

Publikacja współfinansowana ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

**Rozwijanie, uzupełnianie i aktualizacja informacji o zawodach oraz jej upowszechnianie
za pomocą nowoczesnych narzędzi komunikacji – INFODORADCA+**

INFORMACJA O ZAWODZIE

Specjalista systemów rozpoznawania mowy

(251905)



**Analitycy systemów komputerowych i programiści
gdzie indziej niesklasyfikowani**

**Rozwijanie, uzupełnianie i aktualizacja informacji o zawodach oraz jej rozpowszechnianie
za pomocą nowoczesnych narzędzi komunikacji – INFODORADCA+**

Projekt jest współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

INFORMACJA O ZAWODZIE

Specjalista systemów rozpoznawania mowy (251905)

**Analitycy systemów komputerowych i programiści
gdzie indziej niesklasyfikowani**

Ministerstwo Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej, Departament Rynku Pracy

Publikacja opracowana w ramach projektu **Rozwijanie, uzupełnianie i aktualizacja informacji o zawodach oraz jej upowszechnianie za pomocą nowoczesnych narzędzi komunikacji – INFODORADCA+**

Program Operacyjny Wiedza Edukacja Rozwój, Oś priorytetowa II Efektywne polityki publiczne dla rynku pracy, gospodarki i edukacji, Działanie 2.4 Modernizacja publicznych i niepublicznych służb zatrudnienia oraz lepsze dostosowanie ich do potrzeb rynku pracy

PROJEKT NR: POWR.02.04.00-00-0060/16-00

Partnerzy projektu INFODORADCA+:

- DORADCA Consultants Ltd Sp. z o.o., Gdynia
- Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy, Radom
- Instytut Pracy i Spraw Socjalnych, Warszawa
- Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa
- PBS Sp. z o.o., Sopot

INFORMACJA O ZAWODZIE

Specjalista systemów rozpoznawania mowy (251905)

© Ministerstwo Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej, Departament Rynku Pracy, Warszawa 2018

Kopiowanie i rozpowszechnianie w całości lub w części dozwolone wyłącznie za podaniem źródła.

ISBN 978-83-7789-495-8 [174]

Publikacja bezpłatna

Zdjęcie na okładce autorskie wykonane przez zespół ekspercki.



Wydawnictwo Naukowe Instytutu Technologii Eksploatacji – PIB
26-600 Radom, ul. K. Pułaskiego 6/10, tel. centr. (048) 364-42-41, fax (048) 364-47-65
e-mail: instytut@itee.radom.pl <http://www.itee.radom.pl>

SPIS TREŚCI

1. DANE IDENTYFIKACYJNE ZAWODU	3
1.1. Nazwa i kod zawodu (wg Klasyfikacji zawodów i specjalności).....	3
1.2. Nazwy zwyczajowe zawodu.....	3
1.3. Usytuowanie zawodu w klasyfikacjach: ISCO, PKD	3
1.4. Notka metodologiczna, autorzy i eksperci opiniujący.....	3
2. OPIS ZAWODU.....	4
2.1. Synteza zawodu.....	4
2.2. Opis pracy i sposobu jej wykonywania.....	4
2.3. Środowisko pracy (warunki pracy, maszyny i narzędzia pracy, zagrożenia, organizacja pracy).....	5
2.4. Wymagania psychofizyczne i zdrowotne.....	6
2.5. Wykształcenie, tytuły zawodowe, kwalifikacje i uprawnienia niezbędne/preferowane do podjęcia pracy w zawodzie.....	7
2.6. Możliwości rozwoju zawodowego, awansu i potwierdzania kompetencji	7
2.7. Zawody pokrewne	8
3. ZADANIA ZAWODOWE I WYMAGANE KOMPETENCJE	8
3.1. Zadania zawodowe	8
3.2. Kompetencja zawodowa Kz1: Przetwarzanie sygnałów mowy.....	8
3.3. Kompetencja zawodowa Kz2: Tworzenie oprogramowania rozpoznawania mowy	9
3.4. Kompetencje społeczne.....	10
3.5. Profil kompetencji kluczowych dla zawodu.....	11
3.6. Powiązanie kompetencji zawodowych z opisami poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji oraz Sektorowej Ramy Kwalifikacji.....	11
4. ODNIESIENIE DO SYTUACJI ZAWODU NA RYNKU PRACY I MOŻLIWOŚCI DOSKONALENIA ZAWODOWEGO.....	11
4.1. Możliwości podjęcia pracy w zawodzie	11
4.2. Instytucje oferujące kształcenie, szkolenie i/lub potwierdzanie kompetencji w ramach zawodu	12
4.3. Zarobki osób wykonujących dany zawód/daną grupę zawodów	13
4.4. Możliwości zatrudnienia osób niepełnosprawnych w zawodzie.....	14
5. ODNIESIENIE DO EUROPEJSKIEJ KLASYFIKACJI UMIEJĘTNOŚCI/KOMPETENCJI, KWALIFIKACJI I ZAWODÓW (ESCO)	14
6. ŹRÓDŁA DODATKOWYCH INFORMACJI O ZAWODZIE	14
7. SŁOWNIK POJĘĆ	16
7.1. Definicje powiązane z opisem informacji o zawodzie (zawodoznawcze)	16
7.2. Definicje związane z wykonywaniem zawodu (branżowe)	18

1. DANE IDENTYFIKACYJNE ZAWODU

1.1. Nazwa i kod zawodu (wg Klasyfikacji zawodów i specjalności)

Specjalista systemów rozpoznawania mowy 251905

1.2. Nazwy zwyczajowe zawodu

- Inżynier programista rozpoznawania mowy.
- Inżynier przetwarzania danych audio.
- Inżynier rozpoznawania mowy.

1.3. Usytuowanie zawodu w klasyfikacjach: ISCO, PKD

W Międzynarodowym Standardzie Klasyfikacji Zawodów ISCO-08 odpowiada grupie:

- 2519 Software and applications developers and analysts not elsewhere classified.

Według Polskiej Klasyfikacji Działalności (PKD 2007):

- Sekcja J – Informacja i komunikacja.

1.4. Notka metodologiczna, autorzy i eksperci opiniujący

Notka metodologiczna

Opis informacji o zawodzie opracowano na podstawie:

- analizy źródeł (akty prawne, klasyfikacje krajowe, międzynarodowe) oraz źródeł internetowych,
- analizy opisu zawodu zamieszczonego w wyszukiwarce opisów zawodów na Portalu Publicznych Służb Zatrudnienia,
- badań ankietowych prowadzonych w projekcie INFODORADCA+ w październiku 2018 r.,
- zebranych opinii od recenzentów, członków panelu ewaluacyjnego oraz zespołu ds. walidacji i jakości informacji o zawodach.

Autorzy i eksperci opiniujący

Zespół Ekspercki:

- Robert Fleischer – Terapia Szkolenia Doradztwo. RIF. Robert Fleischer, Olsztyn.
- Wojciech Gostomski – Doradca Consultants Ltd. sp. z o.o., Gdynia.
- Joanna Kot – Ivona Software sp. z o.o., Gdańsk.

Zespół ds. walidacji i jakości informacji o zawodzie:

- Joanna Gralak-Merchel – Doradca Consultants Ltd. sp. z o.o., Gdynia.
- Włodzimierz Walkusz – Doradca Consultants Ltd. sp. z o.o., Gdynia.
- Krzysztof Symela – Instytut Technologii Eksploatacji – PIB, Radom.
- Ireneusz Woźniak – Instytut Technologii Eksploatacji – PIB, Radom.

Recenzenci:

- Dariusz Tomczak – Zespół Szkół Elektrycznych im. prof. Janusza Groszkowskiego, Białystok.
- Bartosz Ziółko – Techmo sp. z o.o., Kraków.

Panel ewaluacyjny – przedstawiciele partnerów społecznych:

- Marcin Witkowski – Akademia Górniczo-Hutnicza im Stanisława Staszica, Kraków.
- Jacek Zadrozny – Polski Związek Głuchych, Zarząd Główny, Warszawa.

Data (rok) opracowania opisu informacji o zawodzie: 2018 r.

WAŻNE:

W tekście opisu informacji o zawodzie występują podkreślenia wybranych określeń wraz z indeksem górnym, który wskazuje numer definicji w słowniku branżowym w punkcie 7.2.

2. OPIS ZAWODU

2.1. Synteza zawodu

Specjalista systemów rozpoznawania mowy¹⁴ opracowuje nowe technologie oraz zastosowania systemów rozpoznawania mowy¹¹ i przetwarzania dźwięku. Projektuje i udoskonala oprogramowanie dla systemów rozpoznawania lub kodowania mowy⁶.

2.2. Opis pracy i sposobu jej wykonywania

Opis pracy

Specjalista systemów rozpoznawania mowy tworzy, wykorzystuje i bada oprogramowanie dla systemów rozpoznawania mowy (automatic speech recognition – ASR), które pozwalają odpowiednio zaprogramowanym komputerom przetwarzać odbierane sygnały dźwiękowe na tekst.

Efekty jego pracy mają szerokie zastosowanie: od głosowego sterowania komputerem i urządzeniami zainstalowanymi w pracy, domach, samochodach, po kontrolę dostępu do strzeżonych obiektów.

Zarządza dużymi zbiorami danych nagrań mowy, testuje i udoskonala systemy rozpoznawania mowy. Projektuje algorytmy oraz rozwiązania sprzętowe cyfrowego przetwarzania sygnałów dźwiękowych. Opracowuje systemy dające liczne możliwości komunikacyjne i dostęp do wielu źródeł informacji oraz pokonujące barierę znajomości języków obcych (np. symultaniczne tłumaczenie dwujęzycznej rozmowy).

Sposoby wykonywania pracy

Do głównych obowiązków **specjalisty systemów rozpoznawania mowy** należy m.in.:

- tworzenie i rozwijanie oprogramowania do rozpoznawania mowy z wykorzystaniem języków programowania⁵ (np. C++ i Python) i technologii wykorzystywanych w uczeniu maszynowym¹⁸ (np. TensorFlow, Scikit-Learn),
- ewaluacja oraz udoskonalanie systemów rozpoznawania lub kodowania mowy,
- kodowanie mowy z wykorzystaniem narzędzi z zakresu rozpoznawania mowy,
- tworzenie transkrypcji fonetycznych¹⁷ i modeli akustycznych⁷,
- projektowanie, doskonalenie i wdrażanie nowych algorytmów rozpoznawania mowy²,
- modelowanie prozodii⁹,
- przetwarzanie tekstu (nagrywanie, dyktowanie, spisywanie),
- opracowywanie i przeprowadzanie testów skuteczności rozpoznawania lub kodowania mowy,
- zarządzanie dużymi zbiorami danych głosowych oraz trenowanie systemów uczących się¹⁵,
- prezentowanie działania i skuteczności technologii rozpoznawania lub kodowania mowy,
- opracowywanie i weryfikacja dokumentacji technologicznej systemów rozpoznawania lub kodowania mowy.

Więcej szczegółowych informacji znajduje się w sekcjach: 3.1. Zadania zawodowe oraz 3.2 i 3.3. Kompetencje zawodowe.

2.3. Środowisko pracy (warunki pracy, maszyny i narzędzia pracy, zagrożenia, organizacja pracy)

Warunki pracy

Specjalista systemów rozpoznawania mowy pracuje w pomieszczeniu zamkniętym, sztucznie oświetlonym, często klimatyzowanym. Pomieszczenie to może być wygłuszone akustycznie, dźwiękoszczelne.

<i>Więcej informacji znajduje się w sekcji: 4.1. Możliwości podjęcia pracy w zawodzie.</i>
--

Wykorzystywane maszyny i narzędzia pracy

Specjalista systemów rozpoznawania mowy w działalności zawodowej wykorzystuje:

- komputer z dostępem do internetu i urządzeniami peryferyjnymi¹⁹ (klawiatura, monitor, mysz, drukarka, mikrofon, głośnik),
- sprzęt audiofoniczny¹² (słuchawki, wzmacniacz, interfejs audio⁴),
- sprzęt elektroakustyczny¹³ i akustyczne urządzenia pomiarowe¹,
- oprogramowanie: systemowe, do przetwarzania sygnałów audio, użytkowe, sprzętowe, biurowe, programy do rozpoznawania mowy.

Organizacja pracy

Wykonywana praca w zawodzie **specjalista systemów rozpoznawania mowy** wymaga samodzielnego planowania i organizowania. Czas pracy zazwyczaj jest normowany. Praca ma częściej charakter zespołowy niż indywidualny. W ramach wykonywanych zadań specjalista zwykle współpracuje z innymi ekspertami lub grupami eksperckimi, opiekunami technicznymi, dostawcami rozwiązań oraz instytucjami i ośrodkami naukowo-badawczymi w zakresie dziedzin przetwarzania mowy.

Charakter pracy jest zwykle jednozmianowy, praca wykonywana jest stacjonarnie. Czasami występuje konieczność wyjazdów służbowych, związanych najczęściej z prezentacją systemów rozpoznawania mowy u klientów lub serwisem tych systemów.

Zagrożenia mające wpływ na bezpieczeństwo pracy człowieka

W zawodzie **specjalista systemów rozpoznawania mowy** mogą występować uciążliwe warunki pracy, np.:

- długotrwała praca przy komputerze,
- długotrwałe słuchanie różnych dźwięków,
- nieoczekiwany, nagły, głośny impuls akustyczny,
- praca pod presją czasu.

Może to powodować:

- przeciążenia układu mięśniowo-szkieletowego, np.: bóle pleców, rąk i ramion, kręgosłupa, zniekształcenia (skrzywienia) kręgosłupa (kifoza, lordoza, dyskopatia), łokieć tenisisty oraz obciążenie dla nadgarstków (zespół cieśni nadgarstka),
- obciążenie dla wzroku prowadzące do jego pogorszenia,
- obciążenie dla słuchu, w tym ubytki słuchu, a w skrajnym wypadku jego utratę,
- problemy psychospołeczne,
- długotrwały stres,
- choroby serca, nerwice.

2.4. Wymagania psychofizyczne i zdrowotne

Wymagania psychofizyczne

Dla pracownika wykonującego zawód **specjalista systemów rozpoznawania mowy** ważne są:

w kategorii wymagań fizycznych

- ogólna wydolność fizyczna,
- sprawność narządu słuchu,
- sprawność narządu wzroku;

w kategorii sprawności sensomotorycznych

- ostrość słuchu,
- ostrość wzroku,
- zręczność rąk i palców,
- koordynacja wzrokowo-ruchowa,
- spostrzegawczość;

w kategorii sprawności i zdolności

- uzdolnienia techniczne,
- zdolność koncentracji uwagi,
- rozumowanie logiczne,
- zdolności organizacyjne,
- zdolność rozwiązywania problemów,
- łatwość wypowiadania się w mowie i w piśmie,
- zdolność pracy w zespole;

w kategorii cech osobowościowych

- samodzielność,
- samokontrola,
- wytrwałość,
- terminowość,
- cierpliwość,
- gotowość do pracy pod presją czasu,
- twórcze myślenie,
- kreatywne podejście do rozwiązywania problemów,
- otwartość na nowe rozwiązania,
- komunikatywność,
- odpowiedzialność,
- elastyczność,
- radzenie sobie ze stresem,
- dokładność,
- konsekwencja w działaniu,
- gotowość do ustawicznego uczenia się i dzielenia się wiedzą.

Więcej informacji znajduje się w sekcjach: 3.4. Kompetencje społeczne; 3.5. Profil kompetencji kluczowych dla zawodu.

Wymagania zdrowotne

Praca **specjalisty systemów rozpoznawania mowy** pod względem wydatku energetycznego należy do prac lekkich. Występuje w niej również obciążenie umysłowe związane np. z analizowaniem, rozwiązywaniem problemów i podejmowaniem decyzji.

W tym zawodzie wymagana jest ogólna sprawność fizyczna, dobry słuch i wzrok oraz sprawność rąk.

Przeciwwskazaniami do wykonywania zawodu są m.in.: poważne schorzenia wzroku uniemożliwiające zapoznanie się z dokumentami i pracę przy komputerze, wady słuchu, wady wymowy. Funkcjonowanie w warunkach ciągłego stresu, pod presją czasu, utrudnia pracę osobom z chorobami układu krążenia i układu nerwowego.

WAŻNE:

O stanie zdrowia i ewentualnych przeciwwskazaniach do wykonywania zawodu orzeka lekarz medycyny pracy.

Więcej informacji znajduje się w sekcji: 4.4. Możliwości zatrudnienia osób niepełnosprawnych w zawodzie.

2.5. Wykształcenie, tytuły zawodowe, kwalifikacje i uprawnienia niezbędne/preferowane do podjęcia pracy w zawodzie

Wykształcenie niezbędne do podjęcia pracy w zawodzie

Specjalista systemów rozpoznawania mowy powinien posiadać wykształcenie wyższe na kierunkach: informatyka (specjalności: technologie programowania, programowanie aplikacji), elektronika, inżynieria akustyczna, lingwistyka lub pokrewnych. Dodatkowym atutem jest wykształcenie związane z technologiami multimedialnymi oraz muzyczne (akustyczne).

Tytuły zawodowe, kwalifikacje i uprawnienia niezbędne/preferowane do podjęcia pracy w zawodzie

W przypadku zawodu **specjalista systemów rozpoznawania mowy** nie ma formalnych wymogów w zakresie niezbędnych kwalifikacji czy uprawnień dopuszczających do jego wykonywania. Pomocne jest ukończenie kursów i szkoleń z zakresu technologii mowy. W wielu organizacjach praca wymusza konieczność dobrej znajomości języka angielskiego, który zwykle jest niezbędny do sprawnego korzystania z dokumentacji oraz bibliotek językowych wykorzystywanych w codziennej pracy.

Zawód ten wymaga ciągłego dokształcania, podnoszenia kwalifikacji i śledzenia zmian w dziedzinie rozpoznawania i przetwarzania mowy. Osoba wykonująca ten zawód, z uwagi na dużą dynamikę zmian w technologiach multimedialnych i komunikacyjnych, powinna ustawicznie rozwijać swoje kompetencje zawodowe poprzez samokształcenie, uczestnictwo w konferencjach i spotkaniach branżowych.

Więcej informacji znajduje się w sekcji: 4.2. Instytucje oferujące kształcenie, szkolenie i/lub potwierdzanie kompetencji w ramach zawodu.

2.6. Możliwości rozwoju zawodowego, awansu i potwierdzania kompetencji

Możliwości rozwoju zawodowego i awansu

W zależności od struktury organizacyjnej firmy **specjalista systemów rozpoznawania mowy** może awansować na stanowisko menadżera, kierownika technicznego lub głównego programistę.

Możliwości potwierdzania kompetencji

Obecnie (2018 r.) w zawodzie **specjalista systemów rozpoznawania mowy** nie ma bezpośredniej możliwości potwierdzania kompetencji zawodowych zarówno w edukacji formalnej, jak i pozaformalnej.

Alternatywnymi formami potwierdzania przydatnych kompetencji są dyplomy wyższych uczelni i studiów podyplomowych (preferowane kierunki: informatyka, elektronika, inżynieria akustyczna, lingwistyka lub pokrewne) oraz świadectwa i certyfikaty językowe, a także związane z obsługą specjalistycznego oprogramowania, sprzętu elektronicznego, akustycznej aparatury kontrolno-pomiarowej oraz sprzętu elektroakustycznego.

Więcej informacji można uzyskać w Bazie Usług Rozwojowych <https://uslugirozwojowe.parp.gov.pl> oraz Zintegrowanym Rejestrze Kwalifikacji <https://rejestr.kwalifikacje.gov.pl>

2.7. Zawody pokrewne

Osoba zatrudniona w zawodzie **specjalista systemów rozpoznawania mowy** może rozszerzać swoje kompetencje zawodowe w zawodach pokrewnych:

Nazwa zawodu pokrewnego zgodnie z Klasyfikacją zawodów i specjalności	Kod zawodu
Kierownik rozwoju technologii informatycznych	133005
Inżynier akustyk	214927
Inżynier teleinformatyk	215303
Specjalista do spraw doskonalenia i rozwoju aplikacji	251201
Specjalista do spraw rozwoju oprogramowania systemów informatycznych	251202
Projektant aplikacji multimedialnych, animacji i gier komputerowych	251302
Programista aplikacji	251401
Programista aplikacji mobilnych	251402
Specjalista zastosowań informatyki	251902
Tester oprogramowania komputerowego	251903
Tester systemów teleinformatycznych	251904
Inżynier systemów i sieci komputerowych	252302

3. ZADANIA ZAWODOWE I WYMAGANE KOMPETENCJE

3.1. Zadania zawodowe

Pracownik w zawodzie **specjalista systemów rozpoznawania mowy** wykonuje różnorodne zadania, do których należą w szczególności:

- Z1 Projektowanie systemów rozpoznawania mowy.
- Z2 Kodowanie mowy z wykorzystaniem narzędzi z zakresu przetwarzania mowy.
- Z3 Przeprowadzanie testów jakości zastosowanych rozwiązań rozpoznawania mowy.
- Z4 Projektowanie funkcjonalności oprogramowania rozpoznawania mowy.
- Z5 Tworzenie oprogramowania rozpoznawania mowy w wybranym języku oraz środowisku programistycznym¹⁶.
- Z6 Tworzenie dokumentacji technicznej zastosowanych rozwiązań dotyczących rozpoznawania mowy.

3.2. Kompetencja zawodowa Kz1: Przetwarzanie sygnałów mowy

Kompetencja zawodowa Kz1: Przetwarzanie sygnałów mowy obejmuje zestaw zadań zawodowych Z1, Z2, Z3, do realizacji których wymagane są odpowiednie zbiory wiedzy i umiejętności.

Z1 Projektowanie systemów rozpoznawania mowy	
WIEDZA – zna i rozumie:	UMIEJĘTNOŚCI – potrafi:
• <u>Modele językowe</u>⁸ i zasady <u>przetwarzania języka naturalnego</u>¹⁰; • Zasady zastosowania algorytmów rozpoznawania mowy; • Mechanizm funkcjonowania systemu rozpoznawania mowy oraz zastosowane w nim algorytmy; • Sposoby <u>dekodowania sygnału audio</u>³.	• Określać model językowy dla danej wypowiedzi; • Stosować najpopularniejsze algorytmy rozpoznawania mowy; • Projektować prosty system rozpoznawania mowy w oparciu o istniejące rozwiązania; • Dekodować sygnał audio.

Z2 Kodowanie mowy z wykorzystaniem narzędzi z zakresu przetwarzania mowy

WIEDZA – zna i rozumie:	UMIEJĘTNOŚCI – potrafi:
• Zasady transkrypcji fonetycznej języka; • Podstawowe elementy modelu akustycznego i modelowania prozodii; • Rodzaje i etapy kodowania mowy; • Zasady posługiwania się narzędziami z zakresu kodowania mowy.	• Zamieniać tekst na zapis fonetyczny; • Definiować model akustyczny dla konkretnego słowa i jego cechy prozodyczne (melodia, akcent); • Kodować wypowiedź; • Stosować narzędzia z zakresu kodowania mowy.

Z3 Przeprowadzanie testów jakości zastosowanych rozwiązań rozpoznawania mowy

WIEDZA – zna i rozumie:	UMIEJĘTNOŚCI – potrafi:
• Zasady tworzenia scenariuszy testowych w zakresie rozpoznawania mowy; • Zasady wykonywania testów w zakresie rozpoznawania mowy; • Zasady opracowywania wyników testów w zakresie rozpoznawania mowy.	• Przygotowywać scenariusze testowe badające skuteczność zastosowanych rozwiązań w zakresie rozpoznawania mowy; • Wykonywać testy zastosowanych rozwiązań w zakresie rozpoznawania mowy; • Opracowywać i przedstawiać raport podsumowujący wyniki testów w zakresie rozpoznawania mowy.

3.3. Kompetencja zawodowa Kz2: Tworzenie oprogramowania rozpoznawania mowy

Kompetencja zawodowa Kz2: Tworzenie oprogramowania rozpoznawania mowy obejmuje zestaw zadań zawodowych Z4, Z5, Z6, do realizacji których wymagane są odpowiednie zbiory wiedzy i umiejętności.

Z4 Projektowanie funkcjonalności oprogramowania rozpoznawania mowy

WIEDZA – zna i rozumie:	UMIEJĘTNOŚCI – potrafi:
• Zasady dotyczące określania funkcjonalności i warunków działania oprogramowania rozpoznawania mowy; • Zasady tworzenia aplikacji do rozpoznawania mowy; • Sposób budowania i funkcjonowania baz danych; • Możliwości wykorzystania uczenia maszynowego w oprogramowaniu rozpoznawania mowy; • Technologie wykorzystywane w uczeniu maszynowym (np. TensorFlow, Scikit-Learn, Kaldi).	• Opracowywać założenia dotyczące funkcjonalności i warunków działania oprogramowania rozpoznawania mowy; • Projektować elementy aplikacji do rozpoznawania mowy; • Tworzyć, używać i modyfikować bazy danych niezbędne do działania aplikacji rozpoznawania mowy; • Projektować algorytmy uczenia maszynowego służące do rozpoznawania mowy; • Używać programów wykorzystywanych w uczeniu maszynowym (np. TensorFlow, Scikit-Learn, Kaldi) w celu wykonywania zaawansowanych obliczeń na dużych zbiorach danych.

Z5 Tworzenie oprogramowania dotyczącego rozpoznawania mowy w wybranym języku oraz środowisku programistycznym	
WIEDZA – zna i rozumie:	UMIEJĘTNOŚCI – potrafi:
• Podstawowe języki programowania i środowiska programistyczne (np. C++ i Python); • Zasady pisania kodu w wybranym języku programowania; • Metody integracji baz danych z aplikacją do rozpoznawania mowy; • Zasady testowania aplikacji do rozpoznawania mowy.	• Wybierać i użytkować języki programowania i środowiska programistyczne; • Projektować i implementować aplikacje do rozpoznawania mowy w wybranym języku programowania (np. C++ i Python); • Integrować bazy danych z aplikacją do rozpoznawania mowy; • Testować aplikację w celu wykrycia i usunięcia błędów oraz zapewnienia niezawodności i bezpieczeństwa aplikacji do rozpoznawania mowy.

Z6 Tworzenie dokumentacji technicznej zastosowanych rozwiązań dotyczących rozpoznawania mowy	
WIEDZA – zna i rozumie:	UMIEJĘTNOŚCI – potrafi:
• Zasady tworzenia dokumentacji technicznej oprogramowania; • Sposoby wprowadzania zmian (wersjonowania) kodu źródłowego i aplikacji; • Zasady opracowywania instrukcji dla użytkownika dotyczącej sposobu korzystania z aplikacji.	• Tworzyć dokumentację techniczną oprogramowania zawierającą dokładny opis metody działania programu, algorytmów w nim zastosowanych, rozmieszczenia i sposobu działania poszczególnych komponentów; • Dokumentować kolejne wersje kodu źródłowego i aplikacji dotyczących rozpoznawania mowy; • Przygotowywać instrukcję dla użytkownika zawierającą opis sposobu korzystania z aplikacji.

3.4. Kompetencje społeczne

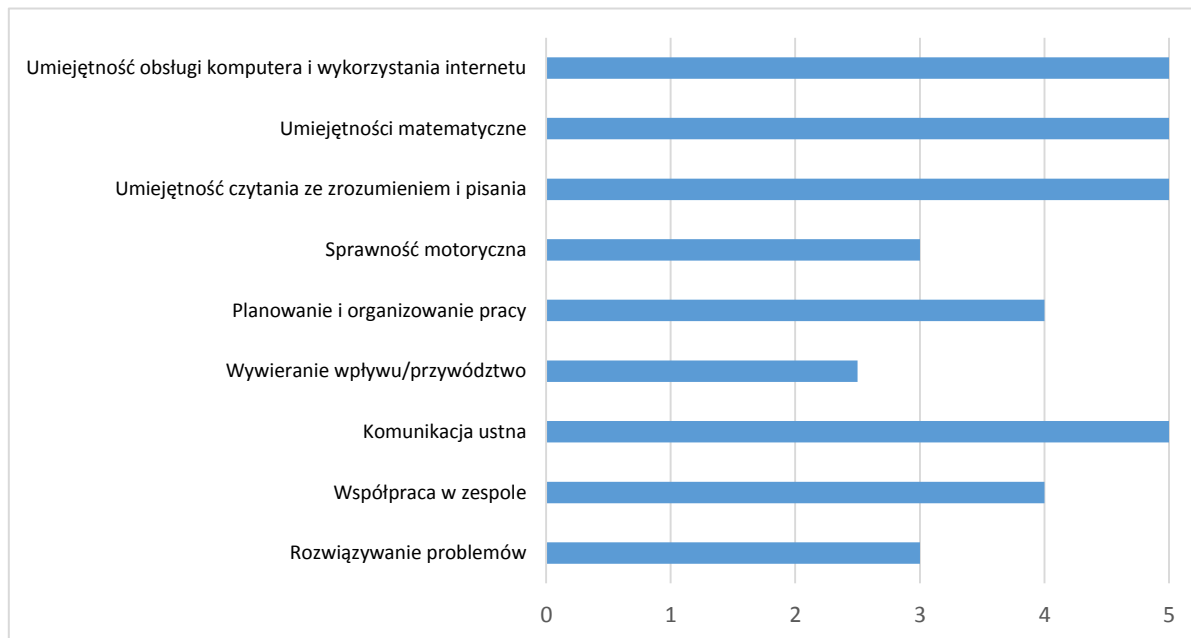
Pracownik w zawodzie **specjalista systemów rozpoznawania mowy** powinien posiadać kompetencje społeczne niezbędne do prawidłowego i skutecznego wykonywania zadań zawodowych.

W szczególności pracownik jest gotów do:

- Ponoszenia odpowiedzialności i dokonywania samooceny i weryfikowania własnych działań w zakresie realizowania zadań zawodowych.
- Przestrzegania ogólnie przyjętych zachowań etycznych, zasad uczciwości, rzetelności oraz poufności.
- Wykonywania pracy samodzielnie, jak i funkcjonowania w zespole.
- Wykazywania inicjatywy, otwartości i zorientowania na klienta.
- Podejmowania skutecznej i efektywnej współpracy zespołowej, budowania atmosfery współpracy i dążenia do celu, uczestniczenia w wypracowaniu konstruktywnych i efektywnych rozwiązań.
- Dbania o utrzymywanie trwałych relacji z partnerami i klientami oraz proaktywnego komunikowania się.
- Rozwijania kompetencji osobistych i zawodowych, w tym ustawicznego aktualizowania wiedzy i podwyższania własnych umiejętności.

3.5. Profil kompetencji kluczowych dla zawodu

Pracownik powinien mieć zdolność właściwego wykonywania zadań zawodowych i predyspozycje do rozwoju zawodowego. Dlatego wymaga się od niego odpowiednich kompetencji kluczowych. Zostały one zilustrowane w formie profilu (rys. 1) ukazującego wagę kompetencji kluczowych dla zawodu **specjalista systemów rozpoznawania mowy**.



Rys. 1. Profil kompetencji kluczowych dla zawodu **specjalista systemów rozpoznawania mowy**

Uwaga:

Wykaz kompetencji kluczowych opracowano na podstawie wykazu stosowanego w Międzynarodowym Badaniu Kompetencji Osób Dorosłych – projekt PIAAC (OECD).

3.6. Powiązanie kompetencji zawodowych z opisami poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji oraz Sektorowej Ramy Kwalifikacji

Kompetencje zawodowe pracownika w zawodzie **specjalista systemów rozpoznawania mowy** nawiązują do opisów poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji.

Opis zawodu, zadań zawodowych i wymagań kompetencyjnych może stanowić materiał informacyjny dla przygotowania (lub aktualizacji) opisów kwalifikacji wprowadzanych do Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji (ZSK). Więcej informacji:

- Zintegrowany System Kwalifikacji: <https://www.kwalifikacje.gov.pl>
- Zintegrowany Rejestr Kwalifikacji: <https://rejestr.kwalifikacje.gov.pl>

4. ODNIESIENIE DO SYTUACJI ZAWODU NA RYNKU PRACY I MOŻLIWOŚCI DOSKONALENIA ZAWODOWEGO

4.1. Możliwości podjęcia pracy w zawodzie

Specjalista systemów rozpoznawania mowy może być zatrudniony w:

- firmach i instytucjach usługowych, handlowych, produkcyjnych w zakresie informatyki (zajmujących się m.in. systemami operacyjnymi, oprogramowaniem, grami komputerowymi, materiałami interaktywnymi oraz multimedialnymi),
- uczelniach,
- firmach branży telekomunikacyjnej,

- firmach konsultingowych IT,
- działach badawczo-rozwojowych związanych z technologią rozpoznawania mowy,
- mediach elektronicznych (radio, telewizja, internet),
- studiach nagraniowych,
- organach państwowych – sądach, instytucjach zarządzania bezpieczeństwem publicznym (policja, wojsko).

Możliwe jest też świadczenie usług w ramach własnej działalności gospodarczej, zwłaszcza w zakresie tworzenia i sprzedaży oprogramowania (narzędzia programistyczne i aplikacje do rozpoznawania mowy).

WAŻNE:

Zachęcamy do sprawdzenia dostępnych ofert pracy w **Centralnej Bazie Ofert Pracy:**

<http://oferty.praca.gov.pl>

Natomiast aktualizacje informacji o możliwościach zatrudnienia w zawodzie, przyszłe zapotrzebowanie na dany zawód na rynku pracy oraz dodatkowe informacje można uzyskać, korzystając z **polecanych źródeł danych**.

Polecane źródła danych [dostęp: 31.10.2018]:

Ranking (monitoring) zawodów deficytowych i nadwyżkowych:

<http://mz.praca.gov.pl>

<https://www.gov.pl/web/rodzina/zawody-deficytowe-zrownowazone-i-nadwyzkowe>

Barometr zawodów: <https://barometrzwodow.pl>

Wojewódzkie obserwatoria rynku pracy:

Mazowieckie – <http://obserwatorium.mazowsze.pl>

Małopolskie – <https://www.obserwatorium.malopolska.pl>

Lubelskie – <http://lorp.wup.lublin.pl>

Regionalne Obserwatorium Rynku Pracy w Łodzi – <http://obserwatorium.wup.lodz.pl>

Pomorskie – <http://www.porp.pl>

Opolskie – <http://www.obserwatorium.opole.pl>

Wielkopolskie – <http://www.obserwatorium.wup.poznan.pl>

Zachodniopomorskie – <https://www.wup.pl/pl/dla-instytucji/zachodniopomorskie-obserwatorium-ryнку-pracy>

Podlaskie – <http://www.obserwatorium.up.podlasie.pl>

Zielona Linia. Centrum Informacyjne Służb Zatrudnienia:

<http://zielonalinia.gov.pl>

Portal Prognozowanie Zatrudnienia:

www.prognozowaniezatrudnienia.pl

Portal EU Skills Panorama:

<http://skillspanorama.cedefop.europa.eu/en>

Europejski portal mobilności zawodowej EURES:

<https://eures.praca.gov.pl>

<https://ec.europa.eu/eures/public/pl/homepage>

4.2. Instytucje oferujące kształcenie, szkolenie i/lub potwierdzanie kompetencji w ramach zawodu

Kształcenie

Obecnie (2018 r.) w ramach systemu nauczania zawodowego w Polsce nie prowadzi się kształcenia kandydatów do pracy w zawodzie **specjalista systemów rozpoznawania mowy**.

Instytucjami oferującymi kształcenie preferowane w zawodzie są uniwersytety i politechniki, które proponują studia I i II stopnia oraz podyplomowe na kierunkach: informatyka, elektronika, inżynieria akustyczna, lingwistyka lub pokrewnych.

Szkolenie

Specjalista systemów rozpoznawania mowy może rozwijać i doskonalić kompetencje zawodowe, biorąc udział w kursach oraz konferencjach branżowych (np. Interspeech, IEEE ICASSP, IEEE ASRU) organizowanych przez placówki edukacyjne, stowarzyszenia branżowe oraz producentów oprogramowania, sprzętu elektronicznego, akustycznej aparatury kontrolno-pomiarowej oraz sprzętu elektroakustycznego (zwłaszcza mikrofonów).

Z reguły organizatorzy tych szkoleń poświadczają uzyskane przez uczestników kompetencje stosownymi certyfikatami/zaświadczeniami.

WAŻNE:

Więcej informacji o instytucjach oferujących kształcenie, szkolenie i/lub walidację kompetencji w ramach zawodu można uzyskać, korzystając z **polecanych źródeł danych**.

Polecane źródła danych [dostęp: 31.10.2018]:

Szkolnictwo wyższe:

www.wyberzstudia.nauka.gov.pl

Szkolnictwo zawodowe:

<https://www.ore.edu.pl/category/ksztalcenie-zawodowe-i-ustawiczne>

<http://doradztwo.ore.edu.pl/wyberam-zawod>

<https://zrp.pl>

Szkolenia zawodowe:

Rejestr Instytucji Szkoleniowych – <http://www.stor.praca.gov.pl/porta1/#/ris>

Baza Usług Rozwojowych – <https://uslugirozwojowe.parp.gov.pl>

Inne źródła danych:

Zintegrowany Rejestr Kwalifikacji – <https://rejestr.kwalifikacje.gov.pl>

Bilans Kapitału Ludzkiego – <https://bkl.parp.gov.pl>

Fundacja Rozwoju Systemu Edukacji – <http://www.frse.org.pl>, <http://europass.org.pl>

Learning Opportunities and Qualifications in Europe – <https://ec.europa.eu/ploteus>

4.3. Zarobki osób wykonujących dany zawód/daną grupę zawodów

Obecnie (2018 r.) wynagrodzenie osób pracujących w zawodzie **specjalista systemów rozpoznawania mowy** kształtuje się od 4000 zł brutto miesięcznie dla osób rozpoczynających pracę do 12000 zł brutto dla osób o dużym doświadczeniu w zawodzie. Poziom wynagrodzeń uzależniony jest od:

- miejsca pracy (wielkość firmy i jej sytuacja finansowa, technologia wytwarzania oraz kultura organizacyjna),
- charakterystyki pracownika (poziom wykształcenia, posiadane kwalifikacje, kompetencje, umiejętności, doświadczenie zawodowe, pełnione role oraz osiągnięte wyniki).

WAŻNE:

Zarobki osób wykonujących dany zawód/grupę zawodów są orientacyjne i mogą szybko stracić aktualność. Dlatego na bieżąco należy sprawdzać, jakie zarobki oferuje rynek pracy, korzystając z **polecanych źródeł danych**.

Polecane źródła danych [dostęp: 31.10.2018]:

Wynagrodzenie w Polsce według danych GUS:

<http://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/rynek-pracy/pracujacy-zatrudnieni-wynagrodzenia-koszty-pracy>

Przykładowe portale informujące o zarobkach:

<https://wynagrodzenia.pl/gus>

<https://wynagrodzenia.pl/kategoria/zarobki-na-stanowiskach-i-szczegolach>

<https://sedlak.pl/raporty-placowe>

<https://zarobki.pracuj.pl>

<https://www.forbes.pl/ogolnopolskie-badanie-wynagrodzen>

<https://www.kariera.pl/wynagrodzenia>

4.4. Możliwości zatrudnienia osób niepełnosprawnych w zawodzie

W zawodzie **specjalista systemów rozpoznawania mowy** możliwe jest zatrudnienie osób niepełnosprawnych.

Warunkiem niezbędnym jest identyfikacja indywidualnych barier, dostosowanie technicznych i organizacyjnych warunków środowiska oraz stanowiska pracy do potrzeb zatrudnienia osób:

- z niewielką dysfunkcją kończyn górnych (05-R), która nie wyklucza pracy przy komputerze (wymagane jest dostosowanie sprzętu komputerowego),
- z dysfunkcją kończyn dolnych (05-R), wymagane jest odpowiednie wyposażenie stanowiska pracy,
- z wadami i dysfunkcją wzroku (04-O) w przypadku możliwości skorygowania ich szklami optycznymi, soczewkami kontaktowymi lub zastosowania technologii asystujących,
- z dysfunkcją sfery psychicznej (02-P) pod warunkiem, że praca, poza wyjątkowymi sytuacjami (wyjazdy, sytuacje kryzysowe w firmie) nie zaburza rytmu dnia i nocy pracownika oraz zachowana jest zasada równego traktowania pracowników.

WAŻNE:

Decyzja o zatrudnieniu osoby z jakimkolwiek rodzajem niepełnosprawności może być podjęta wyłącznie po indywidualnej konsultacji z lekarzem medycyny pracy.

5. ODNIESIENIE DO EUROPEJSKIEJ KLASYFIKACJI UMIEJĘTNOŚCI/KOMPETENCJI, KWALIFIKACJI I ZAWODÓW (ESCO)

Europejska klasyfikacja umiejętności/kompetencji, kwalifikacji i zawodów (European Skills/Competences, Qualifications and Occupations – ESCO) jest narzędziem łączącym rynek edukacji z rynkiem pracy. ESCO jest częścią strategii „Europa 2020”. W klasyfikacji określono i uszeregowano umiejętności, kompetencje, kwalifikacje i zawody istotne dla unijnego rynku pracy oraz kształcenia i szkolenia. Tworzenie europejskiego rynku pracy, a w przyszłości wspólnego obszaru kształcenia ustawicznego wymaga, aby zdobywane przez jednostki umiejętności oraz kwalifikacje były zrozumiałe oraz łatwo porównywalne między krajami, a także – by promowały mobilność wśród pracowników.

Obecnie (2018 r.) klasyfikacja ESCO jest dostępna w 27 językach (w 24 językach UE, islandzkim, norweskim i arabskim) za pośrednictwem platformy ESCO: <https://ec.europa.eu/esco/portal/home>

Klasyfikacja ESCO została oparta na trzech filarach i pokazuje w sposób systematyczny relacje między nimi:

- **Zawody:** <https://ec.europa.eu/esco/portal/occupation>
- **Umiejętności/Kompetencje:** <https://ec.europa.eu/esco/portal/skill>
- **Kwalifikacje:** <https://ec.europa.eu/esco/portal/qualification>

6. ŹRÓDŁA DODATKOWYCH INFORMACJI O ZAWODZIE

Podstawowe regulacje prawne:

Stan prawny na dzień: 31.10.2018 r.

- Ustawa z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (t.j. Dz. U. z 2017 r. poz. 986, z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 20 kwietnia 2004 r. o promocji zatrudnienia i instytucjach rynku pracy (t.j. Dz. U. z 2018 r. poz. 1265 i 1149, z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 27 sierpnia 1997 r. o rehabilitacji zawodowej i społecznej oraz zatrudnianiu osób niepełnosprawnych (t.j. Dz. U. z 2018 r. poz. 511, z późn. zm.).

- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 13 kwietnia 2016 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji typowych dla kwalifikacji o charakterze zawodowym – poziomy 1–8 (Dz. U. poz. 537).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 7 sierpnia 2014 r. w sprawie klasyfikacji zawodów i specjalności na potrzeby rynku pracy oraz zakresu jej stosowania (t.j. Dz. U. z 2018 r. poz. 227).
- Rozporządzenie Ministra Kultury z dnia 2 czerwca 2003 r. w sprawie określenia kategorii urządzeń i nośników służących do utrwalania utworów oraz opłat od tych urządzeń i nośników z tytułu ich sprzedaży przez producentów i importerów (Dz. U. Nr 105, poz. 991, z późn. zm.).

Literatura branżowa:

- Cichosz P.: Systemy uczące się. Wydawnictwo WNT, Warszawa 2000.
- Gałka J.: Optymalizacja parametryzacji sygnału w aspekcie rozpoznawania mowy polskiej. Wydawnictwo AGH, Kraków 2008.
- Geron A.: Uczenie maszynowe z użyciem Scikit-Learn i TensorFlow. Wydawnictwo Helion, Gliwice 2018.
- Jurafsky D., Martin J.: Speech and Language Processing: An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey 2008.
- Szostek K.: Rozpoznawanie mowy metodami niejawnych modeli Markowa HMM. Wydawnictwo AGH, Kraków 2006.
- Tadeusiewicz R.: Sygnał mowy. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1988.
- Ziółko B., Ziółko M.: Przetwarzanie mowy. Wydawnictwo AGH, Kraków 2011.

Zasoby internetowe [dostęp: 31.10.2018]:

- Akademicki zespół prowadzący działalność badawczo-naukową z zakresu m.in. technologii mowy: rozpoznawania mowy: <http://www.dsp.agh.edu.pl/doku.php?id=pl:dydaktyka:tmo>
- Baza danych standardów kwalifikacji/kompetencji zawodowych i modułowych programów szkoleń: <ftp://kwalifikacje.praca.gov.pl>
- Historia oprogramowania do rozpoznawania mowy i głosu oraz transkrypcji: <http://www.dragon-medical-transcription.com/historyspeechrecognition.html>
- Kurs automatycznego rozpoznawania mowy: <https://cs.nyu.edu/~mohri/asr12>
- Platforma innowacyjnych rozwiązań technologicznych, organizacyjnych i prawnych: <https://www.ppbw.pl>
- Platforma projektu „Platforma usługowa IVA wirtualnych agentów głosowych do automatyzacji pracy awaryjnych infolinii zgłoszeniowych”: <https://wsiz.rzeszow.pl/aktualnosci/platforma-uslugowa-iva-wirtualnych-agentow-glosowych-do-automatyzacji-pracy-awaryjnych-infolinii-zgloszeniowych>
- Platforma „Shoebox” - prekursora dzisiejszych systemów rozpoznawania mowy: http://www-03.ibm.com/ibm/history/exhibits/specialprod1/specialprod1_7.html
- Portal Asystent BHP: <https://asystentbhp.pl>
- Portal jak korzystać z interfejsu Google Chrome rozpoznawanie mowy i konwersję tekstu: <https://stiltsoft.com/blog/2013/05/google-chrome-how-to-use-the-web-speech-api>
- Prezentacja „Od rozpoznawania do tłumaczenia: mowy polskiej”: http://cesar.nytud.hu/events/polish_roadshow/krzysztof-marasek.pdf
- Standardy orzecznictwa lekarskiego ZUS: <http://www.zus.pl/lekarze/publikacje/standardy-orzecznictwa-lekarskiego-zus>
- System do rozpoznawania i zamiany mowy na tekst dla branży medycznej: <https://info.wiara.pl/doc/339270.Automatyczna-zamiana-mowy-na-tekst-po-polsku>

- Wyszukiwarka opisów zawodów: <http://psz.praca.gov.pl/rynek-pracy/bazy-danych/klasyfikacja-zawodow-i-specjalnosci/wyszukiwarka-opisow-zawodow>
- Zbiór definicji z zakresu rozpoznawania mowy: <http://www.tldp.org/HOWTO/Speech-Recognition-HOWTO/introduction.html>.

7. SŁOWNIK POJĘĆ

7.1. Definicje powiązane z opisem informacji o zawodzie (zawodoznawcze)

Nazwa pojęcia	Definicja pojęcia
Awans zawodowy	Wyróżnia się dwa podstawowe rodzaje awansu – pionowy oraz poziomy. Awans pionowy oznacza zmianę stanowiska na wyższe w hierarchii przedsiębiorstwa/organizacji oraz przyznanie wyższego wynagrodzenia i poszerzenie uprawnień, np. awans polegający na osiągnięciu wyższego stopnia wymagań formalnych w policji, w wojsku, mianowanie na wyższy stopień – awans nauczycielski. Awans poziomy oznacza zmianę stanowiska niepociągającą za sobą zmiany pozycji pracownika w hierarchii firmy, np. objęcie dodatkowego stanowiska przez pracownika, powierzenie nowych zadań, rozszerzenie uprawnień i zakresu podejmowanych decyzji.
Czynności zawodowe	Są to działania podejmowane w ramach zadania zawodowego i dające efekt w postaci realizacji celu przewidzianego w zadaniu zawodowym.
Edukacja formalna	Kształcenie realizowane przez publiczne i niepubliczne szkoły oraz inne podmioty systemu oświaty, uczelnie oraz inne podmioty systemu szkolnictwa wyższego w ramach programów, które prowadzą do uzyskania kwalifikacji pełnych oraz kwalifikacji nadawanych po ukończeniu studiów podyplomowych (zgodnie z ustawą Prawo o szkolnictwie wyższym) albo kwalifikacje w zawodzie (zgodnie z przepisami oświatowymi).
Edukacja pozaformalna	Kształcenie i szkolenie realizowane w ramach programów, które nie prowadzą do uzyskania kwalifikacji pełnych lub kwalifikacji właściwych dla edukacji formalnej.
Efekty uczenia się	Wiedza, umiejętności oraz kompetencje społeczne nabyte w procesie uczenia się (w ramach edukacji formalnej, edukacji pozaformalnej lub poprzez uczenie się nieformalne).
Europejskie Ramy Kwalifikacji (ERK)	Przyjęta w Unii Europejskiej struktura i opis poziomów kwalifikacji umożliwiające porównanie kwalifikacji uzyskiwanych w różnych państwach. W ERK wyróżniono 8 poziomów kwalifikacji opisywanych za pomocą efektów uczenia się (wiedza, umiejętności i kompetencje). ERK stanowi układ odniesienia do krajowych ram kwalifikacji, w tym do PRK.
Kody niepełnosprawności	Są symbolami rodzaju schorzenia, które ma decydujący wpływ na to, do jakich prac osoba niepełnosprawna może być kierowana, a do jakich nie powinna ze względu na jej zdrowie i skuteczność pracy na danym stanowisku. Podstawowe kody niepełnosprawności: 01-U upośledzenie umysłowe, 02-P choroby psychiczne, 03-L zaburzenia głosu, mowy i choroby słuchu, 04-O choroby narządu wzroku, 05-R upośledzenie narządu ruchu, 06-E epilepsja, 07-S choroby układu oddechowego i krążenia, 08-T choroby układu pokarmowego, 09-M choroby układu moczowo-płciowego, 10-N choroby neurologiczne, 11-I inne, w tym schorzenia: endokrynologiczne, metaboliczne, zaburzenia enzymatyczne, choroby zakaźne i odzwierzęce, zeszpecenia, choroby układu krwiotwórczego, 12-C całościowe zaburzenia rozwojowe.
Kompetencje społeczne	Jest to rozwinięta w toku uczenia się zdolność kształtowania własnego rozwoju oraz autonomicznego i odpowiedzialnego uczestniczenia w życiu zawodowym i społecznym, z uwzględnieniem etycznego kontekstu własnego postępowania.

Kompetencje kluczowe	Są to kompetencje (połączenie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych) integracji społecznej i zatrudnienia potrzebne w życiu zawodowym i pozazawodowym oraz do bycia aktywnym obywatelem. Na potrzeby opracowania informacji o zawodach wyróżniono 9 kompetencji, które zostały wybrane i pogrupowane ze zbioru 15 kompetencji kluczowych wyodrębnionych w Międzynarodowym Badaniu Kompetencji Osób Dorosłych – Projekt PIAAC prowadzonym cyklicznie przez OECD.
Kompetencja zawodowa	Jest to układ wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych niezbędnych do wykonywania, w ramach wydzielonego zakresu pracy w zawodzie zestawu zadań zawodowych. Posiadanie jednej lub kilku kompetencji zawodowych powinno umożliwić zatrudnienie na co najmniej jednym stanowisku pracy w zawodzie.
Kwalifikacja	Oznacza zestaw efektów uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych nabytych w edukacji formalnej, edukacji pozaformalnej lub poprzez uczenie się nieformalne, zgodnych z ustalonymi dla danej kwalifikacji wymaganiami, których osiągnięcie zostało sprawdzone w procesie walidacji oraz formalnie potwierdzone przez uprawniony podmiot certyfikujący. W Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji wyodrębniono 4 rodzaje kwalifikacji: pełne, częściowe, rynkowe i uregulowane.
Polska Rama Kwalifikacji (PRK)	Opis ośmiu wyodrębnionych w Polsce poziomów kwalifikacji odpowiadających odpowiednim poziomom Europejskich Ram Kwalifikacji sformułowany za pomocą ogólnych charakterystyk efektów uczenia się dla kwalifikacji na poszczególnych poziomach ujętych w kategoriach wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych.
Potwierdzanie kompetencji	Jest to proces polegający na sprawdzeniu, czy kompetencje wymagane dla danej kwalifikacji zostały osiągnięte. Terminy o podobnym znaczeniu: „walidacja”, „egzaminowanie”. Proces ten prowadzi do certyfikacji – wydania przez upoważnioną instytucję „dyplomu”, „świadectwa”, „certyfikatu”.
Sektorowa Rama Kwalifikacji (SRK)	Opis poziomów kwalifikacji funkcjonujących w danym sektorze lub branży; poziomy Sektorowych Ram Kwalifikacji odpowiadają odpowiednim poziomom Polskiej Ramy Kwalifikacji.
Sprawności sensomotoryczne	Są to sprawności związane z funkcjonowaniem narządów zmysłów (wzroku, słuchu, smaku, powonienia, dotyku) oraz narządu ruchu (sprawność rąk, precyzja ruchów rąk, sprawność nóg, koordynacja wzrokowo-ruchowa itp.).
Stanowisko pracy	Jest to miejsce pracy w strukturze organizacyjnej, np. przedsiębiorstwa, instytucji, organizacji, w ramach którego pracownik wykonuje zadania zawodowe stale lub okresowo. Do prawidłowego wykonywania zadań na danym stanowisku pracy konieczne jest posiadanie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych właściwych dla kompetencji zawodowych wyodrębnionych w zawodzie.
Tytuł zawodowy	Jest przyznawany osobie, która udowodniła, że posiada określony zasób wiedzy i umiejętności potrzebny do wykonywania danego zawodu. W niektórych grupach zawodowych (technicy, lekarze, rzemieślnicy) istnieją ustawowo zadekretowane nazwy i hierarchie tych tytułów, podczas gdy w innych nie ma takich systemów. Przykładowo tytuły zawodowe uzyskiwane w szkołach i placówkach oświaty to: robotnik wykwalifikowany i technik, w rzemiośle: uczeń, czeladnik, mistrz, w kulturze fizycznej: trener, instruktor, menedżer sportu.
Umiejętności	Jest to przyswojona w procesie uczenia się zdolność do wykonywania zadań i rozwiązywania problemów właściwych dla dziedziny uczenia się lub działalności zawodowej.
Uprawnienia zawodowe	Oznaczają posiadanie prawa do wykonywania czynności zawodowych (zawodu), do których dostęp jest ograniczony poprzez przepisy prawne przewidujące konieczność posiadania odpowiedniego wykształcenia, spełnienia wymagań kwalifikacyjnych lub innych dodatkowych wymagań.
Uczenie się nieformalne	Uzyskiwanie efektów uczenia się poprzez różnego rodzaju aktywność poza edukacją formalną i edukacją pozaformalną, w tym poprzez samouczenie się i doświadczenie uzyskane w pracy.
Walidacja	Oznacza sprawdzenie, czy osoba ubiegająca się o nadanie określonej kwalifikacji, niezależnie od sposobu uczenia się (edukacja formalna, pozaformalna i uczenie się nieformalne) tej osoby, osiągnęła wyodrębnioną część lub całość efektów uczenia się wymaganych dla tej kwalifikacji.
Wiedza	Jest to zbiór opisów obiektów i faktów, zasad, teorii oraz praktyk przyswojonych w procesie uczenia się, odnoszących się do dziedziny uczenia się lub działalności zawodowej.

Wykształcenie	Oznacza rezultat procesu kształcenia w zakresie ogólnym i specjalistycznym charakteryzowany na podstawie: – poziomu wykształcenia odpowiadającego poziomowi ukończonej szkoły (np. wykształcenie: podstawowe, gimnazjalne, ponadpodstawowe, ponadgimnazjalne, czeladnicze, policealne, wyższe (pierwszy, drugi i trzeci stopień), – profilu wykształcenia (ukończonej szkoły) lub dziedziny wykształcenia (kierunek lub kierunek i specjalność ukończonej szkoły wyższej lub wyższej szkoły zawodowej).
Zadanie zawodowe	Jest to logiczny wycinek lub etap pracy w ramach zawodu o wyraźnie określonym początku i końcu wykonywany na stanowisku pracy. Na zadanie zawodowe składa się układ czynności zawodowych powiązanych jednym celem, kończący się określonym wytworem, usługą lub istotną decyzją. W wyniku podziału pracy każdy zawód różni się wykonywanymi zadaniami, na które składają się czynności zawodowe.
Zawód	Jest to zbiór zadań zawodowych wyodrębnionych w wyniku społecznego podziału pracy, wykonywanych przez poszczególne osoby i wymagających odpowiednich kwalifikacji i kompetencji (wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych), zdobytych w wyniku kształcenia lub praktyki. Wykonywanie zawodu stanowi źródło utrzymania.
Zintegrowany System Kwalifikacji (ZSK)	Wyodrębniona część Krajowego Systemu Kwalifikacji, w której obowiązują określone w ustawie standardy opisywania kwalifikacji oraz przypisywania poziomu Polskiej Ramy Kwalifikacji do kwalifikacji, zasady włączania kwalifikacji do Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji i ich ewidencjonowania w Zintegrowanym Rejestrze Kwalifikacji (ZRK), a także zasady i standardy certyfikowania kwalifikacji oraz zapewniania jakości nadawania kwalifikacji. Informacje o ZSK są dostępne pod adresem: https://www.kwalifikacje.gov.pl
Zintegrowany Rejestr Kwalifikacji (ZRK)	Rejestr publiczny prowadzony w systemie teleinformatycznym ewidencjonujący kwalifikacje włączone do Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji. Informacje o ZRK są dostępne pod adresem: https://rejestr.kwalifikacje.gov.pl

7.2. Definicje związane z wykonywaniem zawodu (branżowe)

Lp.	Nazwa pojęcia	Definicja	Źródło
1	Akustyczne urządzenia pomiarowe	Urządzenia służące do pomiaru parametrów dźwięku w różnych środowiskach.	Definicja opracowana przez zespół ekspercki na podstawie: Tadeusiewicz R.: Sygnał Mowy. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 1988.
2	Algorytmy rozpoznawania mowy	Zestaw czynności i działań wykorzystujących modele służące do rozpoznawania mowy. Modele oparte są na różnorodnych kryteriach działania, np. kryterium najwyższej wiarygodności (algorytm Viterbiego), kryterium statystyczne (model N-gram).	Definicja opracowana przez zespół ekspercki na podstawie: Ziółko B., Ziółko M.: Przetwarzanie mowy. Kraków: Wydawnictwa AGH, 2011.
3	Dekodowanie sygnału audio	Zamiana dźwięku (sygnału audio) z postaci cyfrowej do postaci analogowej, w systemach rozpoznawania mowy zamiana mowy na tekst.	Definicja opracowana przez zespół ekspercki na podstawie: Tadeusiewicz R.: Sygnał Mowy. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 1988.
4	Interfejs audio	Zewnętrzna karta dźwiękowa, która pozwala na rejestrowanie i odtwarzanie sygnału audio.	Definicja opracowana przez zespół ekspercki na podstawie: Tadeusiewicz R.: Sygnał Mowy. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 1988.
5	Język programowania	Zbiór zasad określających, kiedy ciąg symboli tworzy program komputerowy oraz jakie obliczenia opisuje. Językami programowania najczęściej wykorzystywanymi do tworzenia aplikacji rozpoznawania mowy są C++ oraz Python.	Definicja opracowana przez zespół ekspercki na podstawie: https://www.szkolnictwo.pl/sz ukaj,Język_programowania [dostęp: 31.10.2018]

6	Kodowanie mowy	Przekształcenie mowy w formę możliwą do przesyłania przez łącze telekomunikacyjne lub sieć komputerową.	Definicja opracowana przez zespół ekspercki na podstawie: Ziółko B., Ziółko M.,: Przetwarzanie mowy. Kraków: Wydawnictwa AGH, 2011.
7	Model akustyczny	Schemat określający, w jaki sposób brzmi konkretne słowo wypowiedziane przez mówcę.	Definicja opracowana przez zespół ekspercki na podstawie: https://sound.eti.pg.gda.pl/student/pdio/pdio10c_rozpoznanie_mowy.pdf [dostęp: 31.10.2018]
8	Model językowy	Zestaw reguł opisujących działanie języka oraz zależności pomiędzy jego elementami, takimi jak słowa i zdania. Zastosowanie modelu językowego pozwala uzyskać poprawę jakości rozpoznawania mowy danego języka.	Definicja opracowana przez zespół ekspercki na podstawie: Ziółko B., Ziółko M.,: Przetwarzanie mowy. Kraków: Wydawnictwa AGH, 2011.
9	Modelowanie prozodii	Działania mające na celu nadanie cech brzmieniowych wypowiedzi (dzielenie na grupy sylab, akcent, intonacja, sygnalizowanie końca zdania oznajmującego i pytającego) dla syntetyzowanego sygnału.	Definicja opracowana przez zespół ekspercki na podstawie: https://pressto.amu.edu.pl/index.php/snp/article/view/14057/13753 [dostęp: 31.10.2018]
10	Przetwarzanie języka naturalnego	Dziedzina sztucznej inteligencji zajmująca się analizą i tworzeniem tekstów w języku naturalnym (np. język polski, język angielski).	http://neurosoft.pl/technologie/przetwarzanie-jezyka-naturalnego [dostęp: 31.10.2018]
11	Rozpoznawanie mowy	Zdolność programu do rozpoznania (nie rozumienia) słów lub zdań wygłaszanych przez człowieka.	Definicja opracowana przez zespół ekspercki na podstawie: http://ics.p.lodz.pl/~rbednar/wyk5.pdf [dostęp: 31.10.2018]
12	Sprzęt audiofoniczny	Urządzenia wykorzystywane w nagrywaniu lub odsłuchiwanie dźwięków, m.in. mikrofon, głośnik, słuchawki, wzmacniacz, interfejs audio.	Definicja opracowana przez zespół ekspercki na podstawie: https://sjp.pwn.pl/slowniki/audio.html [dostęp: 31.10.2018]
13	Sprzęt elektroakustyczny	Zestaw urządzeń do przetwarzania dźwięków na sygnały elektryczne (sygnały foniczne) i odwrotnie. Podstawowy sprzęt elektroakustyczny to: – mikrofony, – głośniki, – słuchawki, – modyfikatory dźwięku (filtry, modulatory, przesuwniki fazy, urządzenia pogłosowe), – korektory, – miksery, wzmacniacze.	Definicja opracowana przez zespół ekspercki na podstawie: Tadeusiewicz R.: Sygnał Mowy. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 1988
14	System rozpoznawania mowy	System pozwalający na rozpoznawanie mowy oraz zamianę mowy na tekst.	Definicja opracowana przez zespół ekspercki na podstawie: https://www.komputerswiat.pl/artykuly/redakcyjne/podyktuj-tekst-pecetowi-przeglad-programow-do-rozpoznawania-mowy/75ljy02 [dostęp: 31.10.2018]
15	Systemy uczące się	Systemy bazujące na sztucznej inteligencji, potrafiące doskonalić się przy pomocy zgromadzonych danych i nabywać na tej podstawie nową wiedzę.	Cichosz P.: Systemy uczące się. WNT, Warszawa 2000

16	Środowisko programistyczne	Aplikacja lub zespół aplikacji projektowany z myślą o optymalizacji wydajności pracy programisty.	Definicja opracowana przez zespół ekspercki na podstawie: https://uci.p.lodz.pl/strony/ko-qt4 [dostęp: 31.03.2019]
17	Transkrypcja fonetyczna	Zapis tekstu oparty na zasadzie ścisłej odpowiedniości głosek i ich symboli umożliwiający ukazanie wymowy.	Definicja opracowana przez zespół ekspercki na podstawie: http://www.dialektologia.uw.edu.pl/index.php?l1=leksykon&l1id=734 [dostęp: 31.10.2018]
18	Uczenie maszynowe	Dziedzina sztucznej inteligencji zajmująca się badaniem algorytmów i systemów usprawniających swoje działanie wraz ze zdobywanym doświadczeniem (nabywaniem kolejnych danych). Najpopularniejsze technologie wykorzystywane w uczeniu maszynowym to m.in. TensorFlow i Scikit-Learn (programy napisane w językach C++ oraz Python) umożliwiające szeroką analizę danych i wykonywanie zaawansowanych obliczeń na dużych zbiorach danych.	Definicja opracowana przez zespół ekspercki na podstawie: http://zasoby.open.agh.edu.pl/~15spkiepas/index.php/uczenie-maszynowe/index.html [dostęp: 31.10.2018]
19	Urządzenia peryferyjne	Urządzenia podłączone do komputera, ale niestanowiące jego integralnej części, np. klawiatura, monitor, drukarka, skaner.	Definicja opracowana przez zespół ekspercki na podstawie: https://sjp.pwn.pl/sjp/urzadzenia-peryferijne;2533408.html [dostęp: 31.10.2018]

ZASTOSOWANIE INFORMACJI O ZAWODACH

Wsparcie dla pracowników i klientów instytucji rynku pracy w zakresie:

- skutecznego podejmowania decyzji dotyczących wyboru zawodu, pracy/zatrudnienia,
- nabywania nowych lub rozszerzania już posiadanych kompetencji zawodowych,
- zmiany kwalifikacji zawodowych zgodnie z potrzebami rynku pracy,
- dopasowywania treści szkoleń kontraktowanych przez urzędy pracy do potrzeb rynku pracy.

Wsparcie dla różnych grup interesariuszy w zakresie:

- poradnictwa i doradztwa zawodowego,
- tworzenia i aktualizacji ofert szkoleniowych dla rynku pracy,
- dostosowania oferty kształcenia zawodowego do wymagań rynku pracy,
- tworzenia i aktualizacji opisów stanowisk pracy,
- przygotowania lub aktualizacji opisu kwalifikacji rynkowych wprowadzanych do Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji.