



Co-funded by  
the European Union

FAAI:Przyszłość tkwi w stosowanej sztucznej inteligencji  
Projekt Erasmus+ 2022-1-PL01-KA220-HED-000088359

01.09.2022 – 31.08.2024

# Badanie 2: Badanie rynku pracy w zakresie sztucznej inteligencji stosowanej: najnowocześniejsza analiza dla WP2





**Co-funded by  
the European Union**

---

Powstanie tego dokumentu było możliwe dzięki wsparciu projektu ERASMUS+: Przyszłość tkwi w stosowanej sztucznej inteligencji (2022-1-PL01-KA220-HED-000088359)

Finansowany przez Unię Europejską. Wyrażone poglądy i opinie są jednak wyłącznie poglądami i opiniami autora (autorów) i niekoniecznie odzwierciedlają poglądy i opinie Unii Europejskiej lub agencji narodowej (NA). Ani Unia Europejska, ani Ameryka Północna nie mogą ponosić za nie odpowiedzialności.

**Data**

15.09.2021

**Miejsca rozwoju wyniku**

Uniwersytet Bielsko-Biała, Bielsko-Biała, Polska

Uniwersytet Bibliotekoznawstwa i Technologii Informacyjnych, Sofia, Bułgaria

Uniwersytet w Niszu, Serbia

Uniwersytet św. Cyryła i Metodego w Trnawie, Słowacja

Uniwersytet Czarnogóry, Czarnogóra

**Streszczenie:** Niniejszy kwestionariusz jest częścią badań w związku z celami projektu 2022-1-PL01-KA220-HED-000088359 "The Future is in Applied Artificial Intelligence" (FAAI) w ramach programu Erasmus+. Projekt ten ma na celu połączenie uniwersytetów i przedsiębiorstw oraz dostarczenie innowacyjnych rozwiązań w celu rozwoju ekspertów w dziedzinie sztucznej inteligencji. Pytania w tym opracowaniu miały na celu zbadanie potrzeb i oczekiwań organizacji biznesowych w celu zaproponowania szkoleń specjalistów w zakresie Applied AI. Zapoznaj się z oferowanymi szkoleniami z zakresu Applied AI i opisz je. Wszystkie pola są obowiązkowe. Miejsce realizacji projektu: <http://faai.ath.edu.pl/0>.

**Słowa kluczowe:** sztuczna inteligencja stosowana, szkolenia

## 1. Wprowadzenie

Sztuczna inteligencja stosowana to bardzo ważna dziedzina, jeśli chodzi o rynek pracy. Istnieje wiele możliwości, jakie sztuczna inteligencja może zostać wykorzystana w tym obszarze.

Sztuczna inteligencja może zautomatyzować rutynowe i powtarzalne zadania, pozwalając ludziom skupić się na bardziej złożonej i kreatywnej pracy. Może to zwiększyć produktywność i wydajność, co jest szczególnie ważne w branżach, w których czas jest czynnikiem krytycznym, takich jak produkcja czy logistyka. Sztuczna inteligencja może obniżyć koszty pracy, automatyzując niektóre zadania, zmniejszając zapotrzebowanie na pracę ludzką. Może to być szczególnie korzystne dla branż o wysokich kosztach pracy, takich jak opieka zdrowotna i handel detaliczny. Może usprawnić proces podejmowania decyzji. Sztuczna inteligencja może pomóc firmom w podejmowaniu lepszych decyzji, analizując ogromne ilości danych oraz identyfikując wzorce i spostrzeżenia, które ludzie mogą przegapić. Może to być szczególnie przydatne w branżach takich jak finanse, gdzie dokładne i terminowe podejmowanie decyzji ma kluczowe znaczenie. Sztuczna inteligencja może stworzyć nowe możliwości biznesowe, umożliwiając firmom opracowywanie nowych produktów i usług lub wchodzenie na nowe rynki. Na przykład technologia tłumaczenia językowego oparta na sztucznej inteligencji umożliwiła firmom ekspansję na nowe regiony geograficzne.

Ogólnie rzecz biorąc, sztuczna inteligencja jest ważną technologią, która może pomóc firmom poprawić wydajność, obniżyć koszty, podejmować lepsze decyzje i tworzyć nowe możliwości. Choć z pewnością istnieją obawy dotyczące wpływu sztucznej inteligencji na miejsca pracy, jasne jest również, że sztuczna inteligencja ma potencjał do tworzenia nowych miejsc pracy i branż, szczególnie w dziedzinie nauki o danych, uczenia maszynowego i robotyki.

Badanie zostało przeprowadzone w ramach projektu nr 2022-1-PL01-KA220-HED-000088359 pt. "Przyszłość tkwi w stosowanej sztucznej inteligencji". Odpowiedzi uzyskano poprzez wyszukiwanie i analizę ofert pracy z zakresu sztucznej inteligencji. Ankieta została przeprowadzona on-line, przy użyciu narzędzi podobnych do formularzy Google.

Oferty pracy zostały wybrane losowo z serwisów ogłoszeniowych. Strony internetowe zostały wybrane na podstawie popularności i liczby referencji. Dane ankietowe zostały przedstawione w formie ilościowej. Dane zostały zagregowane do kategorii na podstawie analizy składniowej, tj. różnicy w formie, a nie znaczeniu. Pytania w niniejszym opracowaniu mają na celu zbadanie potrzeb i oczekiwań organizacji biznesowych oraz stworzenie profilu specjalisty w dziedzinie Sztucznej Inteligencji.

## **2. Gromadzenie i analiza danych**

Dane zostały pozyskane przez naukowców z pięciu instytucji partnerskich:

- UBB - Uniwersytet Techniczno-Humanistyczny w Bielsku-Białej, Bielsko-Biała, Polska
- ULSIT - Uniwersytet Bibliotekoznawstwa i Technologii Informacyjnych, Sofia, Bułgaria
- UNi - Uniwersytet w Niszu, Serbia
- USCM - Uniwersytet św. Cyryla i Metodego w Trnawie, Słowacja
- UoM - Uniwersytet Czarnogóry, Czarnogóra

Badacze z UBB, UNi, USCM, UoM zebrali 15 ankiet, podczas gdy naukowcy z ULSIT dostarczyli 14 ankiet.

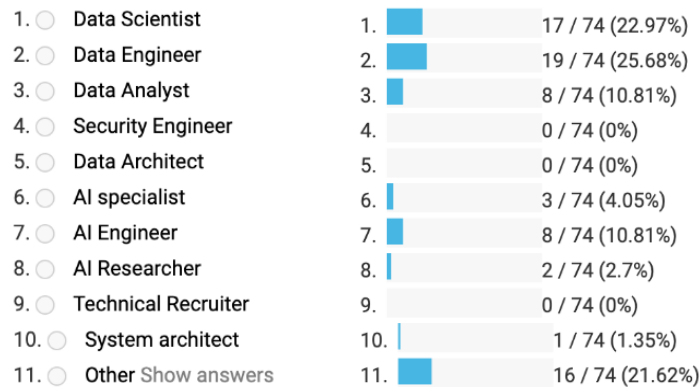
Łącznie 10 badaczy zebrало 74 kwestionariusze.

## **3. Wyniki**

### **3.1. Oferowana pozycja**

#### **Opis danych:**

Pierwsze pytanie ankiety dotyczy tego, jakie stanowisko pracy jest oferowane. Nie było żadnych szczególnych ograniczeń co do charakteru stanowiska pracy. Wyniki dla tego pytania przedstawiono poniżej, na rysunku 1.



Rysunek 1. Odpowiedzi na stanowiska pracy

Według danych badawczych dominującymi stanowiskami na rynku są Data Scientist i Engineer. Obie te pozycje utrzymują około 50% (dokładnie 48,65%). Dane pokazują nam, że na rynku nie ma zapotrzebowania na inżynierów bezpieczeństwa ani architektów danych. Wśród innych potencjalnych stanowisk pracy widzimy, że nie ma konkretnego stanowiska pracy, które byłoby dominujące.

#### Dyskusja:

Z badania wynika, że najważniejszą rolą jest przetwarzanie danych. Ponadto, że rola Data Architect nie wydaje się być konieczna, jak inne stanowiska związane z danymi. Potwierdza to, że w dzisiejszym realnym świecie mamy mnóstwo danych i musimy je przetwarzać. Dane pokazują nam również, że praca rekrutera technicznego zwykle nie jest oferowana.

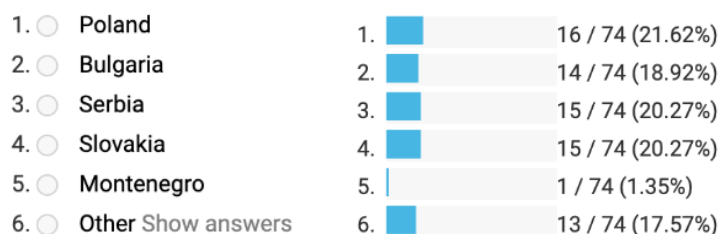
#### Główne wnioski:

- Istnieje potrzeba dobrego przetwarzania danych, a zadanie przetwarzania danych wydaje się być dominujące na rynku
- Brak ofert pracy dla inżynierów bezpieczeństwa może sugerować, że firmy nie przywiązują wystarczającej wagi do samego bezpieczeństwa

### 3.2. Miejsce pracy

#### Opis danych:

Kolejne pytanie dotyczyło kraju, w którym znajduje się oferowane stanowisko. Wyniki tego pytania przedstawiono na rysunku 2.



*Rysunek 2. Kraje, w których oferowane są oferty pracy*

### **Dyskusja:**

Z badania wynika, że wiele krajów objętych badaniem ma podobną liczbę ofert pracy. Polska ma ich 16 (21,62%), Serbia i Słowacja 15 (20,27%), a Bułgaria 14 (18,92%). Z drugiej strony Czarnogóra ma 1 oferowane stanowisko pracy. Wśród innych odpowiedzi, najbardziej dominujące są Niemcy z 5 ofertami pracy, podczas gdy Szwajcaria ma 3.

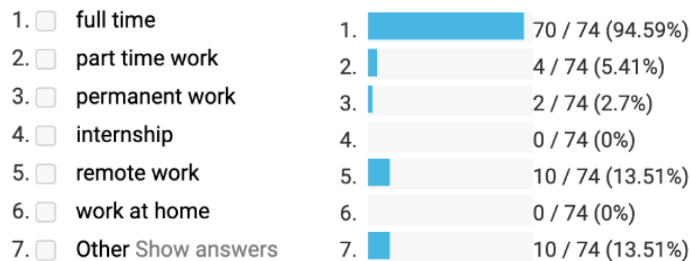
### **Główne wnioski:**

- W tej chwili w Czarnogórze nie ma wielu ofert pracy związanych ze sztuczną inteligencją, co oznacza, że kraj ten jest na początku rozwoju stosowanej sztucznej inteligencji

### **3.3. Rodzaj pracy**

#### **Opis danych:**

Trzecie pytanie ankiety dotyczyło rodzaju pracy. Jedną z koniecznych opcji było sprawdzenie, czy oferta pracy jest pracą w pełnym wymiarze godzin, czy w niepełnym wymiarze godzin. Również, jeśli jest to stanowisko stałe, czy rodzaj stażu. Z drugiej strony należało również sprawdzić, czy oferta pracy zakłada pracę zdalną, czy też pracę w domu.



Rysunek

3. Odpowiedzi na ankiety dotyczące rodzaju pracy

### Dyskusja:

Na podstawie odpowiedzi udzielonych w ankiecie widzimy, że najbardziej potrzebnym rodzajem pracy jest praca na pełny etat, to 70 odpowiedzi na 74, co stanowi 94,59%. Jeśli chodzi o miejsce pracy, widzimy, że najczęstszym rodzajem jest praca zdalna, co nie jest zaskakujące, biorąc pod uwagę, że praca zdalna ma swoją ekspansję w trakcie i po COVID-19. Warto wspomnieć, że spośród innych odpowiedzi na to pytanie, wszystkie zostały określone jako *hybrydowe*.

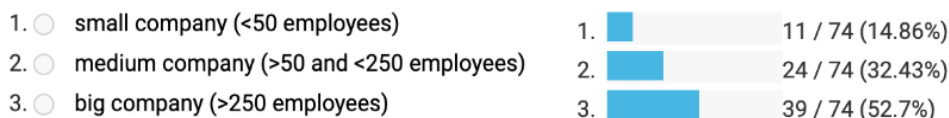
### Główne wnioski:

- Stanowiska pracy dla stosowanej sztucznej inteligencji to w większości pełnoetatowe prace
- Praca zdalna w tej dziedzinie jest również jedną z jej głównych cech, podobnie jak w wielu innych zawodach IT

### 3.4. Wielkość przedsiębiorstwa

#### Opis danych:

Czwarte pytanie w tej ankiecie dotyczyło wielkości firm, które oferują miejsca pracy w zakresie stosowanej sztucznej inteligencji. Firmy zostały podzielone na trzy kategorie: małe, średnie i duże. Rozkład odpowiedzi jest widoczny na rysunku 4.



Rysunek 4. Wielkość firmy

#### Dyskusja:

Z badania jasno wynika, że najwięcej ofert pracy pochodzi od dużych firm. Firma zatrudniająca ponad 250 pracowników jest uważana za dużą. Spośród 74 odpowiedzi, 39 zostało sklasyfikowanych jako duże firmy (52,7%). Średnie firmy, które reprezentują firmy zatrudniające od 50 do 250 pracowników, zajmują się 24 z 74 odpowiedzi, czyli 34,23%. Wyraźnie widać, że najmniejsza liczba ofert pracy pochodzi z małych firm, 11. Liczby te mogą sugerować, że większe firmy wykorzystują bardziej stosowaną sztuczną inteligencję i szybciej rozwijają się w tym obszarze.

#### Główne wnioski:

- Wielkość firmy jest bezpośrednio związana z zapotrzebowaniem na ekspertów ds. sztucznej inteligencji. Większe firmy mają zwykle więcej stanowisk pracy w zakresie stosowanej sztucznej inteligencji.

### 3.5. Obszar działania przedsiębiorstwa

#### Opis danych:

Kolejne pytanie dotyczyło branży, w której działa firma. Celem pytania jest dostrzeżenie relacji między stosowaną sztuczną inteligencją a dziedziną, w której może ona mieć zastosowanie. W ten sposób możemy zobaczyć, które dziedziny mogą wymagać większej liczby ekspertów w dziedzinie sztucznej inteligencji w przyszłości.





Rysunek 5. Odpowiedzi na pytanie o obszar działania firmy

### Dyskusja:

Z uzyskanych wyników wyraźnie widać, że żadna konkretna operacja nie jest bardziej dominująca niż inne. Jednak dwie najczęściej spotykane dziedziny to produkcja/rozwój i consulting z 19 z 74 odpowiedzi. Można się tego spodziewać, biorąc pod uwagę, że jedną z najbardziej potrzebnych dziedzin jest opracowywanie i dostarczanie różnego rodzaju produktów. Na kolejnym miejscu znajduje się obsługa klienta i finanse z wynikiem 11. Interesujące jest to, że istnieje również 1 odpowiedź związana z branżą gier, co oznacza, że możemy być świadkami ekspansji stosowanej sztucznej inteligencji również w tej dziedzinie.

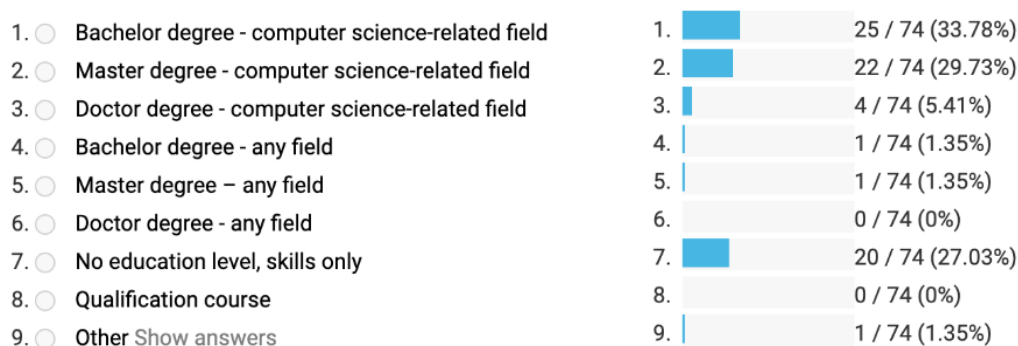
### Główne wnioski:

- Stosowana sztuczna inteligencja może mieć zastosowanie w wielu różnych dziedzinach
- Nawiązując do pierwszego pytania z ankiety, widzimy, że nie ma firmy, która zajmowałaby się głównie bezpieczeństwem. Może się wydawać, że wiele firm wciąż stawia na czynnik ludzki w tej dziedzinie

### 3.6. Wymagania dotyczące wykształcenia

#### Opis danych:

Kolejne pytanie z ankiety dotyczyło niezbędnego poziomu wykształcenia, aby móc ubiegać się o stanowisko pracy w zakresie sztucznej inteligencji stosowanej. Odpowiedzi zostały podzielone na kilka kategorii, według poziomu stopnia, a także specjalizacji stopnia, niezależnie od tego, czy jest to stopień naukowy w dziedzinie związanej z informatyką, czy może to być dowolna dziedzina. Odpowiedzi przedstawiono na rysunku 6 poniżej.



Rysunek 6. Wymagania edukacyjne

#### Dyskusja:

Zgodnie z oczekiwaniami widzimy, że dziedziny związane z informatyką są najbardziej istotnymi dziedzinami przy ubieganiu się o pracę w stosowanej sztucznej inteligencji. Tytuł licencjata i magistra w tych dziedzinach mają odpowiednio 25 (33,78%) i 22 (29,73%) odpowiedzi. Co ciekawe, duża część odpowiedzi dotyczy również zawodów, w których nie jest wymagany poziom wykształcenia, a umiejętności są tylko wymaganiami.

#### Główne wnioski:

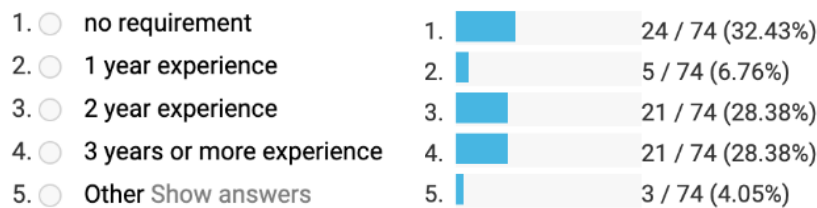
- Stopień naukowy jest ważny, ale nie jest kluczowy, jeśli chcesz pracować nad stosowaną sztuczną inteligencją
- Jednym z głównych celów szkoleniowych powinno być rozwijanie umiejętności w ogóle

### 3.7. Wymagane doświadczenie zawodowe

#### Opis danych:

Kolejne pytanie dotyczyło niezbędnego doświadczenia zawodowego, które było wymagane na danym stanowisku. Odpowiedzi były w skali od braku wymagań, 1 rok

doświadczenia, 2 lata doświadczenia, 3 lata lub więcej doświadczenia i ostatecznie inne wymagane doświadczenie. Odpowiedzi przedstawiono na rysunku 7.



Rysunek 7. Wymagane doświadczenie zawodowe

#### Dyskusja:

W rzeczywistości większość miejsc pracy nie ma żadnych wymagań, jeśli chodzi o lata doświadczenia zawodowego. Spośród 74 wyników, 24 z nich są takie, czyli 32,43%. Może to oznaczać, że wiele firm inwestuje w swoich pracowników, poświęcając czas na ich szkolenie i przystosowywanie ich do wykonania dowolnego zadania.

Kolejne dwie odpowiedzi, które zajmują najwięcej, to 2 lata doświadczenia i 3 lata lub więcej doświadczenia. Oba mają łącznie 21 odpowiedzi, czyli 28,38%. Oznacza to, że oprócz dużych inicjatyw mających na celu inwestowanie w pracowników, większość stanowisk wymaga od kandydatów przynajmniej pewnego doświadczenia zawodowego. 1 rok doświadczenia jest wymagany do 5 odpowiedzi, czyli 6,76%.

Dwie z nich pytają m.in. o około 6 lat doświadczenia.

#### Główne wnioski:

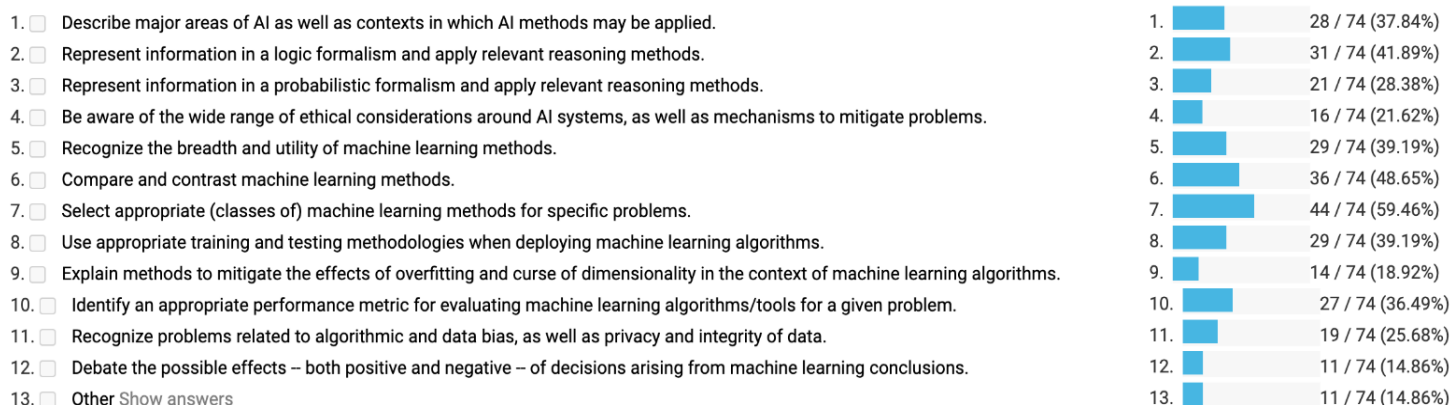
- Istnieją zawody związane ze sztuczną inteligencją na praktycznie wszystkich poziomach doświadczenia zawodowego, dzięki czemu ta dziedzina jest dostępna dla wielu osób

### 3.8. Wymagane kompetencje

#### Opis danych:

To pytanie koncentruje się na wymaganych kompetencjach na stanowiskach związanych ze sztuczną inteligencją. Różne kompetencje obejmowały opisywanie głównych obszarów sztucznej inteligencji, a także dobrą reprezentację informacji.

Niektóre z nich obejmowały porównywanie, poznawanie i wykorzystywanie algorytmów uczenia maszynowego. Pełna lista i odpowiedzi wymaganych kompetencji przedstawiono na poniższym rysunku.



### Dyskusja:

Jak wynika z badania, główną kompetencją wymaganą na 59,46% stanowisk, czyli 44 z 74, jest dobór odpowiednich metod uczenia maszynowego do konkretnych problemów. Zgodnie z oczekiwaniami, biorąc pod uwagę fakt, że konieczne jest ustalenie najlepszego przetwarzania podanych danych. Jako drugą najważniejszą kompetencję w ankiecie podaje porównywanie i kontrastowanie metod uczenia maszynowego z wynikiem 36. Możemy stwierdzić, że te dwie kompetencje są ze sobą bardzo powiązane, dlatego nie jest zaskoczeniem, że zajmują pierwsze miejsce w odpowiedziach ankietowych. Następnie ankieta daje nam przedstawienie informacji w logicznym formalizmie i zastosowaniu odpowiednich metod rozumowania, z wynikiem 31, czyli 41,89%. Wszystkie inne opcje mają wynik od 11 do 28.

Wśród innych kompetencji widzimy występowanie podstaw matematycznych, czy doświadczenie w programowaniu w językach programowania R lub Python, które są najczęściej używane w tym obszarze.

### Główne wnioski:

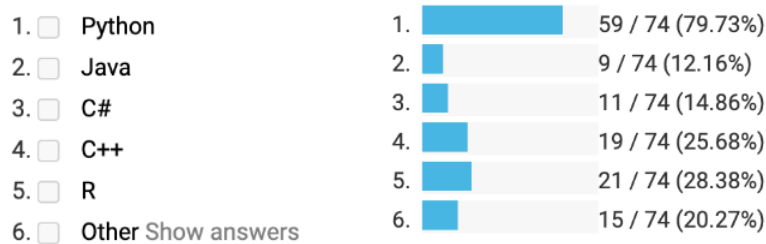
- Najważniejszą kompetencją jest znajomość i porównanie metod uczenia maszynowego oraz dobranie odpowiedniej
- Poprawa wydajności jest jedną z głównych kompetencji w przypadku problemów związanych ze sztuczną inteligencją
- Przedstawienie informacji i ich zrozumienie jest kluczowym sposobem na wdrożenie dobrych algorytmów uczenia maszynowego

### 3.9. Wymagane języki programowania

Pytanie dziewiąte dotyczy wymaganych języków programowania. Wiele obecnie używanych frameworków ma biblioteki i obsługuje szeroką gamę algorytmów uczenia maszynowego. Chociaż wstępna ocena sugeruje, że istnieją języki programowania, które są używane najczęściej, takie jak Python, Java, C#, C++, R.

To były opcje odpowiedzi na to pytanie. Wyniki przedstawiono na poniższym histogramie.

#### Opis danych:



*Rysunek 8. Znajomość języków programowania*

#### Dyskusja:

Zgodnie z oczekiwaniami najbardziej dominującym wymaganym językiem programowania jest Python. Python posiada wiele bibliotek już zaimplementowanych i przygotowanych do użycia w problemach Machine Learning. Można go zintegrować na różnych platformach. Jest to szybki i łatwy do uruchomienia język programowania, dzięki czemu nadaje się do rozwiązywania algorytmów uczenia maszynowego. 59 z 74 odpowiedzi było w języku Python, czyli 79,73%.

Pozostałe języki programowania są na dość podobną skalę. Języki programowania R zostały wybrane 21 razy. Następnie C++ z 19 odpowiedziami, C# z 11 i Java z 9.

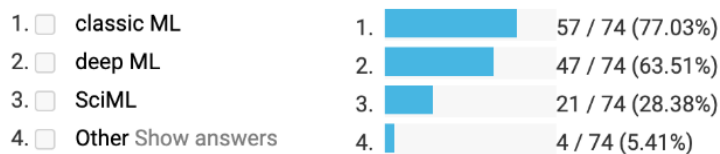
Jeśli chodzi o inne niezbędne języki programowania, to Visual Basic, Scala i Javascript. Jedną z odpowiedzi była związana z DevOps.

**Główne wnioski:**

- Trend korzystania z języków programowania jest taki sam, jak oczekiwano - Python jest niezbędny i obowiązkowy w zawodach związanych z AI
- Szkolenia powinny poświęcać duży procent czasu na naukę języka programowania Python

**3.10. Problem uczenia maszynowego**

Kolejne pytanie dotyczy rodzajów problemów związanych z uczeniem maszynowym, które należy rozwiązać. Są one podzielone na kilka kategorii. Klasyczne problemy uczenia maszynowego, problemy głębokiego uczenia maszynowego i naukowe problemy uczenia maszynowego.

**Opis danych:**

*Rysunek 10. Rodzaje problemów z uczeniem maszynowym*

**Dyskusja:**

Na podstawie wyników ankiety widzimy, że klasyczne problemy ML są nadal najczęstszym typem problemu, który występuje. Wyniki pokazują, że klasyczne zadania ML stanowią 57 z 74 odpowiedzi, co stanowi 77,03%. Ponadto problemy z uczeniem głębokim ML są dość częste, z 47 odpowiedziami. Naukowe problemy uczenia maszynowego są wybierane w 21 odpowiedziach.

Oznacza to, że klasyczne problemy ML i Deep Learning ML mają większość algorytmów opracowanych dla typu problemu.

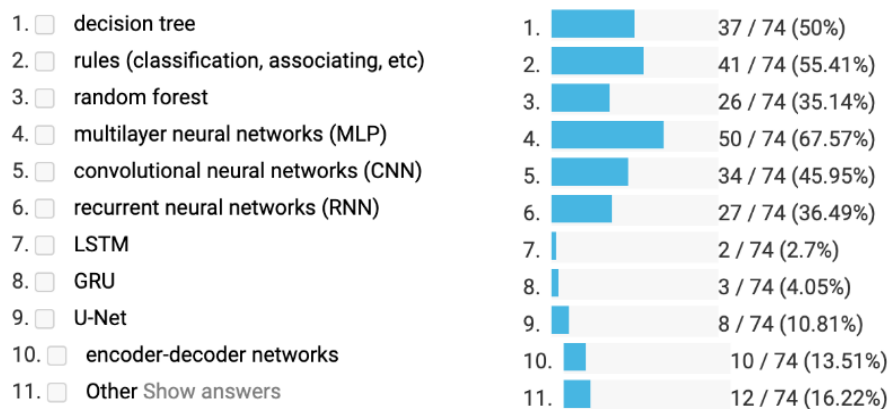
Dostrzegamy m.in. problemy związane z inżynierią danych i rozproszonym uczeniem maszynowym.

**Główne wnioski:**

- Problemy związane z uczeniem głębokim i klasycznym uczeniem maszynowym nadal stanowią największy odsetek problemów w stosowanej sztucznej inteligencji

**3.11. Opracowywane modele****Opis danych:**

Opracowanie dokładnego i dobrego modelu jest ważnym zadaniem. Niezależnie od tego, jaka jest domena problemu, kluczowe jest zaprojektowanie dobrego modelu uczenia maszynowego, aby uzyskać dobre wyniki za pomocą samego algorytmu. Wraz z rozwojem stosowanej sztucznej inteligencji uzyskuje się wiele różnych modeli. Modele można podzielić na te, które są zależne od sieci neuronowych, oraz te, które nie są. Oprócz kilku modeli sieci neuronowych, możliwymi odpowiedziami były drzewa decyzyjne, reguły, las losowy,



GRU, U-Net lub sieci koder-dekoder.

Rysunek 11. Odpowiedzi na opracowywane modele

### Dyskusja:

Na podstawie wyników ankiety widzimy, że sieci neuronowe są najbardziej dominującym modelem opracowywanym dla stanowisk stosowanych AI. Wielowarstwowe sieci neuronowe (MLP) są wybierane 50 z 74 razy, czyli 67,57%. Kolejne opracowywane modele to modele oparte na regułach, do klasyfikacji, asocjacji. Mają wynik 41, czyli 55,41%.

### Główne wnioski:

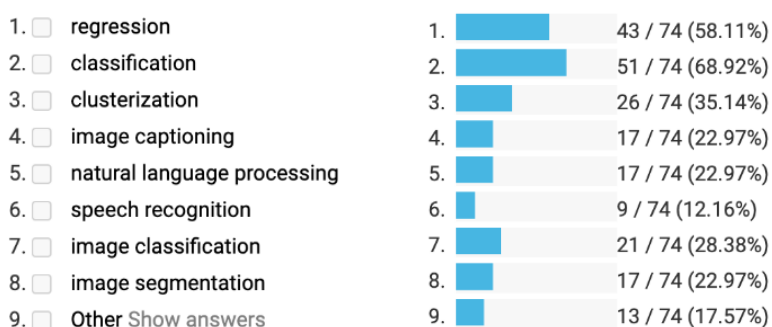
- Modele sieci neuronowych są nadal najbardziej dominującym modelem uczenia maszynowego do opracowania, a kursy i miejsca pracy powinny poświęcać czas na badanie i szkolenie osób w zakresie sieci neuronowych

### 3.12. Zadania uczenia maszynowego do rozwiązania

#### Opis danych:

Kolejne pytanie dotyczyło zadań, które należało rozwiązać. Zadania uczenia maszynowego to algorytmy, które umożliwiają komputerom uczenie się na podstawie danych i przewidywanie lub podejmowanie decyzji na podstawie tych danych. Istnieje kilka rodzajów zadań uczenia maszynowego, z których każde ma własne podejście i cel. Niektóre z najczęstszych zadań uczenia maszynowego obejmują regresję, klasyfikację i klastrowanie.

Oprócz tego w ankiecie podane są opcje podpisów pod obrazami, przetwarzanie języka naturalnego, rozpoznawanie mowy, klasyfikacja i segmentacja obrazów. Wyniki przedstawiono na rysunku 12.



Rysunek 12. Zadania uczenia maszynowego do rozwiązania

### Dyskusja:

Na podstawie wyników ankiety klasyfikacja jest najczęstszym zadaniem uczenia maszynowego do rozwiązania, z 51 sprawdzonymi odpowiedziami (68,92%). Kolejnym najczęściej wykonywanym zadaniem jest regresja z 43 sprawdzonymi odpowiedziami (58,11%). W 26 odpowiedziach sprawdzono klasteryzację (35,14%). 21 z nich sprawdziło klasyfikację obrazów, podczas gdy podpisy pod obrazem, przetwarzanie języka naturalnego i segmentacja obrazu miały 17 kontroli na



podstawie wyników. Rozpoznawanie mowy miało 9. Inne odpowiedzi w większości nie są podane, ale interesującą jest przetwarzanie danych 3D.

Widzimy, że chociaż istnieją różne zadania ML, z którymi możemy sobie poradzić, regresja i klasyfikacja są nadal najczęstsze. Wraz z ostatnimi ulepszeniami w przetwarzaniu tekstu możemy spodziewać się rozwoju również w tych zadaniach.

#### Główne wnioski:

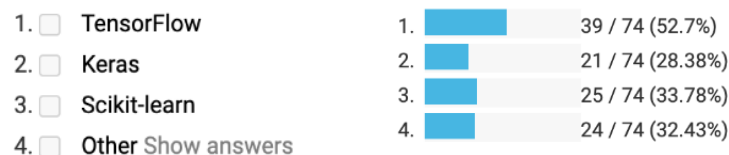
- Regresja i klasyfikacja są nadal najczęstszymi zadaniami do rozwiązania i dlatego należy się nimi często zajmować

### 3.13. Znajomość bibliotek sztucznej inteligencji

#### Opis danych:

Kolejne pytanie w ankiecie związane jest z niezbędną znajomością bibliotek AI, takich jak TensorFlow, Keras czy Scikit-learn. Są to najpopularniejsze używane biblioteki AI. TensorFlow to kompleksowa platforma uczenia maszynowego typu open source. Zapewnia kompleksowy zestaw narzędzi do tworzenia i wdrażania modeli uczenia maszynowego. Keras to interfejs API sieci neuronowych wysokiego poziomu, który działa na platformie TensorFlow. Scikit-learn to biblioteka uczenia maszynowego dla języka Python, która udostępnia szereg algorytmów klasyfikacji, regresji, klastrowania i redukcji wymiarów.

To były możliwości odpowiedzi na to pytanie. Wyniki przedstawiono na rysunku 13.



Rysunek 13. Używane biblioteki AI

#### Dyskusja:

Na podstawie wyników TensorFlow jest sprawdzany 39 razy, czyli 52,7%. Z ankiety wynika, że znajomość tej biblioteki jest najważniejsza. Scikit-learn i Keras mają podobne wyniki, odpowiednio 25 (33,78%) i 21 (28,38%).

Wśród innych opcji istnieją narzędzia takie jak MS Office, github, które zasadniczo nie odnoszą się do ML. Pytorch jest również wspomniany 2 razy w innych odpowiedziach.

#### Główne wnioski:

- Badanie podkreśla kluczową rolę TensorFlow w dziedzinie uczenia maszynowego i sztucznej inteligencji
- Wyniki te sugerują, że znajomość tych trzech bibliotek jest niezbędna dla osób zainteresowanych dziedziną sztucznej inteligencji stosowanej.

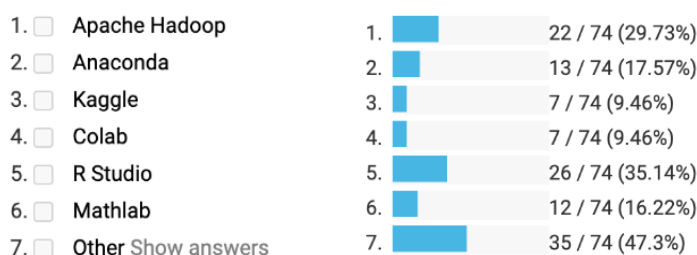
### 3.14. Wykorzystywany ekosystem

#### Opis danych:

Kolejne pytanie dotyczy ekosystemu ML wykorzystywanego w dziedzinie sztucznej inteligencji.

Istnieje kilka najpopularniejszych, takich jak Apache Hadoop lub R studio. Anaconda to dystrybucja open source języków programowania Python i R do obliczeń naukowych, nauki o danych i uczenia maszynowego. Kaggle to popularna platforma do konkursów nauki o danych, oferująca społeczności naukowców zajmujących się danymi i inżynierów uczenia maszynowego możliwość współpracy, uczenia się i konkurencji nad różnymi rzeczywistymi problemami. Google Colab (skrót od "Collaboratory") to bezpłatna platforma internetowa, która umożliwia użytkownikom pisanie, uruchamianie i udostępnianie notatników Jupyter, które są interaktywnymi dokumentami łączącymi kod, tekst i elementy multimedialne. R Studio to zintegrowane środowisko programistyczne (IDE) dla języka programowania R. MATLAB to język programowania i środowisko do obliczeń numerycznych, wizualizacji i analizy danych.

Wyniki przedstawiono na rysunku 14.



Rysunek 14. Wykorzystywane ekosystemy ML

**Dyskusja:**

Z badania wynika, że R studio i Apache Hadoop są najczęściej wykorzystywanymi ekosystemami w dziedzinie stosowanej sztucznej inteligencji. R studio ma 26 sprawdzonych odpowiedzi, czyli 35,14%. Dalej Apache Hadoop ma 22 sprawdzone odpowiedzi, czyli 29,73%. Anakonda ma ich 13, a MATLAB 12. Kaggle i Collab mają tylko 7 sprawdzonych odpowiedzi, czyli 9,46%.

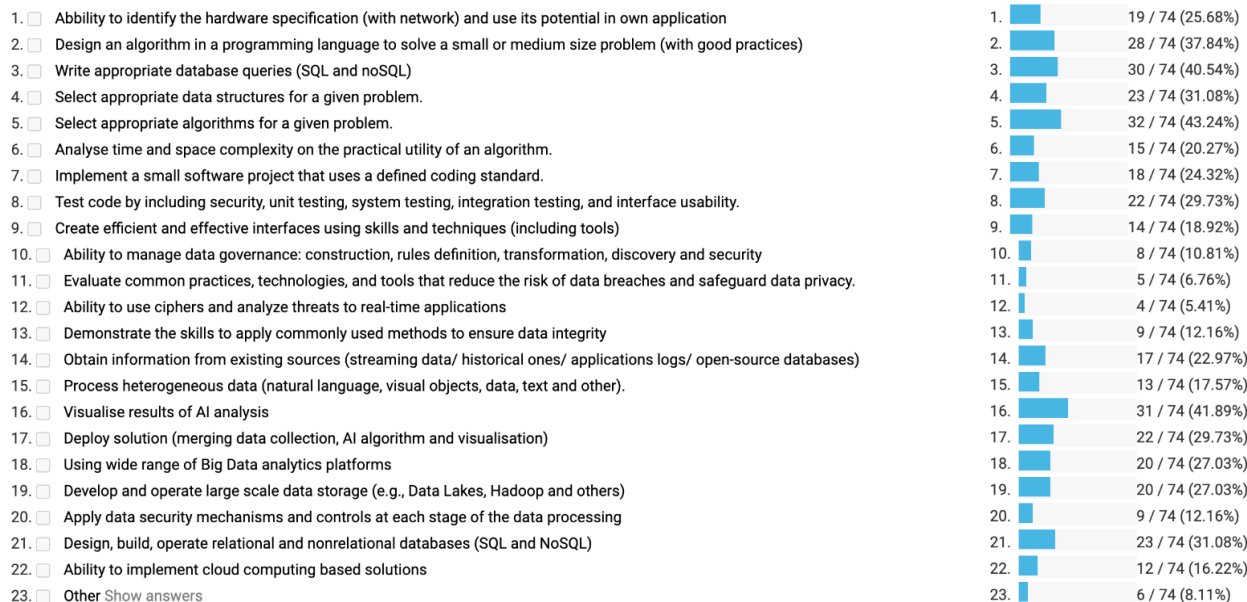
Wśród innych opcji nie ma odpowiedzi, która byłaby dominująca nad innymi. Wstawiono wiele opcji, takich jak AWS, Docker, Gitlab, Postgres, Spark...

**Główne wnioski:**

- R Studio i Apache Hadoop to najczęściej używane ekosystemy w dziedzinie stosowanej sztucznej inteligencji zgodnie z wynikami ankiety.
- Badanie wskazuje, że nie ma dominującej odpowiedzi wśród innych opcji, takich jak AWS, Docker, Gitlab, Postgres i Spark, co sugeruje, że te ekosystemy nie są tak często używane, jak najlepsze wybory.

**3.15. Potrzebne dodatkowe kompetencje****Opis danych:**

To pytanie dotyczy dodatkowych kompetencji potrzebnych na danym stanowisku. Zapewniono wiele dodatkowych kompetencji. Celem pytania było bardziej szczegółowe zapoznanie się z wynikami przedstawionymi na poniższym rysunku.



Rysunek 15. Potrzebne dodatkowe kompetencje

### Dyskusja:

Spośród wielu możliwych dodatkowych kompetencji wymaganych na stanowiskach pracy w obszarze stosowanej sztucznej inteligencji, badanie pokazuje, że najważniejszy jest dobór odpowiednich algorytmów do konkretnego problemu. Wybór odpowiedniego algorytmu poprawia dokładność i wydajność. W 32 z 74 odpowiedzi (43,24%) wybrano tę opcję.

Kolejną ważną kompetencją, która jest na pierwszym miejscu wraz z doбором odpowiedniego algorytmu, jest wizualizacja wyników. Ważne jest, aby złożone dane były zrozumiałe. Jest to również przydatne podejście do identyfikowania błędów i stronniczości, a także może ulepszyć model sztucznej inteligencji. W 31 odpowiedziach zaznaczono tę opcję.

W parze z tymi kompetencjami idzie zaprojektowanie odpowiedniego algorytmu dla konkretnego problemu, z 28 sprawdzonymi odpowiedziami.

### Główne wnioski:

- Najważniejszymi kompetencjami dodatkowymi na stanowisku w dziedzinie sztucznej inteligencji jest dobór i zaprojektowanie odpowiedniego algorytmu ML
- Dobra interpretacja danych jest niezbędna do ich zrozumienia i ulepszenia modeli sztucznej inteligencji

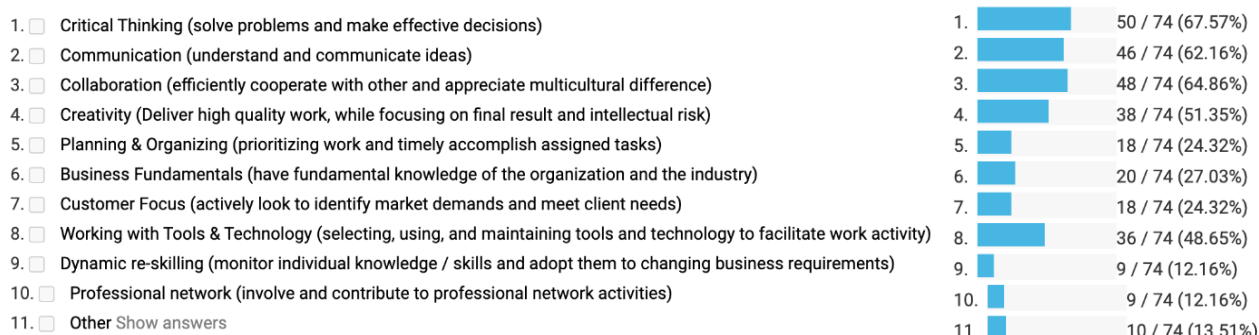
### 3.16. Wymagane umiejętności miękkie

#### Opis danych:

Osobiste nawyki, postawy, atrybuty składają się na zestaw umiejętności miękkich danej osoby. Ogólnie rzecz biorąc, umiejętności miękkie są ważne dla sukcesu w miejscu pracy, ponieważ umożliwiają jednostkom skuteczne poruszanie się w złożonych i dynamicznych środowiskach pracy oraz budowanie silnych relacji ze współpracownikami i klientami.

Kolejne pytanie skupia się na umiejętnościach miękkich wymaganych na stanowisku pracy w zakresie sztucznej inteligencji stosowanej. Pojawiło się kilka umiejętności miękkich opublikowanych jako opcje tej odpowiedzi, takie jak krytyczne myślenie, komunikacja.

Wyniki i wszystkie opcje przedstawiono na rysunku 16.



Rysunek 16. Wymagane umiejętności miękkie

#### Dyskusja:

Na podstawie wyników zebranych w ankiecie, najczęściej wybierane są krytyczne myślenie, współpraca i komunikacja. Wszystkie zajmują ponad 60% wybranych odpowiedzi. Krytyczne myślenie – 50 z 74 wybranych odpowiedzi, czyli 67,57%. Współpraca została wybrana 48 razy, czyli 64,86%. Komunikacja jest wybierana na podstawie 46 odpowiedzi, czyli 62,16%.

Wśród innych odpowiedzi, najczęściej wybieraną odpowiedzią jest praca z narzędziami i technologią, z 36 (48,65%).

Z tych wyników wynika, że umiejętność krytycznego myślenia i umiejętność pracy w zespole to najważniejsze pożądane umiejętności miękkie. Widzimy, że w prawie

każdym zawodzie inżyniera oprogramowania są to zadania zespołowe i że ważne jest, aby wiedzieć, jak pracować w zespole.

**Główne wnioski:**

- Praca zespołowa jest również najważniejszym zestawem umiejętności miękkich w dziedzinie sztucznej inteligencji

**3.17. Główne obowiązki i obowiązki**

To pytanie jest pierwszym z serii, która zawierała bezpośrednie dane wejściowe, a nie predefiniowane opcje. Jest to związane z głównymi obowiązkami i obowiązkami na stanowisku pracy, które zostało zaoferowane. Było to opcjonalne pole do wypełnienia.

**Opis danych:**

Jak już wspomniano, wszystkie odpowiedzi zostały uzyskane dzięki wpisywaniu odpowiedzi przez użytkowników. Spośród 74 ogółem, 57 z nich wypełniło ten wkład.

**Dyskusja:**

Odpowiedzi na to pytanie są różne. Podsumowując wyniki, widzimy, że główne obowiązki i obowiązki to:

1. Generuj kostki analityczne, weryfikuj i automatyzuj narzędzia do obsługi danych, współpracuj w zespole i doradzaj interesariuszom w zakresie decyzji technologicznych.
2. Projektuj i twórz systemy przetwarzania języka naturalnego, testuj i ulepszaj istniejące rozwiązania oraz stale poszerzaj wiedzę.
3. Projektuj i twórz modele uczenia maszynowego na dużą skalę, analizuj i eksperymentuj z nowymi funkcjami oraz pracuj nad wydajnością i wizualizacją modelu.
4. Odpowiedzialność za cały cykl życia rozwiązania AI, prowadzenie stabilnego zespołu i integracja produktów/usług IT w celu uzyskania wymaganych korzyści.
5. Pracuj nad pełnym cyklem życia danych, generuj szczegółowe informacje biznesowe i opracowuj zaawansowane modele podczas pracy w zwinnym środowisku.
6. Rozwijaj i rozszerzaj firmowe środowisko raportowania/hurtownię danych Power BI, analizuj potrzeby biznesowe i wspieraj użytkowników w ich potrzebach związanych z raportowaniem.
7. Twórz kompleksowe rozwiązania ETL w nowoczesnym magazynie danych opartym na chmurze, prowadź spotkania z zespołami technicznymi i zarządzaj potokami przy użyciu infrastruktury jako kodu.
8. Pracuj z bazami danych i wizualizacją danych oraz automatyzuj raporty zarządcze, jednocześnie komunikując się i współpracując z wewnętrznymi i zewnętrznymi interesariuszami w celu opracowania rozwiązań chatbotów.

Inne odpowiedzi obejmowały różne rodzaje analiz, przygotowywanie danych, tworzenie modeli lub tworzenie rozwiązań.

**Główne wnioski:**

- Nie ma jednej odpowiedzialności za każdą zamieszczoną pracę
- Obowiązki i zobowiązania, podobnie jak w innych dziedzinach, różnią się od wymagań firmy lub wymagań dotyczących stanowiska

**3.18. Proponowane wynagrodzenie**

To pytanie skupia się na proponowanym wynagrodzeniu na oferowanym stanowisku. Dzięki temu pytaniu możemy zobaczyć, czy istnieje trend dotyczący tego, ile wynosi zwykle wynagrodzenie w stosowanej sztucznej inteligencji. Ponadto nakłady były globalne, co oznacza, że nie było ograniczeń co do waluty lub kwoty, w której można wpłacić wynagrodzenie. Pytanie było opcjonalne do wstawienia.

**Opis danych:**

Spośród 74 ankiet ma tylko 31 odpowiedzi na to pytanie, co stanowi 41,89%. Ponadto z tych 31 6 zostało wstawionych jako Niepodano, czyli puste odpowiedzi. Oznacza to, że w ankiecie zaksięgowano 25 konkretnych wynagrodzeń.

Rozkład wartości podano w tabeli 1.

1000-3200 zł	20
3200-8800 BGN Wynagrodzenie (brutto)	2
\$ 75,000 - \$ 156,000 rocznie	2
£130K rocznie + OPCJE	1

*Tabela 1. Proponowane wynagrodzenia*

**Dyskusja:**

Jak widzimy, większość danych dotyczy waluty EUR. Pensje te mieszczą się w przedziale od 1000 do 3200 EUR miesięcznie.

Istnieją dwa stanowiska pracy z walutami w BGN - lew bułgarski. 3200-8800 BGN miesięcznie to blisko 1600-4500 EUR.

Dwie z proponowanych pensji są określone w dolarach. \$ 75,000 - \$ 156,000 rocznie to około 5,750-12,000 EUR miesięcznie.

Pozostałe proponowane wynagrodzenie podane jest w funtach brytyjskich - 130 tys. funtów rocznie. Wynosi około 12 000 EUR miesięcznie.

#### **4. Wnioski**

Podsumowując, sztuczna inteligencja stała się game-changerem na rynku pracy, rewolucjonizując sposób działania firm i przekształcając całe branże. Umożliwiło to automatyzację powtarzalnych i przyziemnych zadań, co uwalnia czas pracowników, którzy mogą skupić się na bardziej złożonej i kreatywnej pracy, która wymaga ludzkich umiejętności.

Z badania wynika, że wpływ sztucznej inteligencji na rynek pracy jest duży i oczekuje się, że utrzyma się w przyszłości. Istnieje wiele możliwości, wiele stanowisk pracy, które oferuje stosowana sztuczna inteligencja i możemy się spodziewać, że w przyszłości będą się one tylko rozszerzać. Potrzeba zastosowania sztucznej inteligencji w firmach jest coraz większa.

Z badania wynika również, że należy zwrócić szczególną uwagę na umiejętności miękkie. Umiejętności miękkie są niezbędne do osiągnięcia sukcesu w każdej dziedzinie, a jest to szczególnie prawdziwe w dziedzinie stosowanej sztucznej inteligencji. Umiejętności komunikacyjne mają kluczowe znaczenie dla wyjaśniania złożonych koncepcji technicznych interesariuszom nietechnicznym, w tym kadrze kierowniczej, klientom i użytkownikom końcowym. Umiejętności współpracy są niezbędne do pracy w interdyscyplinarnych zespołach, w tym analityków danych, programistów i analityków biznesowych, aby osiągnąć cele projektu. Umiejętności rozwiązywania problemów są ważne dla identyfikowania i rozwiązywania problemów technicznych i nietechnicznych, które pojawiają się podczas projektów związanych ze sztuczną inteligencją.

Ogólnie rzecz biorąc, wpływ sztucznej inteligencji na rynek pracy jest złożony i wieloaspektowy. Sztuczna inteligencja stworzyła również nowe możliwości i zwiększyła produktywność w niektórych branżach. Ponieważ technologia sztucznej inteligencji wciąż ewoluuje, ważne jest, abyśmy znaleźli sposoby na maksymalizację jej korzyści przy jednoczesnym łagodzeniu jej negatywnego wpływu na rynek pracy.

#### **ODWOŁANIA**



1. Acemoglu, D. i Restrepo, P. (2019). Automatyzacja i nowe zadania: jak technologia wypiera i przywraca pracę. *Dziennik Perspektyw Ekonomicznych*, 33(2), 3-30.
2. Brynjolfsson, E. i Mitchell, T. (2017). Co może zrobić uczenie maszynowe? Implikacje dla siły roboczej. *Nauka*, 358(6370), 1530-1534.
3. Freeman, R. B. i Zhang, S. (2020). Ekonomiczny wpływ uczenia maszynowego na pracę i gospodarkę. *Dziennik Perspektyw Ekonomicznych*, 34(5), 99-120.
4. ILO. (2020). *Przyszłość pracy: sztuczna inteligencja i świat pracy*. Międzynarodowa Organizacja Pracy.
5. McAfee, A. i Brynjolfsson, E. (2017). *Maszyna, platforma, tłum: wykorzystanie naszej cyfrowej przyszłości*. W. W. Norton & Company.
6. Muro, M., Maxim, R. i Whiton, J. (2019). *Sztuczna inteligencja a przyszłość pracy: wpływ na umiejętności, zadania i płace*. Brookings Institution.
7. OECD. (2019). *Przyszłość pracy: perspektywy zatrudnienia OECD na 2019 r.* OECD Publishing.
8. PwC. (2018). *Sztuczna inteligencja, automatyzacja i przyszłość pracy: dziesięć rzeczy do rozwiązania*. PwC.
9. Reddy, V. i Agrawal, V. (2019). Sztuczna inteligencja a zatrudnienie: jakie są problemy? *Dziennik Badań Biznesowych*, 98, 365-380.
10. Światowe Forum Ekonomiczne. (2020). *Raport na temat przyszłości miejsc pracy z 2020 r.* Światowe Forum Ekonomiczne.