

TELERADIOLOGIA JAKO NARZĘDZIE DO BARDZIEJ EFEKTYWNEGO WYKORZYSTANIA INFRASTRUKTURY OCHRONY ZDROWIA

Wstęp

Na przestrzeni ostatnich lat technologie teleinformatyczne zaczęły odgrywać coraz istotniejszą rolę w funkcjonowaniu ochrony zdrowia¹. Zjawisko to obserwuje się zarówno od strony pacjenta, jak i od strony świadczeniodawcy. Pacjenci nie tylko coraz częściej posługują się Internetem w celach edukacyjnych, lecz także próbują w ten sposób nawiązywać kontakt z personelem medycznym². Najnowsze technologie informacyjne i komunikacyjne (ICT) powinny również pomóc w optymalizacji pracy personelu medycznego, zwłaszcza w obszarze diagnostyki radiologicznej³.

¹ R.L. Bashur, G.W. Shannon, *History of telemedicine. Evolution, Context, and Transformation*, Ann Liebert Inc., 2009.

² P.E. Kummervold, C.E. Chronaki, B. Lausen et al., *eHealth trends in Europe 2005–2007: a population-based survey*, „Journal of Medical Internet Research” 2008, no. 10 (4), s. 42; H.K. Andreassen, M.M. Bujnowska-Fedak, C.E. Chronaki et al., „BMC public Health” 2007, no. 7, s. 53.

³ I. Hołyńska, A. Rybarczyk, M. Dawidowicz, T. Tyrakowski, *How could telemedicine improve the quality of health care in Poland?*, „Polski Merkuriusz Lekarski: Organ Polskiego Towarzystwa Lekarskiego” 2005, nr 18 (107), s. 595–598; M. Karlińska, *Usługi telemedyczne w polskich szpitalach powiatowych: ocena stanu aktualnego i identyfikacja potencjalnych zastosowań*, w: *Technologie informatyczne w administracji publicznej i służbie zdrowia*, red. J. Goliński, A. Kobyliński, A. Sobczak, Szkoła Główna Handlowa – Oficyna Wydawnicza, Warszawa 2010, s. 137–148; M. Karlińska, *Rozwój usług telemedycznych dostępnych dla mieszkańców powiatu*, w: *Technologie wiedzy w zarządzaniu publicznym '10*, red. J. Gołuchowski, A. Frączkiewicz-Wronka, Katowice 2010,

Nowoczesne techniki obrazowania są wykorzystywane w codziennej praktyce klinicznej w szpitalach uniwersyteckich, ale stają się dostępne również w małych szpitalach powiatowych. Wynika to z upowszechnienia się technologii oraz możliwości refinansowania tego typu inwestycji z funduszy Unii Europejskiej (Program Operacyjny „Infrastruktura i środowisko” oraz Regionalne Programy Operacyjne), budżetu państwa (np. Narodowy program zwalczania chorób nowotworowych) oraz środków organizacji pozarządowych (np. Fundacja Wielkiej Orkiestry Świątecznej Pomocy)⁴.

Ocenia się, że wartość rynku diagnostyki obrazowej w Polsce osiągnęła w 2009 roku wartość blisko 674 mln zł, a w 2012 roku najprawdopodobniej przekroczy 1 mld zł⁵. Przy tak dużej dynamice wzrostu kluczowe wydaje się dążenie do optymalizacji procesu udzielania świadczeń. Świadczeniodawcy muszą liczyć się z kosztami wynikającymi z potrzeby zatrudnienia dodatkowej wysoko kwalifikowanej kadry medycznej. Dlatego też coraz więcej małych ośrodków decyduje się na instalowanie systemów teleinformatycznych, umożliwiających transmisję obrazu w celu zdalnej interpretacji wyniku lub przeprowadzenia specjalistycznej konsultacji⁶.

Sprawna i bezpieczna wymiana informacji powinna przekładać się na wzrost wydajności przy jednoczesnej poprawie jakości świadczeń i zmniejszaniu ryzyka błędów lekarskich. Należy jednak pamiętać, że telemedycyna nie jest *panaceum* na wszystko i w wielu obszarach jej kosztowa efektywność pozostaje wątpliwa⁷. Co więcej, istnieje wiele formalno-ekonomicznych przeszkód utrudniających jej implementację w warunkach polskich⁸.

Wydaje się jednak, że upowszechnienie konsultacji teleradiologicznych w celu optymalizacji wykorzystania dostępnej aparatury i pracy lekarzy radiologów może poprawić efektywność całego systemu ochrony zdrowia w Polsce. W piśmiennictwie brakuje opracowań dotyczących tego obszaru. Dlatego też celem niniejszej pracy jest ocena potrzeb oraz możliwości szerszej implementacji teleradiologii w oparciu o istniejącą infrastrukturę i zasoby informatyczne szpitali w Polsce.

s. 201–209; G. Boland, *Review Teleradiology: Another Revolution in Radiology?*, „Technology” 1998, no. 53, s. 547–553; R. Tadeusiewicz, *Systemowe podejście do wybranych zagadnień telemedycyny*, w: *Techniki informacyjne w badaniach systemowych*, red. O. Hryniewicz, J. Kacprzyk, P. Kulczycki, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2007, s. 341–360; P. Ruotsalainen, *Privacy and security in teleradiology*, „European Journal of Radiology” 2010, no. 73 (1), s. 31–35; F.H. Barneveld Binkhuysen, E.R. Ranschaert, *Teleradiology: evolution and concepts*, „European Journal of Radiology” 2011, no. 78 (2), s. 205–209.

⁴ A. Bęben, *Sieci bardzo obrazowe*, Rynek Zdrowia, <http://www.rynekzdrowia.pl/Rynek-Zdrowia/Sieci-bardzo-obrazowe,52169.html> [dostęp 15.11.2011].

⁵ A. Stawarska, M. Stefańczyk, *Rynek diagnostyki obrazowej w Polsce 2010. Prognozy rozwoju na lata 2010–2012*, PMR Publications, Kraków 2010.

⁶ M. Karlińska, *Usługi telemedyczne*, op.cit.; M. Karlińska, *Rozwój usług*, op.cit.

⁷ R. Sarin, *Telemedicine Complements Effective Health-Care Delivery but Is Not a Panacea*, „PLoS Medicine” 2006, no. 3 (8), s. 2.

⁸ Ibidem; P. Ruotsalainen, op.cit.; R. Rudowski, *Telemedicine in the context of different medical specialties. The Polish perspective*, „Polish Journal of Pathology: Official Journal of the Polish Society of Pathologists” 2003, no. 54 (3), s. 219–221.

Materiał i metoda

W niniejszej pracy wykorzystano najnowsze dane oficjalnej statystyki publicznej udostępniane przez Centrum Systemów Informacyjnych w Ochronie Zdrowia (CSIOZ) oraz Organizację Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (OECD)⁹. Biuletyn CSIOZ jest zbiorem danych gromadzonych w ramach Systemu Statystyki Publicznej, a więc z badań prowadzonych przez Centrum, Główny Urząd Statystyczny oraz instytuty naukowe resortu zdrowia: Centrum Onkologii i Instytut Gruźlicy i Chorób Płuc. W czterech działach biuletynu zawarte są dane (bez MON i MSWIA) o sytuacji demograficznej i zdrowotnej w kraju, kadrze medycznej, zasobach i działalności zakładów opieki zdrowotnej oraz sytuacji finansowej publicznych zakładów opieki zdrowotnej. Większość danych prezentowana jest w podziale na województwa i regiony. Dane zostały przetworzone w sposób umożliwiający sformułowanie wskaźników pomocniczych oraz ich prezentację w formie graficznej.

Zasoby w diagnostyce obrazowej – dysproporcje pomiędzy województwami

Najbardziej aktualne dane dotyczące infrastruktury ochrony zdrowia dostępne w połowie 2011 roku obrazują stan na koniec 2009 roku i dotyczą wszystkich szpitali ogólnych. W odniesieniu do bezwzględnej liczby tomografów komputerowych (TK) uwagę zwraca duża dysproporcja pomiędzy poszczególnymi województwami. Najlepiej wyposażone były województwa mazowieckie (63 aparaty) i śląskie (55 aparatów). Z kolei najmniej zasobne w tomografy komputerowe były województwa warmińsko-mazurskie (9 aparatów) i podlaskie (4 aparaty). Rozkład liczby aparatów w podziale na województwa został przedstawiony poniżej (rysunek 1).

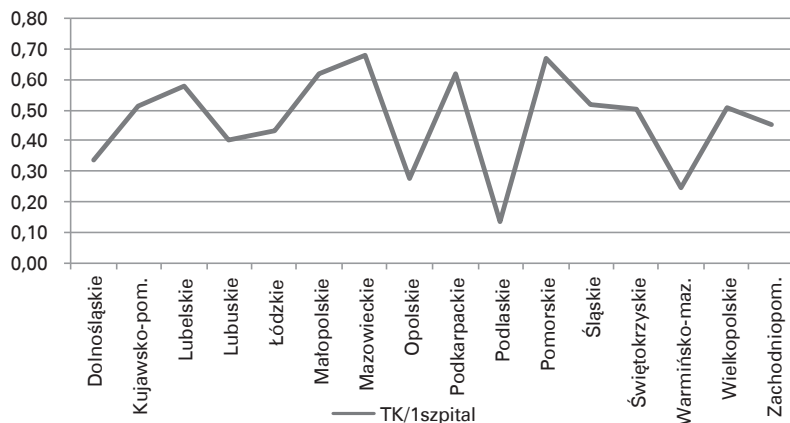


Rysunek 1. Tomografy komputerowe w województwach (stan na 31.12.2009 roku)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych CSIOZ.

⁹ <http://www.csioz.gov.pl/publikacja.php?id=6> [dostęp 15.11.2011]; <http://stats.oecd.org/Index.aspx> [dostęp 15.11.2011].

Odnosząc wykazaną w sprawozdaniach ogólną liczbę 374 aparatów TK do całkowitej liczby szpitali (754), uzyskuje się współczynnik o wartości 0,50 aparatu TK/szpital w całym kraju. Przyjmuje on wartości od 0,68 aparatu TK/szpital w województwie mazowieckim do 0,13 aparatu TK/szpital w województwie podlaskim (wykres 1). W przypadku województwa śląskiego, drugiego pod względem bezwzględnej liczby aparatów TK, wartość współczynnika nie odbiega od średniej krajowej i wynosi 0,51 aparatu TK/szpital. Z kolei w województwie pomorskim, pomimo niewielkiej liczby tomografów komputerowych (36), współczynnik ten osiąga wartość 0,67 aparatu TK/szpital.



Wykres 1. Wskaźnik liczby aparatów tomograficznych odniesionych do liczby szpitali w województwach (stan na 31.12.2009 roku)

Źródło: na podstawie danych CSIOZ.

Wskaźnik liczby aparatów TK na 100 tys. ludności wyniósł na koniec 2009 roku średnio 0,9, wahając się od 0,3 dla województwa podlaskiego do 1,3 dla województwa małopolskiego.

Biorąc pod uwagę liczbę lekarzy radiologów, najliczniej zatrudnieni są oni w województwach mazowieckim (363 specjalistów) i śląskim (319), a najmniej jest ich w województwach: warmińsko-mazurskim (44), lubuskim (41) i opolskim (26) – rysunek 2.

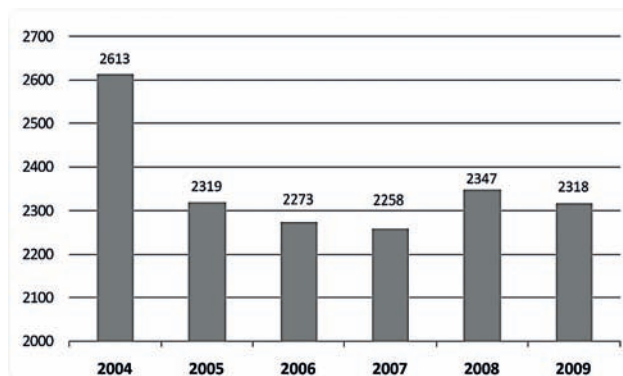
Według danych CSIOZ na koniec 2009 roku w Polsce było zatrudnionych 2318 specjalistów radiologów. Daje to średnio 0,6 radiologa na 10 tys. ludności. Maksymalną wartość tego wskaźnika odnotowano w województwach podlaskim (0,86) i lubelskim (0,76). Z kolei najniższe wartości obserwowano w województwach opolskim (0,25) i warmińsko-mazurskim (0,31).



Rysunek 2. Lekarze radiolodzy w województwach (stan na 31.12.2009 roku)

Źródło: na podstawie danych CSIOZ.

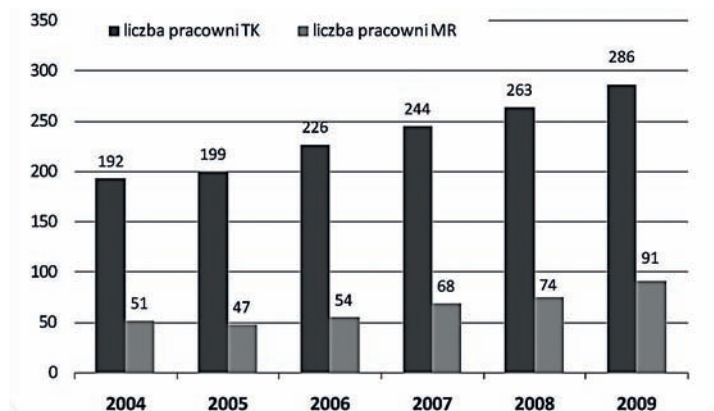
Należy jednocześnie pamiętać, że w związku z przystąpieniem Polski do Unii Europejskiej doszło do emigracji zarobkowej części wysoko wykwalifikowanej kadry medycznej, w tym specjalistów radiologii. Na umieszczonym poniżej wykresie (wykres 2) można zaobserwować charakterystyczny spadek liczby lekarzy radiologów z 2613 w 2004 roku do 2319 w 2005 roku. Co więcej, przez kolejnych pięć lat nie udało się skompensować tego ubytku.



Wykres 2. Lekarze radiolodzy w latach 2004–2009

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych CSIOZ.

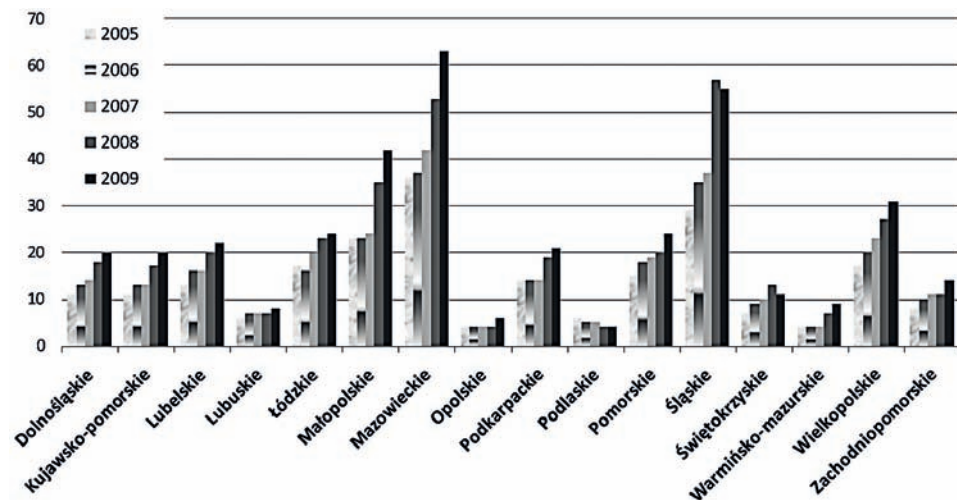
Nieco lepiej przedstawia się liczba zatrudnionych techników elektroradiologii, bowiem pozostawała w latach 2006–2009 stabilna, na poziomie 8734–8758 osób. Jednocześnie na przestrzeni ostatnich lat liczba pracowni badań obrazowych TK i MRI sukcesywnie rosła (wykres 3).



Wykres 3. Pracownicy TK i MRI w latach 2004–2009

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych CSIOZ.

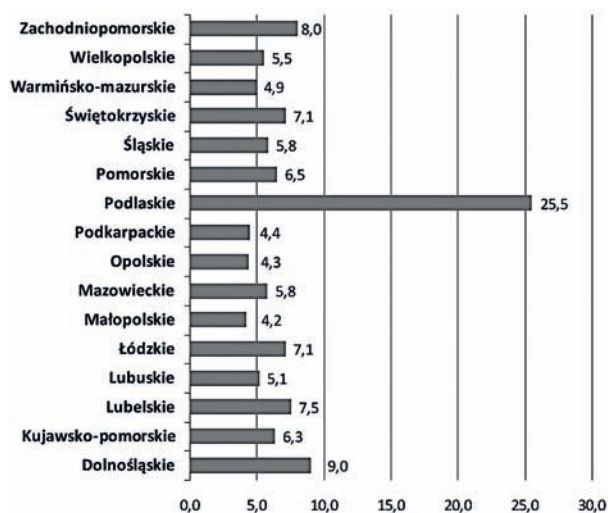
Wszystkie województwa odnotowały wzrost liczby aparatów TK, przy czym swój stan posiadania najbardziej powiększyły województwa: mazowieckie, śląskie i małopolskie (wykres 4).



Wykres 4. Zakupy tomografów w latach 2005–2009 w województwach

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych CSIOZ.

Odnosząc liczbę lekarzy do aparatów TK w podziale na województwa, można zaobserwować, że wartość tego wskaźnika waha się od 4,2 do 9,0, z wyjątkiem znacznie wyższej wartości wskaźnika dla województwa podlaskiego (25,5 radiologa/aparat TK) – wykres 5.



Wykres 5. Dysproporcje pomiędzy liczbą lekarzy radiologów a liczbą aparatów TK w województwach (stan na koniec 2009 roku)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych CSIOZ.

Dysproporcje pomiędzy poszczególnymi krajami Unii Europejskiej

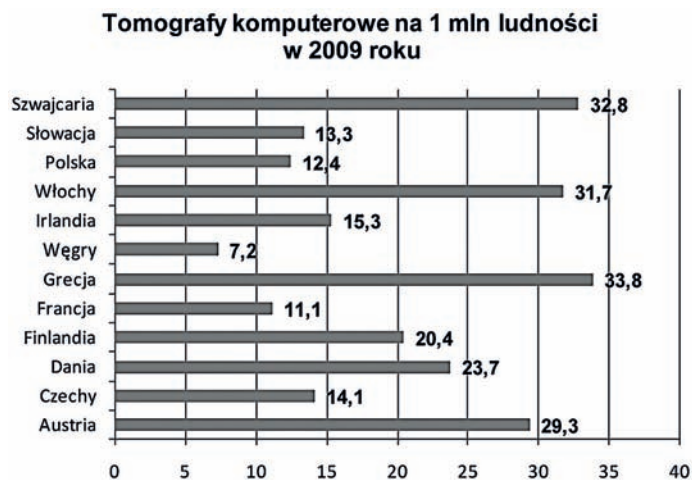
W ciągu ostatniej dekady wiele krajów europejskich znacznie zwiększyło zasoby aparatury tomografii komputerowej. Najwyższy przyrost odnotowano w Polsce, Danii i Włoszech (dane OECD)¹⁰. Wskaźnik liczby tomografów w przeliczeniu na 1 mln ludności wzrósł w Polsce z wartości 4,4 w 2000 roku do 10,9 w 2008 roku, aby w 2009 roku osiągnąć wartość 12,4; natomiast w Danii z 11,4 w 2000 roku do 23,7 w 2009 roku (tabela 1). Niemniej jednak nadal plasujemy się znacznie poniżej średniej UE (19,2/1 mln ludności). Kraje o najwyższym stosunku liczby tomografów do ludności, czyli Grecja (33,8/1 mln ludności), Szwajcaria (32,8/1 mln ludności) i Włochy (31,7/1 mln ludności), wyprzedzają nas pod tym względem trzykrotnie (wykres 6).

Tabela 1. Wskaźnik liczby tomografów komputerowych na 1 mln ludności w wybranych krajach europejskich w latach 2000 i 2009

	Austria	Czechy	Dania	Finlandia	Francja	Węgry	Włochy	Polska
2000	26,1	9,6	11,4	13,5	7,0	5,7	21,1	4,4
2009	29,3	14,1	23,7	20,4	11,1	7,2	31,7	12,4

Źródło: OECD.

¹⁰<http://stats.oecd.org/Index.aspx>.



Wykres 6. Wskaźnik liczby tomografów komputerowych na 1 mln ludności w niektórych krajach europejskich

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych OECD.

W związku z brakiem publikacji pełnych danych zbieranych przez OECD przedstawienie porównań szczegółowych za okres 2000–2010 nie jest możliwe. Pewne jest jednak to, że pod względem dostępności aparatury tomografii komputerowej Polska plasuje się na dalekiej pozycji wśród krajów europejskich.

Wnioski

Na podstawie przytoczonych danych należy wnioskować, że dynamiczny przyrost liczby pracowni badań obrazowych i aparatów tomografii komputerowej w Polsce nie idzie w parze ze wzrostem liczebności kadry medycznej, niezbędnej do optymalnego wykorzystania zasobów sprzętowych. Zwłaszcza że liczba zatrudnionego średniego personelu technicznego pozostaje od kilku lat na tym samym poziomie, a ubytek specjalistów radiologów odnotowany w 2005 roku nie został dotąd nawet uzupełniony. Do tego dochodzą różnice w wielkości zasobów w poszczególnych województwach. Wydaje się, że budowa i rozbudowa centrów teleradiologicznych mogą okazać się skutecznym sposobem na zwiększenie dostępności diagnostyki obrazowej w polskich warunkach. Rozwiązania telemedyczne ułatwiłyby zapewnienie ciągłości świadczeń (zwolnienia, urlopy, dyżury świąteczne), pozwoliłyby lepiej rozdysonować zasoby kadrowe, zmaksymalizować wykorzystanie potencjału urządzeń diagnostycznych i jednocześnie obniżyć koszty. Można zaryzykować stwierdzenie, że zastosowanie technologii ICT w obszarze diagnostyki radiologicznej nie tylko powinno

spowodować poprawę efektywności systemu ochrony zdrowia, lecz także może wręcz okazać się niezbędne do utrzymania stałej jakości świadczeń przy ich rosnącej liczbie.

Literatura

1. Andreassen H.K., Bujnowska-Fedak M.M., Chronaki C.E. et al., *European citizens' use of E-health services: a study of seven countries*, „BMC Public Health” 2007, no. 7.
2. Barneveld Binkhuysen F.H., Ranschaert E.R., *Teleradiology: evolution and concept*, „European Journal of Radiology” 2011, no. 78 (2).
3. Bashur R.L., Shannon G.W., *History of telemedicine. Evolution, Context, and Transformation*, Ann Liebert Inc., 2009.
4. Bęben A., *Sieci bardzo obrazowe*, „Rynek Zdrowia”, <http://www.rynekzdrowia.pl/Rynek-Zdrowia/Sieci-bardzo-obrazowe,52169.html> [dostęp 15.11.2011].
5. Boland G., *Review Teleradiology: Another Revolution in Radiology?*, „Technology” 1998, no. 53.
6. Hołyńska I., Rybarczyk A., Dawidowicz M., Tyrakowski T., *How could telemedicine improve the quality of health care in Poland?*, „Polski Merkuriusz Lekarski : Organ Polskiego Towarzystwa Lekarskiego” 2005, nr 18 (107).
7. <http://www.csioz.gov.pl/publikacja.php?id=6> [dostęp 15.11.2011].
8. Karlińska M., *Rozwój usług telemedycznych dostępnych dla mieszkańców powiatu*, w: *Technologie wiedzy w zarządzaniu publicznym '10*, red. J. Gołuchowski, A. Frączkiewicz-Wronka, Katowice 2010.
9. Karlińska M., *Usługi telemedyczne w polskich szpitalach powiatowych: ocena stanu aktualnego i identyfikacja potencjalnych zastosowań*, w: *Technologie informatyczne w administracji publicznej i służbie zdrowia*, red. J. Goliński, A. Kobyliński, A. Sobczak, Szkoła Główna Handlowa – Oficyna Wydawnicza, Warszawa 2010.
10. Kummervold P.E., Chronaki C.E., Lausen B. et al., *eHealth trends in Europe 2005–2007: a population-based survey*, „Journal of medical Internet research” 2008, no. 10 (4).
11. OECD.StatExtracts, Health Care Resources, <http://stats.oecd.org/Index.aspx>.
12. Rudowski R., *Telemedicine in the context of different medical specialties. The Polish perspective*, „Polish Journal of Pathology: Official Journal of the Polish Society of Pathologists” 2003, no. 54 (3).
13. Ruotsalainen P., *Privacy and security in teleradiology*, „European Journal of Radiology” 2010, no. 73 (1).
14. Sarin R., *Telemedicine Complements Effective Health-Care Delivery but Is Not a Panacea*, „PLoS Medicine” 2006, no. 3 (8).

15. Stawarska A., Stefańczyk M., *Rynek diagnostyki obrazowej w Polsce 2010. Prognozy rozwoju na lata 2010–2012*, PMR Publications, Kraków 2010.
16. Tadeusiewicz R., *Systemowe podejście do wybranych zagadnień telemedycyny*, w: *Techniki informacyjne w badaniach systemowych*, red. O. Hryniewicz, J. Kacprzyk, P. Kulczycki, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2007.

Summary

Teleradiology as a tool for more effective use of health care infrastructure

The paper elucidates the issue of development of telemedicine services accessible for local communities. The actual data of public statistics is taken into consideration. The growing inequality between the number of image laboratories and CT scanners on one side and the number of radiologists on the other is clearly visible. It seems that in such situation the implementation of telemedicine services is a natural solution for increasing effectiveness of the health care system.