



10-lecie Muzeum Politechniki Opolskiej i Lamp Rentgenowskich

Grzegorz Jezierski

Muzeum Politechniki Opolskiej i Lamp Rentgenowskich, ul. Prószkowska 76, 45-758 OPOLE, tel. +48 514 638 097, e-mail: g.jezierski@po.opole.pl

W tym roku, dokładnie 8 listopada, przypada 10. rocznica utworzenia na Politechnice Opolskiej **Muzeum Politechniki Opolskiej i Lamp Rentgenowskich**. Warto więc przybliżyć czytelnikom „Inżyniera i Fizyka Medycznego” historię i stan obecny tegoż muzeum.

Początek zbierania lamp rentgenowskich miał miejsce w 2005 r., kiedy to w moim posiadaniu znalazły się przypadkowo dwie pierwsze lampy rentgenowskie od aparatu przemysłowego typu Super Liliput. Kolejne trzy lampy rentgenowskie (przekazane w całości zamiast samego okienka berylowego, którego to materiału poszukiwałem dla zademonstrowania go studentom na wykładzie z materiałoznawstwa, przez Sławomira Józwiaka z firmy NDT System z Warszawy) stały się niejako impulsem do gromadzenia lamp rentgenowskich. I tak się zaczęło. Powstawała **Kolekcja Lamp Rentgenowskich**. Gromadzone lampy rentgenowskie 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. dr hab. inż. Jerzy Skubis wyraził wstępną zgodę. Początkowym zamiarem było gromadzenie samych lamp rentgenowskich, kołpaków, głowic czy kompletnych aparatów rentgenowskich, jednak z czasem zbiór zaczął powiększać się o inne obiekty, jak np. kolimatory oraz mierniki, detektory promieniowania rentgenowskiego, układy ogniskujące promieniowanie rentgenowskie, kamery rentgenowskie, wzmacniacze obrazu rentgenowskiego, zespoły katodowe i anodowe, wyposażenie ochronne przed promieniowaniem rentgenowskim (okulary, rękawice, fartuchy), a także literaturę dotyczącą promieniowania rentgenowskiego.

Uroczystość oficjalnego otwarcia Muzeum Politechniki Opolskiej i Lamp Rentgenowskich odbyła się **8 listopada 2011 r.**, w ramach obchodów 45-lecia uczelni, co zbiegło się ze 110. rocznicą przyznania pierwszej Nagrody Nobla właśnie Wilhelmowi Röntgenowi.

Kolekcja lamp rentgenowskich obejmuje następujące działy:

- 1) Zbiór lamp i aparatów rentgenowskich stosowanych w medycynie,
- 2) Zbiór lamp i aparatów rentgenowskich stosowanych w przemyśle,
- 3) Zbiór lamp i aparatów rentgenowskich stosowanych w dyfrakcji,
- 4) Zbiór lamp i aparatów rentgenowskich stosowanych w fluorescencji,
- 5) Wybrane elementy chłodzenia lamp rentgenowskich,
- 6) Ekspozyty związane z detekcją promieniowania rentgenowskiego,
- 7) Ekspozyty związane z ochroną przed promieniowaniem rentgenowskim,
- 8) Wzmacniacze obrazu rentgenowskiego, kamery i in.,
- 9) Elementy akceleratorów cząstek: akceleratora liniowego oraz betatronu,
- 10) Kamery (goniometry) do dyfrakcji rentgenowskiej,
- 11) Literatura dotycząca promieniowania rentgenowskiego,
- 12) Różne, tj. związane z promieniowaniem rentgenowskim, jak np. walory filatelistyczne, medale, dokumenty i in.

Uzupełnienie kolekcji lamp rentgenowskich stanowią fotografie artystyczne kwiatów, muszli, ryb itp., wykonane przy użyciu promieniowania rentgenowskiego. Autorami tych fotografii są: 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 polska artystka z Wrocławia Joanna Stoga.

Lampy rentgenowskie wchodzące w skład kolekcji pochodzą od następujących producentów (w układzie alfabetycznym): AEG, AGH/Lamina, Amptek, ARL, AXT, Bede Scientific Instruments, Brand X-ray, Bruker AXS, C.E.I., Compagnie Generale de Radiologie (CGR), Chirana, C.H.F. Müller, Comet, Crisa, Dunlee, EA, Eimac, Eureka, General Electric, Golden Engineering,



Enraf-Nonius, Hamamatsu, Horiba, I.A.E., Ital Structures, Kailong, Leybold-Heraeus, Lohmann, Machlett, Meta, Moxtek, Nago, Neutron Division, Oxford Instruments, PANalytical, Petrick, Philips, Phönix, Prevac, PROTO Manufacturing, Rigaku, Ritter, Rörix, RTW, SANDT, Scandiflash, Schönander, Seifert, Shimadzu, Siemens, SPECS Scientific Instruments, STOE, Superior X-RAY Tube, Svetlana, TEL-Atomic, Telefunken, Thales, ThermoFischer Scientific, Thomson, Toshiba, Trophy, TruFocus, Tubix, Varian, Yxlon, X-TECH, X-RAY WorX.

Niektórzy producenci tych lamp nie funkcjonują już na obecnym rynku, a część firm uległa przekształceniom. Większość lamp stanowią lampy powojenne, głównie szklane. Nowsze czy współczesne lampy to najczęściej lampy metalowo-ceramiczne. Oczywiście wiele z nich powtarza się w kolekcji, dużo jest niewiadomego pochodzenia. W ostatnich latach coraz częściej pojawiają się lampy rentgenowskie rozbieralne, stąd też w kolekcji znajdują się wymienne elementy czy zespoły tych lamp.

Należy zaznaczyć, iż w Polsce nie produkowano samych lamp rentgenowskich poza próbami, jakie miały miejsce jeszcze przed II wojną światową, kiedy to w 1934 r. Zygmunt Lisiecki (1893-1957) otworzył w Warszawie (Aleje Jerozolimskie 117) pierwszą polską fabrykę lamp rentgenowskich pod nazwą Rurix. Lisiecki współpracował wówczas z prof. Januszem Groszkowskim (1898-1984), specjalistą od techniki próżniowej, późniejszym prezesem Polskiej Akademii Nauk. W tym miejscu warto odnotować fakt, iż w 1917 r. Groszkowski, jako jeszcze student IV semestru, opublikował w czasopiśmie „Kółka Mechaników” swój pierwszy artykuł pt. *Radiograficzne metody badania metali*. Fabryka Rurix produkowała różne rodzaje lamp rentgenowskich zarówno do celów diagnostycznych, jak i terapeutycznych. Lamp tych używano np. w Zakładzie Radiologii prowadzonym przez doc. Witolda Zawadowskiego (1888-1981) w Szpitalu Ujazdowskim, w Instytucie Radowym im. Marii Skłodowskiej-Curie i w Szpitalu na Czystem w Warszawie oraz w wielu gabinetach prywatnych. Firma Rurix tuż przed II wojną światową ogłosiła upadłość. Niestety, nie zachowały się żadne lampy rentgenowskie tejże firmy, brakuje też jakiegokolwiek dokumentacji na ich temat. Wprawdzie udało mi się nawiązać kontakt z synem właściciela firmy Rurix, Jerzym Lisieckim, który przekazał do naszego muzeum m.in. wiele lamp rentgenowskich po swoim ojcu, ale nie było wśród nich lampy z firmy Rurix. Na uwagę zasługują natomiast przekazane lampy i kenostryony mało znanej szwedzkiej firmy Schönander ze Sztokholmu, która podobnie jak firma Rurix, szybko ogłosiła upadłość.

Należy jednakże przypomnieć, iż zapomniany polski fizyk Juliusz Lilienfeld (ur. we Lwowie, 1881-1963) był prekursorem właściwej lampy rentgenowskiej. Pracujący na Uniwersytecie w Lipsku J. Lilienfeld skonstruował w 1914 r. po raz pierwszy lampę rentgenowską z emisją elektronów z gorącej spirali. Lampa konstrukcji Lilienfelda stanowiła etap pośredni pomiędzy stosowanymi wcześniej lampami gazowanymi z zimną katodą a lampą próżniową z gorącą katodą, tj. lampą Coolidge'a¹. Jednakże

dość skomplikowana konstrukcja i kłopoty podczas eksploatacji tej lampy spowodowały, że nie była ona rozpowszechniona i została wyparta przez prostsze i pewniejsze w działaniu lampy dwuelektrodowe Coolidge'a. Juliusz Lilienfeld, budując wiele różnych lamp rentgenowskich i patentując je, popadł nawet w konflikt z W. Coolidge. Sukces lampy Coolidge'a wynikał także z tego, że lampa ta powstawała we współdziałaniu środowisk naukowych i przemysłowych (dr W. Coolidge był w tym czasie kierownikiem Laboratorium Badawczego znanej firmy General Electric), podczas gdy prof. J. Lilienfeld funkcjonował z dala od środowisk przemysłowych i biznesowych. Jedyną taką lampę w Polsce zidentyfikowałem w Muzeum Marii Skłodowskiej-Curie w Warszawie (Ryc. 1).



Ryc. 1 Autor z unikalną lampą rentgenowską Lilienfelda w Muzeum Marii Skłodowskiej-Curie w Warszawie
Źródło: Archiwum własne.

W latach 70. ubiegłego wieku podejmowano w Polsce próby wytworzenia rentgenowskich źródeł do zastosowań we fluorescencji rentgenowskiej, m.in. na zlecenie **Akademii Górniczo-Hutniczej** w Krakowie wykonano w dawnych zakładach Unitra-Lamina w Piasecznie pojedyncze egzemplarze lamp rentgenowskich. Były to lampy z grubszą anodą transmisyjną (Mo, Cu), stanowiącą równocześnie filtr promieniowania. Ponieważ wzbudzano linie K^2 tych pierwiastków, więc napięcia anodowe były w zakresie 10-32 kV. Jako źródło elektronów wykorzystano w tych lampach działło elektronowe z czarno-białego kineskopu telewizora.

Zgłoszone zostały m.in. cztery patenty dotyczące lamp rentgenowskich:

- 1) *Rentgenowska lampa rozbieralna do analizy spektralnej i strukturalnej* – 38 098 z 1954 r., Zbigniew Bojarski (1921-2010) i Zbigniew Ziolkowski (Instytut Metalurgii Żelaza w Gliwicach),

¹ Wiliam Coolidge (1873-1975) – amerykański wynalazca, „ojciec” lampy rentgenowskiej, autor 83 patentów dotyczących konstrukcji lampy rtg.

² Serią linii K przyjęto nazywać monoenergetyczne promieniowanie rentgenowskie, będące wynikiem przejścia elektronu z powłoki wyższej (bardziej oddalonej od jądra atomu) na powłokę K, tj. najbliższą jądra.



- 2) *Miniaturowana lampa rentgenowska* – 106 760 z 1980 r., Wiesław Zaraska, Antoni Starzec, Jacek Mitosz (AGH w Krakowie),
- 3) *Lampa rentgenowska małej mocy* – 118 293 z 1982 r., Jerzy Massalski, Wiesław Zaraska (AGH w Krakowie),
- 4) *Lampa rentgenowska małej mocy* – 119 719 z 1983 r., Jerzy Massalski, Wiesław Zaraska (AGH w Krakowie).

W muzeum znajdują się liczne egzemplarze tych lamp. Ponadto do unikalnych eksponatów polskich lamp rentgenowskich zaliczyć należy także impulsowe lampy rentgenowskie, które budowano w **Instytucie Fizyki Plazmy i Mikrosyntezy** w Warszawie, w związku z realizacją badań nad kontrolowaną mikro-syntezą termojądrową, prowadzonych przez wybitnego specjalistę w tej dziedzinie prof. Sylwestra Kaliskiego (1925-1978).

Ponadto w muzeum znajduje się lampa rentgenowska do celów edukacyjnych wyprodukowana przez **Spółdzielnię Pracy Radiotechnika – Wrocław**.

Ze współczesnych osiągnięć w zakresie źródeł promieniowania X warto odnotować fakt, iż w dawnym **Instytucie Problemów Jądrowych** w Świerku jest wytwarzana tzw. igła fotonowa stosowana w brachyterapii guzów nowotworowych, która jest niczym innym, jak lampą rentgenowską z wydłużoną anodą. Napięcie anodowe jest regulowane w zakresie 5÷40 kV, a prąd anodowy w zakresie 0÷40 μ A. Zastosowanie igły fotonowej w medycynie zmniejsza narażenie pacjenta na infekcje i obniża koszty leczenia. Tylko trzy firmy na świecie produkują tego typu źródła promieniowania rentgenowskiego (Niemcy, Japonia, Stany Zjednoczone).

Same aparaty rentgenowskie do medycyny produkowano w Polsce zarówno przed II wojną światową, jak i po wojnie. Nie produkowano natomiast aparatów rentgenowskich dla przemysłu czy też dyfraktometrów, poza pewnymi pojedynczymi urządzeniami budowanymi pod kierunkiem prof. Juliana J. Auleytnera (1922-2003) w Instytucie Fizyki Polskiej Akademii Nauk w Warszawie.

Wśród licznych aparatów rentgenowskich przedwojennych producentów tylko dwa cenne eksponaty znajdują się w muzeum, tj.:

- 1) aparat rentgenowski z 1943 r. na 80 kV, 40-50 mA, firmy **Warsztat Elektromechaniczny i Elektromedyczny – Cz. Skirucha** – Warszawa, ul. Złota 60 (obecnie teren Złotych Tarasów),
- 2) aparat rentgenowski (rok ?) firmy **Aparaty i Instrumenty Lekarskie „Helioter”**, Lwów, ul. Akademicka 7 (aparaturę elektryczną i pomiarową wykonała firma F. Reiner&Co. z Wiednia).

Niestety nie udało się pozyskać cennego aparatu produkcji polskiej typ .XDG/90/30” z 1951 r. firmy Zakłady Wytwórcze Urządzeń Elektronowych T-12 (Wareł – Warszawa), jak również aparatu typ 8503 firmy Fabryka Aparatów Elektrycznych K. Szpotańskiego i Ska z 1939 r. (był używany m.in. do prześwietleń na FIS w Zakopanem) – znajduje się on w Muzeum Techniki w Warszawie.

Jeśli chodzi o okres powojenny, to w 1953 r. powołano **Fabrykę Aparatów Rentgenowskich (FAR)** przy ul. Markowskiej 18

(na terenach dawnej Mennicy). Trzon pracowników technicznych rekrutował się z dawnych zakładów Szpotańskiego oraz grupy pierwszych absolwentów sekcji Inżynierii Elektromedycznej Politechniki Warszawskiej. W 1954 r. uruchomiono produkcję pierwszych medycznych aparatów rentgenowskich. Mimo iż w tym samym roku Instytut Elektrotechniki opracował wstępny projekt pierwszego aparatu przemysłowego, nie doszło do uruchomienia produkcji tychże aparatów. Należy podkreślić, iż wytwarzane początkowo medyczne aparaty rentgenowskie to konstrukcje oparte na polskiej myśli technicznej.

W latach 1959-1960 w wyniku połączenia Fabryki Aparatów Rentgenowskich i Centralnych Warsztatów Napraw i Konserwacji Sprzętu Medycznego (zał. 1950 r.) powstała **Fabryka Aparatów Rentgenowskich i Elektromedycznych FAREL** przy ul. Markowskiej 18. Fabryka zyskała nowe budynki przy ul. Jagiellońskiej 74, gdzie mieści się do chwili obecnej. Z kolei w 1967 r. nastąpiło połączenie FAREL z Fabryką Urządzeń Medycznych przy ul. Grzybowskiej, wysiedlonej wskutek rozbudowy centrum Warszawy. Dziesięć lat później, w 1977 r., powstało Zjednoczenie Firm pod nazwą FARUM. W 1993 r. zostało ono przekształcone w **Fabrykę Aparatury Rentgenowskiej i Urządzeń Medycznych FARUM S.A.**

Efektom pracy i myśli polskich konstruktorów było opracowanie konstrukcji i wdrożenie do produkcji całej gamy aparatów rentgenowskich, począwszy od XD 1, a na XD 22 skończywszy. W naszym muzeum znajdują się cztery aparaty produkcji Farum, tj.:

- 1) **XD 4 – zestaw przewoźny połowy dla celów wojskowych 90 kV,**
- 2) **XD 8 – zestaw przenośny do zdjęć chirurgicznych „Portax” 60 kV,**
- 3) **XD 10 – zestaw stacjonarny do prześwietleń i zdjęć ogólnodiagnostycznych 100 kV,**
- 4) **XD 14 – zestaw jezdny „Mobilax” 120 kV, 200 mA.**

Ponadto w naszych muzealnych zbiorach można obejrzeć prototyp polskiego aparatu rentgenowskiego przeznaczonego do weterynarii „**Medivet – 01**” opracowanego przez firmę WBA z Kluczborka (Krzysztof Bocianek).

Znaczne osiągnięcia odnotowano w Polsce w zakresie budowy **wysokoenergetycznych urządzeń rentgenowskich**, jakimi są np. betatrony czy akceleratory liniowe. Otóż już w latach 1958-1962 w **Instytucie Elektrotechniki** zbudowano prototyp przemysłowego betatronu, który następnie zainstalowano w **Zakładzie Fizyki Instytutu Badań Jądrowych** w Świerku. Przeprowadzono tam prace modernizacyjne i zbudowano w ZDAU IBJ³ trzy sztuki betatronów (B-30S), które zostały zainstalowane do fotoaktywacyjnej analizy rud miedzi w Polkowicach, Lubinie i w Rudnej⁴. W latach 1970-1975 opracowano betatron mobilny BRM-30, przeznaczony do radiografii grubościennych wyrobów stalowych o grubościach 100 do 300

³ Zakład Doświadczalny Aparatury Unikalnej Instytutu Badań Jądrowych.

⁴ Obecnie już nie pracują (od 2004 r.) i zostały zastąpione analizatorami fluorescencji rentgenowskiej.

mm. Taki betatron został zainstalowany w 1977 r. w Laboratorium Badań Nieniszczących w Odlewni Żeliwa w Śremie, gdzie pracował bez przerwy do 2021 r.! Ponadto w IBJ opracowano prototyp mikrotronu, a następnie mobilny mikrotron radiograficzny (o parametrach 10 MeV i 800 R/min/m) na zamówienie Huty Stalowa Wola. Ostatnim produktem Instytutu Problemów Jądrowych jest mobilny akcelerator do radiografii przemysłowej Lillyput o energii fotonów 6 lub 9 MeV, których wyprodukowano 4 sztuki – jeden z nich pracuje we Wrocławskim Parku Technologicznym.

Ponadto w Instytucie Badań Jądrowych w Świerku we współpracy z francuską firmą CGR-MeV wyprodukowano w latach 1977-2004 około 100 akceleratorów terapeutycznych typu Neptun 10P (o energii fotonów 9 MeV). Większość z nich, tj. 33 sztuki, została zainstalowana w Polsce głównie do terapii w medycynie, ale 3 sztuki wyprodukowano do zastosowań przemysłowych. Jeden z tych akceleratorów pracował w fabryce Rafako w Raciborzu (w związku z realizacją programu budowy urządzeń dla energetyki jądrowej), drugi w odlewni Zamechu w Elblągu w latach 1994-2000 (został zdemontowany?), natomiast trzeci, zakupiony przez Zakłady Aparatury Chemicznej Metalchem w Opolu, nigdy nie został uruchomiony. Pojawił się również prototypowy akcelerator Limex (o energii 4 MeV), który zainstalowano w Centrum Onkologii w Warszawie. Na bazie tego akceleratora zbudowano następnie 5 akceleratorów typu Coline-4.

Ekspozycje w naszym muzeum pochodzą od **486 ofiarodawców**⁵, tj. z uczelni wyższych, instytutów naukowo-badawczych, różnych szkół, producentów aparatury rentgenowskiej, firm handlowo-usługowych, firm serwisowych, laboratoriów specjalistycznych, szpitali, gabinetów stomatologicznych, zakładów pracy czy wreszcie osób prywatnych z **kraju (318) i z zagranicy (168) z 25 państw**. Najwięcej darczyńców z zagranicy pochodzi z Niemiec (50), USA (31) czy Wielkiej Brytanii (20), ale są także ofiarodawcy z Francji, Holandii, Włoch, Czech, Szwajcarii, Austrii, Belgii, Japonii, Finlandii, Słowacji, Danii, Białorusi, Izraela, Hiszpanii, Irlandii, Rumunii, Kanady, Szwecji, Finlandii, Ukrainy, Australii czy nawet Zjednoczonych Emiratów Arabskich.

Należy wyraźnie zaznaczyć, że to unikalne na świecie muzeum miało szansę powstać i nadal się rozwijać dzięki zrozumieniu oraz życzliwości licznych ofiarodawców. Wielu z nich,

⁵ Pełen wykaz ofiarodawców (z imienia i nazwiska) jest dostępny na stronie <https://muzeum.po.opole.pl> link – zbiory/podziekowania/ofiarodawcy.

Die Idee eines Röntgenbands
Die Sammlung von Röntgenröhren im Museum der Technischen Universität Oppeln

Anna-Katharina Kötter

Oppeln:

Museum der Technischen Universität Oppeln und der Röntgenröhren
Protschkouda-Strasse 9/c
Gebäude V, 1. Stock
PL-45252 Oppeln

Alles begann mit dem Wunsch von Dr. Grzegorz Jeziński, seinen Studenten den Einsatz von Beryllium bei Röntgenröhren zu zeigen. In der Röntgentechnik werden Fenster aus Materialien niedriger Ordnungszahl und sehr geringer Dichte hergestellt, die Röntgen- und Gammastrahlen hindurchlassen, gleichzeitig jedoch der Last des Luftdrucks gegen Vakuum standhalten und somit eine Gasbarriere bilden. Für diese Röntgenfenster eignet sich das Leichtmetall Beryllium besonders gut, das zudem sehr stabil gegenüber Verformungen ist. Dr. Jeziński, der neben seiner Tätigkeit als Dozent an der Technischen Universität Oppeln auch professionell in der industriellen Röntgen-Bildverarbeitung beschäftigt war, wendete sich 2009 an die Firma NDT System. Diese Firma, die auf den Vertrieb von Röntgenausstattung und Zubehör spezialisiert ist, schenkte ihm sogleich drei verschiedene Röntgenröhren, die sich von der schon in seinem Besitz befindlichen Röhre unterscheiden. Erstmals kam ihm daraufhin die Idee, eine Röntgenröhrensammlung ins Leben zu rufen.

In den darauffolgenden Jahren erweiterte Dr. Jeziński seine zunächst private Sammlung auf eine beeindruckende Größe, katalogisierte die Objekte und stellte sie in seiner Garage aus – bis das Platzangebot erschöpft war. An einem Abend mit Röntgenstrahlung jedoch, den Dr. Jeziński in seinem Haus an einem 8. November organisierte – dem Jahrestag der Entdeckung der Röntgenstrahlen – war der Rektor der Tech-

Abb. 1
Museum der Technischen Universität Oppeln und der Röntgenröhren.



92



Abb. 2
Vitrine mit einem Teil moderner Röntgenröhren.

nischen Universität Oppeln von den Ausstellungstücken so begeistert, dass er ihnen gerne einen angemessenen Ausstellungsraum in den Universitätsgebäuden widmen wollte. Die Ausstellung der Röntgenröhren sollte mit einem Museum über die Anfänge der Technischen Universität Oppeln verbunden werden, das zu ihrem 45-jährigen Bestehen geplant war. Ein Jahr lang dauerte der Umbau des Dachbodens eines Kasernengebäudes auf dem Universitätsgelände zu einem professionellen Ausstellungsraum und wurde schließlich am 8. November 2011 eröffnet. 100 Jahre nachdem Wilhelm Conrad Röntgen für seine Entdeckung den Nobelpreis für Physik erhalten hatte.

Die Sammlung umfasst mittlerweile über 1.200 Objekte. Sie enthält Röntgenröhren von Mikrofokusröntgenröhren bis hin zu Hochleistungs-röntgenröhren, mit denen ein breites Anwendungsspektrum in den Bereichen Medizin, Industrie und Materialforschung verbunden ist.

Zusätzlich zu Röntgenröhren werden auch Blümmenstellungen, Gehäuse von Röntgenapparaturen und ganze Röntgengeräte aus verschiedenen Anwendungsfeldern ausgestellt. Gleichrichteröhren, Röntgenhalbleiterkammer, Röntgenlinien und Strahlensimeter ergänzen die umfangreiche Sammlung, die sich auf einer Fläche von über 300 m² erstreckt. Die Exponate wurden dem Museum aus der ganzen Welt gestiftet.

Weitere Informationen unter:

www.muzeum.po.opole.pl
Das Museum kann ganzjährig nach vorheriger Absprache besucht werden.

Begegnungen mit Röntgen in Museen und Sammlungen

93

Ryc. 2 Wydawnictwo Muzeum Röntgena w Remscheid-Lennep

a w szczególności z zagranicy, nie tylko ofiarowuje ekspozycje do muzeum, ale także pokrywa koszty ich transportu do Polski. Nasze muzeum cieszy się dużą popularnością w szczególności wśród osób zajmujących się zawodowo wykorzystywaniem promieniowania X do różnych celów. Zostało ono również docenione za granicą, o czym może świadczyć fakt, iż Niemieckie Muzeum Rentgena w Remscheid-Lennep w wydanej w 2020 r. publikacji pt. *WILHELM KONRAD RÖNTGEN – na tropie promieni X* uznało za celowe przedstawienie w niej również kolekcji lamp rentgenowskich, jaka znajduje się na naszej Politechnice Opolskiej (Ryc. 2). Z kolei Amerykańskie Stowarzyszenie Kolekcjonerów Lamp Elektronowych (Tube Collectors Association) zakończyło swój e-mail tymi słowami: „Profesor Röntgen, gdziekolwiek on jest, byłby zadowolony”.

Nasze muzeum jest członkiem Stowarzyszenia Muzeów Uczelnianych⁶ z siedzibą w Warszawie. Stowarzyszenie to wydało katalog pt. *Muzea uczelniarne. Katalog* (Warszawa 2017), a także wzbogaconą wersję anglojęzyczną: *Treasure Houses of Polish Academic Heritage* (Warszawa 2020).

W muzeum gromadzona jest także szeroko pojęta wiedza dotycząca promieniowania rentgenowskiego. Są to m.in. katalogi, prospekty czy foldery dotyczące poszczególnych ekspozycji, kserokopie patentów (Polska – 50 i USA – 2410), a także liczne publikacje książkowe krajowe i zagraniczne.

Na dzień 31 października 2021 r. muzeum nasze posiada ogółem **1400 ekspozycji** – zostały one szczegółowo przedstawione na załączonych tabelach. Jak można zauważyć, opierając się na załączonym wykazie ekspozycji, nasze muzeum to już nie tylko muzeum lamp rentgenowskich, ale możliwie wszystkiego, co dotyczy i wiąże się z promieniowaniem rentgenowskim.

⁶ <http://muzeauczelniarne.pl>



Lampy rentgenowskie (792)		Główki aparatów rentgenowskich (48)	
1. Lampa Crookesa	1	43. Kotpaki do dentyometrii medycznej	5
2. Lampy jonowe gazowane	6	44. Główki dla security	8
3. Lampy z anodą stałą (szklane)	229	45. Główki do stomatologii	38
4. Lampy z anodą stałą (metalowo-ceramiczne)	54	46. Głowica dla przemysłu spożywczego	2
5. Lampy z anodą wirującą (W)	68	Wzmacniacze obrazu rentgenowskiego (23)	
6. Lampy z anodą wirującą (Mo)	9	47. Wzmacniacze w obudowie	8
7. Lampy do tomografu	10	48. Wzmacniacze „gołe”	10
8. Lampy do dyfrakcji (szklane)	195	49. Układy optyczne	3
9. Lampy do dyfrakcji (metalowo-ceramiczne)	25	50. Monitory medyczne	2
10. Lampy do fluorescencji	140	Detektory cyfrowe do obrazowania (27)	
11. Lampy impulsowe	12	51. Detektory liniowe	20
12. Prototypy lamp do fluorescencji (Polska)	43	52. Detektory typu płaski panel	2
Lampy inne (61)		53. Kamery CCD	3
13. Kenotrony (lampy prostownicze wysokiego napięcia)	42	54. Folie GEM	2
14. Lampy analizujące (stosowane w radioskopii)	11	Optyka rentgenowska (5)	
15. Fotopowielacze	5	55. Polikapilary rentgenowskie	2
16. Tyratrony	3	56. Soczewki rentgenowskie typu LIGA	2
Inne źródła rentgenowskie (6)		57. 2-wymiarowe lustro ogniskujące	1
17. Źródło X do litografii	1	Różne (98)	
18. Źródło X „na taśmę klejącą”	1	58. Ekranu fluorescencyjne	4
19. Źródło X Cool	1	59. Dyfraktometry	3
20. Źródło z mikroogniskiem	2	60. Kamery do dyfrakcji	19
21. Igła fotonowa (Polska)	1	61. Dentyometrii do radiogramów	2
Źródła wysokoenergetyczne/elementy (14)		62. Negatoskopy	4
22. Betatron przenośny	1	63. Cewka Ruhmkorffa	1
23. Torus od betatronu	3	64. Wzorce do badań	11
24. Falowód od akceleratora liniowego	1	65. Filtry	4
25. Działo elektronowe od akceleratora liniowego	2	66. Luminofory	5
26. Magnetron od akceleratora	2	67. Gettery	3
27. Filtry wyrównujące wiązkę X w akceleratorze	5	68. Parawany rtg	2
Aparaty rentgenowskie (96)		69. Fartuchy ochronne	5
28. Aparaty medyczne	10	70. Okulary ochronne	4
29. Aparaty stomatologiczne	10	71. Rękawice ochronne	3
30. Aparaty mamograficzne	2	72. Ręczna wywoływarka do błon w stomatologii	1
31. Aparaty dentyometryczne	1	73. Artystyczne fotografie rentgenowskie	16
32. Aparaty do terapii powierzchniowej	2	74. Radiogram wielkoformatowy (autobus)	1
33. Aparaty do weterynarii	4	75. Fotografia Wilhelma Rentgena	1
34. Aparaty do NDT (przemysłowe)	62	76. Suwaki dozymetryczne/radiograficzne	6
35. Aparat dla rolnictwa	1	77. Medale pamiątkowe z Rentgenem	3
36. Aparat rentgenowski do security	1	Sprzęt pomiarowo-dozymetryczny (141)	
37. Analizator XRF (przenośny)	2	78. Mierniki promieniowania jonizującego	69
38. Analizator XRF (stołowy)	1	79. Komory jonizacyjne	26
Kotpaki aparatów medycznych (68)		80. Liczniki proporcjonalne	4
39. Kotpaki ogólne	42	81. Liczniki Geigera-Mullera	22
40. Kotpaki do tomografii	5	82. Scyntylatory	5
41. Kotpaki do angiografii	4	83. Liczniki scyntylicyjne	14
42. Kotpaki do mammografii	12	84. Detektor krzemowo-litowy	1

Siedziba muzeum mieści się na terenie II kampusu Politechniki Opolskiej przy ul. Prószkowskiej 76 w budynku nr 5 na III piętrze i zajmuje powierzchnię ponad 200 m² w trzech salach. Organizacyjnie Muzeum Politechniki Opolskiej i Lamp Rentgenowskich podlega prorektorowi ds. ogólnych i operacyjnych uczelni. Nadzór nad muzeum sprawuje jedna osoba (Grzegorz Jezierski).

Muzeum czynne jest od wtorku do piątku w godz. 9.00-14.00, po wcześniejszym uzgodnieniu istnieje możliwość zwiedzania również w innym terminie (np. w sobotę czy w niedzielę). Na stronie internetowej Politechniki Opolskiej znajduje się ikona kierująca do muzeum. Można tam uzyskać wiele informacji na temat samego muzeum oraz odbyć wirtualną wycieczkę po tym obiekcie. 