



# OCENA ZNACZENIA USŁUG TELERADIOLOGII W OPINII ELEKTORADIOLOGÓW W POLSCE

ASSESSMENT OF THE IMPORTANCE OF TELERADIOLOGY SERVICES IN THE OPINION OF ELECTORADIOLOGISTS IN POLAND

Bartłomiej Nowak<sup>1</sup>, Agnieszka Wójcik-Knurowska<sup>1</sup>, Joanna Szyszkowska<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego / Collegium Medicum Jagiellonian University, Kraków, Polska  
Zakład Elektroradiologii / Department of Electroradiology

<sup>2</sup> Uniwersytet Warszawski / University of Warsaw, Warszawa, Polska  
Wydział Psychologii / Department of Psychology

## STRESZCZENIE

**Wstęp:** Teleradiologia to nowoczesna usługa, która pozwala na przesyłanie badań obrazowych pomiędzy ośrodkami, klinicystami i wykwalifikowanym personelem medycznym. Wymaga od pracodawców spełnienia wielu ważnych kryteriów formalnych i prawnych w celu prawidłowego realizowania świadczeń. Teleradiologia znacząco poprawiła dostęp do usług radiologicznych, w tym opisu badań radiologicznych, oraz do specjalistów wąskich dziedzin radiologii. Wzrost na rynku medycznym liczby nowoczesnych urządzeń do diagnostyki poszerza dostępność do różnych świadczeń; co za tym idzie, rośnie zapotrzebowanie na wykwalifikowanych specjalistów w dobie kryzysu kadrowego. Rozwój teleradiologii i telemedycyny, pomimo wielu zalet, powoduje też wiele zagrożeń wynikających m.in. z błędów technicznych i nienależytej realizacji usługi. Niniejsza praca ma na celu ocenić znaczenie teleradiologii w percepcji elektroradiologów, którzy pośredniczą przy realizacji tej usługi, a często są pomijani przy jej organizacji przez pracodawców. **Materiał i metody:** Ankietyzacja została przeprowadzona wśród czynnych zawodowo elektroradiologów, w szczególności korzystających w pracy z teleradiologii. Elektroradiolodzy w badaniu wskazywali wady i zalety usługi oraz różne aspekty związane z organizacją świadczeń teleradiologii. Badanie miało również na celu podniesienie świadomości personelu realizującego usługi telemedyczne. Do oceny normalności rozkładu uzyskanych wyników zastosowano test normalności rozkładu Kołmogorowa-Smirnowa, a w ich analizie wykorzystano testy nieparametryczne i oceniono korelacje pomiędzy niektórymi wartościami. **Wyniki:** Grupę badaną (N = 344) stanowili licencjanci elektroradiologii (N = 99, 28,8%), magistry elektroradiologii (N = 108, 31,4%) oraz technicy elektroradiologii (N = 137, 39,8%). Wśród badanych było 276 kobiet (80,2%) i 68 mężczyzn (19,8%) w wieku 23–67 lat. **Wnioski:** Ankietowani elektroradiolodzy dobrze oceniają usługi teleradiologiczne. Badani najczęściej wskazywali 3 zalety teleradiologii: zwiększenie dostępności usług, usprawnienie pracy pracowni radiologicznej i lepsze rozdysponowanie zasobów kadrowych. Najczęściej wymieniane przez ankietowanych wady teleradiologii to: możliwość powstawania błędów w procedurach radiologicznych wynikających z tego, że nadzorowanie badania było prowadzone bez bezpośredniego udziału lekarza radiologa, brak bieżącego systemu monitoringu usługi oraz brak ujednoczenia systemów informatycznych szpitali. Med Pr Work Health Saf. 2024;75(6):511–519

**Słowa kluczowe:** diagnostyka obrazowa, opieka zdrowotna, telemedycyna, radiologia, elektroradiolog, teleradiologia

## ABSTRACT

**Background:** Teleradiology is a modern service that allows for the transmission of imaging studies between facilities, clinicians, and qualified medical staff. It requires employers to meet many important legal formal criteria to properly deliver services. Teleradiology has significantly improved access to radiological services, including radiological examinations, and to specialists in narrow fields of radiology. The development of teleradiology and telemedicine, despite many benefits, also brings many risks, such as technical errors and improper service delivery. **Material and Methods:** The study aims to assess the importance of teleradiology in the perception of electroradiologists who mediate in the delivery of this service, often overlooked by employers in its organization. The survey was conducted among actively practicing electroradiologists, particularly those working with teleradiology services. Electroradiologists in the study identified the advantages and disadvantages of the service, as well as various aspects related to the organization of teleradiology services. The study also aimed to raise awareness among personnel providing telemedical services. To assess the normality of distribution of the result obtained the following were used Kolmogorov-Smirnov test of normality of distribution, and non-parametric tests were used in their analysis and correlations between the some of the values. **Results:** The research group (N = 344) consisted of licensed electroradiologists (N = 99, 28.8%), master's degree holders in electroradiology (31.4%, N = 108), and electroradiology technicians (N = 137, 39.8%). Of these, 276 were female (80.2%) and 68 were male (19.8%) aged 23–67 years. **Conclusions:** Surveyed electroradiologists rated teleradiology services positively. The respondents most frequently pointed out 3 advantages of teleradiology: increased service accessibility, streamlining of radiology department work, and better allocation of human resources. The most commonly mentioned disadvantages of teleradiology among respondents include the possibility of errors in radiological procedures due to the lack of direct involvement of a radiologist in supervising the examination, the absence of a real-time monitoring system for the service, and the lack of standardization of hospital information systems. Med Pr Work Health Saf. 2024;75(6):511–519

**Key words:** diagnostic imaging, health care, telemedicine, radiology, radiographer, teleradiology

Autor do korespondencji / Corresponding author: Bartłomiej Nowak, Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego, Zakład Elektroradiologii, ul. Michałowski 12, 31-126 Kraków, e-mail: barteknowak002@gmail.com

Nadesłano: 21 lipca 2024, zatwierdzono: 4 listopada 2024

## WSTĘP

Diagnostyka obrazowa przyczyniła się do ogromnego rozwoju medycyny. Zastosowanie wysoce specjalistycznej aparatury medycznej w badaniach, takich jak rentgenodiagnostyka konwencjonalna (RTG), tomografia komputerowa (TK) lub rezonans magnetyczny (RM), umożliwiło szybką i nieinwazyjną diagnostykę wielu schorzeń. Digitalizacja obrazów radiologicznych w praktyce medycznej skutecznie zastąpiła radiologię analogową. Informatyzacja placówek medycznych oraz rozwój telemedycyny i wspomniana digitalizacja przyczyniły się do powstania teleradiologii, która niesie za sobą wiele korzyści i zagrożeń.

Teleradiologia jest formą medycznego systemu informatycznego służącego do przesyłu danych. Jej wprowadzenie wymaga wielu rozwiązań organizacyjnych i narzędzi technologicznych, m.in. odpowiedniego sprzętu, stabilnego i bezpiecznego połączenia internetowego oraz specjalistycznego oprogramowania, aby umożliwić przesył danych, takich jak tekst, obraz, wideo i dźwięk. Pierwszą transmisję obrazów radiologicznych przeprowadzono w 1948 r. w Stanach Zjednoczonych (United States of America – USA) za pomocą linii telefonicznej, przysyłając dane na odległość 24 mil między West Chester a Filadelfią. Obecnie ta technologia jest używana na znacznie szerszą skalę w większości państw. Teleradiologia może obejmować świadczenie usług zarówno wewnątrz jednej jednostki, jak i pomiędzy różnymi placówkami. Jej organizacja wymaga od pracodawców spełnienia wielu wymogów formalnych, wprowadzenia rozwiązań informatycznych i odpowiedniej implementacji tej formy prowadzenia diagnostyki, w tym wśród elektroradiologów, którzy wykonują procedury w zakresie radiologii pod kontrolą radiologa [1–3].

W Polsce wprowadzono standardy organizacji usług teleradiologicznych w rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 11 kwietnia 2019 r. w sprawie standardów organizacyjnych opieki zdrowotnej w dziedzinie radiologii i diagnostyki obrazowej wykonywanej za pośrednictwem systemów teleinformatycznych oraz w ustawie Prawo atomowe [4,5]. Rozporządzenie określa wymagania, które musi spełnić podmiot leczniczy, by móc realizować usługi teleradiologiczne, w tym:

- definicję teleradiologii i jej zadania;
- wymagania dotyczące kwalifikacji lekarzy do realizacji świadczeń, w tym kwalifikacji lekarza w miejscu akwizycji obrazu;

- wymagania sprzętowe i informatyczne do realizacji świadczeń;
- wymagania dotyczące dokumentacji medycznej i należytego obchodzenia się z nią tak, aby usługa mogła zostać zrealizowana [4].

Ustawa Prawo atomowe oraz akty wykonawcze do ustawy zawierają informacje dotyczące definicji teleradiologii i personelu, którego obecność jest wymagana do realizacji świadczeń w zakresie procedur radiologicznych [5,6].

Wprowadzenie usług teleradiologii zewnętrznej w placówce może częściowo zredukować koszty pracodawcy, skrócić czas oczekiwania pacjenta na opis badania radiologicznego, zwiększyć dostęp do specjalistów wąskich dziedzin w zakresie radiologii oraz usprawnić działanie samej pracowni radiologicznej. Dostępność teleradiologii na polskim rynku jest uzależniona głównie od dostępności do opisu badania wykonywanego przez lekarza radiologa. Z tego powodu coraz więcej jednostek ochrony zdrowia świadczących usługi z zakresu radiologii i diagnostyki obrazowej decyduje się na udogodnienie, jakim jest teleradiologia. Starzejące się społeczeństwo i zwiększenie możliwości diagnostycznych doprowadziły do gwałtownego wzrostu liczby wykonywanych badań obrazowych, do czego nie został dostosowany proces kształcenia kadr na wielu rynkach [1].

Przykładem przedstawiciela takiego zawodu jest elektroradiolog, który pełni kluczową funkcję w pierwszym etapie, jakim jest wykonywanie badań radiologicznych. Może on wykonywać świadczenia w zakresie procedur radiologicznych samodzielnie (w przypadku RTG) lub w zespole z radiologiem (np. TK czy RM). Zawód ten należy do grupy zawodów medycznych, a obecnie trwają prace legislacyjne w celu jego uregulowania, m.in. w zakresie szczegółowych kompetencji zawodowych. Jest to jeden z powodów częstego pomijania tej grupy zawodowej podczas organizacji usług teleradiologicznych i przy zarządzaniu zakładem diagnostyki obrazowej [7–9]. Reforma kształcenia kierunkowego umożliwiłaby elektroradiologom samodzielne przeprowadzanie i nadzorowanie większości badań diagnostycznych. Rozszerzenie kompetencji może skutkować zwiększonym dostępem pacjentów do diagnostyki obrazowej, skróceniem czasu oczekiwania na przeprowadzenie badania, efektywniejszym wykorzystaniem usług teleradiologii oraz odciążeniem specjalistów radiologii i diagnostyki obrazowej w obecnym kryzysie kadrowym [8]. Celem niniejszej pracy była ocena usług teleradiologicznych w percepcji elektroradiologów.

## MATERIAŁ I METODY

Niniejsze badanie, zrealizowane metodą sondażu diagnostycznego w formie badań ankietowych, nie było eksperymentem medycznym i nie wymagało opinii Komisji Bioetycznej. Zostało przeprowadzone w pierwszym kwartale 2023 r. przy użyciu ankiety zamieszczonej na branżowych portalach zrzeszających techników elektroradiologii i elektroradiologów. Wypełnienie kwestionariusza ankietowego było jednoznaczne z wyrażeniem zgody na przystąpienie do badania. Autorski arkusz składał się z 19 pytań (jedno- lub wielokrotnego wyboru oraz 2 pytań otwartych) podzielonych na 3 części:

- część pierwsza – 6 pytań metryczkowych (płeć, wiek, wykształcenie, staż, miejsce, jednostka pracy);
- część druga – 8 pytań dotyczących znajomości tematyki teleradiologii i organizacji tej usługi (czy ankietowani słyszeli o usługach teleradiologii i o ich standardach, jakie są według nich wady, zalety i wymagania dotyczące realizacji usług teleradiologii w podmiotach, czy powinna zostać wprowadzona zmiana w kształceniu, by zwiększyć kompetencje elektroradiologów w związku z teleradiologią);
- część trzecia – 5 pytań dotyczących pracy z teleradiologią zewnętrzną w jednostce zatrudnienia, trybu wykorzystywania usług teleradiologii zewnętrznej, rodzaju opisywanych badań, subiektywnej oceny wybranych zagadnień związanych z usługodawcą. Ostatnie pytanie dawało również respondentom możliwość podzielenia się własnymi uwagami i spostrzeżeniami dotyczącymi usług teleradiologicznych.

Analizę statystyczną przeprowadzono z wykorzystaniem oprogramowania SPSS 24 (IBM SPSS Statistic, Nowy Jork, USA). Za poziom istotności wskazujący na występowanie istotnych statystycznie związków bądź różnic przyjęto  $p < 0,001$  dla testu normalności rozkładu i  $p < 0,05$  dla testów nieparametrycznych. Do oceny normalności rozkładu zastosowano test normalności rozkładu Kołmogorowa-Smirnowa, a w analizie wykorzystano testy nieparametryczne (U Manna-Whitneya

i H Kruskala-Wallisa) oraz oceniono korelacje pomiędzy niektórymi wartościami.

## WYNIKI

Grupę badaną (N = 344) stanowili absolwenci studiów pierwszego stopnia (N = 99, 28,8%), studiów drugiego stopnia (N = 108, 31,4%) i szkół policealnych (N = 137, 39,8%). Wśród respondentów istotnie przeważały kobiety (N = 276, 80,2%), a mężczyźni stanowili 19,8% (N = 68) ogółu. Najmłodsza osoba badana miała 23 lata, a najstarsza – 67 lat (M±SD 9,63±10,55). Staż pracy badanych mieścił się w zakresie 0–46 lat (M±SD 33,95±10,17) (tabela 1).

Szpital jako miejsce pracy wskazało 253 ankietowanych (73,5%), natomiast pozostałe 91 osób (26,5%) – przychodnię/centrum diagnostyczne (tabela 2). W ankiecie respondentom przedstawiono definicję usług teleradiologicznych i ich główny podział – na teleradiologię zewnętrzną i wewnętrzną. Zdecydowana większość badanych (N = 331, 96,2%) знаła ten podział i takie usługi. Jedynie 3,8% ankietowanych nie słyszało o nich (N = 5, 1,5%) lub nie udzieliło jednoznacznej odpowiedzi (N = 8, 2,3%). Ankietowani zapytani o stosunek do usług teleradiologicznych udzielili następujących odpowiedzi:

- 11,3% badanych określiło swoje odczucia do tego typu usług jako bardzo dobre,
- 35,2% – jako dobre,
- 32,6% – jako neutralne,
- 16,6% – jako raczej złe,
- 4,4% – jako złe.

Nie wykazano istotnych statystycznie zależności pomiędzy grupą kobiet i mężczyzn a udzieloną odpowiedzią (U = 9295,5, p = 0,900) ani pomiędzy stopniem wykształcenia a stosunkiem do usług teleradiologicznych (H = 0,479, p = 0,787). Nie wykazano korelacji pomiędzy wiekiem ankietowanych a udzieloną odpowiedzią (rS = 0,002, p = 0,967). Nie znaleziono również zależności pomiędzy stażem pracy ankietowa-

**Tabela 1.** Struktura wieku i stażu pracy respondentów, czynnych zawodowo elektroradiologów (N = 344), w internetowym badaniu ankietowym przeprowadzonym w Polsce w pierwszym kwartale 2023 r.

**Table 1.** Age structure and work experience of respondents (N = 344), professionally active electroradiologists (N = 344), in an online survey conducted in Poland in the first quarter of 2023

Zmienna Variable	Min.	Maks. Max	M	Me	SD	Skośność Skewness	Kurtoza Kurtosis	P <sup>a</sup>
Wiek [lata] / Age [years]	23	67	9,63	5,00	10,55	1,56	1,51	0,166
Staż pracy [lata] / Work experience [years]	0	46	33,95	30,00	10,17	1,28	0,86	0,234

<sup>a</sup> Test normalności rozkładu Kołmogorowa-Smirnowa, p < 0,001 / Test of normality of Kolmogorov-Smirnov, p < 0.001.

**Tabela 2.** Miejsce pracy respondentów, czynnych zawodowo elektroradiologów (N = 344), w internetowym badaniu ankietowym przeprowadzonym w Polsce w pierwszym kwartale 2023 r.

**Table 2.** Workplace of respondents, professionally active electroradiologists (N = 344), in an online survey conducted in Poland in the first quarter of 2023

Miejsce pracy Workplace	Badani Participants (N = 344)	
	n	%
Szpital powiatowy / District hospital	128	37,2
Szpital specjalistyczny/kliniczny/universytecki / Specialist/clinical/university hospital	125	36,3
Przychodnia / centrum diagnostyczne / Clinic/diagnostic center	91	26,5

nych a odczuciami względem usług teleradiologicznych ( $rS = 0,011$ ,  $p = 0,840$ ). Ponad połowa ankietowanych niezależnie od płci, wykształcenia czy stażu pracy pozytywnie oceniała usługi teleradiologii.

Respondenci zapytani o zalety teleradiologii wskazywali następujące odpowiedzi:

- zwiększenie dostępności usług (N = 200, 58,7%),
- usprawnienie pracy pracowni radiologicznej/diagnostycznej (N = 195, 57%),
- lepsze rozdysponowanie zasobów kadrowych (N = 92, 27%),
- poprawa jakości świadczonych usług diagnostyki obrazowej (N = 73, 21,4%),
- spełnianie wymogów formalnych niezbędnych do autoryzacji osób korzystających z tej formy przekazywania obrazu (N = 49, 14,4%),
- spełnianie wymogów formalnych niezbędnych do ochrony danych osobowych pacjentów (N = 45, 13,2%),
- efektywniejsze wykorzystanie sprzętu diagnostycznego (N = 42, 12,3%).

Badani najczęściej wskazywali 3 zalety teleradiologii: zwiększenie dostępności usług (58,7% ankietowanych), usprawnienie pracy pracowni radiologicznej (57%) i lepsze rozdysponowanie zasobów kadrowych (27%). Nie wykazano zależności pomiędzy płcią ankietowanych a wskazaną odpowiedzią. Respondenci z wyższym wykształceniem jako zaletę usług teleradiologicznych częściej wskazywali natomiast lepsze rozdysponowanie zasobów kadrowych ( $p = 0,011$ ) i usprawnienie pracy pracowni radiologicznej ( $p = 0,031$ ). Nie wykazano zależności pomiędzy wiekiem i stażem pracy a wskazanymi odpowiedziami. Różnice uwidoczniły się tylko w aspekcie dostępności usług. Jako zaletę częściej wskazywały ją osoby młodsze ( $U = 12\ 601$ ,  $p = 0,094$ ) i respondenci z krótszym stażem pracy ( $U = 12\ 500$ ,  $p = 0,073$ ). Wyniki te jednak są na poziomie tendencji statystycznej, co oznacza, że ten efekt jest mały.

Respondenci do wad usług teleradiologicznych zaliczyli:

- możliwość powstawania błędów w procedurach radiologicznych wynikających z tego, że badanie było prowadzone bez bezpośredniego nadzoru lekarza radiologa (N = 229, 66%),
- brak bieżącego systemu monitoringu/akredytacji jakości usługi teleradiologicznej (N = 169, 49%),
- brak ujednoczenia systemów informatycznych szpitali (N = 147, 42,7%),
- brak stałego dostępu do internetu – problemy z przesyłaniem danych (N = 116, 33,7%),
- kwestia autoryzacji opisu badania (N = 83, 24,1%),
- kwestia bezpieczeństwa danych (N = 81, 23,5%),
- brak odpowiedniego szkolenia personelu (N = 68, 19,8%),
- ograniczenie dostępności do konsultacji międzynarodowych wynikające z niejasności prawnych (N = 35, 10,2%),
- duże koszty przygotowania i wdrożenia systemu informatycznego (N = 43, 12,5%),
- duże koszty przygotowania personelu przy implementacji teleradiologii (N = 35, 10,2%).

Najczęściej wymieniane wady obejmowały możliwość powstawania błędów w procedurach radiologicznych wynikających z tego, że badanie było prowadzone bez bezpośredniego nadzoru lekarza radiologa (66,6% badanych), brak bieżącego systemu monitoringu usługi (49,1%) oraz brak ujednoczenia systemów informatycznych szpitali (42,7%).

Nie wykazano statystycznych zależności pomiędzy płcią a zaznaczanymi odpowiedziami ani pomiędzy wykształceniem respondentów a wskazywanymi wadami usług teleradiologii. Różnice pojawiły się wyłącznie w aspekcie braku ujednoczenia systemów informatycznych. Osoby młodsze ( $U = 11\ 821,5$ ,  $p = 0,004$ ) i z krótszym stażem pracy ( $U = 12\ 089,5$ ,  $p = 0,009$ ) rzadziej wskazywały ten problem jako wadę.

Ponadto ankietowanych zapytano o wiedzę dotyczącą istnienia standardów i organizacji usług teleradiologicznych (określonych w rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 11 kwietnia 2019 r. w sprawie standardów organizacyjnych opieki zdrowotnej w dziedzinie radiologii i diagnostyki obrazowej wykonywanej za pośrednictwem systemów teleinformatycznych) [4]. Zaledwie 21,5% badanych (N = 74) wiedziało o istnieniu prawnych wymogów organizacyjnych usług teleradiologicznych, natomiast >78% (N = 270) respondentów nie dysponowało wiedzą o wprowadzonych standardach. Ponad połowa ankietowanych elektroradiologów (N = 196, 57%) negatywnie oceniła wykorzystanie usług teleradiologii zewnętrznej w ramach szpitalnych oddziałów ratunkowych (SOR) i badań pilnych. Tylko 32% ankietowanych badanych uważało, że jest to bezpieczne rozwiązanie, a 11% nie miało na ten temat zdania. Dodatkowo >82% respondentów (N = 284) uważało, że szerszy dostęp do usług teleradiologicznych i telemedycznych powinien skutkować zwiększeniem autonomii lub rozszerzeniem uprawnień elektroradiologów w zakresie wykonywanych świadczeń. Takie rozwiązanie jako negatywne oceniło niespełna 7% ankietowanych, a 11% nie miało zdania na ten temat.

W trzeciej części ankiety grupę badaną ograniczono do respondentów, którzy pracują z usługami teleradiologii zewnętrznej (N = 264). Respondenci najczęściej korzystali z teleradiologii zewnętrznej w zakresie tomografii komputerowej (N = 202, 76,5%) i radiografii konwencjonalnej (N = 158, 59,8%). Innymi badaniami opisywanymi w ramach teleradiologii zewnętrznej wskazywanymi przez elektroradiologów były te z zakresu RM (N = 76, 29%), radiologii stomatologicznej (N = 11, 4,2%) i mammografii (N = 9, 3,4%). Teleradiologia zewnętrzna była najczęściej wykorzystywana przez ankietowanych w badaniach

ambulatoryjnych i SOR (N = 129, 51,4%) lub wyłącznie w tych ambulatoryjnych (N = 83, 33%) albo wyłącznie SOR (N = 39, 15,6%). Ponadto respondenci ocenili w skali 1–5 usługę pod względem: czasu oczekiwania na opis badania, jakości tego opisu, kontaktu z lekarzami opisującymi badanie, kontaktu z firmą oferującą usługę teleradiologii, działania systemu do przesyłu danych. W opinii badanych najniżej oceniany jest kontakt z lekarzem opisującym, a najwyższej poprawność działania systemu (tabela 3).

## OMÓWIENIE

Nowoczesne techniki obrazowania są wykorzystywane w codziennej praktyce klinicznej w wielu szpitalach wielospecjalistycznych lub uniwersyteckich. Stają się także coraz dostępnejsze w mniejszych szpitalach powiatowych i w sektorze prywatnym. Wynika to głównie z upowszechniania się technologii i możliwości finansowania tego typu inwestycji z funduszy Unii Europejskiej (UE), budżetu państwa oraz ze środków organizacji pozarządowych [10]. Ministerstwo Zdrowia prognozuje, że zapotrzebowanie na procedury diagnostyczne do 2030 r. może wzrosnąć prawie dwukrotnie [11].

W pandemii COVID-19 (*coronavirus disease 2019*) wiele państw członkowskich UE znacznie przyspieszyło inwestowanie w wielu gałęziach telemedycyny, w tym właśnie teleradiologii. Rozwiązania te w dalszym ciągu napotykają bariery legislacyjne dotyczące m.in. regulacji prawnych w stosunku do rozwijających się gałęzi teleradiologii i sztucznej inteligencji [12]. W piśmiennictwie jest wiele publikacji, które dotyczą poprawy dostępności diagnostyki dla pacjenta, lepszego zarządzania podmiotem leczniczym i redukcji kosztów, poprawy dostępności usług, a także komfortu pracy lekarzy ra-

**Tabela 3.** Ocena teleradiologii zewnętrznej wśród korzystających z takich usług respondentów (N = 264), czynnych zawodowo elektroradiologów, w internetowym badaniu ankietowym przeprowadzonym w Polsce w pierwszym kwartale 2023 r.  
**Table 3.** Evaluation of the external teleradiology among using such services respondents (N = 264), professionally active electroradiologists, in an online survey conducted in Poland in the first quarter of 2023

Zmienna Variable	Ocena usługi teleradiologii Evaluation of the external teleradiology service [pkt / pts]	
	M	SD
Czas oczekiwania na opis badania / Waiting time for the radiological report	2,72	1,18
Jakość opisu badania / Quality of the radiological report	3,07	1,09
Kontakt z lekarzami opisującymi / Contact with a radiologist	2,66	1,29
Kontakt z firmą oferującą usługę teleradiologii / Contact a company offering teleradiology services	2,96	1,23
Poprawność działania systemu do przesyłu danych / Correct operation of the data transmission system	3,26	1,06

Wartość punktowa: minimalna – 1 pkt, maksymalna – 5 pkt / Point value: minimum – 1 pt, maximum – 5 pts.

diologów [1,13–16]. Niewiele prac odnosi się natomiast do bezpośredniego zaangażowania elektroradiologów w organizację tych usług i przeprowadzania procedur z nimi związanych. Przyczyną tego zjawiska jest niska świadomość społeczeństwa dotycząca istnienia samego zawodu i brak odpowiednich regulacji prawnych [8].

Jedną z nielicznych wspomnianych prac napisali Lundvall i wsp. [17], którzy zwrócili uwagę na znaczenie współpracy lekarzy radiologów i lekarzy specjalistów z innymi pracownikami medycznymi, takimi jak elektroradiolodzy czy fizycy medyczni. Autorzy jasno opisali główne zadania i obowiązki przedstawicieli poszczególnych zawodów medycznych, a także korzyści wynikające z połączenia ich pracy. Przedstawili również obawy związane z ograniczeniem kontaktu między pracownikami prowadzącego do redukcji wymiany doświadczeń, co z kolei może powodować obniżenie jakości udzielanych świadczeń oraz stwarzać zagrożenie dla zdrowia i życia pacjenta.

Według Baranieckiego [18] teleradiologia gwarantuje równomierniejszy dostęp do usług medycznych w całym kraju poprzez polepszenie opieki zdrowotnej na odizolowanych lub odległych obszarach. Bujok i wsp. [19] zauważyli natomiast, że jednocześnie z rozwojem mobilnych technologii komunikacyjnych zaczął rozwijać się rynek usług związanych ze zdrowiem dotyczący profilaktyki zdrowotnej, kształtowania zachowań prozdrowotnych, telemonitoringu, teleopieki i świadczeń telemedycznych. Paul [20] w swojej metaanalizie na temat rozszerzenia uprawnień i praktyki zawodowej techników elektroradiologii w różnych krajach wskazał potrzebę dostosowania kształcenia kadry do zapotrzebowania systemu opieki zdrowotnej w zakresie diagnostyki obrazowej. Na terminowość i efektywność obrazowania może korzystnie wpłynąć wprowadzenie zaawansowanej praktyki zawodowej techników elektroradiologii [20,21]. Zmiany te umożliwiają wysoką jakość oraz terminowość całego systemu opieki zdrowotnej [20].

W badaniach Polskiego i wsp. [2] przeprowadzonych w 2015 r. i dotyczących znajomości problematyki teleradiologii wśród studentów elektroradiologii jako zalety teleradiologii respondenci najczęściej wskazywali możliwość zwiększenia dostępności usług (59%), usprawnienie pracy pracowni/zakładów radiologii (50%) i obniżenie kosztów przechowywania dokumentacji medycznej (38%). Z kolei najsłabszymi stronami teleradiologii według badanych są kwestie niedostatecznego bezpieczeństwa danych (58%), brak ujednoczenia systemów informatycznych (43%) oraz duże koszty przygotowania i wdrożenia takiego systemu (31%).

W opinii Wrześniewskiej-Wal i Hajdukiewiczza [12] usługi telemedyczne stanowią nowoczesną formę udzielania świadczeń zdrowotnych uzupełniającą medycynę tradycyjną, w szczególności pozwalającą na łatwe wypełnianie deficytów i niedostatków, np. kadrowych. Takie rozwiązania budzą również wątpliwości autorów publikacji, m.in. w aspekcie etycznym stosowania teleporad, bezpieczeństwa prawnego oraz technicznych możliwości zarówno świadczeniodawców, jak i pacjentów. Autorzy zwracają uwagę, że organizacja usług telemedycznych wymaga szczegółowych regulacji prawnych, które powinny uwzględniać rzetelne informowanie pacjentów o ograniczeniach związanych z udzielaniem świadczeń zdrowotnych na odległość.

Białas i wsp. [22] zwrócili uwagę na niedoskonałości usług telemedycznych, takie jak możliwość popełnienia błędu medycznego wynikającego z nieprawidłowego wykorzystania narzędzi telemedycznych, problemy z ochroną danych osobowych oraz nieścisłości prawne. Autorzy wskazali, że okres pandemii pokazał niedoskonałości organizacyjne tych usług, co stanowi podstawę do dalszej refleksji, w związku z czym należy traktować telemedycynę jako uzupełnienie diagnostyki, a nie rozwiązanie alternatywne wobec badania i leczenia pacjenta [22].

Essop i wsp. [23] przeprowadzili badania dotyczące odczuć związanych z użytkowaniem usług teleradiologii wśród techników radiografów (odpowiednik zawodu elektroradiologa [21]) i lekarzy radiologów w Afryce Południowej, gdzie dostęp do diagnostyki jest oparty głównie na teleradiologii ze względu na braki kadrowe wśród radiologów, a ponadto niewiele placówek jest wyposażonych w aparaturę TK. Większą rolę pełnią tam technicy radiografii, np. poprzez samodzielny nadzór nad badaniem TK i prawidłowością przeprowadzanej procedury radiologicznej. W razie wątpliwości mogą skontaktować się z opisującym badanie radiologiem pracującym w teleradiologii. Autorzy pracy twierdzili, że ankietowani technicy zgłaszali wątpliwości co do ich wystarczającego przeszkolenia w zakresie samodzielności przy wykonywaniu TK i problemy w kontaktach z lekarzami kierującymi na badanie i radiologami. Radiolodzy uważali zaś, że technicy radiografii powinni być lepiej wykształceni w zakresie klinicznych procedur TK oraz wskazywali na brak doświadczenia kierujących na badanie młodych lekarzy i zasadności zleconych badań, a także na niepotrzebne narażanie pacjenta. Essop i wsp. [23] podkreślają, że studia licencjackie dla techników radiografii w Afryce Południowej niewystarczająco przygotowują do świadczenia usług teleradiologicznych.

W państwach UE w większości przypadków zawód ten ma określony standard kształcenia na poziomie licencyjnym, jednak różni się zakresem kompetencji. Najbardziej rozwiniętą formą kształcenia techników radiologii mogą pochwalić się Wielka Brytania (również państwa będące byłymi koloniami brytyjskimi) i USA [24]. W krajach tych technicy radiologii mają poszerzone role zawodowe – przejęli pewne obowiązki radiologów, w tym nadzorowanie i opisywanie badań RTG, ultrasonograficznych oraz niektórych z zakresu TK i RM. Podstawą do rozpoczęcia kariery technika radiologii opisującego badania jest ukończenie kształcenia podyplomowego z danego obszaru klinicznego [24–28].

Podobne rozwiązania mogą zostać wprowadzone również w Szwecji, gdzie kryzys kadrowy wpłynął na tzw. rozszerzanie ról personelu medycznego i przejmowanie pewnych kompetencji lekarzy. W Szwecji technicy radiologii mogą skorzystać z kształcenia podyplomowego w zakresie badań kostnych. W wielu ośrodkach pozwoliło to na uzupełnienie braków kadrowych lekarzy radiologów, poprawę dostępności świadczeń w badaniach ostrodyżurowych, które wymagały szybkiej konsultacji i opisu (bez oczekiwania na wynik z teleradiologii), oraz poprawę satysfakcji z pracy i podniesienie prestiżu zawodu [17].

Wprowadzone regulacje dotyczące standardu świadczeń teleradiologii nie są wystarczającym rozwiązaniem. Z jednej strony usługa ta pozwala na optymalizację działania placówek i poprawia dostępność świadczeń dla pacjentów, z drugiej – zapomina się o odpowiednim kształceniu i przygotowaniu personelu, w tym wypadku elektroradiologów. Rozszerzenie zakresu obowiązków i wprowadzenie szkolenia specjalizacyjnego elektroradiologów pozwoliłoby w pewnym stopniu zmniejszyć obecnie występujący kryzys kadrowy. Wymagane są zmiany legislacyjne w tym zakresie. Wielu pracodawców pomimo wprowadzenia systemu teleradiologii nie zapewnia wystarczającej obsady wykonującej badania radiologiczne, w tym obecności lekarza radiologa przy świadczeniach takich jak TK czy MRI, która według prawa jest wymagana [4]; wątpliwości w tym zakresie wskazują sami ankietowani w badaniu.

W ostatnich latach teleradiologia ewoluowała od okazjonalnego narzędzia usprawniającego pracę, postrzeganego nawet jako zagrożenie dla rynku pracy, do roli partnera coraz bardziej skoncentrowanego na poprawie dostępu do opieki zdrowotnej nad pacjentem w zakresie diagnostyki obrazowej w całym kraju. Obejmuje ona praktykę zarówno stacjonarną, jak i niestacjonarną, a większość pracowników radiologii diagnostycznej w USA i Europie współpracuje z jakąś formą teleradiolo-

gii. Ostatecznie teleradiologia może spowodować zwiększenie wydajności obrazowania i złagodzenie zarówno geograficznych, jak i czasowych rozbieżności w diagnostyce obrazowej. Ograniczenia technologiczne i przeszkody regulacyjne nadal utrudniają optymalną praktykę teleradiologii, a zwrócenie uwagi na te problemy w przyszłości może pomóc w zapewnieniu pacjentom szerszego dostępu do wysokiej jakości obrazowania.

## WNIOSKI

- Ankietowani elektroradiolodzy dobrze oceniali usługi teleradiologiczne.
- Badani najczęściej wskazywali 3 zalety teleradiologii: zwiększenie dostępności usług, usprawnienie pracy pracowni radiologicznej i lepsze rozdysponowanie zasobów kadrowych. Respondenci z wyższym wykształceniem jako zaletę usług teleradiologicznych częściej wskazywali lepsze rozdysponowanie zasobów kadrowych i usprawnienie pracy pracowni radiologicznej. Osoby młodsze i ankietowani z krótszym stażem pracy jako zaletę częściej wskazywali dostępność usług. Wyniki te jednak są na poziomie tendencji statystycznej i wymagają rozszerzenia grupy badanej.
- Najczęściej wymieniane przez ankietowanych wady teleradiologii to: możliwość powstawania błędów w procedurach radiologicznych wynikających z tego, że badanie było prowadzone bez bezpośredniego nadzoru lekarza radiologa, brak bieżącego systemu monitoringu usługi oraz brak ujednolicenia systemów informatycznych szpitali. Bez względu na płeć i wykształcenie respondenci wskazywali te same odpowiedzi. Różnice statystyczne pojawiają się wyłącznie przy wieku i ankietowanych z krótkim stażem pracy. Osoby młodsze i krócej pracujące problem braku ujednolicenia systemów informatycznych rzadziej wskazywały jako wadę.
- Większość respondentów nie wie o prawnych wymogach dotyczących standardu organizacyjnego w zakresie usług teleradiologii. Uzyskane wyniki podkreślają potrzebę realizacji szkoleń w tym zakresie m.in. przez pracodawców, u których implementowana jest usługa teleradiologii.
- Większość ankietowanych uważa, że w związku z coraz większym dostępem do tego typu usług elektroradiolodzy powinni mieć szersze uprawnienia. Elektroradiolodzy również negatywnie oceniają usługi teleradiologii zewnętrznej zaimplementowanej w ramach SOR i badań pilnych.

- Ankietowani mający kontakt z usługami teleradiologii najwyżej oceniali poprawność działania jej systemu, a najniżej – współpracę z radiologiem opisującym badania (poza placówką).

## PODZIĘKOWANIA

Podziękowania dla Pani dr hab. Elżbiety Łuczyńskiej, prof. UJ za pomoc merytoryczną przy przygotowaniu artykułu oraz wyrazy wdzięczności dla wszystkich elektroradiologów za udział w badaniu.

## Wkład autorów

**Koncepcja badań:** Bartłomiej Nowak,

Agnieszka Wójcik-Knurowska

**Metodyka badań:** Bartłomiej Nowak

**Zbieranie materiału:** Bartłomiej Nowak,

Agnieszka Wójcik-Knurowska

**Analiza statystyczna:** Joanna Szyszkowska

**Interpretacja wyników:** Bartłomiej Nowak,

Agnieszka Wójcik-Knurowska

**Piśmiennictwo:** Bartłomiej Nowak

## PIŚMIENNICTWO

1. Świerczyńska-Kaczor U. Efektywność usług teleradiologicznych. *Probl Zarz.* 2011;9(3):211–226.
2. Polski M, Kułak P, Gościk E, Krajewska-Kułak E. Znaczenie telemedycyny, ze szczególnym uwzględnieniem teleradiologii, w percepcji studentów elektroradiologii. *Hyg Pub Health.* 2015;50(4):549–557.
3. Babić RR, Zoran M, Stanković-Babić G. Web technology in health information system. *Acta Fac Med Naiss.* 2012;29(2): 81–87. <https://doi.org/10.2478/v10283-012-0011-9>.
4. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 11 kwietnia 2019 r. w sprawie standardów organizacyjnych opieki zdrowotnej w dziedzinie radiologii i diagnostyki obrazowej wykonywanej za pośrednictwem systemów teleinformatycznych. *DzU* z 2019 r., poz. 834.
5. Ustawa z dnia 29 listopada 2000 r. Prawo atomowe. *DzU* z 2001 r., nr 3, poz. 18.
6. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 13 września 2021 r. w sprawie minimalnych wymagań dla jednostek ochrony zdrowia prowadzących działalność związaną z narażeniem w celach medycznych, polegającą na udzielaniu świadczeń zdrowotnych z zakresu rentgenodiagnostyki, radiologii zabiegowej lub diagnostyki związanej z podawaniem pacjentom produktów radiofarmaceutycznych. *DzU* z 2021 r., poz. 1725.
7. Nowak B. Kształcenie elektroradiologów w Polsce – zawód przyszłości czy więzień systemu? *Perspektywy rozwoju elektroradiologii.* *Med Og Nauk Zdr.* 2023;29(1):20–28. <https://doi.org/10.26444/monz/161715>.
8. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 16 maja 2019 r. w sprawie podstaw programowych kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego oraz dodatkowych umiejętności zawodowych w zakresie wybranych zawodów szkolnictwa branżowego. *DzU* z 2019 r., poz. 991.
9. Ustawa z dnia 17 sierpnia 2023 r. o niektórych zawodach medycznych. *DzU* z 2023 r., poz. 1972.
10. Karlińska M, Rudowski R. Teleradiologia jako narzędzie do bardziej efektywnego wykorzystania infrastruktury ochrony zdrowia. *Roczniki KAE/SGH* 2012;25:93–102.
11. Baza Analiz Systemowych i Wdrożeniowych Ministerstwa Zdrowia [Internet]. Warszawa: Organizacja [cited 2024 May 21]. Mapa potrzeb zdrowotnych: Analizy. Available from: <https://basiw.mz.gov.pl/mapy-informacje/mapa-2022-2026/analizy/sprzet-medyczny/>.
12. Wrześniewska-Wal I, Hajdukiewicz D. Telemedycyna w Polsce – aspekty prawne, medyczne i etyczne. *Stud Prawnostr.* 2020;50. <https://doi.org/10.31648/sp.6061>.
13. Rosenkrantz AB, Hanna TN, Steenburg SD, Tarrant MJ, Pyatt RS, Friedberg EB. The current state of teleradiology across the United States: a national survey of radiologists' habits, attitudes, and perceptions on teleradiology practice. *J Am Coll Radiol.* 2019;16(12):1677–1687. <https://doi.org/10.1016/j.jacr.2019.05.053>.
14. Hanna TN, Steenburg SD, Rosenkrantz AB, Pyatt Jr RS, Duszak Jr R, Friedberg EB. Emerging challenges and opportunities in the evolution of teleradiology. *Am J Roentgenol.* 2020;215(6):1411–1416. <https://doi.org/10.2214/AJR.20.23007>.
15. European Society of Radiology (ESR). ESR teleradiology survey: results. *Insights Imaging.* 2016;7:463–479. <https://doi.org/10.1007/s13244-016-0485-6>.
16. Ewing B, Holmes D. Evaluation of Current and Former Teleradiology Systems in Africa: A Review. *Ann Glob Health.* 2022;88(1):43. <https://doi.org/10.5334/aogh.3711>.
17. Lundvall LLC, Dahlström N, Dahlgren MA. Professional challenges in medical imaging for providing safe medical service. *P&P.* 2021;11(2). <https://doi.org/10.7577/pp.3091>.
18. Baraniecki M. Po co nam telemedycyna? *OPM.* 2007; 8:46–49.
19. Bujok J, Gierek R, Olszanowski R, Skrzypek M. Raport. Uwarunkowania rozwoju telemedycyny w Polsce. Potrzeby, bariery, korzyści, analiza rynku, rekomendacje [Internet]. Warszawa: Krajowa Izba Gospodarcza, Medycyna Polska; 2016 [cited 2024 Jun 29]. Available from: [http://www.izbamedpol.pl/wp-content/uploads/2018/02/Raport\\_telemedycyna.pdf](http://www.izbamedpol.pl/wp-content/uploads/2018/02/Raport_telemedycyna.pdf).
20. Paul D. An overview of initiatives relating to advanced practice role development for radiological technologists.



- J Med Radiat Sci. 2009;40(3):90–99. <https://doi.org/10.1016/j.jmir.2009.05.002>.
21. The European Federation of Radiographer Societies [Internet]. Cumiera: The Organization; 2011 [cited 2024 Jun 23]. Available from: <https://api.ehrs.eu/api/assets/posts/93%20>.
22. Białas AJ, Szczerbowski JJ. Telemedycyna jako problem medyczno-prawny. *J Mod Sci*. 2022;1(48):97–118. <https://doi.org/10.13166/jms/150593>.
23. Essop H, Kekan M. The experiences of teleradiology end users regarding role extension in a rural district of the North West province: A qualitative analysis. *Afr J Prm Health Care Fam Med*. 2020;12(1):1–8. <https://doi.org/10.4102/phcfm.v12i1.2227>.
24. Žunić L. The Legal Framework for Academic Professional Development for Radiographers in Higher Education. *Med Law Soc*. 2019;12(1):65–84. <https://doi.org/10.18690/mls.12.1.65-84.2019>.
25. Milner RC, Snaith B. Are reporting radiographers fulfilling the role of advanced practitioner? *Radiography*. 2017;23(1):48–54. <https://doi.org/10.1016/j.radi.2016.09.001>.
26. University of Derby [Internet]. Derby: The Organization; 2024 [cited 2024 Mar 30]. Course for radiographers. Available from: <https://www.derby.ac.uk/postgraduate/radiography-courses/image-reporting-pg-cert/#what-you-will-study>.
27. Henderson I, Mathers SA, McConnell J, Minnoch D. Advanced and extended scope practice of radiographers: the Scottish perspective. *Radiography*. 2016;22(2):185–193. <https://doi.org/10.1016/j.radi.2015.12.002>.
28. Christensen BM, Bendroth R, Andersson BT. Radiographers' experience of work performance after attending a postgraduate course in appendicular reporting – a qualitative study. *J Radiol Nurs*. 2020;39(2):120–124. <https://doi.org/10.1016/j.jradnu.2019.12.010>.