

Mariola Bartusek*

Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

ORCID: 0000-0002-8833-8457

Agnieszka Kulawik**

Uniwersytet Śląski w Katowicach

ORCID: 0000-0002-2188-1295

ANALIZA POTRZEB ZASTOSOWANIA NOWOCZESNEJ TECHNOLOGII I SZTUCZNEJ INTELIGENCJI W SEKTORZE OCHRONY ZDROWIA

Streszczenie

Rozwój nowoczesnej technologii sprzyja intensyfikacji jej wykorzystania w całej gospodarce światowej. Jednym z priorytetów jest jej zastosowanie także w sektorze ochrony zdrowia celem umocnienia i powrotu do zdrowia osób chorych. Zainteresowanie pracowników medycznych stanowi ważne ogniwo w procesie umocnienia zbierania i przechowywania danych, a w efekcie pracy na stanowiskach pracy – korzystania z bazy technologicznej.

Badanie przeprowadzono wśród pracowników medycznych pracujących bezpośrednio z chorym, administrujących i obsługujących profesjonalny sprzęt. Zatem dobór grupy jak najbardziej zainteresowanej rozwojem nowoczesnej technologii. Istnieje jednak szereg wątpliwości, które zwalniają tempo praktycznego jej zastosowania.

Słowa kluczowe: *ochrona zdrowia, technologia, sztuczna inteligencja*

* Mariola Bartusek – doktor nauk ekonomicznych. Adiunkt, pracownik Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach, Wydział Nauk o Zdrowiu, Katedra Pielęgniarstwa, Zakład Pielęgniarstwa i Społecznych Problemów Medycznych.

** Agnieszka Kulawik – doktor nauk matematycznych, dyscyplina – matematyka, specjalność – statystyka matematyczna. Zatrudniona jako adiunkt na Uniwersytecie Śląskim w Katowicach, Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych.

Summary

Analysis of the needs to apply modern technology and artificial intelligence in the healthcare sector

Development of modern technology contributes to the intensification of its use in global economy. One of the priorities is to apply it also in the healthcare sector, which aims at strengthening and the recovery of ill people. Interest from medical care workers constitutes an important link in the process of reinforcing the gathering and storing of data, which in consequence leads to the use of technological database in the workplaces.

The study was carried out among medical workers who have a direct contact with the patient, administer and operate professional equipment. The chosen study group was therefore by all means interested in the development of modern technology. However, there is a number of doubts, which hinders the pace of its application in practice.

Keywords: *healthcare, technology, artificial intelligence*

Wprowadzenie

Sektor ochrony zdrowia jako fundament całokształtu organizacji państwowej, z zasobami ludzkimi, finansowymi i rzeczowymi, od wielu dziesiętnych lat wymaga konstruktywnego wsparcia. Wprowadzenie ostatnia reforma lat 90-tych XX wieku pozwoliła na poprawę zdrowia społeczeństwa, ale dziś okazuje się być niewystarczająca. Jednocześnie to świat narzuca trendy działania i narzędzia do realizacji założeń. Zwłaszcza te ostatnie są bardzo potrzebne dla osiągnięcia międzynarodowych celów zdrowotnych.

Zgodnie z założeniami Światowej Organizacji Zdrowia w strategii działania na kolejne lata wykazuje się konieczność zwiększenia inwestycji zarówno w kontekście personalnym, jak i technologicznym, wspierającym dobre, nowoczesne narzędzia pracy. Na światowym rynku gospodarki rozwój technologii stanowi jeden z ważniejszych elementów w każdej dziedzinie. Obejmuje swoim zasięgiem zarówno podstawową opiekę zdrowotną i profilaktykę, jak również medycynę specjalistyczną, która poprzez zastosowanie nowoczesnego sprzętu w istotny sposób wpływa na poprawę jakości życia człowieka.

Warto rozważyć możliwość zwiększenia zastosowania nowoczesnego sprzętu w polskim sektorze ochrony zdrowia. Wprowadzenie istnieje wiele światowych przykładów korzyści z jej korzystania, ale w przełożeniu na grunt polskiej opieki zdrowotnej, należałoby dokonać analizy w naszych warunkach. Niezwykle istotne jest tu też m.in. stanowisko personelu medycznego, ich potrzeb w tym zakresie

oraz zainteresowania wykorzystaniem nowego sprzętu w praktyce. Borykając się od lat z niedoborem pracowników, środków finansowych i wzrastającego zapotrzebowania na świadczenia medyczne, opinia medyków wydaje się być uzasadniona. Celem artykułu jest uzyskanie odpowiedzi na pytania, które nurtują zarówno decydentów, jak i pracowników medycznych czy samych pacjentów o zasadność zastosowania i wykorzystania nowoczesnej technologii we współczesnej medycynie. Z jednej strony zarówno jedni, jak i drudzy prawdopodobnie chcieliby móc korzystać z nowoczesnej technologii uznanej jako skracającej czas pracy, czas oczekiwania na analizy, wyniki badań czy wyciąganie wniosków, z drugiej zapewne istnieje wiele obaw wynikających ze złych doświadczeń w kontekście dotychczasowego zastosowania technologii.

W toku pracy podjęto działania zmierzające do ustalenia głównych czynników warunkujących wprowadzenie sztucznej inteligencji do polskiej medycyny celem jej rozwoju, wykazania ewentualnych potrzeb pracowników medycznych w zakresie zastosowania nowoczesnej technologii i sztucznej inteligencji na stanowisku pracy.

Badanie z wykorzystaniem autorskiego kwestionariusza ankiety przeprowadzono wśród 125 przedstawicieli pracowników ochrony zdrowia. Założono, że zdecydowana większość ankietowanych korzysta zarówno w życiu prywatnym, jak i zawodowym z nowoczesnej technologii. Założono również, że respondenci widzieliby szansę na zastosowanie nowoczesnej technologii z wykorzystaniem sztucznej inteligencji w pracy zawodowej w zakresie ochrony zdrowia, ale istniejące zagrożenia i prawdopodobieństwo wystąpienia strat mogą być zbyt duże i ryzykowne dla życia pacjentów.

Technologia i sztuczna inteligencja w ochronie zdrowia

Utworzenie definicji technologii z ujęciem w jej ramach sztucznej inteligencji przez Johna McCarty'ego w 1955 roku otworzyło nową drogę do analiz, dyskusji i badań zmierzających do nowatorskich rozwiązań technologicznych¹. Jednocześnie doprowadziło do powstania wielu nowych rozwiązań. Spowodowało to wejście technologii na wyższy poziom potrzeb społecznych. Wzrosło też jej zastosowanie, np. poprzez wykorzystanie algorytmów. I tak np. w dziennikarstwie w wybranych krajach to właśnie dzięki algorytmom, a nie ludziom, powstaje wiele artykułów. Nie ma tu bowiem ani ograniczenia tematycznego, ani zakresu ilościowego. Jeden z algorytmów, opracowany dzięki zaangażowaniu profesora Philipa Parkera, przygotowuje książkę w ciągu 20 minut².

¹ K. Różanowski, *Sztuczna inteligencja rozwój, szanse i zagrożenia*, „Zeszyty Naukowe Warszawskiej Wyższej Szkoły Informatyki” 2007, nr 2, s. 109-135.

² G. Osiński, *Transhumanizm – największe zagrożenie ludzkości*, źródło: <https://wsksim.edu.pl/transhumanizm-najwieksze-zagrozenie-ludzkosci/> s. 2-3/5 [dostęp: 7.01.2020].

Daleko idące starania powoli zmierzają do utworzenia ideału człowieka. Wydawać by się nawet mogło, iż próba stworzenia doskonałego człowieka ma na celu przedłużenie ziemskiego życia. Bo jak inaczej rozumieć dążenie do utworzenia materialnej, zewnętrznej powłoki z nadaniem właściwych człowiekowi cech, a następnie zmiana i wejście w skonstruowany, doskonały model. Doskonałość ta polegać może na niezniszczalnej pod wpływem czynników zewnętrznych i wewnętrznych powłoce, z umiejscowieniem w jej centrum ośrodka decyzyjnego, który w połączeniu w psychiką ludzką i za jej pośrednictwem będzie funkcjonował przez czas nieograniczony. Roboty cieszą się dużą popularnością, a ich wykorzystanie w gospodarce wydaje się uzasadnione. Wielu naukowców widzi jednak zagrożenia ich zastosowania, chociażby w tak delikatnej materii jaką jest zdrowie³. Uzasadnione wydają się prace nad produkcją robotów ograniczających do minimum czas wykonania zadania, jednocześnie minimalizując czas przygotowania nowego pracownika do wykonania zadania. Także aplikacje komputerowe doskonale ułatwiają pracę, np. prawników, przygotowując wzory umów czy weryfikując potrzebną dokumentację. Sprawność systemu komputerowego niestety jest dużo większa od bardzo dobrego pracownika. Zarówno w kontekście wykorzystanego czasu pracy, jak i dokonanej analizy⁴.

Niepokoić jedynie może fakt doskonałości doboru przez aplikację najlepszego, spośród niekończącej się ilości, algorytmu. Tworzą one bowiem niemalże od razu nowe rozwiązania, jednocześnie weryfikując ich przydatność i trafność wykorzystania. Jeśli jednak dokonany wybór byłby niedoskonały, algorytm od razu odnajduje nowe, lepszy rozwiązanie.

Człowiek podejmując się tych samych działań nie jest w stanie osiągnąć wyniku swojej działalności, w takim samym czasie co algorytm. Jest jednak jedna bardzo ważna różnica. Człowiek podejmując się jakiegokolwiek działalności stawia sobie założenie, hipotezę, cel. Algorytm poszukuje rozwiązania, nie stawia sobie celu. Nieustannie poszukuje. Człowiek, na miarę swoich możliwości próbuje wyprzedzić system w tworzeniu zabezpieczenia nieprzewidzianym skutkom działania algorytmu, niestety jeszcze bez dobrych efektów⁵. Należy zwrócić również uwagę, iż swoją wartość posiadają dane cyfrowe. Dotychczas zbierane, zaczynają stanowić podstawę funkcjonowania współczesnych gospodarek świata⁶.

³ E. Mikołajewska, D. Mikołajewski, *Wykorzystanie robotów rehabilitacyjnych – szanse i zagrożenia w opiece zdrowotnej*, CEEOL – Article Detail, www.ceeol.com/search/article-detail?id=966529 s. 2-3/3 [dostęp: 7.01.2020].

⁴ G. Osiński, *Roboty zamiast ludzi*, Transhumanizm. Spotkajmy się w przyszłości, <https://transhumanizm.edu.pl/?p=10952>, s. 3/5 [dostęp: 7.01.2020].

⁵ G. Osiński, *Transhumanizm. Spotkajmy się w przyszłości. Roboty zamiast ludzi*, źródło: <https://transhumanizm.edu.pl/?p=10952> [dostęp: 7.01.2020], s. 2/5.

⁶ *Droga do Polskiej strategii AI*, Ministerstwo Cyfryzacji, <https://www.gov.pl/web/cyfryzacja/droga-do-polskiej-strategii-ai>, s. 1/6 [dostęp: 7.01.2020].

Występujące zmiany zarówno społeczne, gospodarcze, jak i kulturowe, a co się z tym wiąże również postęp techniczny, pociągają za sobą nowe potrzeby człowieka. Zatem wykorzystanie technologii odpowiada na konieczność ich zaspokojenia. Biorąc pod uwagę zdrowie jako wartość największą, implementowanie innowacji do sektora ochrony zdrowia jest trendem nie tylko polskim czy europejskim, ale ogólnosiwiatowym⁷.

Zastosowanie sztucznej inteligencji w okulistyce zainicjował prof. Marco Zarbin z Uniwersytetu Rutgers w New Jersey w Stanach Zjednoczonych. Prowadził on badania pacjentów w dziedzinie okulistyki w czasie wolnym, m.in. podczas pobytu w urzędzie. Wykonywanie tych badań okazało się na tyle skuteczne, że profesor rozszerzył swoje działanie również na Europę. W Polsce prowadzi badania z prof. Robertem Rejdakiem, kierownikiem Kliniki Okulistyki Uniwersytetu Medycznego w Lublinie. Przeprowadzenie pilotażowych badań w Polsce miało istotny wpływ na wskazanie problemów zdrowia w tej dziedzinie, a same badania przyspieszyły diagnostykę w okulistyce⁸.

Równie popularna w Stanach Zjednoczonych jest diagnostyka z wykorzystaniem algorytmu. Obejmuje ona diagnostykę IBM Watson. Lekarz wprowadza dane pacjenta, a system dokonuje analizy i wskazuje procedury konieczne do wykonania u chorego. Wskazanie do realizacji procedur diagnostycznych ułatwia postawienie diagnozy, a następnie proponuje leczenie⁹. Nie bez znaczenia są prace prowadzone w zakresie medycyny, zwłaszcza neurologii czy psychiatrii. Istotną rolę obejmuje diagnostyka i leczenie udarów mózgu, a co za tym idzie wsparcie dla istniejącego tu procesu leczenia czy rehabilitacji. To także szczególnie rodzaj diagnostyki pozwalającej bardzo dokładnie określić obszary uszkodzenia mózgu chorego, by następnie skutecznie leczyć je operacyjnie. Dzięki już istniejącym aplikacjom chorym przywraca się wzrok i słuch poprzez zastosowanie implantów elektronicznych. Niewykorzystywanym jeszcze powszechnie rozwiązaniem są detektory podczerwieni zastosowane w okulistyce dla uzyskania widzenia w nocy, a w laryngologii – do uzyskania słyszalności ultradźwięków¹⁰.

Od wielu lat Polska przejawiała zainteresowanie współpracą w zakresie stosowania nowoczesnej technologii w medycynie. Początkowo wyposażona została strefa zabiegowa, teraz administracyjna. Już dziś funkcjonujące systemy e-recepty,

⁷ M. Dymyt, T. Dymyt, *Determinanty rozwoju innowacji w systemie opieki zdrowotnej*, Zarządzanie i finanse, Management and Finance, vol.16, No 3/1/2018, s. 72.

⁸ *Sztuczna Inteligencja w służbie medycyny*, źródło: <https://uksw.edu.pl/pl/universytet/uczelnia-dzis/aktualnosci/1951-sztuczna-inteligencja-w-sluzbie-medycyny> [dostęp: 7.01.2020].

⁹ G. Osiński, *Transhumanizm – największe zagrożenie ludzkości*, źródło: <https://wsksim.edu.pl/transhumanizm-najwieksze-zagrozenie-ludzkosci/> [dostęp: 7.01.2020].

¹⁰ G. Osiński, *Transhumanizm – nowy wspañiały człowiek czy technologiczna utopia?* Transhumanizm. Spotkajmy się w przyszłości, źródło: <https://transhumanizm.edu.pl/?p=10831>, s. 2/4 [dostęp: 7.01.2020].

elektroniczne zwolnienia lekarskie czy usługi w postaci teleporady pokazały, że warto było zainwestować. Okazuje się jednak, iż jest wiele dziedzin, w których można by doprowadzić do wymiany funkcjonujące rozwiązania na nowoczesną technologię. Korzystnym rozwiązaniem jest szersze zastosowanie nowoczesnej technologii m.in. w diagnostyce i radiologii¹¹. Dużym zainteresowaniem cieszą się również voiceboty ze sprawna komunikacją pomiędzy podmiotem działalności leczniczej a pacjentem. Jednym z podstawowym zadań jest odebranie telefonu oraz udzielenie informacji, przeprowadzenie w razie potrzeby rozmowy czy poinformowanie o zaplanowanej wizycie lekarskiej. Docelowo voicebot może pomóc lekarzowi w postawieniu diagnozy¹². Oprogramowanie uwzględniające indywidualne potrzeby podmiotu przygotowuje odpowiedzi na najczęściej zadawane pytania¹³.

Diagnostyka w okulistyce, diabetologii czy onkologii już dziś opiera się na nowoczesnej technologii. Niestety zdecydowaną przeszkodę stanowią środki finansowe uniemożliwiające działanie w oparciu o rozszerzony zakres nowoczesnej technologii. Podobnie jest z przepisami prawa, które choć już od lat przygotowywane do postępu medycyny, nie biorą jeszcze pod uwagę wszystkich jej aspektów rozwoju. Dotyczy to m.in. bardzo dobrego przygotowania i zabezpieczenia interesów pacjentów, ale i personelu. W grę wchodzi np. odpowiedzialność za popełnienie błędu przez pracownika wykorzystującego do działania i świadczenia usług medycznych sprzęt. Najistotniejsze jest bowiem to, że strata może osiągnąć człowieka chorego, dla którego pomyłka może oznaczać śmierć¹⁴. Nie ma jednak dotychczas wyraźnego sprzeciwu medyków, którzy znają właściwości sprzętu i korzyści jego zastosowania, nie mniej odpowiedzialność zawodowa stawia granicę. Wielu z nich uczestniczy w badaniach naukowych związanych nie tylko z wykorzystaniem technologii, ale i na gruncie jej tworzenia. Polska jest bowiem wyraźnie zainteresowana tworzeniem technologii, a nowatorskie rozwiązania od lat korzystają ze sztucznej inteligencji¹⁵.

¹¹ A. Pochrzęst – Motyczyńska, *Sztuczna inteligencja obsługuje pacjenta w rejestracji szpitala*, Prawo.pl. *Zastosowanie sztucznej inteligencji w medycynie*, źródło: www.prawo.pl/zdrowie/zastosowanie-sztucznej-inteligencji-w-medycynie,493017.html [dostęp: 7.01.2020].

¹² A. Pochrzęst – Motyczyńska, *Sztuczna inteligencja obsługuje pacjenta w rejestracji szpitala*, Prawo.pl. *Zastosowanie sztucznej inteligencji w medycynie*, źródło: www.prawo.pl/zdrowie/zastosowanie-sztucznej-inteligencji-w-medycynie,493017.html, s.1/4 [dostęp: 7.01.2020].

¹³ *Robot w Ostródzie zadzwoni i odbierze telefony od pacjentów*, MD,KF, 25.10.2019, źródło: www.tvp.info/45014854/robot-w-ostrodzie-zadzwoni-i-odbierze-telefony-od-pacjentow, s. 1/2 [dostęp: 7.01.2020].

¹⁴ A. Pochrzęst – Motyczyńska, *Sztuczna inteligencja obsługuje pacjenta w rejestracji szpitala*, Prawo.pl. *Zastosowanie sztucznej inteligencji w medycynie*, źródło: www.prawo.pl/zdrowie/zastosowanie-sztucznej-inteligencji-w-medycynie,493017.html, pobrano dnia 7.01.2020, s. 2-3/4 [dostęp: 7.01.2020].

¹⁵ E. Grzela, E. Kurzyńska, *Sztuczna inteligencja to rewolucja w medycynie. Relacja z Impact19*, Materiał z dnia:29.05.2019, źródło: <http://pulsmedycyny.pl/sztuczna-inteligencja-to-rewolucja-w-medycynie-relacja-z-impact-19-962162>, s. 3-4/11 [dostęp: 7.01.2020].

Współcześnie wykorzystanie sztucznej inteligencji obserwuje się w telemedycynie, teleporadach, teleoperacjach, telerehabilitacji, monitorowaniu stanu zdrowia pacjenta np. w cukrzycy, osób przewlekle chorych czy starszych, przebywających w domu. Proponuje się do wykorzystania w oddziałach szpitalnych interfejsy przyłózkowe do komunikacji. Nie stanowią już nowości platformy działające w oddziałach geriatry, gwarantujące bezpieczeństwo chorych, pomoc podczas wykonywania podstawowych czynności w domu czy pracy¹⁶. Obawy budzi jednak fakt rozwoju technologii z zastosowaniem sztucznej inteligencji, która w wielu dziedzinach, nie pozwala się kontrolować. W medycynie błąd, którego skutkiem byłaby śmierć pacjenta, nie może mieć miejsca. Życie jest bowiem wartością nadrzędną, która po stracie, jest niemożliwa do odzyskania. Dlatego wiele wątpliwości natury etycznej, ryzyko utraty danych, wykorzystania danych wbrew woli chorego, nawet na jego szkodę wbrew jego przekonaniom, to jedne z wielu zagrożeń, z jakimi trzeba się będzie zmierzyć¹⁷. Być może wątpliwości te są dziś jeszcze nieuzasadnione, niemniej istnienie ich winno zachęcić do dyskusji i wyjaśnień. Zdaniem wielu specjalistów jeśli tylko wątpliwości zostaną rozwiązane, udział technologii w sektorze ochrony zdrowia znacznie się zwiększy. Sprzyja temu m.in. niedostatek personelu w wielu dziedzinach. Braki kadrowe są bowiem nie do zniwelowania wcześniej niż za kilka, kilkanaście lat, natomiast inwestycja w technologię może być niemalże natychmiastowa, wymaga jedynie asygnacji na ten cel środków finansowych. Rozwój technologii jest bardzo intensywny i stanowi niemalże siłę napędową każdej gospodarki, zatem wykorzystanie go do rozwiązywania współczesnych problemów medycyny (m.in. długi czas oczekiwania na kolejne wizyty u specjalistów czy zabiegi operacyjne) zachęca do szybszych działań¹⁸.

Cel badań

Celem przeprowadzonych badań było uzyskanie odpowiedzi na pytanie dotyczące potrzeby zastosowania w medycynie nowoczesnej technologii z wykorzystaniem sztucznej inteligencji. Podjęto również starania o ustalenie głównych czynników warunkujących wprowadzenie sztucznej inteligencji do polskiej medycyny celem jej rozwoju, wykazania ewentualnych potrzeb pracowników

¹⁶ E. Mikołajewska, D. Mikołajewski, *Zastosowanie medyczne systemów Ambient Intelligence*, Acta Bio-Optica et Informatica Medica, 3/2011, vol.17, s. 208-209, źródło: yadda.icm.edu.pl/baztech/element/bwmeta1.element.baztech-article-BSL4-0012-0028 [dostęp: 7.01.2020].

¹⁷ A. Zagórna, Trendy w cyberbezpieczeństwie, <https://www.sztucznaintelligenceja.org.pl/tematy/maszyny/cyberbezpieczenstwo/> [dostęp: 7.01.2020].

¹⁸ A. Pochrząst – Motyczyńska, *Sztuczna inteligencja obsłuży pacjenta w rejestracji szpitala*, Prawo.pl. *Zastosowanie sztucznej inteligencji w medycynie*, źródło: www.prawo.pl/zdrowie/zastosowanie-sztucznej-inteligencji-w-medycynie,493017.html, s. 4/4 [dostęp: 7.01.2020].

medycznych w zakresie zastosowania nowoczesnej technologii i sztucznej inteligencji na stanowisku pracy oraz czynników utrudniających jej wprowadzenie.

Badanie z wykorzystaniem autorskiego kwestionariusza ankiety przeprowadzono wśród 125 przedstawicieli pracowników ochrony zdrowia.

Założono, że:

1. Zdecydowana większość ankietowanych korzysta zarówno w życiu prywatnym, jak i zawodowym z nowoczesnej technologii.
2. Zastosowanie nowoczesnego sprzętu w życiu prywatnym może zachęcać do wykorzystania nowoczesnej technologii w pracy zawodowej.
3. Zastosowaniu nowoczesnej technologii z wykorzystaniem sztucznej inteligencji w pracy zawodowej w zakresie ochrony zdrowia towarzyszyć mogą również negatywne emocje.

Metodologia badań

Badanie przeprowadzono w miesiącu maju i czerwcu 2020 w województwie śląskim. Badaniu poddano 125 osób wykonujących zawód pielęgniarstwa i położnej. Respondenci zostali wybrani spośród pracowników podmiotów działalności leczniczej. Wśród osób badanych byli studenci studiów magisterskich pielęgniarstwa. Badani udzielali odpowiedzi na pytania autorskiego kwestionariusza ankiety.

Przeprowadzona analiza statystyczna składa się z dwóch części: „Statystyki opisowej” oraz „Analiza korelacji”. Rozpoczyna się od opisu danych. Większość rozważanych cech ma charakter jakościowy, więc dla nich obliczone zostały liczebności, czyli liczby ankietowanych, którzy wskazali dany wariant odpowiedzi. Oprócz liczebności w wynikach umieszczone zostały również procenty, które oznaczają jakim procentem liczby wszystkich ankietowanych są kolejne liczebności. W przypadku danych ilościowych analizę statystyczną uzupełniamy podstawowymi miarami statystyki opisowej. Obliczone zostały podstawowe miary położenia, rozproszenia oraz asymetrii. Miarami położenia są:

- średnia arytmetyczna – określa średni poziom cechy;
- kwartył pierwszy – pozwala stwierdzić jakiej wartości nie przekracza 25% obserwacji;
- mediana – wartość środkowa, pozwala stwierdzić jakiej wartości nie przekracza 50% obserwacji;
- kwartył trzeci – pozwala stwierdzić jakiej wartości nie przekracza 75% obserwacji;
- dominanta – określa najczęściej pojawiającą się wartość cechy.

Miarami rozproszenia są:

- odchylenie standardowe – określa o ile przeciętnie wartości odchylają się od średniej arytmetycznej;
- współczynnik zmienności – określa, jakim procentem średniej arytmetycznej jest odchylenie standardowe; służy do porównywania rozproszenia w grupach; im większa jego wartość, tym większe zróżnicowanie (mniejsza jednorodność).

Miarą asymetrii jest współczynnik asymetrii. Wartość tego współczynnika jest większa od zera w przypadku prawostronnej asymetrii, a mniejsza od zera – dla lewostronnej asymetrii. Bliższa zera wartość bezwzględna tego współczynnika świadczy o mniejszej asymetrii (współczynnik asymetrii wynosi zero w przypadku danych pochodzących z rozkładu symetrycznego).

Drugą częścią przeprowadzonej analizy jest badanie korelacji. Wykorzystany został tutaj współczynnik korelacji rangowej Spearmana r_s i odpowiadający mu test istotności. Współczynnik r_s można obliczać w przypadku danych ilościowych oraz danych jakościowych porządkowych. W jego obliczeniu wykorzystuje się rangi. Rangowanie próby n -elementowej to nadanie uporządkowanym rosnąco wartościom próby kolejnych liczb naturalnych od 1 do n . Uzyskujemy zatem rangi. W przypadku powtórzeń wartości odpowiadające im rangi należy uśrednić – powstają wtedy tak zwane rangi wiązane. Współczynnik korelacji służy do badania zależności między dwiema cechami. Dokładniej:

- jeżeli $r_s > 0$, wówczas wnioskujemy o korelacji dodatniej, co oznacza, że wraz ze wzrostem wartości jednej cechy, wzrastają wartości drugiej cechy;
- jeżeli $r_s < 0$, wówczas wnioskujemy o korelacji ujemnej, co oznacza, że wraz ze wzrostem wartości jednej cechy, maleją wartości drugiej cechy;
- $r_s = 0$ dla cech, które nie są ze sobą skorelowane.

Współczynnik ten określa również siłę korelacji. Mianowicie:

- dla $0 < |r_s| < 0,3$ wnioskujemy o korelacji słabej;
- dla $0,3 \leq |r_s| < 0,6$ wnioskujemy o korelacji umiarkowanej;
- dla $0,6 \leq |r_s| < 0,9$ wnioskujemy o korelacji silnej;
- dla $0,9 \leq |r_s|$ wnioskujemy o korelacji bardzo silnej.

W analizie statystycznej wykorzystany został dodatkowo test istotności dla współczynnika korelacji rangowej Spearmana. Hipoteza zerowa orzeka, że współczynnik ten jest równy zero, co oznacza, że badana zależność jest nieistotna statystycznie. W tabeli w części drugiej pojawia się p -wartość, na podstawie której podejmujemy decyzję, czy odrzucamy hipotezę zerową, czy nie ma podstaw do jej odrzucenia. Hipotezy weryfikujemy na poziomie istotności 0,05. Decyzję podejmujemy w zależności od tego ile wynosi p -wartość. Dokładniej,

- p -wartość $\leq 0,05$, to odrzucamy hipotezę zerową i wnioskujemy, że wartość współczynnika korelacji jest istotnie różna od zera, co oznacza, że zależność między badanymi cechami jest istotna statystycznie;
- p -wartość $> 0,05$, to nie ma podstaw do odrzucenia hipotezy zerowej i nie możemy wnioskować o statystycznie istotnej zależności.

Wyniki

OPRACOWANIE STATYSTYCZNE

Tabela 1. Płeć

L.p.	Płeć	Liczebności	Procenty
1	kobieta	124	99,2%
2	mężczyzna	1	0,8%
Razem		125	100%

Źródło: Opracowanie własne

Grupa respondentów liczy 125 osób. W badanej grupie zdecydowana większość tj. 99,2% to kobiety.

Tabela 2. Wiek

L.p.	Wiek	Liczebności	Procenty
1	do 25 lat	104	83,2%
2	26 – 30	1	0,8%
3	31 – 40	2	1,6%
4	41 – 50	11	8,8%
5	51 – 60	6	4,8%
6	61 +	0	0%
7	bez odpowiedzi	1	0,8%
Razem		125	100%

Źródło: Opracowanie własne

Wśród ankietowanych 83,2% to osoby w wieku do 25 roku życia, osoby w wieku 41-50 stanowią drugą co do wielkości grupę osób, później kolejno wiek 51-60. Najmniejszą grupę badanych stanowią osoby w wieku 26-30 lat.

Tabela 3. Zawód

L.p.	Zawód	Liczebności	Procenty
1	pielęgniarka/ pielęgniarz	74	59,2%
2	położna/ położny	51	40,8%
Razem		125	100%

Źródło: Opracowanie własne

Respondenci reprezentują dwie grupy zawodowe: pielęgniarki/pielęgniarze, stanowiący 59,2% oraz położna/położny – 40,8%.

Tabela 4. Wykształcenie

L.p.	Wykształcenie	Liczebności	Procenty
1	średnie	0	0%
2	wyższe licencjackie	116	92,8%
3	wyższe magisterskie	3	2,4%
4	bez odpowiedzi	6	4,8%
Razem		125	100%

Źródło: Opracowanie własne

Wśród ankietowanych zdecydowana większość posiada wykształcenie wyższe licencjackie (92,8%). Tylko 2,4% badanych w czasie badania posiadało już wykształcenie wyższe magisterskie.

Tabela 5. Korzystanie z nowoczesnej technologii w życiu prywatnym

L.p.	Korzystanie z nowoczesnej technologii w życiu prywatnym	Liczebności	Procenty
1	tak	121	96,8%
2	nie	3	2,4%
3	nie wiem	1	0,8%
Razem		125	100%

Źródło: Opracowanie własne

Zdecydowana większość tj. 96,8% respondentów korzysta w życiu prywatnym z nowoczesnej technologii. Nie korzysta 2,4%, a 0,8% nie rozpoznaje wśród używanego sprzętu nowoczesnej technologii.

Tabela 6. Korzystanie z nowoczesnej technologii w życiu zawodowym

L.p.	Korzystanie z nowoczesnej technologii w życiu zawodowym	Liczebności	Procenty
1	tak	101	80,8%
2	nie	18	14,4%
3	nie wiem	6	4,8%
Razem		125	100%

Źródło: Opracowanie własne

Zdecydowana większość badanych tj. 80,8% korzysta z nowoczesnej technologii w życiu zawodowym, przy czym 14,4% nie korzysta z takiego sprzętu, a 4,8% nie rozpoznaje takiego sprzętu.

Tabela 7. Potrzeba szerszego niż dotychczas zastosowania nowoczesnego sprzętu w pracy

L.p.	Widzenie potrzeby szerszego niż dotychczas zastosowania nowoczesnego sprzętu	Liczebności	Procenty
1	tak	117	93,6%
2	nie	2	1,6%
3	nie mam zdania	6	4,8%
Razem		125	100%

Źródło: Opracowanie własne

Prawie wszyscy ankietowani tj. 93,6 % widzą potrzebę szerszego niż dotychczas zastosowania nowoczesnego sprzętu w pracy. Nie widzi takiej potrzeby 1,6%. Natomiast nie wyraża swojej opinii, nie ma zdania 4,8% badanych.

Tabela 8. Szanse na wprowadzenie nowoczesnego sprzętu w najbliższym czasie w sektorze ochrony zdrowia

L.p.	Szanse na wprowadzenie nowoczesnego sprzętu w najbliższym czasie w sektorze ochrony zdrowia	Liczebności	Procenty
1	bardzo małe	12	9,6%
2	małe	76	60,8%
3	duże	31	24,8%
4	bardzo duże	2	1,6%
5	nie mam zdania	0	0%
6	bez odpowiedzi	4	3,2%
Razem		125	100%

Źródło: Opracowanie własne

Ponad połowa respondentów tj. 60,8% widzi małe szanse na wprowadzenie nowoczesnej technologii w sektorze ochrony zdrowia. Bardzo małe szanse na wprowadzenie innowacji postrzega 9,6% badanych. Duże szanse widzi jedynie 24,8%.

W poniższej tabeli przedstawiono przyczyny ograniczonego zakupu i wykorzystania nowoczesnej technologii w sektorze ochrony zdrowia:

A – za małe nakłady finansowe przeznaczone na sektor ochrony zdrowia,

B – brak zainteresowania kupnem sprzętu przez decydentów środków finansowych,

C – brak zainteresowania kupnem sprzętu przez pracowników medycznych,

D – brak dowodów na usprawnienie pracy przez ich zastosowanie,

E – brak potrzeby zastosowania ze strony pacjentów.

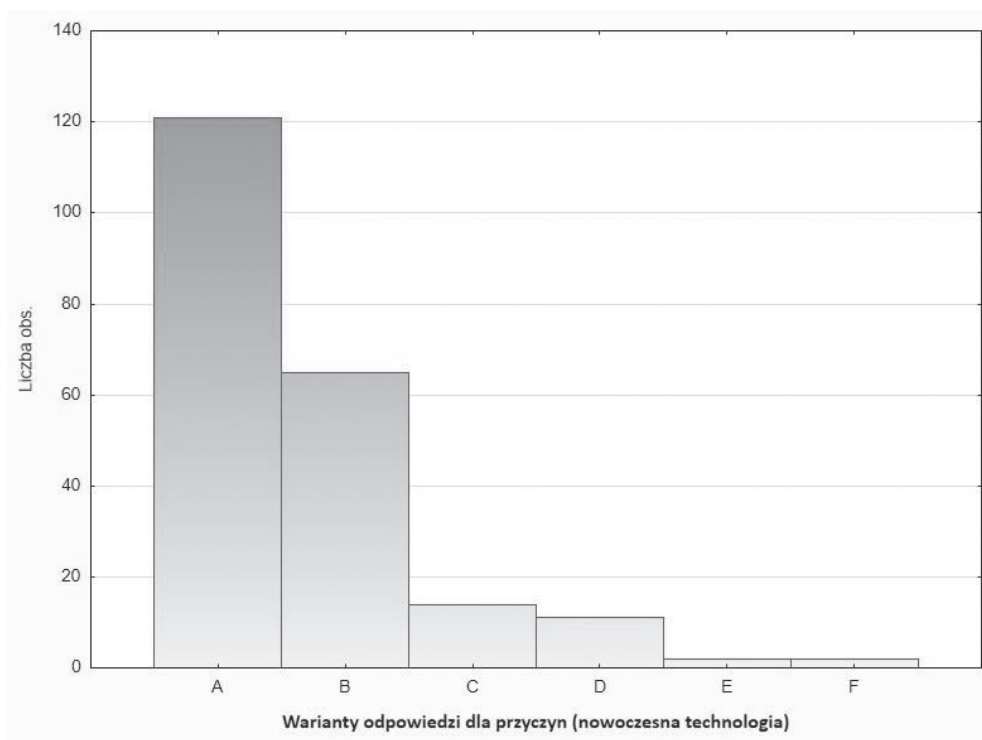
Ankietowani mogli zaznaczyć kilka odpowiedzi. W poniższej tabeli znajdują się liczebności (i procenty) ile osób zaznaczyło dany wariant. Dane te zostały zobrazowane również na rysunku (rys. 1).

Tabela 9. Przyczyny ograniczonego zakupu i wykorzystania nowoczesnej technologii w sektorze ochrony zdrowia w Polsce

L.p.	Przyczyny ograniczonego zakupu i wykorzystania nowoczesnej technologii w sektorze ochrony zdrowia	Liczebności	Procenty
1	A	121	56,3%
2	B	65	30,2%
3	C	14	6,5%
4	D	11	5,1%
5	E	2	0,9%
6	F	2	0,9%

Źródło: Opracowanie własne

Wśród przyczyn uniemożliwiających zakup nowoczesnego sprzętu na pierwszym miejscu respondenci wskazują za małe nakłady finansowe przeznaczone na sektor ochrony zdrowia (56,3%), następnie brak zainteresowania kupnem sprzętu przez decydentów środków finansowych 30,2%, kolejną przyczynę widzą w braku zainteresowania kupnem sprzętu przez pracowników medycznych (6,5%). Na brak dowodów na usprawnienie pracy przez ich zastosowanie wskazuje 5,1% respondentów.

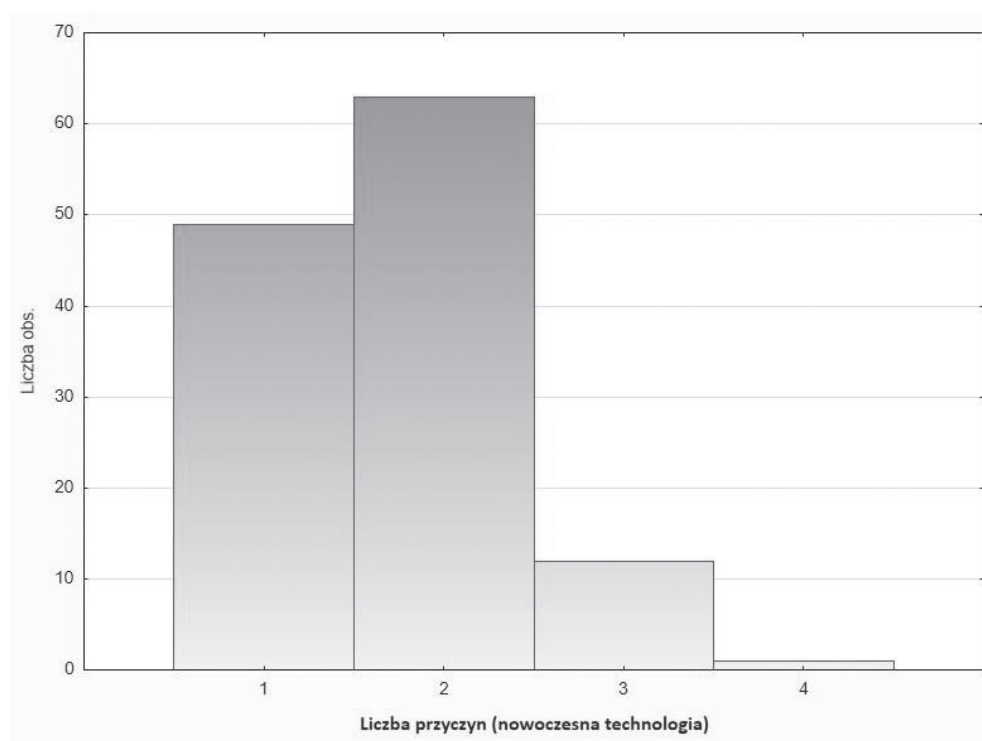


Rys. 1. Rozkład liczby osób odpowiadających na pytanie o przyczyny ograniczonego zakupu i wykorzystania nowoczesnej technologii w sektorze ochrony zdrowia

Ponadto dla każdego ankietowanego obliczona została liczba zaznaczonych przez niego przyczyn ograniczonego zakupu i wykorzystania nowoczesnej technologii w sektorze ochrony zdrowia w Polsce. Poniżej znajduje się rozkład liczb zaznaczonych przyczyn przez ankietowanych wraz z odpowiednim wykresem (rys. 2).

Tabela 10. Liczba przyczyn ograniczonego zakupu i wykorzystania nowoczesnej technologii w sektorze ochrony zdrowia

L.p.	1	2	3	4
Liczba przyczyn (nowoczesna technologia)	1	2	3	4
Liczba ankietowanych	49	63	12	1



Rys. 2. Rozkład liczby przyczyn ograniczonego zakupu i wykorzystania nowoczesnej technologii w sektorze ochrony zdrowia

Podstawowe miary statystyki opisowej znajdują się w poniższej tabeli.

Tabela 11. Miary statystyki opisowej dla liczby przyczyn ograniczonego zakupu i wykorzystania nowoczesnej technologii w sektorze ochrony zdrowia

L.p.	Miara statystyki opisowej	Liczba przyczyn (nowoczesna technologia)
1	N ważnych	125
2	średnia arytmetyczna	1,7
3	kwartyl pierwszy	1
4	mediana	2
5	kwartyl trzeci	2
6	dominanta	2
7	odchylenie standardowe	0,7
8	współczynnik zmienności	38,8
9	współczynnik asymetrii	0,6

Przedstawione w tabeli 11 wyniki wskazują, że ankietowani średnio podawali 1,7 przyczyny z odchyleniem standardowym równym 0,7. Ponadto 25% ankietowanych wskazało co najwyżej 1 przyczynę ograniczonego zakupu i wykorzystania nowoczesnej technologii w sektorze ochrony zdrowia, 50% wskazało co najwyżej 2 przyczyny, a nawet 75% ankietowanych wskazało co najwyżej 2 przyczyny.

Najczęściej ankietowani wskazywali 2 przyczyny. Dodatnia wartość współczynnika asymetrii świadczy o prawostronnej asymetrii.

Tabela 12. Korzyści szerszego zastosowania nowoczesnego sprzętu w placówkach opieki zdrowotnej

L.p.	Korzyści szerszego zastosowania nowoczesnego sprzętu w placówkach opieki zdrowotnej	Liczebności	Procenty
1	bardzo małe	0	0%
2	małe	0	0%
3	duże	74	59,2%
4	bardzo duże	47	37,6%
5	nie mam zdania	3	2,4%
6	bez odpowiedzi	1	0,8%
Razem		125	100%

Źródło: Opracowanie własne

Ponad połowa respondentów, tj. 59,2% wskazuje na duże korzyści zastosowania nowoczesnej technologii. Bardzo duże korzyści zauważa 37,6% ankietowanych. Żaden z respondentów nie zwrócił uwagi, by korzyści były małe lub bardzo małe.

Tabela 13. Potrzeba zastosowania sprzętu/aplikacji z wykorzystaniem sztucznej inteligencji w sektorze ochrony zdrowia w Polsce

L.p.	Potrzeba zastosowania sprzętu/aplikacji itp. z wykorzystaniem sztucznej inteligencji w sektorze ochrony zdrowia w Polsce	Liczebności	Procenty
1	tak	82	65,6%
2	nie	16	12,8%
3	nie mam zdania	27	21,6%
Razem		125	100%

Źródło: Opracowanie własne

65,6% respondentów zwraca uwagę na potrzebę zastosowania nowoczesnej technologii z wykorzystaniem sztucznej inteligencji. 21,6% nie ma zdania na ten temat, a 12,8% nie widzi takiej potrzeby.

Tabela 14. Szanse na wprowadzenie w najbliższym czasie sprzętu/aplikacji z wykorzystaniem sztucznej inteligencji w sektorze ochrony zdrowia w Polsce

L.p.	Szanse na wprowadzenie w najbliższym czasie sprzętu/aplikacji z wykorzystaniem sztucznej inteligencji w sektorze ochrony zdrowia w Polsce	Liczebności	Procenty
1	bardzo małe	55	44%
2	małe	58	46,4%
3	duże	6	4,8%
4	bardzo duże	3	2,4%
5	nie mam zdania	3	2,4%
Razem		125	100%

Źródło: Opracowanie własne

46,4% ankietowanych widzi małe szanse na wprowadzenie sztucznej inteligencji do sektora ochrony zdrowia. 44% ocenia te szanse jako bardzo małe, 4,8% respondentów ocenia szanse na duże, a 2,4% na bardzo duże szanse na wprowadzenie nowoczesnej technologii opartej na sztucznej inteligencji.

Tabela 15. Zagrożenia wprowadzenia sprzętu/aplikacji z wykorzystaniem sztucznej inteligencji w sektorze ochrony zdrowia w Polsce

L.p.	Zagrożenia wprowadzenia sprzętu/aplikacji z wykorzystaniem sztucznej inteligencji w sektorze ochrony zdrowia w Polsce	Liczebności	Procenty
1	bardzo małe	2	1,6%
2	małe	62	49,6%
3	duże	36	28,8%
4	bardzo duże	3	2,4%
5	nie mam zdania	22	17,6%
Razem		125	100%

Źródło: Opracowanie własne

49,6% respondentów widzi małe zagrożenie korzystania ze sztucznej inteligencji w ochronie zdrowia. Bardzo małe zagrożenie postrzega 1,6%.

Natomiast 28,8% ankietowanych widzi duże zagrożenie, a 2,4% bardzo duże.

Poniżej tabela z danymi dotyczącymi możliwości wystąpienia strat:

- A – utrata prywatności,
- B – ograniczenie swobody,
- C – niewłaściwe wykorzystanie informacji,
- D – utrata danych,
- E – dylematy etyczne,
- F – inne straty,
- G – nie widzę strat.

Ankietowani mogli zaznaczyć kilka odpowiedzi. W poniższej tabeli znajdują się liczebności (i procenty) oznaczające ile osób zaznaczyło dany wariant. Dane te zostały zobrazowane również na rysunku (rys. 3).

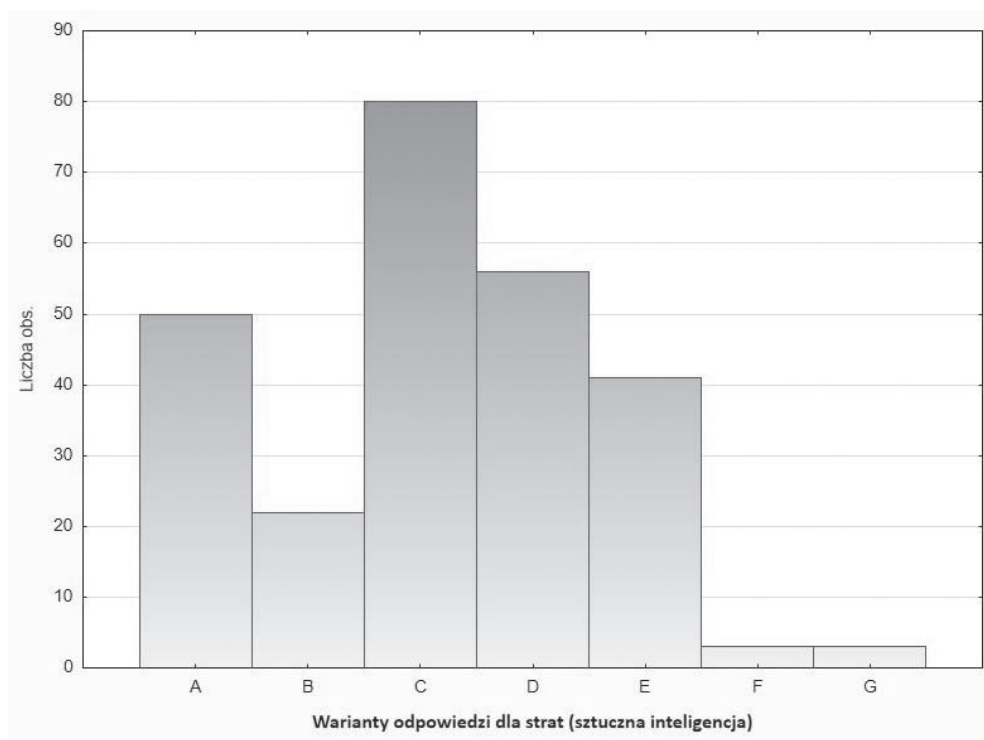
Tabela 16. Możliwość wystąpienia strat w przypadku zastosowania w sektorze ochrony zdrowia sztucznej inteligencji.

L.p.	Możliwość wystąpienia strat w przypadku zastosowania w sektorze ochrony zdrowia sztucznej inteligencji	Liczebności	Procenty
1	A	50	19,6%
2	B	22	8,6%
3	C	80	31,4%
4	D	56	22%
5	E	41	16,1%
6	F	3	1,2%
7	G	3	1,2%

Źródło: Opracowanie własne

31,4% respondentów widzi ryzyko wystąpienia w niewłaściwym wykorzystaniu informacji.

22% wskazuje na niebezpieczeństwo utraty danych. 19,6% badanych obawia się utraty prywatności. Dla 16,1% ankietowanych niepokojące są mogące pojawić się problemy natury etycznej. 8,6% wskazuje na możliwość ograniczenia swobody.



Rys. 3. Rozkład liczby osób, które wskazały przyczyny strat związanych z wprowadzeniem sprzętu/aplikacji z wykorzystaniem sztucznej inteligencji

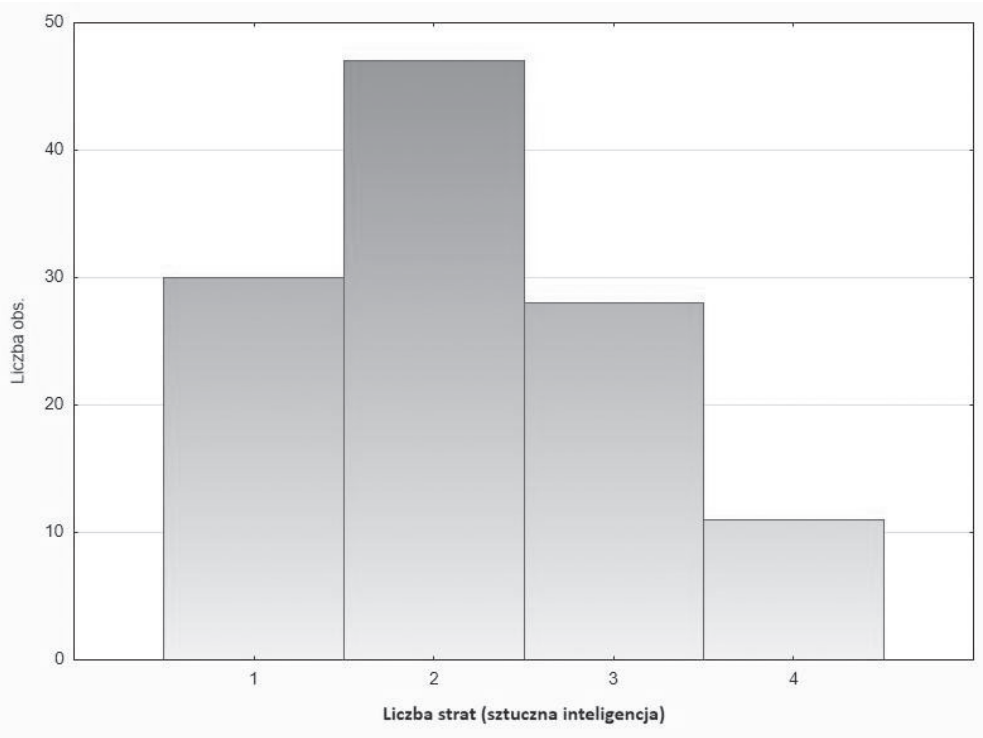
Źródło: Opracowanie własne

Ponadto dla każdego respondenta obliczona została liczba wskazanych przez niego strat możliwych do wystąpienia w przypadku zastosowania w sektorze ochrony zdrowia sztucznej inteligencji. Poniżej znajduje się rozkład liczb zaznaczonych strat przez ankietowanych wraz z odpowiednim wykresem (rys. 4).

Tabela 17. Liczba strat możliwych do wystąpienia w przypadku zastosowania w sektorze ochrony zdrowia sztucznej inteligencji

L.p.	1	2	3	4
Liczba strat (sztuczna inteligencja)	1	2	3	4
Liczba ankietowanych	30	47	28	11

Źródło: Opracowanie własne



Rys. 4. Rozkład liczby możliwych strat wskazanych przez ankietowanych.

Źródło: Opracowanie własne

Podstawowe miary statystyki opisowej znajdują się w poniższej tabeli.

Tabela 18. Miary statystyki opisowej dla liczby strat możliwych do wystąpienia w przypadku zastosowania w sektorze ochrony zdrowia sztucznej inteligencji

L.p.	Miara statystyki opisowej	Liczba strat (sztuczna inteligencja)
1	<i>N</i> ważnych	116
2	średnia arytmetyczna	2,2
3	kwartyl pierwszy	1
4	Mediana	2
5	kwartyl trzeci	3
6	dominanta	2
7	odchylenie standardowe	0,9
8	współczynnik zmienności	42,6
9	współczynnik asymetrii	0,4

Źródło: Opracowanie własne

Przedstawione w tabeli 18 wyniki wskazują, że ankietowani średnio podawali 2,2 straty z odchyleniem standardowym równym 0,9. Ponadto 25% ankietowanych wskazało co najwyżej 1 stratę możliwą do wystąpienia w przypadku zastosowania w sektorze ochrony zdrowia sztucznej inteligencji, 50% wskazało co najwyżej 2 straty, a 75% ankietowanych wskazało co najwyżej 3 przyczyny. Najczęściej ankietowani wskazywali 2 straty. Dodatnia wartość współczynnika asymetrii świadczy o prawostronnej asymetrii.

W poniższej tabeli przedstawiono korzyści z wprowadzenia sprzętu/aplikacji z wykorzystaniem sztucznej inteligencji do realizacji zadań w sektorze ochrony zdrowia:

A – redukcja kosztów leczenia,

B – skrócenie czasu i większa precyzja wykonanych procedur,

C – odciążenie personelu,

D – skrócenie czasu oczekiwania pacjentów na wykonanie procedur, wizyt i zabiegów,

E – wyższa jakość danych,

F – inne korzyści,

G – nie widzę korzyści.

Ankietowani mogli zaznaczyć kilka odpowiedzi. W poniższej tabeli znajdują się liczebności (i procenty) oznaczające ile osób zaznaczyło dany wariant. Dane te zostały zobrazowane również na rysunku (rys. 5).

Tabela 19. Liczba osób wskazujących kolejne korzyści z wprowadzenia sztucznej inteligencji w sektorze ochrony zdrowia

L.p.	Korzyści z wprowadzenia sprzętu/aplikacji itp. z wykorzystaniem sztucznej inteligencji do realizacji zadań w sektorze ochrony zdrowia	Liczebności	Procenty
1	A	50	14,7%
2	B	79	23,2%
3	C	94	27,6%
4	D	86	25,2%
5	E	31	9,1%
6	F	0	0%
7	G	1	0,3%

Źródło: Opracowanie własne

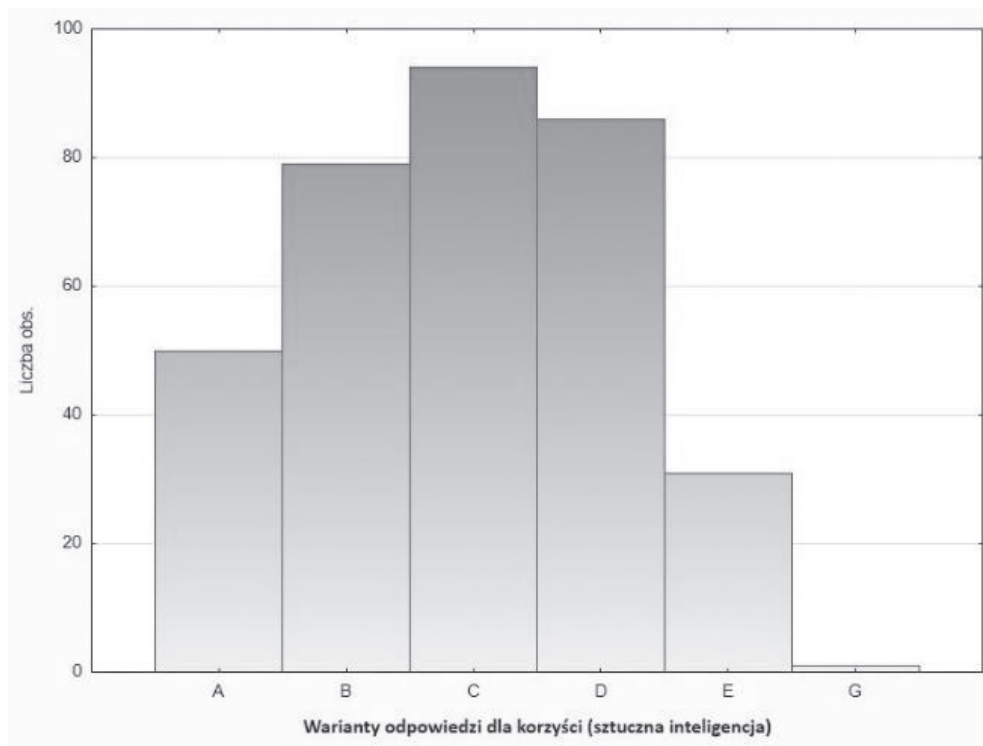
27,6% respondentów widzi korzyść z wprowadzenie sztucznej inteligencji w postaci odciążenia personelu. 25,2% wiąże nadzieje ze skróceniem czasu oczekiwania pacjentów na wykonanie procedur, wizyt i zabiegów.

Skrócenie czasu i większa precyzja wykonanych procedur to korzyść dla 23,2% badanych.

14,7% zwraca uwagę na korzyść w postaci redukcji kosztów leczenia.

Wyższa jakość danych to korzyść dla 9,1% ankietowanych.

0,3% badanych nie widzi żadnej korzyści z zastosowania nowoczesnej technologii z wykorzystaniem sztucznej inteligencji.



Rys. 5. Rozkład liczby osób, które wskazały kolejne korzyści z wprowadzenia sztucznej inteligencji w sektorze ochrony zdrowia

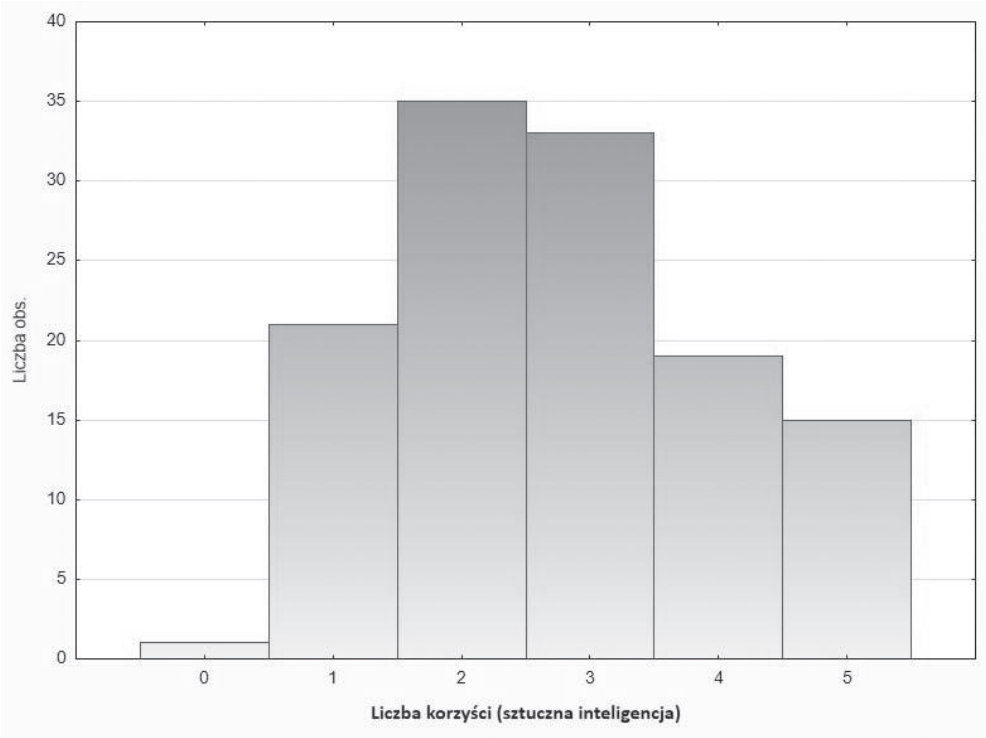
Źródło: Opracowanie własne

Ponadto dla każdego respondenta obliczona została liczba zaznaczonych przez niego korzyści z wprowadzenia sprzętu/aplikacji itp. z wykorzystaniem sztucznej inteligencji do realizacji zadań w sektorze ochrony zdrowia. Poniżej znajduje się rozkład liczb zaznaczonych korzyści przez ankietowanych wraz z odpowiednim wykresem (rys. 6).

Tabela 20. Liczby korzyści wskazanych przez ankietowanych

L.p.	1	2	3	4	5	6
Liczba korzyści (sztuczna inteligencja)	0	1	2	3	4	5
Liczba ankietowanych	1	21	35	33	20	14

Źródło: Opracowanie własne



Rys. 6. Rozkład liczby korzyści z wprowadzenia sztucznej inteligencji w sektorze ochrony zdrowia

Źródło: Opracowanie własne

Podstawowe miary statystyki opisowej znajdują się w poniższej tabeli.

Tabela 21. Miary statystyki opisowej dla liczby korzyści z wprowadzenia sztucznej inteligencji w sektorze ochrony zdrowia

L.p.	Miara statystyki opisowej	Liczba korzyści (sztuczna inteligencja)
1	N ważnych	124
2	średnia arytmetyczna	2,8
3	kwartyl pierwszy	2
4	mediana	3
5	kwartyl trzeci	4
6	dominanta	2
7	odchylenie standardowe	1,3
8	współczynnik zmienności	46,3
9	współczynnik asymetrii	0,2

Źródło: Opracowanie własne

Przedstawione w tabeli 21 wyniki wskazują, że ankietowani średnio podawali 2,8 korzyści z odchyleniem standardowym równym 1,3. Ponadto 25% ankietowanych wskazało co najwyżej 2 korzyści z wprowadzenia sztucznej inteligencji w sektorze ochrony zdrowia, 50% wskazało co najwyżej 3 korzyści, a 75% ankietowanych wskazało co najwyżej 4 korzyści. Najczęściej ankietowani wskazywali 2 korzyści. Dodatnia wartość współczynnika asymetrii świadczy o prawostronnej asymetrii.

ANALIZA KORELACJI

W tej części przeprowadzona została analiza korelacji dla zmiennych 12-15. Przypomnijmy te cechy.

12 – Szanse na wprowadzenie w najbliższym czasie sprzętu/aplikacji itp. z wykorzystaniem sztucznej inteligencji w sektorze ochrony zdrowia w Polsce.

13 – Poziom zagrożeń związanych z wprowadzeniem sprzętu/aplikacji z wykorzystaniem sztucznej inteligencji w sektorze ochrony zdrowia w Polsce.

14 – Liczba wskazanych strat możliwych do wystąpienia w przypadku zastosowania w sektorze ochrony zdrowia sztucznej inteligencji.

15 – Liczba wskazanych korzyści wynikających z wprowadzenia sprzętu/aplikacji itp. z wykorzystaniem sztucznej inteligencji do realizacji zadań w sektorze ochrony zdrowia.

Poniższa tabela przedstawia wyniki obliczeń: wartość współczynnika korelacji rangowej Spearmana wraz z p -wartością dla testu istotności dla tego współczynnika w przypadku badania zależności między każdymi dwoma cechami spośród 12-15.

Tabela 22. Zależności pomiędzy czynnikami szans, zagrożeń, strat i korzyści wprowadzenia sztucznej inteligencji do sektora ochrony zdrowia

L.p.	Przypadek	N ważnych	Wartość współczynnika korelacji rangowej Spearmana r_s	p-wartość dla testu istotności
1	12 & 13	103	0,02	$p>0,05$
2	12 & 14	113	-0,07	$p>0,05$
3	12 & 15	121	-0,02	$p>0,05$
4	13 & 14	94	0,36	0,000362
5	13 & 15	102	-0,16	$p>0,05$
6	14 & 15	115	0,06	$p>0,05$

Źródło: Opracowanie własne

Okazuje się, że istotnie statystyczną zależność uzyskujemy w przypadku „13 & 14”. Ponadto zależność ta jest dodatnia i umiarkowana ($r_s=0,36$). Oznacza to, że wraz ze wzrostem poziomu zagrożeń związanych z wprowadzeniem sprzętu/aplikacji z wykorzystaniem sztucznej inteligencji w sektorze ochrony zdrowia w Polsce wzrasta liczba wątpliwości związanych z wprowadzeniem sztucznej inteligencji we wskazanym sektorze.

W pozostałych przypadkach opisanych w powyższej tabeli testy nie wykazały statystycznie istotnych zależności ($p>0,05$).

Podsumowanie i wnioski

Celem przeprowadzonych badań było uzyskanie odpowiedzi na pytanie dotyczące potrzeby zastosowania w medycynie nowoczesnej technologii z wykorzystaniem sztucznej inteligencji. Analiza potrzeb zastosowania nowoczesnej technologii i sztucznej inteligencji w sektorze ochrony zdrowia na przykładzie subiektywnej oceny grupy pracowników medycznych wykazała, że pracownicy medyczni widzą duże zapotrzebowanie zastosowania nowoczesnej technologii w sektorze ochrony zdrowia. W toku pracy założono, że zdecydowana większość ankietowanych korzysta zarówno w życiu prywatnym, jak i zawodowym z nowoczesnej technologii. Z przeprowadzonych badań wynika, że respondenci częściej korzystają z nowoczesnej technologii w życiu prywatnym, niż zawodowym. Jednocześnie są zainteresowani zastosowaniem nowoczesnej technologii w pracy. Widzą jednak wyraźnie zagrożenia związane z wprowadzaniem sprzętu/aplikacji z wykorzystaniem sztucznej inteligencji w sektorze ochrony zdrowia w Polsce, a wraz z nimi wzrasta liczba postrzeganych strat związanych z wprowadzeniem sztucznej inteligencji we wskazanym sektorze.

W toku badań podjęto również starania o:

1. ustalenie głównych czynników warunkujących wprowadzenie sztucznej inteligencji do polskiej medycyny celem jej rozwoju,
2. wykazania ewentualnych potrzeb pracowników medycznych w zakresie zastosowania nowoczesnej technologii i sztucznej inteligencji na stanowisku pracy,
3. czynników utrudniających jej wprowadzenie.

Wśród głównych czynników warunkujących wprowadzenie sztucznej inteligencji do polskiej medycyny znalazły się: odpowiednie nakłady finansowe, zainteresowanie decydentów oraz pracowników medycznych nowoczesną technologią.

W toku pracy ustalono zatem, że by skutecznie doprowadzić do zastosowania sztucznej inteligencji w polskiej medycynie, celem jej rozwoju należy:

- zwiększyć nakłady finansowe na sektor,
- zainteresować tematyką decydentów,
- zwiększyć zainteresowanie zastosowaniem sztucznej inteligencji w medycynie pracowników medycznych.

Pracownicy medyczni podkreślają korzyści z wprowadzenia nowoczesnej technologii. Większość respondentów widzi również potrzebę zastosowania sztucznej inteligencji, niemniej na jej wprowadzenie widzą bardzo małe szanse.

Przedstawiciele sektora ochrony zdrowia widzą duże korzyści z zastosowania nowoczesnej technologii, w tym przede wszystkim:

- odciążenie personelu,
- skrócenie czasu oczekiwania pacjentów na wykonanie procedur, wizyt i zabiegów,
- skrócenie czasu wykonania i precyzja wykonania procedur.

Mimo dużego zainteresowania technologią z wykorzystaniem sztucznej inteligencji medycy widzą duże ryzyko z tym związane, m.in.:

- możliwość niewłaściwego wykorzystania danych,
- niebezpieczeństwo utraty danych,
- utrata prywatności,
- dylematy etyczne.

Wraz ze wzrostem poziomu zagrożeń związanych z wprowadzeniem sprzętu/aplikacji z wykorzystaniem sztucznej inteligencji w sektorze ochrony zdrowia, w Polsce wzrasta liczba strat, jakie mogą wystąpić w związku z wprowadzeniem sztucznej inteligencji we wskazanym sektorze.

W aktualnej sytuacji sektora ochrony zdrowia w Polsce bardzo trudno mówić o zwiększeniu nakładów finansowych na rozwój medycyny poprzez zastosowanie nowoczesnej technologii. Wydawać by się mogło, iż istnieje wiele ważniejszych problemów w sektorze ochrony zdrowia, niż konieczność

dofinansowania sprzętu. Należy jednak zwrócić uwagę, iż pracownicy medyczni widzą potrzebę jej zastosowania, zwracają również uwagę na wiele korzyści, ale z braku pozytywnych dotychczas rozwiązań w wielu miejscach nie widzą szansy na jej zastosowanie. Z drugiej jednak strony są prawnie zobowiązani do udzielania pacjentom świadczeń w najnowocześniejszym wydaniu współczesnej medycyny. A tej, bez wykorzystania nowoczesnej technologii wraz ze sztuczną inteligencją, nie osiągną. Strata dotknie przede wszystkim pacjentów, którzy mają do prawo do nowoczesnej medycyny i ratowania zdrowia oraz życia jako najwyższej wartości. Należałoby zatem dążyć do wzmocnienia systemu prawnego oraz bezpieczeństwa danych pacjentów pobieranych i przechowywanych w sektorze ochrony zdrowia, by w konsekwencji doprowadzić do przyspieszenia oraz doskonałości procesu diagnostyki, leczenia, rehabilitacji i pielęgnowania pacjenta przez zastosowanie najnowocześniejszego sprzętu.

Bibliografia

- Droga do Polskiej strategii AI, Ministerstwo Cyfryzacji, <https://www.gov.pl/web/cyfryzacja/droga-do-polskiej-strategii-ai>, s. 1/6 [dostęp: 7.01.2020].
- Dymyt M., Dymyt T., *Determinanty rozwoju innowacji w systemie opieki zdrowotnej, Zarządzanie i finanse*, „Management and Finance” 2018, vol.16, No 3.
- Grzela E., Kurzyńska E., *Sztuczna inteligencja to rewolucja w medycynie. Relacja z Impact19*, Materiał z dnia:29.05.2019, źródło: <http://pulsmedycyny.pl/sztuczna-inteligencja-to-rewolucja-w-medycynie-relacja-z-impact-19-962162>, s. 3-4/11 [dostęp: 7.01.2020].
- Mikołajewska E., Mikołajewski D., *Wykorzystanie robotów rehabilitacyjnych – szanse i zagrożenia w opiece zdrowotnej*, CEEOL – Article Detail, www.ceeol.com/search/article-detail?id=966529 s. 2-3/3 [dostęp: 7.01.2020].
- Mikołajewska E., Mikołajewski D., *Zastosowanie medyczne systemów Ambient Intelligence*, Acta Bio-Optica et Informatica Medica 2011, vol. 17, s. 206-209, s. 208-209, źródło: yadda.icm.edu.pl/baztech/element/bwmeta1.element.baztech-article-BSL4-0012-0028 [dostęp: 7.01.2020].
- Osiński G., *Transhumanizm. Spotkajmy się w przyszłości. Roboty zamiast ludzi*, źródło: <https://transhumanizm.edu.pl/?p=10952> [dostęp: 7.01.2020], s. 2/5.
- Osiński G., *Roboty zamiast ludzi*, Transhumanizm. Spotkajmy się w przyszłości, <https://transhumanizm.edu.pl/?p=10952>, s. 3/5 [dostęp: 7.01.2020].
- Osiński G., *Transhumanizm – największe zagrożenie ludzkości*, źródło: <https://wksim.edu.pl/transhumanizm-najwieksze-zagrozenie-ludzkości> s. 2-3/5 [dostęp: 7.01.2020].
- Osiński G., *Transhumanizm – nowy wspianiały człowiek czy technologiczna utopia?* Transhumanizm. Spotkajmy się w przyszłości, źródło: <https://transhumanizm.edu.pl/?p=10831>, s.2/4 [dostęp: 7.01.2020].
- Pochrzest – Motyczyńska A., *Sztuczna inteligencja obsługuje pacjenta w rejestracji szpitala*, Prawo.pl. Zastosowanie sztucznej inteligencji w medycynie, źródło: www.prawo.pl/zdrowie/zastosowanie-sztucznej-inteligencji-w-medycynie,493017.html [dostęp: 7.01.2020].
- Robot w Ostródzie zadzwoni i odbierze telefony od pacjentów, MD,KE, 25.10.2019, źródło: www.tvp.info/45014854/robot-w-ostrodzie-zadzwoni-i-odbierze-telefony-od-pacjentow, s. 1/2 [dostęp: 7.01.2020].

- Różanowski K., *Sztuczna inteligencja rozwój, szanse i zagrożenia*, „Zeszyty Naukowe Warszawskiej Wyższej Szkoły Informatyki” 2007, nr 2, s. 109-135.
- Sztuczna Inteligencja w służbie medycyny*, źródło: <https://uksw.edu.pl/pl/uniwersytet/uczelnia-dzis/aktualnosci/1951-sztuczna-inteligencja-w-sluzbie-medycyny> [dostęp: 7.01.2020].
- Zagórna A., *Trendy w cyberbezpieczeństwie*, <https://www.sztucznainteligenca.org.pl/tematy/maszyny/cyberbezpieczenstwo/> [dostęp: 7.01.2020].