

Wskaźniki jakości w medycznych laboratoriach diagnostycznych użyteczne w systemie ochrony zdrowia

Część I. Przykłady wskaźników dostępności do diagnostyki laboratoryjnej i jej zasobów – LabQI

Monika Pintał-Ślimak **Makandjou-Ola Eusebio** **Mirosława Pietruczuk**
ORCID: 0000-0001-5553-450X ORCID: 0000-0003-4541-3813 ORCID: 0000-0002-6496-3776

Zakład Diagnostyki Laboratoryjnej, Uniwersytet Medyczny w Łodzi

DOI: 10.26399/rmp.v29.2.2023.7/m.pintal-slimak/m-o.eusebio/m.pietruczuk

STRESZCZENIE

Wskaźniki jakości w medycznych laboratoriach diagnostycznych użyteczne w systemie ochrony zdrowia. Część I Przykłady wskaźników dostępności do diagnostyki laboratoryjnej i jej zasobów – LabQI

Pintał-Ślimak M., Makandjou-Ola Eusebio, Pietruczuk M.

Zakład Diagnostyki Laboratoryjnej, Uniwersytet Medyczny w Łodzi

W pracy przedstawiono opracowanie nowych wskaźników jakości, dostępności do diagnostyki laboratoryjnej i jej zasobów w medycznych laboratoriach diagnostycznych (MLD), użytecznych w ochronie zdrowia. Zastosowanie tych wskaźników w MLD jest najbardziej efektywnym narzędziem poprawy jakości i prowadzić będzie do skuteczniejszego zarządzania i finansowania diagnostyki laboratoryjnej w Polsce.

Słowa kluczowe: wskaźniki jakości, medyczne laboratoria diagnostyczne, system ochrony zdrowia

ABSTRACT

The Usefulness of Quality Indicators in Medical Diagnostic Laboratories for the Healthcare System. Part I Examples of Indicators of Access to Laboratory Diagnostics and its Resources

Pintał-Ślimak M., Makandjou-Ola Eusebio, Pietruczuk M.

Department of Laboratory Diagnostics, Medical University of Lodz

We presented new quality indicators in medical diagnostic laboratories (MDL), which best describes the access to laboratory diagnostics and labs resources, and may be useful in health care. The use of these quality indicators in MDLs is the most effective tool for improving the quality and will lead to more effective management and financing of laboratory diagnostics in Poland.

Keywords: quality indicators, medical diagnostic laboratories, healthcare system

Wstęp

Od wielu lat obserwujemy światową tendencję mającą na celu podejmowanie intensywnych działań dążących do poprawy funkcjonowania systemów ochrony zdrowia (1).

Diagnostyka laboratoryjna stanowi podstawową część systemu opieki zdrowotnej. Wyniki badań laboratoryjnych mają zasadniczy wpływ na większość decyzji medycznych, takich jak postawienie diagnozy, rokowanie, monitorowanie leczenia i oceny jego skuteczności (2).

Do oceny jakości opieki nad pacjentem – w tym jakości usług z zakresu diagnostyki laboratoryjnej – wykorzystuje się wskaźniki jakości (3), czyli niezbędne i skuteczne narzędzie w dążeniu do wysokiej jakości usług medycznych i kwalifikacji podmiotu leczniczego do określonego poziomu referencyjności i zakresu kompetencji w systemie ochrony zdrowia. Stosowanie wskaźników jakości pozwala uzyskać dane po-

trzebne do obiektywnej oceny i monitorowania systemów zarządzania jakością i procesów opieki nad pacjentem w ochronie zdrowia (4).

Celem pracy było opracowanie nowych wskaźników jakości w medycznych laboratoriach diagnostycznych, użytecznych w ochronie zdrowia.

Materiał i metody

Materiał do badań stanowiły źródła danych statystycznych i informacji medycznych (Biuletyn Statystyczny Ministra Zdrowia, Krajowy Rejestr Medyczny, rejestry diagnostów laboratoryjnych prowadzone przez Krajową Izbę Diagnostów Laboratoryjnych, mapy potrzeb zdrowotnych, szybka wyszukiwarka diagnostów laboratoryjnych zarejestrowanych na terenie Rzeczypospolitej Polski na platformie Centrum e-zdrowie, Główny Urząd Statystyczny GUS) (5–9) oraz karta wskaźnika **QI** (Quality Indicator).

Tabela 1. Wykaz wskaźników objętych badaniami ilościowymi i jakościowymi

LabQI₁ Wskaźnik dostępu do medycznych laboratoriów diagnostycznych	LabQI₁ = a / b gdzie: a – liczba MLD, b – 10 tys. mieszkańców danej populacji w zależności od potrzeb: Polska, województwo, powiat – według stanu na dzień 30 czerwca roku poprzedzającego.	Mapa 1
LabQI₂ Wskaźnik dostępu do badań laboratoryjnych	LabQI₂ = a / b gdzie: a – ilość badań laboratoryjnych przypadających na pacjenta w jednostce administracyjnej (w zależności od potrzeb: Polska, województwo, powiat), b – 10 tys. mieszkańców w danym obszarze administracyjnym (w zależności od potrzeb: Polska, województwo, powiat) według stanu na dzień 30 czerwca roku poprzedzającego).	Mapa 2
LabQI₃ Wskaźnik liczby diagnostów	LabQI₃ = a / b gdzie: a – liczba diagnostów laboratoryjnych, b – 10 tys. mieszkańców w danym obszarze administracyjnym (w zależności od potrzeb: Polska, województwo, powiat) według stanu na dzień 30 czerwca roku poprzedzającego).	Mapa 3
LabQI₄ Liczba specjalistów medycyny laboratoryjnej na 10 tys. mieszkańców	LabQI₄ = a / b gdzie: a – liczba specjalistów diagnostyki laboratoryjnej, b – 10 tys. mieszkańców danej populacji w zależności od potrzeb: Polska, województwo, powiat – według stanu na dzień 30 czerwca roku poprzedzającego).	Tabela 2 Mapa 4 Mapa 5 Mapa 6 Mapa 7
LabQI₇ Liczba absolwentów analityki med./ med. laboratoryjnej na 100 tys. mieszkańców rocznie	LabQI₇ = a / b gdzie: a – liczba absolwentów analityki medycznej/ medycyny laboratoryjnej, b – 100 tys. mieszkańców danej populacji w zależności od potrzeb: Polska, województwo, powiat – według stanu na dzień 30 czerwca roku poprzedzającego).	Rys. 1 Mapa 3
LabQI₁₀ Wskaźnik aparatury medycznej do diagnostyki laboratoryjnej in vitro	LabQI₁₀ = a / b gdzie: a – ilości danego sprzętu medycznego, np. aparatów do RT-PCR, b – liczba ludności w danym województwie.	Tabela 3

Źródło: opracowanie własne.

Opracowano karty czterech grup nowych wskaźników jakości, takie jak:

- 1) wskaźniki zasobów i dostępności **LabQI**,
- 2) wskaźniki kondycji zdrowotnej **HCQI**,
- 3) wskaźniki innowacyjności **InnQI**,
- 4) wskaźniki jakości klinicznej **ClinQI**.

W pracy przedstawiono główne wskaźniki zasobów i dostępności LabQI (tab. 1).

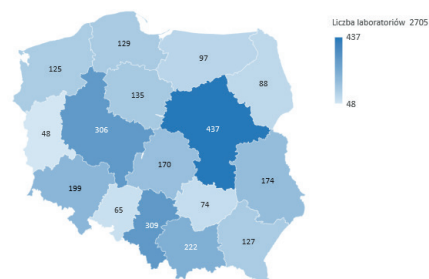
Wyniki badań i dyskusja

W przeprowadzonych badaniach wykazano, że w ostatnich latach obserwujemy nieznaczny spadek liczby medycznych laboratoriów diagnostycznych (MLD) w Polsce. Zjawisko to obserwujemy głównie w największych województwach i wynika ono przede wszystkim z procesów konsolidacji sieci laboratoriów niepublicznych.

W 2020 r. w Polsce działało 2705 medycznych laboratoriów diagnostycznych (MLD), najwięcej na Mazowszu (437) i Śląsku (309), a najmniej w województwie lubuskim (48) i opolskim (65) (mapa 1). Według stanu na 22 maja 2022 r. w kraju zarejestrowanych

było 2698 MLD. Na tej podstawie można stwierdzić, że liczba MLD nie zmieniła się znacząco w ciągu ostatnich lat.

Mapa 1. Medyczne laboratoria diagnostyczne w podziale na województwa w roku 2020

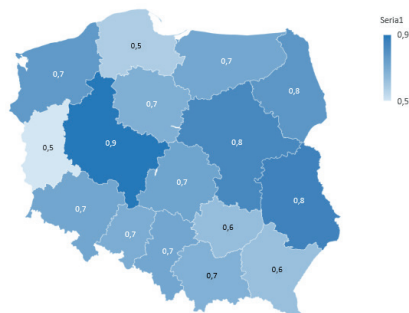


Źródło: Opracowanie własne na podstawie Rejestru Medycznych Laboratoriów Diagnostycznych Krajowej Izby Diagnostów Laboratoryjnych.

Wskaźnik **LabQI₁** (mapa 2) pozwala na ocenę dostępności do MLD, odnosząc ich liczbę do populacji 10 tys. mieszkańców. W skali kraju wskaźnik ten wynosi 0,71. Na jedno MLD przypada w Polsce średnio 14 146 mieszkańców. Wysoki wskaźnik LabQ₁ w Polsce wskazuje na decentralizację MLD. W porównaniu do innych państw europejskich wskaźnik ten jest wy-

soki, np. w Czechach wynosi 0,43, we Francji 0,16, w Hiszpanii 0,48, a w Szwajcarii 0,18. Musimy wziąć jednak pod uwagę fakt, że ten wskaźnik porównujemy w odniesieniu do zróżnicowanych systemów ochrony zdrowia (10).

Mapa 2. Wskaźnik LabQI₁ – dostępność do medycznych laboratoriów diagnostycznych w województwach w roku 2020



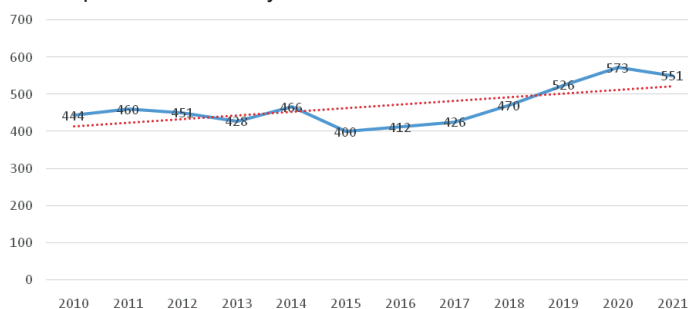
Źródło: Opracowanie własne na podstawie Rejestru Medycznych Laboratoriów Diagnostycznych Krajowej Izby Diagnostów Laboratoryjnych.

Polska ma najniższy spośród wszystkich państw sąsiadujących wskaźnik wydatków na ochronę zdrowia ogółem, w tym wydatków na diagnostykę laboratoryjną. Średnia liczba wykonywanych w Polsce testów diagnostycznych w ramach części systemu opieki zdrowotnej w miejscu zamieszkania, czyli Podstawowej Opieki Zdrowotnej (POZ), to cztery, ze średnią w krajach ościennych wynoszącą 10–12 testów na 1000 mieszkańców (11). Finansowanie świadczeń opieki zdrowotnej ze środków publicznych należy do zadań państwa oraz Narodowego Funduszu Zdrowia (NFZ) (12).

W Polsce nie ma bezpośredniego kontraktowania badań laboratoryjnych, z wyjątkiem badań genetycznych. Problem ograniczonej dostępności do świadczeń medycyny laboratoryjnej w ramach badań profilaktycznych dotyczy w szczególności POZ. Nie ma wyodrębnionej puli środków przeznaczonych na finansowanie badań laboratoryjnych. Koszty z nimi związane są ujmowane w wycenie świadczeń opieki zdrowotnej, w POZ są wykonywane w ramach stawki kapitałowej. Analiza wykazała, że najwięcej badań wykonuje się w ramach realizowanych świadczeń leczenia szpitalnego i stanowią one średnio 85% wszystkich sprawozdawanych do NFZ badań (13). Niewykorzystywanie badań diagnostyki laboratoryjnej (np. badań mikrobiologicznych) w medycynie profilaktycznej/podstawowej opiece wpływa na znaczny wzrost kosztów przeznaczanych na farmakoterapię. Europejskie Zrzeszenie Producentów Materiałów do Diagnostyki in vitro (European Diagnostic Manufacturers Association, EDMA) wykazało, że w 2017 r. w Polsce wydawało się na badania laboratoryjne jedynie 8 euro rocznie na jednego obywatela. Na Litwie, Łotwie, w Estonii, na Słowacji i w Czechach wydaje się ponad 14 euro na jednego pacjenta. Średnie na-

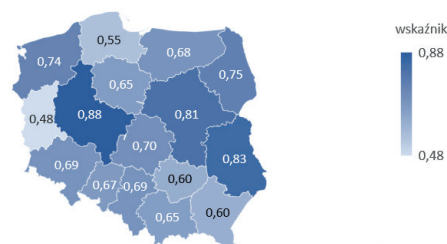
kłady w Europie na diagnostykę laboratoryjną na jednego pacjenta wynoszą blisko 20 euro, a pionierem jest Szwajcaria, która wydaje ok. 45 euro na badania laboratoryjne na jednego pacjenta (14). Wiadomo, że zasoby ludzkie stanowią najważniejszy element systemów opieki zdrowotnej i mają decydujący wpływ na jakość świadczonych usług medycznych. Wartość wskaźnika **LabQI₄**, liczby specjalistów w diagnostyce laboratoryjnej na 10 tys. mieszkańców w skali kraju wynosi 0,84. Najwyższą wartość tego wskaźnika odnotowano w województwach mazowieckim, podlaskim i lubelskim, najniższą w województwie lubuskim i warmińsko-mazurskim (mapa 4). Pozytywnym zjawiskiem jest to, że liczba absolwentów na kierunku analityka medyczna/medycyna laboratoryjna systematycznie rośnie, a szczególnie po roku 2017. W latach 2015–2021 ich liczba zwiększyła się o 38% (rys. 1). W roku 2020 najwięcej dyplomów uzyskali absolwenci Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach (90 osób), najmniej na Uniwersytecie Medycznym w Łodzi (21 dyplomów).

Rysunek 1. Liczba absolwentów kierunku analityka medyczna/medycyna laboratoryjna w latach 2010–2021 w opracowaniu własnym



Propozycja nowego wskaźnika **LabQI₈** jest próbą oceny prestiżu zawodu diagnosty laboratoryjnego. Podstawą oceny prestiżu zawodu z wykorzystaniem tego wskaźnika jest odniesienie do liczby absolwentów analityki medycznej/medycyny laboratoryjnej, którzy w danym roku decydują się na podjęcie pracy diagnosty, występując do samorządu zawodowego o wydanie prawa wykonywania zawodu diagnosty laboratoryjnego (PWZDL) (mapa 3).

Mapa 3. Wskaźnik liczby diagnostów laboratoryjnych LabQI₃



Źródło: Opracowanie własne na podstawie Rejestru Diagnostów Laboratoryjnych RDL Centrum e-zdrowia.

Tabela 2. Liczba diagnostów laboratoryjnych posiadających wybraną specjalizację

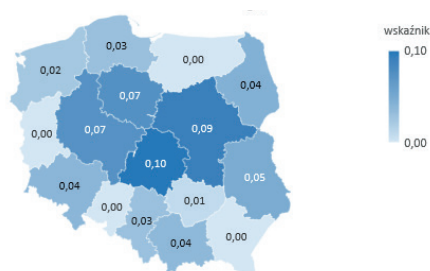
Specjalizacja / województwo	Laboratoryjna hematologia medyczna	Mikrobiologia medyczna/ mikrobiologia	Laboratoryjna genetyka sądowa	Dziedzina zdrowia publicznego
POLSKA	50	659	37	265
Dolnośląskie	4	55	4	11
Kujawsko-pomorskie	2	40	3	8
Lubelskie	7	38	0	35
Lubuskie	0	11	0	5
Łódzkie	1	34	2	5
Małopolskie	4	49	5	23
Mazowieckie	15	142	2	48
Opolskie	3	9	0	8
Podkarpackie	0	25	0	26
Podlaskie	1	32	2	3
Pomorskie	2	48	5	11
Śląskie	7	69	1	23
Świętokrzyskie	0	11	0	10
Warmińsko-mazurskie	1	22	0	0
Wielkopolskie	2	48	2	5
Zachodniopomorskie	1	25	1	11

Źródło: Rejestr diagnostów laboratoryjnych zarejestrowanych na terenie RP CeZ wg stanu na dzień 21 lutego 2022 r. w opracowaniu własnym.

(Słupsk, Kalisz, Radom, Wałbrzych, Racibórz). Zgodnie z wymogami kierownikiem Pracowni Immunologii Transfuzjologicznej może być diagnosta laboratoryjny – specjalista w dziedzinie laboratoryjnej transfuzjologii medycznej lub lekarz specjalista w dziedzinie transfuzjologii klinicznej (17). Ze względu na braki specjalistów z tej dziedziny kierownicy Pracowni Immunologii Transfuzjologicznej pełnią tę funkcję w kilku laboratoriach jednocześnie.

Jak wynika z przeprowadzonych analiz, w czterech województwach (lubuskie, podkarpackie, opolskie i warmińsko-mazurskie) nie ma ani jednego specjalisty z dziedziny genetyki medycznej (mapa 7).

Mapa 7. Wskaźnik liczby specjalistów z genetyki medycznej w podziale na województwa $LabQI_{4gen}$ w opracowaniu własnym



Źródło: Rejestr diagnostów laboratoryjnych zarejestrowanych na terenie RP CeZ wg stanu na dzień 21 lutego 2022 r. w opracowaniu własnym.

W pozostałych województwach ich liczba jest niewielka, pomimo tego, że badania genetyczne wg nowych standardów patomorfologicznych są wymagane uzupełnieniem badań histopatologicznych. Specjalista w toku kształcenia specjalizacyjnego nabywa umiejętności prowadzenia doradztwa genetycznego (18). Także okres pandemii pokazał, jak decyzyjny jest ten obszar diagnostyki laboratoryjnej, a także kadra laboratoryjna. Niedobór kadr w tej specjalności jest tym bardziej zadziwiający, że dzięki zatwierdzonym standardom kształcenia przed- i podyplomowego dla diagnostów Polska jest w grupie krajów, z których specjaliści z laboratoryjnej genetyki medycznej mogą zgłosić swój dyplom do jednostki certyfikującej ErCLG (*European registered Clinical Laboratory Geneticists*) (19).

Aparatura medyczna – w tym sprzęt do diagnostyki laboratoryjnej – jest integralnym składnikiem technologii medycznych. Jej zasoby i stan techniczny obok kwalifikacji personelu medycznego decydują o możliwościach wykonywania określonych procedur medycznych w danym szpitalu lub na terenie danego regionu (20). Zaproponowany wskaźnik $LabQI_{10}$ omówiono w tabeli 3. Wskaźnik ten pozwoli na ocenę poziomu zabezpieczenia w aparaturę medyczną do diagnostyki in vitro. Wskaźnik ilościowy wyraża liczbę aparatów/analizatorów pozostających w dyspo-

Tabela 3. Karta wskaźnika LabQI₁₀

LabQI₁₀	
Wskaźnik liczby aparatury medycznej będącej wyrobem medycznym do diagnostyki laboratoryjnej in vitro IVD	
Opis wskaźnika / Wyjaśnienie metodologiczne	Wskaźnik dotyczy wybranego rodzaju aparatury medycznej do diagnostyki laboratoryjnej in vitro, przypadającej na 100 tys. ludności. Ze względu na wysokospecjalistyczny charakter sprzętu oraz jego liczbę niezbędną do zaspokojenia potrzeb zasadne jest opracowanie wskaźnika na poziomie województw.
Cel wskaźnika / Interpretacja wskaźnika	Proponowany wskaźnik ma na celu zdiagnozowanie dostępności danej aparatury medycznej na 100 tys. ludności w województwie. Ocena stanu wysokości tego wskaźnika określona zostanie na podstawie benchmarkingu podmiotów leczniczych.
Wzór wskaźnika	LabQI₁₀ = a / b gdzie: a – liczba danej aparatury medycznej, np. aparatów do RT-PCR, b – 100 tys. mieszkańców danego województwa czy innej populacji w zależności od potrzeb – według stanu na dzień 30 czerwca roku poprzedzającego).
Źródła danych	Dane MZ o wyposażeniu MLD, Dane od konsultantów wojewódzkich, COBJ w DL.
Częstotliwość oceny	Raz do roku.
Mocne strony wskaźnika	Wskazanie rozkładu i dostępności danego sprzętu medycznego na 100 tys. ludności w województwie. Wyższy wskaźnik może świadczyć o lepszej dostępności usług diagnostycznych w tym zakresie. Możliwość racjonalnego planowania zakupów aparatury medycznej (ocena IOWISZ).
Zagrożenia interpretacji	Różna specyfika podmiotów leczniczych, a tym samym zakresu prowadzonej działalności – w tym z zakresu diagnostyki laboratoryjnej.
Interesariusze	Podmioty tworzące podmioty lecznicze, Organy samorządu terytorialnego, Pracodawcy, Samorząd zawodowy diagnostów laboratoryjnych, Związki zawodowe, Banki i instytucje kapitałowe, Inwestorzy prywatni, Ministerstwo Zdrowia.
Aktualna sytuacja w obszarze objętym wskaźnikowaniem	Ogromne zróżnicowanie w dostępie do aparatury medycznej będącej wyrobem medycznym do diagnostyki laboratoryjnej in vitro IVD, przejawiające się niedostatkami infrastruktury w wielu województwach, a w innych przypadkach nadmierną ich liczbą, a w konsekwencji brakiem efektywności wykorzystania.
Wpływ stosowania wskaźnika dla poprawy jakości w obszarze diagnostyki laboratoryjnej	Wiedza uzyskana dzięki zastosowaniu tego wskaźnika pozwoli na efektywne rozmieszczenie aparatury medycznej gwarantujące jej wykorzystanie. Racjonalne zakupy pozwolą na efektywne wykorzystanie środków publicznych i celowane ich przeznaczenie na aparaturę jak najlepszej jakości.
Zastosowanie wskaźnika pozwoli na bardziej efektywne wykorzystanie środków publicznych na wyposażanie laboratoriów w nowoczesną aparaturę, gwarantującą wysoką jakość badań.	

zycji danego szpitala czy w danym regionie. Można również przedstawić ten wskaźnik jako wskaźnik jakościowy, bowiem wskazuje ona również ilość aparatury do diagnostyki laboratoryjnej z uwzględnieniem jej stanu technicznego, ocenianego przez pryzmat czasu użytkowania tych zasobów i zaawansowania technologicznego. Analiza tego wskaźnika będzie pomocna do wykazywania zapotrzebowania na dany sprzęt czy technologię medyczną w MLD w Polsce.

Podsumowanie

Zastosowanie opracowanych wskaźników jakości w medycznych laboratoriach diagnostycznych jest najbardziej efektywnym narzędziem poprawy jakości

w obszarze medycyny laboratoryjnej i prowadzić będzie do skuteczniejszego zarządzania i finansowania diagnostyki laboratoryjnej w Polsce. Przyniesie również wymierne korzyści dla pacjentów, usprawni proces leczenia oraz obniży jego koszty. Wykorzystanie w praktyce nowych wskaźników jakości w medycynie laboratoryjnej pozwoli także na wskazanie dziedzin, w których konieczne jest wprowadzenie innowacyjnych rozwiązań, co prowadzić będzie do postępu w medycynie laboratoryjnej i w systemie opieki zdrowotnej nad pacjentem.

Piśmiennictwo

1. Schang L., Blotenberg I., Boywitt D. What makes a good quality indicator set? A systematic review of criteria. T. 33, Inter-

- national Journal for Quality in Health Care. Oxford University Press, 2021.
- Laboratory Errors and Patient Safety (WG-LEPS) – IFCC, <https://ifcc.org/ifcc-education-division/working-groups-special-projects/wg-leps/> (dostęp: 1.09.2023).
 - Toste J.R., Logan J.A.R., Shogren K.A., Boyd B.A. The Next Generation of Quality Indicators for Group Design Research in Special Education. *Except Child*, 2023; 89(4):359–78.
 - Leko M.M., Hitchcock J.H., Love H.R., Houchins D.E., Conroy M.A. Quality Indicators for Mixed-Methods Research in Special Education. *Except Child*, 2023; 89(4):432–48.
 - Biuletyn statystyczny Ministra Zdrowia 2021. Warszawa, 2021.
 - Rejestr diagnostów laboratoryjnych, <https://rdl.ezdrowie.gov.pl/> (dostęp: 1.09.2023).
 - Studenci i absolwenci kierunków medycznych – Mapy potrzeb zdrowotnych – Ministerstwo Zdrowia, <https://basiw.mz.gov.pl/analizy/inne-analizy/studenci-i-absolwenci-kierunkow-medycznych/> (dostęp: 1.09.2023).
 - Główny Urząd Statystyczny. Usługi publiczne w zakresie ochrony zdrowia, <http://www.stat.gov.pl> (dostęp: 1.09.2023).
 - Główny Urząd Statystyczny. Analizy statystyczne Statistical analyses 2019. Warszawa, 2020.
 - Marynowska J., Miszczak A., Swadźba J. Zespoły do spraw opracowania projektu strategii rozwoju medycyny laboratoryjnej – Podzespół Wycena i finansowanie. Opracowanie wewnętrzne Ministerstwa Zdrowia, Warszawa 2022.
 - Mamcarz A., Piskała A., Sobol A. Raport: Kondycja zdrowotna Polaków. Pharmena S.A., Łódź 2019.
 - Raport Naczelnej Izby Kontroli DOSTĘPNOŚĆ I FINANSOWANIE DIAGNOSTYKI LABORATORYJNEJ, <https://www.nik.gov.pl/plik/id,14416,vp,16875.pdf> (dostęp: 1.09.2023).
 - Gniadek L. Dostępność, jakość i finansowanie diagnostyki laboratoryjnej, <http://www.pca.gov.pl/akredytowane-podmioty/akredytacje-aktywne/> (dostęp: 1.09.2023).
 - Freedman D.B. Towards Better Test Utilization – Strategies to Improve Physician Ordering and Their Impact on Patient Outcomes. *EJIFCC*, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27683478> (dostęp: 1.09.2023).
 - Ustawa o medycynie laboratoryjnej z dnia 15 września 2022 r. Dz.U. z 2022 r. poz. 2280 2022.
 - <https://www.cmkp.edu.pl/kształcenie/podyplomowe/diagnosci-laboratoryjni> (dostęp: 1.09.2023).
 - Obwieszczenie Ministra Zdrowia w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Zdrowia w sprawie leczenia krwią i jej składnikami w podmiotach leczniczych wykonujących działalność leczniczą w rodzaju stacjonarne i całodobowe świadczenia zdrowotne (Dz.U. z 2023 r. poz. 1742 2023).
 - Kałużewski B., Bal J., Lubiński J., Sasiadek M. Program specjalizacji w laboratoryjnej genetyce medycznej. Program podstawowy dla diagnostów laboratoryjnych. Program specjalizacji przygotował zespół ekspertów: CENTRUM MEDYCZNE KSZTAŁCENIA PODYPLOMOWEGO, Warszawa 2004.
 - European registered Clinical Laboratory Geneticist (ErCLG) Core curriculum.
 - Rynek usług diagnostyki laboratoryjnej w Polsce, <https://mypmr.pro/products/rynek-uslug-diagnostyki-laboratoryjnej-w-polsce> (dostęp: 1.09.2023).

Adres do korespondencji:

Mirosława Pietruczuk,
Zakład Diagnostyki Laboratoryjnej, UM Łódź
e-mail: m.pietruczuk@interia.pl
