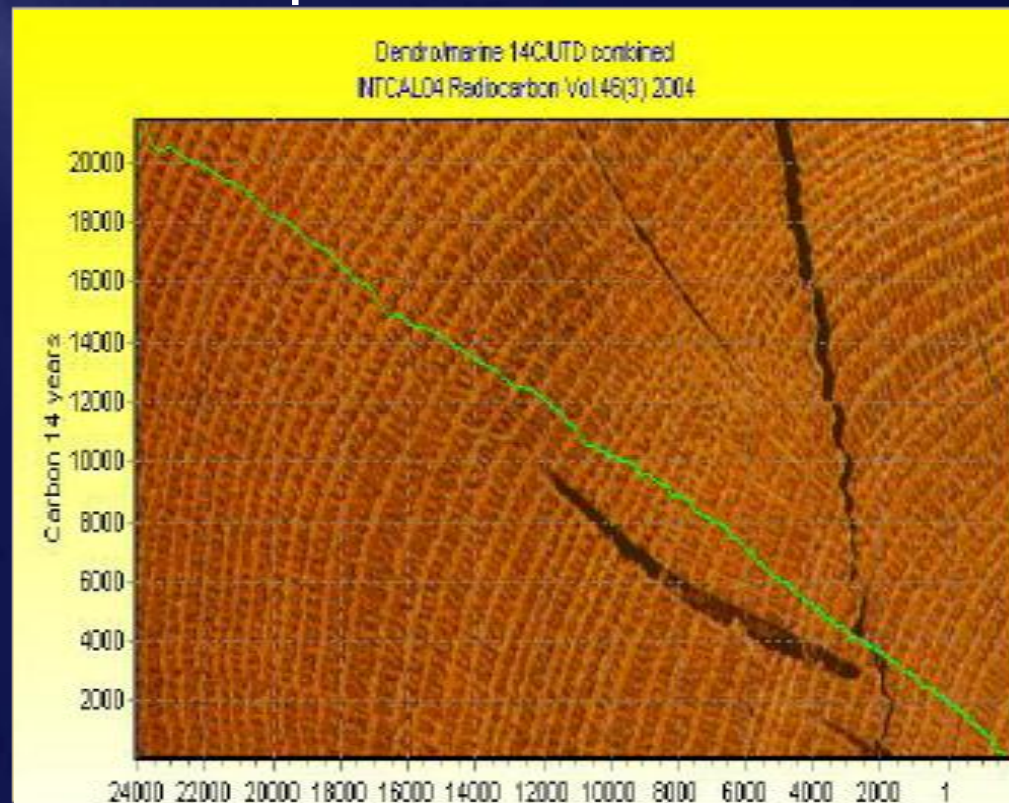
- ▣ **Radiowęgiel** jest popularną nazwą ^{14}C - jedyne radioaktywnego izotopu węgla.
- ▣ Najważniejsze cechy różniące atomy ^{14}C od zwykłych atomów węgla to:
masa i radioaktywność.
- ▣ Choć w śladowych ilościach, radiowęgiel występuje powszechnie na Ziemi, dzięki produkcji przez promieniowanie kosmiczne.
- ▣ Okres połowicznego rozpadu ^{14}C wynosi 5730 lat.

- Dzięki asymilacji z atmosfery, koncentracja ^{14}C w żyjących organizmach lądowych jest stała (R_0).



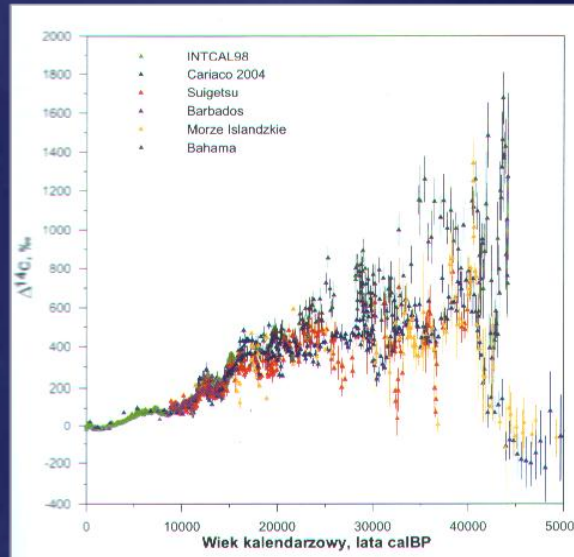
- Po obumarciu organizmu, ubytek ^{14}C spowodowany rozpadem promieniotwórczym nie jest dłużej równoważony i ilość ^{14}C zaczyna maleć.

- ▣ Porównanie stosunków $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ w próbce obumarłej materii organicznej (R_m) i w atmosferze pozwala na określenie wieku radiowęglowego.
- ▣ Ma on sens czasu, jaki upłynął od momentu obumarcia organizmu do chwili pomiaru.
- ▣ Z uwagi na fluktuacje „naturalnej” zawartości ^{14}C w ciągu wieków stosuje się krzywą kalibracyjną:

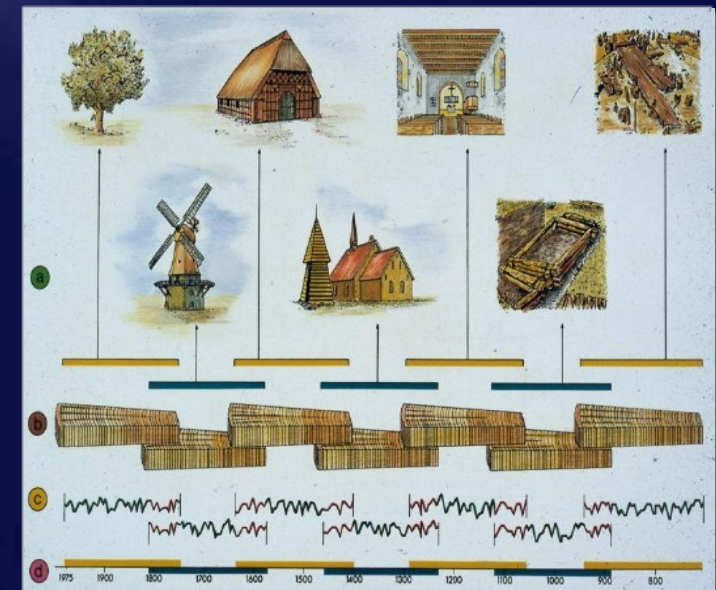


Znane „poprawki”

- ▣ Przemysłowa
- ▣ Na wybuchy termojądrowe
- ▣ Na leżenie w wodzie
- ▣ ...



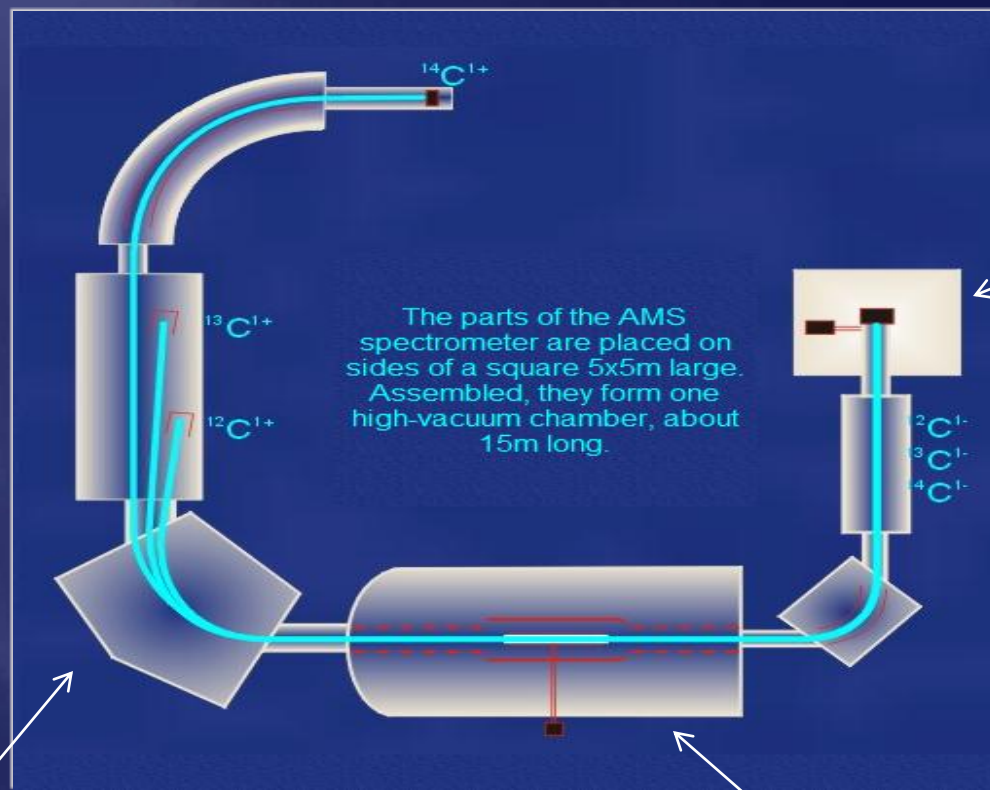
www.carbon14.pl



http://www.carbon14.pl/education/download/malgorzata_bernes

- ▣ Krzywa kalibracyjna uzyskiwana z drzew

Jak mierzymy ?



Źródło /próbka/

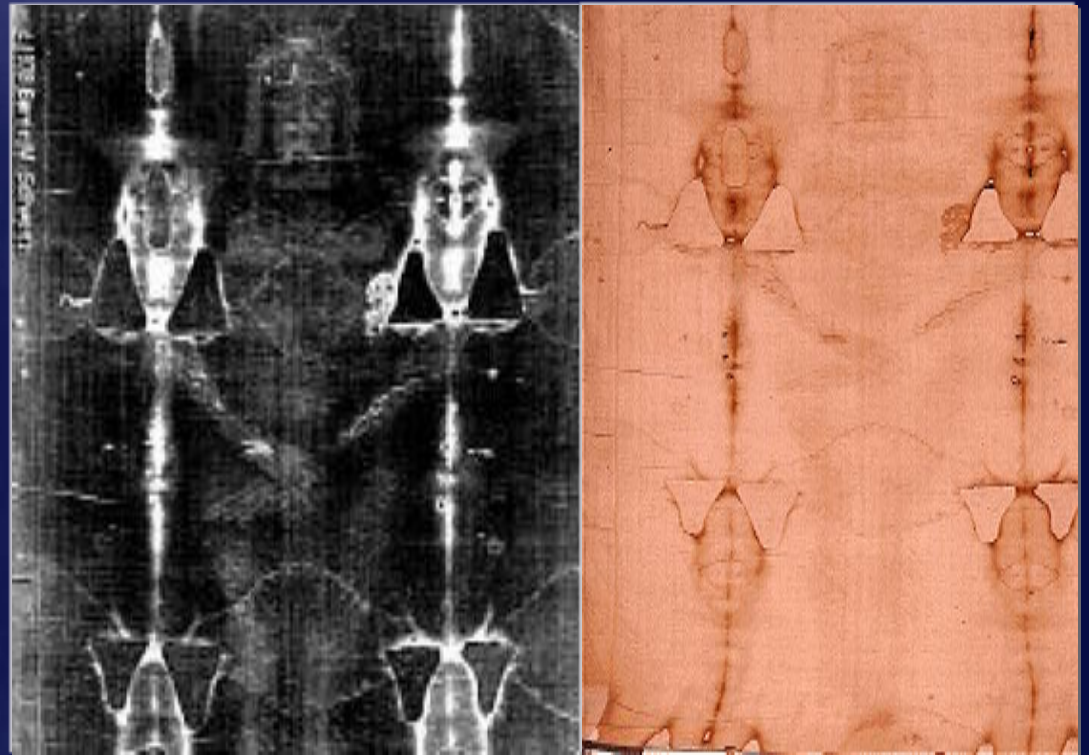
Magnes analizujący

Akcelerator

Poznańskie Laboratorium Radiowęglowe

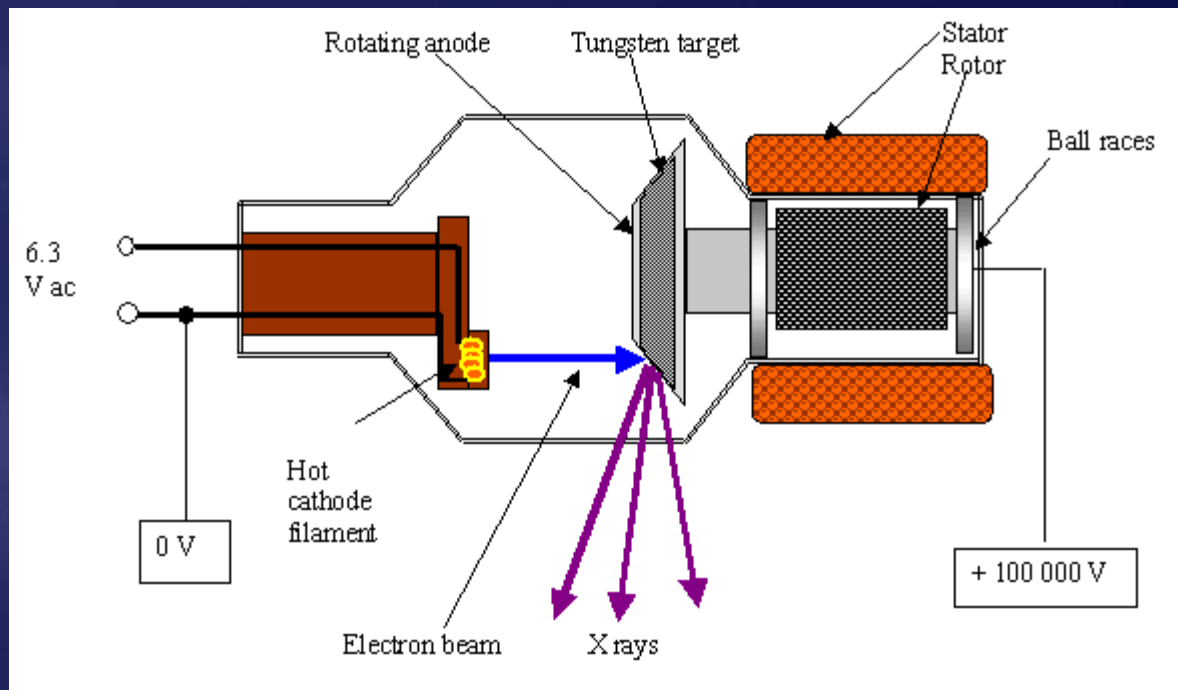
Najsłynniejsze zastosowania:

- ✓ Datowanie okresu działalności Człowieka z Alp Tyrolskich na 3120 –3350 B.C.
- ✓ Datowanie płótna Całunu Turyńskiego





**Wilhelm Conrad
Röntgen (1845-1923)**



http://www.antonine-education.co.uk/Physics_A2/Options/Module_6/Topic_7/topic_7_x.htm

Promieniowanie X

**Jedno z największych osiągnięć
dla medycyny**



**Bertha Röntgen
8 Nov, 1895**



**Zdjęcie
współczesne**

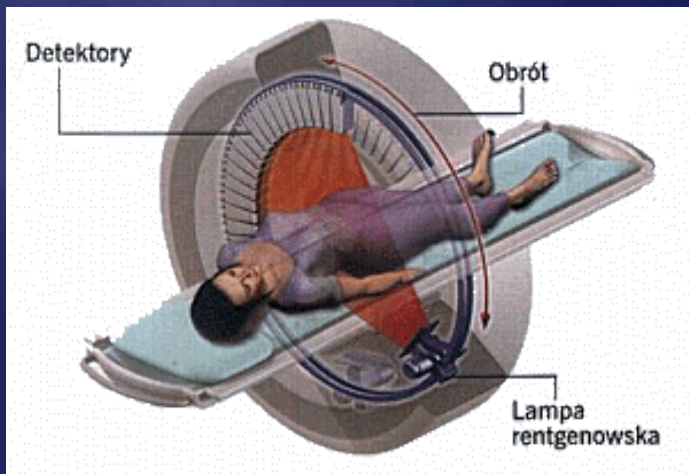
Tomografia komputerowa - CT



http://pl.wikipedia.org/wiki/Plik:Head_CT_scan.jpg

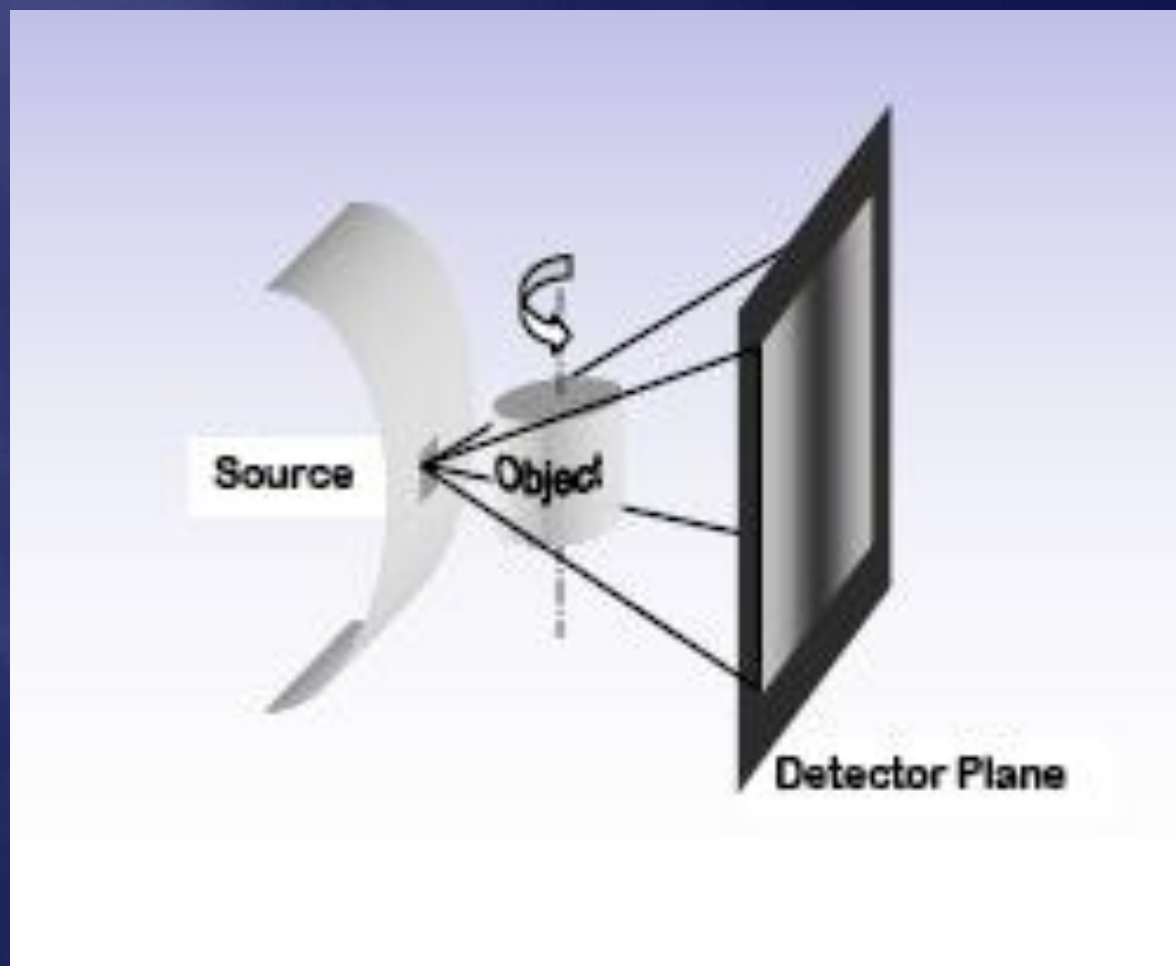


<http://www.philips.oprawy.pl/wydarzenia/2007/tomograf.asp>

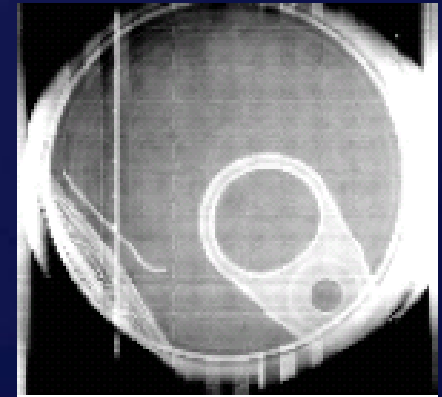
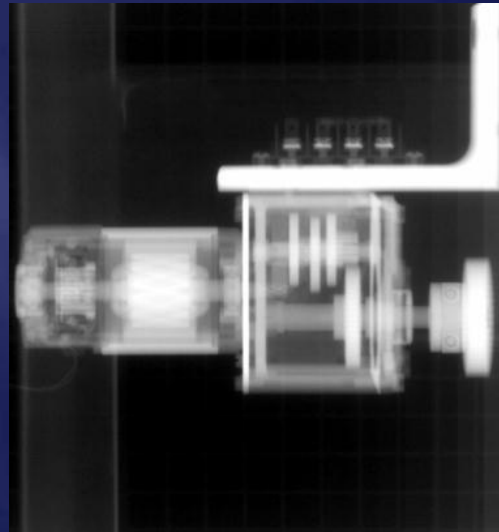


http://www.fizyka.net.pl/index.html?menu_file=aktualnosci%2Fm_aktualnosci.html&former_url=ht tp%3A%2F%2Fwww.fizyka.net.pl%2Fciekawostki%2Fciekawostki_m1.html

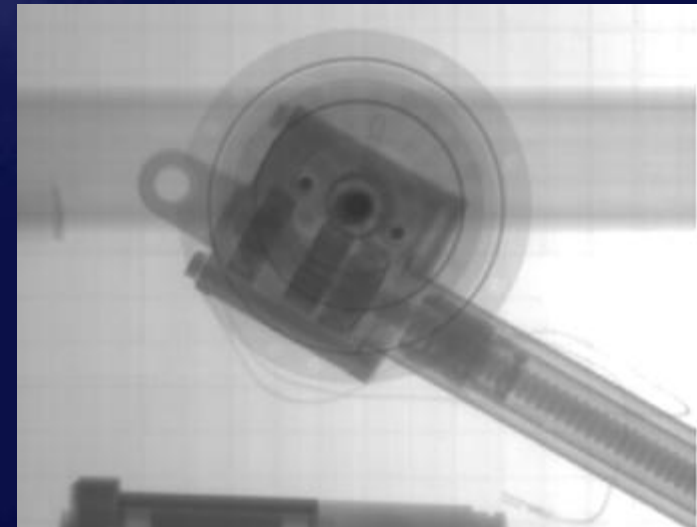
Radiografia /radioskopia/



Radiografia X – akceleratorzy e^- do ~ 15 MeV



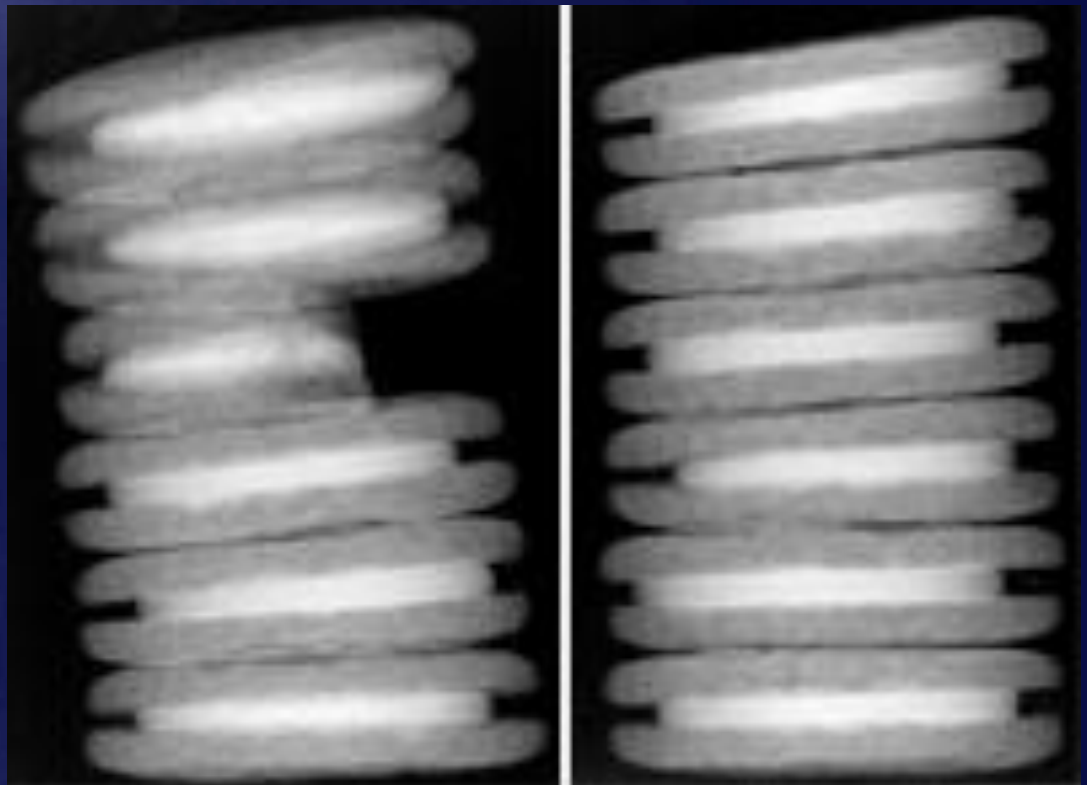
www.bioscan.ch



Przemysł spożywczy

kontrola zanieczyszczeń
pomiar napełnienia puszek, butelek
wykrywanie brakujących, uszkodzonych
składników







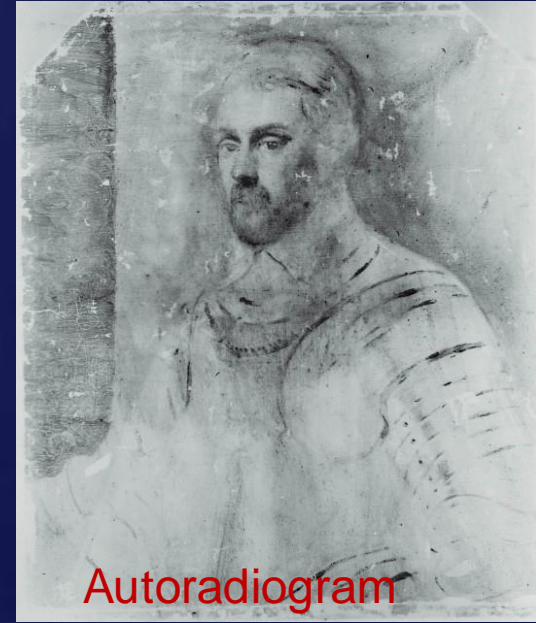
Akceleratorzy i detektory w sztuce

Cel:

- ▣ Badanie budowy
- ▣ Badanie technologii obiektu
- ▣ Badanie pochodzenia
- ▣ Identyfikacja podróbek/falsyfikatów

Jak ?

- ▣ W 1922 powstała pracownia konserwatorska Muzeum Narodowego w Warszawie, w której w 1937 roku uruchomiono aparat rentgenowski



Autoradiogram

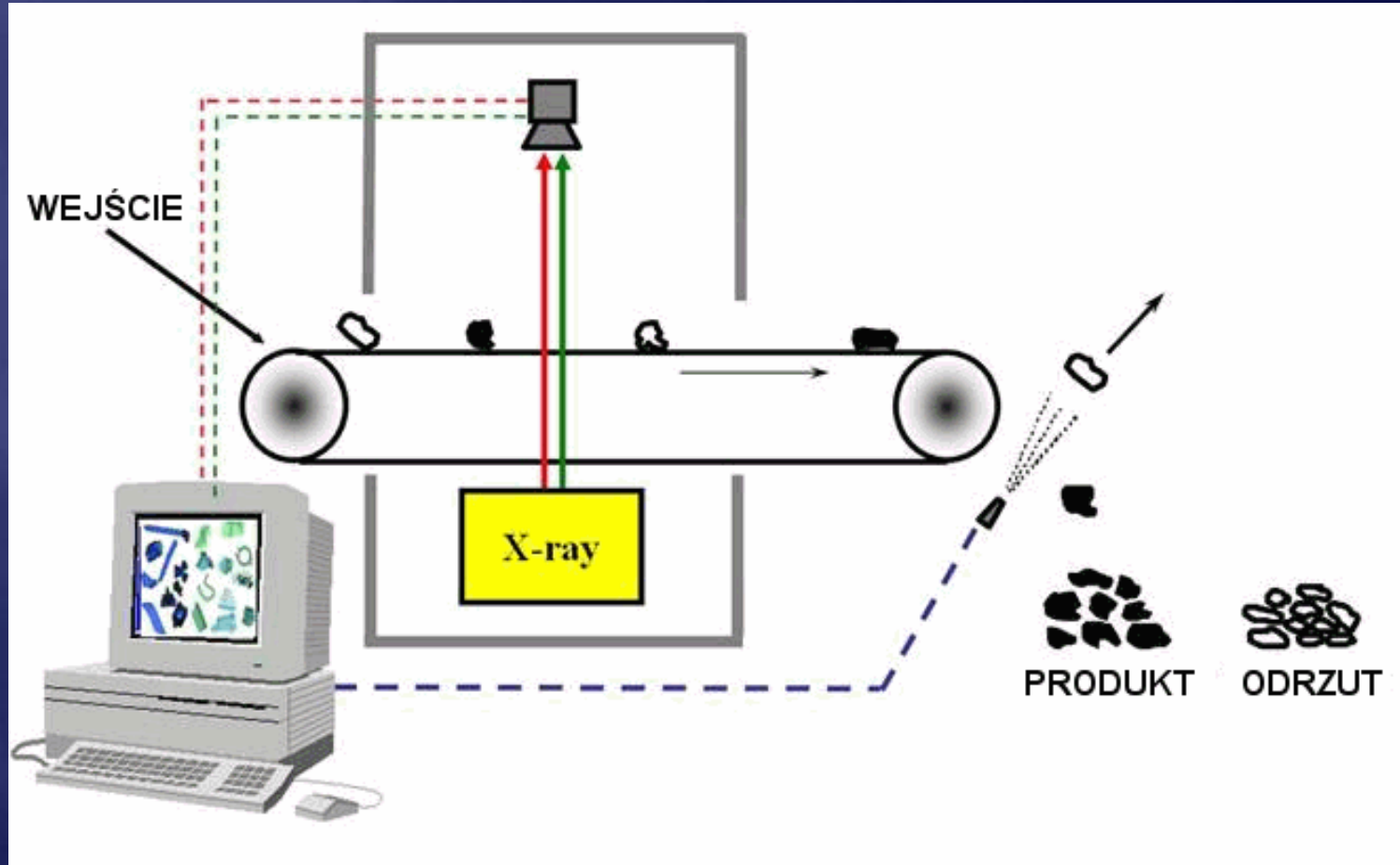
Rtg



Podczerwień

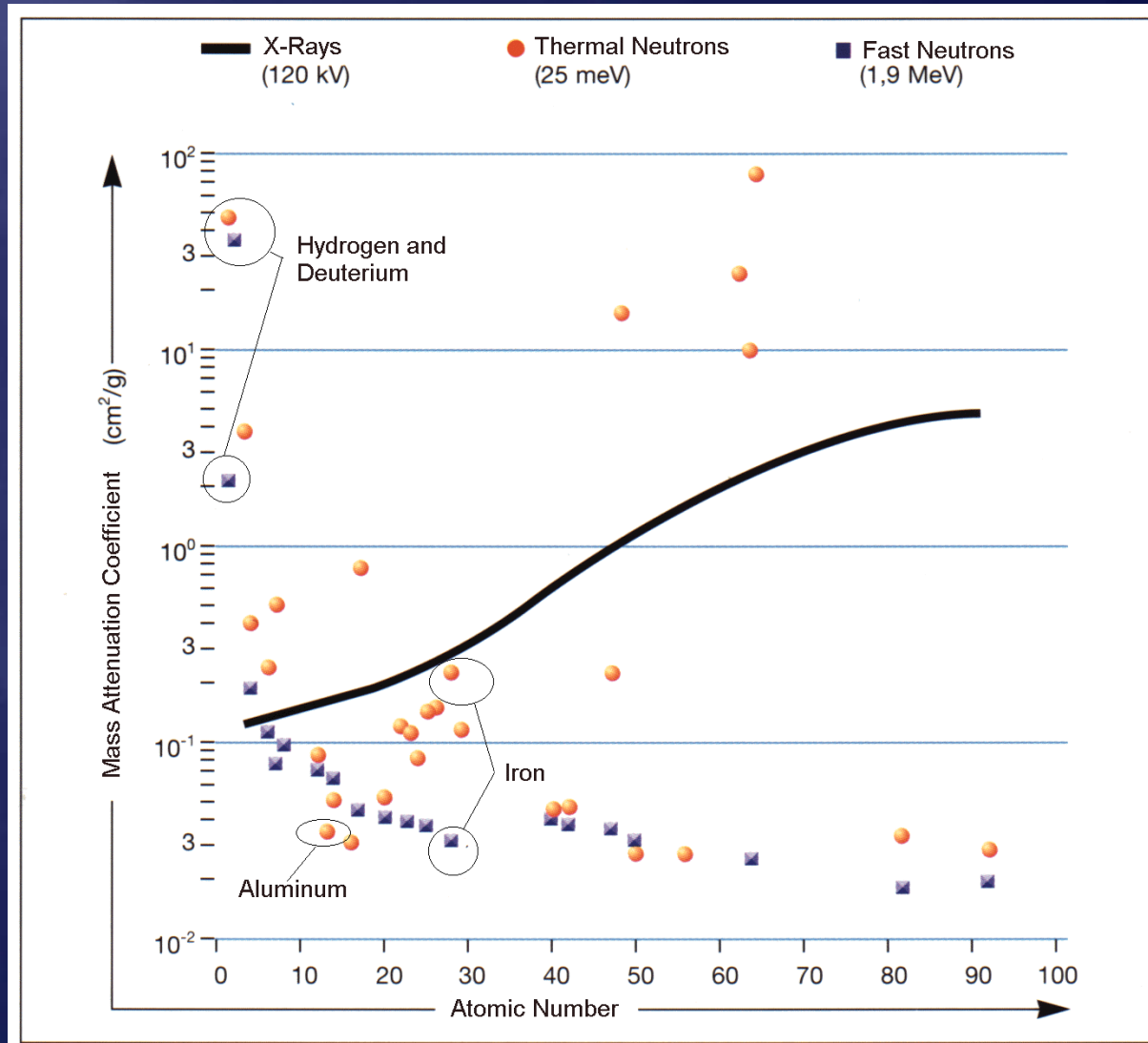
Jacopo Tintoretto, *Portret weneckiego admirała*,
olej na płótnie, 81 x 68 cm,

Selekcja śmieci i odpadów





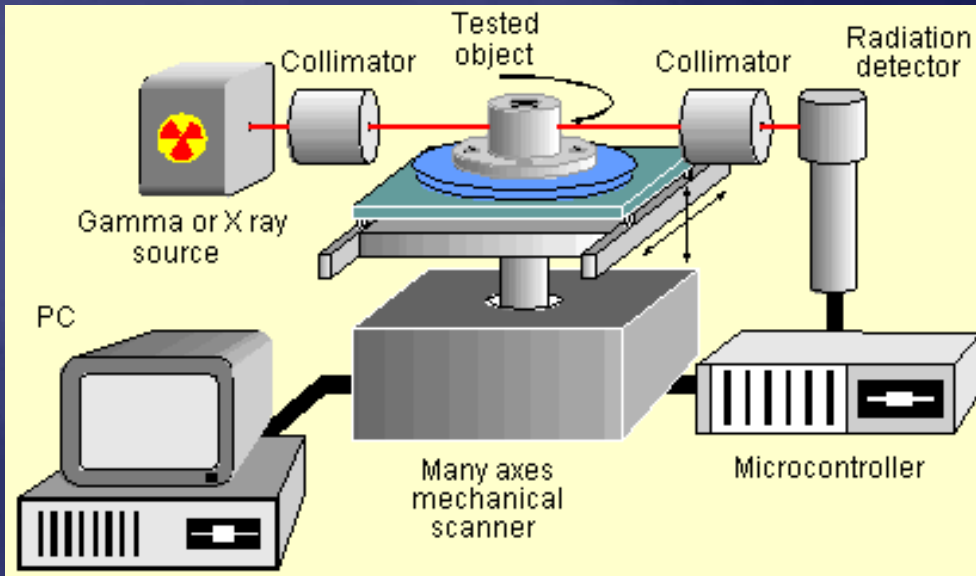
X vs neutrony



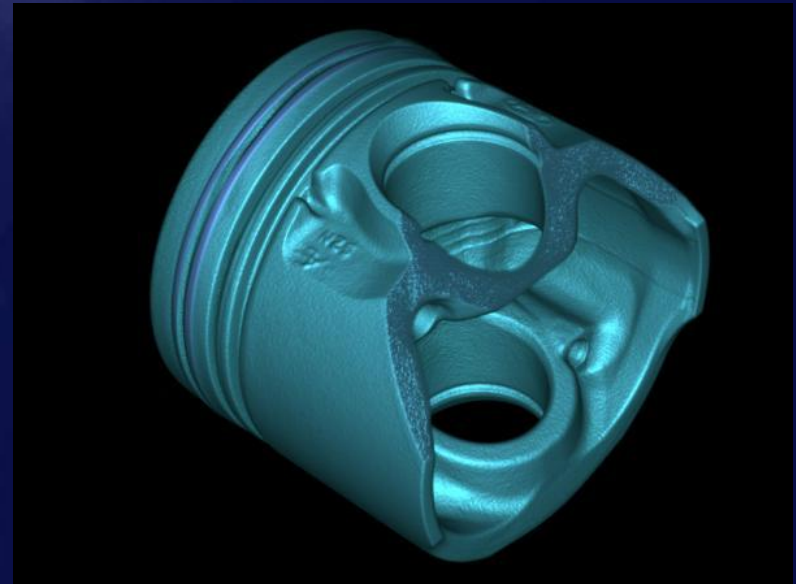
Radiografia neutronowa



Krok do przodu – tomografia przemysłowa



<http://www.phoenixxray.com/viewDetails.php?bildnummer=4030>



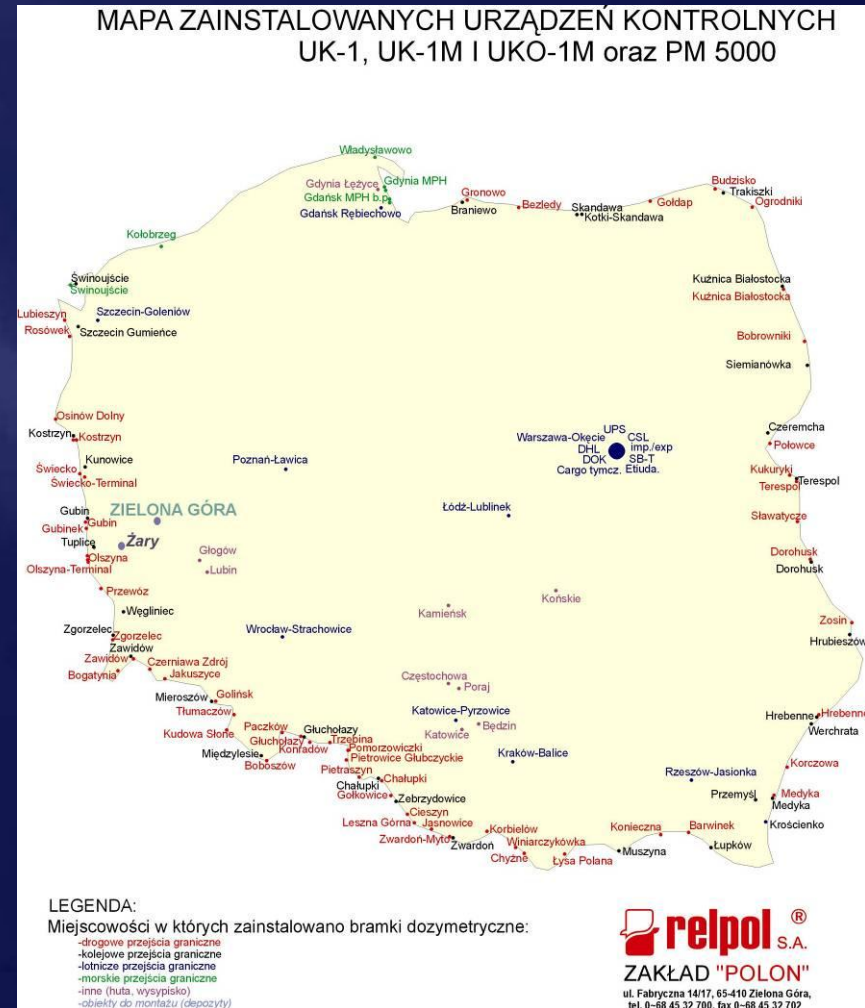
<http://www.icpe.ro/lab/comp-ndt/tomo/>

Bezpieczeństwo

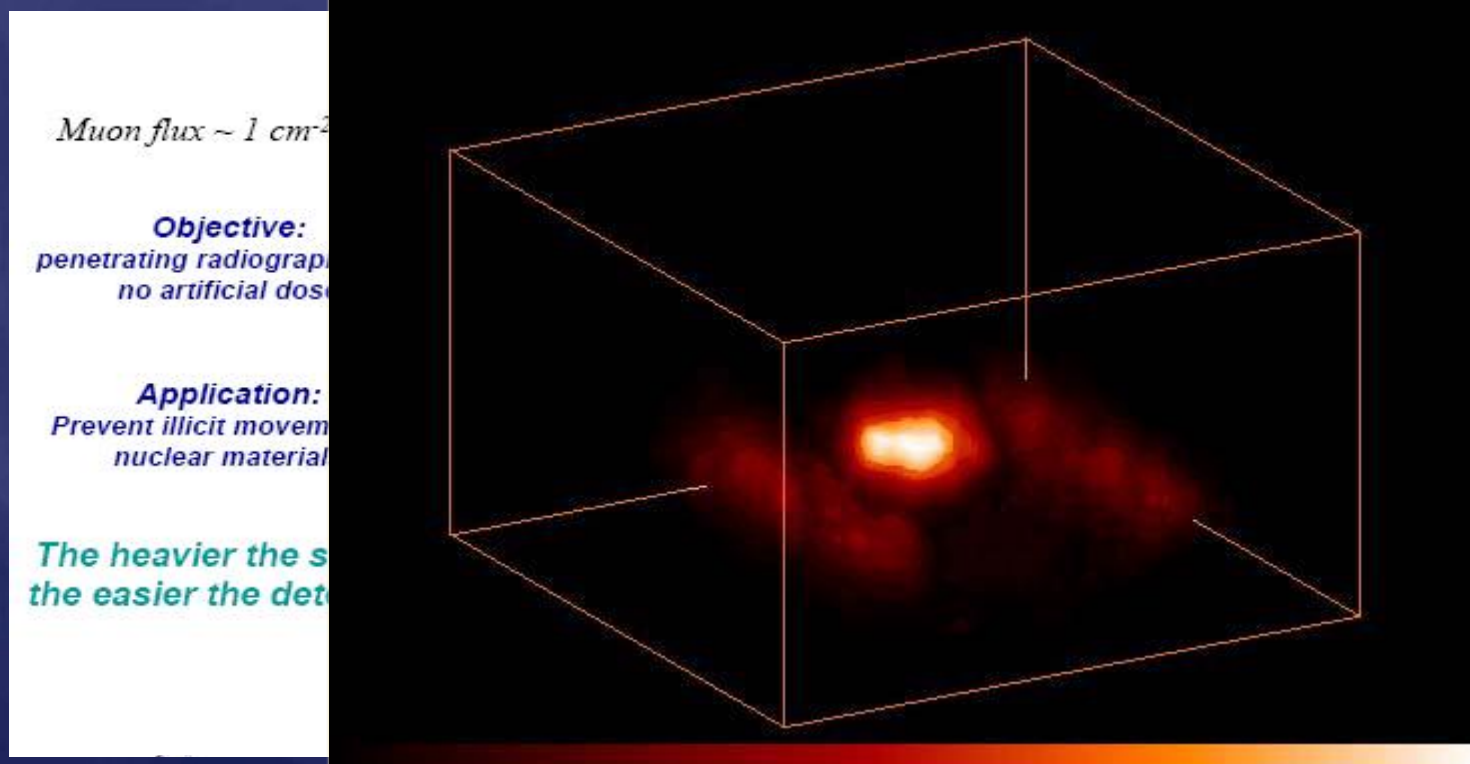
- ▣ Ochrona granic
 - Wykrywanie przemytu materiałów radioaktywnych
 - Wykrywanie przemytu materiałów wybuchowych, narkotyków, przemytu ludzi
 - Kontrola osób na lotniskach
- ▣ Ochrona „antyterrorystyczna”
- ▣ Wykrywanie min, materiałów wybuchowych



Kontrola granic w Polsce

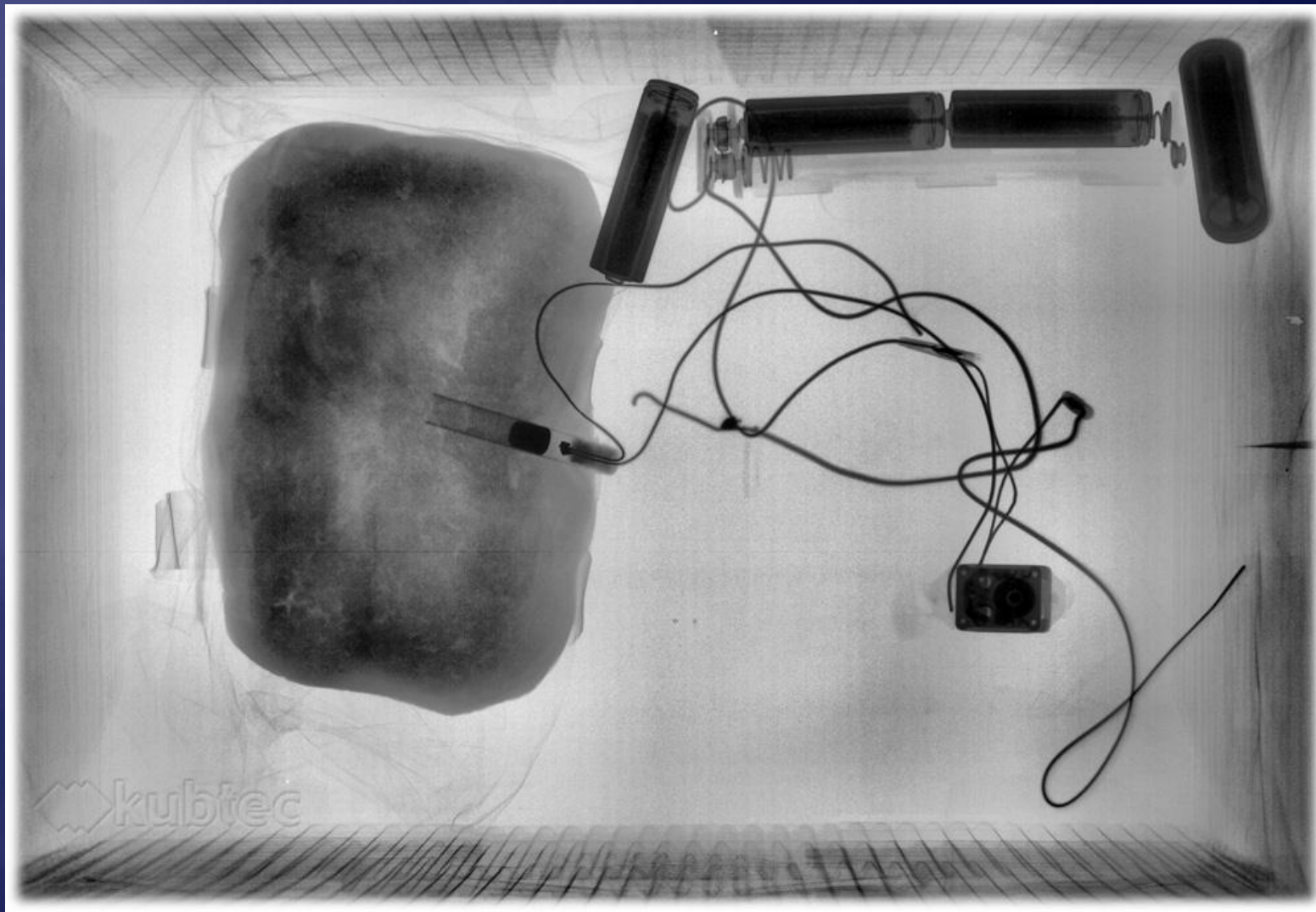


Koncepcja wykrywania za pomocą mionów





HI-SCAN 10080 EDX © Smiths Heimann







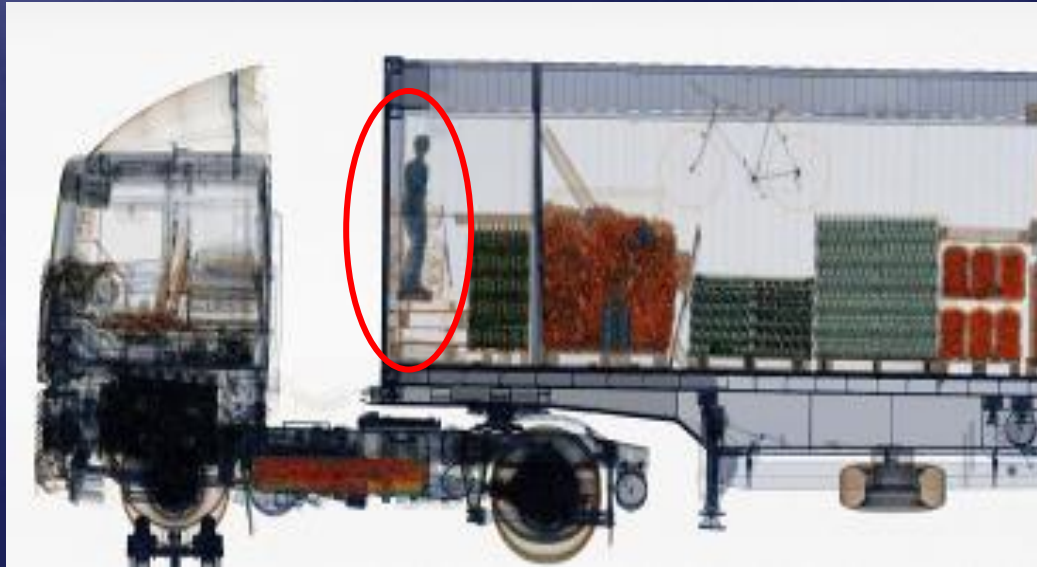
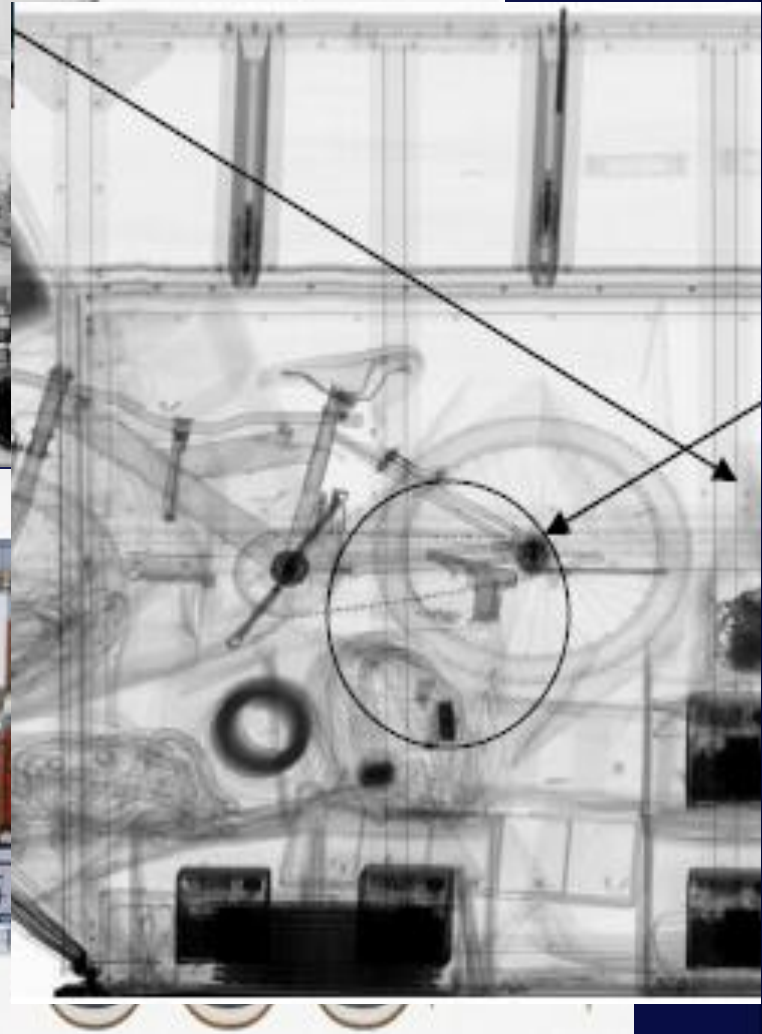
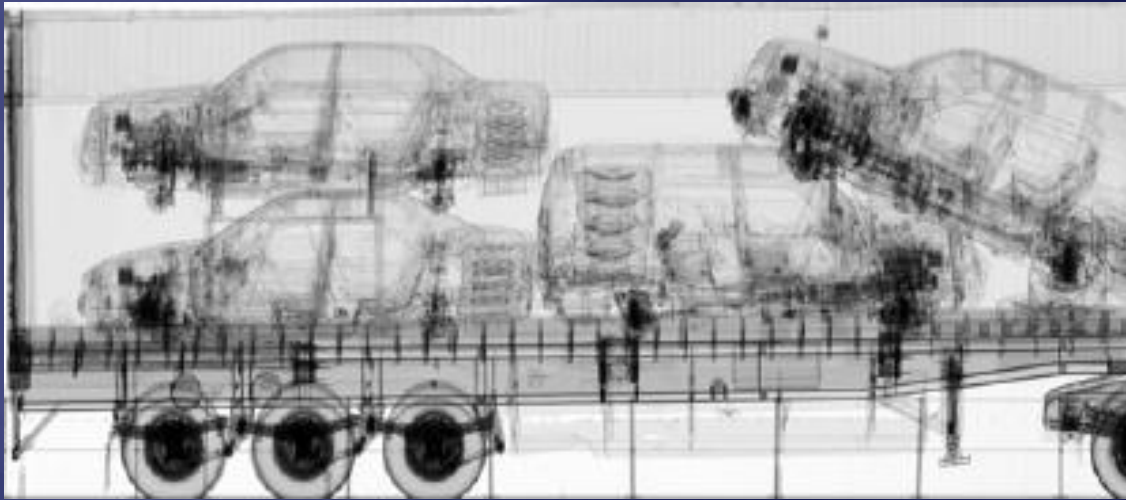
Technika radiografii X

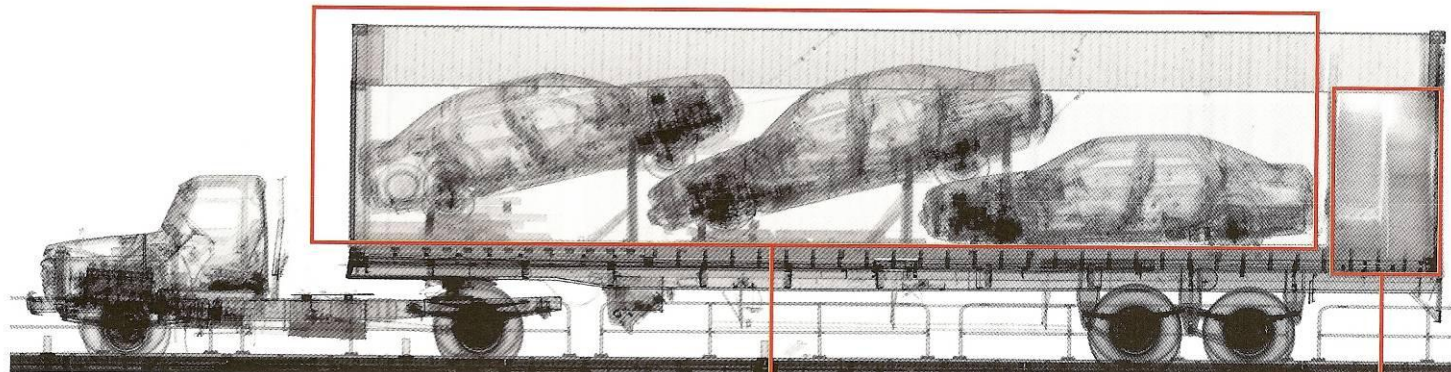


<http://www.dpl-surveillance-equipment.com/2500023125.html>



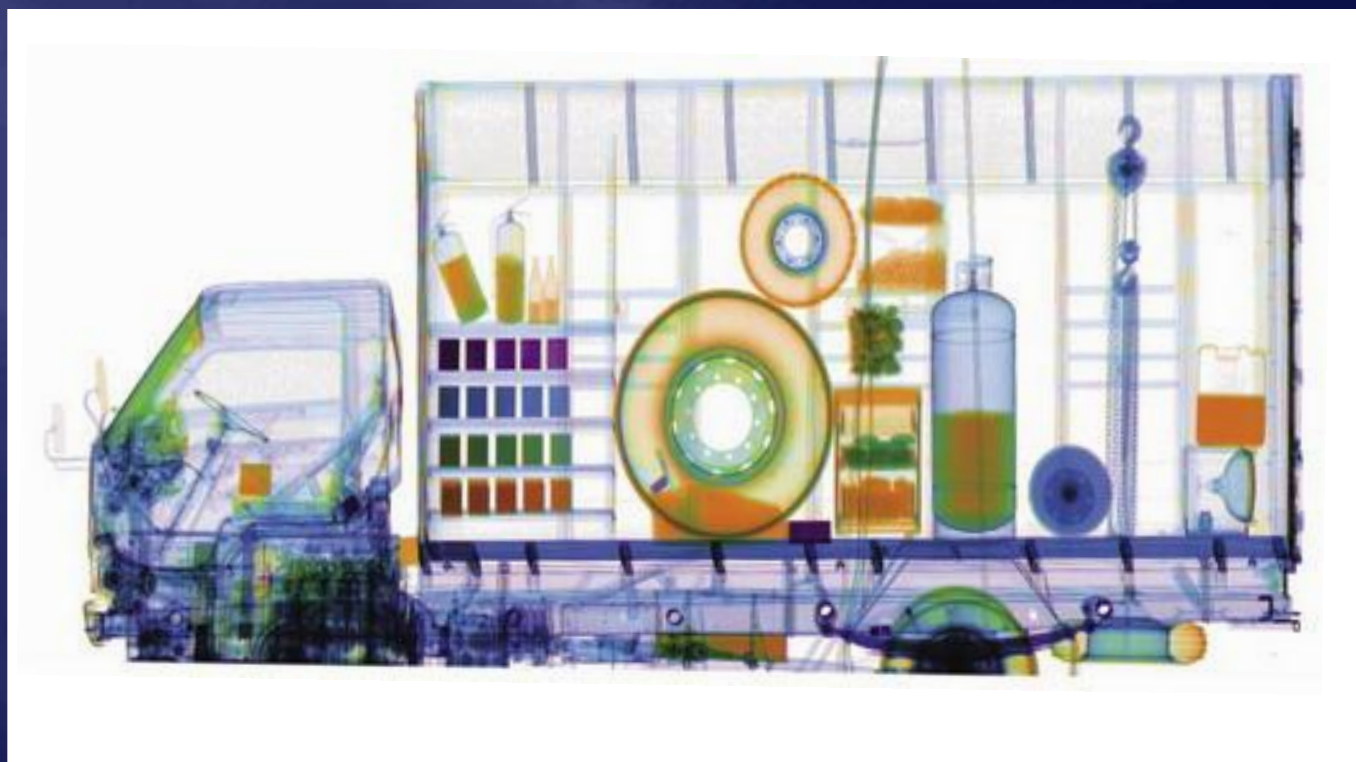
Technika radiografii X





3 sets of smuggling cars
三輛走私小車

Declared Goods: Carpets
申報貨物：化纖地毯





2011-10-13

dr Sławomir Wronka, NCBJ



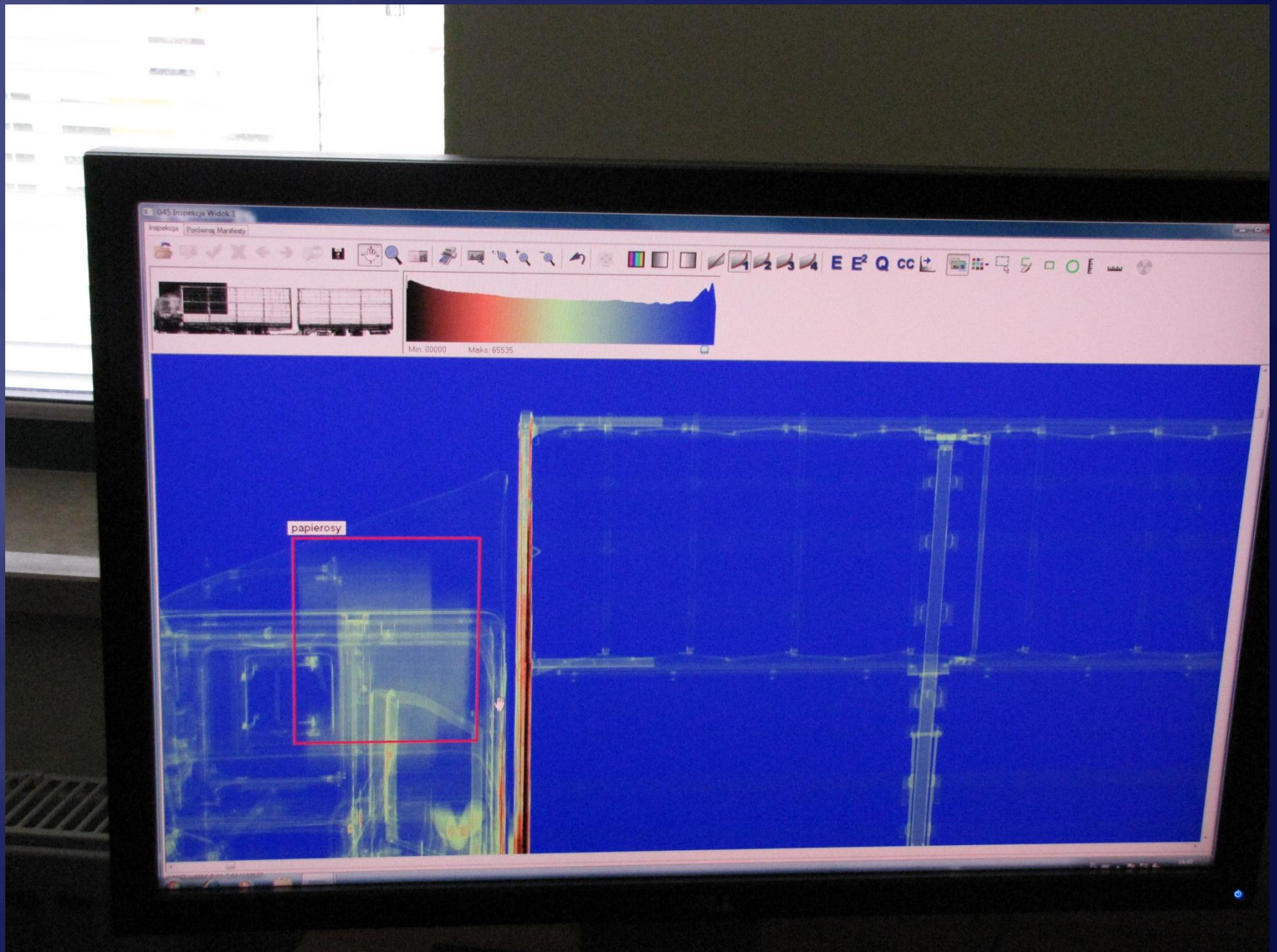
2011-10-13

dr Sławomir Wronka, NCBJ



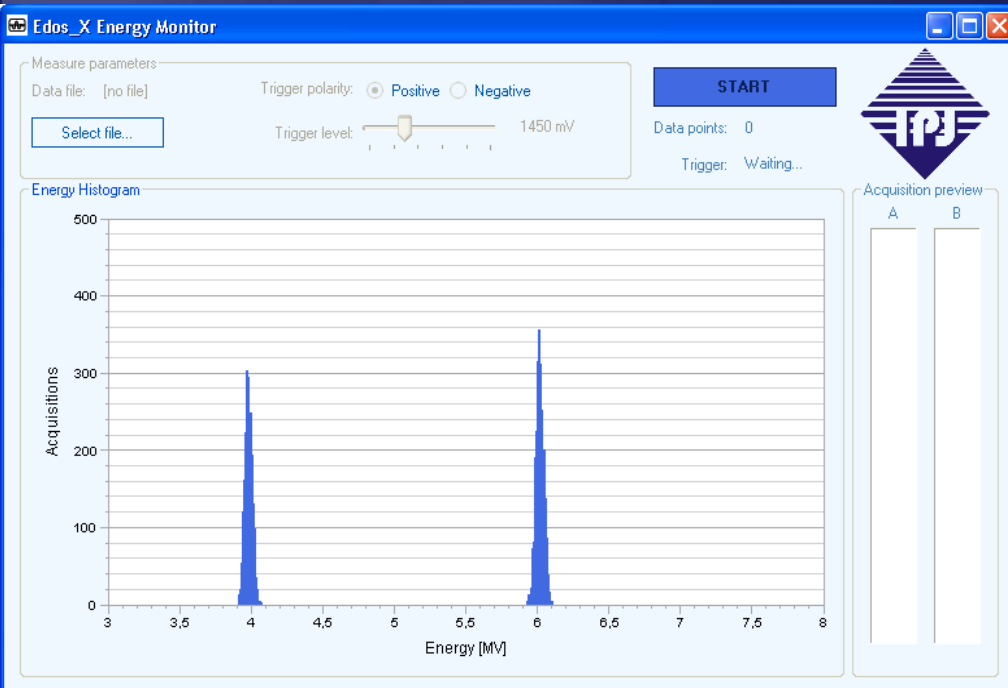
2011-10-13

dr Sławomir Wronka, NCBJ



2011-10-13

dr Sławomir Wronka, NCBJ



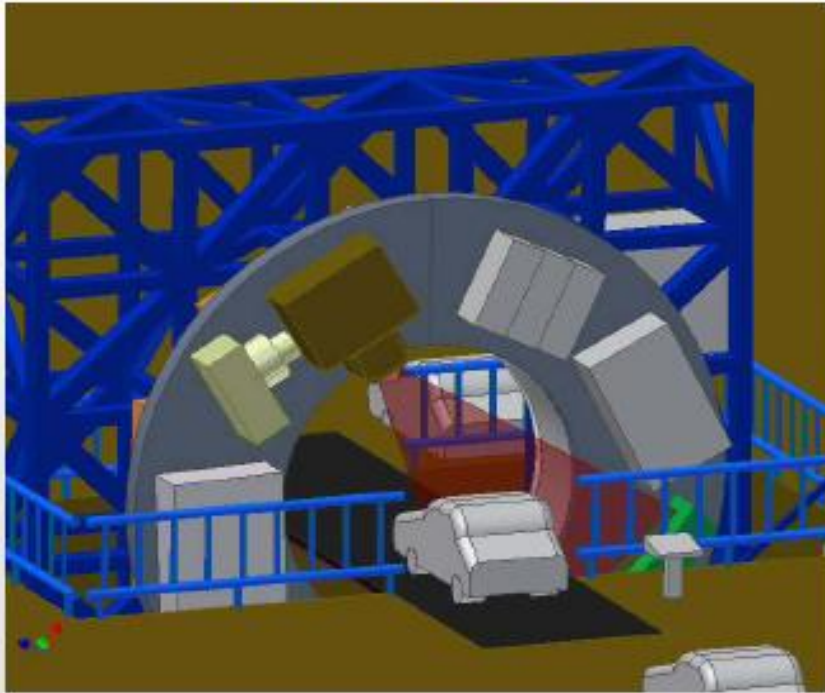
Edos_X

Quick dynamic verification of accelerator energy

- Energy range: 200keV – 20 MeV, X and γ
- Repetition rate up to 300Hz
- Automatic dose rate adjustment
- Direct transmission to PC
- Simple and reliable software
- Dedicated to industrial accelerators, NDT applications and cargo screening

Przyszłość ?

Whole Car CT



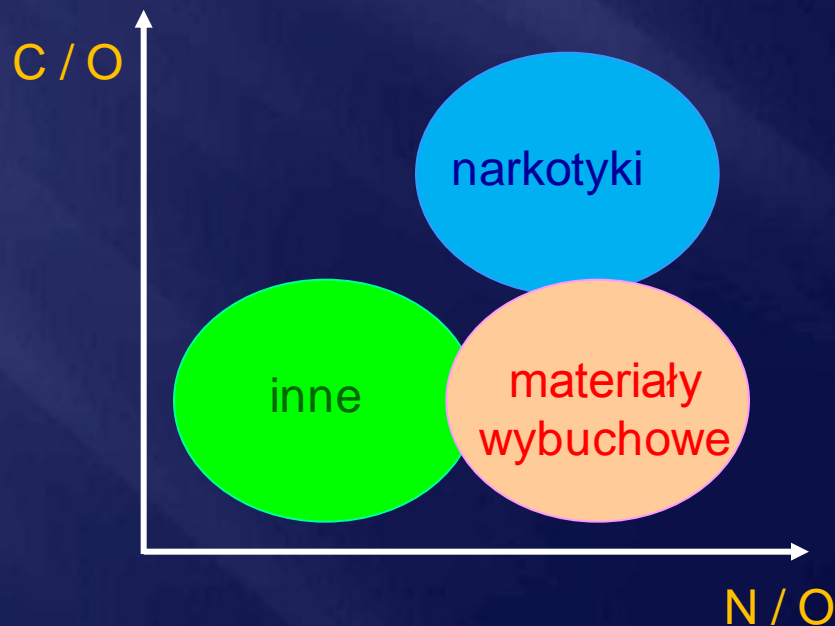
BIR

Wykrywanie materiałów niebezpiecznych



Skład chemiczny typowy dla 3 grup materiałów:

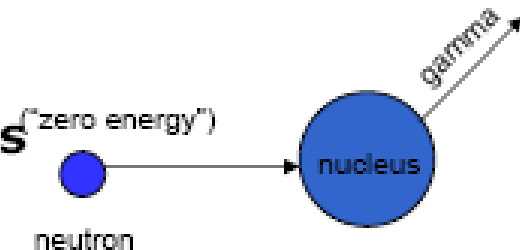
1. **Materiały wybuchowe** => duża zawartość azotu (normalizowana do O)
2. **Narkotyki** => duża zawartość węgla i N (normalizowana do O)
3. **Inne** => mało C i mało N (normalizowana do O)



Neutron Inspection

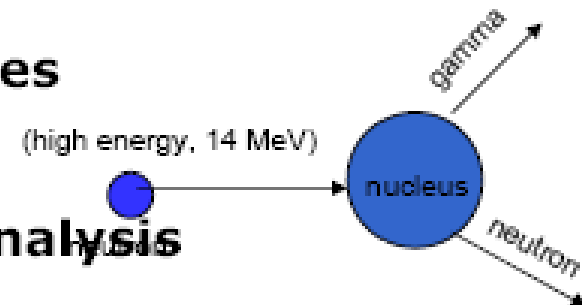
- **TNA[®]** – Thermal Neutron Analysis

- “Room temperature” neutrons completely absorbed by material
- Characteristic gamma ray identifies element



- **FNA** – Fast Neutron Analysis

- High energy (e.g. 14 MeV) neutrons “bounce” off material
- Characteristic gamma ray identifies element



- **PFNA[™]** – Pulsed Fast Neutron Analysis

- Nano-Second Pulsed FNA
- 3-d location of threat by time-of-flight

Kontrola osób

KRONIKA KRYMINALNA

Super Express » Wydarzenia » Kronika kryminalna » Kokaine przemycał w brzuchu

Kokaine przemycał w brzuchu

Tagi: mazowieckie, narkowtyki, przemyt, warszawa

Data publikacji: 22.08.2009 04:20

wydrukuj A A A



PREZENTYNY POKAZ
NARKOTYKIEM O WAG

Celnicy z Okęcia schwytali wspólnie z policjantami Centralnego Biura Śledczego polskiego kuriera, który w żołądku próbował przemyścić z Ameryki Południowej ponad pół kilograma kokainy. Towar wart ponad 200 tys. zł jest już w rękach stróżów prawa.

Wiosnan 5. 55 l. Polak australijskiego pochodzenia, próbował zapakować w szczelne kapsułki towar dwa dni przed wylotem z Brazylii, z Buenos Aires do Polski. Prawdopodobnie już na pokładzie samolotu zaczęły się jego problemy z żołądkiem.

Mężczyzna miał w żołądku 650 gramów kokainy. Taka ilość narkotyku nie spowoduje śmierci, jednakże może być śmiertelna.

Celnicy z Okęcia schwytali wspólnie z policjantami Centralnego Biura Śledczego polskiego kuriera, który w żołądku próbował przemyścić z Ameryki Południowej ponad pół kilograma kokainy. Towar wart ponad 200 tys. zł jest już w rękach stróżów prawa.

Wiesław S. (55 l.), Polak australijskiego pochodzenia, połknął zapakowany w szczelne kapsułki towar dwa dni przed wylotem z Brazylii, z Buenos Aires do Polski. Prawdopodobnie już na pokładzie samolotu zaczęły się jego problemy z żołądkiem.

Mężczyzna biegł więc do toalety, a wydalony towar ukrywał w kieszeniach spodni. Liczył na to, że uda mu się przejść niepostrzeżenie kontrolę na Okęciu i odbiorcom z Warszawy dostarczy całą partię narkotyków. Tu jednak zwrócił na siebie uwagę warszawskich celników. Funkcjonariusze zatrzymali nerwowo zachowującego się mężczyznie i odw znaleźli przy nim wydalone kapsułki. poinformowali o

Adani

<http://www.cyberpunkreview.com/news-as-cyberpunk/welcome-to-the-future-xray-nudie-pictures-from-phoenix/>

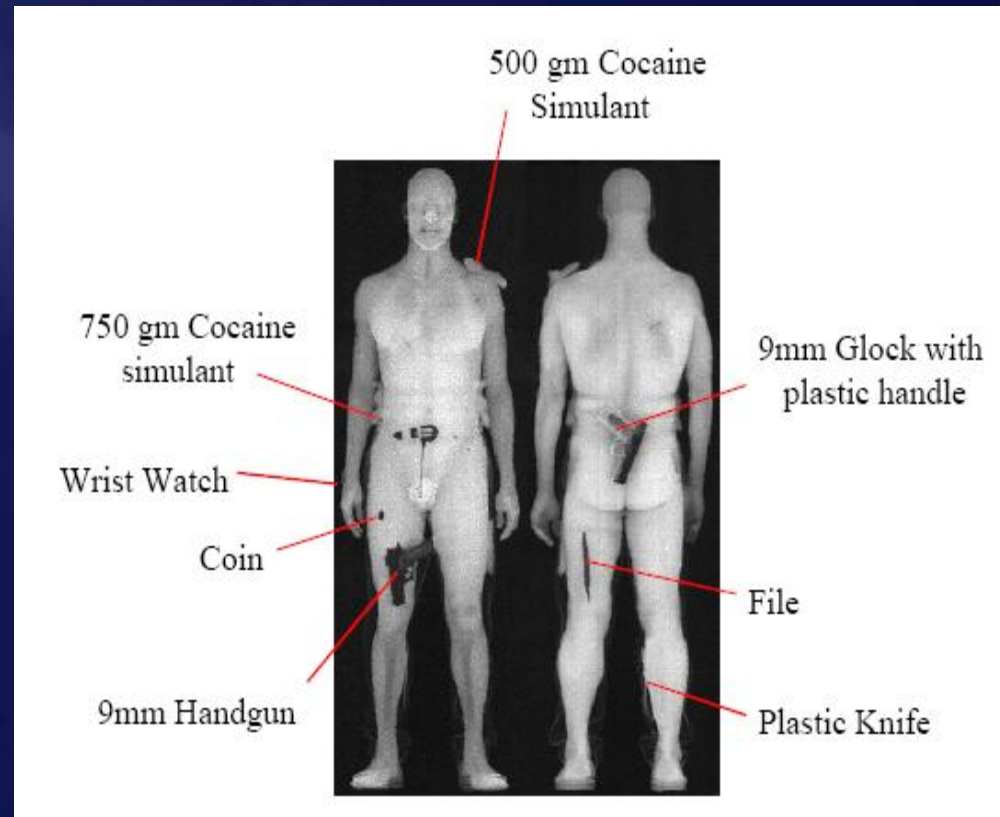
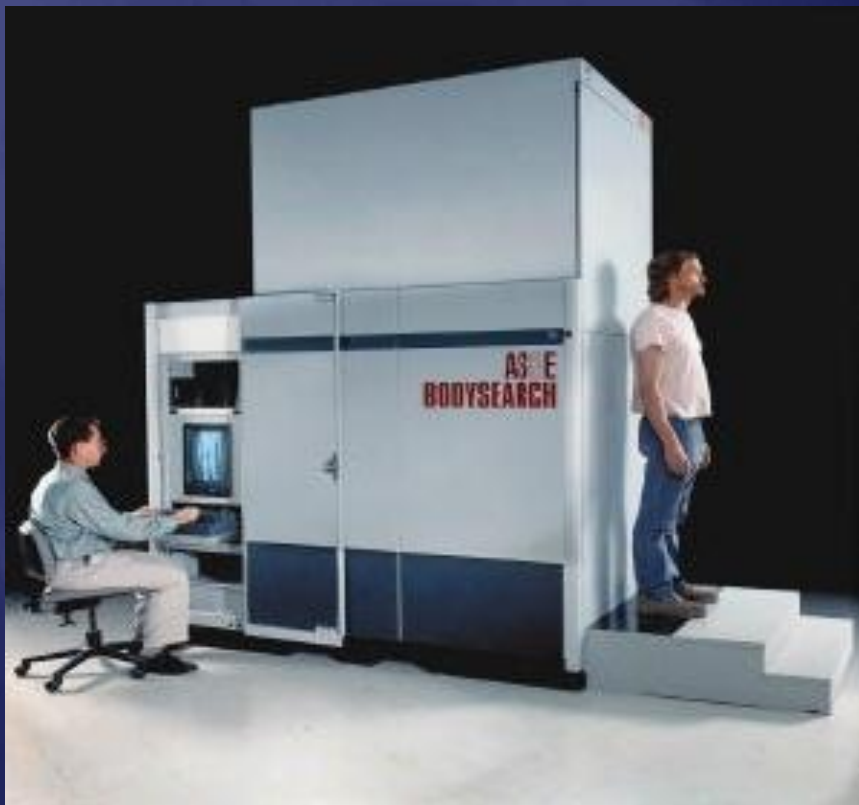




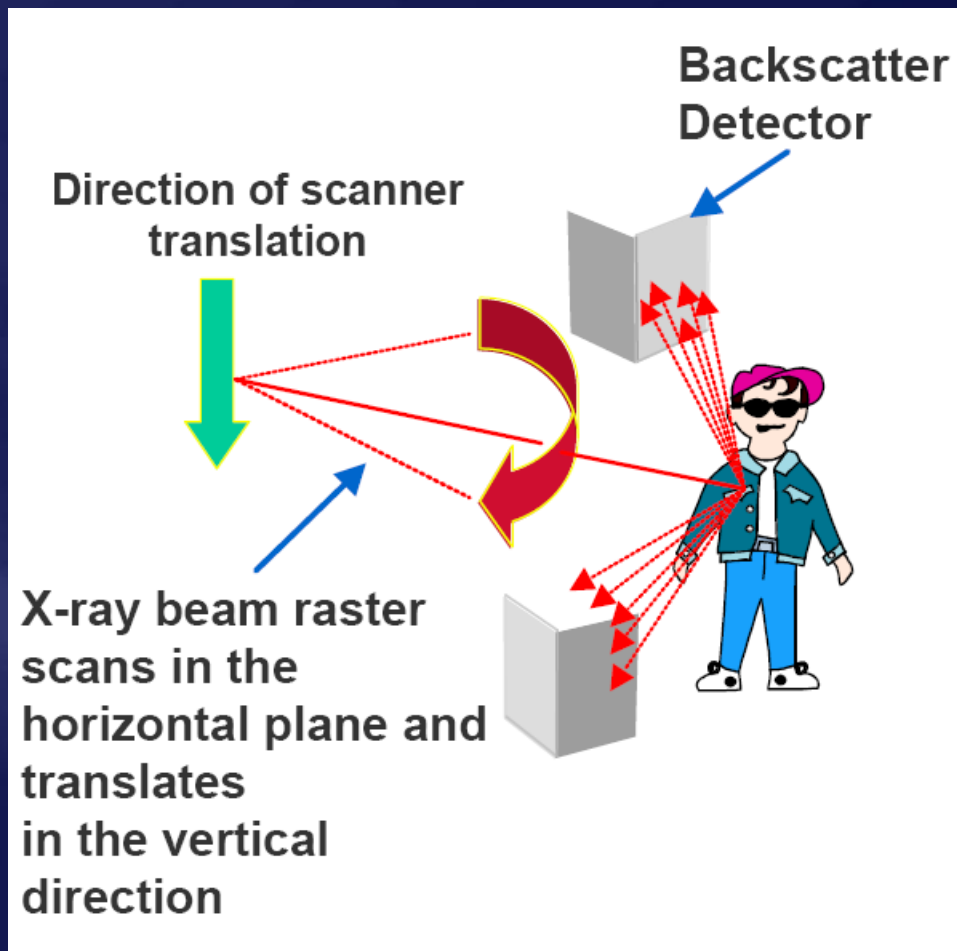
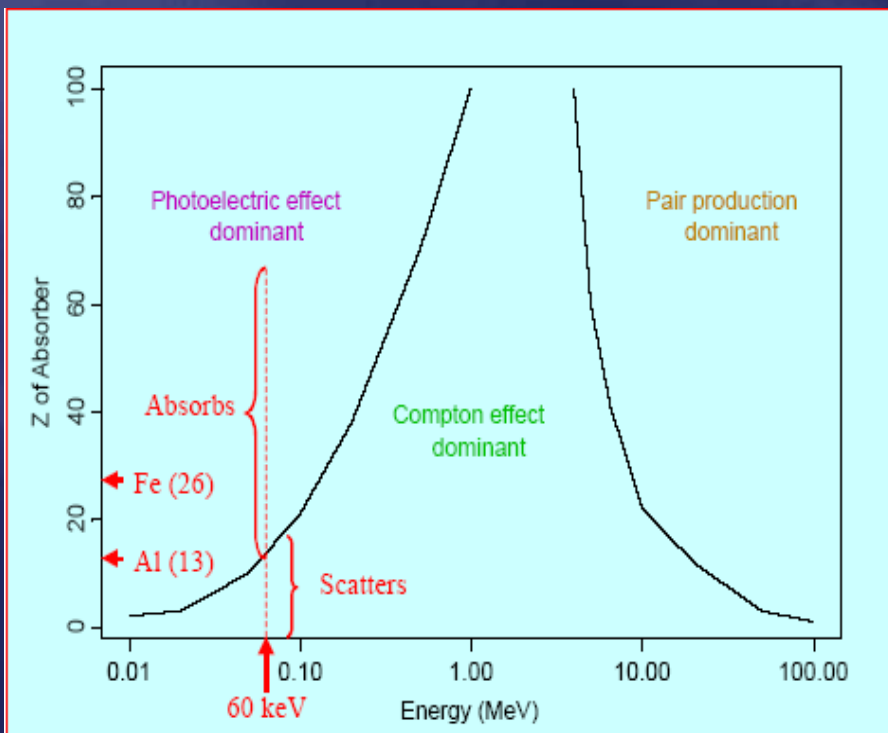
http://www.adani.by/prod_secupersonal_img.php

Kontrola osób

- ▣ Nowe techniki – compton backscattering



Jak to działa ?



AS&E

Ochro

NEW ANTI-RAPISCAN

TECHNOLOGY!!



Comes
in
assorted
sizes and
colors



The above RAPISCAN was made without new ANTI-RAPISCAN. TECH The figure on the left wears the smile of confidence that comes with knowing she has defended her genitalia with ANTI-RAPISCAN. Continue reading to learn how to protect yourself and your loved ones today

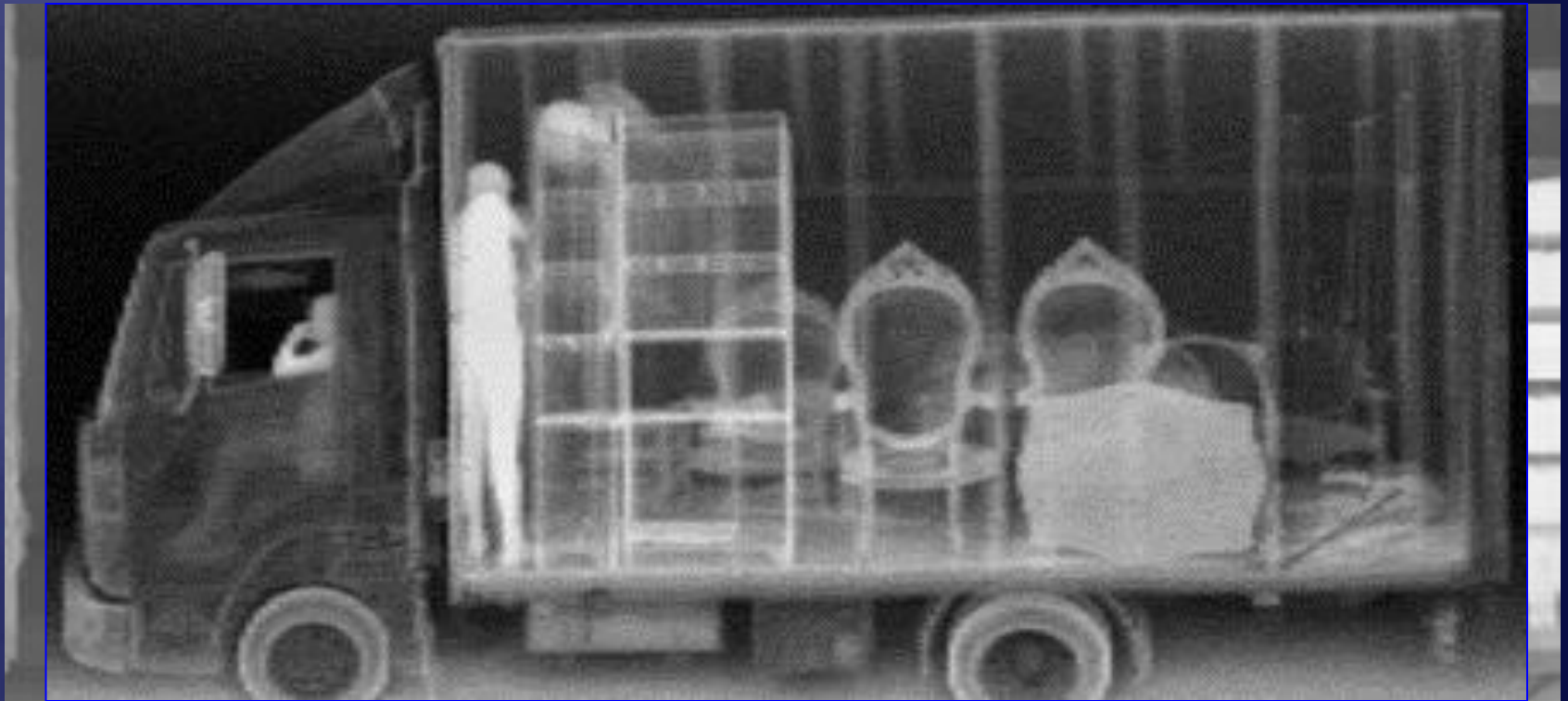


<http://www.idyllopuspress.com/meanwhile/147/protect-yourself-and-loved-one-with-new-anti-rapiscan-technology/>



- Ultra-Low-Dose
- CastScope uses backscatter X-rays that penetrate only about 1/4" before bouncing back toward the scanner..
- With backscatter imaging, the body part being examined is placed next to the apparatus, not inside it.
- Each scan from CastScope produces an Effective Dose of less than 10 microRem.

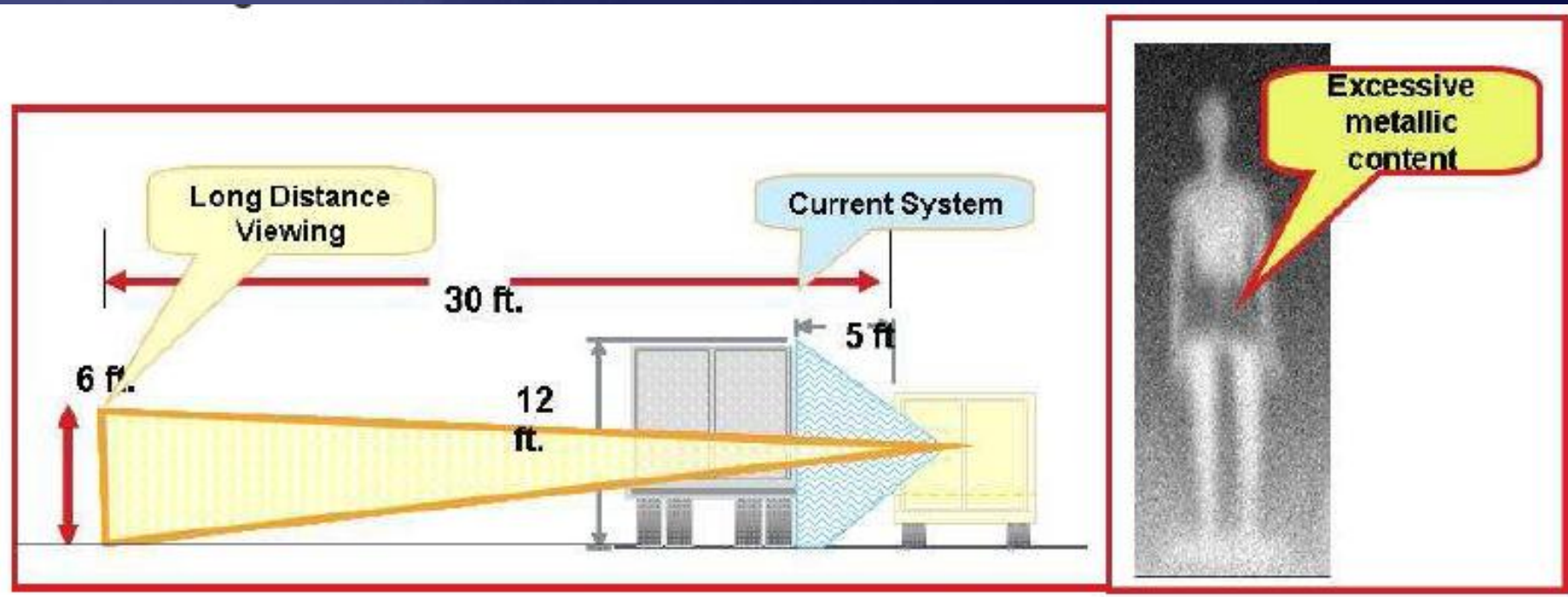
Backscattering



AS&E

Wykrywanie samobójczych ataków bombowych

AS&E

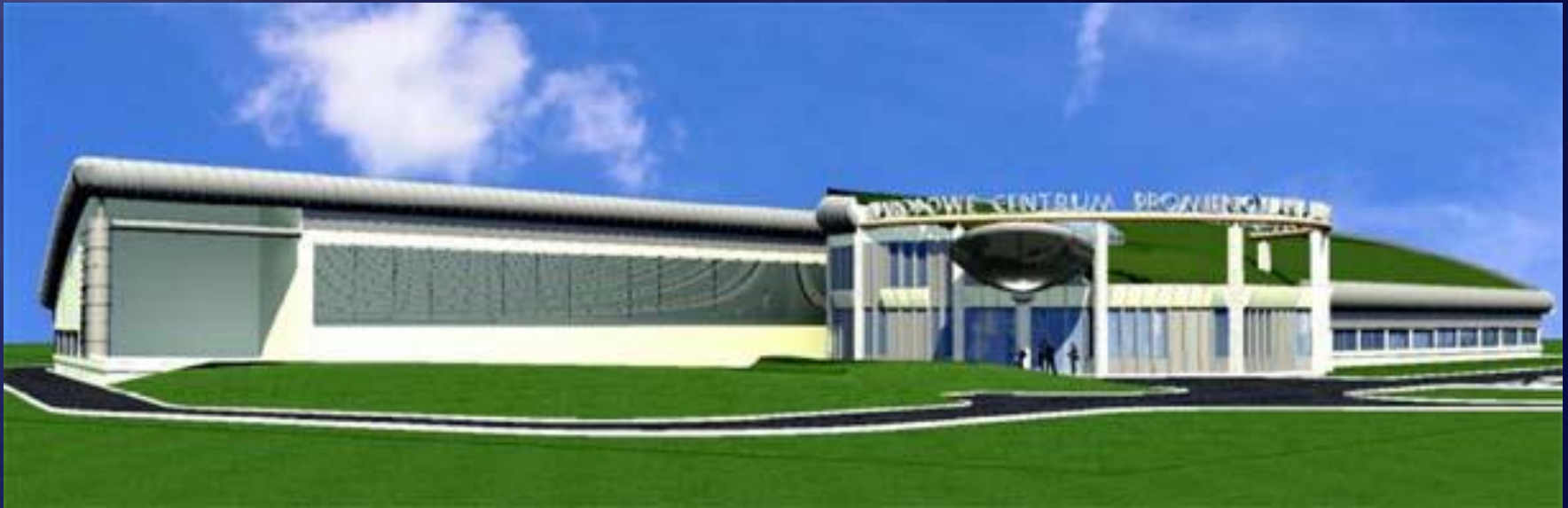


- ▣ Obraz z odległości 10m



Narodowe centrum promieniowania synchrotronowego - UJ Kraków

<http://synchrotron.pl/>

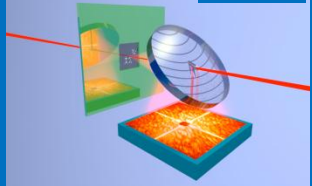




Free Electron Laser @ Świerk

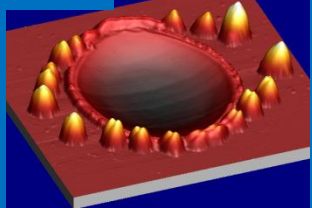
4th generation light source driven by electron accelerator

© DESY



3D-imaging:
molecules
& nano-
structures

© DESY



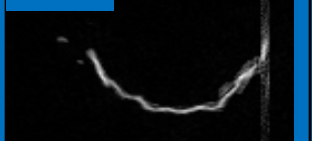
Material studies:
dense plasma
properties



© DESY

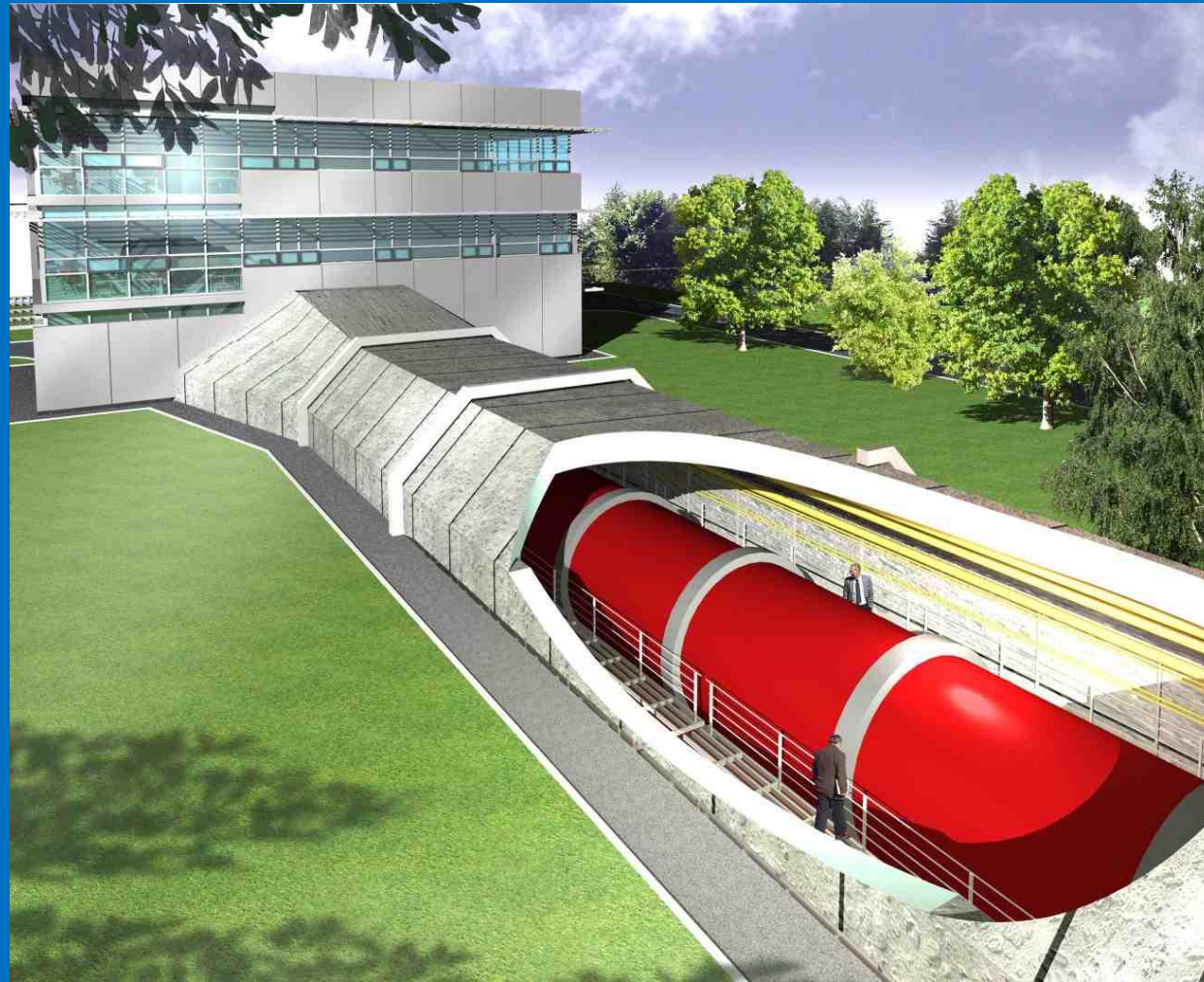
Novel technologies:
surface
modification

© DESY



Spiroplasma melliferus

Live sciences:
biological cell
imaging



www.polfel.pl

Continuous e^- beam $E = 600$ MeV
Radiation wavelength: UV \rightarrow 9 nm
Pulse length: < 100 fs

Beam power (peak): **0.22 GW**
Length: up to **400 m**
Cost: **100 M€ - 200 M€** (1-6 stations)

Urząd Patentowy w Polsce

Wynalazki – 1978 r.

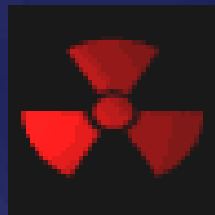
Dział A – Podstawowe Potrzeby Ludzkie

Układ rentgenowski oddzielacza kamieni na kombajnie ziemniaczanym

Wyższa Szkoła Inżynierska, Koszalin

(Sławomir Fic, Romuald Szumigłowski,
Zdzisław Kościński, Leon Kukielka)

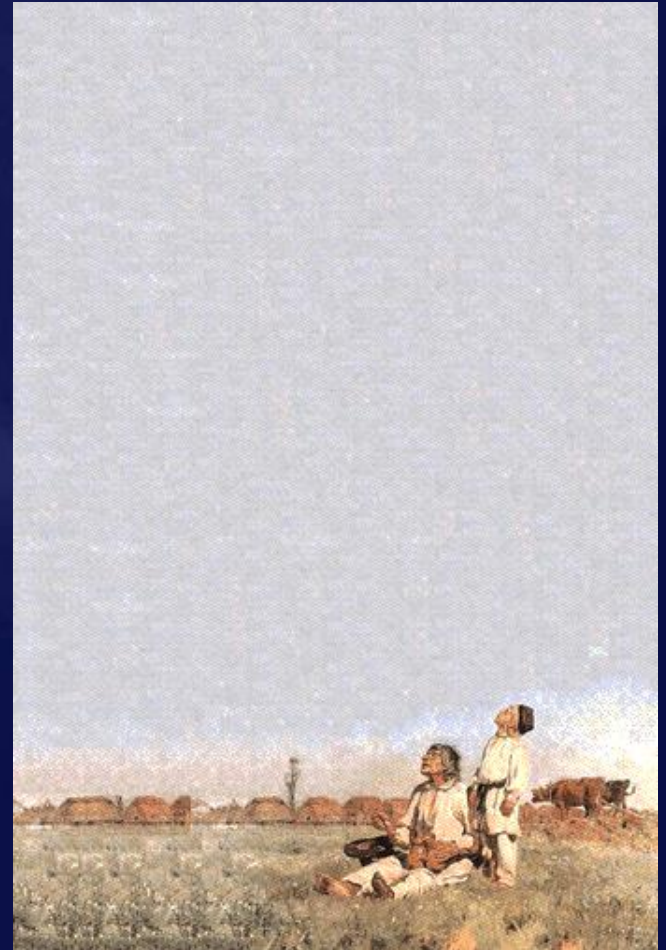
Dziękuję za uwagę



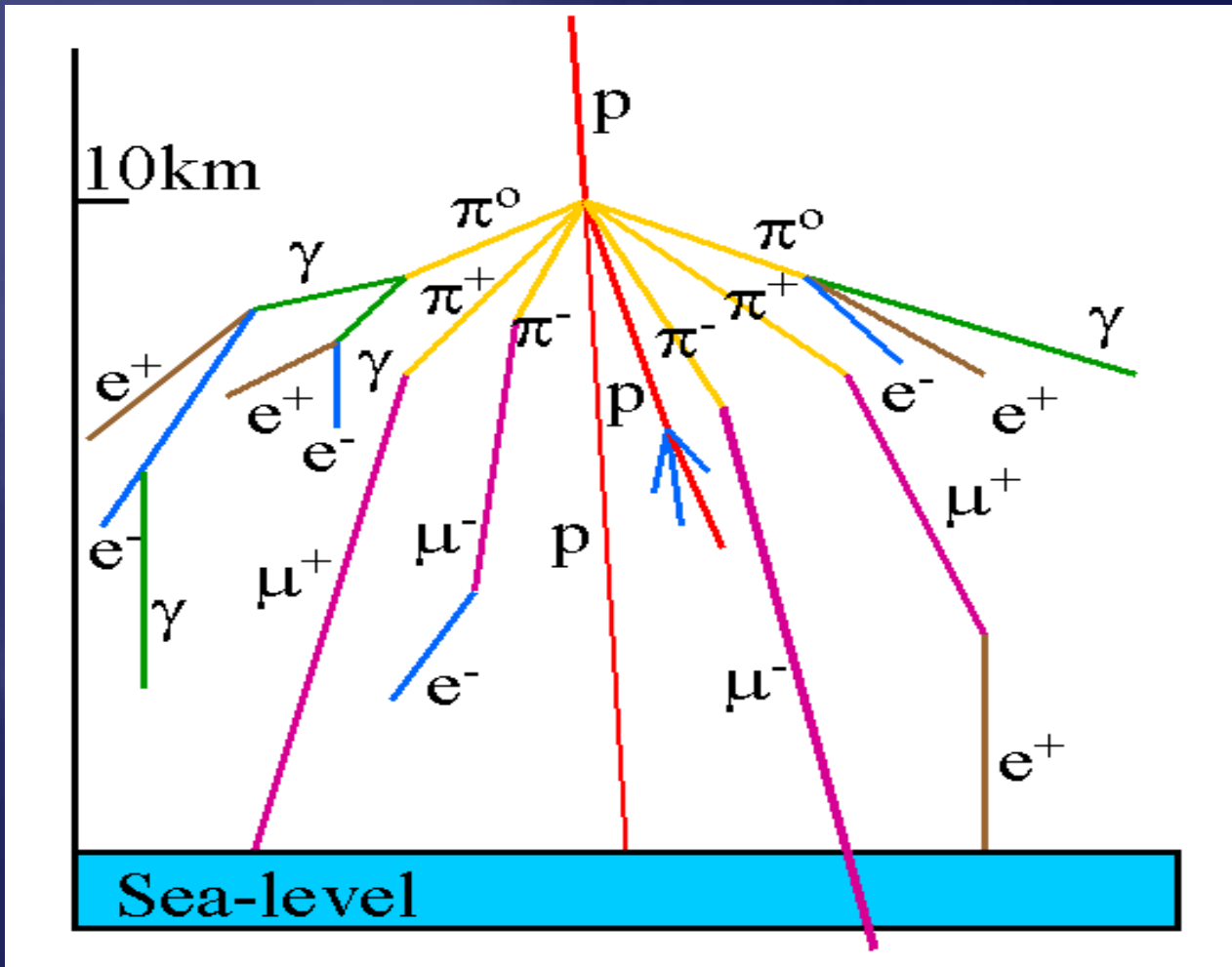
<http://sense4fun.com/uncategorized/x-ray.html>

Slajdy zapasowe

Radiografia mionami i neutrinami

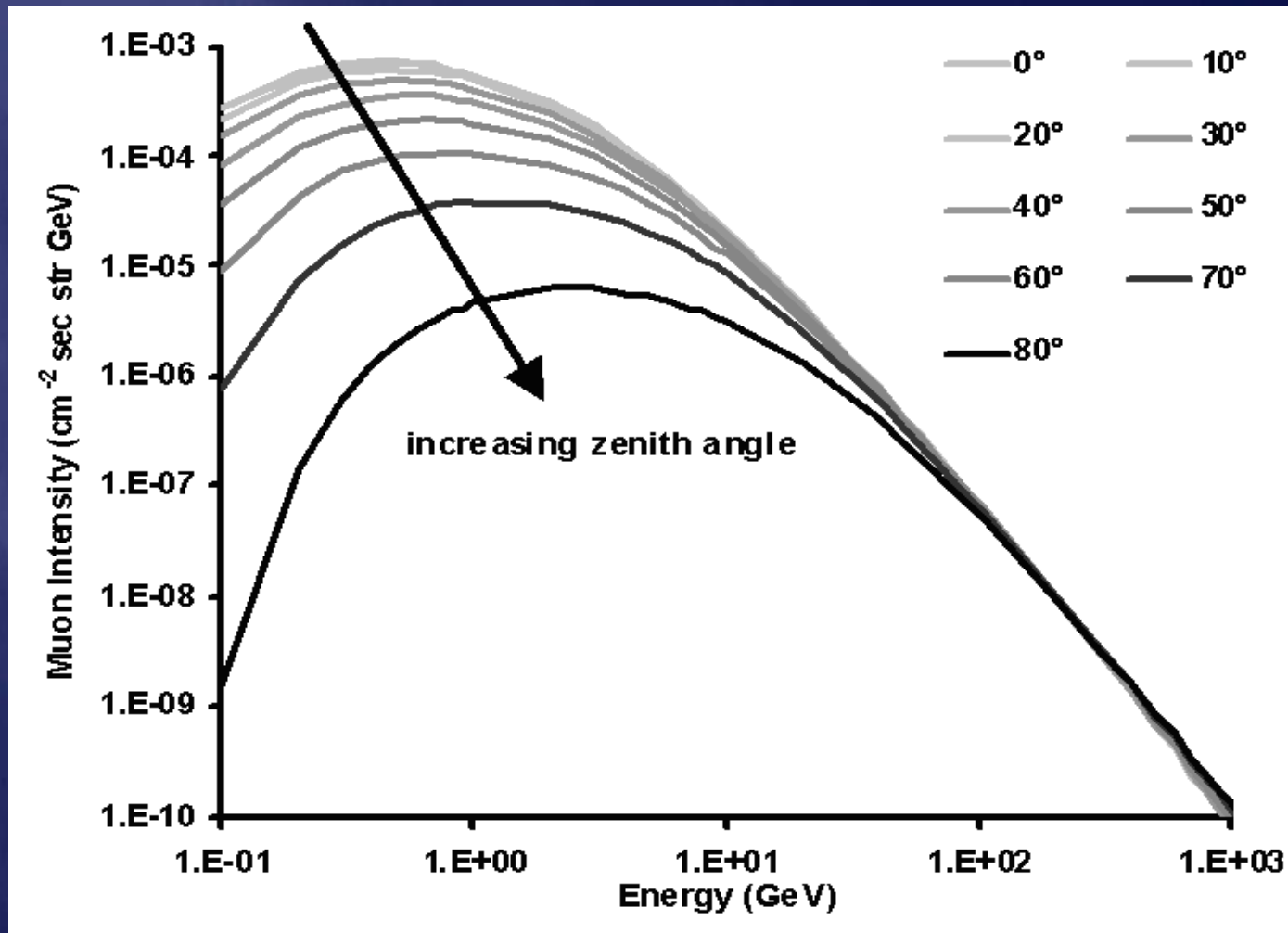


Deszcz promieniowania kosmicznego

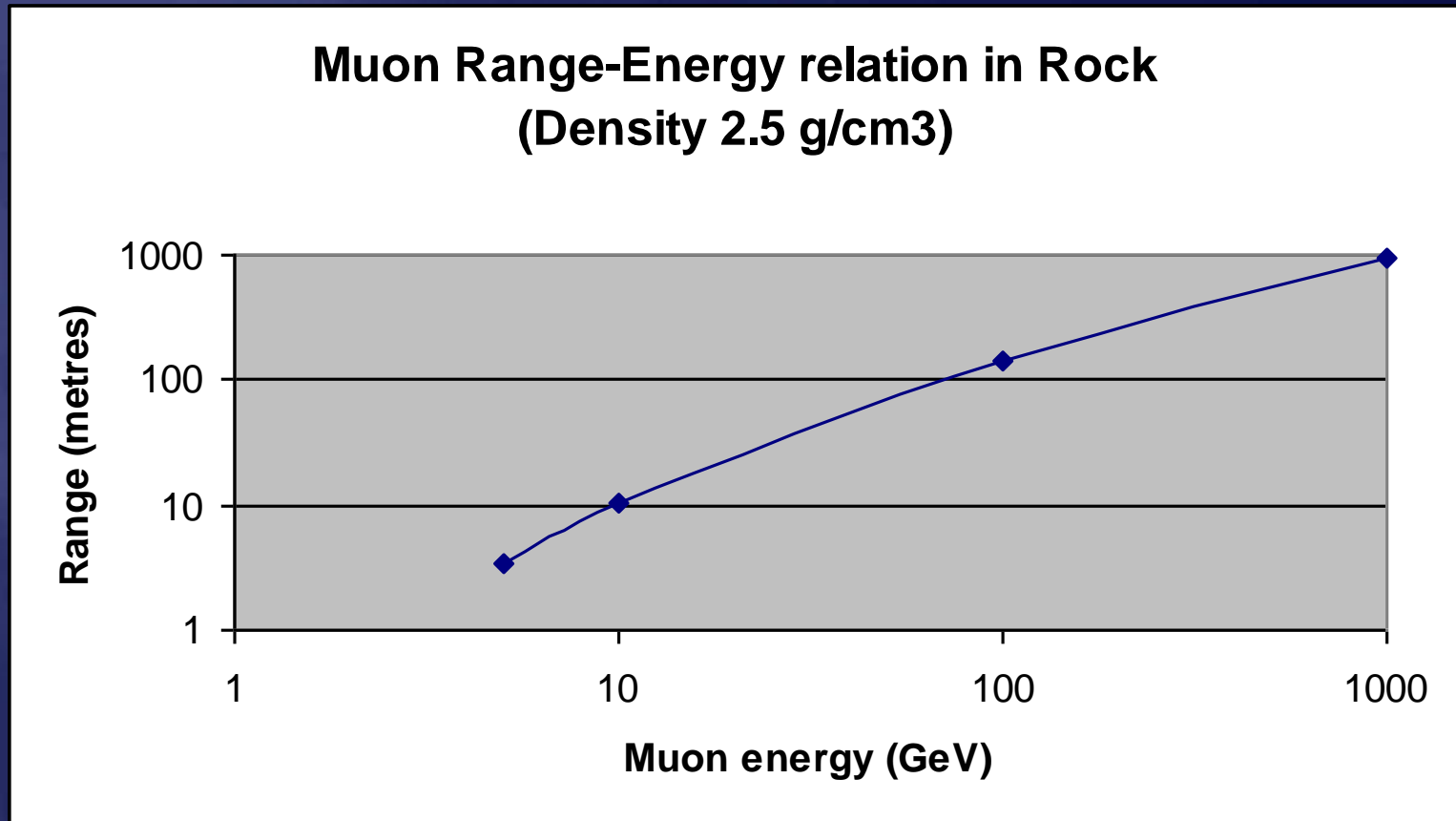


Sea level muon intensity
 $10,000 \text{ m}^{-2} \text{ min}^{-1}$

Cosmic Ray Muon Spectra

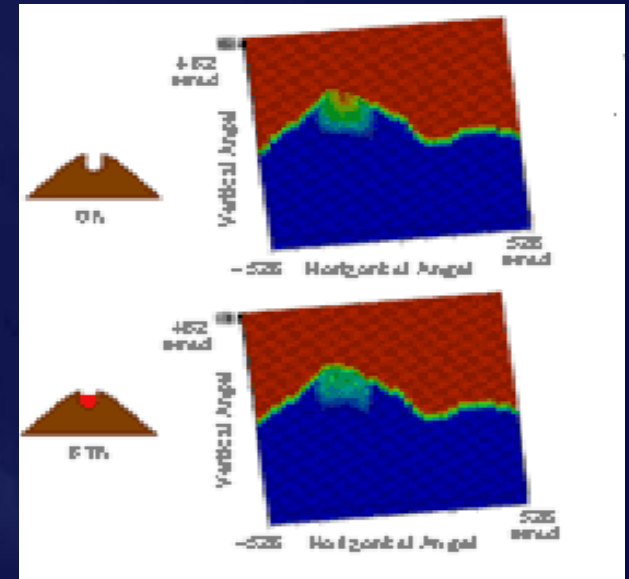
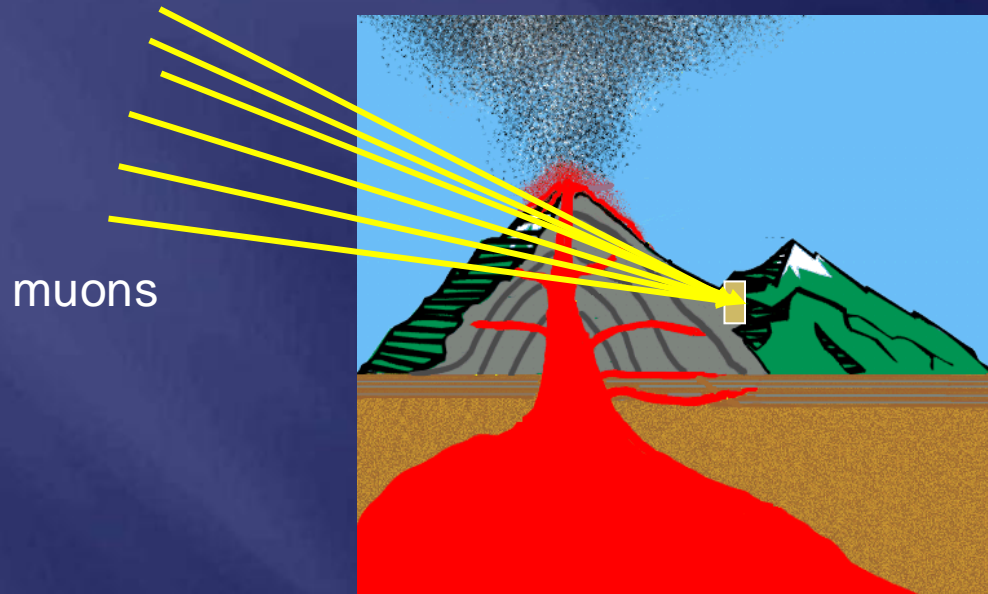


Muon Range versus Energy



Walter Gilboy, Paul Jenneson, Stefaan Simons, Steven Stanley, Dominic Rhodes

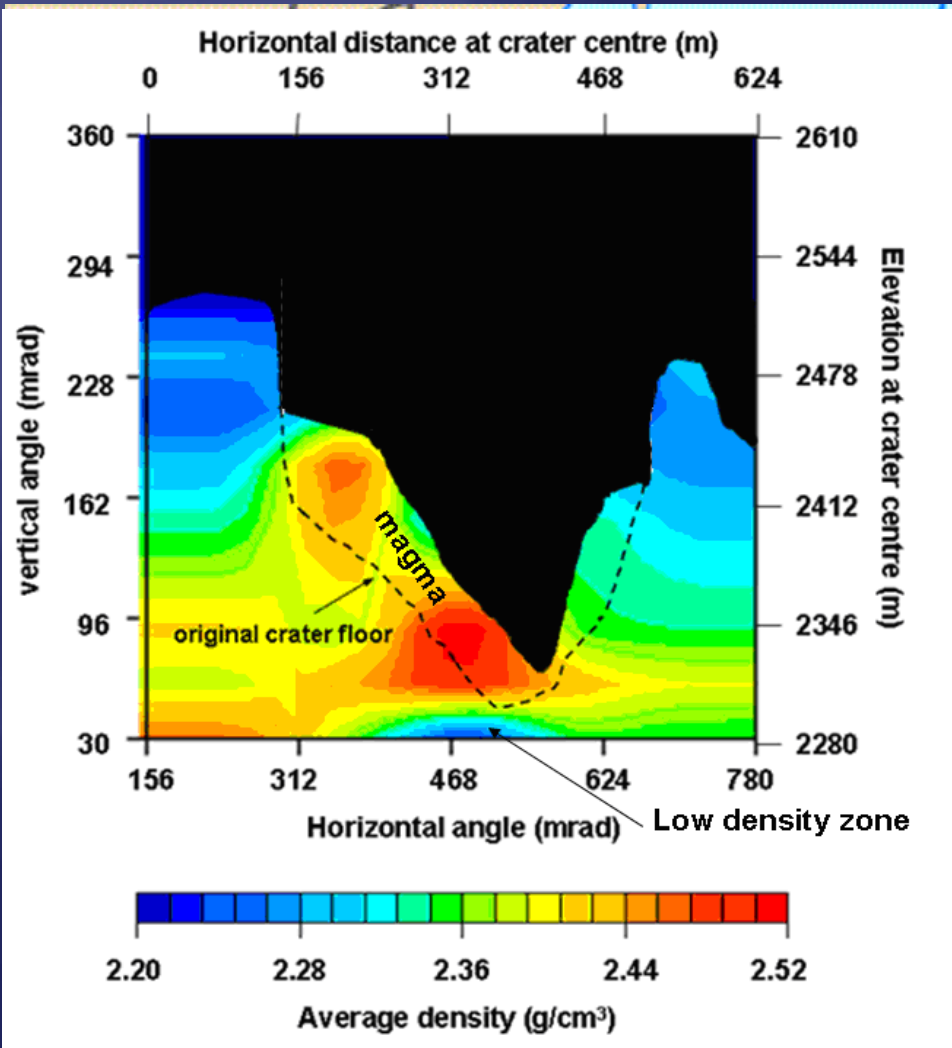
Radiografia mionowa aktywnego wulkanu



Mt. Asama

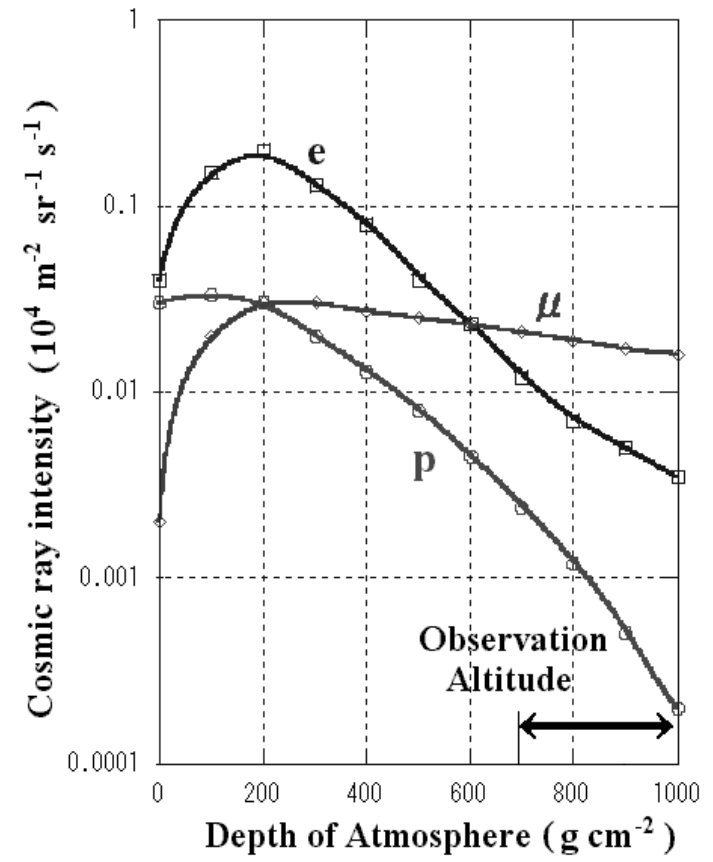
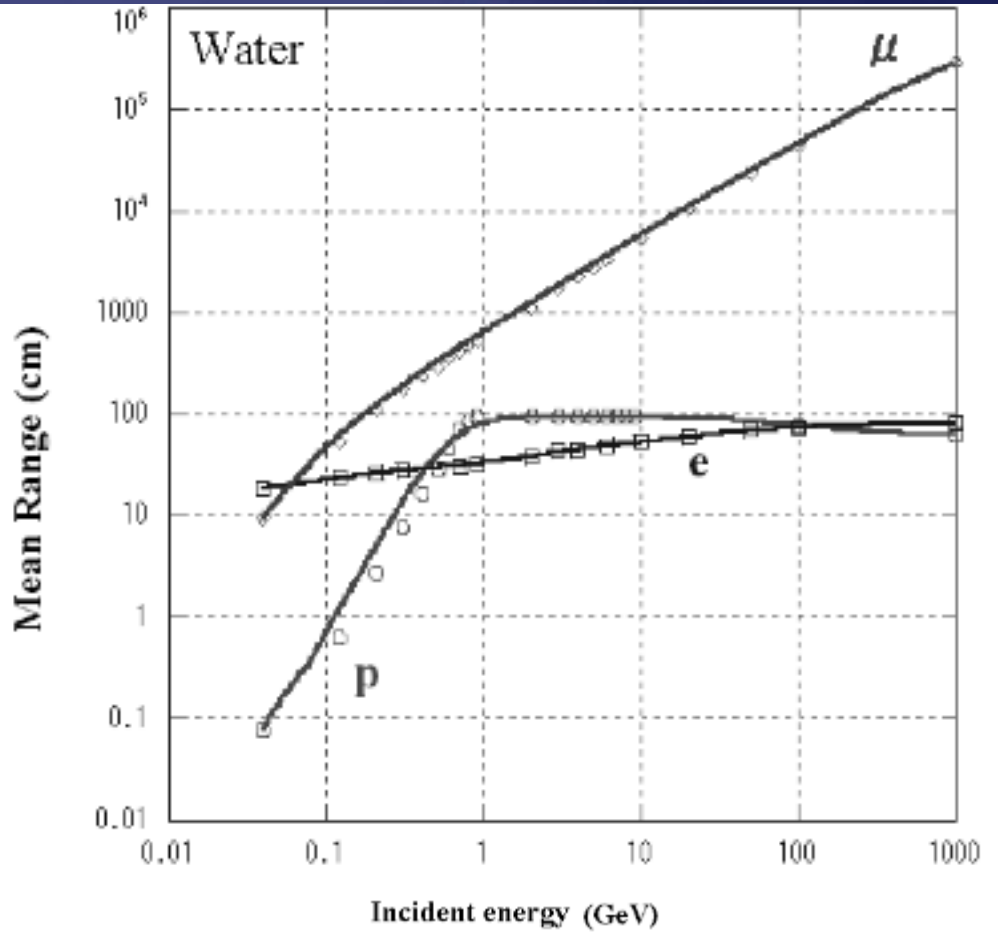
Mt. Iwate – Japonia

Mt. Asama



H. Tanaka

Dlaczego miony ?



Czy to bajka ?



Lata '60 – seria eksperymentów
w poszukiwaniu „ukrytych
komnat” w piramidzie Chefrena
(Giza, Egipt).

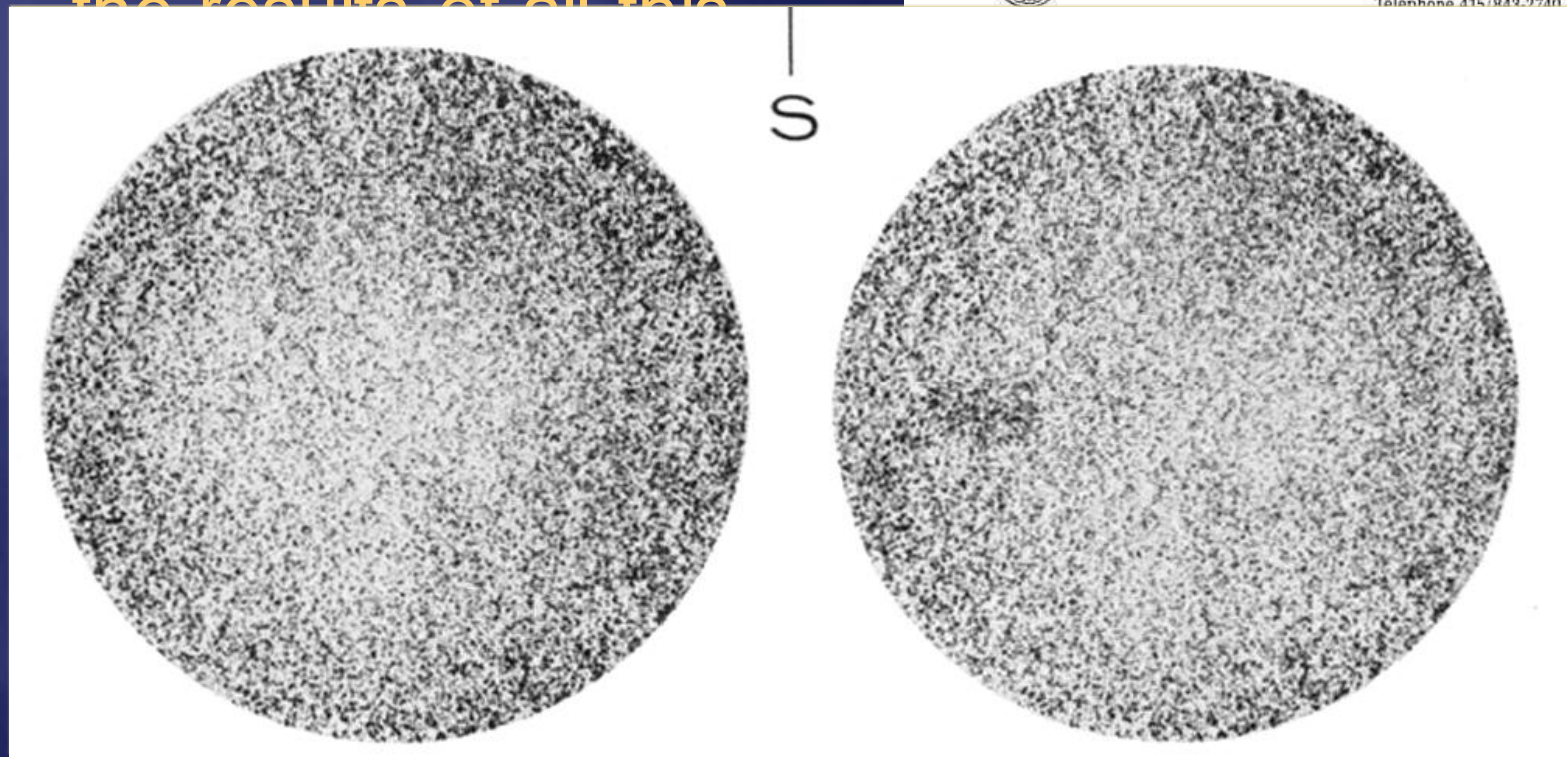
Metoda

- ▣ Miony przechodząc przez „pustą” komorę tracą oczywiście mniej energii.
- ▣ Detektor „pod spodem” powinien zaobserwować różnicę wskazań, jeżeli nad nim znajduje się ukryta komora.

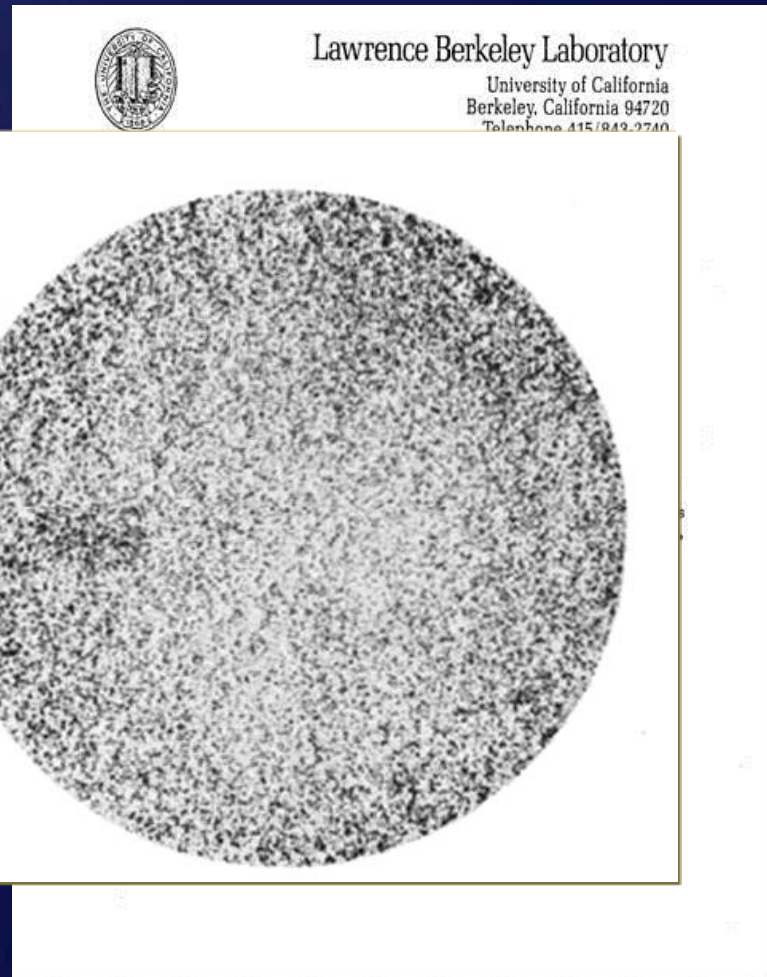


The Alvarez Experiment: Final results of the project

- Alvarez wrote that “the results of all this

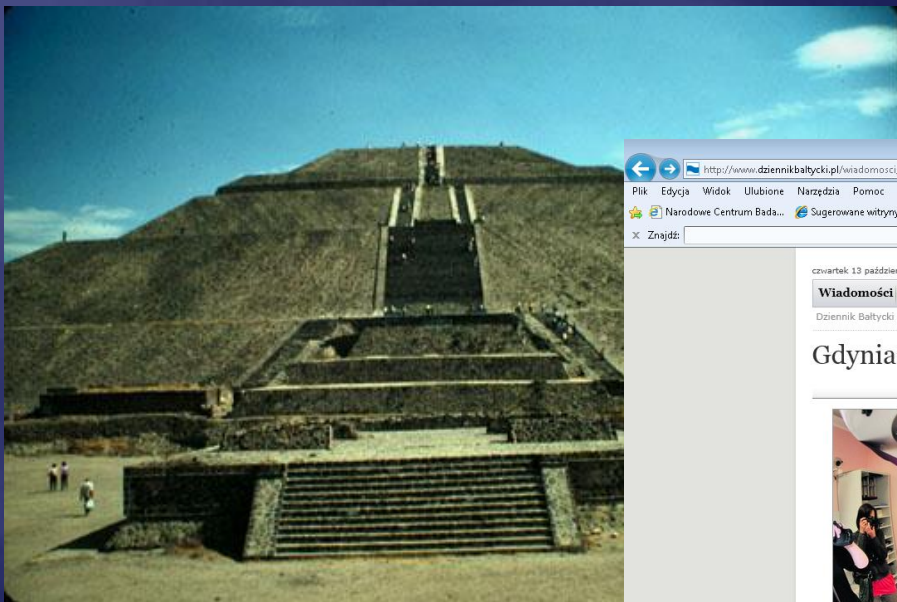


Pyramid.”



Badania są kontynuowane

Teotihuacan, Meksyk. Piramida Słońca. Mieszkańcy opuścili



czwartek 13 października 2011 r. imieniny obchodzą: Edward, Mikołaj, Teofil

Wiadomości Rejsy Sport Biznes na Pomorzu Morze Wybory 2011 Kultura Ogłoszenia Wybierz Twoje miasto

Dziennik Bałtycki » Wiadomości » Artykuł [Dodaj ogłoszenie do gazety](#) [Szukaj na stronie...](#) [SZUKAJ](#)

Gdynia: Nowoczesne urządzenie do radioterapii

Z regionu Polska Popularne Komentowane

22:50 Gdynia: Słynna grupa Gaelforce Dance wystąpi w Teatrze Muzycznym
21:55 Pruszcz Gdań: Nie ma pozwolenia na użytkowanie 15-letniej drogi
20:50 Przejazdowo: Będą filmować auta korzystające z objazdu
19:42 Gdańsk: Śródmieście bez prądu
19:40 Powiat lęborski: Podwójna kara dla policjanta
18:32 Gdańsk: Prokuratura przesłucha świadków zabójstwa w sztumskim więzieniu
17:55 Nowy prezes Saur Neptun Gdańsk
Porównaj OFE
[Sprawdź ranking i zmierz na Najlepszego](#) [Reklama](#) [więcej »](#)

Zapisz się do Newslettera
jan.kowalski@domena.pl [ZAPISZ SIĘ](#)

W którym banku: spośród 27 banków

Ksenia Pisera
2011-06-09 20:52:35, aktualizacja: 2011-06-09 21:07:07

Gdyńskie Centrum Onkologii w Szpitalu Morskim im. PCK w Gdyni (ul. Powstania Styczniowego 1) otworzyło nową Pracownię Akceleratora w Zakładzie Teleradioterapii i Radioterapii. Nowy akcelerator pozwoli na wykonanie radioterapii chorych na nowotwory złośliwe z całego województwa pomorskiego.

[Szpital](#) wyposażył pracownię dzięki dotacji ministerstwa w wys. 8 mln 250 tys. złotych oraz wkładów własnemu [szpitala](#) w wys. 1 mln 456 tys. zł.

Gdynia: Onkologia w Szpitalu Morskim już po remoncie