

Formacja bioetyczna kandydatów do kapłaństwa i prezbiterów w kontekście rozwoju SI w medycynie. Perspektywa teologii stosowanej

Bioethical Formation of Candidates for the Priesthood and of Priests in the Context of the Development of AI in Medicine: A Perspective from Applied Theology

HUBERT SIEPERT 

Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie, Polska

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-1812-3491> • hubert.siepert@onet.pl

Zgłoszono: 2025-11-30; zrecenzowano: 2026-03-06; zaakceptowano: 2026-04-16;

opublikowano: 2026-06-30

Streszczenie: Artykuł podejmuje problematykę bioetycznej formacji duchowieństwa katolickiego w kontekście dynamicznego rozwoju sztucznej inteligencji w medycynie. Zwraca uwagę na wykorzystanie technologii AI we wspomaganiu diagnostyki, terapii oraz opieki nad pacjentem, a zarazem na istotne wyzwania etyczne i moralne, które temu towarzyszą. Autor analizuje stanowisko i zadania Kościoła katolickiego wobec postępu technologicznego, podkreślając konieczność pogłębionej refleksji pastoralnej i teologicznej. Wskazuje również na znaczenie odpowiedniej formacji bioetycznej duchownych jako kluczowego elementu dialogu z nauką, środowiskiem medycznym oraz wiernymi, coraz częściej zmagającymi się z dylematami wynikającymi z zastosowania AI w ochronie zdrowia.

Słowa kluczowe: sztuczna inteligencja, medycyna, bioetyka, duchowieństwo katolickie, teologia stosowana, formacja duszpasterska

Abstract: The article addresses the issue of bioethical formation of Catholic clergy and seminarians in the context of the rapid development of artificial intelligence in medicine. It highlights how AI technologies support diagnostics, treatment, and patient care, while simultaneously raising significant ethical and moral challenges. The author analyses the challenges faced by the Catholic Church considering technological progress, emphasizing the need for deeper pastoral and theological reflection. The article also underlines the importance of bioethical formation of clergy as an essential element for engaging in dialogue with science, the medical field, and the faithful, who increasingly encounter dilemmas related to the use of AI in healthcare.

Keywords: artificial intelligence, medicine, bioethics, Catholic clergy, applied theology, seminary formation.

Wstęp

Współczesna medycyna rozwija się dynamicznie, a sztuczna inteligencja (dalej: SI) odgrywa w tym procesie coraz większą rolę. Technologie SI oferują liczne innowacyjne sposoby uprawiania sztuki medycznej. Wspierają diagnostykę, planowanie terapii oraz personalizację leczenia. Stopniowo wkraczają także w takie obszary jak chirurgia czy monitorowanie pacjentów. Wspierają także prace nad rozwojem takich technologii jak inteligentne bandaże czy opatrunki (Jawień, 2023, s. 5). Postęp ten generuje liczne możliwości i szanse, ale zarazem rodzi wyzwania oraz dylematy natury etycznej. Dlatego Kościół katolicki jako instytucja, która od wieków stoi na straży godności osoby ludzkiej i integralnego rozwoju człowieka, staje przed koniecznością odniesienia nowych realiów technologicznych do własnego nauczania.

W tym kontekście odpowiednia formacja duchownych katolickich nabiera kluczowego znaczenia. Księża będący spowiednikami, przewodnikami duchowymi, nauczycielami i doradcami moralnymi, powinni być właściwie przygotowani do swojej posługi, również w wymiarze roztropnego korzystania z najnowszych technologii. Bez adekwatnego rozumienia natury nowych technologii oraz świata, który one współtworzą, duchowni mogą mieć trudności z udzielaniem wiernym właściwego wsparcia.

Celem niniejszego artykułu jest analiza obecnego stanu formacji bioetycznej kandydatów do kapłaństwa i duchownych katolickich w Polsce w kontekście dynamicznego rozwoju SI. W pracy zostaną omówione podstawy bioetyki katolickiej, kluczowe zastosowania SI w naukach medycznych oraz nauczanie Kościoła dotyczące SI w odniesieniu do formacji duchowieństwa. Przedstawione zostaną także rekomendacje odnoszące się do dalszego procesu formacji kandydatów do kapłaństwa oraz do formacji stałej duchownych. W tym celu przeanalizowana zostanie literatura dotycząca rozwoju SI i jej implikacji w medycynie, literatura z zakresu etyki i bioetyki oraz odpowiednie dokumenty Kościoła.

Analiza będzie dotyczyć zarówno etapu przygotowania do kapłaństwa, jak i późniejszej formacji stałej prezbiterów. Wynika to z faktu, że rozwój SI w medycynie stawia nie tylko pytania natury akademickiej, lecz także konkretne wyzwania duszpasterskie, zwłaszcza wobec tych, którzy towarzyszą chorym, ich rodzinom oraz pracownikom ochrony zdrowia.

1. Bioetyka katolicka: definicje, zasady i obszary zainteresowania

Bioetyka stanowi dział filozoficznej etyki szczegółowej. Jej głównym celem jest ustalenie ocen i norm moralnych w odniesieniu do ludzkich działań względem sytuacji granicznych, powiązanych z początkiem ludzkiego życia, jego trwaniem oraz jego zakończeniem (Biesaga, 2004, s. 9). W perspektywie katolickiej, refleksja bioetyczna będzie odnosić się do swoich zasadach i normach do powszechnego rozumu ludzkiego, a także do nauczania teologii moralnej i społecznej nauki Kościoła. Poprzez co będzie

czerpać materiał do swojej refleksji z rozumu, Objawienia oraz z tradycji teologicznej.

Bioetyczne nauczanie Kościoła nie ma wyłącznie charakteru religijnego. Podstawowa norma, która jest obowiązująca dla wszelkiego dyskursu bioetycznego, związana jest z piątym przykazaniem mówiącym nie zabijaj. Norma ta ma charakter fundamentalny i wiążący dla każdego nurtu etycznego. Bezwarunkowe poszanowanie dla ludzkiego życia ma charakter normy dostępnej dla rozumu naturalnego. Człowiek wierzący może w swoim postępowaniu zyskać dodatkową motywację, aby troszczyć się o przestrzeganie piątego przykazania, która wynika z wierności przykazaniom Bożym. Jednakże samo zobowiązanie do poszanowania ludzkiego życia wynika z uznania ludzkiej wolności i rozumności, co czyni istotę ludzką godną szacunku samą w sobie (Chyrowicz, 2021, s. 70-71).

Teologowie katoliccy, formułując swoje nauczanie moralne i bioetyczne wobec takich procedur, jak aborcja, eutanazja, eksperymenty medyczne dokonywane na ludziach, transplantologia oraz nowe formy ingerencji technologicznej (choćby projekt Neuralink Elona Muska), nie odwołują się wprost do przykazań Bożych, lecz do powszechnego rozumu ludzkiego. Wynika to z przekonania, że prawo naturalne jest dostępne każdemu człowiekowi posługującemu się rozumem, jak również z teologicznego założenia, że łaska, tj. działanie Boże, nie znosi natury, lecz ją zakłada i doskonali (Chyrowicz, 2021, s. 72).

W perspektywie katolickiej wartość ludzkiego życia zostaje dobitnie podkreślona przez doktrynę mówiącą o stworzeniu człowieka na obraz i podobieństwo Boga (por. Rdz 1,27). Ta prawda stanowi niezmienny fundament, na którym powinna opierać się wszelka ingerencja technologiczna w istotę ludzką (Dykasteria Nauki Wiary, 2024, n. 1). Życie ludzkie jest postrzegane jako dar Boży, święty i nienaruszalny w każdym swoim stadium. Nauczanie o godności człowieka wiąże się również z troską o integralność natury ludzkiej. Człowiek jest jednością ciała, psychiki i duszy. Nie można go redukować do zbioru tkanek, danych czy materiału genetycznego ani dowolnie go przekształcać. Wydaje się, że ta teza antropologiczna, ukazująca pełnię ludzkiego doświadczenia w jego integralnym ujęciu, w dobie transhumanizmu i różnych nurtów posthumanistycznych staje się jedną z najbardziej charakterystycznych cech refleksji bioetycznej Kościoła.

Antropologia teologiczna podkreśla duchowy wymiar każdej istoty ludzkiej. Natura ludzka jest zarazem cielesna i duchowa. Na mocy substancjalnego zjednoczenia ciała i duszy rozumnej, cielesność nie może zostać oddzielona od integralnie rozumianej osoby. Nie powinna więc stawać się przedmiotem nadmiernych ingerencji biotechnologicznych oraz być traktowana na równi z ciałem zwierzęcym (Kongregacja ds. Nauki Wiary, 1987, n. 3). Stąd ingerencja na poziomie biologicznym, neuronalnym czy genetycznym w ludzkie ciało jest zawsze ingerencją w osobę jako taką. Jest to zasada, którą należy brać pod uwagę również wtedy, gdy sztuka medyczna korzysta ze wsparcia nowych technologii, w tym sztucznej inteligencji.

2. Sztuczna inteligencja w medycynie: definicje, kluczowe zastosowania i aktualny stan

Sztuczna inteligencja (SI) jest dziedziną wiedzy związaną z naukami informatycznymi, zajmującą się tworzeniem algorytmów i systemów komputerowych zdolnych do wykonywania zadań, które tradycyjnie wymagałyby ludzkiej inteligencji. Pod tym pojęciem rozumie się często możliwość wykorzystania technologii komputerowych do symulacji inteligentnego zachowania i inżynierii tworzenia inteligentnych maszyn. Jest to szeroka dziedzina wiedzy. Charakteryzuje się zróżnicowaniem i szeregiem różnego rodzaju metod, rozwiązań i technologii, które wykazują inteligentne zachowanie z pewną dozą autonomii dla osiągnięcia konkretnych celów (Zalewska, 2023, s. 13).

Zastosowania sztucznej inteligencji w medycynie są dziś zróżnicowane i obejmują zarówno obszary mniej inwazyjne, jak i te, które coraz głębiej ingerują w sam proces leczenia oraz w ludzką podmiotowość. Szczególnie widać to w diagnostyce, gdzie algorytmy wspierają analizę badań obrazowych, takich jak tomografia komputerowa (CT), rezonans magnetyczny (MR), umożliwiając szybkie wykrywanie zmian nowotworowych, często z większą precyzją niż człowiek. Technologie te stosowane są także w prognozowaniu i analizowaniu objawów takich chorób zakaźnych, jak chociażby COVID-19 (Moniuszko, Wojdan, 2022, s. 42-45).

Rola SI nie ogranicza się jednak do diagnozy. Coraz większe zastosowanie zyskuje ona również w medycynie prewencyjnej. Przykładem może być projekt „EPISTOP”, koordynowany przez Instytut „Pomnik – Centrum Zdrowia Dziecka” i realizowany we współpracy z 16 partnerami naukowymi z Europy, USA i Australii. W ramach tego projektu, dzięki rozwojowi odpowiednio wytrenowanych algorytmów, udało się zidentyfikować potencjalne biomarkery rozwoju padaczki u dzieci, co może przyczynić się do zapobiegania rozwojowi tej choroby u pacjentów ze stwardnieniem guzowatym (Moniuszko, Wojdan, 2022, s. 46-47). SI wspiera także telediagnostykę oraz rozwój telemedycyny poprzez działalność takich firm, jak „HigoSense”, „StethoMe” czy „MedApp” (Moniuszko, Wojdan, 2022, s. 47).

Potencjał sztucznej inteligencji ujawnia się również w obszarze innowacji naukowych i personalizacji terapii. W 2020 roku naukowcom z Institute for Medical Engineering and Science z MIT (IMES) udało się, dzięki technologii głębokiego uczenia, opracować nową formę antybiotyku, który zabija najbardziej problematyczne szczepy bakterii (Moniuszko, Wojdan, 2022, s. 45-46). Równocześnie coraz pełniejsze rozumienie ludzkiej genetyki otwiera drogę do terapii i leków lepiej dostosowanych do indywidualnych potrzeb i cech pacjentów, w tym do ich struktury genetycznej. (Orange, 2024).

Interesującym zastosowaniem technologii, na styku sztucznej inteligencji oraz dynamicznie rozwijającej się robotyki, jest jej wykorzystanie w chirurgii. Połączenie robotów chirurgicznych z SI jak znany system chirurgiczny da Vinci, pozwala na wykonywanie zabiegów z większą precyzją i dokładnością, skracając czas rekonwalescencji i zmniejszając ból i rany po zabiegach medycznych (Orange, 2024).

Wydaje się, że najbardziej inwazyjną przestrzenią wykorzystania nowych technologii są różnego rodzaju neurotechnologie. Rozwijane są one analogicznie do Neuralink i mają

pomagać pacjentom z paraliżem czy epilepsją, umożliwiając sterowanie komputerem za pomocą myśli (Das, Shil, 2024, s. 2203). Ten wymiar stawia najwięcej pytań natury etycznej oraz antropologicznej.

Aktualny stan wykorzystania SI w medycynie wciąż znajduje się na wczesnym etapie wdrażania. Wiele jednak wskazuje na to, że proces implementacji tych technologii będzie postępował, a prawdopodobnie także przyspieszał. Pacjenci coraz częściej będą spotykać się z diagnozami stawianymi przez technologie SI lub przez nie wspieranymi. Również część zabiegów i procedur chirurgicznych będzie odbywała się przy asyście technologii opartych na sztucznej inteligencji. Medycyna stanie się bardziej spersonalizowana, ale zarazem coraz silniej oparta na zestawach danych, czyli tzw. *data-driven medicine* (Stanford, 2020, s. 10–15). Pociąga to za sobą konieczność agregacji danych przez wysoko wyspecjalizowane systemy informatyczne, które powinny cechować się transparentnością oraz odpowiedzialnością etyczną.

Z kolei duchowni katolicy, którzy często przez wiernych są postrzegani jako nauczyciele i kierownicy duchowi, będą otrzymywać pytania o słuszną i odpowiednią implementację tych technologii w przestrzeni troski o ich zdrowie i ich bliskich. Z racji swojego powołania, pełnią oni funkcję duszpasterską wobec powierzonych im członków Kościoła. Ich zadaniem, w kontekście dylematów etycznych i bioetycznych, jest wspierać zarówno osoby chore, pacjentów, jak też ich rodziny oraz szeroko pojęty personel medyczny, który także potrzebuje duchowego wsparcia i rozsądnego prowadzenia co do podejmowanych przez nich decyzji etycznych.

Dlatego ważne jest, aby nie ukazywali oni technologii wyłącznie jako rzeczywistości niebezpiecznej i zagrażającej ludzkiemu życiu oraz podmiotowości. Z teologicznej perspektywy, Kościół patrzy na postęp w nauce, technologii, sztuce oraz w każdej innej dziedzinie ludzkiej działalności, jak na część współpracy pomiędzy Bogiem a ludzkością w doskonaleniu dzieła stworzenia (Dykasteria Nauki Wiary, 2025, n. 2). Wszelkie umiejętności oraz kreatywność pochodzą od Boga. Z tego też tytułu, biorąc pod uwagę różne zagrożenia i troskę o etyczny postęp technologii oraz o odpowiednie uwarunkowania prawne, należy zaznaczyć, że w interpretacji człowieczeństwa oraz w jego rozumieniu, fundamentalną rolę odgrywają ludzkie zdolności naukowe i technologiczne (Dykasteria Nauki Wiary, 2025, n. 2).

3. Etyczne dylematy i wyzwania związane z SI w medycynie z perspektywy katolickiej

Rozwój sztucznej inteligencji, choć stanowi obiecującą przestrzeń postępu, rodzi zarazem określone dylematy etyczne, które z perspektywy katolickiej wymagają szczególnej uwagi, na które powinni zwrócić uwagę zarówno teolodzy, jak też i duszpasterze.

Na pierwszym miejscu pojawia się troska o poszanowanie ludzkiej godności oraz autonomii pacjenta. Kościół katolicki podkreśla w swoim nauczaniu godność każdej osoby ludzkiej, stworzonej na obraz i podobieństwo Boga. Z tym wiąże się świadomość,

że również w przestrzeni badań naukowych, medycyny i sztuki lekarskiej, człowiek nie może być traktowany jedynie jako obiekt badań. Jest on istotą cielesno-duchową, której autonomię należy uszanować i wobec której trzeba dążyć do możliwie jak najbardziej podmiotowego sposobu postępowania (Gubała, 1987, s. 65). Wiąże się to także z procesami decyzyjnymi związanymi z terapią i leczeniem.

Warto zwrócić uwagę, że kluczowym wymogiem etycznym w postępowaniu medycznym, jest uzyskanie świadomej zgody pacjenta na zastosowanie SI, w procesie diagnostycznym lub terapeutycznym. Nowy Kodeks Etyki Lekarskiej w Polsce obowiązujący od 1 stycznia 2025 r., wyraźnie reguluje tę kwestię, a także wskazuje, że ostateczna decyzja diagnostyczna zawsze pozostaje w gestii człowieka, a nie algorytmu (Kodeks Etyki Lekarskiej, art. 12).

Wykorzystanie SI w procesie leczenia i terapii medycznej wiąże się z kwestią stosowania nowych technologii w szeroko pojętej opiece zdrowotnej. Jest to zarazem problem odpowiedzialności moralnej i prawnej. Jak zauważył papież Franciszek w Orędziu na Światowy Dzień Pokoju z 2024 roku, rozwój inteligentnych maszyn podejmujących względnie autonomiczne decyzje i działania może prowadzić do rozmycia odpowiedzialności moralnej i prawnej. Odpowiedzialność za podejmowane decyzje może pozostać ukryta, a producenci nowych technologii mogą uchylać się od obowiązku działania dla dobra wspólnoty ludzkiej, w tym przypadku dla dobra pacjentów (Franciszek, 2024, n. 4). Taki sposób postępowania może być wzmacniany przez rozwijający się paradygmat technokratyczny, który sprzęga ze sobą ekonomię z technologią, przyznając zarazem prymat kryterium wydajności i doraźnego zysku (Franciszek, 2015, n. 54).

Warto podkreślić, że technologie wykorzystywane przez człowieka, nawet jeśli charakteryzują się względną autonomią, wciąż są określane w swoim działaniu przez człowieka i jego świat wartości (Franciszek, 2024, n. 4). Technologie SI nie są podmiotami w ścisłym znaczeniu tego słowa. Są pozbawione intencjonalności, a co za tym idzie także odpowiedzialności za procesy wnioskowania i decyzyjności, które w nich zachodzą. Konsekwencją tego jest fakt, że odpowiedzialność za działanie tych technologii ponoszą ich użytkownicy. Tak samo dzieje się w przestrzeni opieki zdrowotnej.

W polskim prawie cywilnym, w kontekście medycyny, wina w nadzorze (*culpa in custodiendo*) może stanowić podstawę odpowiedzialności za szkody powstałe w związku z użyciem technologii SI w sztuce lekarskiej. Polski ustawodawca wskazuje, że zgodnie z art. 427 kodeksu cywilnego osoba sprawująca nadzór nad inną osobą, której nie można przypisać winy, może ponosić odpowiedzialność za niedochowanie należytej staranności. Dlatego prawnicy interpretują ten przepis również w odniesieniu do sytuacji wykorzystania SI przez personel medyczny. Nawet jeśli SI nie jest osobą prawną i sama nie ponosi odpowiedzialności, osoba nadzorująca jej działanie może zostać do tej odpowiedzialności pociągnięta (Ciesielska, 2025).

Kolejnym wyzwaniem, jakie stawia rozwój sztucznej inteligencji, jest kwestia transparentności i wyjaśnialności algorytmów. Systemy SI powinny być możliwie jak najbardziej przejrzyste w swoim działaniu, a ich kluczowe decyzje – zwłaszcza wtedy, gdy

dotyczą zdrowia i życia ludzkiego – powinny pozostawać możliwe do wyjaśnienia. Tym bardziej że obecne systemy sztucznej inteligencji charakteryzują się zjawiskiem czarnej skrzynki. Polega ono na przyjmowaniu zestawu danych wejściowych i generowaniu danych wyjściowych przy jednoczesnym braku możliwości zrozumienia, jak proces przekształcania danych dokonuje się wewnątrz konkretnej sieci neuronowej (Bieroński, 2020, s. 12–13). Utrudnia to nadzór nad procesami decyzyjnymi SI w czasie rzeczywistym oraz nie pozwala przewidzieć wyniku rozumowania, jaki zajdzie wewnątrz danego modelu. Może to prowadzić do niezrozumiałych, błędnych, a nawet katastrofalnych w skutkach decyzji.

Ostatnim elementem, na który warto zwrócić uwagę, jest sama relacja między pacjentem a lekarzem. Innowacje technologiczne i coraz bardziej precyzyjne interwencje medyczne mogą poprawiać dobrostan człowieka, a więc także sytuację pacjenta poddanego leczeniu. Jednak sama technologia ma w sobie również potencjał zniewalania, poniżania i unieszczęśliwiania człowieka (Paweł VI, 1967, n. 41–42). Postępujący rozwój biotechnologii, współcześnie napędzany systemami SI, może nie tylko przyczyniać się do rozwoju medycyny, lecz także rodzić niebezpieczeństwo manipulowania osobami ludzkimi oraz nadmiernej technicyzacji sztuki medycznej (Łużyński, 2013, s. 81).

Jak zauważa arcybiskup Utrechtu, a zarazem ekspert w dziedzinie bioetyki i etyki seksualnej, Willem Jacobus Eijk, szybki rozwój chatbotów imitujących interakcje międzyludzkie i korzystających z olbrzymich baz danych powinien iść w parze z roztropnym gospodarowaniem informacjami o pacjentach i lekarzach oraz z odpowiedzialnym przekazywaniem tych danych technologiom. Hierarcha zwraca ponadto uwagę, że już obecnie istnieją domy opieki, w których systemy robotyczne rozdają pożywienie. Tymczasem sam element pielęgnacji i troski o osoby chore był dotąd traktowany jako etyczny komponent sztuki medycznej i przestrzeń budowania relacji międzyludzkich. W tym ujęciu technologia może tę rzeczywistość zubożyć (Eijk, 2023).

Wymiar relacji, towarzyszenia i obecności wydaje się decydujący w kontekście prawdziwie ludzkiej i humanistycznej opieki medycznej. Jan Paweł II w liście apostołskim poświęconym cierpieniu zauważył, że posługa lekarzy i pielęgniarek to także opieka nad chorym w kluczu przypowieści o miłosiernym Samarytaninie. Nie chodzi jedynie o techniczne wykonywanie obowiązków, lecz również o cierpliwe i pełne miłości skupienie się na człowieku potrzebującym (Jan Paweł II, 1984, n. 29). Tej sfery nie można przekazać żadnej technologii, nawet jeśli przybiera formę szeroko pojętych robotów społecznych, które stopniowo wchodzi w przestrzeń wsparcia medycznego, chociażby w domach pomocy społecznej (Banasiak, Wołowska, Ciesielski, 2024, s. 76–80). Na tego typu wyzwania zwraca uwagę papież Franciszek. Sygnalizuje on, że choć symulacja relacji proponowana przez technologię może w niektórych sytuacjach okazać się pomocna, staje się przewrotna wtedy, gdy wypacza relacje z innymi ludźmi i z rzeczywistością (Franciszek, 2024a).

Wszystkie wskazane wyżej zagadnienia powinny być poruszane w ramach formacji – zarówno tej przygotowującej do święceń, jak i formacji stałej duchownych w poszcze-

gólnych diecezjach. W sposób szczególny dotyczy to tych duchownych, którzy pracują jako kapelani w szpitalach czy domach pomocy społecznej.

4. Formacja bioetyczna duchownych katolickich w kontekście rozwoju sztucznej inteligencji w naukach medycznych

Formacja kandydatów do prezbiteratu w Polsce jest regulowana przez dokument Konferencji Episkopatu Polski *Droga formacji prezbiterów w Polsce. Ratio Institutionis Sacerdotalis pro Polonia*, który wszedł w życie 1 października 2021 roku. Dokument ten ujmuje całość drogi formacyjnej poprzez kategorie ciągłości, wspólnotowości, misyjności i integralności, co oznacza realizację czterech wymiarów formacyjnych: ludzkiego, duchowego, intelektualnego i pastoralnego (Ratio, 2021, n. 6). To właśnie ten dokument stanowi punkt wyjścia do dalszej analizy tematu niniejszego artykułu.

Warto jednak podkreślić, że choć *Ratio Institutionis Sacerdotalis pro Polonia* odnosi się przede wszystkim do etapu formacji seminaryjnej, to formacja prezbitera ma charakter ciągły: od seminarium, przez pierwsze lata kapłaństwa, aż po formację stałą w diecezji. W dalszej analizie dokument ten będzie traktowany jako rdzeń programu formacyjnego, a formułowane wnioski i rekomendacje można odnieść również do formacji stałej, zwłaszcza wobec tych prezbiterów, których kształcenie seminaryjne odbywało się przed wejściem tego dokumentu w życie. Wynika to z realiów duszpasterskich, w których ciągłość między etapem seminaryjnym a formacją stałą decyduje o rzeczywistych kompetencjach duchownych.

Analizując powyższy dokument z perspektywy formacji seminaryjnej przygotowującej do kapłaństwa, należy zwrócić uwagę na dwa przedmioty pojawiające się w toku formacji intelektualnej w ramach studiów filozoficznych. Są to: „etyka ogólna i stosowana (w tym bioetyka)” oraz „filozofia sztuki, kultury i techniki” (Ratio, 2021, n. 454–457). Pierwszy z nich – jak określa samo Ratio – ma ukazać moralność jako jeden z podstawowych wymiarów egzystencji i natury człowieka (Ratio, 2021, n. 454). Dokument kładzie nacisk na formację alumnów w zakresie świadomości historyczności refleksji etycznej oraz sposobów argumentowania w przestrzeni moralnej. Zauważa jednak również konieczność refleksji bioetycznej. W tym obszarze Ratio koncentruje się na takich problemach, jak eutanazja, aborcja, kara śmierci czy zagadnienia etyczne związane z samobójstwem. Kwestii nowych technologii dotyka pośrednio, wskazując na zagadnienia powiązane z eugeniką w kontekście transhumanizmu (Ratio, 2021, n. 455).

Jest to intuicja zarysowana dość skrótowo, a zarazem mająca znaczną wagę we współczesnym świecie etyki i filozoficznej refleksji nad technologią. Sam transhumanizm jest nurtem, który z jednej strony ma swoich zwolenników, a z drugiej dobrze rezonuje ze współczesną popkulturą. Jego znaczenie polega na tym, że stara się wyciągnąć możliwie najdalej idące wnioski z postępu technologicznego, a zarazem postuluje budowę nowego, lepszego świata oraz poprawę kondycji ludzkiej za pomocą technologii (Szymański, 2015, s. 133).

Za Maxem Morem, współczesnym przedstawicielem myśli transhumanistycznej, można go zdefiniować jako nurt filozoficzny, który dąży do ukierunkowania kondycji człowieka ku temu, co postludzkie. Transhumanizm przejmuje pewne wartości humanistyczne, takie jak szacunek dla rozumu i nauki, nacisk na postęp oraz koncentrację na człowieczeństwie, a właściwie na postczłowieczeństwie, zamiast na nadprzyrodzonej wierze w życie po śmierci. Postuluje wykorzystywanie dostępnej technologii oraz nauki – przede wszystkim biotechnologii, neurobiologii i nanotechnologii – w celu przewyższania ludzkich ograniczeń. Nie jest jednak humanizmem, gdyż postuluje wprowadzenie głębokich zmian w naturę człowieka i życie społeczne, wynikających z rozwoju technologii (More, 1990, s. 6–12).

Myśl transhumanistyczna jawi się jako rzeczywistość alternatywna wobec refleksji teologicznej. Z samej definicji przedstawia się jako filozofia świecka, zorientowana na uzyskanie transcendencji, czyli na przekroczenie człowieczeństwa tu i teraz, bez perspektywy religijnej i duchowej. Za pomocą nowych technologii, również napędzanych sztuczną inteligencją, proponuje przebudowę samej ludzkiej natury oraz daleko idącą ingerencję w cielesność, psychikę i duchowość istoty ludzkiej. Człowiek nie jest tu postrzegany jako *imago Dei*, stworzony na obraz i podobieństwo Boga (Rdz 1,26), ani jako *capax Dei*, istota wychylona ku transcendencji (KKK, nr 27–28). Jest raczej ujmowany jako część przyrody i etap ewolucyjnej historii, pozbawiony głębszego wymiaru duchowego, który odróżniałby go od świata innych zwierząt.

Taka antropologia pociąga za sobą odmienną wizję człowieka w relacjach społecznych, prawnych i moralnych, a także w relacji do technologii. Dlatego nakreślenie tych zagadnień alumnom, którzy przygotowują się do kapłaństwa i powinni rozumieć otaczającą ich kulturę, ma duże znaczenie. Tym bardziej że – jak wskazują sami przedstawiciele idei transhumanistycznych – transhumanizm usiłuje przedstawiać się jako swoista alternatywa soteriologiczna wobec klasycznych wizji zbawienia proponowanych przez religię. Kandydaci do kapłaństwa, podobnie jak już wyświęceni kapłani, powinni być świadomi, że żyją w kulturze oferującej alternatywne wizje zbawienia. Muszą rozumieć te nurty, aby potrafić udzielać na nie rozumnej i całościowej odpowiedzi oraz przeprowadzać ich rzetelną i uczciwą krytykę.

Transhumanizm w przestrzeni etycznej pociąga za sobą również inne podejście do istoty ludzkiej. Nie jawi się ona jako byt duchowy ukierunkowany na Boga i obdarzony niezbywalną godnością. Wartość człowieka w myśli transhumanistycznej może być mierzalna, funkcjonalna i utylitarna. Staje się kwestią umowną. Dlatego duchowni powinni zachowywać szczególną wrażliwość, wobec tego sposobu myślenia. Powinni mieć świadomość, że poprzez swoją posługę wskazują na etyczny wymiar ludzkiego istnienia. Jest to szczególnie istotne w kontekście coraz bardziej technicyzowanej medycyny, stawiającej wciąż nowe pytania o granice ingerencji technologii w życie człowieka.

Drugim przedmiotem, na który warto zwrócić uwagę, jest filozofia kultury, sztuki i techniki. Jak wskazuje samo Ratio, przedmiot ten ma na celu ukazanie człowieka jako twórcy kultury, sztuki i techniki oraz podkreślenie, że to człowiek przenika te sfery wła-

snymi wartościami. Ponadto dzięki temu przedmiotowi alumni mają nauczyć się płynnie i swobodnie poruszać we współczesnej kulturze pluralistycznej oraz naukowo-technicznej (Ratio, n. 456). W opisie tego przedmiotu znalazły się także wskazania, aby rozumieć współczesną kulturę naukową i techniczną w kontekście rozumu instrumentalnego oraz rozwoju technologii sztucznej inteligencji (Ratio, n. 457).

Ratio w odniesieniu do tego przedmiotu, w sposób bezpośredni wskazuje na zagadnienia związane ze sztuczną inteligencją. Należy uświadamiać alumnom, że technologia tworzona przez człowieka jest jego własnym dziełem. Modele sztucznej inteligencji stanowią narzędzia, które mogą wspierać człowieka, jednak pewne wymiary ludzkiego doświadczenia pozostają dla nich niedostępne, jak chociażby rozeznanie moralne czy nawiązywanie autentycznych relacji (Dykasteria Nauki Wiary, 2025, n. 32).

Treści te są wprawdzie powiązane z konkretnymi przedmiotami akademickimi w ramach formacji filozoficzno-teologicznej realizowanej w cyklu studiów seminaryjnych, mogą również stać się również inspiracją do rozwijania formacji stałej już wyświęconych prezbiterów. Pozwoli to duchownym zachować kompetencje potrzebne do wypowiedzania się w kwestiach stosowania nowych technologii w medycynie.

W formacji do kapłaństwa oraz w formacji stałej należy nieustannie uświadamiać duchownym, że rozum jest wyrazem godności nadanej istocie ludzkiej przez Boga. Nauka i technologia stanowią szczególny przejaw rozumnej natury człowieka oraz ukazują jego potencjał twórczy (Franciszek, 2024, n. 1). Każdy kapłan, będący zarazem teologiem oraz kierownikiem i towarzyszem duchowym, powinien zwracać uwagę na ten aspekt ludzkiej działalności. Ma to szczególne znaczenie pastoralne, ponieważ współczesny Kościół głosi orędzie zbawienia kulturze, która wysoko ceni dorobek naukowy ludzkości oraz jego technologiczne implikacje, istotne także w przestrzeni bioetyki, biotechnologii i nauk medycznych.

W kontekście posługi kapłańskiej i kapelańskiej w ośrodkach zdrowia ważne jest także to, aby w sposób rozsądny i twórczy oddziaływać na kulturę pracy, która kształtuje postawy etyczne i bioetyczne personelu medycznego wobec pacjentów. Teologia katolicka podkreśla, że sztuka medyczna stanowi uczestnictwo w Bożym dziele uzdrawiania, a pracownicy służby zdrowia są powołani do tego, by strzec ludzkiego życia i mu służyć (Jan Paweł II, 1995, n. 89). Pociąga to za sobą prymat osoby ludzkiej i jej godności nad technologią, która pozostaje jedynie narzędziem możliwie najlepszej opieki nad pacjentami.

Duchowny katolicki pełniący posługę kapelana w szpitalu powinien właściwie rozumieć przemiany technologiczne, które wywierają coraz większy wpływ na współczesną sztukę medyczną. W perspektywie wiary technika stanowi przejaw zwycięstwa ducha nad materią. Pozwala nad nią panować, oszczędza wiele trudu i pracy oraz poprawia warunki życia. Jak podkreślał Benedykt XVI, człowiek rozpoznaje poprzez technikę, w swoim geniuszu samego siebie i afirmuje własne człowieczeństwo (Benedykt XVI, 2009, n. 69). Dlatego teologiczna interpretacja działalności technologicznej człowieka powinna mieć charakter pozytywny. Jednocześnie należy stale podkreślać, że troska o humanistyczne i etyczne wykorzystanie dorobku technologicznego jest niezbędna. Pozwala ona uniknąć

technokratycznej wizji świata, w której istota ludzka traci swoją osobową i niepowtarzalną godność (Benedykt XVI, 2009, n. 70–71).

Analiza Ratio oraz literatury wskazuje, że w polskim modelu formacji problematyka SI pojawia się raczej w tle, w kontekście bioetyki i filozofii techniki. Nie ma ona jednak charakteru systematycznego ukierunkowania na konkretne dylematy, jakie technologie te stawiają w sztuce medycznej. Dlatego dalsza formacja stała prezbyterów, prowadzona przez poszczególne diecezje, powinna podjąć ten temat, aby duchowni katoliccy byli odpowiednio przygotowani na wyzwania, jakie niesie postęp technologiczny.

5. Kierunki adaptacji nauki o SI w formacji seminarzystów i prezbyterów

Obecnie konieczna jest adaptacja programów formacyjnych duchownych katolickich w Polsce do rozwoju technologii SI, szczególnie w obszarze szeroko rozumianej opieki medycznej. Szybki rozwój technologii, technicyzacja życia oraz przemiany antropologiczne niosą ze sobą wciąż nowe wyzwania i dylematy etyczne. Wymaga to od duchownych nie tylko wiedzy bioetycznej, lecz także rozumienia nowych technologii oraz ich duchowej i teologicznej interpretacji. Tym bardziej że to właśnie kapłani stają się często dla wiernych punktem oparcia w ich dylematach moralnych. Dlatego w ostatniej części artykułu przedstawiono kilka praktycznych kierunków adaptacji nauki o SI w ramach formacji kapłańskiej w Kościele katolickim.

Obecna sytuacja domaga się takiego kształtu formacji kapłańskiej, w którym refleksja nad sztuczną inteligencją nie byłaby traktowana jako zagadnienie poboczne, lecz jako integralna część bioetyki i teologii moralnej. Nie chodzi przy tym o tworzenie całkowicie nowych, odrębnych jednostek dydaktycznych, ale o konsekwentne włączanie problematyki SI do już istniejących kursów, zarówno w seminariach, jak i w ramach formacji stałej prezbyterów prowadzonej w diecezjach. Jest to konieczne, ponieważ technologia przekształca nie tylko praktyczne warunki ludzkiego życia, lecz także sposób myślenia o człowieku, Bogu i religii. Jeśli Kościół nie chce pozostać jedynie biernym odbiorcą technologicznego obrazu świata, ale pragnie współkształtować jego wymiar etyczny i bioetyczny, powinien włączyć się w intelektualny dyskurs związany z rozwojem SI (Mróz, 2024, s. 251–252).

Taka formacja wymaga zarazem rzeczywistej interdyscyplinarności, a więc dialogu z medycyną, informatyką, filozofią, psychologią i prawem. Seminaria duchowne, wraz ze swoimi przełożonymi oraz biskupi diecezjalni, powinni umożliwiać i zachęcać seminarzystów oraz duchownych, do udziału w różnego rodzaju panelach, warsztatach i konferencjach o charakterze interdyscyplinarnym, zarówno w ramach formacji seminaryjnej, jak i formacji stałej. Podejście to pozostaje w zgodzie z wizją teologii zaproponowaną przez papieża Franciszka, charakteryzującą się transdyscyplinarnością, która zanurza teologię w dialogu z innymi naukami (Franciszek, 2023, n. 9).

Słusznym kierunkiem byłoby także zwrócenie uwagi na aspekty prawne oraz na rozeznanie moralne. Formacja duchowieństwa nie powinna ograniczać się jedynie do

teorii, lecz powinna prowadzić do praktycznego rozeznawania problemów prawnych i moralnych związanych z nowymi technologiami. Stąd potrzeba włączania do procesu formacyjnego analizy studiów przypadku oraz symulacji rozmów duszpasterskich z wierzącymi, którzy mierzą się z dylematami bioetycznymi, pytaniami o nowe technologie i lękiem wobec tempa współczesnych przemian.

Przykładem mogą być studia podyplomowe organizowane przez Katolicki Uniwersytet Lubelski, oferujące zarówno wiedzę specjalistyczną z zakresu wykorzystania SI w medycynie, jak i umożliwiające zdobycie umiejętności komunikacyjnych oraz społecznych (KUL, 2025). Tego typu forma kształcenia powinna być w sposób szczególnie proponowana kapelanom szpitali czy domów pomocy społecznej. Są to duchowni od których – oprócz wiedzy teologicznej – wymaga się często odpowiedniego zaangażowania emocjonalnego oraz wysokich kompetencji komunikacyjnych.

Kościół powinien skupić się na pogłębionej formacji wykładowców teologii oraz formatorów diecezjalnych i seminaryjnych, a także duchownych przeznaczonych do pracy w służbie zdrowia. Kościół realizuje bowiem swoje duszpasterstwo również w formie nadzwyczajnej, skierowanej do określonych grup osób, co pociąga za sobą konieczność adekwatnego przygotowania duszpasterzy. Jak zauważa Dariusz Lipiec, szybkie zmiany cywilizacyjne wymagają od Kościoła działań mających na celu odpowiednią formację osób zaangażowanych w duszpasterstwo nadzwyczajne. Tym bardziej że obecny charakter formacji nie jest wystarczający, gdyż przygotowuje prezbiterów co do zasady do duszpasterstwa zwyczajnego (Lipiec, 2024, s. 159–160). Duszpasterstwo nadzwyczajne, skierowane do przedstawicieli służby zdrowia, wymaga odpowiednich kompetencji, wiedzy, umiejętności komunikacyjnych oraz świadomości rozwoju nowych technologii medycznych, w tym technologii SI. Podobnie wykładowcy akademicki z zakresu teologii moralnej, systematycznej, pastoralnej czy fundamentalnej powinni być świadomi dynamicznego rozwoju technologicznego, aby w ramach formacji seminaryjnej oraz stałej wspierać kandydatów do kapłaństwa i samych kapłanów.

Zakończenie

Rozwój sztucznej inteligencji w medycynie stanowi jedno z najważniejszych wyzwań etycznych i pastoralnych naszych czasów. Jak wskazano w niniejszym artykule, przed Kościołem stoi zadanie, by stać się obrońcą wyjątkowości człowieka i jego godności. Kościół powinien strzec coraz bardziej humanistycznego przeżywania technologii oraz troszczyć się w tej materii o formację teologów i duchownych, którzy pełnią posługę w świecie zdominowanym przez rzeczywistość cyfrową, coraz silniej kształtowaną przez kulturę algorytmów.

Niniejszy artykuł nie pretenduje do udzielenia całościowej odpowiedzi na wyłaniające się wyzwania i zadania. Pragnie jednak zwrócić uwagę na pewne kwestie dotyczące przemian zachodzących w różnych dziedzinach życia, także pod wpływem postępu naukowego i technologicznego. Na te wymiary ludzkiego doświadczenia Kościół – w przestrzeni swoje-

go nauczania i formacji kapłanów – powinien pozostać szczególnie wrażliwy, aby skutecznie i dynamicznie odpowiadać na duchowe i moralne potrzeby współczesnego człowieka.

Działalność formacyjna Kościoła, skierowana do osób duchownych, powinna ogniskować się wokół systematycznej refleksji nad nowymi technologiami oraz ich transformacyjnym potencjałem. W ramach nowego programu studiów seminaryjnych powinny być uwzględniane wykłady, ćwiczenia oraz warsztaty poświęcone najnowszym technologiom napędzanym sztuczną inteligencją. Pozwoli to duchownym przede wszystkim zrozumieć tę technologię, tak aby z jednej strony podkreślać ograniczenia i zagrożenia związane ze światem cyfrowym, a z drugiej unikać demonizowania technologii i ukazywać jej możliwości w poprawie ludzkiego życia, także w wymiarze medycznym.

Obecna analiza wskazuje, że w polskim modelu formacji tematyka SI w medycynie jest obecna, lecz nadal nie została usystematyzowana. Dotyczy to zarówno etapu seminaryjnego, jak i późniejszej formacji stałej kapłanów. Sytuacja ta wyznacza zadania, które powinny zostać podjęte przez Kościół w Polsce.

Oświadczenia

Finansowanie badań: Niniejsza publikacja nie otrzymała żadnego zewnętrznego wsparcia finansowego.

Oświadczenie właściwej komisji etycznej: Nie dotyczy.

Oświadczenie o dostępności danych: Nie dotyczy.

Podziękowania: Wykorzystany został podczas przygotowania artykułu ChatGPT 5.4 co do przeglądu źródeł oraz prac korektorskich i redakcyjnych. Źródła zostały sprawdzone pod względem autentyczności i merytoryczności przez Autora artykułu, który bierze odpowiedzialność za jego treść.

Konflikt interesów: Autor deklaruje, że nie ma żadnego konfliktu interesów związanego z publikacją niniejszych badań.

Bibliografia:

- Banasiak, M., Wołowska A., Ciesielski J. (2024). Nowoczesne technologie wykorzystywane w domach pomocy społecznej. *Zbliżenie Cywilizacyjne*, 2 (20), 69-82.
- Benedykt XVI (2009). Encyklika Caritas in veritate. Wrocław: Wydawnictwo TUM.
- Bieroński, M. (2020). Etyczne i moralne wyzwania związane ze stosowaniem sztucznej inteligencji. *Kieleckie Studia Teologiczne*, 19, 7-25.
- Biesaga, T. (2004). Bioetyka początku życia Tadeusza Ślipki. w: tenże (red) *Bioetyka Polska*, 9-26, Kraków: Wydawnictwo Naukowe papieskiej Akademii Teologicznej.
- Chyrowicz, B. (2021). Nauczanie Kościoła katolickiego a polska debata bioetyczna. *Etyka*, 60 (1), 69-90.
- Ciesielska, K. (2025). Odpowiedzialność za szkody w sztucznej inteligencji. Wina w nadzorze (culpa in custodiendo) - analiza prawna i moralna. Pobrano z: <https://adwokatkarzynie.sielska.com/odpowiedzialnosc-za-szkody-w-sztucznej-inteligencji-wina-w-nadzorze-culpa-in-custodiendo-a>

- naliza-prawna-i-moralna (2025, 07, 30).
- Das, S., Shil, R. (2024). Neuralink: A Brain Machine Interface Device. *The International Journal of Indian Psychology*, 12 (2), 2201-2204.
- Dykasteria Nauki Wiary, Dykasteria ds. Edukacji. (2025), *Antiqua et nova*. Nota na temat relacji pomiędzy sztuczną inteligencją a inteligencją ludzką. Pobrano z: https://www.ekai.pl/wp-content/uploads/2025/04/PL_Nota-Antiqua-et-nova.pdf (2025, 08, 01).
- Dykasteria Nauki Wiary. (2024). Deklaracja Dignitas infinita o godności człowieka. Pobrano z https://www.vatican.va/roman_curia/congregations/cfaith/documents/rc_dff_doc_20240402_dignitas-infinita_pl.html (2025, 08, 01).
- Eijk, W. J. (2023), Kard. Eijk: potrzeba refleksji Kościoła wobec sztucznej inteligencji. Pobrano z: <https://www.niedziela.pl/artukul/91833/Kard-Eijk-potrzeba-refleksji-Kosciola> (2025, 08, 02).
- Franciszek. (2015). Encyklika Laudato si. Kraków: Wydawnictwo M.
- Franciszek. (2023). List apostolski Ad theologiam promovendam. Pobrano z: <https://wiesz.pl/2024/05/11/franciszek-potrzebujemy-teologii-fundamentalnie-kontekstualnej/> (2025, 08, 02).
- Franciszek. (2024). Orędzie na 57 Światowy Dzień Pokoju. Sztuczna inteligencja i pokój. Pobrano z: https://www.vatican.va/content/francesco/pl/messages/peace/documents/20231208-messaggio-57giornatamondiale-pace2024.html#_ftn10 (2025, 08, 30).
- Franciszek. (2024a). Orędzie na 58 Światowy Dzień Środków Społecznego Przekazu. Sztuczna inteligencja i mądrość serca: dla komunikacji w pełni ludzkiej. Pobrano z: <https://www.vatican.va/content/francesco/pl/messages/communications/documents/20240124-messaggio-comunicazioni-sociali.html> (2026, 03, 05).
- Gubała, T. (1987), Chrześcijańska koncepcja człowieka jako podstawa etyki lekarskiej. *Roczniki Teologiczno-Kanoniczne*, 34 (3), 65-77.
- Jan Paweł II (1995). Encyklika Evangelium vitae. Pobrano z: https://www.vatican.va/content/john-paul-ii/pl/encyclicals/documents/hf_jp-ii_enc_25031995_evangelium-vitae.html (2025, 08, 14).
- Jan Paweł II. (1984). List apostolski Salvifici doloris. Pobrano z: https://opoka.org.pl/biblioteka/W/WP/jan_pawel_ii/listy/salvifici.html (2025, 08, 14).
- Jawień, A. (2023). Sztuczna inteligencja w leczeniu ran przewlekłych. *Leczenie Ran*, 20 (2), 51-52.
- Kodeks Etyki Lekarskiej. (2024). Pobrano z https://nil.org.pl/uploaded_files/art_1716532029_kel-2024.pdf (2025, 08, 16).
- Konferencja Episkopatu Polski. (2021). Droga formacji prezbiterów w Polsce. Ratio Institutionis Sacerdotalis pro polonia. Poznań: Wydawnictwo Święty Wojciech.
- Kongregacja ds. Nauki Wiary (1987). Instrukcja o szacunku dla rodzącego się życia i godności jego przekazywania Donum vitae. Pobrano z: https://opoka.org.pl/biblioteka/W/WR/kongregacje/kd-wiary/zbior/t_2_19.html (2026, 03, 05).
- KUL (2025). Sztuczna inteligencja w medycynie. Pobrano z: <https://kandydat.kul.pl/studia-podyplomowe-i-kursy/ai-w-medycynie> (2025, 09, 02).
- Lipiec, D. (2024). Formacja prezbiterów do duszpasterstwa nadzwyczajnego. *Polonia Sacra*, 4 (28), 157-174.
- Łużyński, W. (2013). Pierwszeństwo etyki przed techniką w świetle encykliki Benedykta XVI Caritatis in veritate. *Colloquia Theologica Ottoniana*, 2, 77-90.
- Moniuszko, M., Wojdan K. (2022). Sztuczna inteligencja w medycynie – stan aktualny i wyzwania wdrożeniowe. *Nauka*, 3, 41-52.
- More, M. (1990). The Philosophy of Transhumanism. *Extropy* 6-12. Pobrano z: <https://s3.amazonaws.com/arena-attachments/249774/e95989d7e80d5db6f9171eff6c3d661c.pdf>, (2025 09, 30).
- Mról, M. (2024). Sztuczna inteligencja jako szansa dla teologii. *Teologia i Moralność*, 1 (35), 247-261.
- Orange (2024). Rola sztucznej inteligencji w medycynie i opiece zdrowotnej. Pobrano z: <https://www.orange.pl/poradnik-dla-firm/firma-online/sztuczna-inteligencja-w-medycynie> (2025, 09, 30).
- Paweł VI. (1967). Encyklika Populorum progressio, Wrocław: Wydawnictwo TUM.

- Stanford Medicine 2020. Health Trends Report. (2020). *The Rise of the Data-Driven Physician*, Stanford. Pobrano z: <https://med.stanford.edu/content/dam/sm/school/documents/Health-Trends-Report/Staford%20Medicine%20Health%20Trends%20Report%202020.pdf> (2025, 09, 06)
- Szymański, K. (2015). Transhumanizm, *Kultura i Wartości*, 13, 133-152.
- Zalewska, E. (2023). Sztuczna inteligencja w inżynierii klinicznej – postęp i wyzwania, *Inżynier i Fizyk Medycyny*, 12 (1), 13-17.