

20 lat WU (1991-2011)

WYDOMOŚCI UCZELNIANE

(222) grudzień 2011 r.

5



ISSN 1427-809X pismo informacyjne Politechniki Opolskiej



Muzeum
m
Opolskiej * Politechniki

Muzeum
Politechniki Opolskiej



Łukasz Kukuł, Arek Kowalczyk, Marek Łagoda, Dobrochna Grabiec i Bartek Mazurek



Spokojnie, to tylko teatr!

Na okładce wykorzystaliśmy fragment zdjęcia, które w całości przedstawia się jeszcze bardziej intrygująco. Grupa szturmowa w sile 5 studentów pod dowództwem **Andrzeja Czernika**, dyrektora teatru Eco Studio, przeprowadziła działania zaczepne na froncie kulturalnym i odniosła spektakularne zwycięstwo.

Happening podczas otwarcia muzeum, polegający m. in. na zainscenizowanych prześwietleniach w polowym szpitalu (na wojnie zlokalizowane odłamków ratowało żołnierzy przed amputacjami kończyn a często też przed śmiercią) o mały włos nie zakończył zamknięciem imprezy, a nawet srogą karą!

Czujni inspektorzy sanepidu, dowiedziawszy się, że planujemy „przeświecić” gości otwarcia natychmiast zainterweniowali u organizatora **Krystyny Dudy** (i słusznie, aparat rentgenowski to nie zabawka), która uspokoiła służby, że to tylko teatr...



WIADOMOŚCI UCZELNIANE

Pismo informacyjne Politechniki Opolskiej
Rok XX, nr 5 (222), grudzień 2011

Adres redakcji:
Dział Promocji
i Kultury Politechniki Opolskiej
ul. Prószkowska 76, bud. nr 5
45-758 Opole
tel.: 77 400 05 59, 77 474 82 95
tel./fax: 77 400 05 57
www.wu.po.opole.pl

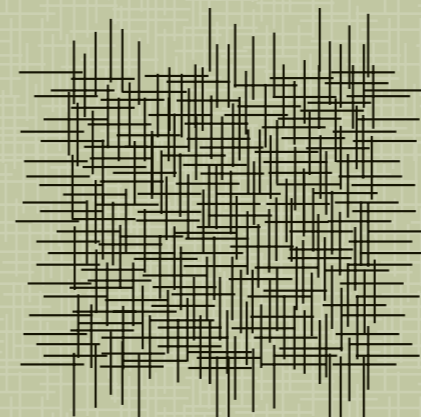


Redaktor naczelna: KRYSZYNA DUDA,
zdjęcia: SŁAWOJ DUBIEL,

redakcja: LUCYNA STERNIUK-GRONEK
projekt i skład: LUCYNA STERNIUK-GRONEK,
współpraca: dr inż. GRZEGORZ JEZERSKI

Redakcja zastrzega sobie prawo skracania i opracowywania
redakcyjnego nadesłanych tekstów.
Numer zamknięto 20. 12. 2011 r.

Na okładce: Arek Kowalczyk, Marek Łagoda
i Dobrochna Grabiec



Muzeum

Już otwarte!*

Uruchomienie w II kampusie Politechniki Opolskiej stałej ekspozycji dokumentującej początki opolskiej uczelni technicznej wraz z unikatową kolekcją lamp rentgenowskich zdecydowanie nazwać możemy wydarzeniem bez precedensu.

Wprawdzie już od pewnego czasu w środowisku przewijały się opinie o konieczności utworzenia takiego miejsca, ale dopiero przygotowania do jubileuszu 45-lecia uczelni oraz zabiegi dra **Grzegorza Jezerskiego** będącego w posiadaniu rzeczony kolekcji nadały sprawie tempa. Lokalizacja przyszłego muzeum nasuwała się sama - teren II kampusu. Przełomowe znaczenie dla realizacji idei miało spotkanie w domu Jezerskiego zorganizowane w rocznicę odkrycia przez Wilhelma Röntgena promieni X, a mające na celu także zainteresowanie kolekcją wpływowo osoby. Wśród uczestników „Wieczoru z Röntgenem” nie mogło zabraknąć rektora **Jerzego Skubisa**, na którym niezwykle, zgromadzona w garażu kolekcja wywarła wrażenie na tyle mocne, że skłoniła go do złożenia deklaracji, która miała sprawdzić się równo rok później. Wówczas prof. Skubis zapowiedział, że dołoży wszelkich starań aby za rok móc podziwiać niepospolity zbiór lamp w odpowiednim do tego miejscu.

Zatem równo rok trwały prace, które z poddasza budynku koszar uczyniły profesjonalne wnętrza do ekspozycji, a idea utworzenia muzeum Politechniki Opolskiej stała się faktem, który to w niezwyklej scenerii i uroczystej oprawie świętowali przybyli licznie pracownicy uczelni i goście z całego kraju, a nawet spoza jego granic jak pani **Natalia Pisarewska**, dyrektor Muzeum Techniki przy Politechnice w Kijowie.

Muzeum Politechniki Opolskiej tworzą dwa zasadnicze działy, w jednym eksponowana jest niezwykle kolekcja rentgenowskich lamp i urządzeń związanych z

wykorzystaniem promieni X - o tym Czytelnik szerzej dowiedzieć może się w innych artykułach niniejszego wydania - oraz drugi, poświęcony początkom opolskiej uczelni technicznej, która z Punktu Konsultacyjnego Politechniki Śląskiej, poprzez Wyższą Szkołę Inżynierską w Opolu jako Politechnika Opolska - jedyna w regionie uczelnia techniczna, w roku jubileuszu znalazła się na 48. miejscu wśród ponad 400 uczelni w kraju (w rankingu Perspektyw i Rzeczpospolitej). O skromnych początkach tegorocznej jubilatki mówią dokumenty, fotografie, publikacje i inne okolicznościowe druki. Tu głęboki ukłon kierujemy w stronę pani **Danuty Paciejowej**, jednej z pierwszych pracowników uczelni, która dopiero niedawno przeszła na zasłużoną emeryturę wcześniej przekazując do Działu Promocji i Kultury cenne, gromadzone latami publikacje pierwszych składów osobowych, zaproszenia na inaugurację, pamiątkowe fotografie, notatki, itp. Wielkie dzięki Pani Danuto!

Swoje miejsce mają publikacje z poprzednich jubileuszy, zaczątkiem przyszłego działu jest niewielka ekspozycja prezentująca krótki rys historyczny uczelnianej biblioteki. Należne miejsce znalazły trofea sportowe stanowiące zaledwie znikomą część sukcesów jakie stały się udziałem sportowców akademików.

Z sentymentem można wziąć do ręki jedyną ocalałą drewnianą kasztę, w której umieszczane były przez maszynistę matryce linotypowe, czyli odlane z cyny całe wiersze przeznaczone do druku. Pozostały także czcionki, które zecer umieszczał w wierszowniku - był to tzw. skład ręczny stosowany w drukach o niskim nakładzie.

Tylko tyle pozostało po dawnym uczelnianym wydawnictwie mieszczącym się niegdyś przy ulicy Ozimskiej, gdzie w



*również na propozycje widzów

piwnicy przy maszynie dociskowej przez drukarzy zwanej tygłem, a służącej do druku typograficznego królował nieżyjący już pan **Andrzej Oziębłowski**. Szkoda, że w swoim czasie nie udało się niepotrzebną i wyeksploatowaną maszyną zainteresować żadnego muzeum lub gdzieś przechować. Do dziś spotkać można w niektórych drukarniach czy introligatorniach popularne niegdyś tygły, gdzie wciąż służą do perforowania czy sztancowania.

Część historyczna muzeum została zaledwie zapoczątkowana, jej pełne przedstawienie to zadanie na kolejne lata, (wciąż mamy wolne przestrzenie do zagospodarowania) i warto pamiętać, że jest już na uczelni miejsce, które przejmie wszelkiego rodzaju rarytasy dokumentujące historię politechniki jak i „historyczne” urządzenia laboratoryjne. Miła jest świadomość, że to dopiero początek drogi oryginalnej, jak na uczelnianą techniczną jednostkę, ale potrzebnej – co potwierdzają liczni goście odwiedzający nasze muzeum.

Muzeum Politechniki Opolskiej mieści jeszcze jedną interesującą część. Korytarz oddzielający dwa główne działy zaskakuje oryginalną aranżacją, którą tworzą m.in. masywna konsola radiowa i magnetofony do montażu dźwięku oraz pokaźny zbiór taśm magnetofonowych ORWO wypełniający przestrzeń pomiędzy głośnikami, a zawierających audycje jakie przez lata powstawały w Studenckim Studio Radiowym Emiter. Właśnie studenckiemu radiu – działającemu z powodzeniem do dziś choć jako nowoczesne medium internetowe poświęcono część, która wita gości na wejście. Warto przy okazji zwrócić uwagę na oryginalną scenografię, której autorką jest początkująca artystka **Joanna Dubiel**.

Nowo otwarte muzeum, stanowiące integralną część Działu Promocji i Kultury to równocześnie wielkie pole do popisu dla pomysłów na realizację nowoczesnego i atrakcyjnego dla odwiedzających miejsca.

Zapraszamy do muzeum Politechniki Opolskiej!



Zachęcamy pracowników do odwiedzin i dyskusji nad tym co warto umieścić w muzeum. Liczymy na oryginalne pomysły (niekoniecznie przywrócenie na piedestał przedstawicieli ancien régime), może powstanie z tego ciekawa wystawa lub inny projekt.



Nowe miejsce starych technologii?

Tylko w muzeum Politechniki Opolskiej!

Drodzy pracownicy i sympatycy Uczelni! Jeśli w Waszych laboratoriach i szufladach przepadają kurzer pamiętki dawnych czasów politechniki, przynieście je do Działu Promocji i Kultury, a wspólnie przywrócimy im blask i stworzymy niepowtarzalne muzeum. Przekonajmy się, jak wygląda legenda Uczelni, opowiedziane przez zapomniane przedmioty.

Drodzy pracownicy, studenci i sympatycy Uczelni!

Pragniemy Was zachęcić, abyście sięgnęli do rodzinnych albumów, teczek, archiwów i szuflad, i sprawdzili, czy na zgromadzonych tam, starych fotografiach, nie został uwieczniony moment z życia naszej uczelni

– tego oficjalnego i tego towarzyskiego, pokazującego, że **politechnika** to nie tylko miejsce pracy.

Jeśli znajdziecie takie pamiątkowe kadry – podzielcie się ich historią i **czarem**, przekazując, wypożyczając, lub tylko ucząc do skopiowania Działowi Promocji i Kultury, a wspólnie przywrócimy im blaski ...



...stworzymy niepowtarzalną kolekcję Muzeum Politechniki Opolskiej.

Przekonajmy się jak wygląda legenda uczelni opowiedziana przez zapomniane, czarno-białe a jednocześnie tak barwne fotografie, widziana okiem Waszym, Waszych przyjaciół i współpracowników.

na zdjęciach zakinady opolskich studentów w latach 60' i 70'

dpk Dział Promocji i Kultury Politechniki Opolskiej
ul. Proszkowska 76, bud. nr 5, 45-758 Opole
tel. 77 400 05 50, ul. Rea: 77 400 05 57
promocja@p.o.opole.pl

Lampy prześwielone

Dokładnie 110 lat po przyznaniu pierwszego w historii „nobla” Wilhelmowi Röntgenowi politechnika otworzyła pierwsze w historii „muzeum lamp rentgenowskich”, kierując światło na tajemnicze (a odtąd już tylko „tajemnicze” w cudzysłowie) promienie X.

Muzeum lamp bierzemy w cudzysłów, nie ze względu na umowność zbiorów (wręcz przeciwnie! Kolekcja liczy blisko 1000, wspaniałych eksponatów), ale dlatego, że formalnie stanowi, wprawdzie najbardziej spektakularną, ale jednak część większego muzeum politechniki, które obejmuje zbiory związane także z samą uczelnią i jej początkami.

Patrząc na opasłe gabloty i ustawione całymi szeregami maszyny, trudno uwierzyć, że wszystko zaczęło się tak słowych (Super Liliput), w których posiadanie właściciel kolekcji - dr inż. **Grzegorz Jezierski** wszedł właściwie przypadkiem (historię kolekcji i swojej wielkiej pasji, pierwszy kustosz politechniki przedstawia na s. 8) A jednak: wystarczyło kilka lat, aby zgromadzić największy na świecie zbiór lamp. Mamy zaszczyt prezentować go w II kampusie.

Uroczystość otwarcia muzeum miała niepowtarzalną atmosferę. Przede wszystkim dzięki samej tematyce ekspozycji i bardzo licznie przybyłym gościom, ale też dzięki artystycznemu wyrazowi, danemu imprezie przez zaproszonego przez Dział Promocji i Kultury **Andrzeja Czernika** z autorskiego teatru Eco Studio, a także fotografkę **Joannę Stogę**, która zaprezentowała wystawę prac wykonanych techniką rentgenowską.

W programie uroczystości znalazło się tradycyjne słowo rektora Politechniki Opolskiej prof. Jerzego Skubisa, który swoją przychylnością jako pierwszy przyczynił się do realizacji pomysłu muzeum. Potem słuczaczce przenieśli się na chwilę w czasy wielkiego odkrycia i poznali sylwetkę Wilhelma Rentgena, przedstawioną przez A. Czernika, który wystąpił w wielce efektownej stylizacji. Słuchaczce, którzy stali w dalszych częściach sali audytorijnej muzeum i tak byli pod czarem opowieści nawet nie widząc kostiumu mówcy, ani osadzonego na sztalugach portretu noblisty.

Wystąpienie wieczoru (zaczęliśmy dobrze po południu) należało jednak do Grzegorza Jezierskiego, który opowiedział o swojej kolekcji i najdosłowniej przybliżył ją gościom otwarcia puszczając w obieg kilka lamp, tak, aby każdy mógł przyjrzeć im się z bliska. Widać było, że niektórzy czynią to z wielką ostrożnością, zapewne woląc ubrać wcześniej ołowia-

ny fartuch. Bez obaw! Obcowanie z muzealnymi zbiorami jest całkowicie bezpieczne, choć oczywiście, trzeba je było zgłosić w rejestrach Państwowej Agencji Atomistyki, przez wzgląd na zawarte w lampach śladowe ilości radioaktywnych pierwiastków.

Kiedy już nadszedł moment otwarcia, rektor J. Skubis symbolicznie zapalił światło w części poświęconej lampom i zaprosił gości do zwiedzania. Najpierw zwiedzający zobaczyli bardzo pomysłową aranżację kąpka poświęconego

radiu Emiter. Potem znaleźli się w galerii i mogli podziwiać artystyczne i bardzo dekoracyjne fotografie Joanny Stogi, zaglądając w eteryczne, jakby uwite z dymu wnętrza kwiatów, muszli ...i lalek, przy których dziecięce mity zaczęliśmy nagle widzieć w negatywie - ciarki przechodziły z zaintrygowania, ale i po trosze z grozy.

Następny przystanek: łyk płynu lugola. Oczywiście udawanego. Śmiałkowie, którzy wzięli udział w zabawie mogli się „przeświecić” za pomocą staroświeckiego aparatu i otrzymać w nagrodę pamiątkę (zapraszamy na s. 27), która jednoznacznie pokazuje, co się wyczynia w duszach podczas obcowania z zacnymi eksponatami.

A eksponaty jaśniały! W barwnej poświacie scenicznych światel lampy prezentowały się naprawdę pięknie. Poza grupą entuzjastów dla większości gości był to widok nowy i z całą pewnością odpowiadał najsmielszym wyobrażeniom o tych urządzeniach, w kolekcji znalazły się bowiem najprzeróżniejsze kształty i rozwiązania, od szkieł cebulastych jak kopuły cerkwi po surowe, metaliczne tuby z obowiązkowym znakiem promieniowania.

Ekspozycja zajmuje ok. 200 m² i składa się z czterech działów wystawienniczych: zbioru lamp i aparatów rentgenowskich stosowanych w medycynie, przemyśle, dyfrakcji oraz fluorescencji. W sali wystawowej nie zabrakło plansz ze słownymi objaśnieniami.

Muzeum otworzyliśmy 8 listopada 2011 r. i w ten sposób, tajemnica lamp została prześwietlona – dzięki ekspozycji wiemy o nich wszystko.

LSG

Muzeum przyporządkowane jest działowi Promocji i Kultury, który kompleksowo zajął się jego organizacją, a z pomocą, o którą zwracamy się do Państwa w apelu na poprzedniej stronie będzie dbał o trzy podstawowe funkcje każdego muzeum:

- funkcję ochronną (zbieranie okazów muzealnych, ich porządkowanie i systematyzowanie),
- funkcję edukacyjną, właściwie kulturalno – naukową i wychowawczą (tworzenie możliwości obcowania z dziełem sztuki jako wartością poznawczą i estetyczną)
- funkcję estetyczną (kształtowanie wrażliwości na piękno kultury)



Otwarcie

MUZEUM POLITECHNIKI OPOLSKIEJ
Z KOLEKCJĄ LAMP RENTGENOWSKICH
w inscenizacji Teatru Eko Studio

8 listopada 2011 r. godz. 16.00
III piętro

- W programie:**
- Wystąpienie rektora Politechniki Opolskiej prof. Jerzego Skubisa
 - Jak powstała kolekcja lamp rentgenowskich? - dr inż. Grzegorz Jezierski, właściciel kolekcji
 - Wilhelm Röntgen i jego odkrycie - Andrzej Czernik, dyrektor Teatru Eko Studio
 - Początki opolskiej uczelni technicznej w dokumentach i fotografii - ekspozycja
 - Wernisaz wystawy fotografii Joanny Stoga wykonanych techniką rentgenowską
 - Zwiedzanie Muzeum Politechniki Opolskiej



K. Duda



J. Skubis



G. Jezierski



A. Czernik



N. Pisarewska



na pierwszym planie J. Dubiel



...zamiast przecięcia wstęgi



Joanna Stoga – (ur. w Cieplicach Śląskich) mieszka i tworzy we Wrocławiu. Ukończyła Europejską Akademię Fotografii w Warszawie (dyplom w pracowni Izabeli Jaroszewskiej). Obecnie pod okiem wykładowców i artystów skupionych wokół Wyższego Studium Fotografii w Jeleniej Górze, odkrywa tajniki starych technik fotograficznych.

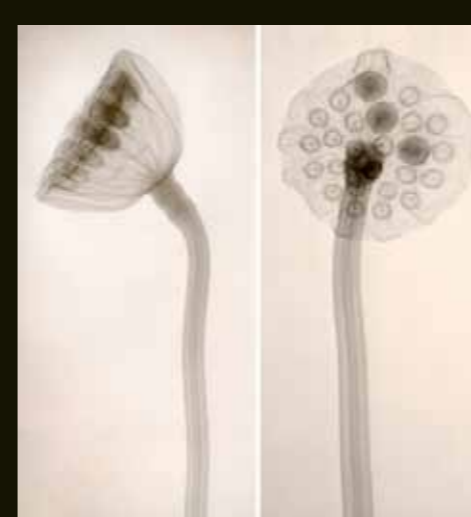
W swojej pracy artystycznej najczęściej sięga po różnego typu medyczny sprzęt rentgenowski. Prace z serii „The X-Files”, „Qi” oraz „Pontaderia” powstały właśnie przy jego użyciu. Seria „The X-Files” została zrealizowana w ramach projektu tworzonego dla uświetnienia 64. Zjazdu Towarzystwa Chirurgów Polskich w 2009 r.

Wykorzystanie technik obrazowania rentgenowskiego pozwala prześwietlać anatomicznie interesujących mnie obiektów. Tym samym, wszystko to, co tworzy klasyczną fotografię, przestaje mieć znaczenie. Światło znika, kolor jest bezużyteczny i nawet kształt może być zwodniczy. To tajemniczy świat, pulsujący własną energią i wciągający niczym spacer po drugiej stronie lustra.

Poza sprzętem rentgenowskim artystka najchętniej fotografuje ulubionymi przez siebie kamerami otworkowymi. Coraz częściej sięga też po aparaty wielkoformatowe, niezbędne przy pracy nad technikami szlachetnymi.

Poza poszukiwaniami artystycznymi Joanna Stoga współpracuje fotograficznie z Urzędem Miasta i Radą Miejską Wrocławia, fotografuje też koncerty, spektakle i performance, zwłaszcza podczas festiwali prezentujących inne, etniczne kultury jak Brave Festival czy Ethno Jazz Festival.

Informacja zaczerpnięta z oficjalnej strony artystki - www.100ga.pl



Wystawa w muzeum będzie dostępna do 6 stycznia 2011 r.



„Kącik” Emitera



Część „historyczna” muzeum

Historia kolekcji

Ze względu na znaczącą liczbę eksponatów (nie chodzi tutaj oczywiście o eksponaty stare, bardzo cenne, bo te znajdują się w innych muzeach, ale właśnie o liczbę różnorodnych lamp rentgenowskich) jest to unikalna kolekcja, jedyna tego rodzaju na świecie.

Początek zbierania lamp rentgenowskich datuje się na 2005 r., kiedy to w moim posiadaniu znalazły się przypadkowo dwie pierwsze lampy rentgenowskie od aparatów przemysłowych (Super Liliput). Kolejne trzy lampy zostały przekazane przez Sławomira Józwiaka z firmy NDT System z Warszawy, później przysłały cenne lampy z Uniwersytetu Opolskiego (Roman Szatanik) i Instytutu Spawalnictwa w Gliwicach (Janusz Czuchryj). I tak się zaczęło. Powstawała „Kolekcja Lamp Rentgenowskich”. Gromadzone lampy były umieszczane na półkach, większe, cięższe kołpaki, głowice bezpośrednio na podłodze w garażu przy ul. Akacjowej 22 w Czarnowasach k/Opola. Od samego początku zrodziła się koncepcja docelowego utworzenia „Muzeum Lamp Rentgenowskich” przy Politechnice Opolskiej, na co ówczesny rektor politechniki prof. Jerzy Skubis wyraził wstępny zgodę.

W 2007 r. kolekcja liczyła już 330 eksponatów, a 31 lipca 2007 r. miało miejsce symboliczne otwarcie „Kolekcji Lamp Rentgenowskich”, w którym wzięło udział wielu sympatyków a przede wszystkim ofiarodawców lamp. Warto w tym miejscu ich wymienić: Krzysztof Beszta, Leopold Czuchryk, Andrzej Białek, Tadeusz Cieśliński, Janusz Czuchryj, Józef Jeznach, Ewa i Sławomir Józwiakowie, Zbigniew Koziański, Ryszard Mańka, Bernard Mryka, Paweł Mryka, Ryszard Pietrzak, Leszek Superczyński oraz Janusz Tarnawski.

Aczkolwiek początkowym zamiarem było gromadzenie samych lamp rentgenowskich, kołpaków, głowic czy kompletnych aparatów rentgenowskich, to z czasem zbiór zaczął powiększać się o inne obiekty, jak np. kolimatory oraz mierniki i detektory promieniowania rentgenowskiego, układy ogniskujące promieniowanie rentgenowskie, kamery rentgenowskie (ortikon, plumbicon, vidicon), rentgenowskie wzmacniacze obrazu, zespoły katodowe i anodowe (w tym anody stałe oraz wirujące), wyposażenie ochronne przed promieniowaniem rentgenowskim (okulary, rękawice, fartuchy) a także literaturę dotyczącą promieniowania rentgenowskiego. Dzięki życzliwości wielu kolegów z branży NDT¹ zaczęły pojawiać się również apa-

raty gammagraficzne (bez źródeł) a także inne akcesoria związane z badaniami gammagraficznymi (kasety, wzorce) czy źródła promieniowania gamma (emanator radonu, czy farba radowa z Ra-226).

Eksponaty pozyskują wykorzystując osobiste kontakty, ale także zwracając się pocztą elektroniczną do różnych instytucji, producentów, czy osób prywatnie z prośbą o darowizny. Należy wyraźnie podkreślić, iż powyższa kolekcja powstaje tylko dzięki zrozumieniu oraz życzliwości wielu osób z kraju i z zagranicy. Bowiem eksponaty nie są kupowane a stanowią dary przekazywane nieodpłatnie. Do miłych niespodzianek należą przypadki, kiedy natrafiam na Polaków mieszkających za granicą (np. Beata Howard z firmy TruFocus, Viktor Jabłoński z firmy Profi-Dental, Józef Maj z Aragonne National Laboratory, Jozef Motor z firmy Teledyne

Leeman Labs., Andrew J. Sobkiewicz z firmy I2S, Kris Kozaczek z firmy Moxtek czy Stanisław Piorek² z firmy Thermo Fisher Scientific). Wśród ofiarodawców figurują 183 instytucje z Polski oraz 118 z zagranicy (z 21 państw nie tylko z Europy, ale również z USA, Japonii, Australii czy Zjednoczonych Emiratów Arabskich) czyli ogółem 302 instytucji – ofiarodawców (rasybnych osób jest 324). Wiele lamp, czy aparatów jest nadal jeszcze w drodze do muzeum. Na uwagę zasługuje również fakt, iż eksponaty pozyskują często od osób prywatnych – dziś jest ich już 12. Także podczas różnych uroczystości czy spotkań ofiarodawcy osobiście przekazują mi eksponaty, jak to miało miejsce np. podczas Krajowej Konferencji Badań Nieniszczących w Sobieszewie w 2008 r. – lampa od pani Bożeny Łukaszewskiej z firmy Elana Pet w Toruniu, podczas spotkania „Wieczoru z Rentgenem” (patrz dalej) – lampa od pana Bernarda Mryka z firmy „Radiology Service” z Mikołowa, czy podczas Krajowej Konferencji Badań Radiograficznych w 2011 r. – rura próżniowa od betatronu od pana Jarosława Tądaja z Izby Celnej w Białymstoku oraz lampa rtg od pana Janusza Czuchryja z Instytutu Spawalnictwa w Gliwicach.

Należy wspomnieć, iż niekiedy pojawiają się też formalne trudności z pozyskiwaniem lamp rentgenowskich, co wynika z przepisów o gospodarce odpadami (zużyte, niesprawne lampy rtg są traktowane jako odpady, stąd też podlegają utylizacji) a także z faktem, iż niektóre lampy zawierają okienko berylowe – beryl jako materiał toksyczny podlega wielu ograniczeniom (np. przepisy amerykańskie wymagają specjalnych zezwoleń na wywóz urządzeń zawierających beryl). Także obecne przepisy i normy dotyczące zarządzania środowiskiem, często narzucają wymóg recyklingu lamp rtg do producenta. Problemem pozostaje zawsze ich odbiór, czyli przetransportowanie tych delikatnych nieraz eksponatów. I tutaj także spotykam się z życzliwością wielu osób, które przewożą te eksponaty z kraju jak i z zagranicy. Nie sposób wymienić wszystkich przywożących

lampy czy aparaty rentgenowskie, ale wymienić należy tych, którzy pomagali wielokrotnie: Wojciecha Gębskiego (Konin), Sławomira Józwiaka (Warszawa), Wojciecha Kalinę (Łódź), Krzysztofa Kallę (Katowice), Mirosława Karusika (Warszawa), Jana Króla (Opole), Tadeusza Morawskiego (Warszawa), Leszka Superczyńskiego (Opole) i Jerzego Śnieżka (Kraków). Znaczna część eksponatów dociera za pośrednictwem różnych firm kurierskich drogą lotniczą czy morską. Jako ciekawostkę podaję, iż przesyłka z japońskiej firmy Rigaku wysłana drogą morską, dotarła po dwóch miesiącach a oprócz ciekawych pięciu lamp rentgenowskich znajdowała się w niej również kartka a raczej wizytówka z życzeniami świątecznymi na Boże Narodzenie. Należy także zaznaczyć, iż podczas transportu tych delikatnych (szklanych) eksponatów niestety zdarzają się ich uszkodzenia. Jest to zawsze moment stresujący, w szczególności, gdy dotyczy unikalnych lamp rentgenowskich.

W tym miejscu należy podkreślić, iż z transportem eksponatów, głównie z zagranicy związane są przede wszystkim istotne koszty (100÷300 euro) a w przypadku przesyłek spoza państw Unii Europejskiej, także koszty związane z clem i odprawą celną. Wiele firm czy instytucji – ofiarodawców pokrywa te koszty. Do rzadkości należy fakt odmowy pokrycia kosztów transportu przez samego ofiarodawcę. Faktem pozostaje jednakże brak środków finansowych na powiększanie zbiorów, czego przykładem może być chociażby złożona niedawno oferta przykładem 50 unikalnych lamp rentgenowskich z kolekcji Jamesa F. Lee – twórcy i producenta lamp rentgenowskich z lat 1920 z Palo Alto (obecnie Menlo Park) Kalifornia. Wartość oferty wynosiła ok. 8000\$, jednakże doliczyć należałoby dodatkowe znaczne koszty transportu ze Stanów Zjednoczonych do Polski.

W sierpniu 2011 r. kolekcja liczyła ponad 1100 eksponatów, głównie lamp rentgenowskich oraz kenotronów (tj. lamp prostowniczych tzw. wentyli współpracujących z lampami rentgenowskimi). Ze względu na znaczącą liczbę eksponatów (nie chodzi tutaj oczywiście o eksponaty stare, bardzo cenne, bo te znajdują się w innych muzeach, ale właśnie o liczbę różnorodnych lamp rentgenowskich) jest to unikalna kolekcja, jedyna tego rodzaju na świecie. Ponieważ eksponaty nie mieściły się już w garażu, stąd część z nich wypełnia niemieckiego producenta. W tym miejscu należy zaznaczyć, iż swój nieoficjalny wkład w powstanie kolekcji lamp rentgenowskich ma moja żona Stanisława. Otóż nie tylko akceptuje, że nasz wspólny dom zapełnia się w coraz większym stopniu lampami i aparatami rentgenowskimi, ale na swój sposób dba o ofiarodawców i osoby wspierające, goszcząc ich najlepiej jak potrafi.

Warto podkreślić, iż dotychczas nie ma na świecie muzeum o tej nazwie, są muzea gdzie lampy rentgenowskie stanowią część ekspozycji, jak np. słynne Muzeum Rentgena w Niemczech – Remscheid-Lennep (od 1932 r.), jak również znane mi są:

- prywatna kolekcja lamp rentgenowskich dr Zahi N. Hakima w Bejrucie (Liban),
- prywatne kolekcje lamp elektronicznych z udziałem lamp rentgenowskich, jak np. kolekcja



Początki kolekcji lamp rentgenowskich (lata 2006-2007)



Symboliczne otwarcie kolekcji lamp rentgenowskich 31.08.2007 r. (właściciel kolekcji ze Sławomirem Józwiakiem z NDT System – Warszawa) oraz grupa jego uczestników (niepełna)



Przekazanie eksponatów do muzeum podczas Krajowej Konferencji Badań Radiograficznych w 2011 r.: rury próżniowej z betatronu 6 MeV przez p. Jarosława Tądaja z Izby Celnej w Białymstoku oraz lampy rtg. przez p. Janusza Czuchryja z Instytutu Spawalnictwa w Gliwicach



Przesyłka kurierska lamp rentgenowskich z Australii (Australian X-ray Tubes Pty Ltd.) oraz załadowany samochód dr Jana Kulki (AGH) z transportem lamp z Wiednia (od prof. Wobrauschka)



Fragmenty uszkodzonych podczas transportu lamp rentgenowskich

1. NDT - Non Destructive Testing - badania nieniszczące materiałów i wyrobów
2. Dr Stanisław Piorek jest współtwórcą miniarurowej lampy rentgenowskiej stosowanej w analizatorach Niton



Jonowa lampa rentgenowska na Uniwersytecie Jagiellońskim (z lewej) oraz próżniowa lampa rentgenowska na Politechnice Gdańskiej



Kompletne aparaty rentgenowskie: z lewej aparat medyczny z 1943 r. polskiej produkcji Warsztat Elektromechaniczny – Czesław Skirucha, z prawej na przednim planie aparat medyczny, wojskowy firmy Picker – X-ray (USA), w tyle aparat do dyfrakcji rentgenowskiej



Fragmety kolekcji fotografii artystycznych. Na zdjęciu z prawej rektor Politechniki Opolskiej prof. Jerzy Skubis, w środku właściciel kolekcji oraz wiceprezes Polskiej Akademii Nauk prof. Władysław Włosiński



Powódź w Czarnowąsach – maj 2010 r. Widoczne lampy przeniesione do salonu oraz zalanie garażu (do 40 cm)



„Radiograficzny widok” z przeglądarki GOOGLE



Zdjęcia z uroczystości „Wieczór z Rentgenem” – 8 listopada 2010

Udo Radtke w Bielefeld (Niemcy) czy Lamps & Tubes, a virtual museum - Georgio Basile w Nivelles (Belgia).

Jeśli chodzi o Polskę, to pojedyncze aparaty rentgenowskie są eksponowane w następujących muzeach:

- Muzeum Techniki - Warszawa (aparaty nie są ekspozycyjne, znajdują się w pomieszczeniach piwnicznych),
- Muzeum Narodowe Rolnictwa i Przemysłu Rolno-Spożywczego – Szreniawa k/Poznań; jeden aparat rtg. z 1920 r.,
- Muzeum Wydziału Lekarskiego Uniwersytetu Jagiellońskiego (m.in. jeden aparat rentgenowski firmy F. Walkowski z 1942 r.),
- Muzeum Techniki Przemysłu i Rzemiosła – Częstochowa; jeden aparat rtg. firmy CGR Paryż 1920 r.,
- Skansen Mariana Gancarskiego – Wambierzyce; jeden stary aparat rtg.

Ponadto wiadomo mi, że w Polsce znajdują się dwie bardzo stare lampy rtg., jedna typu jonowego z regulatorem próżni (brak oznaczeń) na Wydziale Chemii Uniwersytetu Jagiellońskiego (u prof. Wiesława Lasochy) oraz druga „Gross 32700 Media Elektronen-Rohre nach Prof. dr Goetz” na Wydziale Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej Politechniki Gdańskiej (u prof. Jana Godlewskiego). Ze względu na ich unikalność, przedstawiono je na zdjęciach obok. Dla ścisłości należy także zaznaczyć, iż kilka lamp rentgenowskich oraz kenotronów znajduje się także w Muzeum Energetyki, znajdującym się przy Elektrowni Łaziska.

Stosunkowo późno, bo dopiero z dniem 1 lutego 2010 r. została uruchomiona strona internetowa, autorstwa Krzysztofa Besztaka: www.xraylamp.webd.pl, która cieszy się olbrzymim zainteresowaniem. Dość powiedzieć, iż za okres 19 miesięcy odnotowano ponad 36 500 wizyt na tej stronie (miesięcznie ok. 2000). Oprócz informacji czy zdjęć dotyczących bezpośrednio samej kolekcji (galeria i ciekawostki), na stronie tej znajdują się także informacje dotyczące promieniowania rentgenowskiego w ogólności, jego zastosowań, historii i innych nowinek technicznych – stąd też strona ta ma także charakter edukacyjny, co wielokrotnie podkreślane jest w opiniach użytkowników tej strony. Należy podkreślić, iż dzięki tej stronie wśród ofiarodawców pojawiają się coraz częściej osoby prywatne, które same zwracają się z propozycją przekazania eksponatów. O atrakcyjności tej strony świadczą mogą liczne linki do niej umieszczone na stronach internetowych różnych organizacji czy instytucji, głównie amerykańskich, jak np.:

- www.kabdental.com/dental-equipment/x-ray-intra-oral/museum-of-roentgen.htm
- www.x-ray-optics.de/index.php?option=com_content&view=article&id=75&Itemid=85&lang=en
- www.rfcafe.com/references/technical-museums.htm
- <http://xrayweb.chem.ou.edu/notes/xray.html>
- www.technik-museum.ch/linkus.asp
- www.xtal.iqfr.csic.es/Cristalografia/parte_02.html
- www.lampes-et-tubes.info/links.htm
- www.cromwell-intl.com/3d/xray/film.html
- www.impactscan.org/links.htm
- xray.chem.wisc.edu/SHARE1/www/Resources.html
- www.vetxray.com/dyncat.cfm?catid=1435
- www.tubecollectors.org/links.htm

www.engin.umich.edu/class/ners580/ners-bioe_481/lectures/481_lecture11-01.html

oraz na wielu stronach wikipedii.

Na temat aktualnej „Kolekcji Lamp Rentgenowskich” ukażo się wiele artykułów w specjalistycznych czasopiśmie w kraju i zagranicą. Z tych ostatnich wymienić należy:

- *Przegląd Techniczny* 26/20908,
- *Energia* 6/2009,
- *NDT Welding Bulletin*, (Czech Society for Nondestructive Testing) nr 4/2009
- *Crystallography News*, *British Crystallographic Association*, Issue No. 112, Marzec 2010,
- *Biuletyn Instytutu Spawalnictwa w Gliwicach*, nr 1/2011
- *Physic World Archive (Volume 24)*, marzec 2011
http://www.rt-image.com/Through_the_Years_X_ray_tube_museum_captures_changes_over_time/content=A-FE6CD78-B791-B995-01228C030BE4706C
<http://www.bshr.org.uk/032%20BSHR%20Journal%2032%20November%202010.pdf>
<http://www.ndt-ed.org/EducationResources/CommunityCollege/Radiography/EquipmentMaterials/xrayGenerators.htm>
<http://mag.digitalpc.co.uk/Olive/ODE/physicsworld/LandingPage/LandingPage.aspx?href=UEhZU1dvZGUvMjAxMS8wMS8wMQ..&pageno=NQ.&entity=QXIwMDUwMw..&view=ZW50aXR5>

Niezależnie od powyższego sam napisałem kilka artykułów na temat lamp rentgenowskich i ich kolekcji, a to: *Diagnostyka Obrazowa* 3/2008; „Kolekcja lamp rentgenowskich”,

Elektronika dla wszystkich 5/2009 i 6/2009; „Lampy rentgenowskie. Krótki przegląd konstrukcji i zastosowań”,

Postępy Techniki Jądrowej 3/2009; „Lampy rentgenowskie. Krótki przegląd konstrukcji i zastosowań”, *Biuletyn Spawalnictwa* 2/2009; „Lampy rentgenowskie. Krótki przegląd konstrukcji i zastosowań”, *Postępy Fizyki* 5/2010; „Lampy rentgenowskie. Krótki przegląd konstrukcji i zastosowań”.

W połowie 2008 r. została opracowana płyta DVD z prezentacją wybranych lamp rentgenowskich (zdjęcia wykonał K. Besztak natomiast opracowanie graficzne Andrzej Gibek). W dniu 19 grudnia 2008 r. w telewizyjnym Teleexpressie przedstawiono „Kolekcję Lamp Rentgenowskich”, a w wiadomościach lokalnej telewizji opolskiej bogatszy program na jej temat.

Lampy rentgenowskie wchodzące w skład kolekcji pochodzą od następujących producentów: AEG, Amptek, ARL, AXT, Bede Scientific Instruments, Brand X-ray, Bruker AXS, C.E.I., CGR, Chirana, C.H.F. Müller, Comet, Dunlee, EA, Eimac, Eureka, General Electric, Golden Engineering, Hamamatsu, Horiba, I.A.E., Ital Structures, Kailong, Lohmann, Machlett, Meta, Moxtek, MU Incorporated, Nago, Neutron Division, Nonius, Oxford Instruments, PANalytical, Petrick, Philips, Phönix, Prevac, Rigaku, Ritter, Rörix, RTW, SANDT, Scandiflash, Seifert, Shimadzu, Siemens, SPECS Scientific Instruments, STOE, Superior X-RAY Tube, Svetlana, TEL-Atomic, Telefunken, Thales, ThermoFischer

Scientific, Thomson, Toshiba, Trophy, TruFocus, Varian, Yxlon, X-TECH.

Część producentów lamp już nie funkcjonuje na obecnym rynku, inne uległy przekształceniom. Większość to lampy powojenne, głównie szklane. Nowsze czy współczesne lampy to najczęściej lampy metalowo-ceramiczne. Oczywiście wiele lamp powtarza się w kolekcji, wiele lamp jest niewiadomego pochodzenia. W ostatnich latach pojawiają się coraz częściej lampy rentgenowskie rozbielalne, stąd też w kolekcji znajdują się wymienne elementy czy zespoły tych lamp.

Jeśli chodzi o zastosowania promieniowania rentgenowskiego, to można wyróżnić cztery główne grupy lamp rentgenowskich, różniące się konstrukcją i budową. A więc są to lampy do dyfrakcji rentgenowskiej, lampy przemysłowe (do badań nieniszczących, pomiarów grubości, security, kontroli żywności i innych produktów czy wyrobów, lampy medyczne oraz lampy do fluorescencji rentgenowskiej. Wśród lamp medycznych oprócz typowych lamp diagnostycznych znajdują się lampy terapeutyczne, stomatologiczne, lampy do mammografii a także od tomografów komputerowych.

Za najciekawsze lampy rentgenowskie w zbiorze uważam lampy: LCM-B (Machlett Laboratories, Inc.), SRT 2 Coolidge Tube (General Electric) oraz wiele nieprodukowanych już lamp do fluorescencji rentgenowskiej (XRF) (TruFocus). Również do rzadkości należą lampy przemysłowe z wydłużoną anodą np. AEG 150/3, AEG150/2 (AEG). Najmniejsze (gabarytowo) lampy w kolekcji to lampa Cool-X (Amptek) oraz lampa z firmy (ThermoFischer Scientific), z kolei największe to lampa szklana na 400 kV (Comet) oraz metalowo-ceramiczna na 450 kV (Thales).

Zdarza się, iż ofiarodawcy przekazują całe aparaty czy głowice rentgenowskie. Jeśli są one stare, cenne, również pozostają w kolekcji, w innym przypadku, szczególnie jeśli się powtarzają, wyjmowane są z nich lampy rentgenowskie. Przykładem może być np. kompletny wojskowy aparat rentgenowski produkcji amerykańskiej firmy Picker, używany niegdyś przez US Army w warunkach pola walki a przeznaczony głównie do zlokalizowania odłamków w ciele rannego żołnierza, czy też aparat wyprodukowany w Polsce w 1943 r. w Warszawie przez firmę Warsztat Elektromechaniczny – Czesław Skirucha. Jednak w kolekcji znajduje się również wiele współczesnych aparatów przemysłowych czy medycznych. Sam demontaż głowic czy kołpaków jest czasochłonny i wymaga szczególnej ostrożności ze względu na obecność w nich oleju transformatorowego. Przy tych pracach pomagają mi Krzysztof Besztak, który dokonał rozbiórki wielu głowic i kołpaków.

Jeśli chodzi o producentów lamp rentgenowskich, których na świecie nie ma aż tak wielu, to nie należy ich w żadnym przypadku kojarzyć z producentami sprzętu rentgenowskiego (aparatów), których jest już znacznie więcej. Polska nigdy nie była producentem lamp rentgenowskich, natomiast produkuje medyczne aparaty rentgenowskie w Fabryce Aparatury Rentgenowskiej i Urzędzeń Medycznych Farum S.A. w Warszawie. Niemniej zdarzało się, iż w ubiegłych latach wykonywano na potrzeby nauki pojedyncze

egzemplarze lamp rentgenowskich (głównie do celów fluorescencji rentgenowskiej) w dawnych zakładach Lamina w Piasecznie, jak również obecnie w Instytucie Problemów Jądrowych wytwarzana jest tzw. igła fotonowa do brachyterapii, która nie jest niczym innym, jak miniaturą lampą rentgenowską z wydłużoną anodą. Na uwagę zasługuje natomiast fakt, iż polska firma Prevac sp. z o.o. (Rogów k/Wodzisławia) specjalizująca się w produkcji i naprawie aparatury dla świecnie producentów rozbiernych lamp rentgenowskich stosowanych w badaniach XPS³.

Uzupełnieniem kolekcji lamp rentgenowskich są fotografie artystyczne kwiatów, muszli, ryb itp. wykonane przy użyciu promieniowania rentgenowskiego przez: David Arky (USA), Peter Dezeley (Wielka Brytania), Don Dudenbostel (USA), Bert Myers (USA), Werner Schuster (Austria), Thad Thomas (USA), Chris Thorn (Wielka Brytania) i Nick Veasey (Wielka Brytania), Leslie Wright (Wielka Brytania) oraz polskiej artystki z Wrocławia Joanny Stogi. Fotografie te otrzymują oczywiście bezpłatnie bez opłaty – te są wykonywane na miejscu.

Pod koniec maja 2010 r. w Czarnowasach miała miejsce powódź, wskutek której ucierpiało również kolekcja lamp. Wskutek tej katastrofy również się wcześniej wynieść większość zagroźonych wodą drobnych eksponatów, to ciężkie aparaty rentgenowskie pozostawione w garażu (w tym sprawne aparaty mammograficzny oraz pantograficzny do stomatologii) zostały uszkodzone wskutek podlania wodą. Niemal natychmiast po powodzi aparaty te zostały przewiezione na Politechnikę Opolską. I znów spotkałem się z życzliwością wielu osób, które oferowały swą pomoc, szczególnie z Politechniki Opolskiej.

Kolekcję lamp rentgenowskich często odwiedzali studenci naszych uczelni (Uniwersytet Opolski i Politechnika Opolska), jak również osoby związane z wykorzystaniem promieniowania rentgenowskiego. M.in. 26 czerwca 2008 r. kolekcję zwiedziła grupa fizyków (ok. 50 osób) – uczestników VIII zjazdu fizyków-eksperymentatorów w Opolu, niemal z całej Polski. Także podczas tegorocznej „Nocy Muzeów” w Opolu, która miała miejsce 20 maja, kolekcję odwiedziło kilka osób, w tym wielu niezawodnych kolegów.

To, co sprawia ogromną radość w tworzeniu kolekcji to często entuzjastyczne opinie, wyrazy zachwytu, gratulacje czy życzenia sukcesów w pozyskiwaniu lamp i tworzeniu Muzeum Lamp Rentgenowskich przesyłane przez osoby przecież mi nieznane. Przykładem może być e-mailowa odpowiedź dr Maggi Loubser z Uniwersytetu w Pretorii w Południowej Afryce, która pisze, iż nie może po prostu doczekać się spotkania ze studentami, by pokazać im zdjęcia z kolekcji lamp rentgenowskich, czy e-mail od polskiego naukowca prof. Józefa Maja, ze słynnego amerykańskiego Argonne National Laboratory, który pisze m.in.: „Przyznam, że nie widziałem jeszcze tak wspaniałej kolekcji, pomimo że mam z X-ray do czynienia na co dzień...Foto pańskiej kolekcji umieszczę na tablicy z

posterami w naszym X-ray Science Division jeśli Pan pozwoli. Amerykańskie Stowarzyszenie Kolekcjonerów Lamp Elektronicznych (Tube Collectors Association) zakończyło swój e-mail „Profesor Rentgen gdziekolwiek on jest byłby zadowolony”. Z kolei prof. Fernande D. Rochon z Uniwersytetu Quebec w Montrealu, który jak pisze nie posiada żadnych starych lamp rentgenowskich i w zamian za nie, przysłał zeskanowaną kopię listu Rentgena z 1896 r., którą on sam otrzymał na spotkaniu w Montrealu w 1995 r. z okazji 100 rocznicy odkrycia promieni rentgenowskich. Z innymi opiniami na temat kolekcji lamp rentgenowskich można zapoznać się na stronie internetowej.

Niezależnie od powyższego, korespondencja w sprawie zbierania lamp rentgenowskich dostarcza mi też dodatkowej cennej wiedzy na ich temat. Zdarza się, iż otrzymuję dodatkowe informacje, bądź sprostowania dotyczące opisu lamp zamieszczonych na mojej stronie internetowej. Z wieloma ludźmi prowadzę systematyczną korespondencję na temat lamp rentgenowskich i źródeł promieniowania rentgenowskiego.

Do ciekawych wydarzeń, jakie miały miejsce w dotychczasowej siedzibie kolekcji zaliczyć należy „Wieczór z Rentgenem” w dniu 8 listopada 2010 r. nawiązujący do historycznej daty odkrycia przez Wilhelma Rentgena nieznanego promieni X. Na uroczystość tę zjechało się liczne grono ofiarodawców, sympatyków i osób wspierających (z Warszawy, Wrocławia, Katowic, Mikołowa, Janiny). Sama uroczystość z udziałem władz Politechniki Opolskiej (rektora Jerzego Skubisa oraz prorektora ds. nauki Marka Tukiendorfa) odbyła się pod patronatem Konsula Republiki Federalnej Niemiec w Opolu – pana Petera Ecka. Nawet przeglądarka GOOGLE po raz pierwszy odnotowała w tym dniu tę historyczną datę rocznicową w „radiograficzny sposób”.

W uroczystości tej uczestniczyło ogółem 37 osób, w tym także liczna grupa studentów z Politechniki Opolskiej. Obecna była również lokalna prasa opolska. Oficjalną część zakończył ciekawy referat Krzysztofa Besztaka, przedstawiający postać Wilhelma Rentgena nie tylko jako wielkiego odkrywcy ale przede wszystkim jako wielkiego człowieka i patriotę. Następnie odbyło się zwiedzanie kolekcji. Mimo, że niektórzy uczestnicy musieli wracać w tym samym dniu do domu, spotkanie trwało do późnych godzin nocnych.

Nazajutrz w lokalnej polskiej telewizji wyemitowany został popularny program red. Leszka Myczki pt: „Wszystko jasne” z moim udziałem, a nawiązujący do „Wieczoru z Rentgenem”. Odzewem tego wyjątkowego spotkania były także 3 audycje radiowe, opracowane przez redaktor Ewelinę Rusin-Różycką z radia Opole: 09.12 - audycja „Roentgen”, 20.12 - audycja „Kolekcja lamp” i 03.01.2011 - audycja „Muzeum Lamp”.

Po „Wieczorze z Rentgenem” także konsulat Republiki Federalnej Niemiec w Opolu zamieścił informację o dei utworzenia „Muzeum Lamp Rentgenowskich” przy Politechnice Opolskiej na swojej stronie internetowej:

http://www.oppeln.diplo.de/Vertretung/oppeln/de/07__Aktuelles/Roentgen__Museum/Roentgen__Museum__seite.html

W związku z decyzją senatu Politechniki Opolskiej o utworzeniu Muzeum Politechniki Opolskiej w ramach obchodów 45-lecia, w 2010 r. rozpoczęto adaptację pomieszczeń zlokalizowanych na terenie II kampusu, przy ulicy Prószkowskiej 76 w budynku nr 5. W dniu 29 kwietnia 2011 r. pomiędzy właścicielem kolekcji lamp rentgenowskich a Politechniką Opolską została podpisana „Umowa Użyczenia” zgodnie z którą dotychczasowy właściciel używa swój zbiór (na okres 25 lat) Politechnice Opolskiej z przeznaczeniem na stałą ekspozycję. Umowa użyczenia (a nie darowizny) daje gwarancję, że Politechnika Opolska przez

okres 25 lat będzie eksponować unikalną kolekcję lamp rentgenowskich. Kolekcja ta stanowić będzie także cenną pomoc naukowo-dydaktyczną dla tejże uczelni, chociażby w ramach prowadzonego przedmiotu *historia techniki*, gdzie studenci będą mogli naocznie prześledzić rozwój lamp rentgenowskich.

Nowo otwarte muzeum planuje utrzymać tradycję corocznych spotkań 8 listopada pt: „Wieczór z Rentgenem”.

Opole 05.09.2011 r.

dr inż. Grzegorz Jezierski - Politechnika Opolska

Historia

Muzeum Lamp Rentgenowskich



Prezentowana kolekcja lamp rentgenowskich stanowi jedyną na świecie tego typu Muzeum Lamp Rentgenowskich. Składają się na nią lampy rentgenowskie z różnych obszarów zastosowań - lampy medyczne, przemysłowe, do dyfrakcji oraz lampy do fluorescencji rentgenowskiej, a także unikalne źródła promieniowania rentgenowskiego, jak np. źródło do litografii rentgenowskiej lub źródła z mikroogniskiem. Oprócz samych lamp rentgenowskich, szklanych i ceramicznych są eksponowane koparki i głowice aparatów rentgenowskich, a także kompletne aparaty rentgenowskie do różnych zastosowań. Ponadto kolekcja zawiera inne eksponaty związane z promieniowaniem rentgenowskim, jak np. kenotrony (lampy prostownicze), rentgenowskie wzmacniacze obrazu, sprzęt do pomiaru promieniowania rentgenowskiego oraz wykonywania samych badań rentgenowskich.

Kolekcji towarzyszy również zbiór artystycznych fotografii rentgenowskich wielu artystów z całego świata. Wszystkie eksponaty pochodzą z darowizn od 304 ofiarodawców, w tym 119 ofiarodawców z zagranicy. Znajdujący się obecnie w Politechnice Opolskiej zbiór liczy 714 niepowtarzalnych eksponatów.

Gromadzenie zbiorów rozpoczęło się w 2005 r. i jak to zwykle bywa, zaczęło się od jednej lampy rentgenowskiej, związanej z pracą zawodową naszego pracownika dra inż. Grzegorza Jezierskiego.

Idea utworzenia Muzeum Lamp Rentgenowskich przy Politechnice Opolskiej spotkała się z żywym zainteresowaniem rektora uczelni, prof. Jerzego Skubisa, a także poparciem środowisk naukowych, producentów lamp rentgenowskich oraz użytkowników promieniowania rentgenowskiego niemal z całego świata. Kolekcja do dnia 8 listopada 2011 r. mieściła się w prywatnym domu Grzegorza Jezierskiego (a właściwie w jego garażu) w Czarnowasach. Należy zaznaczyć, iż już wówczas wzbudzała duże zainteresowanie i była przedmiotem licznych wizyt.




Więcej informacji na temat kolekcji można znaleźć na stronie:
www.xraylamp.webd.pl

Historia kolekcji lamp w pigułce - plansza informacyjna z muzeum

3. XPS - X-ray Photoelectron Spectroscopy – spektrometria fotoelektronów wzbudzanych promieniowaniem rentgenowskim

Wilhelm Konrad Röntgen

– wielki człowiek i naukowiec

(...)Poprosił żonę, aby poczekała, aż on wywoła płytę. Po kilku minutach przyniósł ją, jeszcze mokrą: - „Zobacz, tu jest zdjęcie twojej dłoni, wykonane za pomocą moich nowych promieni X” – powiedział tryumfalnie;

Wilhelm Konrad Röntgen urodził się 27 marca 1845 r. w małej, górskiej miejscowości Lennep (dziś dzielnica Remscheid) położonej pomiędzy Dortmundem i Kolonią. Jego ojciec posiadał tam fabrykę sukieniczą. Dom rodzinny Wilhelma zachował się do czasów dzisiejszych i jest teraz częścią Muzeum Röntgena. Był on jedynym dzieckiem Friedricha Konrada Röntgena i Charlotte Costanze z domu Frowein urodzonej w Holandii. Kiedy Wilhelm miał trzy lata, jego rodzice przenieśli się do Appeldoorn w Holandii, do domu rodziców jego matki. Röntgen uczęszczał do szkoły z internatem, tj. Instytutu Martinusa Hermana Van Doorna w Appeldoorn. W szkole nie był wyjątkowym uczniem, chociaż wykazywał uzdolnienie do mechanicznych rzeczy. Jak na ironię, przyszedł pierwszy w historii noblista w dziedzinie fizyki, z fizyki miał na świadectwie ocenę zaledwie dopuszczającą („zeerslecht”).

W 1862 r. w wieku 16 lat podjął naukę w Szkole Technicznej w Utrechcie. Ze szkoły tej został usunięty kiedy odmówił wskazania kolegi, który narysował karykaturę nauczyciela. Za swój upór został nie tylko wyrzucony ze szkoły, ale w dodatku dostał „wilczy bilet”, co oznaczało, że nie zostanie przyjęty do żadnej szkoły na terenie Niemiec i Holandii. Stracił więc nie tylko szansę zrobienia matury, ale również wstąpienia na jakikolwiek uniwersytet, ponieważ świadectwo dojrzałości było warunkiem przyjęcia na wyższe studia.

Jednakże w tym czasie na politechnikę w Zurychu w Szwajcarii, można się było dostać bez szkolnych referencji, zdając jedynie egzaminy wstępne. Röntgen wykorzystał tę możliwość i po zdaniu egzaminów wstępnych w listopadzie 1865 r. został studentem inżynierii mechanicznej. W czasie trzyletnich studiów Röntgen nie miał żadnych zajęć z fizyki, ani ogólnej, ani teoretycznej, a studiował jedynie budowę maszyn i przyrządów. Dzięki temu nauczył się konstruować

najrozmaitsze skomplikowane aparaty. W wieku 23 lat Röntgen ukończył studia na inżynierii mechanicznej ze wspaniałymi stopniami.

Pod koniec studiów poznał znakomitego naukowca, człowieka złotego serca i o dużej wyobraźni – prof. Augusta Kundta (1839-1894), fizyka znanego ze swoich badań nad dźwiękiem. Prof. Kundt przekonał Röntgena, żeby – zamiast poświęcać się budowie maszyn, mimo że właśnie uzyskał dyplom inżyniera tej specjalności – został jego asystentem na Uniwersytecie w Zurychu („Kundt... wprowadził mnie w fizykę i w ten sposób rozwił wątpliwości i niepewności odnośnie mojej przyszłości”). Postarał się również, by Röntgen mógł otworzyć przewód doktorski z fizyki teoretycznej na tym uniwersytecie. Już rok później, w czerwcu 1869 r. po zaakceptowaniu rozprawy „Studien Über Gase”, Röntgen otrzymał dyplom doktora filozofii na Uniwersytecie w Zurychu. Jak pokazała przyszłość, Kundt stał się najważniejszym naukowcem, który miał wpływ na życie Röntgena; razem badali piezoelektryczne właściwości oraz termiczne przewodzenie kryształów.

Kiedy w 1870 r. Kundt objął katedrę fizyki na uniwersytecie w Würzburgu, Röntgen przeniósł się tam jako jego asystent. W jego pracowni opanował technikę eksperymentu, uczył się precyzji pomiarów i odtąd jego nawykiem stała się dokładna analiza błędów doświadczalnych.

W styczniu 1872 r. Wilhelm Röntgen poślubił, starszą od siebie o 6 lat, Berthę Ludwig, córkę zamożnego, wykształconego hotelarza. Bertha była atrakcyjna i nieźle wykształcona, jednakże od czasu do czasu cierpiała na przedłużające się okresy dolegliwości psychosomatycznych. Po czterech latach bezdzietnego małżeństwa Röntgenowie adaptowali sześcioletnią bratanicę Berthy, o tym samym imieniu, która stała się ich legalną spadkobierczynią. Małżeństwo to trwało ponad pięćdziesiąt lat i było bardzo szczęśliwe.

W kwietniu 1872 r. Röntgen znów podążył za Kundtem na nowo utworzony Uniwersytet w Strassburgu (wówczas w Niemczech), gdzie w marcu 1874 r. objął stanowisko privatdocent (wykładowcy).

W 1875 r. Röntgen mając zaledwie trzydzieści lat, został mianowany profesorem fizyki i matematyki na Akademii Rolniczej Hohenheim w Württembergii. Akademia ta była dość uboga i ograniczone fundusze hamowały prace badawcze młodego naukowca. Za namową Kundta, zaledwie rok później, czyli w 1876 r., Röntgen powrócił na Uniwersytet w Strassburgu.

W 1879 roku, mając już znaczny dorobek naukowy i poparcie sławnych uczonych, m.in. Hermana von Helmholtza (1821-1894) i Gustawa Kirchhoffa (1824-1887), Röntgen został profesorem zwyczajnym fizyki doświadczalnej na Uniwersytecie w Giessen w Hesji. Cały swój czas poświęcał pracy naukowej. Wykładał 5 godzin oraz prowadził ćwiczenia praktyczne przez dwie godziny, raz w tygodniu podczas obu semestrów. Wyposażał laboratoria, kontynuował badania nad właściwościami kryształów i absorpcją ciepła przez



Wilhelm Konrad Röntgen



Pierwszy na świecie radiogram – ręka żony Röntgena – 22 grudnia 1895 r.

parę wodną. Napisał 15 kolejnych prac. Jego rodzice przeprowadzili się do Giessen. Niestety, krótko po tym jego matka zmarła. Wilhelm, który silnie identyfikował się z nią, pozostawał przez długi czas w żałobie („...miłość matczyna dosięgnie cię nawet zza grobu”). Jego ojciec również zmarł w Giessen.

Podczas pracy na Uniwersytecie w Giessen Röntgen nabył reputacji jako badacz w zakresie elektrycznych efektów przewodzenia dielektryków. W pracach tych, doświadczałnej, wykazywał szczególne zdolności eksperymentalne. Dzięki opinii rzetelnego naukowca, otrzymał oferty pracy z uniwersytetów w Jenie oraz w Utrechcie; obie odrzucił. Kiedy jednak Uniwersytet im. Juliusa Maximiliana w Würzburgu zaproponował mu w 1888 r. stanowisko fizyka oraz dyrektora w nowym Physikalische Institut, Röntgen powrócił na ten uniwersytet. Jego plan zajęć był podobny jak na Uniwersytecie w Giessen. Wykładał w czarnym fraku, pozwalał swoim wąsom i brodzie rosnąć wolno. Nadawało mu to patriarchalnego wyglądu i pasowało do jego zachowania. Jego wykłady były skrupulatnie przygotowane, ale monotonne i przekazywane szybkim, głębokim głosem, za którym ciężko było nadążyć. Jego egzaminy były pełne, trudne i przerażające („Nie rozpieszczać studentów. Pozwolić każdemu znaleźć własną drogę do rozwiązania trudności”). Pomimo oddania badaniom przyrodniczym, Röntgen prowadził nadal badania nad prędkością par, cieczy, przewodnością elektrolitów i cieplnym współczynnikiem rozszerzalności. W ciągu dziesięciu lat wyężonej pracy dokonał tu wielu odkryć naukowych. Badania Röntgena dotyczące przepływu prądu w lampach wyładowczych trwały krótko, gdyż sprawdzał on jedynie wyniki badań swoich poprzedników w zakresie wyładowań elektrycznych w gazach. W 1894 r., w wieku 49 lat, został wybrany rektorem uniwersytetu.

Wiadomo, że pierwsze obserwacje dotyczące działania promieni, które nazwał promieniami X Röntgen poczynił 8 listopada 1895 r. Następnie przez siedem tygodni intensywnej, samotnej pracy prowadził dalsze badania nad tymi promieniami. Nie znamy jednak wielu szczegółów, ponieważ Röntgen polecił w swoim testamencie, aby nikomu nie udostępnić jego notatek i zniszczyć po jego śmierci. Zgodnie z wolą Röntgena wszystkie papiery, notatki, a nawet książki z jego laboratorium zostały spalone.

Röntgen orientował się, że dokonał jednego z największych odkryć w historii ludzkości. Wiedział również, że wielu fizyków – takich jak on – ma w swoich laboratoriach setki lamp próżniowych, podobnych do lampy w jego laboratorium. Gdyby przypadkiem jeden z nich wywołał wyładowanie w podobnym aparacie, w zaciemnionym pomieszczeniu i w obecności fluoryzujących związków, Röntgen straciłby pierwszeństwo tego cudownego wręcz odkrycia.

Intensywne badania nad tym nowym zjawiskiem doprowadziły go do wniosku, że ma do czynienia z czynnikiem innym niż promienie katodowe, które zatrzymywane są przez szkło lampy. Nie ulegało wątpliwości, że lampa Hittorfa-Crookesa była źródłem nowego rodzaju niewidzialnych promieni. W kolejnych doświadczeniach pokazał, że czynnik ten (nazwał go promieniami X) może w różnym stopniu przenikać przez różne

ciała. Stopień przezroczystości danego ciała, Röntgen oznaczał poprzez stosunek jasności fluoryzującego ekranu umieszczonego za danym ciałem, do jasności ekranu nieprzesłoniętego. I tak, na przykład określili, że papier i folia cynkowa mają dużą przezroczystość. Drewno trochę mniejszą, jeszcze mniejszą ma aluminium. Przezroczyste są cienkie płytki miedzi, srebra, złota czy platyny, ale grubsze płytki już nie. Znacznie mniej przezroczyste okazały się związki zawierające postrzegł, że także ciało ludzkie jest przezroczyste dla promieni X. Włożył rękę między rurę wyładowczą, a ekran i zaobserwował na nim ciemne kości na tle lekko zaciemnionego zarysu swojej ręki. Odkrycie, że promienie X przechodząc przez ciało, uwidaczniają strukturę kości, było dla Röntgena prawdziwym olśnieniem. „Jestem świadkiem nie tylko zjawiska naukowego, ale i fizycznego. Co pomyślał moi koledzy o tym nowym promieniowaniu, które – w przeciwieństwie do światła widzialnego, ultrafioletu, lub nawet fal Hertza – może uwidaczniać najbardziej ukryte części ciała ludzkiego – jego kości?” – pytał zapewne sam siebie.

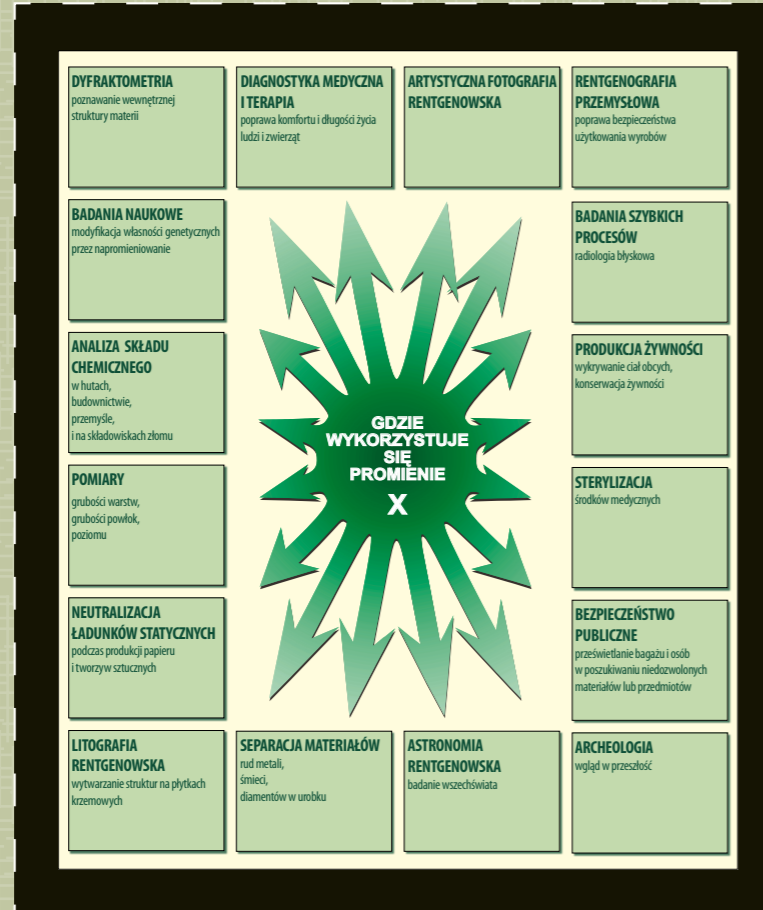
W niedzielę 22 grudnia 1895 r. po kolacji Röntgen poprosił żonę Berthę do swego laboratorium – nigdy przedtem ani ona, ani ich adoptowana córka nie wchodziły do laboratorium. W pracowni Röntgen położył jej lewą dłoń na drewnianej kasie zawierającej płytę fotograficzną. Na czwartym palcu Bertha miała złoty pierścionek. Następnie umieścił lampę Crookesa powyżej dłoni i włączył prąd. Czas naświetlania wynosił około 15 minut. Poprosił żonę, aby poczekała, aż on wywoła płytę. Po kilku minutach przyniósł ją, jeszcze mokrą: - „Zobacz, tu jest zdjęcie twojej dłoni, wykonane za pomocą moich nowych promieni X” – powiedział tryumfalnie; było to pierwsze na świecie zdjęcie rentgenowskie części ciała ludzkiego.

28 grudnia 1895 r. Röntgen wręczył wyniki swych badań sekretarzowi Towarzystwa Fizyko-Medycznego w Würzburgu. Dziesięciostronicowy raport zawierał 17 numerowanych paragrafów opisujących bardzo dokładnie różne obserwacje Röntgena. Odkrycie było przedstawione w sposób pogłodo- wy, prosty i zrozumiały dla wszystkich. Röntgen opisał po-

prostu to, co widział. W opracowaniu tym nie było wzorów czy analizy matematycznej. Röntgen usilnie prosił sekretarza Towarzystwa o przyjęcie doniesienia do grudniowego numeru, mimo że praca nie została przedstawiona na zebraniu. Artykuł pt. „Ueber eine neue Art von Strahlen” ukazał się w siedem dni po oddaniu do redakcji w Sitzungsberichte der Physikalisch-Medizinischen Gesellschaft zu Würzburg. Nie jest znany inny przypadek by jakikolwiek raport o odkryciu medycznym ukazał się drukiem tak szybko.

Wilhelm Röntgen orientował się, że jego odkrycie, ogłoszone w mało znanym czasopiśmie, pozostanie nieznanie szerokiemu ogółowi uczonych. Dlatego za własne pieniądze polecił wydrukować odbitki swojego artykułu i 1 stycznia 1896 r. rozesał je wraz z kilkoma zdjęciami (w tym zdjęciem rentgenowskim ręki swojej żony) do kilku swoich kolegów w kraju i zagranicą: sir Arthura Schustera (1851-1934) w Manchesterze, Friedricha Kohlrausch (1840-1910) w Strassburgu, Lorda Kelvina (1824-1907)¹ w Glasgow, Hendrika Lorentza (1853-1928) w Leiden, Otto Lummera (1860-1925) w Berlinie, Augusta Vollera (1842-1920) w Hamburgu, Ludwiga Zehndera (1854-1949) we Freiburgu, Henri Poincaré (1854-1912) w Paryżu i profesora Franza Exnera² (1849-1926) w Wiedniu. Zdjęcia były

szczególnie ważnym świadectwem niezwykłości tego odkrycia. Gdyby Röntgen posłał sam artykuł bez zdjęć, wielu fizyków mogłoby go wyrzucić, nawet nie czytając. Pomimo dołączenia zdjęć, wielu z nich, jak np. Otto Lummer posądzało rozsądnego Röntgena o przesłanie „niedorzecznej bajeczki - dowcipu”, inni doznali wręcz szoku. Profesor Exner następnego dnia po otrzymaniu przesyłki, pokazał zdjęcia rentgenowskie grupie młodych fizyków, wśród nich dr Ernstowi Lecherowi (1856-1926), którego ojciec był wydawcą prasowym Vienna Presse. To za jego pośrednictwem już 5 stycznia 1896 r. ukazał się w prasie artykuł informujący o odkryciu promieni X. Sam Röntgen dowiedział się o tej publikacji dopiero 4 dni później. Wkrótce artykuły na ten temat ukazały się również w „Frankfurter Zeitung” (7 stycznia), „Electrical Engineer”, Nowy Jork (8 stycznia), „Wuerzburger Anzeiger” (9 stycznia), „The



Electrician”, Londyn (10 stycznia), „Lancet”, „British Medical Journal” (11 stycznia), „Le Matin”, Paryż (13 stycznia), „Nature”, Londyn, „Times”, Nowy Jork (16 stycznia), „Science”, Nowy Jork (24 stycznia) i „La Settimana”, Florencja (25 stycznia).

„Zamieszanie spowodowane wojną nie powinno odwrócić uwagi od wspaniałego triumfu nauki. Wiedeń donosi, że prof. Röntgen z Uniwersytetu w Würzburgu odkrył światło, które pozwala wykonywać fotografie przez drewno, ciało ludzkie, ubranie i większość innych substancji organicznych. Profesor zdołał sfotografować kawałki metalu zamknięte w drewnianej skrzynce i otrzymał zdjęcie ręki ludzkiej, na którym widoczne są tylko kości, bez tkanki mięśniowej”.

Daily Chronicle, 6 stycznia 1896 r. Wśród gratulacji, Röntgen otrzymał list od Thomasa Edisona (1847-1931), Lorda Kelvina, Alberta Einsteina (1879-1955), Marii Skłodowskiej-Curie (1867-1934) i Hendrika Lorentza. Cesarz Niemiec Wilhelm II, który żywo interesował się postępem nauki, wysłał Röntgenowi telegram gratulacyjny i zaprosił go, aby zademonstrował swoje promienie na Imperial Court w Berlinie 13 stycznia 1896 r. Po pokazie, który trwał około 7 godzin, zaproszono Röntgena na obiad z cesarzem i całym dworem, a następnie udekorowano go Orderem Korony Pruskiej II klasy. Nie wiadomo, dlaczego nie otrzymał orderu I klasy, ale order II klasy był wystarczająco dużym zaszczytem dla Röntgena, który zawsze ze wdziękiem wspominał te historyczne chwile.

Drużga i ostatnia publiczna demonstracja promieni X dla świata nauki miała miejsce 23 stycznia 1896 r. w Towarzystwie Fizyko-Medycznym w Würzburgu. Wszystkie miejsca w sali zostały zajęte na długo przed rozpoczęciem prezentacji. Röntgen z właściwą sobie skromnością rozpoczął swoje wystąpienie od wyrażenia podziękowania swoim poprzednikom w badaniach nad promieniami katodowymi, a w szczególności Hertzowi, Lenardowi i Crookesowi. Po przedstawieniu wyników badań nad promieniami X, Röntgen poprosił swojego kolegę z uniwersytetu, znanego szwedzkiego anatoma Rudolpha Alberta von Köllikera (1817-1905), by pozwolił sobie wykonać zdjęcie ręki nowymi promieniami. Po wykonaniu ekspozycji i burzliwych oklaskach, Kölliker zaproponował, by od tego momentu te nowe promienie nazwać „promieniami Röntgena”; propozycja ta została przyjęta jednogłośnie.³ Po zebraniu grupka lekarzy pozostała na sali, rozmawiając z Röntgenem o możliwych zastosowaniach promieni X w medycynie.

Dzięki swemu odkryciu Röntgen szybko zyskał sławę. Informacje o „wielkim odkryciu” obiegły cały świat. Posypały się wszelkiego rodzaju zaszczyty, odznaczenia, medale, tytuły, z których skromny Röntgen nie zawsze korzystał. I tak np. odmówił przyjęcia tytułu szlacheckiego von, jaki nadało mu Księstwo Bawarii; nie zdarzyło się jeszcze, aby niemiecki uczyony nie skorzystał z takiej okazji. Przyjął natomiast honorowe obywatelstwo swego rodzinnego miasta Lennep. Röntgen nie lubił rozgłosu wokół swego odkrycia. Pozostał lojalny wobec przyjaciół i prowadził normalny tryb

życia. Niechętnie odrywał się od swej pracy. Żył nadal skromnie, a nawet oszczędnie.

W 1896 r. Röntgen wraz z Lenardem otrzymał Medal Rumforda, przyznawany przez Towarzystwo Królewskie w Londynie, a w 1901 r. jako pierwszy uczyony na świecie otrzymał Nagrodę Nobla⁴. Uchonorowanie to odebrał osobiście, chociaż nie wygłosił referatu, jak to było później w zwyczaju. Komitet Noblowski wybrał go spośród dwunastu kandydatów zgłoszonych do nagrody; rozważano również podział pierwszej nagrody pomiędzy dwoma naukowcami – Lenardem i Röntgenem. Ostatecznie, nagroda została przyznana Röntgenowi „za odkrycie nowych promieni”. Tym sposobem, stosunki między obydwojma naukowcami uległy pogorszeniu. Nawet po przyznaniu Lenardowi w 1905 r. Nagrody Nobla za badania promieni katodowych, jego uraz do Röntgena nie osłabł. Lenard przez cały późniejszy okres uważał, że to jemu winno przypaść uznanie za odkrycie promieni X i na każdym kroku dyskredytował Röntgena. Trzeba przyznać, że Lenard był bliski odkrycia promieni X. W pracy o promieniach katodowych opublikowanej w „Annalen der Physik” i w liście do Maxa Wolfa (1863-1932) opisał dane świadczące, że wytwarzał promienie X, ale nie zidentyfikował ich, ponieważ użył do ekranu niewłaściwej emulsji światłoczułej. Röntgen i Lenard nigdy osobiście się nie spotkali, jedynie wymieniali grzecznościowe listy. W 1896 r. używano nawet w Niemczech określenia „promienie Lenarda-Röntgena”, a w literaturze faszystowskiej w latach trzydziestych i czterdziestych ubiegłego wieku promienie Röntgena zostały przemianowane na „promienie Lenarda”. Lenard, który należał do partii faszystowskiej organizował nagonkę na Einsteina i innych fizyków pochodzenia żydowskiego. Lenard w swoim noblowskim wykładzie niezbyt przekonująco powiedział: „Właściwie kilka razy zaobserwowałem różne zjawiska, których wtedy nie umiałem wytłumaczyć, a które miałem zamiar zbadać w przyszłości. Musiały to być skutki promieniowania falowego”. A więc nawet w tym wykładzie, wygłoszonym w 10 lat po odkryciu Röntgena, Lenard użył dwuznacznego terminu „promieniowanie falowe”, nie mogąc się przemóc i użyć terminu „promieniowanie rentgenowskie” (lub „promienie X”). Nie ulega wątpliwości, że Lenard uważał, iż to jemu należy się całe uznanie, którym Röntgen cieszył się przypadkowo. W ostatnim swoim wywiadzie, udzielonym tuż przed śmiercią w 1945 r., stwierdził, że promienie X to jego „dziecko”, a Röntgen jedynie pełnił rolę „położnej”.

Röntgen otrzymywał zaproszenia od wielu instytucji, znanych fizyków z całego niemal świata, odmawiał jednak ze względu na to, iż opiekował się swoją chorą żoną. Oprócz wspomnianego już Medalu Rumforda, Röntgen otrzymał Order za Zasługi (1896), Nagrodę Baumgaertnera Akademii Wiedeńskiej (1896), Medal Elliota-Cressona Instytutu Franklina (1897), Medal Barnarda Uniwersytetu Columbia (1900) i Medal Helmholtza (1919). Dyplomy i medale napływały ciągle, nawet po przejściu na emeryturę. W sumie Röntgen

3. Określenie to nie przyjęło się w krajach anglojęzycznych, być może z powodu trudności wymawiania nazwiska Röntgen. W krajach anglojęzycznych używa się określenia X-rays zamiast promieniowanie rentgenowskie (promienie Rentgena, promienie Roentgena). W naszym kraju obowiązuje nazwa „promieniowanie rentgenowskie”, jednakże ze względów historycznych, w tym artykule autor będzie w dalszym ciągu używał określenia „promieniowanie X”.

4. Pierwszy laureat Nagrody Nobla w dziedzinie chemii z 1901 r. Holender Jacob Henricus van't Hoff (1852-1911) w przeciwieństwie do Röntgena pozostał postacią mało znaną.

1. Właściwie nazywał się William Thomson.
2. F. Exner i W. Röntgen byli asystentami u prof. Augusta Kundta w Zurychu.

otrzymał ponad 50 doktoratów honoris causa i dziesiątki medali, w tym wiele złotych.

W 1900 r. Röntgen opuścił Würzburg, aby objąć kierownictwo Instytutu Fizyki Uniwersytetu w Monachium, gdzie podjął swoją wcześniejszą pracę nad właściwościami fizycznymi kryształów. Jego sukcesorem na uniwersytecie w Würzburgu został Wilhelm Wien (1864-1928), laureat nagrody Nobla w dziedzinie fizyki w roku 1911 za ustalenie związku między temperaturą ciała doskonale czarnego, a jego promieniowaniem cieplnym. Na nowym stanowisku, mając za sobą najbardziej prestiżową nagrodę, Röntgen coraz bardziej stawał się administratorem, a coraz mniej był naukowcem i eksperymentatorem. Od czasu do czasu przebywał jednak w laboratorium i oczywiście wykładał fizykę, a studenci – tak jak poprzednio – stwierdzali, że jego wykłady są marne i nudne. Nie przyciągnął do siebie młodych naukowców. Jako badacz był samotnikiem, a życie towarzyskie również prowadził bardzo ograniczone, być może ze względu na chroniczną chorobę Berthy. Wilhelm Röntgen był niezwykle człowiekiem. Z urodzenia i wychowania Niemiec, kształcony był i inspirowany przez holenderskich i szwajcarskich mistrzów. Odznaczał się łaskawością, dużą wrażliwością i poczuciem humoru. Był oddanym nauczycielem, który nie nosił pozorantwa i nie tolerował braku powagi, jednakże wykładał przedmiot w sposób wyjątkowo emocjonalnie było zdominowane przez dwie kobiety, tj. matkę oraz żonę. W 1919 r. zmarła Röntgenowi żona; on miał wówczas 74 lata. W ostatnich latach życia Röntgen musiał często wstrzykiwać chorej żonie morfinę. Wykonywał zastrzyki sam bez słowa skargi, nie uważając tego za nadmierne obciążenie i nie zdając sobie sprawy (albo nie pokazując po sobie, iż wie), że Bertha uzależnia się od narkotyku.

Wilhelm Röntgen był najuczciwszym i najbardziej prostolinijnym ze wszystkich uczonych. Nie miał dosłownie żadnych widocznych wad. Był uczonym genialnym, ale jego genialność była tak skupiona w jednym punkcie, że brakowało mu koncepcyjnego rozmachu i wielkości, cechujących na przykład Isaaka Newtona czy Alberta Einsteina. Mimo wszystko, gdy dobry los pozwoił mu dostrzec fluorescencję skrawka pierwiastka, nie zadowolony był z okazji. Niemniej, wydaje się wielce prawdopodobnym, iż to właśnie te cechy jego charakteru były powodem, dla którego ten wielki uczyony nie mógł pogodzić się z faktem istnienia elektronu, przewidując słusznie, że elektron obali cały kunsztowny gmach fizyki klasycznej. Wydaje się to tym bardziej zaskakujące, iż odkryte przez Röntgena promieniowanie X jest wywoływane właśnie przez elektrony hamowane w materii. Röntgen uporczywie przez długie lata nie wierzył w istnienie elektronu – wbrew oczywistym faktom, na przekór większości wybitnych fizyków, wbrew nieodpartym dowodom własnych uczniów. Mówi się, iż nawet zakazywał używać w swoim laboratorium na Uniwersytecie w Monachium słowa „elektron” aż do 1907 r. Paradoks polegał na tym, że sposób pojmowania świata przez Röntgena był anachronizmem na tym etapie rozwoju fizyki, który on sam mimo woli zapoczątkował.

Röntgen był wierny zasadom – zarówno naukowym, jak i

moralnym. Na uwagę zasługuje fakt, iż Röntgen nie opatentował swojego wynalazku (mimo, że był do tego namawiany), uważał bowiem iż wszelkiego rodzaju odkrycia winny należeć do całej ludzkości. Przyznana w ramach Nagrody Nobla sumę 50 000 koron przekazał Uniwersytetowi w Würzburgu na dalsze badania naukowe.

Röntgen był zagorzałym patriotą, mimo że 25 lat jego życia przypadło poza granicami Niemiec. W 1914 r. przekazał on swój medal Rumforda na potrzeby armii. „Daję złoto na żelazo” – miał powiedzieć. Pod koniec pierwszej wojny światowej, gdy całe Niemcy głodowały, przyjaciele z Holandii przysyłałi starzejącemu się uczoneму masło i cukier. Lecz on uważał za rzecz niegodną osobisty dostatek wśród ogólnej nędzy. Wycieńczony, niedożywiony, oddawał wszystkie holenderskie przesyłki do społecznego podziału. Dopiero w obliczu grożącej śmierci zgodził się na przydział dodatkowej racji. Röntgen stosował surowe normy postępowania w odniesieniu do siebie i do innych; przyznawał wartość naukową jedynie pracom solidnym, doprowadzonym do końca.

W życiu prywatnym Röntgen oprócz intensywnego uprawiania turystyki (corocznie wyjeżdżał wraz z Berthą na miesięczny urlop do Szwajcarii), interesował się bardzo fotografią, stąd też często uwieczniał swoje górskie eskapady na licznych fotografiach.

Po przejściu na emeryturę w 1920 r., w wieku 75 lat, Röntgen otrzymał pozwolenie na używanie dwóch pomieszczeń w Instytucie. Kontynuował tam prace aż do kilku dni przed śmiercią. W ostatnich miesiącach 1922 r. Röntgen zachorował. Wiedział, że jest to choroba śmiertelna, choć lekarze jeszcze nie zdawali sobie z tego sprawy.

Zmarł samotnie w swoim mieszkaniu 10 lutego 1923 r. w wieku 78 lat na raka jelit. Zgodnie z jego wolą, ciało jego zostało poddane kremacji, a wszystkie dokumenty oraz osobista korespondencja spalone. Prochy złożono na cmentarzu w Giessen obok żony i rodziców. W kondukcje pogrzebowej szło wielu naukowców niemieckich i z innych krajów europejskich, by złożyć hołd wielkiemu odkrywcy i dobroczyńcy ludzkości.

„Życie dało mu dużo, lecz on dał nam więcej niż sam otrzymał. Iskra w jego umyśle zapaliła światło, które rozjaśniło ciemne ścieżki nauki. Nieśmiertelną jest jego praca; nieśmiertelny jest on sam”.

Rudolph Grashey (1876-1950) - jeden z pionierów radiologii.

Dzięki zabiegom Niemieckiego Towarzystwa Rentgenowskiego (Deutsche Röntgengesellschaft – DRG), głównie jego przewodniczącego prof. Paula Krause (1871-1934), w 1932 r. dokonano otwarcia Muzeum Roentgena w jego rodzinnej miejscowości Lennep. Lennep jest obecnie dzielnicą Remscheid.

W muzeum o powierzchni wystawowej 2500 m² znajduje się m.in. 395 lamp rentgenowskich, 615 różnego typu urządzeń związanych z promieniowaniem rentgenowskim, 1600 dokumentów, 1500 fotografii, 12 000 książek, 120 różnych czasopism. Można tam również zobaczyć amputowaną rękę prof. Krause.

Nazwę „rentgen” przypisano w 1928 r. jednostce dawki ekspozycyjnej⁵ oraz odkrytemu (zsyntetyzowanemu) w Darmstadt w Niemczech 8 grudnia 1994 r. nowemu pierwiastkowi chemicznemu o liczbie atomowej Z = 111, Rg – roentgenium⁶.

Nazwiskiem Röntgena nazwano wiele ulic w miastach na całym niemal świecie (m.in.: w Pradze, Mediolanie, Graz, Rotterdamie, St. Petersburgu, Zurichu, Wrocławiu, Warszawie, Bydgoszczy, Szczecinie oraz 154 miastach w Niemczech). Z jego podobizną ukazało się 27 znaczków pocztowych w różnych państwach. Z okazji setnej rocznicy przyznania Röntgenowi Nagrody Nobla, (tj. w 2001 r.) w Korei Północnej wyemitowano monetę. Znany był także niemiecki superekspres ICE (Intercity) „ICE 884 Wilhelm Konrad Röntgen” (składający się z dwóch lokomotyw i 11 wagonów) kursujący na trasie Monachium – Hamburg. Wskutek katastrofy, jaka miała miejsce 3 czerwca 1998 r. w Eschede (jedna z największych

katastrof kolejowych w Europie; zginęło 101 osób, a około 300 zostało rannych), postanowiono, że w kolejach niemieckich nigdy już nie będzie pociągu o nazwie „Wilhelm Konrad Röntgen”.

Dorobek naukowy Wilhelma K. Röntgena:
15 publikacji w Strassburgu (1876-1879)
18 publikacji w Giessen (1879-1888)
18 publikacji w Würzburgu (1889-1898)
7 publikacji w Monachium (1904-1921)

⊗ Krzysztof Beszta - PGE Elektrownia Opole SA,
Grzegorz Jezierski

Wilhelm Conrad Röntgen

– wielki człowiek i naukowiec



Wilhelm Conrad Röntgen (1845 – 1923)

Wilhelm Conrad Röntgen urodził się 27 marca 1845r. w Lennep (obecnie część Remscheid) w Dolnej Nadrenii w Niemczech. Był jedynym dzieckiem Fryderyka Konrada Röntgena i Karoliny z domu Frowein. Kiedy miał trzy lata jego rodzina przeprowadziła się do Holandii, gdzie Röntgen spędził młodość.

W 1868 r. ukończył studia z tytułem inżyniera mechanika na politechnice w Zurichu, a trzy lata później obronił doktorat na tej samej uczelni. Przez następne dziesięć lat pracował na kilku uniwersytetach (Zurich, Würzburg, Strassburg, Hohenheim, Giessen, Monachium) zyskując sobie stopniowo opinię doskonałego naukowca.

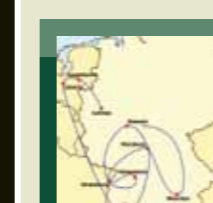
W 1888 r. został profesorem fizyki i dyrektorem Instytutu Fizyki Uniwersytetu w Würzburgu. Właśnie tam Röntgen dokonał odkrycia, które przyniosło mu sławę.

8 listopada 1895 r. przeprowadzając doświadczenia nad promieniami katodowymi (strumień nieznanych jeszcze wówczas elektronów) odkrył nowy typ promieniowania, które sam nazwał promieniowaniem X (ponieważ X oznacza niewiadomą). Za to odkrycie w roku 1901 został uhonorowany pierwszą Nagrodą Nobla z dziedziny fizyki i fizyka płynów.

Röntgen byłby znanym uczonym fizykiem także bez odkrycia promieni X. Innymi tematami jego prac były krytalografia, polaryzacja światła i fizyka płynów.



W wieku 75 lat przeszedł na emeryturę, jednak nadal kontynuował prace badawcze. Röntgenowie nie mieli własnych dzieci, dlatego adoptowali bratanicę żony. Wilhelm K. Röntgen zmarł w 1923 r. w wieku 78 lat w Monachium w Niemczech.



Mapa przedstawiająca poditbę prof. Röntgena

Nazwa promieniowanie X lub promienie X jest używana w większości krajów (w tym anglosaskich – X-rays), jednak m.in. w Polsce i Niemczech nazywane są promieniowaniem rentgenowskim (promieniami Rentgena).

Na jego cześć jednostkę dawki promieniowania jonizującego nazwano rentgenem. Również przyrządy do prześwietleń wykorzystujące promieniowanie rentgenowskie nazywa się po prostu rentgeny. Wiele ulic na świecie, a w szczególności w Niemczech nosi jego nazwę.

Od 1 listopada 2004r. jego nazwisko stało się również nazwą pierwiastka chemicznego roentgen – symbol Rg, znanego dotychczas jako ununium (liczba atomowa 111).



Muzeum Röntgena w Remscheid-Lennep



Publiczna demonstracja Röntgena na Uniwersytecie w Würzburgu – 23 stycznia 1896 r.



Pierwszy na świecie radiogram – ręka żony Röntgena – 22 grudnia 1895 r.



Pomnik Wilhelma K. Röntgena w St. Petersburgu

„Życie dało mu dużo, lecz on dał nam więcej niż sam otrzymał. Iskra w jego umyśle zapaliła światło, które rozjaśniło ciemne ścieżki nauki. Nieśmiertelną jest jego praca; nieśmiertelny jest on sam”.

Rudolph Grashey (1876-1950) – jeden z pionierów radiologii.

Krzysztof Beszta, Grzegorz Jezierski

5. Obecnie, wg układu SI jednostką dawki ekspozycyjnej jest C/kg
6. Znane są trzy izotopy tego pierwiastka ²⁷²Rg (T_{1/2} = 1,5 ms), ²⁷³Rg (T_{1/2} = 170 ms) i ²⁸⁰Rg (T_{1/2} = 3,6 ms)

Poza światłem – fotografia rentgenowska

Dla większości ludzi, promieniowanie rentgenowskie kojarzy się co najwyżej ze zdjęciem rentgenowskim złamanej kończyny czy prześwietleniem klatki piersiowej. Ale promieniowanie rentgenowskie stosowane powszechnie w medycynie, nauce czy przemyśle i w wielu innych dziedzinach gospodarki, może także przybierać formę sztuki.

Wstęp

Dziedzina ta, zwana jest radiografią artystyczną czy też rentgenowską fotografią artystyczną. Warto przypomnieć, iż z chwilą odkrycia promieni rentgenowskich, termin „fotografia rentgenowska” był w powszechnym użyciu, zanim pojawiły się takie terminy jak: radiografia medyczna czy przemysłowa, radioscopia itp.

Podczas gdy materia odbija światło widzialne, promieniowanie rentgenowskie które jest również falą elektromagnetyczną, tyle że tysiące razy krótszą od światła, przenika przez materię. Użycie promieniowania rentgenowskiego pozwala nam uzyskać obraz wewnętrznej struktury materii, ujawniając niestety jej fotograficzną piękno. Ulubionym przedmiotem rentgenowskiej fotografii artystycznej bywają przede wszystkim kwiaty i rośliny, muszle i ryby, owoce i drobne zwierzęta, ale także różnorodne obiekty techniczne czy nawet bielizna i stroje. Piękne, czarno-białe (ale niekiedy celowo podkolorowane) srebrzyste obrazy zachwycają nasz wzrok, zaskakują i urzekają swoistym pięknem, pokazując subtelności wewnętrznych struktur roślin czy muszli. Odkrywanie wewnętrznego świata natury, ujawniające się poprzez szczegóły i cienie, których normalnie nie widać, stanowi prawdziwe wyzwanie dla artysty. Wielu artystów fotografików, ale przede wszystkim ludzi zajmujących się wcześniej zawodowo promieniowaniem rentgenowskim, jak np. lekarze-radiolodzy, czy inżynierowie prześwietlający obiekty techniczne, zajęło się tą dziedziną sztuki, która stała się dla nich twórczym wyzwaniem. Wiele z tych fotografii rentgenowskich można

zobaczyć na serwisie internetowym Flickr, stworzonym do gromadzenia i udostępniania zdjęć cyfrowych online.

Początki artystycznej fotografii rentgenowskiej

Odkrycie promieniowania rentgenowskiego (zwanego w literaturze angielskiej X-rays -promieniami X) w 1895 r. przez Wilhelma K. Röntgena spowodowało niemal natychmiast zastosowanie tegoż promieniowania w medycynie. W miarę rozwoju aparatury rentgenowskiej jak i detektorów promieni X, a przede wszystkim poznawania właściwości nowego promieniowania, znajdowano coraz więcej dla niego zastosowań, nie tylko w zakresie medycyny. A więc stosowano promieniowanie rentgenowskie w tzw. dyfrakcji rentgenowskiej, tj. do określania struktury budowy materii, w przemyśle do kontroli jakości połączeń spawanych czy też odlewów, a także w tzw. fluorescencji rentgenowskiej, tj. do określania składu chemicznego materiałów czy obiektów. Obecnie zakres stosowania promieniowania rentgenowskiego poszerzył się o badanie wyrobów elektronicznych, produktów spożywczych, czy farmaceutycznych a przede wszystkim istotny dla bezpieczeństwa obszar security (kontrola na lotniskach, przejściach granicznych, w urzędach użyteczności publicznej, itp.)

Ale należy również pamiętać, iż promieniowanie rentgenowskie niemal od początku jego odkrycia, traktowane było również jako środek w obszarze naukowej czy artystycznej fotografii rentgenowskiej. 17 lat po odkryciu promieni X, w 1913 r. francuski uczone P. Goby opublikował pierwsze zdjęcia rentgenowskie liści [1]¹. Rok później John Hall-Edwards (1858-1926) brytyjski radiolog wykonał pierwsze zdjęcie rentgenowskie kwiatów [2], ale dopiero Dain L. Tasker (1872-1964), lekarz radiolog z Kalifornii rozpropagował te zastosowania w latach 30. ubiegłego wieku, jako nowy kierunek w sztuce [3]. Kiedy zapomniane rentgenowskie obrazy kwiatów wykonane przez Taskera trafiły na aukcję w Nowym Jorku, ich cena osiągała wartość ponad 25 000\$.

Ciekawym podsumowaniem w tym zakresie jest książka *The Secret Garden* [4], w której Albert G. Richards (1917-2008) radiolog stomatologiczny, profesor Uniwersytetu Michigan, zamieścił ponad 100 zdjęć rentgenowskich różnych kwiatów. Ponad 40 lat swojej pracy poświęcił fotografowaniu kwiatów przy użyciu promieni X. Jest on autorem ponad 100 publikacji, jego zdjęcia rentgenowskie kwiatów publikowały liczne magazyny, encyklopedie, kalendarze. Do grona niezyczących już artystów fotografii rentgenowskiej zaliczyć należy również słynnego dr Andre Bruwera (1919-2008) z Arizony, który przez ponad

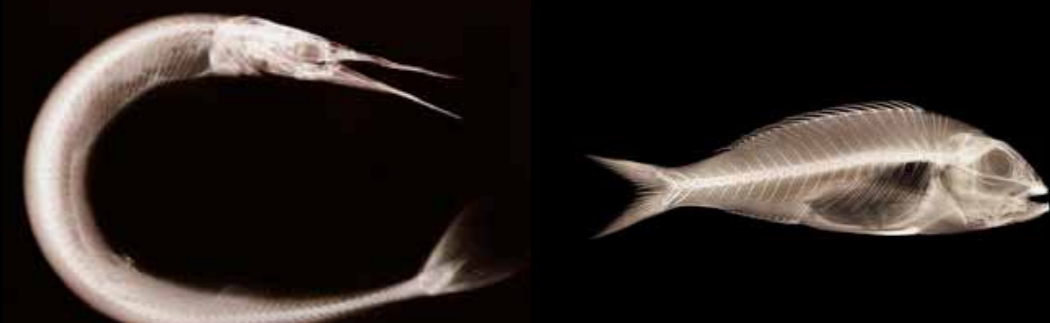


Radiogram lilii oraz anturium wykonany przez D. Taskera w 1937 r. (zaczepnięto z <http://www.flickr.com>)

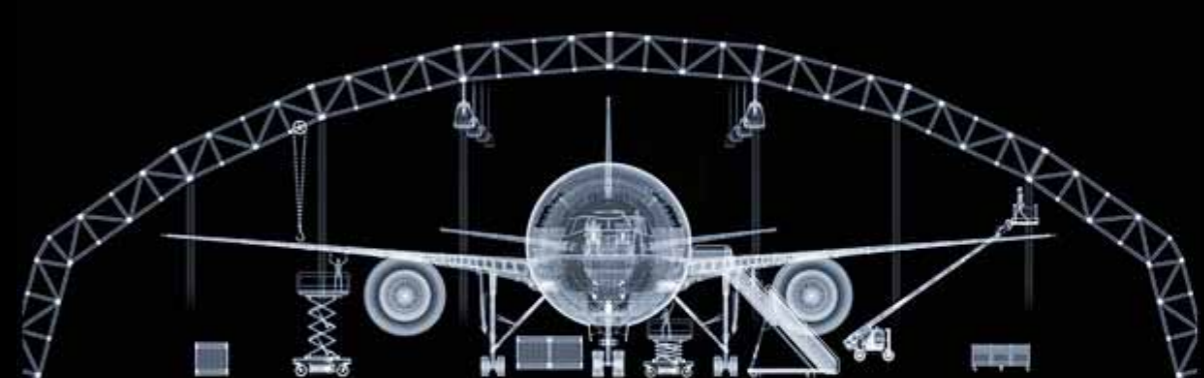
Radiogramy kwiatów Merrilla C. Raikesa [15]



Radiogramy kwiatów Alberta Richardsa: yucca (1993), begonia (1996) oraz azalia (1990); (zaczepnięto z http://www.luminous-lint.com/app/vexhibit/_PHOTOGRAPHER_Albert_Richards_01/4/0/0/)



Radiogramy ryb – Peter Dazeley [28]



Wybrane radiogramy dużych obiektów technicznych - Nick Veasey [22]

1. Liczby w nawiasach oznaczają pozycję w przedstawionym na końcu wykazie literatury



Kseroradiogramy prof. Sheili Pinkel [32]



Jim Wehtje [19]



Chris Thorn [20]



strona tytułowa kalendarza X-RAY ART - 2011 r. [35]



Wybrana strona (kwiecień) z kalendarza 2011 firmy Elizo [36]



Wybrane grafiki Yrija Szapakowskiego inspirowane promieniowaniem X [40]

Malowidła naskalne Aborygenów w Gunbalanya (Oenpelli), we wschodniej części Arnhem Land [38], oraz współczesne malowidło w stylu „X-ray” autorstwa Leslie Nawirridj [39]

30 lat swojego życia zajmował się radiografią artystyczną [5]. Wprowadził on nowe określenie na tę dziedzinę sztuki tj. skiagraphics, co pochodzi od języka greckiego skia – cień i graphic – rysunek, które jednak się nie przyjęło w praktyce.

Współcześni artyści wykorzystujący promieniowanie rentgenowskie

Wśród osób współcześnie zajmujących się artystyczną fotografią rentgenowską, większość stanowią lekarze radiolodzy lub też specjaliści z obszaru radiologii przemysłowej. Często zdarza się, iż zainteresowania te przypadają na ich okres emerytalny, aczkolwiek niektórzy traktują to jako podstawowe źródło utrzymania. Zaliczyć do nich należy głównie Amerykanów, jak np.: znany ze zdjęć rentgenowskich muszli David Arky* z Nowego Jorku [6], William Conklin z Południowej Karoliny [7], Don Dudenbostel* z Tennessee [8], Albert Koestier* z Kalifornii [9], Judith McMillan z Ohio [10], Steven N. Meyers ze stanu Washington [11], Bert Myers* z Luizjany [12], Tom Newbold z Kentucky [13], Paul E. Priest ze stanu Waszyngton [14], Merrill C. Raikes z Massachusetts [15], Sonny Randon z Luizjany [16], Helene E. Schmidt z Delaware [17], Thad Thomas* z Kentucky [18] i Jim Wehtje ze stanu Nowy Jork [19], aczkolwiek są wśród nich także Europejczycy, jak np.: Chris Thorn* [20], Nick Veasey* [21] i Leslie Wright* [23] z Wielkiej Brytanii i Werner Schuster* [24] z Austrii.

Także wielu światowej sławy artystów fotografików, oprócz tradycyjnej fotografii eksperymentowało i eksperymentuje z fotografią rentgenowską. Zaliczyć do nich należy m.in.: światowej sławy niemieckiego fotografa Helmuta Newtona (1920-2004) [25], amerykańskiego Bryana Whitney'a [26] czy Anglików Hugh'a Turvey'a [27] i Petera Dazeley'a [28].

Warto odnotować również, iż w Polsce powstaje artystyczna fotografia rentgenowska. Przykładem może być twórczość artystki z Wrocławia Joanny Stogi* która z sukcesem eksperymentuje z artystyczną fotografią rentgenowską [29], czy też Andrzeja Urbanika* znany radiolog z Krakowa, który wykonał jednorazowo serię zdjęć rentgenowskich wybranych kwiatów [30].

Technika wykonywania artystycznych fotografii rentgenowskich

Podstawową różnicę w przeciwieństwie do radiografii stosowanej w medycynie czy technice stanowi w radiografii artystycznej sam badany obiekt, często o delikatnej strukturze, niewielkich grubościach, zbudowany z materiału o stosunkowo niskiej liczbie atomowej Z i małej gęstości p. Skutkuje to koniecznością stosowania promieniowania rentgenowskiego o niskiej energii, tj. przy napięciu anodowym rzędu 10÷50 kV, a niekiedy jeszcze mniej, tj. w granicach 4÷6 kV, jak również okienkiem z berylu w lampie rentgenowskiej, dla umożliwienia wyjścia tak miękiego promieniowania rentgenowskiego na zewnątrz

lampy. Ponadto ze względu na ostrość obrazu wymagane jest jak najmniejsze ognisko optyczne aparatu, znacznie poniżej 1 mm. Standardowe aparaty rentgenowskie medyczne, czy przemysłowe (stosowane w badaniach nieniszczących - NDT) oczywiście nie nadają się do tego celu. Niektórzy radiolodzy nie dysponujący specjalistycznym sprzętem (np. aparaty firmy Faxitron) wykorzystywali z pewnym powodzeniem medyczne aparaty rentgenowskie ale stosowane w mammografii (pracują one przy stosunkowo niskim napięciu rzędu 20÷40 kV i są wyposażone w okienko berylowe).

Co do detektorów obrazu, to najczęściej wykorzystuje się drobnoziarniste błony rentgenowskie, ale znacznie lepsze są zwykłe błony fotograficzne. Oczywiście te ostatnie wymagać będą znacznie dłuższych czasów ekspozycji. Okładek wzmacniających przy tak niskim napięciu na lampie rentgenowskiej oczywiście nie stosuje się, mimo że powodują one zwiększone pochłanianie promieniowania rentgenowskiego przez błonę (np. do 30%, podczas gdy sama błona pochłania poniżej 1%, przy napięciu 80 kV) [31]. Stosowanie okładek wzmacniających zmniejsza bowiem zdolność rozdzielczą obrazu, podczas gdy wydłużony czas ekspozycji nie stanowi w tym przypadku istotnego ograniczenia.

Oryginalny obraz rentgenowski jest zawsze typu negatywnego, tzn. tło jest czarne, natomiast obraz prześwietlanego obiektu jest jaśniejszy. Ostatnio, dzięki stosowaniu technik cyfrowych możliwe jest uzyskiwanie obrazów pozytywnych, gdzie tło jest jasne, obraz obiektu odpowiednio ciemny. Większość wspomnianych artystów wykorzystuje obydwie techniki obrazowania, niektórzy preferują jedną z nich. W celu uzyskania negatywnego wydruku na papierze stosując tradycyjne techniki, należy skopiować metodą stykową pierwotny radiogram na kolejny radiogram. Współczesne techniki cyfrowe wykorzystujące skanowanie radiogramów pierwotnych dają dużo lepsze możliwości dalszego przetwarzania obrazu.

Niektórzy artyści, jak np. wspomniany już wcześniej Albert Richards, często wykorzystywali w swoich pracach zjawisko solaryzacji lub tzw. efekt Sabattiera1 w celu polepszenia obrazów. W tym celu, papierowa odbitka znajdująca się w ciekłym wywołyvaczu jest poddawana działaniu białego światła przez bardzo krótki czas, powodując częściowe odwrócenie tonalności powstałego obrazu.

Znane były również techniki wytwarzania trójwymiarowych obrazów, przy wykorzystaniu odpowiedniego sprzętu stereoskopowego, jednakże technika ta wymaga stosowania specjalnych okularów przez ludzi oglądających trójwymiarowe obrazy.

Należy wspomnieć także o rzadko stosowanej niegdyś kseroradiografii (stosowano ją głównie w mammografii), którą to technikę próbowano wykorzystać również w artystycznej fotografii rentgenowskiej. Otóż w latach 1977-1983 prof. Sheila Pinkel z Art and Art History Department Pomona College Claremont, (Kalifornia) wykonała setki takich fotografii techniką kseroradiografii [32], które charakteryzują się ciepłym niebieskim kolorem. Oczywiście detektorem promieniowania X jest w tym przypadku

specjalna płyta selenowa, która po naświetleniu jest umieszczana w urządzeniu typu Xerox w celu przeniesienia obrazu na papier.

Obiekty badań w artystycznej fotografii rentgenowskiej

Najczęściej obiekty artystycznej fotografii rentgenowskiej stanowią wszelkiego rodzaju kwiaty i rośliny ale także muszle czy ryby. Niemniej obiektem fotografowania może być dowolny przedmiot. Stąd też często fotografowane są różne wyroby elektroniczne (o bogatej wewnętrznej strukturze), zabawki dziecięce, biżuteria, bielizna. Przykładem unikalnego zdjęcia rentgenowskiego jest np. zdjęcie samolotu pasażerskiego Boeing 777 znajdującego się w hangarze. W tym przypadku jego autor, znany z oryginalnych zdjęć, m.in. dużych obiektów technicznych (autobusy, całe biura, czy pokoje mieszkalne) Nick Veasey, wcześniej radiolog przemysłowy, przez kilka miesięcy fotografował poszczególne fragmenty samolotu, by po otrzymaniu około 500 radiogramów „złożyć” i obrobić komputerowo jedno zdjęcie całego samolotu. Można powiedzieć, iż jest to najdroższy radiogram pojedynczego obiektu.

Podobnie objęły również kalendarze ściennie zwiazane z artystyczną fotografią rentgenowską np. kalendarze tworzone od trzech lat (rok 2009, 2010 i 2011) przez Veronikę Berger* z Niemiec [35] czy kalendarz z 2011 roku firmy Eizo* [36], która jest producentem specjalistycznych monitorów najwyższej rozdzielczości dla medycyny.

Na zakończenie należy wspomnieć, iż tzw. „stylem X-ray” nazywa się skalne malowidła Aborygenów powstałe 2000 lat p.n.e. [38] i tworzone do dzisiaj w Australii [39]. Naskalne malowidła zwierząt lub ludzi przedstawiane są w taki sposób, że uwidaczniają także narządy wewnętrzne lub strukturę kości.

Z kolei w Rosji aktualnie działa artysta Yuriy Szpakowski (urodz. w 1959 r. w Sarowie), którego obrazowanie promieniowaniem rentgenowskim zainspirowało do tworzenia oryginalnej grafiki w stylu właśnie rentgenowskim [40].

Zakończenie

Z przedstawionego powyżej przeglądu wynika, iż artystyczna fotografia rentgenowska cieszy się dzisiaj dużym zainteresowaniem. Organizowane są często wystawy autorskie w różnych muzeach, instytucjach, halach, lokalach publicznych czy podczas trwania różnych konferencji. Przykładem może być np. „Wystawa fotografii rentgenowskich Joanny Stogi w Kawiarni Wydawnictwo we Wrocławiu na przełomie maja i czerwca 2011 r.”

Fotografie rentgenowskie dobrze prezentują się zarówno w mieszkaniach prywatnych, jak i w obiektach użyteczności publicznej, biurach, holach itp.

Grzegorz Jezierski

Literatura:

1. P. Goby, La microradiographie et ses applications a l'anatomie vegetale. - Bull. Soc. Franc Photogr 4/1913
2. J. Hall-Edwards, The Radiography of Flowers, Arch. Roentgen Ray 19/1914
3. Dain Tasker, X-Ray Goes Pictorial, Popular Photography 10/1942
4. Albert Richards, The secret garden, Brooklyn, wyd. Almar, New York 1990
5. Andre Bruwer, <http://www.skiagraphics.com/>
6. David Arky, <http://www.arky.com/>
7. Inner Dimensions: The Radiographic World of William Conklin, WRS Publishing Co.
8. Don Dudenbostel, <http://www.x-rayarts.com>
9. Albert Koestier, <http://www.beyondlight.com/>
10. Judith McMillan, <http://www.judithmcmillan.com/>
11. Steve Meyers, <http://www.xray-art.com/>
12. Bert Myers - Inner Beauty of Nature. X-Ray Photography, Applejack Art Partners, Vermont
13. Tom Newbold, <http://www.drxyrayart.com/>
14. Paul E. Priset, <http://x-rayfineart.com/index.html>
15. Merrill C. Raikes, <http://radiographics.rsna.org/content/23/5/1149.full.pdf>
16. Sonny Randon, <http://sonnyrandon.com/>
17. Helene E. Schmidt, <http://www.synergies.com/>
18. Thad Thomas, <http://www.shellography.com/>
19. Jim Wehtje, <http://www.xrayartdesign.co.uk>
20. Chris Thorn, <http://www.xrayartdesign.co.uk>
21. Nick Veasey, <http://nickveasey.com/>
22. Nick Veasey, X-Ray, See Trough In World Around You, Goodman 2008
23. Leslie Wright, <http://fineartradiography.com/>
24. Werner Schuster, <http://www.dr-schuster.at/x-art/index.html>
25. Helmut Newton, <http://helmut-newton.com/>
26. Hugh Turvey, <http://www.x-rayartist.com/>
27. Bryan Whitney, <http://www.x-rayphotography.com/>
28. Peter Dazeley, <http://www.dazeleyfineart.com/>
29. Joanna Stoga, www.100ga.pl
30. A. Urbanik, M. Tomera, A. Kamińska, Badania radiograficzne kwiatów - Przegląd Lekarski 2010/67/4
31. Radiography as Art, <http://radiobloggy.blogspot.com/2010/01/radiography-as-art.html>
32. Sheila Pinkel, <http://sheilapinkel.com/>
33. An X-Ray Masterpiece, Blending science & art. <http://www.rt-image.com>
34. Hidden Wonders, X-rays reveal more than disease, ACR Bulletin, October 2009, Volume 64, Issue 9
35. Veronika Berger, <http://www.x-ray-art.de/>
36. <http://www.thecoolist.com/eizo-x-ray-pin-up-calendar/>
37. <http://www.roentgenfotografie.de/>
38. http://www.metmuseum.org/toah/hd/xray/hd_xray.htm
39. <http://www.kunwinjku-aboriginal-art.com/aboriginal-x-ray.html>
40. <http://www.art-dolls.com/xrays/index.html>

Kalendarz 2011

Przygotowany na Politechnice Opolskiej kalendarz, który promuje muzeum, to też fotografia artystyczna.

Na stronie tytułowej kalendarza napisaliśmy:

Kalendarz, który mamy przyjemność przekazać w Państwa ręce prezentuje zaledwie ułamek (możemy go śmiało wyrazić jako jedną setną) unikatowej w skali świata kolekcji lamp rentgenowskich, będącej trzonem działającego od 8 listopada 2011 r. Muzeum Politechniki Opolskiej. W tym niezwykłym, liczącym ponad tysiąc eksponatów zbiorze znajdują się lampy z różnych stron świata i jeszcze różniejszych obszarów zastosowań - urządzenia medyczne i przemysłowe, lampy do dyfrakcji oraz lampy do fluorescencji rentgenowskiej, źródło do litografii rentgenowskiej i źródło z mikroogniskiem. Bo choć większości z nas rentgen kojarzy się z rutynowym prześwietleniem płuc, lub co najwyżej - kontrolą bagażową na lotnisku - wykorzystanie promieni X jest bardzo szerokie.

Co ciekawe - również w sztuce. Oczarowujące efekty pracy artystów w ołowianych fartuchach oczywiście także prezentowane są w muzeum (te kwiaty i liście!), tak jak i szereg innych sprzętów i drobiazgów związanych z wykonywaniem prześwietleń.

Lampy trafiły do zbiorów muzeum usytuowanego w II kampusie Politechniki Opolskiej prosto z garażu wielkiego pasjonata niebezpiecznych promieni, dra inż. Grzegorza Jezierskiego, który użyczył uczelni całą, gromadzoną przez siebie od 2005 r. kolekcję, w w z ideą wyeksponowania jej w stosownym miejscu. Lampy, których bogaty zbiór stał się już sławny w środowiskach naukowych oraz wśród producentów i użytkowników, dr Jezierski pozyskał od ponad trzystu darczyńców z całego świata.

Jego gest spotkał się z żywym zainteresowaniem rektora Politechniki Opolskiej, prof. Jerzego Skubisa, który niezwłocznie umieścił organizację muzeum i jego widowskowe otwarcie w programie obchodów 45-lecia uczelni.

Mamy nadzieję, że lampy z fotografii będą promieniowały na użytkowników dobrą energią i zachęcą do niejednokrotnego odwiedzenia muzeum. Koniecznie zaplanujcie to Państwo w kalendarzu!

Autorem zdjęć wykorzystanych w kalendarzu jest Sławoj Dubiel, projekt kalendarza powstał w Dziale Promocji i Kultury Politechniki Opolskiej.

LSG

01
2012
styczeń
january



Lampa rentgenowska T15603 firmy OTE Miklar, Włocławek
do badań rentgenowskich

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31

www.po.opole.pl

02
2012
luty
february



Lampa rentgenowska R. 2002 firmy AGC Shimadzu
do badań rentgenowskich

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29

www.po.opole.pl

03
2012
marzec
march



Lampa rentgenowska T15-4000 firmy Fujiwara E&A
do badań rentgenowskich

Lampa rentgenowska T15-4000 firmy Fujiwara E&A
do badań rentgenowskich

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29


www.po.opole.pl



*Oznacza, iż fotografie tych artystów znajdują się w kolekcji autora.

Pamiątka otwarcia muzeum

04 kwiecień
2012 april

Lampa Röntgena z dodatkową siatką filtrującą światło (Röntgen) z dodatkową siatką filtrującą światło (Röntgen) z dodatkową siatką filtrującą światło (Röntgen)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30

www.po.opole.pl

05 maj
2012 may






Lampa rentgenowska z dodatkową siatką filtrującą światło (Röntgen) z dodatkową siatką filtrującą światło (Röntgen) z dodatkową siatką filtrującą światło (Röntgen)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31

www.po.opole.pl

06 czerwiec
2012 june

Lampa rentgenowska firmy Philips (Röntgen) z dodatkową siatką filtrującą światło (Röntgen) z dodatkową siatką filtrującą światło (Röntgen)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30

www.po.opole.pl

07 lipiec
2012 july




Lampa rentgenowska firmy Strick (Röntgen) z dodatkową siatką filtrującą światło (Röntgen) z dodatkową siatką filtrującą światło (Röntgen)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31

www.po.opole.pl

08 sierpień
2012 august




Lampa rentgenowska firmy Siemens (Röntgen) z dodatkową siatką filtrującą światło (Röntgen) z dodatkową siatką filtrującą światło (Röntgen)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31

www.po.opole.pl

09 wrzesień
2012 september




Lampa rentgenowska z dodatkową siatką filtrującą światło (Röntgen) z dodatkową siatką filtrującą światło (Röntgen) z dodatkową siatką filtrującą światło (Röntgen)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30

www.po.opole.pl

10 październik
2012 october




Lampa rentgenowska firmy Philips (Röntgen) z dodatkową siatką filtrującą światło (Röntgen) z dodatkową siatką filtrującą światło (Röntgen)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31

www.po.opole.pl

11 listopad
2012 november




Lampa rentgenowska firmy Philips (Röntgen) z dodatkową siatką filtrującą światło (Röntgen) z dodatkową siatką filtrującą światło (Röntgen)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30

www.po.opole.pl

12 grudzień
2012 december




Lampa rentgenowska firmy Philips (Röntgen) z dodatkową siatką filtrującą światło (Röntgen) z dodatkową siatką filtrującą światło (Röntgen)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31

www.po.opole.pl

RTG	Goście otwarcia muzeum
data:	8 listopada 2011 r.
opis:	piwonia
zdjęcie wykonała:	Joanna Słoga

Muzeum Politechniki Opolskiej z kolekcją lamp rentgenowskich



diagnoza:
Rozkwit wrażliwości i wiedzy /ostra postać ukwiecenia wnętrza/
spowodowany wystawieniem na działanie szuki i nauki w muzeum.

zalecenia:
Powtarzać jak najczęściej, aż do zaowocowania!



Muzeum Politechniki Opolskiej *Z kolekcją lamp rentgenowskich*

II KAMPUS POLITECHNIKI OPOLSKIEJ, ul. Próżkowska 76, budynek nr 5, III piętro

Muzeum można zwiedzać po wcześniejszym umówieniu się tel.: 661 891021,
e-mail: gjezierski@po.opole.pl lub Dział Promocji i Kultury Politechniki Opolskiej
tel.: 77 400 05 58, e-mail: promocja@po.opole.pl

Wstęp wolny