

MARCIN BEKAS, KRZYSZTOF A. PACHOCKI, ZDZISŁAW RÓŻYCKI, KAMIL WIEPRZOWSKI,  
EWA FABISZEWSKA<sup>1</sup>

OCENA APARATÓW MAMMOGRAFICZNYCH W POLSCE  
POD KĄTEM SPEŁNIENIA WYMAGAŃ AKTUALNYCH PRZEPISÓW  
OCHRONY RADIOLOGICZNEJ

EVALUATION OF MAMMOGRAPHIC UNITS IN POLAND IN THE VIEW  
OF CURRENT REQUIREMENTS OF RADIATION PROTECTION  
REGULATIONS

Zakład Ochrony Radiologicznej i Radiobiologii, Państwowy Zakład Higieny  
00-791 Warszawa, ul. Chocimska 24

Kierownik Zakładu: dr K. A. Pachocki

e-mail: mbekas@pzh.gov.pl.

<sup>1</sup>Zakład Fizyki Medycznej

Centrum Onkologii – Instytut im. Marii Skłodowskiej-Curie

02-781 Warszawa, ul. Roentgena 5

Kierownik Zakładu: dr W. Bulski

*Analizowano wiek, rozmieszczenie oraz wyposażenie aparatów mammograficznych wykorzystywanych w placówkach służby zdrowia na terenie kraju. Informacje uzyskano za pośrednictwem ankiet przeprowadzonych we współpracy z wojewódzkimi stacjami sanitarno-epidemiologicznymi. Otrzymane z ankiet informacje pozwoliły ocenić jaka część użytkowanych aparatów nie spełnia aktualnych wymogów eksploatacyjnych bądź konstrukcyjnych, a przez to stanowiących potencjalne zagrożenie dla pacjentek.*

**Słowa kluczowe:** rentgenodiagnostyka, mammografia, kontrola jakości

**Key words:** diagnostic radiology, mammography, quality control

#### WSTĘP

Celem badania mammograficznego jest wychwycenie jak najwcześniejszych zmian strukturalnych w tkance sutka (jeszcze nie wykrytych innymi metodami) lub weryfikacja podejrzewanych zmian wykrytych np. metodą palpacyjną. Każde badanie rentgenowskie, w tym także zdjęcia sutków, niosą określone ryzyko wywołania nowotworu u osoby badanej (jako skutku napromieniowania). Wiarygodny wynik badania diagnostycznego i obniżenie do minimum ryzyka związanego z narażeniem pacjentek na promieniowanie jonizujące (wartości dawki promieniowania) dać może jedynie nowoczesna aparatura spełniająca określone wymogi. Okresowe zbieranie danych o stosowanych w Polsce mammografach miało na celu stworzenie bazy danych do wielopłaszczyznowych analiz.

## MATERIAŁ I METODY

Zakład Ochrony Radiologicznej i Radiobiologii Państwowego Zakładu Higieny już czterokrotnie: w latach 1994, 1995, 1997 oraz 2003, za pośrednictwem ankiet rozsyłanych do 49 oddziałów/sekcji ochrony radiologicznej wojewódzkich stacji sanitarno-epidemiologicznych (OOR/S WSSE)<sup>1</sup> we wszystkich dawnych województwach, przeprowadził zbieranie danych dotyczących rentgenowskich aparatów mammograficznych. Niektóre z danych, o które pytano w ankiecie wykraczały poza podstawowy zakres informacji znajdujących się w ewidencji OOR/S WSSE. Dlatego pracownicy OOR/S rozsyłali ankietę do poszczególnych pracowni mammograficznych lub wypełniali ją na podstawie informacji uzyskiwanych telefonicznie albo podczas przeprowadzania rutynowych kontroli.

Zgodnie z obowiązującą w latach 1986-2002, jak i obecną ustawą *Prawo atomowe*, stosowanie aparatury rentgenowskiej do celów medycznych wymaga uzyskania zezwolenia właściwego terenu państwowego wojewódzkiego inspektora sanitarnego (za wyjątkiem jednostek służby zdrowia podległych MON i MSWiA, dla których zezwolenia wydaje własna służba sanitarna tych resortów) [10]. Niezależnie od tego, w ramach obowiązku sprawowania nadzoru, OOR/S WSSE okresowo przeprowadzają w każdej pracowni rentgenowskiej kontrolę warunków pracy. Dzięki temu w ewidencji prowadzonej przez OOR/S WSSE znajdują się, w miarę dokładne i aktualne, dane o wszystkich aparatach rentgenowskich użytkowanych na danym terenie nadzorowanym przez właściwą terenowo WSSE, w tym także dane odnoszące się do aparatów mammograficznych.

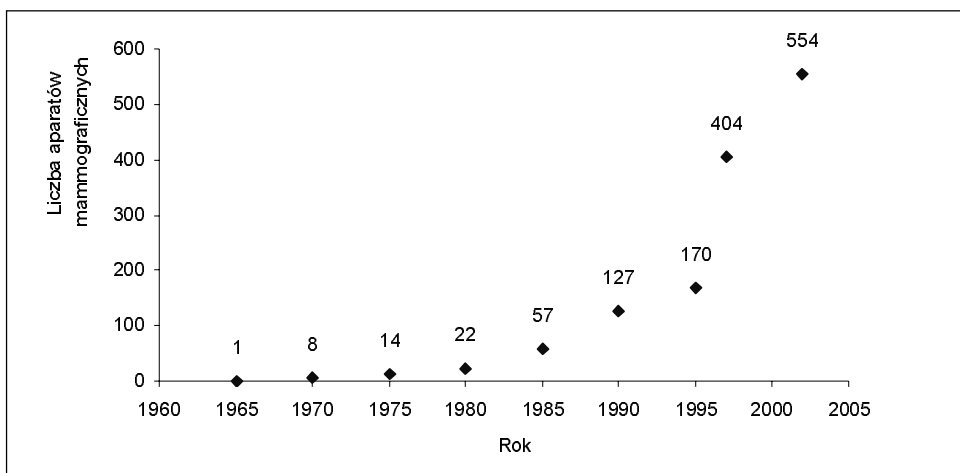
Każda ankietą przeprowadzana w kolejnych latach zawierała wypełnione formularze z danymi zebranymi podczas poprzedniego ankietowania. W ten sposób dane były weryfikowane zgodnie ze stanem aktualnym oraz uzupełniane o dane dotyczące nowych aparatów. Wiarygodność zgromadzonych danych wydaje się być bardzo wysoka i łatwa do weryfikacji. Ze względu na dynamizm zachodzących zmian oczywisty jest fakt, iż dane zbierane w ankiecie odzwierciedlają stan w określonym momencie. Dane zgromadzone w wyniku przeprowadzenia w/w ankiet wykorzystano także w opracowaniach [1, 7, 8, 9].

## WYNIKI BADAŃ I ICH OMÓWIENIE

Na podstawie danych z ankiety przeprowadzonej w roku 1995 oraz przy założeniu, iż pierwsze zainstalowane aparaty były aparatami nowymi i używanymi aż do fizycznego zużycia, można wnioskować, iż początek badań mammograficznych w Polsce miał miejsce w roku 1965 (Ryc. 1). W latach następnych przyrost liczby mammografów był bardzo powolny – do około 20 aparatów w roku 1980 i około 60 aparatów w roku 1985.

Szybki przyrost liczby mammografów nastąpił dopiero po 1985 r., a w szczególności po roku 1990: od ok. 130 aparatów – do 554 w roku 2002 zlokalizowanych w 508 pracowniach (Tab. I). Ogólny wzrost liczby mammografów od roku 1995 do 2002 wyniósł 3,3 razy. Największy – w województwie świętokrzyskim i opolskim (odpowiednio 12-sto i 9-cio krotny) oraz w województwie mazowieckim (5-cio krotny). W najmniejszym stopniu zmieniła się liczba aparatów w województwie łódzkim (ok. 1,7 krotny). Z danych na rok 2002 wynika, że najwięcej aparatów znajduje się w województwie mazowieckim (100), śląskim (75), wielkopolskim (50) i dolnośląskim (49). Relatywnie wyższą pozycję w latach 1995 i 1997 utraciło województwo łódzkie (obecnie 28 aparatów). Przyrost liczby mammografów dokonywał się przede wszystkim na drodze zakupów aparatów nowych, ale także drogą zakupów aparatów używanych pochodzących głównie z Niemiec.

<sup>1</sup> Obecnie: Działy/Sekcje Higieny Radiacyjnej.



Ryc. 1. Liczba mammografów instalowanych w Polsce w latach 1965-2002  
The number of mammography units installed in Poland in the years 1965-2002

Tabela I. Liczba mammografów w poszczególnych województwach w latach 1995, 1997 i 2002.  
Number of mammography units in particular voivodeships in years 1995, 1997 and 2002

| Lp.     | Województwo         | Liczba aparatów w latach |                     |      | Przyrost liczby aparatów w 2002 w stosunku do 1995 r. [%] |
|---------|---------------------|--------------------------|---------------------|------|---|
|         |                     | 1995 <sup>(1)</sup>      | 1997 <sup>(1)</sup> | 2002 |   |
| 1       | Mazowieckie         | 21                       | 66                  | 100  | 476,2   |
| 2       | Śląskie             | 23                       | 63                  | 75   | 326,1   |
| 3       | Wielkopolskie       | 18                       | 35                  | 50   | 277,8   |
| 4       | Dolnośląskie        | 14                       | 35                  | 49   | 350,0   |
| 5       | Małopolskie         | 15                       | 34                  | 42   | 280,0   |
| 6       | Pomorskie           | 11                       | 21                  | 36   | 327,3   |
| 7       | Zachodniopomorskie  | 10                       | 29                  | 33   | 330,0   |
| 8       | Podkarpackie        | 5                        | 16                  | 28   | 560,0   |
| 9       | Łódzkie             | 16                       | 30                  | 28   | 175,0   |
| 10      | Lubelskie           | 9                        | 20                  | 27   | 300,0   |
| 11      | Kujawsko-Pomorskie  | 13                       | 18                  | 26   | 200,0   |
| 12      | Warmińsko-Mazurskie | 4                        | 11                  | 15   | 375,0   |
| 13      | Lubuskie            | 5                        | 5                   | 14   | 280,0   |
| 14      | Świętokrzyskie      | 1                        | 6                   | 12   | 1200,0  |
| 15      | Podlaskie           | 4                        | 9                   | 10   | 250,0   |
| 16      | Opolskie            | 1                        | 6                   | 9    | 900,0   |
| Łącznie |                     | 170                      | 404                 | 554  | 325,9   |

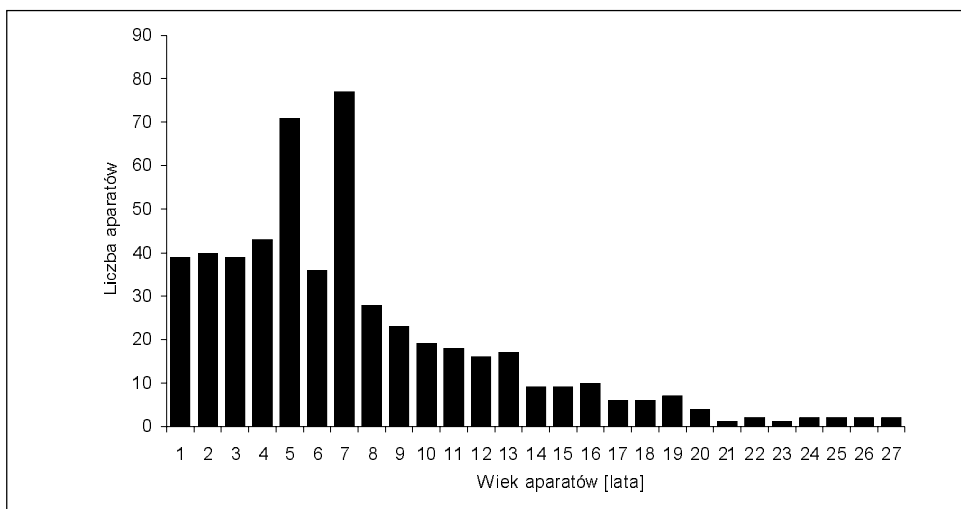
<sup>(1)</sup> Dane po uwzględnieniu nowego podziału administracyjnego kraju

W roku 1995 aż 31,2% aparatów stanowiły już wówczas przestarzałe mammografy wyprodukowane przez firmę TuR w dawnym NRD (Tab. II). W 2002 r. aparaty te stanowiły już tylko 3,1%. Zmniejszył się także udział aparatów firmy Soredex (Finlandia) z 7,6% do 2,3%. Podaż aparatów mammograficznych do 2002 roku opanowana była głównie przez takie firmy jak Lorad (USA), Philips (Holandia), GE Medical Systems (USA), Siemens (Niemcy) i nieistniejącą już firmę Elscint (Izrael) oraz Bennett (USA). Łączny udział tych firm w roku 2002 wynosił 74% aparatów. Wyraźnie od roku 1995 rósł udział fińsko-niemieckiej firmy Instrumentarium – zakup 28 szt. aparatów serii Alpha i fińskiej firmy Planmed – zakup 27 szt. aparatów serii Sophia. Stosunkowo niewiele jest aparatów firm włoskich i japońskich. Użytkowane są także 4 mammografy typu „Mamo” wyprodukowane przez Zakład Doświadczalny Aparatury Jądrowej Instytutu Problemów Jądrowych w Świerku (modyfikacja aparatu serii „Flat” włoskiej firmy Metaltronica).

Tabela II. Producenci mammografów użytkowanych w Polsce w latach 1995, 1997 i 2002  
Manufactures of mammography units employed in Poland in years 1995, 1997 and 2002

| Producent              | Liczba aparatów i ich udział procentowy |       |        |       |        |       |
|------------------------|---|-------|--------|-------|--------|-------|
|                        | 1995                                    |       | 1997   |       | 2002   |       |
|                        | liczba                                  | %     | liczba | %     | liczba | %     |
| Bennett                | 1                                       | 0,6   | 34     | 8,4   | 48     | 8,7   |
| Elscint                | 4                                       | 2,4   | 60     | 14,9  | 65     | 11,7  |
| GE Medical Systems     | 20                                      | 11,8  | 43     | 10,6  | 69     | 12,5  |
| Instrumentarium        | 1                                       | 0,6   | 4      | 1     | 28     | 5,1   |
| Lorad                  | 6                                       | 3,5   | 73     | 18,2  | 106    | 19,1  |
| Philips                | 37                                      | 21,8  | 84     | 20,8  | 71     | 12,8  |
| Picker                 | 1                                       | 0,6   | 1      | 0,2   | 2      | 0,4   |
| Planmed                | 2                                       | 1,2   | 3      | 0,7   | 27     | 4,9   |
| Siemens                | 14                                      | 8,2   | 23     | 5,7   | 51     | 9,2   |
| Soredex                | 13                                      | 7,6   | 17     | 4,2   | 13     | 2,3   |
| Toshiba                | 1                                       | 0,6   | 1      | 0,2   | 3      | 0,5   |
| TuR                    | 53                                      | 31,2  | 50     | 12,4  | 17     | 3,1   |
| Villa Sistemi Medicali | 2                                       | 1,2   | 5      | 1,2   | 4      | 0,7   |
| Inne                   | 15                                      | 8,7   | 6      | 1,5   | 50     | 9,0   |
| Razem                  | 170                                     | 100,0 | 404    | 100,0 | 554    | 100,0 |

Wśród 554 aparatów użytkowanych w roku 2002 dla 25 (4,5%) nie udało się określić roku produkcji. W pozostałej grupie 529 aparatów – 232 aparaty (42 %) były w wieku do 5 lat (Ryc. 2). W wieku do 10 lat było 415 (75%) aparatów. Wśród 114 (21%) aparatów starszych, wyprodukowanych przed rokiem 1991, w przedziale wieku 10-15 lat było 69 (12,5%) aparatów, a w przedziale 15-20 lat 33 aparaty (6%). W wieku 20-27 lat było 10 aparatów (1,8%), a dwa aparaty miały nawet 34 lata. Wśród najstarszych dominowały róż-



Ryc. 2. Rozkład wieku aparatów mammograficznych używanych w Polsce w 2002 roku  
Years of age distribution of mammography units employed in Poland in year 2002

ne modele aparatów mammoDiagnost firmy Philips, znajdowały się też 3 aparaty firmy TuR, a najstarszymi były 2 egzemplarze Senographe francuskiej firmy Thomson (obecnie GE – USA). Prawdopodobnie 25 aparatów, dla których wieku nie udało się określić, należałoby zaliczyć także do grupy aparatów starszych, czyli grupa aparatów w wieku powyżej 10 lat liczyłaby 139 sztuk (25%).

Warto podkreślić, że Główny Inspektor Sanitarny w 1995 r. upoważnił Zakład Ochrony Radiologicznej i Radiobiologii Państwowego Zakładu Higieny w Warszawie do wydawania opinii (świadectw) dla aparatów rentgenowskich pod kątem spełniania przez nie wymogów ochrony radiologicznej (higieny radiacyjnej). Potem obligatoryjny wymóg posiadania takich opinii wprowadzono kolejno do rozporządzeń Rady Ministrów z dnia 29 listopada 1995 r. i 3 grudnia 2002 r. [4, 5]. Podczas nowelizacji rozporządzenia z dnia 3 grudnia 2002 r. wymóg ten usunięto [6]. W praktyce jednak opinie te są nadal wydawane przez PZH i jako jeden z dokumentów wymagane przez państwowych wojewódzkich inspektorów sanitarnych przy wydawaniu zezwoleń na uruchamianie i stosowanie aparatury rentgenowskiej. Świadectwa z zakresu higieny radiacyjnej wydawane od 1995 r. przez PZH, nawet w oparciu o obowiązujące wówczas mało precyzyjne w tym zakresie przepisy, stanowiły już pewną zaporę dla instalowania używanych aparatów o przestarzałej konstrukcji będących na rynku wtórnym lub aparatów nowych o zbyt uproszczonej konstrukcji.

Jak wspomniano, do niedawna krajowe przepisy nie określały szczegółowych wymogów technicznych dla mammograficznych aparatów rentgenowskich w odniesieniu do ich konstrukcji i stanu technicznego w czasie eksploatacji. Dopiero wejście w życie rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 24 grudnia 2002 r. w sprawie warunków bezpiecznego stosowania promieniowania jonizującego w celach medycznych zmieniło stan istniejący, bowiem w rozporządzeniu tym określono szereg wymagań technicznych dla aparatów mammograficznych oraz wymagań dotyczących wyposażenia pracowni mammograficznych [2]. Ponadto zobowiązano zakłady opieki zdrowotnej do wprowadzenia systemu zarządzania

jakością świadczonych usług diagnostycznych i leczniczych i określono zasady wykonywania okresowych testów kontroli parametrów aparatury i procesów obrazowania. Wymogi te w pełnym zakresie zaczną obowiązywać wprawdzie dopiero od 1 stycznia 2006 r., tym niemniej znaczna część z nich już jest obowiązująca.

Także w rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 11 września 2003 r. określono minimalne wymagania dla wyposażenia pracowni mammograficznej oraz minimalne wymagania techniczne dla aparatów mammograficznych [3]. Zgodnie z tymi przepisami „niedozwolone jest stosowanie w diagnostyce medycznej aparatów mammograficznych:

- bez generatora wysokiego napięcia z przemianą częstotliwości i bez stolika z ruchomą kratką przeciwrozproszeniową;

- które przy zastosowaniu odległości ognisko lampy – detektor co najmniej:

- 60 cm są wyposażone w lampy rentgenowskie o wymiarach dużego ogniska większych niż 0,3 mm x 0,3 mm,

- 70 cm są wyposażone w lampy rentgenowskie o wymiarach dużego ogniska większych niż 0,4 mm x 0,4 mm”.

Nowoczesny aparat mammograficzny powinien spełniać następujące wymagania techniczne, które są określone w Raporcie Radiation Protection Nr 91 Komisji Europejskiej [9]:

- tętnienia wysokiego napięcia poniżej  $\pm 5\%$  (wymóg zapewnia generator HF z przemianą częstotliwości),

- zakres wysokich napięć przynajmniej w granicach 25-31 kV, z regulacją co  $\pm 1$  kV i dokładnością nastaw  $\pm 0,5$  kV,

- automatyczna kontrola ekspozycji (AEC),

- minimalna odległość od ogniska lampy do filmu (FFD) – 60 cm,

- moc dawki w odległości ognisko-detektor (FFD) – przynajmniej 7,5 mGy/s,

- maksymalna siła kompresji piersi w zakresie 130-200 N (13 - 20 kG).

Ponadto aparat mammograficzny powinien posiadać:

- lampę rentgenowską z dwoma ogniskami o bokach nie większych niż 0,1 mm i 0,3 mm,

- lampę rtg z wirującą anodą molibdenową oraz z filtrem molibdenowym i rodowym,

- ruchomą kratkę przeciwrozproszeniową oraz kasety o dwóch formatach (duże i małe),

- możliwość zapisu na filmie danych pacjentki i warunków badania,

- wyświetlacz cyfrowy parametrów badania.

Wejście w życie wyżej wymienionych rozporządzeń spowodowało, że od 12 października 2003 r. nie wolno już instalować aparatów nie spełniających określonych wymagań technicznych. Dla aparatów użytkowanych w dniu wejścia w życie ww. rozporządzeń okres *vacatio legis* trwał do końca 2004 roku, z możliwością udzielenia odstępstwa od wymaganych przepisów przez państwowych wojewódzkich inspektorów sanitarnych jeszcze do końca 2005 r.

Warto podkreślić, iż dla 77 (14%) aparatów (spośród 554) była już prowadzona codzienna kontrola jakości (dotycząca pracy ciemni) a okresowa kontrola dla 289 (52%) aparatów (Tab. III). Zgodnie z § 16 ust. 1 pkt 4 rozporządzenia z dnia 11 września 2003 r. mammograficzna pracownia rentgenowska od 1 stycznia 2005 r. powinna być wyposażona w „aparaturę i sprzęt do procesu obrazowania w zakresie przewidzianym w programie zarządzania jakością do wykonywania testów wewnętrznej kontroli parametrów technicznych” [3]. Minimum takiego wyposażenia stanowi fantom sutka, termometr, sensytmometr i densytmometr. Wśród ankietowanych pracowni dla 174 (34%) aparatów nie posiadano żadnego sprzętu do

Tabela III. Częstotliwość wykonywania testów kontroli jakości w pracowniach mammograficznych w 2002 r.  
Frequency of performing quality control tests in mammography laboratories in year 2002

| Lp.   | Wykonywania testów kontroli jakości | Mammografy |       |
|-------|-------------------------------------|------------|-------|
|       |                                     | liczba     | %     |
| 1     | Codziennie                          | 77         | 13,9  |
| 2     | Okresowo                            | 289        | 52,2  |
| 3     | Brak kontroli                       | 103        | 18,6  |
| 4     | Brak danych                         | 85         | 15,3  |
| Razem |                                     | 554        | 100,0 |

kontroli obrazowania (dla 101 aparatów nie uzyskano odpowiedzi). Sprzęt, przeważnie fantomy akredytacyjne firmy RMI, posiadało 279 (55%) aparatów.

Jak już wspomniano, wyniki ostatniej ankiety z roku 2002 wykazały, że 25% aparatów ma powyżej 10 lat. Nowatorski postęp w konstrukcji aparatów mammograficznych jest bardzo szybki. Ogromna większość aparatów wyprodukowanych przed rokiem 1990 nie spełnia aktualnie stawianych wymogów. Niektóre z tych aparatów mogą być już wyposażone w odpowiednie lampy rentgenowskie (z wymaganymi wymiarami ogniska i z odpowiednim materiałem katody), posiadać odpowiednią filtrację wiązki promieniowania, a także automatyczną kontrolę ekspozycji (AEC). Ale na ogół jednak nie mają one generatorów z przemianą częstotliwości (HF). Ponadto, wprowadzona obligatoryjna kontrola parametrów technicznych aparatów rtg (jakości obrazowania) w ramach systemu zarządzania jakością, prawdopodobnie także wykaże, iż większość ze starszych aparatów ze względu na przestarzałą konstrukcję, brak odpowiedniego wyposażenia lub techniczne zużycie nie spełnia odpowiednich kryteriów obrazowania. Dlatego liczyć się trzeba z tym, że około 1/4 aparatów mammograficznych użytkowanych w 2002 r. wymagała wymiany na aparaty nowszej generacji.

W Tabeli IV pokazano rozmieszczenie mammografów w zależności od rodzaju placówki służby zdrowia. Najwięcej aparatów mammograficznych w 2002 r. znajdowało się w szpitalach i przychodniach (55,2%) oraz w niepublicznych ZOZ-ach (12,8%). W tych placówkach była największa liczba aparatów starszych. Spośród pozostałych placówek stosunkowo dużo aparatów było w prywatnych centrach medycznych (11,4%) i w gabinetach prywatnych (7%). Na podstawie opinii wydawanych przez Zakład Ochrony Radiologicznej i Radiobiologii PZH wiadomo, że duża część tych aparatów została nabyta na rynku wtórnym i że w tej grupie więcej jest procentowo aparatów starszych. Z kolei 7,6% aparatów znajduje się w ośrodkach onkologicznych. Badania wykonywane w tych placówkach wzbudzają największe zaufanie, gdyż w większości tych ośrodków wdrażana jest kontrola parametrów technicznych aparatury i kontrola procesu obrazowania.

Należy podkreślić, iż w rentgenodiagnostyce, z wyjątkiem stomatologii, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 24 grudnia 2002 r., od 1 stycznia 2005 r. stosować można wyłącznie automatyczne wywoływanie i utrwalanie błon rentgenowskich [2]. Natomiast zgodnie z rozporządzeniem z dnia 11 września 2003 r. pracownia mammograficzna

Tabela IV. Rozmieszczenie mammografów w zależności od rodzaju placówki służby zdrowia  
Distribution of mammography units in regard to the type of health service institution

| Lp.   | Lokalizacja pracowni mammograficznej                              | Mammografy |       |
|-------|---|------------|-------|
|       |   | liczba     | %     |
| 1     | Szpitala i przychodnie  | 306        | 55,2  |
| 2     | NZOZ-y<br>w tym:<br>prywatne centra medyczne<br>gabinety prywatne | 173        | 31,2  |
|       |   | 63         | 11,4  |
|       |   | 39         | 7,0   |
| 3     | Ośrodki onkologiczne  | 42         | 7,6   |
| 4     | Akademie medyczne   | 13         | 2,3   |
| 5     | Fundacje  | 8          | 1,5   |
| 6     | Instytuty   | 2          | 0,4   |
| 7     | Inne  | 10         | 1,8   |
| Razem |   | 554        | 100,0 |

powinna być wyposażona w automatyczną wywoływarkę przeznaczoną fabrycznie do obróbki rentgenowskich błon mammograficznych [4]. Tymczasem w 2002 r. w 418 pracowniach z 508, które udzieliły odpowiedzi tylko 295 (58% wszystkich pracowni) było wyposażonych w automatyczne wywoływarki przeznaczone wyłącznie do wywoływania błon mammograficznych. W 10 pracowniach (2%) błony wywoływano ręcznie. W pozostałych 40% pracowni wywoływarki obsługiwały pracownię mammograficzną i ogólnodiagnostyczną, przy czym w 14 pracowniach nie było wywoływarek z opcją do błon mammograficznych (tab. V).

Tabela V. Sposoby wywoływania błon rentgenowskich w pracowniach mammograficznych i ich procentowy udział  
The methods of developing X-ray films in mammographics laboratories and their percentage distribution

| Lp.   | Sposób wywoływania filmu  | Pracownie |       |
|-------|---|-----------|-------|
|       |   | Liczba    | %     |
| 1     | Wywoływarka automatyczna przeznaczona tylko do błon mammograficznych  | 295       | 58,1  |
| 2     | Wywoływarka automatyczna dostosowana do błon mammograficznych, używana także do błon ogólnodiagnostycznych                  | 99        | 19,5  |
| 3     | Wywoływarka automatyczna używana do błon mammograficznych i ogólnodiagnostycznych, nie dostosowana do błon mammograficznych | 14        | 2,8   |
| 4     | Wywoływanie ręczne  | 10        | 2     |
| 5     | Brak danych   | 90        | 17,6  |
| Razem |   | 508       | 100,0 |



Watro zwrócić uwagę, iż zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 11 września 2003r. pracownie mammograficzne powinny być wyposażone w negatoskop przeznaczony do przeglądania zdjęć mammograficznych [3]. Taki negatoskop powinien mieć luminancję w środku powierzchni ekranu w granicach 3000 - 6000 cd/m<sup>2</sup>, z odchyleniem przy krawędziach nie większym niż ±30%. Przy czym oświetlenie pomieszczenia pomierzone na powierzchni wygaszonego negatoskopu nie powinno być większe niż 50 lux.

## WNIOSKI

1. Wprowadzony został prawny obowiązek wdrożenia w każdej pracowni mammograficznej systemu kontroli zarządzania jakością, co obligatoryjnie wymusza stosowanie aparatury rentgenowskiej, sprzętu i materiałów o wysokiej jakości oraz wykonywanie kontroli parametrów technicznych aparatów rentgenowskich. Działanie tego systemu stwarza podstawy do zmniejszenia narażenia pacjentek na promieniowanie rentgenowskie przy jednoczesnym uzyskiwaniu wysokiej jakości obrazu radiologicznego. Znaczna część pracowni posiada już warunki do optymalizacji narażenia pacjentek.

2. Spośród 554 aparatów mammograficznych użytkowanych w roku 2002 w Polsce, w 508 pracowniach, należałoby wycofać ze stosowania około 135 aparatów (25%) nie spełniających aktualnych wymogów konstrukcyjnych lub eksploatacyjnych.

3. W 2002 r. najwięcej aparatów mammograficznych znajdowało się w szpitalach i przychodniach (306 aparatów). Na drugim miejscu uplasowały się NZOZ-y (173 aparaty), w których dynamika przyrostu liczby nowych aparatów jest największa.

4. W 2002 r. dostępność badań mammograficznych była największa w województwie mazowieckim (15,5 tys. pacjentek przypadających na jeden aparat), zaś najmniejsza w województwie podlaskim (36,6 tys. pacjentek na jeden aparat) przy średniej krajowej wynoszącej 21,3 tys. pacjentek na jeden aparat.

5. Liczba aparatów mammograficznych i ich rozkład na obszarze Polski nie osiągnęły jeszcze stanu optymalnego dla zapewnienia dostępności do badań z tego zakresu. Dlatego wycofywanie starych aparatów powinno następować na drodze ich wymiany na aparaty nowe.

M. Bekas, K. Pachocki, Z. Różycki, K. Wieprzowski, E. Fabiszewska

## EVALUATION OF MAMMOGRAPHIC UNITS IN POLAND IN THE VIEW OF CURRENT REQUIREMENTS OF RADIATION PROTECTION REGULATIONS

### Summary

The aim of mammography examination is to discover as soon as possible any structural changes in a breast tissue. Every X-ray examination exposure the patient to the radiation as it takes place in mammography images might be a cause of cancer.

In this publication the dynamics growth of mammography units number in Poland in years 1995, 1997 and 2002 has been analyzed.

The distribution of mammography units in Poland has been examined. The places of mammography units exploitation in regard to the type of health service institution has been determined. In this publication the manufacturers and the age of mammography units as a prerequisite to determine whether the specified mammography unit complies with the actual requirements in radiation protec-

tion regulations have been taken into consideration. The mammography laboratory equipment for providing quality control and the method of developing X-ray films has been also analyzed.

It has been ascertained that about 25 % of mammography units do not comply with current technical requirements and they should be withdrawn from exploitation. However, it should be pointed out that there were only 554 mammography units in Poland at the end of year 2002. Their unequal distribution do not provide satisfactory availability to examinations for patients. As a result of this, the principal method of withdrawing them from exploitation should be replacing the time-worn the X-ray apparatuses with the new ones.

#### PIŚMIENNICTWO

1. *Fabiszewska E., Bulski W., Pachocki K.*: Infrastruktura mammografii w Polsce oraz wielkości dawek podawanych pacjentkom. *Pol J Radiol Suppl* 2004, 69(1), 144-145.
2. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 24 grudnia 2002 r. w sprawie warunków bezpiecznego stosowania promieniowania jonizującego w celach medycznych oraz sposobu wykonywania kontroli wewnętrznej nad przestrzeganiem tych warunków. *Dz. U. z 2002 r., Nr 241, poz. 2098.*
3. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 11 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy z aparatami rentgenowskimi o energii promieniowania do 300 keV stosowanymi w celach medycznych. *Dz. U. z 2003 r., Nr 173, poz. 1681.*
4. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 29 listopada 1995 r. w sprawie warunków wydawania zezwoleń na działalność związaną z wykorzystaniem energii atomowej. *Dz. U. z 1995 r., Nr 3/96, poz. 16.*
5. Rozporządzenie Rady Ministrów z 3 grudnia 2002 r. w sprawie dokumentów wymaganych przy składaniu wniosku o wydanie zezwolenia na wykonywanie działalności związane z narażeniem na działanie promieniowania jonizującego albo przy zgłoszeniu wykonywania tej działalności. *Dz. U. z 2002 r., Nr 220, poz. 1850.*
6. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 27 kwietnia 2004 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie dokumentów wymaganych przy składaniu wniosku o wydanie zezwolenia na wykonywanie działalności związane z narażeniem na działanie promieniowania jonizującego albo przy zgłoszeniu wykonywania tej działalności. *Dz. U. z 2004 r., Nr 98, poz. 981.*
7. *Tolwiński J.*(red.): *Mammografy w Polsce w 2002 roku.* Ignis, Warszawa 2003.
8. *Tolwiński J., Fabiszewska E., Pachocki K.*: Stan i ocena techniczna mammografów w Polsce. *Polski Przegląd Radiologii* 1997, 62(1), 38-41.
9. *Tolwiński J., Pruszyński A., Fabiszewska E.*: *Rozmieszczenie i stan techniczny mammografów w Polsce w latach 1963-1997.* Ignis, Warszawa 1998.
10. Ustawa z dnia 29 listopada 2000 r. Prawo atomowe. *Dz. U. Nr 161 z 2004 r., poz. 1689 ze zm.*

Otrzymano: 2005.08.17