



# Nowoczesna edukacja techników elektroradiologii – doświadczenia Uniwersytetu Rzeszowskiego

## Modern education of radiographers – experience of the University of Rzeszów

Agata Piechota

Studenckie Koto Naukowe „Młoda Elektroradiologia” przy Katedrze Elektroradiologii, Wydziału Medycznego, Uniwersytetu Rzeszowskiego, piechotaagata96@gmail.com

### Wprowadzenie

Kształcenie w zakresie radiologii było istotnym problemem od początku jej powstania. Również w Polsce, we wszystkich okresach historii tej dyscypliny temat dotyczący edukacji był istotny [1, 2].

Postęp, jaki dokonuje się w radiologii, szczególnie w ostatnim czasie, wymusza także konieczność zmiany systemu edukacji techników elektroradiologii. Najistotniejsze to danie przyszłym adeptom jak najbardziej praktycznych możliwości szkolenia się zarówno w obsłudze sprzętu diagnostycznego, ale także pracy z użyciem konsol roboczych. Należy zdać sobie sprawę, że stworzenie takich warunków jest trudne z punktu widzenia logistycznego, a także może być kosztowne. W różnych ośrodkach szkolących techników elektroradiologii takie próby są podejmowane w różnym zakresie. Autorka pragnie przedstawić doświadczenia Katedry Elektroradiologii Wydziału Medycznego Uniwersytetu Rzeszowskiego. Jednostka ta została powołana do życia w roku 2013 i od razu zaczęto wdrażać program zmierzający do prowadzenia nauczania praktycznego w warunkach jak najbardziej zbliżonych do rzeczywistych.

W pierwszym etapie, w pomieszczeniach znajdujących się w przyziemiu, przeznaczonych pierwotnie na magazyny, stworzono trzy pracownie radiologiczne. Pracownie te są pełnoochronne z punktu ochrony radiacyjnej. Każda składa się z pomieszczenia, w którym zamontowany jest aparat rentgenowski

oraz ze sterowni. Pomieszczenia te oddzielone są szybą ołowową. W dwóch pracowniach zainstalowano dwustanowiskowe aparaty rentgenowskie, a w trzecim mamograf oraz pantomograf. Wszystkie aparaty zamontowane w wyżej wymienionych pracowniach to aparaty wycofane z eksploatacji, ale całkiem jeszcze sprawne, a – przed zamontowaniem – poddane przeglądowi oraz niezbędnym regulacjom. Wszystkie zostały zakupione za przysłówkową złotówkę. W pracowniach z aparatami do radiografii zainstalowano sprawne systemy do radiografii pośredniej pozyskane po wycofaniu z eksploatacji ze szpitala, który wprowadził system do radiografii cyfrowej bezpośredniej. W ten sposób stworzono warunki jak w „normalnych” pracowniach rentgenowskich. Aby móc wykonywać badania z użyciem promieniowania rentgenowskiego, niezbędne jest stosowanie fantomów. Oczywiście istnieją profesjonalne fantomy pozwalające prowadzić badania rentgenowskie całego ciała albo poszczególnych obszarów anatomicznych. Wykonano serie badań takich urządzeń, ale nie zdecydowano się na zakup ze względu na wysokie koszty. Zakupiono jednak bardzo prosty fantom symulujący złamanie kości ramiennej.

W nowoczesnych pracowniach radiologicznych wszystkie generowane obrazy mają formę cyfrową. Niezbędne jest więc ich przetwarzanie przy pomocy stacji roboczych. Dlatego stworzono pracownię komputerową. Wyposażona jest w sieć utworzoną przez serwer oraz 14 komputerów klienckich.

114

### Streszczenie

**A**utor przedstawia doświadczenia Katedry Elektroradiologii Wydziału Medycznego Uniwersytetu Rzeszowskiego w zakresie edukacji studentów kierunku elektroradiologia.

**Słowa kluczowe:** elektroradiologia, edukacja

### Abstract

**T**he author presents the experience of the Chair of Electroradiology of the Medical Faculty of the University of Rzeszów in the field of education of students – radiographers.

**Key words:** electroradiology, education

otrzymano / received:

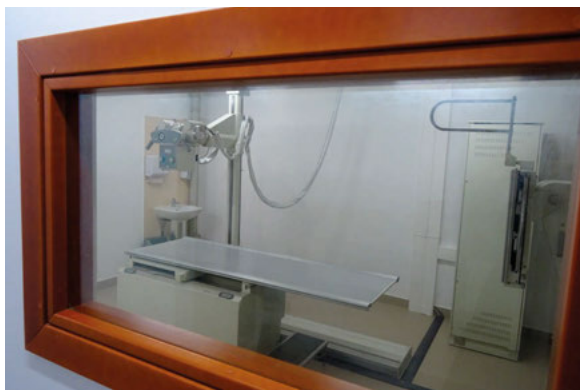
15.03.2019

poprawiono / corrected:

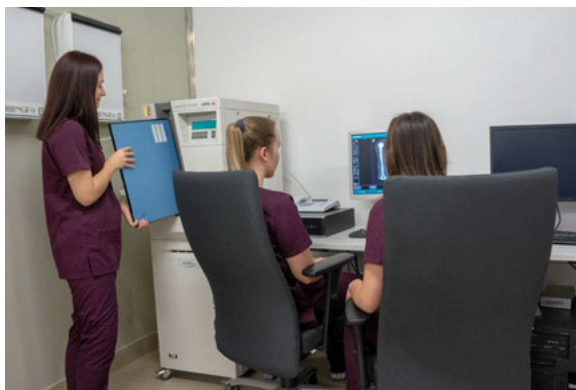
02.04.2019

zaakceptowano / accepted:

08.04.2019



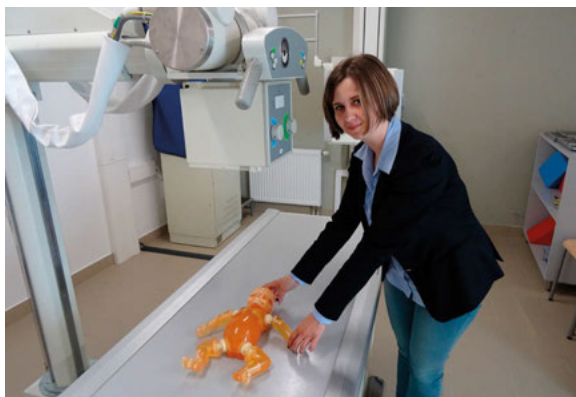
**Rys. 1** Pracownia nr 1 z dwustanowiskowym aparatem rtg



**Rys. 5** System radiografii cyfrowej pośredniej



**Rys. 2** Pracownia z mammografem i pantografem



**Rys. 6** Badanie rtg z użyciem fantomu do catego ciała



**Rys. 3** Badanie fantomu w pracowni rtg



**Rys. 7** Fantom symulujący złamania kości ramiennej



**Rys. 4** Pracownia rtg – wykonywanie badania rtg

Na serwerze zainstalowano zanonimizowane przypadki badań obrazowych, które można ściągać i przeglądać na komputerach klienckich w sposób maksymalnie zbliżony do typowej oceny radiologicznej w systemach PACS. Transmisja odbywa się z wykorzystaniem protokołu DICOM. Jako oprogramowanie serwera wykorzystywany jest darmowy program Conquest DICOM 1.4.17, natomiast jako oprogramowanie stacji klienckich program eFilm 1.5.3, zgodnie z warunkami licencji darmowej dla zastosowań niekomercyjnych.

Uzupełnieniem powyższej infrastruktury jest sala seminaryjna, w której prowadzi się klasyczne zajęcia. Jest tam jednak dodatkowa możliwość, tzn. możliwość podglądu do pracowni TK i MR (są to pracownie przeznaczone do badań naukowych) zlokalizowanych w tym samym budynku. Można w ten sposób oglądać prace techników elektroradiologii prowadzących badania zarówno ludzi, jak i innych obiektów.



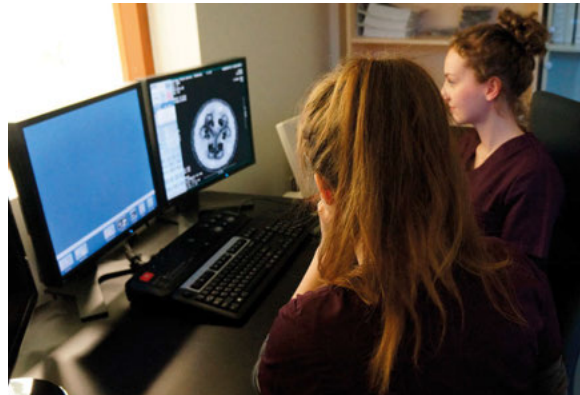
**Rys. 8** Radiologiczna pracownia komputerowa



**Rys. 11** Pracownia TK – badanie fantomu



**Rys. 9** Radiologiczna pracownia komputerowa



**Rys. 12** Pracownia TK – konsola technika



**Rys. 10** Pracownia seminaryjna

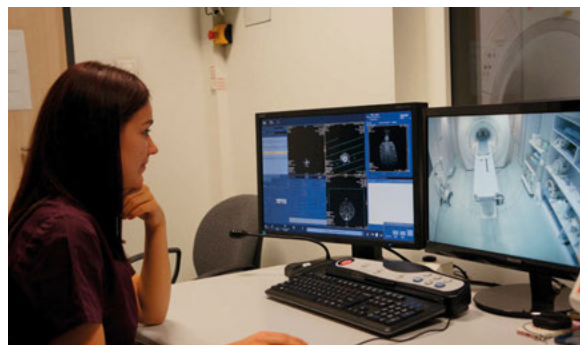


**Rys. 13** Pracownia MR – badanie fantomu

Jak wspomiano, w budynku, gdzie są zlokalizowane pracownia rtg, pracownia komputerowa oraz sala seminaryjna, znajdują się pracownie tomografii komputerowej, rezonansu magnetycznego, densytometrii oraz pomieszczenie z zainstalowaną drukarką 3D. Aby pozwolić studentom na samodzielną pracę z wyżej wymienionymi urządzeniami, stosuje się do badań owocowe. W ten sposób można przygotować się do pracy z pacjentami.

Ciekawym uzupełnieniem jest także ekspozycja historyczna, gdzie zgromadzono kilka zabytkowych aparatów rentgenowskich, stary tomograf komputerowy, a także plansze opisujące początki polskiej radiologii.

Te wszystkie możliwości stają się dostępne dla studentów Katedry Elektrodiagnostyki Wydziału Medycznego Uniwersytetu Rzeszowskiego od niedawna, ponieważ w tym roku kończy się realizacja opisanego powyżej projektu. Jego podsumowaniem




**Rys. 14** Pracownia MR – konsola technika





jest klip, który można obejrzeć pod adresem: <https://www.facebook.com/INDEKS.TV/videos/370586290462396/>

Oczywiste jest, że oprócz aparatury do szkolenia studentów, bardzo ważna jest także kadra, która prowadzi dydaktykę. Dlatego warto podkreślić, że na przełomie roku 2018/2019 aż 7 pracowników Katedry Elektro radiologii otworzyło przewody doktorskie. 

## Literatura

1. Z. Grudziński: *O warunkach rozwoju radiologii lekarskiej w Polsce i jej nauczaniu na wydziałach lekarskich*, Polski Przegląd Radiologii, 3, 1928, 39-49.
2. T. Kaniowski: *Miejsce radiologii wśród współczesnych dyscyplin klinicznych i aktualne problemy związane z jej nauczaniem*, Polski Przegląd Radiologii i Medycyny Nuklearnej, 40(2), 1976, 75-80.



Rys. 15 Pracownia densytometrii



Rys. 16 Pracownia druku 3D



Rys. 17 Ekspozycja historyczna

reklama

# POLON-ALFA

PRODUCENT APARATURY DO POMIARU  
PROMIENIOWANIA JONIZUJĄCEGO OD 1957 ROKU

- monitoring radiacyjny (prom. gamma i neutronowe)
- pomiar promieniowania X i gamma
- wykrywanie i pomiar stopnia skażenia powierzchni nuklidami alfa, beta i gamma
- pomiar względnej aktywności próbek (np. przy pomiarze jodochwytności tarczycy)
- analiza badanych izotopów promieniotwórczych (analiza spektrometryczna oraz ilościowa)
- monitorowanie warunków pracy z możliwością bezpośredniego odczytu mierzonych wartości i sygnalizacji przekroczenia ustawionych progów alarmowych
- wzorcowanie aparatury dozymetrycznej w akredytowanym Laboratorium Wzorcuującym Urzędów Dozymetrycznych

Monitoring radiacyjny  
ZR - 2MR



Radiometr RK-100-2  
z sondą zewnętrzną RK-100



Radiometr uniwersalny  
RUM-2



Polon-Alfa Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp.k.

85-861 Bydgoszcz, ul. Glinki 155, tel. 52 36 39 261, [www.polon-alfa.pl](http://www.polon-alfa.pl), e-mail: [polonalfa@polon-alfa.pl](mailto:polonalfa@polon-alfa.pl)