



RAPORT

Opracowanie i wdrożenie systemu strategicznego prognozowania zapotrzebowania na umiejętności w obszarze zielonej i cyfrowej gospodarki

Inwentaryzacja i analiza stosowanych rozwiązań

Warszawa 2025

Raport opracowano w ramach projektu nr FERS.01.02-IP.06-0001/24 pt.: Opracowanie i wdrożenie systemu strategicznego prognozowania zapotrzebowania na umiejętności w obszarze zielonej i cyfrowej gospodarki, program Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego 2021-2027 współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego Plus.

Spis treści

Wprowadzenie	3
I. Inwentaryzacja i analiza istniejących systemów prognozowania zapotrzebowania na pracę i podaży pracy oraz monitorowania zapotrzebowania na umiejętności i zawody w Polsce.....	5
1.1. System Prognozowania Polskiego Rynku Pracy	5
1.2. Barometr zawodów	11
1.3. Blender danych	15
1.4. Prognoza zapotrzebowania na pracowników w zawodach szkolnictwa branżowego	23
II. Analiza zagranicznych systemów prognozowania zapotrzebowania na pracę i podaży pracy oraz monitorowania zapotrzebowania na umiejętności i zawody	30
2.1. Holandia	30
2.2. Niemcy.....	34
2.3. Estonia.....	39
2.4. System informacji o rynku pracy rozwijany przez Cedefop.....	41
III. System definicji i katalog umiejętności zielonych i cyfrowych podlegających prognozowaniu oraz mapowanie z sektorami i podsektorami gospodarki.....	52
3.1. System definicji i katalog umiejętności zielonych	52
3.2. System definicji i katalog umiejętności cyfrowych	77
3.3. Mapowanie umiejętności zielonych i cyfrowych z sektorami i podsektorami gospodarki	98
IV. Rekomendacje	116
Bibliografia	146
Załączniki	

Wprowadzenie

Na rynku pracy coraz bardziej uwidaczniają się niedostosowania strukturalne. Są one wynikiem działania wielu czynników (globalizacji, zmian technologicznych, demografii, zrównoważonego rozwoju itp.) determinujących kształtowanie się popytu i podaży pracy. W celu ich wyeliminowania konieczne jest przewidywanie tych zmian i uruchomienie pewnych działań prowadzących do zmniejszenia negatywnych skutków, jakie te zmiany kreują. Istotnym narzędziem może być prognozowanie sytuacji na rynku pracy. Prognozy dotychczas opracowywane obejmowały zmiany w przekroju zawodów, sektorów (podsektorów) i województw (klastrow powiatów). Konieczne jest uwzględnienie w nich kwalifikacji i umiejętności, co umożliwi szczegółowe zdiagnozowanie potencjalnych zmian strukturalnych następujących na rynku pracy. Z różnych obserwacji wynika, że szybciej zmienia się zapotrzebowanie pracodawców na konkretne umiejętności pracowników niż na całe zawody, rozumiane jako zbiór zadań i kompetencji niezbędnych do wykonywania tych zadań. Obecnie nie są prowadzone systematyczne badania zapotrzebowania na określone umiejętności (kompetencje) na wysokim poziomie szczegółowości. Z tego powodu konieczne jest ich uwzględnienie w prognozowaniu. Problem ten przedstawiony jest w treści prezentowanego raportu.

Raport realizuje następujące cele szczegółowe:

- przeprowadzenie inwentaryzacji istniejących systemów prognozowania zapotrzebowania na pracę i podaży pracy oraz monitorowania zapotrzebowania na umiejętności i zawody w Polsce;
- dokonanie analizy rozwiązań polskich i rozwiązań z wybranych krajów Unii Europejskiej (Holandii, Niemiec, Estonii, Europejskiego Centrum Rozwoju Kształcenia Zawodowego – Cedefop);
- opracowanie na potrzeby metodologiczne systemu definicji i katalogu umiejętności zielonych i cyfrowych podlegających prognozowaniu oraz przeprowadzenie ich zmapowania z sektorami i podsektorami gospodarki; w ramach tych prac wykorzystano wyniki dotychczasowych prac w tym obszarze, prowadzonych m.in. przez instytucje krajowe i unijne;
- sformułowanie rekomendacji dotyczących możliwości wykorzystania danych z istniejących systemów na potrzeby prognozowania zapotrzebowania na

umiejętności zielone i cyfrowe, a także możliwość zaimplementowania narzędzia w już istniejącej polskiej infrastrukturze informatycznej.

Tak sformułowanym celom szczegółowym została podporządkowana struktura raportu.

Raport uzupełniają trzy załączniki.

I. Inwentaryzacja i analiza istniejących systemów prognozowania zapotrzebowania na pracę i podaży pracy oraz monitorowania zapotrzebowania na umiejętności i zawody w Polsce

1.1. System Prognozowania Polskiego Rynku Pracy

System Prognozowania Polskiego Rynku Pracy (SPPRP) powstał w latach 2018–2022 w ramach projektu „System prognozowania polskiego rynku pracy”, realizowanego przez Instytut Badań Strukturalnych (lider), Instytut Pracy i Spraw Socjalnych oraz Uniwersytet Łódzki. Był on kontynuacją działań podjętych w latach 2011–2015 przez Instytut Pracy i Spraw Socjalnych oraz Centrum Rozwoju Zasobów Ludzkich (lider) w Zadaniu 2. „Opracowanie zintegrowanego systemu prognostyczno-informacyjnego, umożliwiającego prognozowanie zatrudnienia” w ramach projektu POKL „Analiza procesów zachodzących na polskim rynku pracy i w obszarze integracji społecznej w kontekście prowadzonej polityki gospodarczej”. Wypracowany wtedy system prognostyczno-informacyjny umożliwiał przewidywanie liczby zatrudnionych, jednak projekcja ta nie obejmowała całego popytu na pracę, tylko jego część.

Funkcjonalność narzędzia

System Prognozowania Polskiego Rynku Pracy (SPPRP) jest narzędziem służącym do systematycznego opracowywania zestawu prognoz będących źródłem informacji w procesie podejmowania decyzji na różnych szczeblach zarządzania. Daje on możliwość przeprowadzenia systematycznej analizy wybranych parametrów rynku pracy dzięki modelowaniu scenariuszy rozwoju gospodarki polskiej i rynku pracy, co może pomóc w identyfikacji rodzajów zawodów i cech, jakimi powinni charakteryzować się potencjalni pracownicy. Narzędzie umożliwia nie tylko generowanie prognozy popytu, ale i podaży pracy, i służy do identyfikacji luki popytowo-podażowej w przekroju zawodowym, przestrzennym i sektorowym. Tworzy zatem bazę informacyjną dla różnego rodzaju instytucji odpowiedzialnych za likwidację niedostosowań kwalifikacyjnych/zawodowych na rynku pracy.

Administratorem narzędzia prognostycznego jest ministerstwo właściwe do spraw pracy (obecnie Ministerstwo Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej), a jego użytkownikami mogą być różne instytucje i grupy społeczne np.:

- wojewódzkie i powiatowe urzędy pracy,

- ochotnicze hufce pracy,
- instytucje szkoleniowe i szkoły różnego typu i szczebla,
- agencje zatrudnienia,
- młodzież/uczniowie podejmujący decyzje o dalszym rozwoju zawodowym,
- akademickie biura karier, szkolne ośrodki kariery, organizacje pozarządowe zajmujące się problematyką rynku pracy, gminne centra informacji,
- eksperci zajmujący się funkcjonowaniem rynku pracy oraz środowiska akademickie.

Opisywane narzędzie prognostyczne jest udostępnione pod adresem <https://prognozy.praca.gov.pl/login>. Stopień dostępu jest zróżnicowany w przekroju trzech poziomów użytkowników i wymaga rejestracji na ww. stronie. Narzędzie umożliwia wizualizację wyników prognoz, które są generowane według schematu prognostycznego opisanego w części "Metodologia opracowania prognoz", a także wizualizację informacji pozyskanych z internetowych ofert pracy. Narzędzie prognostyczne – w warstwie wizualizacji wyników - składa się z dwóch modułów: Modułu prognostycznego i Modułu Internetowych Ofert Pracy. Narzędzie prognostyczne umożliwia prowadzenie analiz scenariuszowych, które są szczególnie istotne dla planowania działań mających na celu eliminowanie przyczyn i minimalizowanie skutków negatywnych zjawisk na rynku pracy w przekroju zawodowym. Istnieje więc możliwość symulacji rozwoju sytuacji, aby zoptymalizować planowane do wdrożenia rozwiązania.

Użyteczność/funkcjonalność narzędzia wynika również z przekrojów, w jakich prognozy mogą być generowane, tj. zawodowego, rodzajowego, przestrzennego.

Przekrój zawodowy dotyczy wielkich, dużych (kody dwucyfrowe) i średnich grup zawodów (kody trzycyfrowe) zgodnie z Klasyfikacją Zawodów i Specjalności (KZiS) na potrzeby rynku pracy.

Przekrój rodzajowy obejmuje sekcje według Polskiej Klasyfikacji Działalności (PKD).

Przekrój terytorialny umożliwia generowanie prognoz dla kraju, wszystkich województw oraz klastrów powiatów. Wyróżnia się następujące klastry powiatów: aglomeracyjny, wydobywczy, przemysłowy, turystyczny, handlowo-usługowy, rolniczy, mieszany o profilu rolniczo-handlowo-usługowym, mieszany o profilu handlowo-usługowo-przemysłowym. Do klastra aglomeracyjnego zaliczono 18 miast wojewódzkich, zgodnie z wojewódzkimi miejskimi obszarami funkcjonalnymi (MOF), wchodzącymi w skład podstawowych węzłów sieci powiązań funkcjonalnych. Do klastra wydobywczego

zaliczono 39 powiatów, w których działają czynne kopalnie surowców (węgiel kamienny, węgiel brunatny, rudy miedzi, cynku i ołowiu, srebro, siarka, sól kamienna i surowce skalne). Natomiast klastry przemysłowy, rolniczy, handlowo-usługowy i turystyczny wyznaczono metodą aglomeracyjnej analizy skupień, wzbogaconą o korekty eksperckie. Uwzględniono także informacje dotyczące struktury zatrudnienia, gruntów ornych oraz strategii rozwoju poszczególnych powiatów. Powiaty, które nie zostały jednoznacznie zaklasyfikowane do żadnego z sześciu klastrów, przypisano do grupy powiatów mieszanych. Następnie ta grupa została podzielona na dwie mniejsze podgrupy różniące się profilem gospodarczym.

Horyzont prognozy

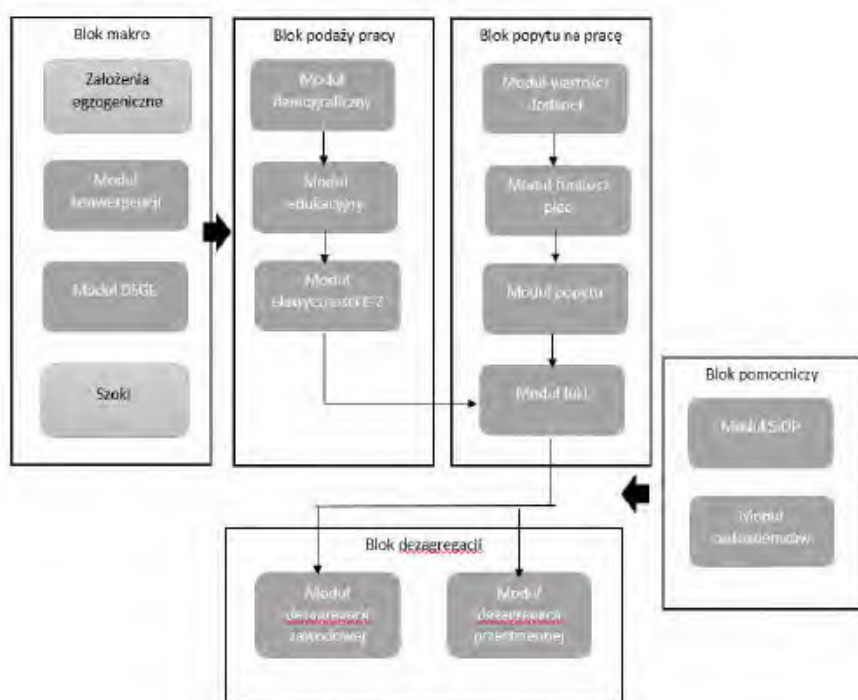
System prognostyczny umożliwia przygotowanie prognoz w maksymalnym horyzoncie do 2050 roku. Tym samym prognozowany okres wynosi obecnie około 25 lat, co należy uznać za długi horyzont prognozy.

Metodologia opracowania prognoz

Opisywany SPGRP obejmuje nie tylko popyt na pracę, ale również inne elementy. Prognozy, których wizualizacja następuje w narzędziu prognostycznym, generowane są w procesie, który składa się z czterech głównych bloków¹: makroekonomicznego, popytu na pracę, podaży pracy i dezagregacji, co ilustruje rysunek 1.1.

Blok makroekonomiczny bazuje na dwóch głównych modułach: module konwergencji (MK) i dynamicznym, stochastycznym modelu równowagi ogólnej (*Dynamic Stochastic General Equilibrium* – moduł DSGE). Pierwszy z nich umożliwia pobranie danych definiujących określony scenariusz i na tej podstawie wyznacza ścieżki wartości zmiennych egzogenicznych, które są następnie wykorzystywane w procesach obliczeniowych pozostałych modułów. Pełni on funkcję techniczną w tym bloku. Drugi moduł jest odpowiedzią na rekomendację Komisji Europejskiej w obszarze analiz zjawisk makroekonomicznych.

¹ W opisie metodologii prognozowanie zachowano oryginalną terminologię zawartą w opracowaniu "System Prognozowania Polskiego Rynku Pracy. Raport metodologiczny".



Rysunek 1.1. Elementy Systemu Prognozowania Polskiego Rynku Pracy

Źródło: Arendt, Kukulak-Dolata, 2019.

Modele DSGE oparte są na mikropodstawach i opisują zjawiska ekonomiczne jako sumę decyzji optymalizujących podmiotów gospodarczych. Wynik przeprowadzanej optymalizacji może ulegać zmianom w zależności od kształtowania się ograniczeń nakładanych na podmioty gospodarcze w procesie podejmowania decyzji, które z kolei wynikają z sytuacji panującej w analizowanej gospodarce. W modelach klasy DSGE uwzględnia się, poza tym oczekiwania podmiotów gospodarczych, które mają wpływ na decyzje podejmowane przez podmioty optymalizujące. Zastosowanie modeli DSGE pozwala na uzyskanie lepszego opisu cyklu koniunkturalnego niż w przypadku wykorzystania modeli tradycyjnych, które są rozwijane przy założeniu niezmienności wszystkich parametrów modelu. Wielosektorowy model gospodarki otwartej pozwala użytkownikom na wprowadzanie szoków egzogenicznych (np. COVID-19, wojna w Ukrainie itd.), co dzięki uzyskaniu alternatywnych prognoz zmiennych makroekonomicznych umożliwia prowadzenie bardziej zaawansowanych niż dotychczas analiz scenariuszowych dotyczących popytu na pracę i podaży pracy (Antosiewicz i in., 2019; Arendt, Kukulak-Dolata, 2019).

Blok podaży pracy składa się z trzech modułów: demograficznego, edukacyjnego, elastyczności edukacyjno-zawodowej (E-Z).

Moduł demograficzny generuje prognozę liczby ludności według płci i wieku. Zasadniczą rolą modułu jest stworzenie scenariusza bazowego dla populacji na podstawie przyjętych założeń dotyczących dynamiki procesów zmian demograficznych, takich jak dzietność, śmiertelność i migracja. Pozwala również na symulację procesów założeń, a więc na przeanalizowanie, jak na kształt rynku pracy wpłynie zwiększenie dzietności czy zmniejszenie migracji w stosunku do scenariusza bazowego. Reasumując, jest to klasyczny model kohortowy, w którym stan początkowy wyznaczony jest przez aktualne dane demograficzne, natomiast kolejne stany są wynikiem przekształcania pierwotnej populacji za pomocą współczynników urodzeń i śmiertelności oraz migracji (Antosiewicz i in., 2019).

Moduł edukacyjny ma na celu wyznaczenie struktury wykształcenia w populacji oraz określenie liczby absolwentów poszczególnych szkół zawodowych, ogólnokształcących i technicznych, a także studiów wyższych. Prognoza edukacyjna jest bazą do oszacowania podaży pracy w przekrojach zawodowych. W module edukacyjnym następuje rozbiecie grup populacyjnych na poziomy i kierunki wykształcenia, czyli uzyskanie prognozy liczby osób danej płci i z danej grupy wiekowej legitymujących się określonym wykształceniem. Grupy wykształcenia wyodrębnione są ze względu na jego poziom oraz kierunek kształcenia według klasyfikacji ISCED (International Standard Classification of Education). Przykładowo wydzielono wykształcenie wyższe w obszarze nauk społecznych lub średnie techniczne w obszarze technologii teleinformatycznych.

Moduł elastyczności zawodowej ma za zadanie kształtować proces przejścia z profili edukacyjnych na konkretne zawody wykonywane. Wybór ścieżki edukacyjnej determinuje zarówno prawdopodobieństwo wykonywania danego zawodu, jak i aktywność zawodową, przy czym wpływ wykształcenia na aktywność zawodową zależy także od wieku. Aktywność zawodową determinują również zmienne instytucjonalne, takie jak: wiek emerytalny, system opieki społecznej czy polityka rodzinna. Wreszcie aktywność zawodowa wynika ze zmiennych demograficznych, takich jak wiek i płeć.

Moduł zawodowy jest ściśle zintegrowany z modulem edukacyjnym. Na podstawie danych pochodzących z modułu edukacyjnego określona została liczba osób aktywnych zawodowo w podziale na województwa oraz grupy zawodów. Informacje te w połączeniu ze scenariuszami współczynników aktywności zawodowej oraz macierzą łączącą kierunki edukacji z zawodami pozwalają na wygenerowanie zmiennej wynikowej – podaży pracy w podziale na grupy zawodów. Podstawowym źródłem danych w module

zawodowym są dane z BAEL, tym razem na temat zawodu wykonywanego (Antosiewicz i in., 2019).

Blok popytu na pracę złożony jest z czterech modułów: wartości dodanej, funduszu płac, popytu, luki.

Moduł wartości dodanej generuje dane o wartości dodanej w poszczególnych sekcjach PKD, zasilające moduł funduszu płac, w którym z kolei znajduje się projekcja funduszu płac w przekroju sekcji PKD i zawodów. Projekcja ta stanowi podstawę do wyznaczenia popytu na pracę w module popytu na pracę (Antosiewicz i in., 2019; Arendt, Kukulak-Dolata, 2019).

Moduł luki daje możliwość porównania wielkości i struktury popytu na pracę z podażą pracy oraz wyznacza niedobory/nadwyżki pracowników według sekcji PKD i zawodów. Moduły dezagregacji przestrzennej i zawodowej umożliwiają dekompozycję prognoz według województw, klastrów powiatów oraz średnich grup zawodów (które mogą być agregowane do poziomu dużych i wielkich grup zawodów i w tych przekrojach wizualizowane w narzędziu prognostycznym).

Moduł Internetowych Ofert Pracy

Moduł internetowych ofert pracy w SPPRP prezentuje dane z Systemu Internetowych Ofert Pracy (SIOP), który jest zasilany danymi przez Instytut Pracy i Spraw Socjalnych. Dane pochodzą z treści ofert pracy umieszczanych na następujących portalach: pracuj.pl, praca.pl, gratka.pl, olx.pl i careerjet.pl. Informacje o ogłoszeniach zbierane są w sposób automatyczny przy wykorzystaniu robota internetowego (*web crawler*). Robot ma wbudowane podstawowe mechanizmy kolejkowania oraz ponownego łączenia ze stroną w przypadku niepowodzenia, a także mechanizm deduplikacji, który nie dopuszcza, już na etapie pobierania informacji o wakatach, do wielokrotnego uwzględniania w dalszych analizach takich samych ofert pracy, ale zamieszczanych w różnych źródłach. Gromadzone przez robota informacje są zapisywane w „surowej” bazie danych, a następnie rekodowane przy wykorzystaniu słowników zdefiniowanych przez ekspertów SIOP, a także innych baz danych (np. TERYT, Panorama Firm) – pozwala to na wygenerowanie określonej struktury informacji o każdej ofercie.

W wyniku rekodowania powstaje baza danych przetworzonych, która stanowi punkt wyjścia do analiz ofert w wybranych przekrojach.

W SIOP możliwe jest automatyczne kodowanie treści ofert pracy i przypisanie ich do (Arendt, Kukulak-Dolata, 2019):

- zawodu – zgodnie z klasyfikacją zawodów i specjalności (KZiS) na potrzeby rynku pracy na poziomie kodów sześciocyfrowych z możliwością agregacji do średnich, dużych i wielkich grup zawodów;
- lokalizacji geograficznej – przy wykorzystaniu bazy TERYT (województwo, powiat, gmina);
- kompetencji – zgodnie z klasyfikacją stosowaną w Bilansie Kapitału Ludzkiego;
- branży – zgodnie z klasyfikacją PKD na poziomie sekcji.

Taki układ kategorii zapewnia spójność między SIOP a modulem prognoz popytu na pracę w systemie prognostyczno-informacyjnym polskiego rynku pracy.

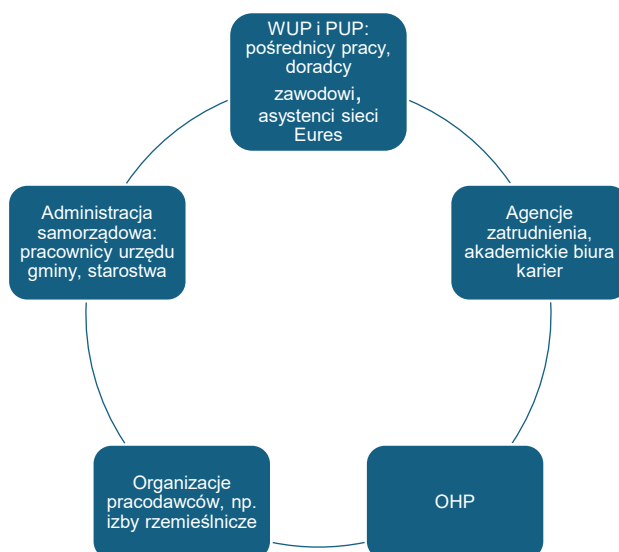
1.2. Barometr zawodów

Geneza Barometru zawodów

Barometr zawodów to jednoroczna prognoza zapotrzebowania na pracowników w wybranych zawodach. Geneza tego narzędzia sięga lat 90. XX wieku, kiedy w Szwecji – w ramach systemu prognozowania rynku pracy – opracowano metodologię, a następnie ją wdrożono. Z doświadczeń szwedzkich skorzystały również publiczne służby zatrudnienia w Finlandii, które początkowo metodologię zaimplementowały do prognoz w południowo-zachodniej części kraju, a następnie ją upowszechniły na terenie całego kraju. W 2009 roku w ramach wizyty studyjnej w Turku (Finlandia) z metodologią Barometru zawodów zapoznali się pracownicy Wojewódzkiego Urzędu Pracy w Krakowie. Realizując projekt „Małopolskie Obserwatorium Rynku Pracy i Edukacji”, przeprowadzili pilotaż Barometru w sześciu powiatach województwa małopolskiego. Pozytywne efekty pilotażu na wybranych lokalnych rynkach pracy wpłynęły na decyzję o upowszechnieniu narzędzia na terenie całego województwa małopolskiego. Narzędzie to było pozytywnie oceniane pod kątem prognozowania zapotrzebowania na pracowników w przekroju zawodów w Małopolsce. Pochlebne opinie na jego temat (Baron-Polańczyk, Klementowska, 2017; Barometr zawodów, 2024) skutkowały w 2015 roku podjęciem przez Ministerstwo Pracy i Polityki Społecznej decyzji o przeprowadzeniu badań w ramach Barometru zawodów na terytorium całego kraju. Od 2020 roku Barometr zawodów oraz Monitoring zawodów deficytowych i nadwyżkowych realizowane są jako jedno badanie pn. Barometr zawodów.

Koordynatorem badania w ramach Barometru zawodów na poziomie kraju jest Wojewódzki Urząd Pracy w Krakowie. Natomiast na poziomie wojewódzkim badania w

ramach Barometru koordynują wojewódzkie urzędy pracy, a na poziomie powiatowym powiatowe urzędy pracy.



Rysunek 1.2. Uczestnicy panelu ekspertów

Źródło: opracowanie własne na podstawie Barometr zawodów, b.r.

Barometr zawodów jest badaniem jakościowym opartym na panelach eksperckich, w których uczestniczą pracownicy powiatowych urzędów pracy, prywatnych agencji zatrudnienia oraz innych instytucji zorientowanych w sytuacji na lokalnym rynku pracy. W jednym badaniu panelowym jest od 4 do 10 ekspertów. Reprezentują oni publiczne służby zatrudnienia, agencje zatrudnienia, ochotnicze hufce pracy, organizacje pracodawców czy inne instytucje, których pracownicy mają wiedzę na temat aktualnych problemów rynku pracy i planowanych inwestycji (np. pracownicy jednostek zarządzających specjalnymi strefami ekonomicznymi, urzędów miast czy starostw powiatowych). Panele organizowane są dla każdego lokalnego, powiatowego rynku pracy. Panel ekspercki trwa do trzech godzin i realizowany jest w ramach jednego spotkania.

Funkcjonalność Barometru zawodów

Barometr zawodów ma dostarczyć informacji o sytuacji na rynku pracy w kolejnym roku kalendarzowym. W ramach dyskusji panelowej eksperci starają się ustalić:

- jak będzie zmieniało się zapotrzebowanie na pracowników w danym zawodzie,
- czy popyt będzie się zwiększać, zmniejszać, a może pozostanie na tym samym poziomie;
- jaka będzie się kształtować relacja między podażą a popytem na pracę w danym zawodzie;
- czy wystąpi deficyt poszukujących pracy, czy ich nadwyżka, a może popyt i podaż będą w stanie równowagi.

Po przeprowadzeniu dyskusji panelowej w każdym z powiatów generowane są prognozy dla województw oraz kraju. Powstają one w wyniku agregacji zebranych informacji w ramach poszczególnych paneli powiatowych.

Wyniki Barometru są dostępne na stronie www.barometrzwodow.pl w zakładce *Prognozy*. Mają one formę zestawień tabelarycznych i można je wygenerować dla wybranego powiatu, województwa czy kraju. Istnieje również możliwość porównania wyników od 2016 roku.

Wyniki Barometru zawodów mogą być wykorzystane do:

- przeprowadzania analiz krajowego, regionalnego, lokalnego rynku pracy w przekroju zawodów;
- planowania ścieżki kariery zawodowej i rozwoju zawodowego;
- planowania szkoleń na wybranych rynkach pracy;
- poszukiwania pracy w przekroju wybranych grup zawodów.

Metodologia badania i rodzaje danych

Jak już wspomniano, Barometr zawodów jest badaniem jakościowym opartym na panelu ekspertów. Panele odbywają się na przełomie III i IV kwartału roku poprzedzającego rok, dla którego jest przygotowywana prognoza zapotrzebowania na zawody. Kluczową daną w tym badaniu jest zawód. Na potrzeby opisywanego badania opracowano listę zawodów opartą na Klasyfikacji Zawodów i Specjalności (KZiS) na potrzeby rynku pracy. Nazwy zawodów są tak dobrane, aby w największym stopniu odpowiadały nomenklaturze stosowanej przez pracodawców i potencjalnych pracowników. Na przykład pozycja z barometru zawodów „cieśle i stolarze budowlani” zawiera w sobie

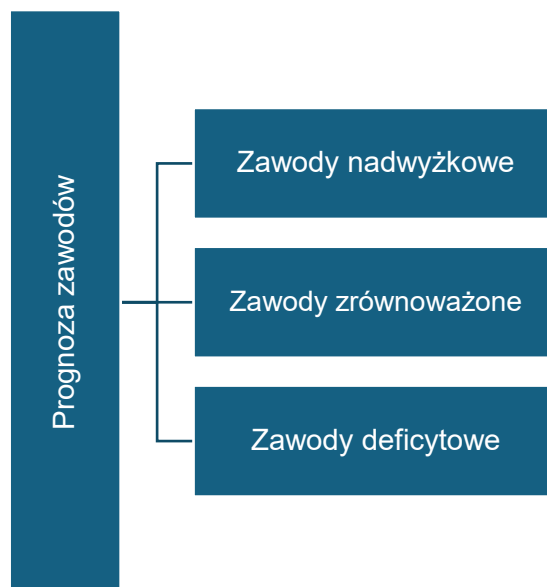
następujące zawody z KZiS: 711501 – cieśla, 711502 – cieśla szalunkowy, 711503 – stolarz budowlany, 711590 – pozostali cieśle i stolarze budowlani. Poziom agregacji zawodów w Barometrze jest zbliżony do średnich grup zawodów według oficjalnej klasyfikacji KZiS (Pater, Cherniaiev, 2023, s. 27). Listę w edycji badania z 2024 roku tworzyło 168 zawodów. Lista zawodów jest aktualizowana raz w roku, a zmiany są ograniczone do minimum w celu zachowania porównywalności prognoz z kolejnych lat. Podstawą do aktualizacji listy są uwagi zgłoszone przez ekspertów uczestniczących w badaniu, a także wprowadzone zmiany w KZiS oraz zmiany w klasyfikacji zawodów szkolnictwa branżowego. Pełna lista zawodów z poszczególnych edycji badania jest dostępna na stronie Barometru zawodów w zakładce *Lista zawodów*. Na stronie opisywanego narzędzia dostępna jest też wyszukiwarka, która umożliwia wyszukiwanie zawodów po nazwach stosowanych w Barometrze, a także po nazwach zawodów w KZiS.

W metodologii badania stwierdza się, że eksperci oceniają tylko zawody, jakie występują na lokalnym rynku pracy, oraz te, o których posiadają fachową wiedzę (Barometr zawodów, 2024, s. 7). Jeśli nie dysponują wiedzą o sytuacji w danym zawodzie, pomijają go w analizach/dyskusjach, dlatego lista zawodów prognozowanych dla powiatu może być krótsza od maksymalnej.

Eksperti korzystają z zasobów statystyki publicznej. Sięgają po dane dotyczące liczby zarejestrowanych bezrobotnych w powiatowych urzędach pracy, liczby ofert pracy zgłoszonych do urzędów pracy i występujących w Centralnej Bazie Ofert Pracy, liczbie absolwentów szkolnictwa branżowego, liczbie cudzoziemców podejmujących legalną pracę. Wszystkie te dane analizowane są w przekroju zawodów występujących na danym rynku pracy.

Cennymi źródłami danych są doświadczenie i wiedza ekspertów. Pozwalają one na uwzględnienie w analizach i dyskusjach problemów dotyczących sezonowości w określonych segmentach rynku pracy, rotacji pracowników, motywacji do podejmowania pracy czy deficytów umiejętności w poszczególnych zawodach. Dane te istotnie uzupełniają informacje pochodzące ze statystyki publicznej.

W wyniku przeprowadzonej dyskusji tworzona jest lista zawodów deficytowych, nadwyżkowych, zrównoważonych.



Rysunek 1.3. Elementy prognozy zawodów

Źródło: opracowanie własne.

Do zawodów nadwyżkowych zalicza się te, w których znalezienie pracy może okazać się trudne ze względu na niskie zapotrzebowanie i/lub nadmierną liczbę kandydatów do pracy spełniających wymagania pracodawców.

Zawody zrównoważone to zawody, w których liczba ofert pracy będzie zbliżona do liczby osób zdolnych do podjęcia w nich zatrudnienia.

Zawody deficytowe to zawody, w których zapotrzebowanie na pracowników jest wyższe od dostępnej podaży pracy.

Po przeprowadzeniu paneli w każdym z powiatów generowane są prognozy zawodów dla województw, kraju. Powstają one poprzez agregację danych zebranych w ramach poszczególnych paneli powiatowych. W prognozach krajowych uwzględniane są wszystkie zawody, natomiast w prognozach dla województw ocenia się te, które były oceniane w przynajmniej połowie powiatów. O sposobie zaszeregowania decyduje algorytm utworzony na potrzeby badania. Ostatecznie generowane są prognozy roczne dla powiatów, województw i kraju.

1.3. Blender danych

Blender danych to narzędzie służące do monitorowania sytuacji na rynku pracy. Zostało ono wypracowane dla województwa podkarpackiego w latach 2021–2022 przez zespół ekspertów powołanych w Wojewódzkim Urzędzie Pracy w Rzeszowie w partnerstwie z Politechniką Rzeszowską im. Ignacego Łukasiewicza. Narzędzie Blender

danych sfinansowano ze środków Funduszu Pracy w ramach projektu pilotażowego (zgodnie z art. 2 ust. 1 pkt 27c Ustawy z dnia 20 kwietnia 2004 r. o promocji zatrudnienia i instytucjach rynku pracy – tekst jedn. Dz.U. z 2022 r., poz. 690 ze zm.).

Funkcjonalność narzędzia/systemu

Główną funkcją narzędzia Blender danych to monitorowanie zapotrzebowania na zawody na rynku pracy na podstawie publicznie dostępnych danych obrazujących tę sferę i analizy zależności pomiędzy nimi. Pierwotnie zadaniem narzędzia było uporządkowanie informacji na temat zapotrzebowania na pracę, pochodzących z wielu rozproszonych źródeł danych. Obecnie pozyskane dane są wykorzystywane do opracowania trzech rankingów:

- atrakcyjności ofert – dokonywana jest ocena jakości oferowanych miejsc pracy według zawodów, m.in. w przekroju wysokości zarobków i warunków zatrudnienia;
- dostępności miejsc pracy (ofert) – pozwala to na ocenę popytu na pracowników według zawodów;
- dostępności zasobów pracy według zawodów.

Ocena dostępności pracowników, ofert pracy i atrakcyjności miejsc pracy dokonywana jest na podstawie wybranych grup wskaźników (rysunek 1.4). Wskaźniki te przygotowywane są dla poszczególnych rocznych okresów obserwacji, o czym zostanie jeszcze w raporcie wspomniane. Zasady budowy rankingu są szczegółowo opisane w *Metodyce Blendera Danych* (Blender Danych, b.r., *Metodyka...*).

Użyteczność narzędzia służącego do monitorowania sytuacji na rynku pracy jest ograniczona w przekroju przestrzennym do jednego regionu, tj. województwa podkarpackiego. Istnieje możliwość analizowania, monitorowania rynku pracy w przekroju powiatów lub dowolnie dobranych grup powiatów województwa podkarpackiego.

Źródła danych

Charakteryzowane narzędzie bazuje na rozproszonych źródłach informacji publicznej i internetowych ofertach pracy.



Rysunek 1.4. Źródła pozyskiwanych informacji do systemu Blender danych

Źródło opracowanie własne.

Dane w większości przypadków pochodzą ze zbiorów statystyki publicznej takich instytucji jak Główny Urząd Statystyczny, Zakład Ubezpieczeń Społecznych, powiatowe urzędy pracy, ministerstwa właściwe do spraw edukacji czy szkolnictwa wyższego. W tych dwóch ostatnich przypadkach istotne są dane z Systemu Informacji Oświatowej (SIO) i z systemu POLON. Sięgnięcie do wymienionych baz determinuje zakres danych, jakimi te instytucje dysponują, i stopień ich szczegółowości. Wszystkie pozyskane informacje są zanonimizowane – oznacza to, że są prezentowane w formie zestawień zbiorczych bez możliwości odniesienia ich do konkretnych osób fizycznych. Dodatkowym źródłem informacji wykorzystywanym w opisywanym narzędziu są dane o ofertach pracy pozyskiwanych z różnych portali dotyczących pracy.

Rodzaje danych

Zakres i charakter danych gromadzonych w ramach narzędzia Blender danych są determinowane konstrukcją wskaźników, na podstawie których tworzone są rankingi w trzech wymienionych przekrojach tematycznych, tj. atrakcyjności ofert, dostępności ofert i dostępności zasobów pracy. Wskaźniki wykorzystane do obliczania tych rankingów wraz z ich definicjami są wymienione w tabeli 1.1.

Wskaźniki występujące w narzędziu Blender danych są opracowywane dla zawodów. Do tego celu wykorzystana jest Klasyfikacja Zawodów i Specjalności (KZiS) (zgodnie z Rozporządzeniem 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 – tekst jedn. Dz.U. z 2018 r., poz. 227 ze zm.). Natomiast w przypadku danych o liczbie studentów i absolwentów szkół wyższych według kierunków

kształcenia oraz ofert pracy publikowanych w internecie konieczne było w części przypadków ich autorskie przypisanie do ww. klasyfikacji (Blender Danych, b.r., *Metodyka...*).

Ze względu na dużą liczbę grup zawodów w KZiS (obejmującej ok. 2,5 tys. zawodów) na potrzeby systemu Blender danych opracowano listę 218 zawodów, które są agregacją zawodów wynikających z KZiS. Agregacji dokonano na podstawie opisu zakresu merytorycznego zadań zawodowych (według tzw. opisu zawodu). Lista zawodów podlegających analizie w systemie Blender danych ze wskazaniem zawierających się w nich zawodów wynikających z KZiS dostępna jest w *Metodyce Blendera Danych* (Blender Danych, b.r., *Metodyka...*).

Tabela 1.1. Dane/wskaźniki wykorzystane w latach 2021–2023 do tworzenia rankingów zawodów

Lp.	Rodzaj wskaźnika	Objaśnienie wskaźnika
Atrakcyjność oferty pracy		
1	Średnie miesięczne wynagrodzenie z pojedynczej umowy w zawodzie w roku	Dane pochodzą z ZUS. Wskaźnik oznacza średnią wartość podstawy wymiaru składki na ubezpieczenia emerytalno-rentowe (tzw. wynagrodzenie brutto) z uwzględnieniem: - kodu wykonywanego zawodu (wg Klasyfikacji Zawodów i Specjalności – KZiS); - powiatu; - wymiaru czasu pracy, przy czym do obliczenia wartości wskaźnika użyto danych w przeliczeniu na pełny etat; - wymiaru miesięcznego wynagrodzenia (wartość ujęta w rankingu jest średnią ważoną danych miesięcznych).
2	Odsetek umów o pracę wśród umów dla pracujących w zawodzie na koniec roku	Dane pochodzą z systemu ZUS i dotyczą umowy o pracę na podstawie wskazanego przez pracodawcę oznaczenia kodu ubezpieczenia, który informuje o typie podpisanej umowy i kodzie zawodu. Od 16 maja 2021 roku pracodawca ma obowiązek wskazywania kodu wykonywanego zawodu w ramach deklaracji zgłoszenia do ubezpieczenia ZUS ZUA, w tym również podczas zgłaszania zmiany danych osoby ubezpieczonej.
3	Odsetek umów trwających powyżej dwóch lat na koniec roku	Dane pochodzą z systemu ZUS, a okres zatrudnienia obliczono na podstawie wskazanej przez pracodawcę daty powstania obowiązku ubezpieczenia. Odsetek dotyczy tylko tych umów, dla których wskazano poprawnie kod zawodu.
Dostępność oferty pracy		
4	Liczba ofert pracy zgłoszonych do PUP oraz opublikowanych w internecie w roku	Dane dotyczą liczby ofert pracy zgłoszonych do powiatowych urzędów pracy, pochodzą z

Lp.	Rodzaj wskaźnika	Objaśnienie wskaźnika
		danych sprawozdawczych tych instytucji. Oferty są przyporządkowane do zawodów według KZiS. Dane obejmują również informacje z internetu i w tym przypadku wykorzystane są oferty z portalu rekrutacyjnego pracuj.pl.
5	Liczba osób o danym zawodzie wyłączonych z rejestru bezrobotnych z powodu podjęcia pracy niesubsydiowanej w roku	Dane dotyczą osób wyłączonych w ciągu roku z rejestru bezrobotnych w danym urzędzie pracy, podejmujących tzw. pracę niesubsydiowaną.
6	Liczba osób zgłoszonych przez pracodawców do ubezpieczenia społecznego (nowo zatrudnionych) w roku	Wartość wskazuje liczbę umów zawartych przez pracodawców i zgłoszonych do ZUS.
7	Liczba osób wyrejestrowanych przez pracodawców z ubezpieczenia społecznego (rozwiązanych umów) w roku	Wskaźnik ten dotyczy liczby wyrejestrowanych osób z ZUS.
Dostępność zasobów pracy		
8	Liczba studentów uczelni wyższych wg kierunków kształcenia w roku akademickim (podział wartości wojewódzkiej proporcjonalnie do liczby mieszkańców w wieku aktywności zawodowej)	Dane pochodzą z systemu POLON i dostarczane są przez ministerstwo, któremu podlegają szkoły wyższe. Uwzględnia się liczbę studentów wg stanu na listopad danego roku akademickiego.
9	Liczba absolwentów uczelni wyższych wg kierunków kształcenia w roku akademickim (podział wartości wojewódzkiej proporcjonalnie do liczby mieszkańców w wieku aktywności zawodowej) oraz absolwentów szkół ponadpodstawowych wg nauczanych zawodów w roku szkolnym	Informacje o liczbie absolwentów szkół wyższych pochodzą z systemu POLON, a o liczbie absolwentów szkół ponadpodstawowych z Systemu Informacji Oświatowej.
10	Liczba bezrobotnych na koniec roku	Dane dotyczące liczby osób zarejestrowanych w PUP jako osoby bezrobotne pochodzą z danych sprawozdawczych.
11	Odsetek osób bezrobotnych długotrwale na koniec danego roku	Dane pochodzą z PUP. Wskaźnik ten jest relacją liczby osób długotrwale bezrobotnych do ogólnej liczby osób bezrobotnych na 31 grudnia danego roku.
12	Liczba umów dla pracowników w danym zawodzie na koniec roku	Dane dotyczą liczby pracowników zgłoszonych do ubezpieczenia w ZUS.
13	Odsetek umów zawartych z osobami o obcym obywatelstwie wśród umów dla pracujących w zawodzie na koniec roku*	Dane pochodzą z systemu ZUS. Informują one o obywatelstwie osoby ubezpieczonej. Odsetek obejmuje tylko te osoby i umowy, wobec których pracodawca wskazał kod wykonywanego zawodu i kod ten został wpisany poprawnie.

* Do 11 maja 2023 roku wskaźnik był publikowany pod nazwą „Odsetek osób o obcym obywatelstwie wśród pracujących w zawodzie na koniec roku kalendarzowego”.

Źródło: opracowanie własne na podstawie plików zawartych na stronie Blender Danych (b.r.): *Wskaźniki użyte do obliczenia rankingów za rok 2021_popr. 11.05.2023*; *Wskaźniki użyte do obliczenia rankingów za rok 2022*.

Wskaźniki wykorzystane do ustalenia rankingów zawodów dla lat 2021, 2022 i 2023 są takie same. Poszczególnym wskaźnikom przyporządkowano określone wagi².

² Wagi przypisane wskaźnikom w ramach poszczególnych rankingów są dostępne w dokumentach *Wskaźniki użyte do obliczenia rankingów za rok 2021_popr. 11.05.2023.pdf* i *Wskaźniki użyte do obliczenia rankingów za rok 2022* (Blender Danych, b.r.).

Każdy zawód może być analizowany pod kątem atrakcyjności i dostępności. W przypadku dostępności uwzględnia się aktualny popyt i aktualną podaż pracy.

Stopień atrakcyjności ofert jest mierzony za pomocą trzech wskaźników. Pierwszy to średnie miesięczne wynagrodzenie z pojedynczej umowy w zawodzie w roku. Wskaźnik ten dotyczy umów zawartych przez pracodawców i zgłoszonych do ZUS, co oznacza, że w przypadku posiadania przez osobę fizyczną kilku umów – np. umowy o pracę i umowy-zlecenia – jej dane uwzględniane są w zestawieniu kilkakrotnie, a wartość liczbowa wskaźnika oznacza wynagrodzenie z pojedynczej umowy. Ponadto należy podkreślić, iż miesięczna wartość wynagrodzenia oznacza płatność faktycznie należną i wypłaconą. Oznacza to, że w niektórych przypadkach wynagrodzenie może być pomniejszone z tytułu urlopu bezpłatnego czy świadczenia chorobowego wypłacanego przez ZUS i/lub powiększane np. o wartość trzynastej pensji czy premii kwartalnych. Drugi wskaźnik to odsetek umów o pracę wśród umów dla pracujących w zawodzie na koniec roku. Uznano ten wskaźnik za stymulantę dla obliczenia rankingu, co oznacza, że im większy odsetek wśród zawartych umów stanowią umowy o pracę, tym zawód oceniany jest jako bardziej atrakcyjny. Biorąc jednak pod uwagę rozwój rynku pracy i coraz większą powszechność stosowania elastycznych umów o pracę, wskaźnikowi nadano niewielką wagę. Trzeci wskaźnik informuje o odsetku umów trwających powyżej dwóch lat na koniec obserwowanego roku. Przyjęcie okresu umowy powyżej dwóch lat uznano z jednej strony za przejaw zadowolenia pracowników z warunków pracy (niechęć do zmiany zatrudnienia), z drugiej za wskaźnik bezpieczeństwa zatrudnienia. Dlatego przyjęto go jako stymulantę dla obliczenia rankingu, co oznacza, że im większy odsetek wśród obowiązujących umów stanowią długotrwałe umowy, tym zawód oceniany jest jako bardziej atrakcyjny.

Stopień dostępności ofert monitorowany jest poprzez cztery wskaźniki. Po pierwsze, uwzględnia się dla danego zawodu liczbę ofert pracy zgłoszonych do PUP oraz tych opublikowanych w internecie w roku. W przypadku PUP uwzględniane są oferty umieszczane w Centralnej Bazie Ofert Pracy, które są zapisywane według zawodów wynikających z KZiS. Na potrzeby systemu Blender danych są one agregowane do grup zawodów przyjętych w metodyce obliczania rankingów (patrz Blender Danych (b.r.), *Metodyka...*).

Dane o liczbie ofert pracy publikowanych w internecie dotyczą ofert umieszczonych na stronie portalu rekrutacyjnego www.pracuj.pl. Portal ten jest w Polsce uznawany za wiodący w zakresie świadczonych usług rekrutacyjnych. Według danych z

www.similarweb.com portal znalazł się na pierwszym miejscu w rankingu najpopularniejszych stron internetowych w kategorii „Praca i zatrudnienie” w Polsce w 2022 roku. Oferty pracy gromadzone są w trybie zautomatyzowanym za pomocą autorskiego narzędzia bazującego na technologii Web Scrapingu. Proces gromadzenia ofert odbywa się z tygodniową częstotliwością. W powstałych zestawieniach uwzględnia się oferty nowo opublikowane. Często oferty pracy umieszczane na portalu nie zawierają nazw zawodów. Na potrzeby Blendera danych zawody przypisywano za pomocą autorskiego narzędzia sztucznej inteligencji, opartego na modelu językowym HerBERT. Narzędzie na podstawie tytułu oferty oraz jej treści przypisuje najbardziej prawdopodobny kod zawodu według KZiS. Następnie jest on przyporządkowywany do grupy zawodów przyjętych w metodyce obliczania rankingów (patrz Blender Danych (b.r.), *Metodyka...*, b.r.).

Drugim wskaźnikiem w obszarze atrakcyjności jest liczba osób w danym zawodzie wyłączonych z rejestru bezrobotnych z powodu podjęcia pracy niesubsydiowanej w roku. Dane pochodzą z Systemu Informatycznego Rynku Pracy i Usług Społecznych SY-RIUSZ, będącego w dyspozycji publicznych służb zatrudnienia. W konstrukcji wskaźnika uwzględnia się osoby wyłączone z rejestru bezrobotnych z powodu podjęcia pracy niesubsydiowanej. W przypadku kilkakrotnego w ciągu roku przejścia procesu rejestracji w powiatowym urzędzie pracy oraz wyrejestrowania z powodu podjęcia pracy dana osoba ujmowana jest w wartości wskaźnika kilkakrotnie. Kod zawodu osób bezrobotnych ujętych w zestawieniu pochodzi z etapu rejestracji i oznacza zawód ostatnio wykonywany (lub wyuczony, jeżeli dana osoba nie była zatrudniona przed rejestracją w powiatowym urzędzie pracy).

Kolejny wskaźnik to liczba osób zgłoszonych w ciągu roku przez pracodawców do ubezpieczenia społecznego. Dotyczy on osób nowo zatrudnionych i informuje o liczbie umów zawartych przez pracodawców i zgłoszonych do ZUS. Należy dodać, iż w przypadku, kiedy pracownik ma kilka umów, np. umowę o pracę i umowę-zlecenia czy umowę o dzieło, to jest uwzględniany w zestawieniu kilkakrotnie. Często zdarza się, że w deklaracjach zgłaszanych przez pracodawców do ZUS błędnie podawane są kody zawodu, co powoduje wyłączenie takiego zgłoszenia z danych wykorzystywanych w opisywanym badaniu.

Ostatnim wskaźnikiem przydatnym do oceny atrakcyjności ofert jest liczba osób wyrejestrowanych przez pracodawców z ubezpieczenia społecznego. Wskaźnik ten informuje o liczbie umów rozwiązanych przez pracodawców i zgłoszonych do ZUS, co

stanowi podstawę do wyrejestrowań z ubezpieczenia społecznego. W formularzu wyrejestrowania pracodawca nie wskazuje kodu zawodu wykonywanego przez danego pracownika, uwzględnia się zawód wskazany jako wykonywany na etapie zgłaszania do ubezpieczenia. Wskaźnik interpretowany jest w kontekście likwidowanych miejsc pracy, a tym samym przyjmowany jest jako destymulanta dla rankingu dostępności ofert (miejsc) pracy.

Stopień dostępności zasobów pracy monitorowany jest za pośrednictwem sześciu wskaźników.

Pierwszym wskaźnikiem jest liczba studentów uczelni wyższych według kierunków kształcenia w roku akademickim. Uczelnie wyższe w regionie Podkarpacia kształcą na kilkudziesięciu kierunkach. Kierunki studiów nie pokrywają się z nazwami zawodów, dlatego na potrzeby systemu Blender danych kierunki przypisano do zawodów występujących w KZiS, a następnie przyporządkowano je do grup zawodów przyjętych w metodyce obliczania rankingów. Należy zaznaczyć, że jest bardzo dużo zawodów, które nie są uwzględniane w kierunkach kształcenia oferowanych przez szkoły wyższe województwa podkarpackiego. Dla tych zawodów wskaźnik będzie mieć wartość zero. Wskaźnik informuje o liczbie potencjalnych pracowników na rynku i z tego powodu interpretowany jest jako stymulanta dla rankingu dostępności zasobów pracy.

Drugi wskaźnik to liczba absolwentów uczelni wyższych według kierunków kształcenia w danym roku akademickim i absolwentów szkół ponadpodstawowych według nauczanych zawodów w roku szkolnym. Dane w przypadku absolwentów szkół wyższych pochodzą z systemu POLON, a w przypadku szkół ponadpodstawowych z Systemu Informacji Oświatowej. Zawody, w których kształceni są absolwenci w szkołach ponadpodstawowych, są powiązane z tymi występującymi w KZiS. Należy jednak podkreślić, iż w wielu zawodach z KZiS nie jest w województwie podkarpackim prowadzone kształcenie na poziomie szkół ponadpodstawowych i wyższych.

Trzeci wskaźnik – liczba bezrobotnych na koniec roku – dotyczy liczby osób zarejestrowanych jako bezrobotne w powiatowych urzędach pracy według stanu na 31 grudnia. W procesie rejestracji osoba bezrobotna podaje ostatnio wykonywany zawód, a w przypadku, kiedy nie świadczyła jeszcze pracy, podaje swój zawód wyuczony. Nazwy zawodów w sprawozdawczości PUP zapisywane są według KZiS. Informacje oznaczone kodami zawodów według KZiS są agregowane do grup zawodów przyjętych w metodyce obliczania rankingów.

Odsetek osób bezrobotnych długotrwale to kolejny wskaźnik oceny dostępności zasobów pracy. Oblicza się go na podstawie danych PUP. Wskaźnik ten jest ilorazem liczby osób bezrobotnych poszukujących pracy powyżej 12 miesięcy do ogólnej liczby osób zarejestrowanych jako bezrobotne na koniec roku (stan na 31 grudnia). Dotyczy on osób, które trudno aktywizować, dlatego uznawany jest za destymulantę dla rankingu dostępności zasobów pracy.

Piąty wskaźnik to liczba umów dla pracowników w danym zawodzie na koniec roku. W konstrukcji tego wskaźnika uwzględnia się tylko te umowy, na podstawie których zostały zgłoszone przez pracodawcę do ZUS osoby podlegające ubezpieczeniu społecznemu. Uwzględniane są tylko te zgłoszenia, w których w formularzach podano właściwy, poprawnie zapisany kod zawodu zgodnie z KZiS. Liczba umów obejmuje sumę zgłoszeń według stanu na koniec roku. Wskaźnik ten odzwierciedla aktywne postawy osób na rynku pracy i interpretowany jest jako stymulanta dla rankingu dostępności zasobów pracy.

Ostatni wskaźnik to odsetek umów zawartych z osobami o obcym obywatelstwie wśród umów dla pracujących w zawodzie na koniec roku. Wskaźnik ten jest relacją liczby osób o obcym obywatelstwie w danym zawodzie do ogólnej liczby pracujących w tym zawodzie. Wartość wskaźnika informuje o trudnościach w pozyskaniu lokalnych pracowników w danym zawodzie i dlatego traktowany jest jako destymulanta dla rankingu dostępności zasobów pracy.

1.4. Prognoza zapotrzebowania na pracowników w zawodach szkolnictwa branżowego

Prognoza zapotrzebowania na pracowników w zawodach szkolnictwa branżowego jest istotna dla synchronizacji kierunków kształcenia zawodowego z potrzebami rynku pracy. Prognozy tego typu mogą być podstawą do reagowania na przyszłe zapotrzebowanie gospodarki na potencjał kwalifikacyjny, którego wytworzenie wymaga czasu. Z tego względu zaleca się przygotowanie prognoz dla okresu 3–5-letniego. Oprzyrządowanie do prognozowania zapotrzebowania na kwalifikacje i umiejętności w zawodach szkolnictwa branżowego zostało wypracowane przez Instytut Badań Edukacyjnych.

Prognoza jest przygotowywana corocznie przez Ministerstwo właściwe ds. edukacji, po uzyskaniu od Instytutu Badań Edukacyjnych danych będących wynikiem wykorzystania narzędzi badawczych oraz po zasięgnięciu opinii sektorowych rad ds.

kompetencji i Rady Programowej ds. Kompetencji, a także ministrów właściwych dla zawodów szkolnictwa branżowego (Niesler, Pater, 2021).

Wyniki prognozy są od 2019 roku publikowane przez właściwe ministerstwo ds. edukacji w formie obwieszczenia i zawierają informacje o zapotrzebowaniu na pracowników w zawodach szkolnictwa branżowego na rynkach pracy: krajowym i wojewódzkich.

Funkcjonalność narzędzia

Prognoza jest wykorzystywana do planowania edukacji zawodowej. Należy podkreślić, iż dotyczy przede wszystkim zawodów związanych z tzw. szkolnictwem branżowym, które są określone w Rozporządzeniu Ministra Edukacji Narodowej z dnia 15 lutego 2019 r. w sprawie ogólnych celów i zadań kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego oraz klasyfikacji zawodów szkolnictwa branżowego (Dz.U. z 2019 r. poz. 316). Stanowi wsparcie dla wojewódzkich rad rynku pracy w opiniowaniu wniosków dotyczących kształcenia w danym zawodzie oraz w corocznym określaniu i ogłaszaniu wykazu zawodów, w przypadku których można uzyskać refundację kosztów za przygotowanie zawodowe młodocianych pracowników. Jest również wykorzystana przy podziale części subwencji oświatowej pomiędzy poszczególne jednostki samorządu terytorialnego na następny rok kalendarzowy (Niesler, Pater, 2021).

Informacje zawarte w prognozie powinny stanowić odpowiedź na następujące pytania (Niesler, Pater, 2021):

- Jakie są trendy w zapotrzebowaniu na pracę?
- Na przedstawicieli których branż i zawodów wzrośnie zapotrzebowanie w perspektywie kilkuletniej?
- Które branże i zawody są perspektywiczne z punktu widzenia strategii rozwoju kraju i regionów?
- Które zawody będą najbardziej pożądane w perspektywie kilkuletniej w poszczególnych regionach?
- Jakie kierunki kształcenia powinny być realizowane?
- Rozwój których kwalifikacji i umiejętności należy wspierać na poziomie ogólnokrajowym i regionalnym?

Opisywane narzędzie pozwoli zatem na dokonanie następujących ocen sytuacji na rynku pracy (Mikiewicz, Niesler, Pater, 2023):

- oceny wielkości zapotrzebowania na pracowników jako kryterium wyjściowego do dalszej analizy;
- oceny dynamiki zmian zapotrzebowania na pracowników w danym zawodzie – w celu przewidzenia zapotrzebowania w perspektywie 3–5 lat; trendy rozwojowe, fundamentalne tendencje, a nie fluktuacje;
- oceny relacji przewidywanej liczby wakatów do liczby przyszłych absolwentów edukacji branżowej, obrazującej, w jakim stopniu edukacja branżowa będzie zaspokajać pojawiające się zapotrzebowanie na pracowników, a także wskazującej potrzebę informowania o sytuacji na rynku pracy kandydatów na uczniów (w celu zachęcenia ich do wzięcia udziału w naborze) oraz dyrektorów szkół (aby otwierali odpowiednie kierunki kształcenia zawodowego);
- oceny wagi branży i zawodu dla rozwoju gospodarki, a więc możliwości wspierania przez dany zawód specjalizacji kraju/regionu i tym samym rozwoju zrównoważonego;
- oceny potrzeb kształcenia w zakresie technologii niezbędnych do nauki; niektóre zawody wymagają kosztownego sprzętu (środków trwałych) do osiągnięcia odpowiedniego poziomu kształcenia, inne mają pod tym względem mniejsze potrzeby;
- oceny jakościowej zawodów pod względem kształconych kwalifikacji i zwrócenia uwagi na potrzeby przedsiębiorstw i społeczeństwa odnośnie do popytu na umiejętności.

Metodyka prognozowania

Prognoza dla zawodów szkolnictwa branżowego oparta jest na szerokim badaniu czynników determinujących kształtowanie się popytu i podaży pracy w perspektywie długofalowej.

Obserwacją objętych jest pięć obszarów tematycznych:

- demografia,
- edukacja,
- gospodarka,
- rynek pracy,
- strategiczne kierunki rozwoju kraju, województw/regionów.

Zdiagnozowanie uwarunkowań popytowo-podażowych kształcenia zawodowego wymaga przeprowadzenia badań o charakterze ilościowym i jakościowym. Do

opracowania prognozy zapotrzebowania na zwody branżowe wykorzystuje się wiele informacji pierwotnych i wtórnych.

Dane i ich źródła

Zdiagnozowanie przyszłego popytu na zawody branżowe wymaga współpracy z wieloma instytucjami. Współpraca ta opiera się m.in. na udostępnianiu różnych informacji, co wskazuje na rozproszenie źródeł danych niezbędnych do przygotowania prognozy. Do źródeł tych należy zaliczyć przede wszystkim:

- Instytut Badań Edukacyjnych,
- GUS – statystyka publiczna,
- powiatowe i wojewódzkie urzędy pracy,
- Zakład Ubezpieczeń Społecznych,
- System Informacji Oświatowej,
- rady sektorowe ds. kompetencji,
- rady programowe ds. kompetencji,
- ministerstwa właściwe dla zawodów branżowych,
- ministerstwo właściwe ds. pracy – Centralna Baza Ofert Pracy,
- internet – informacje o internetowych ofertach pracy,
- Kompas Inwestycji.

Informacje dostarczane przez wymienione wyżej instytucje analizowane są według zawodów. Sięgnięcie do zróżnicowanych źródeł daje możliwość identyfikacji pełnego profilu absolwenta z perspektywy potrzeb rynku pracy. Daje również sposobność do spojrzenia na mechanizmy rynkowe związane z poszukiwaniem wykwalifikowanej kadry w konkretnych branżach gospodarki. Na tej podstawie formułowane rekomendacje mogą być wzbogacone o treści wynikające z pojawienia się nowych trendów i rozwiązań w branżach czy w konkretnych zawodach.

Tabela 1.2. Przykładowe dane w przekroju ich charakteru

Lp.	Charakter danych	Rodzaj danych
1	Dane jakościowe	Rutynowość zadań zawodowych wykonywanych w ramach zawodu.
2		Czy dany zawód jest związany z krajową/regionalną inteligentną specjalizacją (strategie rozwoju)?
3		Uwzględnienie w średnio- lub długoterminowych prognozach sektorskich rad ds. kompetencji, branżowych Bilansów Kapitału Ludzkiego (BBKL) oraz trwałych deficytów w badaniu „Barometr zawodów”.
4		Prognozy zatrudnienia z projektu „System prognozowania polskiego rynku pracy”.
5		Pozycja zawodu według badania delfickiego oraz jego zmiana w stosunku do badania z poprzedniego roku.

Lp.	Charakter danych	Rodzaj danych
6	Dane ilościowe	Wyniki ekspertyz dziedzinowych i panelu ekspertów w zakresie istotnych szoków gospodarczych i branż przechodzących znaczne zmiany strukturalne.
7		Wskaźnik ujawnionych przewag komparatywnych, obliczony na podstawie wartości dodanej brutto oraz przychodów przedsiębiorstw (GUS).
8		Liczba nowo utworzonych podmiotów gospodarczych oraz liczba podmiotów nowo utworzonych do wyrejestrowanych, a także liczba podmiotów funkcjonujących w gospodarce narodowej (GUS).
9		Dane jednostkowe o inwestycjach, pochodzące z Kompas Inwestycji.
10		Liczba bezrobotnych i dynamika jej zmian w okresie ostatnich trzech lat (PUP/WUP).
11		Liczba zatrudnionych i wakatów według zawodów z badania GUS „Zapotrzebowanie rynku pracy na pracowników według zawodów”.
12		Liczba ofert pracy z Centralnej Bazy Ofert Pracy (CBOP) oraz z Internetu.
13		Liczba uczniów, w tym klasy pierwszej, oraz liczba absolwentów (System Informacji Oświatowej – SIO).
14		Odsetek absolwentów pracujących w zawodzie wyuczonym, odsetek uczniów kontynuujących – z Monitoringu Karier Absolwentów Szkół Ponadpodstawowych oraz odsetek absolwentów pracujących z Zakładu Ubezpieczeń Społecznych

Źródło: opracowanie własne na podstawie Pater, Cherniaiev, 2023.

Badanie zapotrzebowania na zawody branżowe przeprowadzane jest, jak już wspomniano, wokół pięciu dziedzin, tj. rynku pracy, demografii, edukacji, gospodarki, strategii. Strategie stanowią tło badań i wskazują na podejmowane działania wynikające z postępu technologicznego i rozwoju społeczno-gospodarczego kraju i województw. Wyznacznikiem tych działań są głównie inteligentne specjalizacje oraz krajowe i regionalne strategie.

Gospodarka oceniana jest na podstawie danych Głównego Urzędu Statystycznego (GUS) i innych źródeł. W ocenach uwzględnia się wartość dodaną brutto, przychody ze sprzedaży i liczbę przedsiębiorstw w przekroju Polskiej Klasyfikacji Działalności (wraz z nowo zarejestrowanymi i wyrejestrowanymi), a także największe przedsiębiorstwa w województwie. Dane te uzupełniane są danymi mikro na temat bieżących dużych inwestycji realizowanych w poszczególnych regionach.

Rynek pracy analizowany jest w przekroju popytu i podaży pracy. W przypadku popytu analizowane są dane ze statystyki publicznej o ofertach pracy z Centralnej Bazy Ofert Pracy (CBOP) oraz z badania GUS „Zapotrzebowanie rynku pracy na pracowników według zawodów” (formularz Z-15). Kolejnym źródłem informacji są tzw. internetowe oferty pracy. Informacje z tego źródła okazały się problematyczne w badaniu, często nie zawierają bowiem nazwy zawodu. Najbardziej zbliżony do nazwy zawodu element oferty pracy to jej tytuł, który w pewnym stopniu odzwierciedla nazwę stanowiska pracy, dla którego ogłoszono wakat. Informacja zawarta w tytule oferty nie pozwala na

bezpośrednie łączenie oferty pracy z zawodami KZiS, dlatego na potrzeby opisywanego systemu prognozowania stworzono klasyfikator oparty na polskojęzycznym modelu HerBERT2, bazującym na modelu językowym BERT. Klasyfikator na podstawie tytułu oferty oraz treści zawartej w ofercie przypisuje jej najbardziej prawdopodobny kod zawodu według KZiS (Pater, Cherniaiev, 2023). Dodatkowo w tym obszarze obserwacji popytu na pracę uwzględniane są informacje z Barometru zawodów dotyczące trwale utrzymujących się tendencji w zakresie popytu, wyniki badań sektorowych rad ds. kompetencji oraz BBKL jako źródła informacji o kierunkach rozwoju branż, a także badania własne oparte na analizie tekstów ofert pracy. Pod uwagę wzięto tendencje w polaryzacji i podziale zawodów według rutynowości wykonywanych czynności i co za tym idzie – prawdopodobieństwa zastąpienia pracowników w zawodach szkolnictwa branżowego przez sztuczną inteligencję (Mikiewicz, Niesler, Pater, 2023). W tym obszarze tematycznym bada się również relacje popytu na pracę do liczby bezrobotnych oraz uczniów i absolwentów, które pokazują skalę niedopasowań obserwowanych na rynku pracy w przekroju zawodów (Mikiewicz, Niesler, Pater, 2023).

Podaż pracy analizowana jest w kontekście uwarunkowań demograficznych i edukacyjnych. Uwzględnia się strukturę ludności i procesy migracyjne. Ponadto korzysta się z danych z Systemu Informacji Oświatowej (SIO) oraz Monitoringu Karier Absolwentów Szkół Ponadpodstawowych w celu określenia wskaźników związanych z rozwojem edukacji (absolwenci i uczniowie, w tym klas I, których liczba daje podstawy do przewidywania zasobów przyszłych absolwentów). Dodatkowo analizowane są kariery absolwentów szkolnictwa branżowego, w tym odsetek absolwentów szkół branżowych I stopnia pobierających naukę w szkołach II stopnia oraz absolwentów techników, którzy kontynuują naukę na studiach wyższych. Sięga się również po informacje o odsetku absolwentów szkół ponadpodstawowych, którzy są zatrudnieni, ze szczególnym uwzględnieniem wykonywania pracy w zawodzie. Wskaźniki edukacyjne pomagają ustalić prognozowaną liczbę potencjalnych uczestników rynku pracy z wykształceniem zawodowym w odniesieniu do liczby wakatów. Dodatkowe informacje pochodzą z urzędów pracy. Obserwowane są liczby bezrobotnych w różnych przekrojach, w tym zawodów.

Obok wymienionych wyżej wskaźników ilościowych dla procesu prognozowania istotne są charakterystyki/dane jakościowe. Są one efektem corocznie przeprowadzanych badań delfickich. Mają one na celu uzyskanie opinii ekspertów regionalnych i

sektorowych o zmianach w branżach i zawodach. Istotne są tu informacje o zmianach technologicznych w sektorach przechodzących istotne przeobrażenia strukturalne. Dopelnienie tych badań stanowią wnioski z panelu ekspertów, dotyczącego potencjalnych trwałych efektów występujących szoków gospodarczych. Dotychczas były to badania identyfikujące efekty pandemii COVID-19, czy wojny w Ukrainie oraz następujących w jej konsekwencji migracji Ukraińców dla zawodów szkolnictwa branżowego. Wyniki analiz ilościowych i jakościowych są następnie integrowane i na ich podstawie przygotowywany jest ranking zawodów szkolnictwa branżowego, będący odzwierciedleniem prognozowanego zapotrzebowania na pracowników w tych zawodach. Opracowany ranking jest przekazywany właściwemu ministerstwu ds. edukacji, które publikuje prognozę zapotrzebowania na pracowników w zawodach szkolnictwa branżowego na rynkach pracy: krajowym i wojewódzkich. Należy podkreślić, iż prognoza cechuje się dużym stopniem szczegółowości ze względu na zawody. Są w niej uwzględniane zawody oznaczone sześcioma cyframi klasyfikacji zawodów szkolnictwa branżowego. Daje ona również możliwość analizy dynamiki zmian w zawodach w celu wyodrębnienia trendów rozwojowych (wyłączając zmiany nieregularne, sezonowe i koniunkturalne) (Pater, Cherniaiev, 2023).

II. Analiza zagranicznych systemów prognozowania zapotrzebowania na pracę i podaży pracy oraz monitorowania zapotrzebowania na umiejętności i zawody

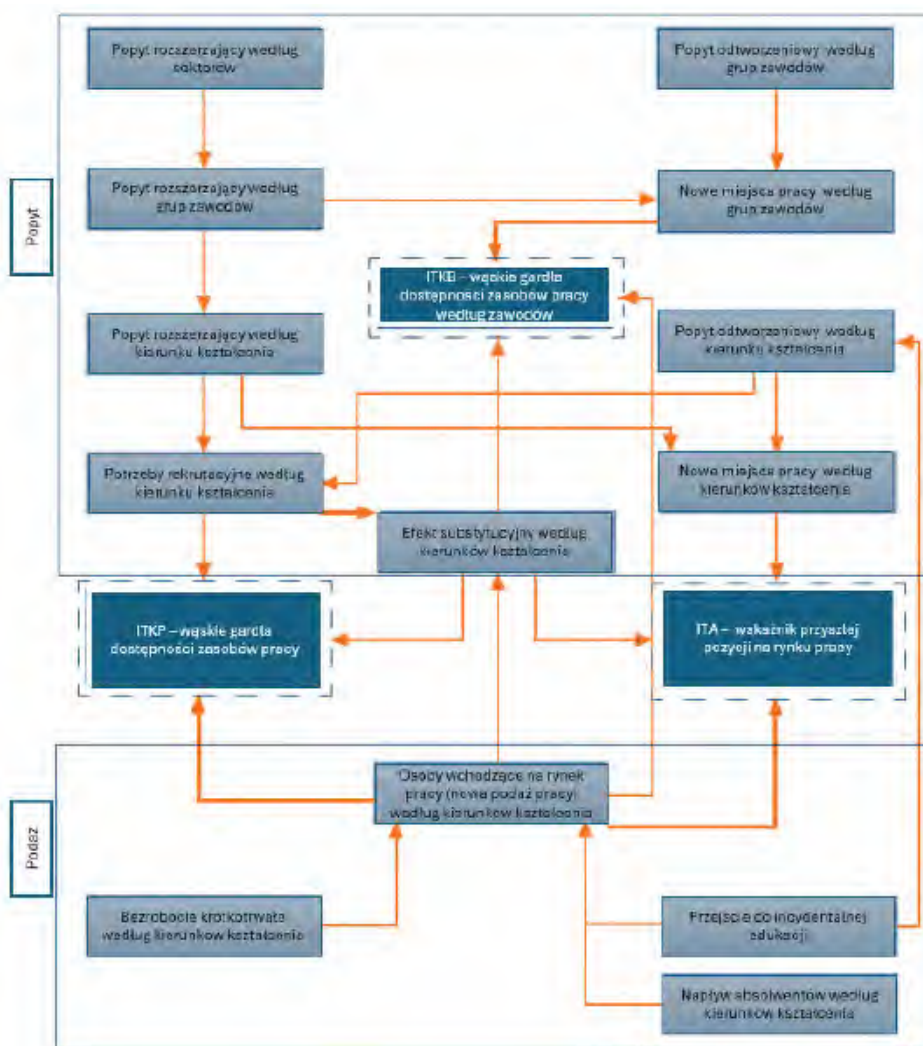
W krajach rozwiniętych systemy prognozowania rynku pracy, w tym monitorowania popytu na umiejętności, budowane są od wielu lat i charakteryzują się zróżnicowanym stopniem rozwoju. W krajach, które mają relatywnie długą historię rozwijania systemów prognostycznych na potrzeby systemów informacji o rynku pracy (*Labour Market Intelligence* – LMI), „serce” systemów prognostycznych stanowią modele ekonometryczne danej gospodarki, dostarczające bazowych danych dla prognoz. Rozwinięte systemy prognostyczne pozwalają na generowanie prognoz popytu na pracę i podaży w wybranych przekrojach – prognozy zazwyczaj dostępne są według zawodów, zgodnie z klasyfikacją zawodów obowiązującą w danym kraju. Niestety, w wielu przypadkach prognozy te nie uwzględniają wymiaru umiejętności, a jeśli uwzględniają, to w ujęciu bardzo zagregowanym (np. popyt na pracę wymagający niskich, średnich lub wysokich umiejętności). Przykładami takich rozwiązań są systemy funkcjonujące w Holandii i Niemczech. Nieco inne podejście do LMI zastosowano w Estonii, gdzie od 2015 roku rozwijany jest system prognozowania zapotrzebowania na zasoby pracy i umiejętności OSKA. Integruje on różne źródła danych (ilościowe i jakościowe) oraz różne metody badań, które wykorzystywane są do opracowania projekcji zapotrzebowania na umiejętności. Interesującym przykładem LMI jest system rozwijany przez Cedefop – Europejskie Centrum Rozwoju Kształcenia Zawodowego. Po pierwsze, jest to system obejmujący wszystkie kraje członkowskie Unii Europejskiej. Po drugie, składa się z wielu narzędzi, które są zasilane z różnych źródeł informacji o rynku pracy, starając się pokazać wiele aspektów dotyczących popytu na pracę – prognoz średnio- i krótkoterminowych oraz bieżącego monitorowania zapotrzebowania na pracowników na podstawie analizy treści internetowych ofert pracy (z uwzględnieniem wymiaru umiejętności).

2.1. Holandia

Holandia jest krajem o długiej tradycji opracowywania prognoz rynku pracy – powstają one od 1986 roku w ramach projektu „Edukacja i rynek pracy” (w skrócie POA w języku niderlandzkim) na zlecenie Ministerstwa Edukacji, Kultury i Nauki. Projekt jest prowadzony przez Centrum Badań nad Edukacją i Rynkiem Pracy (Research Centre for

Education and Labour Market – ROA) z siedzibą na Uniwersytecie w Maastricht. Głównym celem POA jest wspieranie decydentów, uczniów/studentów, pracodawców i innych interesariuszy w podejmowaniu decyzji związanych z rynkiem pracy.

Obecnie prognozy rynku pracy obejmują zarówno stronę popytową, jak i podażową. Są opracowywane co dwa lata, z horyzontem prognozowania wynoszącym 6 lat. Aby określić popyt na pracę, ROA wykorzystuje dane makroekonomiczne dotyczące przyszłego wzrostu zatrudnienia w 21 sektorach gospodarki. Dane te opierają się na szacunkach wzrostu gospodarczego opracowywanych przez Centralne Biuro Planowania (CPB) i dostarczają informacji o liczbie pracowników i miejsc pracy, a także o wartości dodanej i inwestycjach kapitałowych według sektorów. Przy prognozowaniu popytu na pracę bierze się pod uwagę nie tylko popyt na pracowników wynikający z tworzenia nowych miejsc pracy, ale także popyt odtworzeniowy i substytucyjny. Prognoza podaży pracy obejmuje przyszłe napływy siły roboczej, w tym absolwentów różnych form edukacji, osoby bezrobotne krótkotrwale i osoby bezrobotne z powodu frykcji na rynku pracy (bezrobocie frykcyjne). Prognozy dotyczące liczby osób przedwcześnie kończących naukę opierają się na prognozach Ministerstwa Edukacji, Kultury i Nauki Holandii. Modelowanie bazuje przede wszystkim na historycznych zmianach w zatrudnieniu według sektorów gospodarki, zawodów i kierunków studiów – najnowsza prognoza rynku pracy na lata 2023–2028 wykorzystuje dane z lat 1996–2022. Prognozy rynku pracy wyznaczane są łącznie dla 114 grup zawodowych, 41 segmentów zawodowych (ROA stosuje własną klasyfikację zawodową opartą na klasyfikacji ISCO) i 108 kierunków studiów (Bakens i in., 2021).



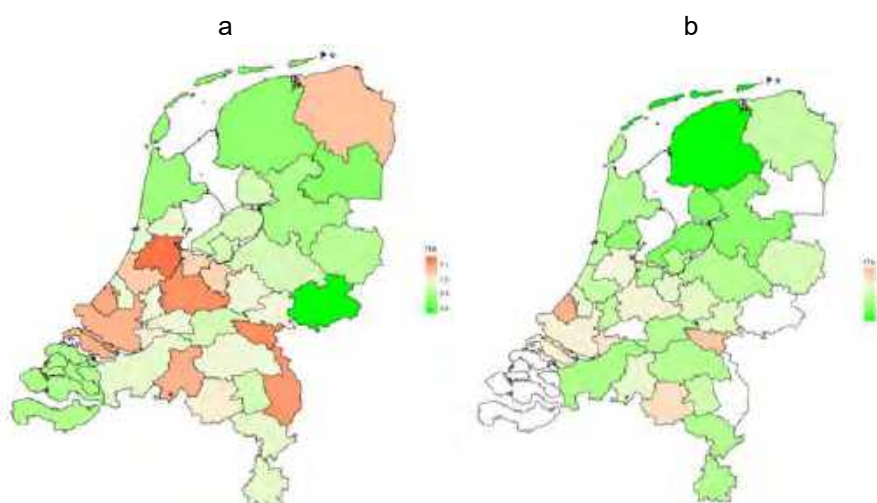
Rysunek 2.1. Schemat podejścia prognostycznego w Holandii

Źródło: Bakens i in., 2023, s. 12.

Oczekiwana (prognozowana) podaż pracy jest konfrontowana z oczekiwanym popytem na pracę dla każdego kierunku kształcenia – na tej podstawie wyliczany jest wskaźnik przyszłej pozycji na rynku pracy (ITA – por. rysunek 2.1). Jest on uważany za jeden z kluczowych wskaźników wyznaczanych w ramach prognozowania, ponieważ prezentuje oczekiwaną skalę niedostosowań na rynku pracy, pokazując w ten sposób perspektywy pracy dla absolwentów szkół (Verkade, Bakens, 2020). Wskaźnik przyszłej pozycji na rynku pracy odzwierciedla stosunek podaży pracy do popytu na pracę i wskazuje oczekiwaną różnicę między obiema stronami rynku pracy dla każdego kierunku kształcenia w horyzoncie prognozowania (6 lat). Jeśli podaż pracy jest mniejsza lub równa popytowi na pracę, ITA jest mniejszy lub równy 1,00, a perspektywy rynku pracy są klasyfikowane jako „dobre”. Wyższe wartości ITA odpowiadają bardziej niekorzystnej sytuacji na rynku pracy. Najnowsze prognozy w ramach POA obejmują

również wskaźnik przyszłych wąskich gardeł dostępności zasobów pracy (*Future Bottlenecks in Personnel Provision* – ITKP) oraz wskaźnik przyszłych wąskich gardeł dostępności zasobów pracy według zawodów (*Future Bottlenecks in Personnel Provision by Occupation* – ITKB), pokazujące kierunki studiów i grupy zawodowe, w których można spodziewać się problemów z rekrutacją (por. rysunek 2.1). Takie informacje mają kluczowe znaczenie dla pracodawców i dostawców szkoleń (Bakens, Dijksman, Meijer, 2024).

Prognoza rynku pracy jest dezagregowana (z wykorzystaniem podejścia *top-down*, które zapewnia spójność między prognozami krajowymi i regionalnymi) na poziomie regionalnym na 35 regionów, co umożliwia analizy dynamiki rynku pracy w wymiarze regionalnym. Takie podejście jest wdrażane przez ROA od 2013 roku i jest wynikiem wzrostu znaczenia informacji o rynku pracy w wymiarze regionalnym. Co istotne, w ramach modelowania przepływów na rynku pracy według kierunku studiów i regionów uwzględnia się zachowania migracyjne absolwentów – w rezultacie wskaźnik ITA jest wyznaczany dla każdego regionu (por. rysunek 2.2).



Rysunek 2.2. Wskaźnik ITA dla absolwentów studiów magisterskich w dziedzinie ekonomii i społeczeństwa (a) oraz technologii i ICT (b) w układzie regionalnym

Źródło: Bakens, Dijksman, Fouarge, 2020.

Metodologia ROA umożliwia uwzględnienie przepływów migracyjnych związanych z dojazdami do pracy między regionami – wyznaczany jest wskaźnik ITA skorygowany o dojazdy do pracy. W tym podejściu dojazdy do pracy są aproksymowane przez przepływy pracowników między regionami, podczas gdy wielkość tej korekty jest szacowana na podstawie wzajemnego oddziaływania siły czynników wypychających i

przyciągających między regionami. Poprzez uwzględnienie zachowań dojeżdżających do pracy POA bierze pod uwagę interakcje między przepływami pracowników a względną sytuacją na regionalnych rynkach pracy (Bakens, Dijksman, Fouarge, 2020; Verkade, Bakens, 2020).

Wyniki prognoz wygenerowanych w ramach POA są prezentowane w formie raportu publikowanego online. Ponadto prognozy oraz inne dane dotyczące rynku pracy są publikowane online w Systemie Informacji o Rynku Pracy (Arbeidsmarkt Informatie Systeem – AIS), dostępnym pod adresem <http://roostatistics.maastrichtuniversity.nl>.

2.2. Niemcy

Również Niemcy mogą pochwalić się długą tradycją opracowywania prognoz rynku pracy, sięgającą przełomu lat 60. i 70. ubiegłego wieku, w ramach prac prowadzonych przez Instytut Badań nad Rynkiem Pracy i Karierą (Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung – IAB). Obecnie średnio- i długookresowe prognozy rynku pracy w Niemczech są opracowywane w ramach projektu QuBe – Qualifikation und Beruf in der Zukunft („Kwalifikacje i zawody w przyszłości”). Projekt ten jest zarządzany wspólnie przez Federalny Instytut Kształcenia Zawodowego (Bundesinstitut für Berufsbildung – BiBB) oraz Instytut Badań nad Rynkiem Pracy i Karierą, przy wsparciu Instytutu Badań nad Strukturami Ekonomicznymi (Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturfor-schung – GWS). Od 2007 roku, kiedy uruchomiono projekt QuBe, metodologia prognozowania była stale rozwijana – w kolejnych etapach moduły projekcji liczby ludności, migracji, regionalizacji i energii zostały zintegrowane w jeden system modelowania. Prognozy są opracowywane co dwa lata i obejmują scenariusz bazowy (który jest opracowywany przy założeniu, że przyszłe trendy będą spójne z minionymi) oraz scenariusze alternatywne (które uwzględniają skutki szoków zewnętrznych, np. pandemii COVID-19). Najnowsza prognoza opiera się na podejściu prognostycznym siódmej fali i przedstawia rozwój rynku pracy do 2040 roku. Jest to pierwsza prognoza, która zawiera prognozy średnioterminowe i długoterminowe (poprzednie fale obejmowały wyłącznie prognozy długoterminowe). Proces prognozowania ma na celu identyfikację potencjalnych niedoborów lub nadwyżek siły roboczej.

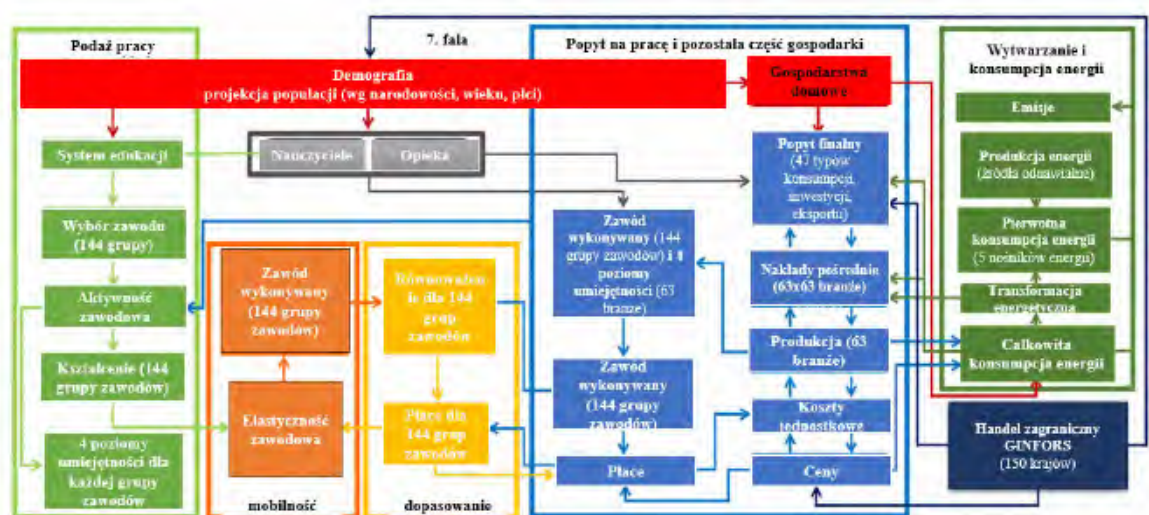
Podkreślenia wymaga, iż każda fala charakteryzowała się innym horyzontem prognozowania i wiodącym tematem, który był ściśle związany z postępem w metodologii prognozowania i wyzwaniami rynku pracy pojawiającymi się podczas opracowywania prognoz. W 2010 roku tematem przewodnim był „Zawód i kwalifikacje w przyszłości”,

przy horyzoncie prognozy do 2025 roku; w 2012 roku były nim „Wąskie gardła na rynku pracy: zmiana zachowań edukacyjnych i zawodowych łagodzi niedobór wykwalifikowanych pracowników”, z horyzontem prognozy do 2030 roku; w 2014 roku: „Wąskie gardła w obszarze średnich kwalifikacji pomimo zwiększonej skali imigracji”, z horyzontem prognozy do 2030 roku; w 2016 roku: „Populacja rośnie przy utrzymujących się wąskich gardłach w zakresie prac wykwalifikowanych”, z horyzontem do 2035 roku; w 2018 roku: „Wzrost populacji przy niskim bezrobociu”, z horyzontem prognozy do 2035 roku; w 2020 roku: „Kryzys COVID-19: praca trwa, dobrobyt robi sobie przerwę”, z horyzontem do 2040 roku; w 2022 roku: „Sytuacja się pogarsza”, z horyzontem prognozy do 2040 roku.

Metodologia prognozowania łączy projekcje podaży i popytu na pracę. Na poziomie krajowym prognoza jest opracowywana według zawodów (144 trzycyfrowe grupy zawodów zgodnie z Niemiecką Klasyfikacją Zawodów) i czterech poziomów wymagań/kwalifikacji. Poziomy wymagań/kwalifikacji bazują na klasyfikacji ISCED i obejmują: zadania niewymagające kwalifikacji/ukończonego szkolenia zawodowego, zadania wymagające kwalifikacji/ukończonego szkolenia zawodowego, zadania wymagające specjalistycznych kwalifikacji lub ukończenia zaawansowanego szkolenia zawodowego/licencjatu, zadania o wysokiej złożoności/wymagające tytułu zawodowego magistra.

Podejście do modelowania w siódmej fali uwzględnia sytuację demograficzną (przepływy migracyjne, procesy starzenia się), postęp technologiczny i digitalizację (ich konsekwencje dla pracy, produkcji i zachowań społecznych), transformację w kierunku zielonej gospodarki oraz dysproporcje regionalne (rysunek 2.3). Punktem wyjścia do opracowania prognozy jest projekcja demograficzna oparta na modelu kohortowym. Stanowi ona podstawę do modelowania podaży pracy według zawodów i poziomów kwalifikacji. Prognoza podaży pracy uwzględnia wpływ przepływów migracyjnych i napływu nowych osób na rynek pracy z systemu edukacji. W ramach systemu prognozy modelowane jest zachowanie osób na rynku pracy w celu oszacowania poziomu aktywności zawodowej. Moduł elastyczności zawodowej dostarcza danych na temat prawdopodobieństwa wykonywania zawodu zgodnie z kierunkiem kształcenia (wyuczonym zawodem) lub przejścia do innych zawodów. Popyt na pracę prognozowany jest przy użyciu makroekonometrycznego modelu INFORGE, który dostarcza prognozy sytuacji gospodarczej według sektorów gospodarczych, obszarów produkcji i grup produktów. Moduł bilansujący służy do równoważenia podaży i popytu na pracę

oraz do określania wynagrodzeń według grup zawodowych. Z kolei GINFORS, który jest niezależnym modelem handlu międzynarodowego, uwzględnia wpływ handlu zagranicznego na gospodarkę niemiecką, a tym samym na rynek pracy. Ramy modelowania w najnowszej, siódmej fali obejmują również moduł energetyczny, który uwzględnia skutki zielonej transformacji (Zika i in., 2023).



Rysunek 2.3. Ramy prognozowania w siódmej fali projektu QuBe – Kwalifikacje i zawody w przyszłości

Źródło: Zika i in., 2023.

Unikalną cechą ram prognozowania QuBe jest wykorzystanie macierzy mobilności zawodowej w celu zrównoważenia podaży i popytu na pracę na poziomie zawodowym (moduł elastyczności zawodowej na rysunku 2.3). Macierze dostarczają prawdopodobieństwa przejść między zawodami wyuczonymi a wykonywanymi, które są obliczane na podstawie danych mikrospisu, a następnie ekstrapolowane w przyszłość, biorąc pod uwagę strukturę siły roboczej i płace według zawodów (Maier, 2023). Przykład macierzy mobilności zawodowej na rok 2019 przedstawiono na rysunku 2.4.

Grupy zawodów wykonywanych										
(% w wierszach)										
Grupy zawodów wyuczonych	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Suma
1 Rolnictwo, leśnictwo, hodowla i ogrodnictwo	41,2	9,8	4,7	1,3	14,8	9,5	9,7	7,8	1,3	100
2 Wydobycie surowców, przetwórstwo	1,4	50,0	5,9	3,1	14,9	8,5	9,1	5,0	2,1	100
3 Usługi budowlane, architektoniczne, geodezyjne i techniczne	1,7	16,2	47,7	1,5	15,2	5,7	7,2	3,5	1,3	100
4 Nauki o środowisku, geografia, informatyka	0,9	14,5	2,4	35,8	6,5	7,3	17,0	12,4	3,3	100
5 Ruch uliczny, logistyka, bezpieczeństwo i ochrona	0,9	9,1	3,2	1,1	61,8	7,3	11,1	4,4	1,1	100
6 Usługi komercyjne, handel, sprzedaż, hotelarstwo, turystyka	1,0	7,5	1,5	1,2	13,0	47,0	18,8	7,4	2,5	100
7 Biznes, księgowość, prawo i administracja	0,7	4,3	0,9	1,8	6,6	10,7	65,8	6,0	3,1	100
8 Ochrona zdrowia, sektor socjalny, nauczanie i edukacja	0,8	3,7	0,5	0,7	5,6	6,3	9,0	71,9	1,5	100
9 Nauki humanistyczne, społeczne, ekonomia, media, sztuka, kultura, wzornictwo	0,6	7,7	1,5	2,8	6,6	12,7	25,8	21,8	20,4	100
Bez zawodu wyuczonego	2,5	21,7	7,0	1,0	31,8	15,5	8,5	10,9	1,2	100
Suma	2,2	18,9	6,1	3,2	14,8	12,9	20,1	19,0	2,9	100

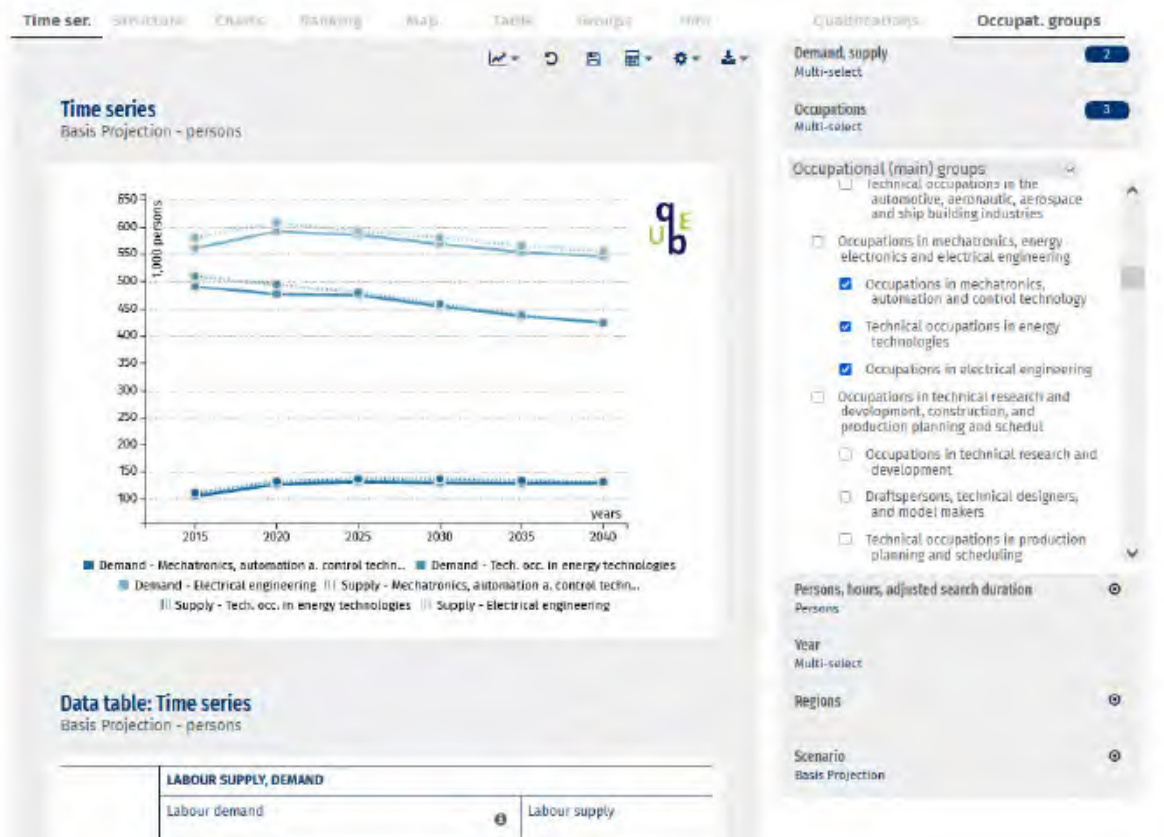
Rysunek 2.4. Macierz mobilności zawodowej dla 2019 roku

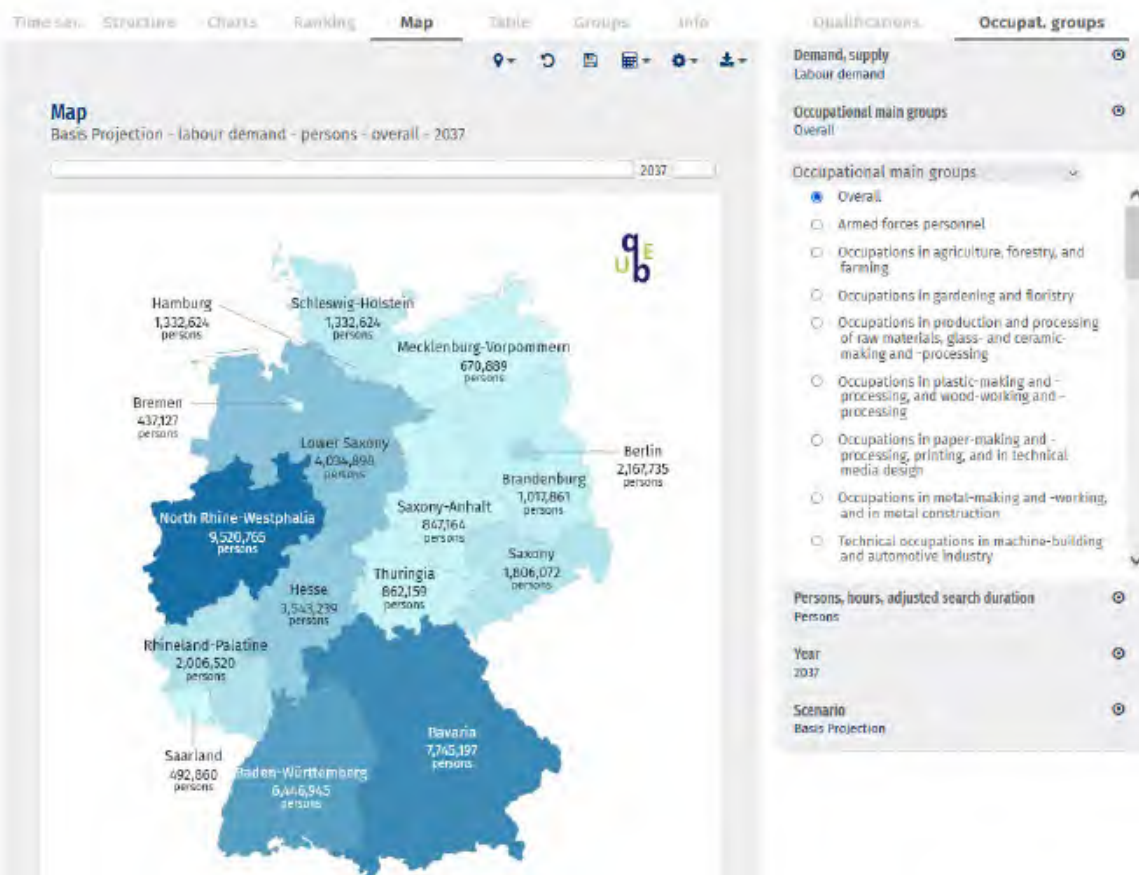
Źródło: materiał niepublikowany.

Od 2015 roku system prognozowania QuBe został rozbudowany o wymiar regionalny. Prognozy regionalne są opracowywane w podejściu *top-down* z wykorzystaniem wieloregionalnego modelu *input-output* QMORE (QuBe Monitoring Regional). Modelowanie regionalne uwzględnia ponad-, między- i wewnątrzregionalne efekty lub relacje rozwojowe w różnych regionach, w tym przepływy osób dojeżdżających do pracy. Ostatecznie prognozowana podaż i popyt na pracę są dostępne dla 34 regionalnych rynków pracy w Niemczech, według 37 sektorów gospodarki i 37 głównych grup zawodowych (Bernardt, Parton, Ulrich, 2023).

Wyniki prognoz są dostępne w formie raportów i portalu danych QuBe, pod adresem https://www.bibb.de/en/qube_datenportal.php (Federal Institute for Vocational Education and Training, b.r., *The QuBe Data Portal*). Za pośrednictwem portalu użytkownik może wybrać dane prognostyczne i preferowany typ ich wizualizacji, a następnie pobrać wyniki w różnych formatach plików (SVG, PNG, HTML, CSV).

QuBe Data Portal Results





Rysunek 2.5. Przykładowe wyniki z portalu QuBe

Źródło: Federal Institute for Vocational Education and Training, b.r., *QuBe Data Portal Results*.

2.3. Estonia

System OSKA został zainicjowany przez estońskie Ministerstwo Edukacji i Badań i jest administrowany przez Urząd ds. Kwalifikacji, który podlega Ministerstwu Edukacji i Badań. Rozwój tego systemu został dofinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego. Podkreśla się, że mocną stroną OSKA jest połączenie metod ilościowych i jakościowych w opracowywaniu projekcji zmian na rynku pracy (Cedefop, 2020).

Metodologia OSKA jest ciągle rozwijana i łączy w sobie trzy podejścia:

- prowadzenie badań sektorowych w zakresie popytu na pracę, podaży pracy i zapotrzebowania na umiejętności;
- opracowywanie ogólnej prognozy zmian na rynku pracy;
- prowadzenie badań tematycznych.

Obecnie głównym elementem OSKA jest tzw. Model Danych, który jest rozwijany od 2020 roku. Służy on do wyznaczania prognoz pracy na podstawie danych rejestrowych (pochodzących m.in. z systemu informacji o edukacji, rejestrów podatkowych, danych o zatrudnieniu) oraz innych źródeł danych gromadzonych na potrzeby statystyki publicznej. Dostarcza również informacji dla badań sektorowych.

Badania sektorowe stanowią trzon systemu OSKA. Bazują one na dostępnych danych statystycznych, które są uzupełniane technikami badań jakościowych – informacje gromadzone są od osób dysponujących wiedzą ekspercką w danym sektorze gospodarki w formie wywiadów indywidualnych i grup fokusowych. Przy każdym sektorze jest utworzony panel ekspertów, który monitoruje i ocenia wpływ przyszłych trendów i strategii rozwoju na rozwój sektora, weryfikuje wnioski z prognoz i identyfikuje wąskie gardła – w tym te związane z umiejętnościami. Klasyfikacja sektorów gospodarczych odnosi się do koncepcji klastrów – w ramach sektorów grupowane są branże blisko powiązane pod względem zapotrzebowania na umiejętności, treści pracy lub łańcucha dostaw. Średnio co roku analizie poddaje się pięć sektorów gospodarki, przy czym każdy sektor jest przedmiotem analiz co 5–10 lat.

Prognoza ogólna zmian na rynku pracy opiera się na Modelu Danych OSKA, uwzględniając wyniki badań sektorowych. Prognoza opracowywana jest dla 10-letniego horyzontu (najnowsza prognoza obejmuje lata 2022–2031) i jest aktualizowana co roku, przy czym raport przedstawiający wyniki prognoz jest przygotowywany i publikowany co 3 lata, natomiast dane publikowane na stronach internetowych OSKA (m.in. o poziomie wynagrodzeń, popycie na pracę i podaży siły roboczej oraz umiejętności według grup zawodowych, kierunku studiów lub sektora) są aktualizowane co roku. W metodologii prognozowania uwzględnia się popyt odtworzeniowy, popyt wynikający z kreacji nowych miejsc pracy, a także wpływ procesów migracyjnych na rynek pracy. Celem prognozy jest dostarczenie informacji na temat zapotrzebowania na siłę roboczą i umiejętności w różnych sektorach, w szczególności identyfikacja stopnia nierównowagi popytu i podaży pracy oraz umiejętności w różnych przekrojach (sektorów, grup zawodowych czy kierunków kształcenia). Prognoza w wymiarze umiejętności jest opracowywana przy wykorzystaniu klasyfikacji umiejętności z Rejestru Umiejętności³.

³ Szczegółowy opis metodologii OSKA dostępny jest pod adresem: https://oska.kutsekoda.ee/wp-content/uploads/2024/04/OSKA-metoodika_4.0_veebi.docx.



Rysunek 2.6. Wizualizacja strony internetowej OSKA

Źródło: OSKA, b.r.

Badania tematyczne mają na celu uzupełnienie i pogłębienie wiedzy zdobytej dzięki badaniom sektorowym i prognozie ogólnej. Koncentrują się na obszarach i zjawiskach kluczowych dla rozwoju rynku pracy, a w konsekwencji popytu na pracę i potencjalnego wystąpienia wąskich gardeł na rynku pracy. Wśród przeprowadzonych analiz tematycznych znalazły się: *Wpływ COVID-19 na zapotrzebowanie na zasoby pracy i umiejętności* (2020), *Przegląd umiejętności niezbędnych w transformacji do zielonej i cyfrowej gospodarki* (2021), *Badanie zapotrzebowania na ogólne umiejętności zawodowe* (2022), *Badanie zapotrzebowania na pracę i umiejętności personelu badawczo-rozwojowego w sektorze biznesowym*, *Dziedziny kształcenia zawodowego o niskim poziomie zatrudnienia* (2024).

2.4. System informacji o rynku pracy rozwijany przez Cedefop

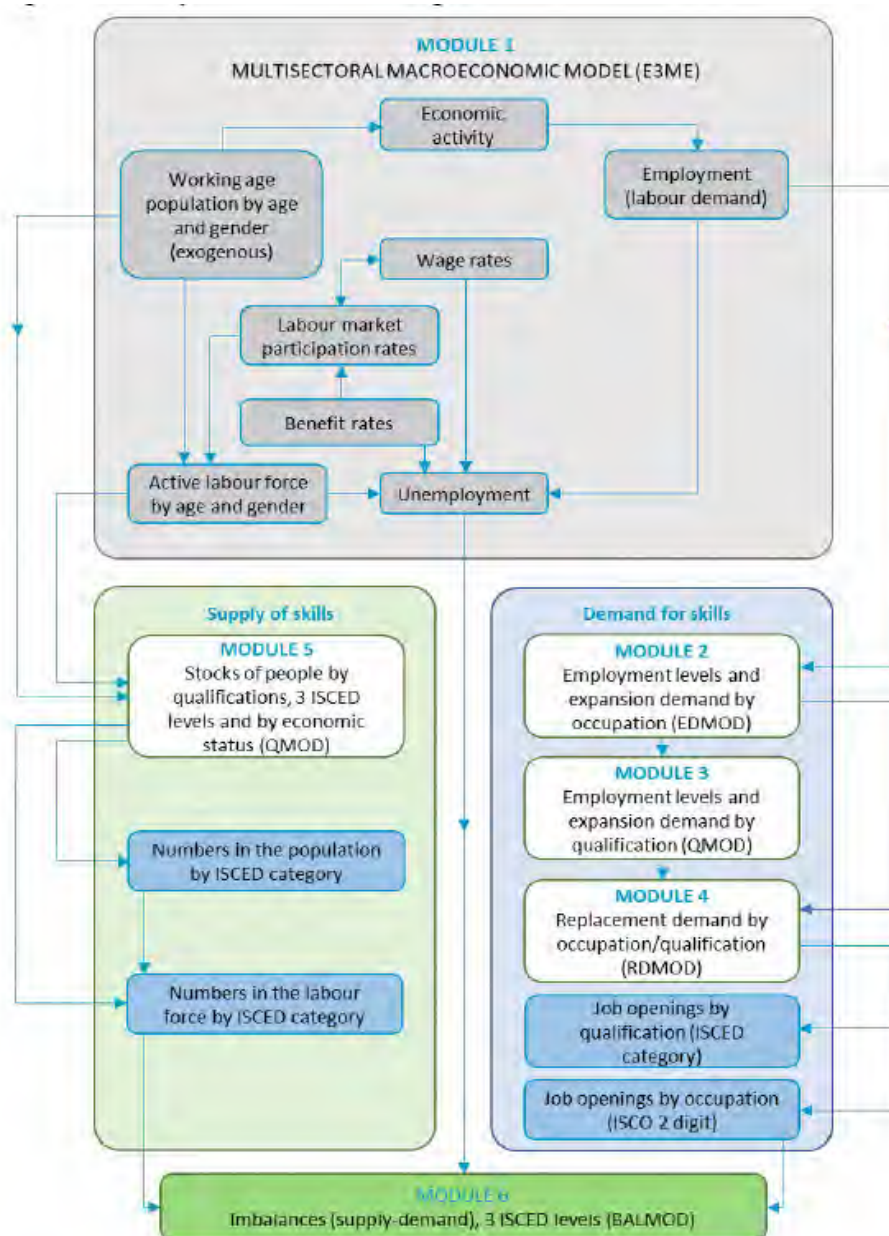
Europejskie Centrum Rozwoju Kształcenia Zawodowego (Cedefop) jest instytucją Unii Europejskiej, która od lat rozwija narzędzia i systemy służące analizom zapotrzebowania na umiejętności i kwalifikacje na obszarze UE, w tym w poszczególnych krajach członkowskich. Wśród kluczowych, z punktu widzenia niniejszego opracowania, inicjatyw należy wymienić prognozę popytu na pracę (Skills Forecast), narzędzie STAS (Short-term Anticipation of Skills Trends and VET Demand), a także Skills OVATE (Skills Online Vacancy Analysis Tool for Europe), które bazuje na internetowych ofertach pracy w celu identyfikacji trendów w popycie na umiejętności.

Skills Forecast

Cedefop Skills Forecast jest systemem, który generuje prognozy popytu na pracę według zawodów, sektorów i – mimo że sama nazwa wskazuje na prognozowanie zapotrzebowania na umiejętności – jedynie trzech poziomów kwalifikacji dla wszystkich krajów Unii Europejskiej. System prognostyczny ma charakter modułowy – uwzględniono w nim moduł makroekonomiczny oraz moduły dotyczące podaży pracy i popytu na pracę (rysunek 2.7). Metodologia i wyniki prognoz są walidowane przez ekspertów krajowych.

„Sercem” modułu 1 jest makroekonomiczny model E3ME opracowany przez Cambridge Econometrics. Model ten generuje prognozę popytu na pracę w przekroju sektorowym oraz prognozę podaży pracy w przekroju grup wiekowych. W modułach 2 i 3 dokonywana jest projekcja poziomu zatrudnienia i popytu wynikającego z kreacji nowych miejsc pracy w przekroju, odpowiednio, zawodów i kwalifikacji. Moduł 4 służy wygenerowaniu projekcji popytu odtworzeniowego, a moduł 5 modeluje podaż pracy w ujęciu kwalifikacji. Prognoza dezagreguje zmiany w popycie na pracę wynikające z popytu odtworzeniowego i kreacji nowych miejsc pracy. Ostatecznie w module 6 dochodzi do bilansowania podażowej i popytowej strony rynku pracy. Poza danymi dotyczącymi sytuacji ekonomicznej i demograficznej prognozowanie bazuje na danych jednostkowych z europejskiego badania aktywności ekonomicznej ludności (*European Labour Force Survey*).

Najnowsza prognoza obejmuje horyzont do 2035 roku i uwzględnia sytuację społeczno-gospodarczą zgodnie z projekcją PKB z wiosny 2022 roku, prognozę liczby ludności z 2019 roku, a także korekty wynikające z uwzględnienia wpływu Europejskiego Zielonego Ładu.



Rysunek 2.7. Schemat procesu prognostycznego stosowanego w Skills Forecast

Źródło: Cedefop, 2023, s. 6.

Agregacja wyników prognozy w przekroju kwalifikacji dokonywana jest na podstawie Międzynarodowej Standardowej Klasyfikacji Kształcenia ISCED – poziom kwalifikacji jest aproksymowany przez najwyższy uzyskany poziom wykształcenia. W prognozie wyróżnia się trzy poziomy kwalifikacji (Cedefop, 2023, s. 25, 74–76):

- niski, obejmujący wykształcenie podstawowe i gimnazjalne (ISCED 0-2);
- średni, obejmujący wykształcenie ponadgimnazjalne i policealne (ISCED 3-4);
- wysoki, obejmujący wykształcenie wyższe (ISCED 5-8).

Poziom szczegółowości prognoz przez pryzmat kwalifikacji/umiejętności jest bardzo niski.

Prognozy są prezentowane w różnych przekrojach: zasobów siły roboczej, zatrudnienia, nowych miejsc pracy, zawodów, branż, a także krajów (rysunek 2.8). Dane prezentowane na każdym z wykresów można wyświetlić w formie tabelarycznej, a także pobrać w formacie CSV lub PNG.



Rysunek 2.8. Wizualizacja wyników prognoz Skills Forecast

Źródło: Cedefop (b.r.), *Skills Forecast*.

Skills OVATE

Skills OVATE jest narzędziem bazującym na analizie treści internetowych ogłoszeń o pracę w krajach Unii Europejskiej, które służy śledzeniu zmian strukturalnych przez obserwację wakatów w szczegółowych przekrojach, a przede wszystkim w przekroju rynków lokalnych, zawodów i umiejętności. Zaletą Skills OVATE jest uwzględnienie wszystkich państw członkowskich UE. Ogłoszenia o pracę gromadzone są z tysięcy portali internetowych – zarówno prywatnych, jak i publicznych portali pracy, stron publicznych służb zatrudnienia, agencji pośrednictwa pracy, gazet internetowych i stron przedsiębiorstw. Dla zapewnienia porównywalności ofert w czasie Skills OVATE pomija oferty ze źródeł, które nie gwarantują stabilności w pozyskiwaniu danych.

Skills OVATE jest wynikiem prac rozpoczętych około 2014 roku przez zespół włoskich badaczy, którzy stworzyli system gromadzenia i analizowania internetowych ofert pracy we Włoszech – WollyBI. Obecnie funkcjonujące rozwiązania stosowane przez Cedefop bazują zasadniczo na architekturze systemu wypracowanego dla WollyBI, a

następnie rozwijanego w ramach projektu „Real-time Labour Market Information on Skill Requirements: Setting up the EU system for online vacancy analysis AO/DSL/VKVET-GRUSSO/Real-time LMI 2/009/16” w latach 2016–2021 (rysunek 2.9). W początkowej fazie realizacji projektu system gromadził dane o internetowych ofertach pracy z pięciu krajów: Wielkiej Brytanii, Irlandii, Czech, Włoch i Niemiec, następnie listę krajów poszerzono o Hiszpanię i Francję, aby ostatecznie systemem objąć wszystkie kraje członkowskie Unii Europejskiej.



Rysunek 2.9. Etapy rozwoju Skills OVATE

Źródło: opracowanie na podstawie Cedefop, 2019, s. 11.

Dane o ofertach pracy pobierane są z różnych źródeł: zasobów publicznych służb zatrudnienia, wyszukiwarek ofert pracy, portali rekrutacyjnych i innych portali (wśród głównych źródeł należy wymienić: Adzuna, Neuvo (talent.com), Jooble, Gigajob, Xing, CareerJet). Do pobierania danych wykorzystuje się różne metody: web scraping,

web crawling, jak również bezpośredni dostęp za pomocą API, przy czym preferowaną przez Cedefop formą jest właśnie ta ostatnia.

Pozyskane oferty pracy podlegają procesowi oczyszczania z nieistotnych informacji (np. treści reklamowych, opisów przedsiębiorstw publikujących oferty itp.), łączenia (w sytuacji, kiedy oferta pracy publikowana jest w kilku źródłach internetowych równocześnie), po czym dokonuje się deduplikacji powtarzających się ofert. Następnie poszczególne oferty pracy są przypisywane do wybranych klasyfikacji (ontologii) – Skills OVATE sięga do obowiązujących klasyfikacji (ESCO w odniesieniu do umiejętności, ISCO – dla zawodów, NACE – dla sekcji działalności gospodarczej, NUTS – dla lokalizacji zgłaszanych wolnych miejsc pracy, ISCED – dla poziomu wykształcenia) oraz do ontologii opracowanych specjalnie na potrzeby Skills OVATE (np. w zakresie typu umowy proponowanej w ofercie, wynagrodzenia, godzin pracy). Proces przetwarzania danej oferty odbywa się w języku, w jakim została zgłoszona oferta pracy. System umożliwia analizę ofert pracy we wszystkich oficjalnych językach Unii Europejskiej, a także w językach katalońskim, baskijskim, celtyckim i walijskim. Analizy poprawności klasyfikacji ofert pracy do zawodów w języku polskim przeprowadzone w 2019 roku wykazały stopień precyzji na poziomie 80%. Najniższa precyzja dotyczyła takich zawodów jak monterzy (38%), pracownicy branży elektrycznej (47%) i pracownicy służb ochrony (52%) (por. Colombo i in., 2019b).

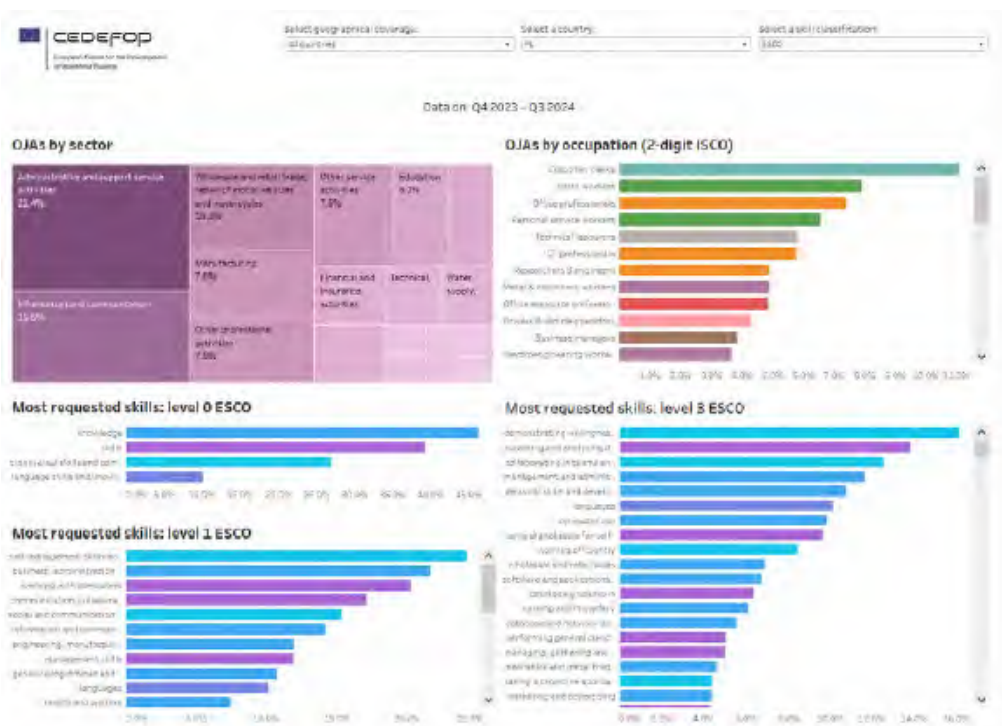
Oferta przypisywana jest do danej kategorii w ramach konkretnej klasyfikacji poprzez porównanie treści oferty z daną klasyfikacją, przy zastosowaniu różnych podejść do analizowania podobieństwa (algorytmy Jaro-Winklera, Jaccarda czy podobieństwo cosinusowe; ukryte indeksowanie semantyczne, bezpośrednia analiza semantyczna; Knowledge-Based Similarity). Przykładowe wartości progów wynoszą (Colombo i in., 2019a):

- zawód – indeks Jaccarda ≤ 35 ,
- doświadczenie – indeks Jaro-Winklera ≤ 5 ,
- typ umowy – indeks Jaccarda ≤ 10 ,
- godziny pracy – indeks Jaccarda ≤ 10 ,
- branża – indeks Jaccarda ≤ 10 ,
- poziom wykształcenia – indeks Jaccarda ≤ 20 ,
- umiejętności – indeks Jaccarda ≤ 30 .

Słowniki pozwalające na przyporządkowanie treści oferty do danej klasyfikacji podlegają procesowi aktualizacji i rozwijania w sposób manualny (przez ekspertów) oraz częściowo zautomatyzowany przy wykorzystaniu modeli Word2vec i LDA (Latent Dirichlet Allocation). Modele te są stosowane przede wszystkim do rozwijania słowników dotyczących zawodów i umiejętności.

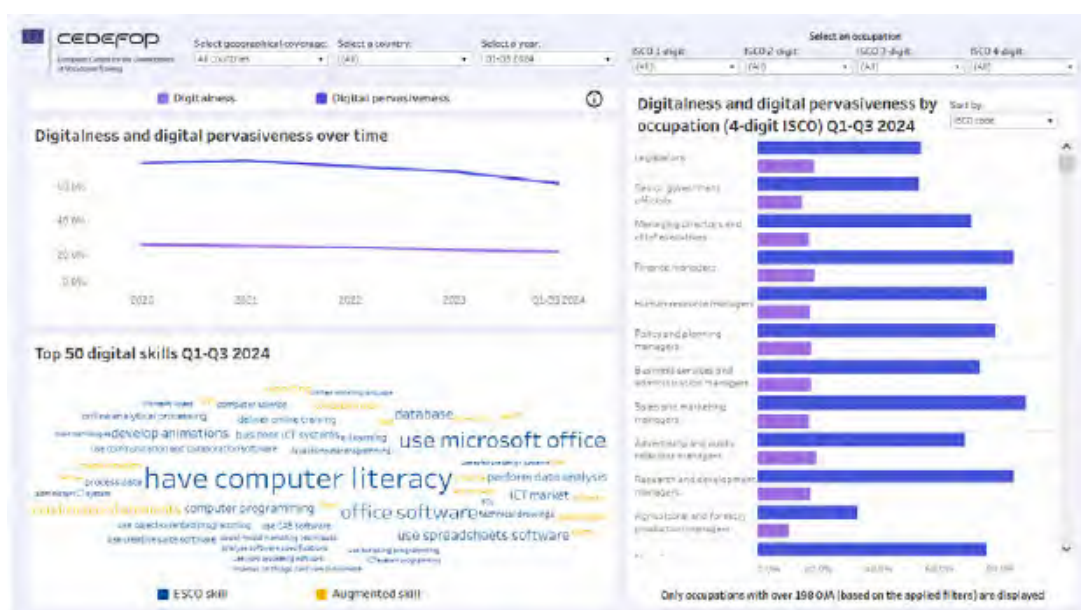
Jeśli metoda bazująca na gotowym słowniku nie przynosi rezultatu, przypisanie następuje w wyniku działania algorytmu w ramach uczenia maszynowego. Zgodnie z dostępnymi informacjami uczenie maszynowe było w 2019 roku stosowane w przypadku przypisywania ofert do zawodów. Uczenie maszynowe (bazujące na słownikach, nadzorowane i nienadzorowane) jest stosowane odrębnie dla każdego języka i obejmowało ponad 70 tysięcy ofert pracy dla każdego języka jako zestaw treningowy, w którym 60% ofert stanowiło bazę do uczenia się, 20% do testowania wyników, a kolejne 20% do oceny dokładności dopasowania (Cedefop, 2019, s. 21–24). W przypadku nadzorowanego uczenia maszynowego testowano algorytmy Support Vector Machines, Random Forrest, a ostatecznie zdecydowano się na podejście Naive Bayes, ze względu na największą dokładność i szybkość dopasowania (Colombo i in., 2019a). Ostatecznie zawartość oferty pracy przypisywana jest do: zawodu, wymaganych umiejętności (zgodnie z klasyfikacją ESCO lub O*NET), typu umowy, wymaganego poziomu wykształcenia, doświadczenia zawodowego, branży, miejsca wykonywania pracy, wynagrodzenia i godzin pracy (por. rysunek 2.10).

Z punktu widzenia niniejszego opracowania istotne jest to, że Skills OVATE pozwala na generowanie wyników dla umiejętności cyfrowych (por. rysunek 2.11) i zielonych (por. rysunek 2.12), zgodnie z klasyfikacją ESCO w wersji 1.1.1, zmodyfikowaną przez Cedefop. Narzędzie umożliwia analizę cyfrowości i zieloności w ujęciu zawodów, branży i regionów, przy czym każdorazowo mapy słów (dostępne w Skills OVATE) wyświetlają 30/50 najbardziej poszukiwanych umiejętności w ramach danego przekroju. Do określenia cyfrowości/zieloności służą dwa wskaźniki: cyfrowości/zieloności (mierzony jako udział cyfrowych/zielonych umiejętności w ogólnej liczbie unikatowych umiejętności zidentyfikowanych dla danej grupy zawodów/branży/regionu) i powszechności cyfrowej/zielonej (mierzony jako udział ofert pracy zawierających co najmniej jedną zieloną/cyfrową umiejętność w ogólnej liczbie ofert pracy dla danej grupy zawodów/branży/regionu).



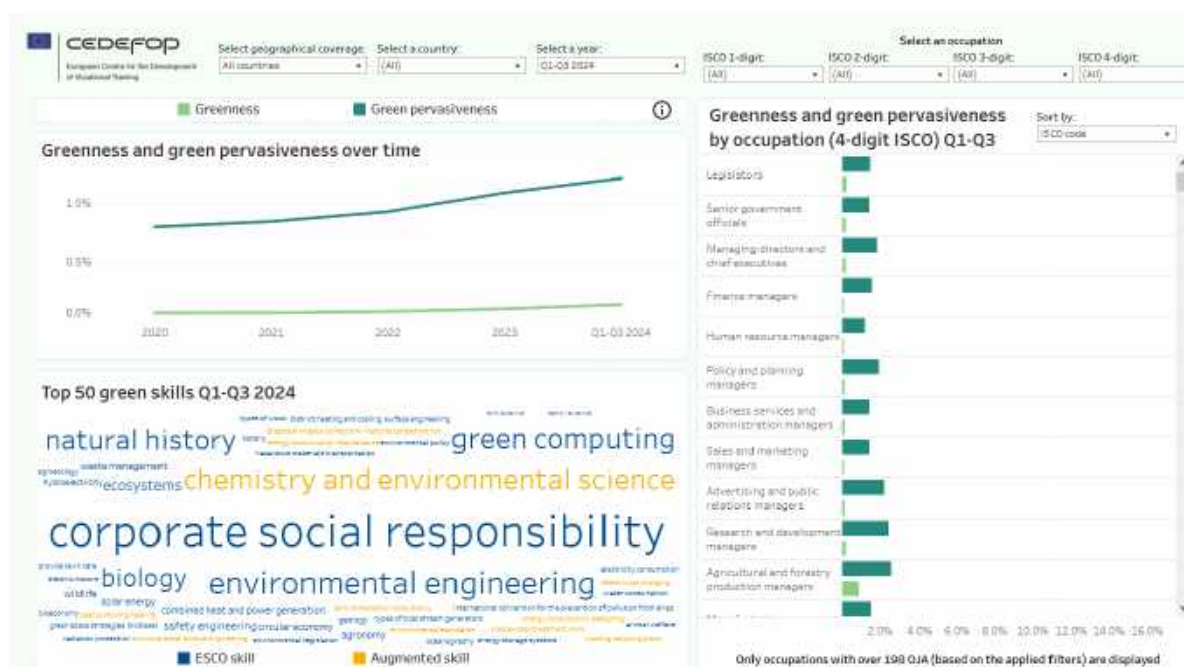
Rysunek 2.10. Popyt na zawody i umiejętności według branż w Polsce (dane na IV kwartał 2023 – III kwartał 2024 roku)

Źródło: Cedefop (b.r.), *Skills-OVATE. Sectors...*



Rysunek 2.11. Miary cyfrowości i umiejętności cyfrowe według zawodów między I a III kwartałem 2023 roku

Źródło: Cedefop (b.r.), *Skills-OVATE. Digitalness...*



Rysunek 2.12. Miary zazielenienia i zielone umiejętności według zawodów między I a III kwartałem 2023 roku

Źródło: Cedefop (b.r.), *Skills-OVATE. Greenness and green pervasiveness in sectors*.

STAS

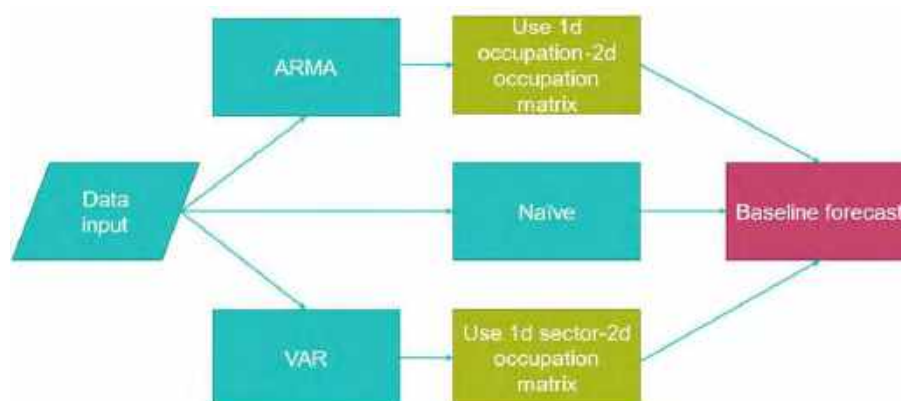
Krótkoterminowa antycypacja trendów w zakresie umiejętności i popytu na kształcenie zawodowe – STAS (*Short-term Anticipation of Skills Trends and VET Demand*) to narzędzie służące prognozowaniu zmian w popycie na umiejętności i zawody w krajach Unii Europejskiej w horyzoncie dwóch lat w stosunku do dostępnych danych. Ma ono za zadanie dostarczać wiarygodnych i systematycznych prognoz, które wspierają polityki rynku pracy i strategię kształcenia zawodowego. Narzędzie to opiera się na zaawansowanych modelach ekonometrycznych, integrując dane europejskiego badania aktywności ekonomicznej ludności dotyczące zatrudnienia według zawodu, sektora i państwa członkowskiego, a także dane o wakatach z European Job Vacancy Statistics. Umożliwia to generowanie prognoz zarówno na poziomie krajowym, jak i europejskim. Metodologia STAS integruje trzy techniki modelowania ekonometrycznego:

- model szeregów czasowych ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*) – jest wykorzystywany do prognozowania zatrudnienia według zawodów na poziomie wielkich grup zawodów zgodnie z klasyfikacją ISCO;
- model VAR/VECM (*Vector Autoregression/Vector Error Correction Model*) – jest używany do analizy danych o wakatach i zatrudnieniu w przekroju sektorowym (NACE Rev. 2) w celu identyfikacji wzorców między przeszłymi i przyszłymi

zmianami w zatrudnieniu; istotną rolę w STAS odgrywają macierze zawodowe, które umożliwiają konwersję prognoz na poziomie wielkich grup zawodów opracowanych przy użyciu metodologii ARIMA na prognozy na poziomie dużych grup zawodów oraz konwersję prognoz w ujęciu sektorowym, generowanych przez modele VAR/VECM na przekrój zawodowy;

- prognozy naiwne, które opierają się na wyznaczeniu średniej wartości dla stóp wzrostu liczby pracujących według zawodów zanotowanych w ostatnich ośmiu kwartałach.

Wyniki uzyskane z tych trzech podejść (ARIMA, VAR/VECM i prognoz naiwnych) są uśredniane w celu uzyskania bardziej stabilnych i dokładnych prognoz (rysunek 2.13).



Rysunek 2.13. Proces generowania prognozy bazowej

Źródło: Cedefop (b.r.), *STAS – Short-term anticipation of skills trends and VET demand. Methodology*. Prognozy opierają się na danych krajowych z każdego państwa członkowskiego UE-27. Metodologia STAS umożliwia agregację i porównywanie tych prognoz w całej Unii Europejskiej, zapewniając kompleksowy obraz trendów na poziomie europejskim. Jest regularnie aktualizowana w celu uwzględnienia najnowszych danych, zapewniając generowanie bardziej stabilnych prognoz, na które mniej wpływają tymczasowe wahania danych.

Na stronie STAS (<https://www.cedefop.europa.eu/en/tools/stas>) udostępnione są obecnie prognozy dla 2024 i 2025 roku – w formie „rankingu” zawodów ustalonego na podstawie stóp wzrostu liczby pracujących dla UE-27 oraz poszczególnych krajów członkowskich UE na poziomie wielkich i dużych grup zawodów zgodnie z klasyfikacją ISCO (por. rysunek 2.14).

Employment change (% growth)



Rysunek 2.14. Prognoza zmian w popycie na pracę według wielkich grup zawodów w krajach UE27 dla 2024 i 2025 roku

Źródło: Cedefop (b.r.), *STAS – Short-term anticipation of skills trends and VET demand. Occupations*.

III. System definicji i katalog umiejętności zielonych i cyfrowych podlegających prognozowaniu oraz mapowanie z sektorami i podsektorami gospodarki

3.1. System definicji i katalog umiejętności zielonych

Zielone miejsca pracy

Za sprawą transformacji energetycznej co roku powstają w Polsce nowe miejsca pracy związane z odnawialnymi źródłami energii, energetyką jądrową, elektromobilnością, termomodernizacją budynków, a także szeroko pojętą cyfryzacją i zarządzaniem infrastrukturą sieciową (Konfederacja Lewiatan, 2022; Antczak, Gajdos, 2023). Określenie „zielonego” miejsca pracy nie jest łatwe, ale na ogół dotyczy pracy, która skupia się na środowisku naturalnym, tj. na ochronie naturalnych zasobów i obszarów Ziemi, przy jednoczesnym ograniczeniu szkodliwych emisji i negatywnych skutków działań. W literaturze przedmiotu istnieje wiele definicji związanych z „zielonymi” miejscami pracy (tabela 3.1), które są punktem wyjścia do utworzenia katalogu zielonych umiejętności.

Tabela 3.1. Zielone miejsca pracy – przegląd definicji

Źródło definicji	Zakres definicji zielonych miejsc pracy (umiejętności)
Department of Labor. Bureau of Labor Statistics, 2010	Związane z działalnością gospodarczą, która pomaga chronić środowisko, przyczynia się do jego odnowy (przywrócenia do stanu sprzed degradacji) lub ma na celu zachowanie zasobów naturalnych. Będą to obszary związane głównie z recyklingiem, redukcją zanieczyszczeń środowiska i rolnictwem ekologicznym. Koncepcja ta wyklucza sektor energetyczny. Tak więc do zielonych zaliczane są miejsca pracy spełniające jeden z następujących warunków: - występują w przedsiębiorstwach produkujących towary lub świadczących usługi przynoszące korzyści dla środowiska lub chroniące zasoby naturalne; - w zakresie obowiązków pracowników jest staranie o to, żeby procesy produkcyjne były bardziej przyjazne dla środowiska lub by zużywały mniej zasobów naturalnych.
UN environment programme, 2008	To zatrudnienie związane z rolnictwem, produkcją, badaniami i rozwojem, działaniami administracyjnymi i usługowymi, które w znacznym stopniu przyczyniają się do zachowania lub przywrócenia jakości środowiska. W szczególności, ale nie wyłącznie, obejmuje to miejsca pracy, które pomagają: chronić ekosystemy i różnorodność biologiczną, zmniejszyć zużycie energii, materiałów i wody poprzez strategie o wysokiej wydajności, dekarbonizować gospodarkę i

Źródło definicji	Zakres definicji zielonych miejsc pracy (umiejętności)
Europejska Agencja Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy, 2013	minimalizować lub całkowicie unikać generowania wszelkich form odpadów i zanieczyszczeń. Zależne od środowiska naturalnego bądź stworzone, zamienione lub przekształcone (pod względem ekologizacji kwalifikacji, metod pracy, profilu stanowisk itd.) w procesie przechodzenia w kierunku bardziej ekologicznej gospodarki. Te miejsca pracy mogą również wykraczać poza bezpośrednie zatrudnienie, obejmując łańcuch dostaw. Wyróżnia się tu trzy kategorie: • bezpośrednie miejsca pracy: pierwotne zmiany w zakresie miejsc pracy, wynikające ze zmian produktów w docelowych branżach; • pośrednie miejsca pracy: wtórne zmiany w zakresie miejsc pracy, wynikające ze zmian nakładów wymaganych w związku z wyżej określonymi zmianami; • miejsca pracy powstałe dzięki dochodom: dodatkowe miejsca pracy, powstałe w wyniku zmian dochodów i wydatków gospodarstw domowych wskutek powyższych zmian. Zielone miejsca pracy oznaczają tu zatem takie miejsca pracy i wykonywane w ich ramach zawody lub specjalności, które docelowo zmniejszają oddziaływanie przedsiębiorstw lub branż na środowisko do poziomu, który uznaje się za zrównoważony.
International Labour Organization, 2016	Takie, które pomagają ograniczać negatywny wpływ na środowisko naturalne i ostatecznie prowadzą do kształtowania zrównoważonych środowiskowo, społecznie i ekonomicznie przedsiębiorstw i gospodarek. Stanowiska pracy, które przyczyniają się do ochrony lub poprawy jakości środowiska naturalnego, zarówno w sektorach tradycyjnych, jak i w zielonych, tzw. wschodzących. Stanowiska te obejmują miejsca pracy, które pomagają zmniejszyć zużycie energii i surowców, dekarbonizują gospodarkę, chronią oraz przywracają ekosystemy i różnorodność biologiczną, a także minimalizują produkcję odpadów i zanieczyszczeń. Koncepcja ta dotyczy każdej nowej pracy w sektorze, zostawiającej mniejszy niż średni ślad środowiskowy i przyczyniającej się – choćby nieznacznie – do poprawy ogólnej wydajności.
OECD, 2023a	Służą tworzeniu dóbr oraz usług w celu określenia wielkości, zapobiegania, ograniczenia, zminimalizowania lub naprawy szkód w środowisku, związanych z wodą, powietrzem oraz glebą, jak również aktywności związanej z problematyką odpadów, hałasu czy ekosystemów.
Instytut na rzecz Ekorozwoju, 2003	Powstają w związku z podejmowaniem bezinwestycyjnych i inwestycyjnych przedsięwzięć, których efektem jest zmniejszenie presji na środowisko naturalne ze strony gospodarki i konsumpcji. Mogą powstawać w każdym sektorze gospodarki, warunkiem jest to, aby osoby zatrudnione były bezpośrednio lub pośrednio zaangażowane w poprawianie stanu środowiska na danym terenie oraz w przeciwdziałanie

Źródło definicji	Zakres definicji zielonych miejsc pracy (umiejętności)
	przedsięwzięciom szkodliwym dla stanu środowiska zarówno w krótkim, jak i w długim okresie.
International Trade Union Confederation, b.r.	Zmniejszają wpływ przedsiębiorstw i sektorów gospodarki na środowisko, zapewniając godne warunki pracy i życia, m.in. wszystkim osobom zaangażowanym w produkcję oraz poszanowanie praw pracowniczych.
Narodowe Centrum Klasyfikacji O*NET, b.r.	Definiuje i identyfikuje „zielone” cechy związane z każdym zawodem ⁴ , przez co uznaje różne szeroko pojęte „prośrodowiskowe” zadania związane z danym zawodem, tak, żeby możliwe było określenie zawodu jako zielony.

Źródło: opracowanie własne na podstawie podanych źródeł literatury.

Zielone umiejętności

Obszary identyfikacji zielonych umiejętności i miejsc pracy

Wobec braku jednolitej definicji (tabela 3.1) nie ma również jednej wspólnej wypracowanej metodologii identyfikacji zielonych umiejętności i miejsc pracy. Międzynarodowa Organizacja Pracy zaproponowała następujące wymiary, w których można identyfikować zielone kompetencje i miejsca pracy (International Labour Organization, 2024):

- branżowy – określa z góry, które branże należą do zielonego sektora, a które nie;
- stanowiskowy – do zielonych zalicza się stanowiska zmodernizowane/przekształcone lub utworzone w związku z zieloną gospodarką;
- procesów produkcji – w podejściu produktowym zielone miejsca pracy wiążą się z usługami lub produktami, które mają pozytywny wpływ na środowisko, a w podejściu procesowym jako zielone traktuje się te stanowiska, na których pracownicy wykonują zadania przyczyniające się do poprawy środowiska.

Natomiast Międzynarodowy Standard Klasyfikacji Zawodów ISCO, na podstawie definicji O*NET, dokonał podziału na trzy grupy zielonych zawodów, tj. na:

- zielone istniejące zawody o zwiększonym popycie (D), czyli istniejące zawody, na które oczekuje się wzrostu popytu ze względu na rozwój zielonej gospodarki, ale nie wiążą się one ze zmianami w zakresie pracy lub wymagań związanych z pracą;
- zawody związane z zielonymi umiejętnościami (E), na których przekształcenie i dostosowanie zielona gospodarka będzie miała wpływ poprzez zmiany w ramach obowiązków, umiejętności i zakresu prac lub wymagań związanych z pracą;
- zielone nowo powstające zawody (N), czyli nieistniejące zawody, które zostaną wygenerowane w wyniku zazieleniania gospodarki.

⁴ Podobnie Cedefop definiuje w Skills-OVATE zazielenienie (a także ucyfrowienie) zawodu.

Zielone umiejętności – przegląd definicji

Według OECD zielone miejsca pracy powinny charakteryzować się określonymi cechami, definiowanymi jako **green skills (zielone kompetencje/umiejętności)**. Oznaczają one przede wszystkim wiedzę, umiejętności i postawy wymagane do odpowiedniego dostosowania produktów, usług lub innych działalności ze względu na zmiany przepisów i wymagań w zakresie oddziaływania na środowisko, w tym związane ze zmianami klimatycznymi (np. techniki oczyszczania wody, planowanie rekultywacji, prace inżynierskie w górnictwie, montaż paneli słonecznych, projektowanie turbin wiatrowych, zielone zarządzanie procesami produkcji, techniki przechwytywania i składowania dwutlenku węgla, produkcja zdrowej żywności itd.).

Według Cabrera i Lochan Dhara (2019) zielone kompetencje obejmują wiele wymiarów:

- zieloną wiedzę – dotyczy ogólnej wiedzy na temat środowiska przyrodniczego;
- zielone umiejętności – umiejętności zarówno o charakterze zawodowym, jak i ogólnym, które są niezbędne przede wszystkim w zawodach zielonych, ale także tych, na które oddziałuje zielona transformacja (zdolności do wykonywania zadań z uwzględnieniem ich wpływu na środowisko, w taki sposób, aby minimalizować negatywny wpływ na ekosystem);
- zieloną świadomość – dotyczy świadomości wpływu działalności człowieka na środowisko (np. pozostawiania śladu węglowego itp.);
- zielone postawy – rozumiane jako postrzeganie znaczenia ochrony środowiska przez poszczególne osoby;
- zielone zdolności – istotne dla samorozwoju oraz zwiększania wydajności w zielonej gospodarce;
- zielone zachowania, które wspierają równowagę środowiskową.

W opublikowanych w styczniu 2022 roku europejskich ramach kompetencji w zakresie zrównoważonego rozwoju wyróżniono dwanaście kompetencji w zakresie czterech obszarów kompetencyjnych, których kształtowanie jest niezbędne z punktu widzenia ekologizacji gospodarki i zielonej transformacji (Bianchi i in., 2022; patrz tabela 3.2).

Tabela 3.2. Klasyfikacja obszarowa zielonych europejskich ram kompetencji, w tym wiedzy (W), postaw (P) i umiejętności (U) w zakresie zrównoważonego rozwoju

Obszar	Kompetencja	Charakterystyka	Przykłady W – wiedza, U – umiejętność, P – postawa
Urzeczywistnienie wartości dotyczących zrównoważonego rozwoju, tj. promocja równości i sprawiedliwości dla obecnych i przyszłych pokoleń poprzez wsparcie poglądu, zgodnie z którym ludzie są częścią przyrody	Refleksja nad wartością zrównoważonego rozwoju	Refleksja nad osobistymi wartościami; określenie i wyjaśnienie, w jaki sposób wartości różnią się pomiędzy ludźmi i w czasie, przy jednoczesnej krytycznej ocenie ich dostosowania do wartości zrównoważonego rozwoju.	W: znajomość głównych poglądów na temat zrównoważonego rozwoju: antropocentryzmu (ukierunkowanie na człowieka), technocentryzmu (technologiczne rozwiązania problemów ekologicznych) i ekocentryzmu (ukierunkowanie na przyrodę) oraz sposób, w jaki wpływają one na założenia i argumenty. U: umiejętność wyrażenia i negocjowania wartości, zasad i celów dotyczących zrównoważonego rozwoju, uznając przy tym różne punkty widzenia. P: skłonność do działania zgodnie z wartościami i zasadami dotyczącymi zrównoważonego rozwoju.
	Wspieranie uczciwości	Wspieranie równości i sprawiedliwości z myślą o obecnych i przyszłych pokoleniach oraz uczenie się od poprzednich pokoleń w celu osiągnięcia zrównoważonego rozwoju.	W: świadomość, że z ochroną przyrody związane są koncepcje etyczne oraz sprawiedliwość dla obecnych i przyszłych pokoleń. U: umiejętność zastosowania zasady równości i sprawiedliwości dla obecnych i przyszłych pokoleń jako kryteriów ochrony środowiska i wykorzystania zasobów naturalnych. P: zobowiązanie do poszanowania interesów przyszłych pokoleń.
	Propagowanie przyrody	Uznanie, że człowiek jest częścią przyrody; poszanowanie potrzeb i praw innych gatunków oraz samej przyrody w celu przywrócenia i regeneracji zdrowych i odpornych ekosystemów.	W: świadomość, że nasz dobrostan, nasze zdrowie i bezpieczeństwo zależą od dobrostanu przyrody. U: umiejętność oceny własnego wpływu na przyrodę i uznanie, że ochrona przyrody jest podstawowym zadaniem każdego człowieka. P: troska o harmonijne relacje istniejące między przyrodą a człowiekiem.
Akceptowanie złożonego charakteru zrównoważonego rozwoju, tj. uczenie się przez dostrzeganie powiązania i zależności między konkretnymi zagadnieniami a przekształceniami środowiska	Myślenie systemowe	Podjęcie do problemu związanego ze zrównoważonym rozwojem ze wszystkich stron; uwzględnienie czasu, przestrzeni i kontekstu w celu zrozumienia, jak elementy oddziałują na siebie w ramach systemów i pomiędzy nimi.	W: świadomość, że każde działanie człowieka ma wpływ na środowisko, społeczeństwo, kulturę i gospodarkę. U: umiejętność opisu zrównoważonego rozwoju jako holistycznej koncepcji, która obejmuje kwestie środowiskowe, gospodarcze, społeczne i kulturowe. P: troska o krótko- i długoterminowy wpływ osobistych działań na innych i na planetę.
	Myślenie krytyczne	Ocena informacji i argumentów, określanie założeń, kwestionowanie <i>status quo</i> oraz refleksja nad tym, w jaki sposób	W: świadomość, że twierdzenia dotyczące zrównoważonego rozwoju bez solidnych dowodów są często zwykłymi strategiami komunikacyjnymi, znanymi również jako pseudoekologiczny marketing.

Obszar	Kompetencja	Charakterystyka	Przykłady W – wiedza, U – umiejętność, P – postawa
		konteksty osobiste, społeczny i kulturowy wpływają na myślenie i wnioski.	U: umiejętność analizowania i oceny argumentów, pomysłów, działań i scenariuszy w celu ustalenia, czy są one zgodne z dowodami i wartościami w zakresie zrównoważonego rozwoju. P: zaufanie do nauki, nawet w przypadku braku wiedzy niezbędnej do pełnego zrozumienia twierdzeń naukowych.
	Formułowanie problemów	Sformułowanie obecnych lub potencjalnych wyzwań jako problemów związanych ze zrównoważonym rozwojem pod względem trudności, zaangażowanych osób, czasu i zasięgu geograficznego, w celu określenia odpowiednich podejść do przewidywania problemów i zapobiegania problemom oraz łagodzenia już istniejących problemów i dostosowywania się do nich.	W: świadomość, że w celu określenia sprawiedliwych i integracyjnych działań należy przyrzeć się problemom związanym ze zrównoważonym rozwojem z perspektywy różnych zainteresowanych stron. U: umiejętność przyjęcia transdyscyplinarnego podejścia do kwalifikowania obecnych i potencjalnych wyzwań w zakresie zrównoważonego rozwoju. P: aktywne słuchanie i wykazanie empatii przy współpracy z innymi osobami w celu zakwalifikowania obecnych i potencjalnych wyzwań związanych ze zrównoważonym rozwojem.
Wizualizacja zrównoważonej przyszłości, tj. zastosowanie kreatywnych i transdyscyplinarnych podejść do sposobu myślenia, które może sprzyjać budowaniu społeczeństwa ukierunkowanego na obieg zamknięty i zachęcać osoby uczące się do angażowania wyobraźni podczas myślenia o przyszłości	Umiejętność myślenia o przyszłości	Wizualizowanie alternatywnej, zrównoważonej przyszłości poprzez wyobrażanie sobie alternatywnych scenariuszy i opracowywanie ich oraz określanie kroków koniecznych do osiągnięcia preferowanej zrównoważonej przyszłości.	W: znajomość różnic między oczekiwaną, preferowaną i alternatywną przyszłością w kontekście scenariuszy zrównoważonego rozwoju. U: umiejętność przewidzenia alternatywnych scenariuszy przyszłości zrównoważonego rozwoju, które są oparte na nauce, kreatywności i wartościach w zakresie zrównoważonego rozwoju. P: świadomość, że przewidywane konsekwencje dla osoby uczącej się i dla społeczności mogą wpływać na preferowanie pewnych scenariuszy.
	Zdolność przystosowania się	Zarządzanie transformacją i wyzwaniami w złożonych sytuacjach zrównoważonego rozwoju i podejmowanie decyzji związanych z przyszłością w obliczu niepewności, niejednoznaczności i ryzyka.	W: świadomość, że działania człowieka mogą mieć nieprzewidywalne, niepewne i złożone konsekwencje dla środowiska. U: umiejętność uwzględniania lokalnych uwarunkowań przy rozwiązywaniu problemów i korzystaniu z możliwości związanych ze zrównoważonym rozwojem. P: chęć zaprzestania stosowania niezrównoważonych praktyk i

Obszar	Kompetencja	Charakterystyka	Przykłady W – wiedza, U – umiejętność, P – postawa
	Myślenie eksploracyjne	Przyjęcie sposobu myślenia opartego na relacjach poprzez badanie i łączenie różnych dyscyplin, z zastosowaniem kreatywności i eksperymentowania z nowatorskimi pomysłami lub metodami.	wypróbowania alternatywnych rozwiązań. W: świadomość, że problemy związane ze zrównoważonym rozwojem należy rozwiązywać poprzez łączenie różnych dyscyplin, kultur, wiedzy i rozbieżnych poglądów w celu zainicjowania zmian systemowych. U: umiejętność dokonania syntezy informacji i danych dotyczących zrównoważonego rozwoju pochodzących z różnych dyscyplin. P: chęć rozpatrywania wyzwań i możliwości związanych ze zrównoważonym rozwojem z różnych punktów widzenia.
Działanie na rzecz zrównoważonego rozwoju, tj. zachęcanie osób uczących się do podejmowania działań na poziomie indywidualnym i zbiorowym, aby kształtować zrównoważoną przyszłość w możliwym zakresie. Zachęcanie również do domagania się działań od osób odpowiedzialnych za wprowadzanie zmian	Sprawczość polityczna	Poruszanie się w systemie politycznym, określenie politycznej odpowiedzialności i rozliczalności dotyczących zachowania niezgodnego z zasadami zrównoważonego rozwoju oraz domaganie się prowadzenia skutecznej polityki w zakresie zrównoważonego rozwoju.	W: znajomość zasad odpowiedzialności za szkody w środowisku (np. zasady „zanieczyszczający płaci”). U: umiejętność identyfikacji odpowiedzialnych społecznych, politycznych i ekonomicznych zainteresowanych stron we własnej społeczności i regionie pod kątem rozwiązywania problemów związanych ze zrównoważonym rozwojem. P: domaganie się rozliczalności politycznej za zachowania niezgodne z zasadami zrównoważonego rozwoju.
	Wspólne działanie	Działanie na rzecz zmiany we współpracy z innymi.	W: wiedza, jak współpracować z różnymi uczestnikami działań w celu stworzenia inkluzywnych wizji na rzecz bardziej zrównoważonej przyszłości. U: umiejętność tworzenia przejrzystych, sprzyjających włączeniu społecznemu i kierowanych przez społeczność procesów. P: chęć podejmowania współpracy z innymi, aby kwestionować <i>status quo</i> .
	Indywidualna inicjatywa	Określenie własnego potencjału dotyczącego zrównoważonego rozwoju i aktywne przyczynianie się do poprawy perspektyw dla społeczeństwa i planety.	W: wiedza, że gdy określone działanie lub brak działania mogą szkodzić zdrowiu ludzi i wszelkim formom życia, należy podjąć działania zapobiegawcze (zasada ostrożności). U: umiejętność podejmowania szybkiej reakcji, nawet w obliczu niepewności i nieprzewidywanych zdarzeń, z uwzględnieniem zasady ostrożności. P: pewność w przewidywaniu zmian na rzecz zrównoważonego rozwoju i przyczynianiu się do nich.

Źródło: opracowanie własne na podstawie Bianchi, Pisiotis, Cabrera, 2022.

Z kolei w raporcie przygotowanym na zlecenie Polskiej Agencji Rozwoju Przedsiębiorczości przez Instytut Analiz Rynku Pracy zakłada się, że faktyczna ocena tego, na ile dane miejsce pracy jest „zielone”, powinna brać pod uwagę następujące cztery wy-
miary (PARP, 2022):

- wynik prowadzonej działalności – czy wytworzony produkt lub usługa są „zielone”;
- zawód – na ile zadania i czynności wykonywane przez pracownika mają cechy zrównoważonego rozwoju;
- styl pracy – czy warunki pracy promują zrównoważony styl życia pracownika;
- efektywność wyniku – na ile zasobooszczędny jest proces produkcji.

Autorzy raportu opracowanego przez Międzynarodową Organizację Pracy podkre-
ślają, że sposoby klasyfikowania i mierzenia tych i innych umiejętności wymaganych
w zielonych miejscach pracy są obecnie dopiero rozwijane i udoskonalane. Eksperti
zaprezentowali w raporcie czternaście kluczowych umiejętności dla zielonych miejsc
pracy, które odnoszą się do zestawu umiejętności ogólnych, niepowiązanych z kon-
kretnym stanowiskiem pracy (International Labour Organization, 2019; patrz tabela
3.3).

Tabela 3.3. Kluczowe umiejętności w zielonych miejscach pracy według poziomu kla-
syfikacji zawodu według Międzynarodowej Organizacji Pracy

Poziom kwalifikacji	Kluczowe umiejętności
Wszyscy pracownicy	• Świadomość i szacunek dla środowiska. • Chęć uczenia się o zrównoważonym rozwoju. • Umiejętność adaptacji w celu umożliwienia pracownikom pozyskania wiedzy teoretycznej i praktycznej dotyczącej nowych technologii i procesów niezbędnych do zazieleniania ich miejsc pracy. • Umiejętność pracy zespołowej odpowiadająca na potrzebę wspólnej pracy wewnątrz organizacji nad poszukiwaniem rozwiązań ograniczających ślad środowiskowy organizacji. • Elastyczność – zdolność dostosowywania się do zmiennych warunków. • Umiejętności komunikacyjne i negocjacyjne, aby promować wymagane zmiany wśród współpracowników i klientów, dla wykorzystania możliwości technologii niskoemisyjnych do adaptacji i zmniejszenia wpływu na środowisko.
Poszuki- wane w za- wodach wy- magających średnich i wysokich kwalifikacji	• Myślenie analityczne (w tym analiza ryzyka i systemów), niezbędne do interpretacji i zrozumienia potrzeby zmian oraz wymaganych do tego środków i nakładów. • Umiejętności koordynacyjne, zarządcze i biznesowe, które mogą obejmować interdyscyplinarne podejście do celów ekonomicznych, społecznych i ekologicznych. • Umiejętności w zakresie innowacji, identyfikowania możliwości i tworzenia nowych strategii reagowania na zielone wyzwania. • Umiejętności marketingowe dla promowania bardziej ekologicznych produktów i usług. • Umiejętności doradcze, aby wspierać konsumentów w zakresie rozumienia ekologicznych rozwiązań i rozpowszechniania zielonych technologii.

Poziom kwalifikacji	Kluczowe umiejętności
	- Umiejętności sieciowania, informatyczne i językowe, aby działać na rynkach globalnych. - Umiejętności strategiczne i przywódcze, aby pomóc politykom i menadżerom firm w określeniu odpowiednich zachęt i stworzeniu warunków sprzyjających rozwojowi zielonej produkcji i transportu.

Źródło: opracowanie własne na podstawie PARP, 2022; International Labour Organization, 2019.

Natomiast według Ziółkowskiej (2024) klasyfikacja branżowa (sektorowa) zielonych umiejętności może dotyczyć szerokiego zakresu branż (sektorów) i ról zawodowych, w tym w produkcji, budownictwie, rolnictwie i transporcie (tabela 3.4).

Tabela 3.4. Branże i zakres branżowy zielonych umiejętności

Branża (sektor)	Branżowy (sektorowy) zakres umiejętności
Efektywność energetyczna	Zrozumienie zasad efektywności energetycznej, takich jak: zmniejszenie zużycia energii, optymalizacja zużycia energii i maksymalizacja wykorzystania odnawialnych źródeł energii.
Zrównoważone budownictwo	Znajomość zrównoważonych materiałów budowlanych, energooszczędnych zasad projektowania i ekologicznych technik budowlanych.
Zarządzanie odpadami	Zrozumienie, w jaki sposób ograniczać ilość odpadów, poddawać materiały recyklingowi i utylizować materiały niebezpieczne w sposób przyjazny dla środowiska.
Zrównoważone rolnictwo	Zrozumienie technik zrównoważonego rolnictwa, takich jak: rolnictwo ekologiczne, rolnictwo zachowawcze i agroleśnictwo.
Energia odnawialna	Umiejętność pracy z technologiami energii odnawialnej, takimi jak: energia słoneczna, wiatrowa i wodna, oraz wiedza na temat tego, w jaki sposób technologie te można zintegrować z istniejącymi systemami energetycznymi.
Ekologiczny transport	Zrozumienie zrównoważonych systemów transportowych, takich jak: transport publiczny, jazda na rowerze i pojazdy elektryczne.
Gospodarka wodna	Znajomość technik oszczędzania wody, takich jak: zbieranie wody deszczowej, ponowne wykorzystanie wody i wydajne systemy nawadniania.

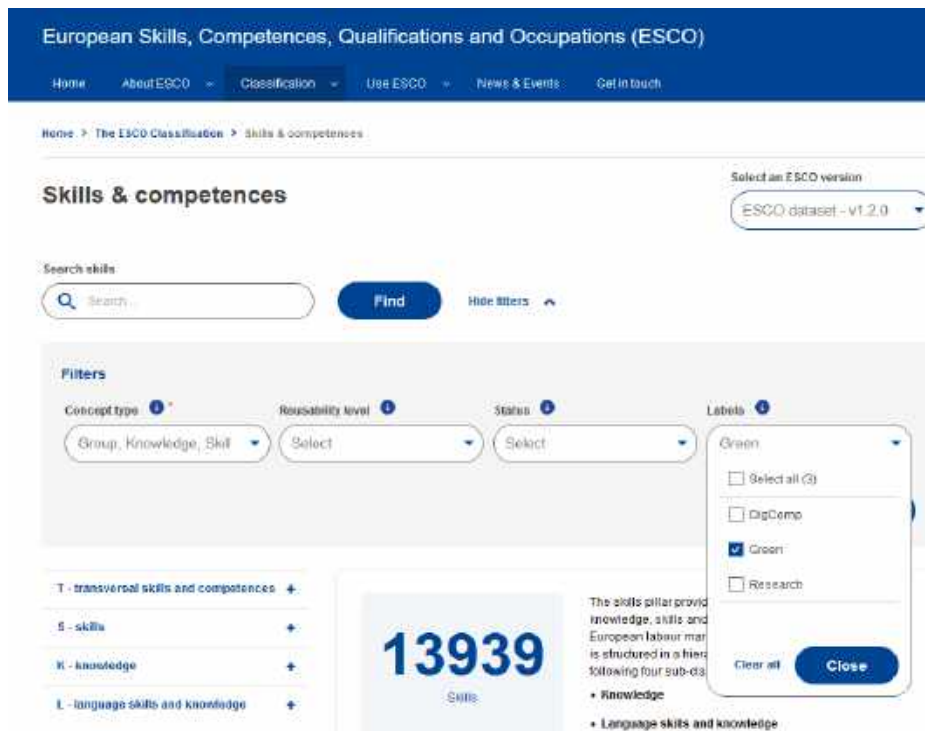
Źródło: opracowanie własne na podstawie: Ziółkowska, 2024

Z kolei United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) definiuje umiejętności ekologiczne (zielone) jako wiedzę, umiejętności, wartości i postawy potrzebne do życia w rozwoju i wspierania zrównoważonego i efektywnie korzystającego z zasobów społeczeństwa (Arthur, 2022).

Europejskie Centrum Rozwoju Kształcenia Zawodowego (European Centre for the Development of Vocational Training – Cedefop) definiuje zielone (ekologiczne) umiejętności potrzebne w transformacji ekologicznej jako zdolności konieczne do życia, pracy i działania w gospodarkach i społeczeństwach, które umożliwiają i wspierają minimalizację negatywnego wpływu działalności człowieka na środowisko. Takie umiejętności mają charakter przekrojowy, obejmują zrównoważony sposób myślenia i

działania oraz odnoszą się do wszystkich sektorów gospodarczych i zawodów, nie tylko tych zielonych (ekologicznych).

Komisja Europejska we współpracy z publicznymi i prywatnymi partnerami oraz Cedefop przygotowała najnowszą wersję klasyfikacji ESCO (European Skills/Competences, Qualifications and Occupations). Jest to wielojęzyczna europejska klasyfikacja określająca i porządkująca umiejętności, kompetencje, kwalifikacje i zawody istotne dla unijnego rynku pracy oraz kształcenia i szkolenia zawodowego (Instytut Badań Edukacyjnych, 2017). I to właśnie w ESCO wprowadzono nowy filtr, który umożliwia użytkownikom wyszukiwanie zbioru danych dotyczących katalogu umiejętności ekologicznych (zielonych) i odnośnych pojęć (rysunek 3.1).



European Skills, Competences, Qualifications and Occupations (ESCO)

Home About ESCO Classification Use ESCO News & Events Get in touch

Home > The ESCO Classification > Skills & competences

Select an ESCO version
ESCO dataset - v1.2.0

Skills & competences

Search skills
Search Find Hide filters

Filters

Concept type 1 Group, Knowledge, Skill
Reusability level 1 Select
Status 1 Select

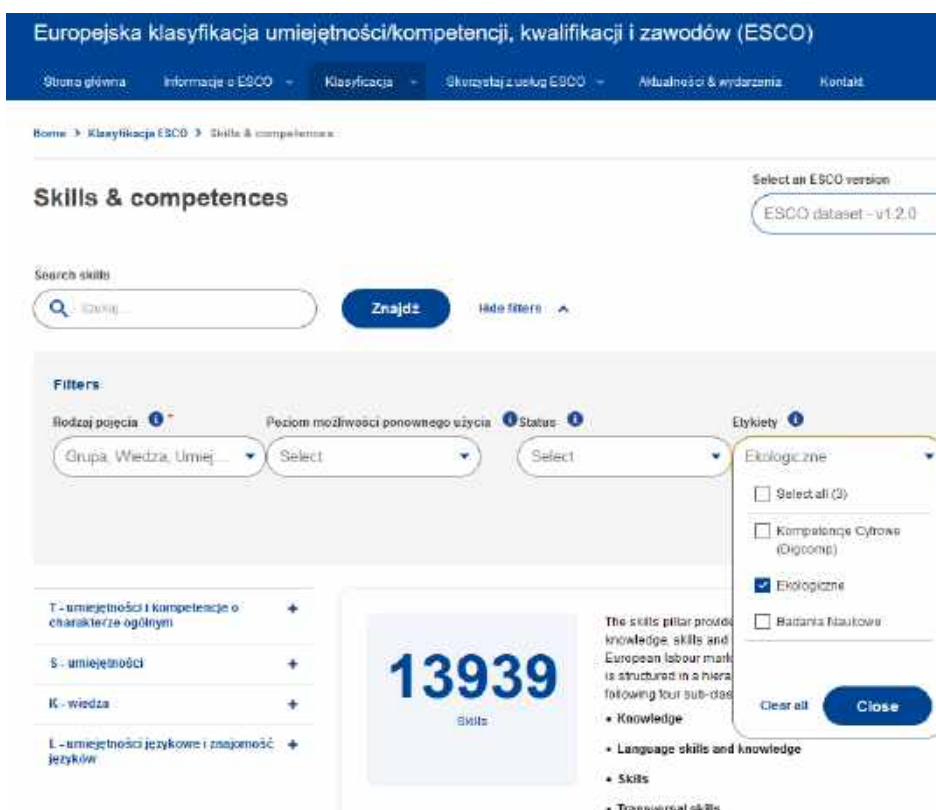
Labels 1
Green
☐ Select all (3)
☐ DigComp
☒ Green
☐ Research
Clear all Close

T - transversal skills and competences +
S - skills +
K - knowledge +
L - language skills and knowledge +

13939 Skills

The skills pillar provides knowledge, skills and European labour market is structured in a hierarchy following four sub-dimensions:

- Knowledge
- Language skills and knowledge



Rysunek 3.1. Filtr w bazie ESCO, który umożliwia użytkownikom wyszukiwanie zbioru danych dotyczących katalogu zielonych (ekologicznych) umiejętności (wersja angielska i polska)

Źródło: European Commission (b.r.), *European Skills, Competences, Qualifications and Occupations (ESCO). Skills & competences*.

Wszystkie umiejętności są przetłumaczone na 27 języków i uzupełnione informacjami o możliwości ich ponownego wykorzystania oraz powiązania z zawodami (Symela, 2022).

W raporcie pt. *Green skills and knowledge concepts: labelling the ESCO classification* (European Commission, 2025) objaśniono metodykę stosowaną do określania pojęć ekologicznych oraz listę przypadków ich użycia. Cedefop bada możliwość wykorzystania danych z internetowych ofert pracy, wprowadzanych w narzędziu Skills OVATE, co ma stanowić podstawę klasyfikacji takich umiejętności ekologicznych (*green*). Identyfikacja zielonych umiejętności odbywa się w etapowym procesie, który łączy manualne etykietowanie (dopasowanie zielonych umiejętności do ogłoszeń), algorytmy uczenia maszynowego (ML) oraz walidację (porównanie listy pojęć ręcznie oznaczonych jako zielone oraz pojęć sklasyfikowanych jako zielone przez algorytm ML). Etykietowanie zielonych kompetencji odbywa się na podstawie przytoczonej wyżej definicji zielonych

umiejętności zaproponowanej przez Europejskie Centrum Rozwoju Kształcenia Zawodowego.

W bazie Cedefop klasyfikuje się zielone umiejętności w podziale na dwie kategorie:

- *greenness* – udział wystąpień (*mention*) zielonych umiejętności w ogólnej liczbie umiejętności definiowanych w danych zawodzie, sekcji, sektorze, branży;
- *green pervasiveness* – udział takich ofert w ogólnej liczbie umiejętności ogłoszeń w OJAs (*online job advertisements*), w których co najmniej jedna umiejętność to umiejętność zielona w odniesieniu do umiejętności w danym zawodzie, sekcji, sektorze, branży.

oraz w czterech zakresach umiejętności (oryginał brzmi z ESCO):

- sektorowym (*sector-specific*),
- międzysektorowym (*cross-sector*),
- zawodowym (*occupation-specific*),
- i przekrojowym (*transversal*).

Aktualnie w ESCO zdefiniowano 591 zielonych umiejętności (przykłady – tabela 3.5).

Tabela 3.5. Baza przykładowych zielonych (ekologicznych) umiejętności według ESCO

Przykładowa umiejętność	Zakres umiejętności	Opis	Obszar
Szkolenie pracowników w zakresie ograniczania marnowania żywności	Sektorowa	Wprowadzanie nowych szkoleń i przepisów dotyczących kształcenia pracowników, aby poszerzać ich wiedzę w zakresie zapobiegania marnowaniu żywności oraz praktyk recyklingu żywności. Zapewnianie, aby pracownicy rozumieli metody i narzędzia recyklingu żywności, np. segregowanie odpadów.	Szkolenie w zakresie procedur operacyjnych
Badanie flory	Sektorowa	Gromadzenie i analizowanie danych o roślinach w celu poznania ich podstawowych aspektów, takich jak pochodzenie, anatomia i funkcje.	Analiza danych naukowych i medycznych
Projektowanie instalacji wykorzystujących biomasę	Sektorowa	Projektowanie systemów energetycznych wykorzystujących biomasę. Wyznaczanie granic budowy, takich jak wymagana przestrzeń i masa. Obliczanie wskaźników, takie jak moce, przepływy i temperatury. Wykonywanie szczegółowych opisów i rysunków projektów.	Opracowywanie systemów i urządzeń elektrycznych lub elektronicznych
Przeprowadzanie studiów wykonalności dotyczących systemów zarządzania budynkiem	Sektorowa	Przeprowadzanie ewaluacji i oceny potencjału systemów zarządzania budynkiem. Prowadzenie znormalizowanych badań w celu określenia wpływu oszczędności energii, kosztów i ograniczeń	Sporządzanie studium wykonalności, analiza operacji biznesowych

Przykładowa umiejętność	Zakres umiejętności	Opis	Obszar
		oraz prowadzenie badań naukowych wspierających proces podejmowania decyzji.	
Usuwanie materiałów skażonych	Sektorowa	Usuwanie materiałów i sprzętu, które są zanieczyszczone substancjami niebezpiecznymi, aby chronić otoczenie przed dalszym zanieczyszczeniem oraz aby zanieczyszczone materiały poddać obróbce bądź zutylizować.	Obsługa i unieszkodliwianie materiałów niebezpiecznych, ocenianie zanieczyszczenia
Przeprowadzanie procedury kontroli substancji zagrażających zdrowiu	Sektorowa	Przestrzeganie procedur kontroli substancji niebezpiecznych dla zdrowia (COSHH) w przypadku czynności obejmujących niebezpieczne substancje, takich jak bakterie, alergeny, użyty olej, farby lub płyny hamulcowe, które powodują choroby lub obrażenia.	Stosowanie środków bezpieczeństwa w miejscu pracy, obsługa i unieszkodliwianie materiałów niebezpiecznych
Ratowanie zwierząt	Sektorowa	Ratowanie zwierząt znalezionych w sytuacjach, które stanowią bezpośrednie lub potencjalne zagrożenie dla ich dobrostanu.	Zapewnianie bezpieczeństwa fizycznego i jego egzekwowanie
Przygotowywanie umów o poprawę efektywności energetycznej	Sektorowa	Przygotowanie i dokonywanie przeglądu umów opisujących charakterystykę energetyczną, upewnienie się, że są one zgodne z wymogami prawnymi.	Pisanie techniczne lub akademickie, wypracowywanie kompromisu
Badanie próbek geochemicznych	Sektorowa	Analizowanie próbek laboratoryjnych za pomocą sprzętu, takiego jak spektrometry, chromatografy gazowe, mikroskopy, mikrosondy i analizatory węgla. Określanie wieku i cech próbek środowiskowych, takich jak minerały, skały lub gleba.	Przeprowadzanie badań próbek, testowanie i analizowanie substancji
Przeprowadzanie studiów wykonalności dotyczące minielektrowni wiatrowych	Sektorowa	Przeprowadzanie ewaluacji i oceny potencjału minielektrowni wiatrowych. Prowadzenie znormalizowanych badań w celu oszacowania zapotrzebowania budynku na energię elektryczną, udziału minielektrowni wiatrowych w całkowitej podaży oraz prowadzenie badań naukowych wspierających proces podejmowania decyzji.	Sporządzanie studium wykonalności, analiza operacji biznesowych
Prowadzenie upraw przeznaczonych do produkcji biomasy	Sektorowa	Przeprowadzenie upraw przeznaczonych na biomasę, przetworzenie uprawy na biomasę.	Uprawa gruntów i roślin
Badanie systemów silosów	Sektorowa	Kontrola systemów silosów w celu zminimalizowania szkodliwych emisji podczas ich użytkowania.	Przestrzeganie przepisów prawa i norm w zakresie ochrony środowiska
Przeprowadzanie audytu energetycznego	Sektorowa	Systematyczne analizowanie i ocenianie zużycia energii w celu poprawy wydajności energetycznej.	Analiza operacji biznesowych; myślenie krytycznie
Opracowywanie planów zarządzania	Sektorowa	Opracowywanie planów zarządzania w celu utrzymania łowisk i siedlisk lub ich odnowy w razie potrzeby.	Opracowywanie planów finansowych, biznesowych i marketingowych
Stosowanie technik zrównoważonej uprawy	Sektorowa	Stosowanie technik zrównoważonej uprawy, takich jak uprawa zachowawcza	Uprawa gruntów i roślin

Przykładowa umiejętność	Zakres umiejętności	Opis	Obszar
		lub siew bezpośredni, aby zminimalizować wpływ na glebę.	
Ocenianie sposobów zarządzania populacjami zwierzętami	Sektorowa	Ocena sposobów zarządzania szeroką gamą zwierząt, obejmująca opiekę, dobrostan i warunki utrzymania zwierząt w zoo, parku dzikiej przyrody, stajni, gospodarstwie rolnym lub ośrodku badawczym.	Monitorowanie warunków zdrowotnych
Doradzanie w kwestiach środowiskowych związanych z działalnością górnictwem	Sektorowa	Doradzanie inżynierom, inspektorom, personelowi geotechnicznemu i metalurgom w kwestiach ochrony środowiska i rekultywacji terenu związanych z działalnością górnictwem.	Udzielanie porad w sprawach środowiskowych; doradzanie innym; przekazywanie informacji na temat wpływu górnictwa na środowisko
Przeprowadzanie kontroli osadów	Sektorowa	Zarządzanie procesami i projektami w zakresie kontroli osadów. Planowanie działań kontrolujących osady, aby zapobiegać zanieczyszczeniu pobliskich dróg wodnych przez erodowaną glebę.	Organizacja i planowanie pracy i działalności
Posługiwanie się sprzętem do dezynfekcji wody	Sektorowa	Obsługiwanie urządzeń do dezynfekcji wody, stosowanie różnych metod i technik, takich jak filtracja mechaniczna, w zależności od potrzeb.	Obsługa systemów lub urządzeń do przetwarzania ropy naftowej, chemikaliów lub wody
Sprawdzanie łopatek turbin wiatrowych	Sektorowa	Przetestowanie nowych konstrukcji łopat turbin wiatrowych, które są przeznaczone do stosowania na farmach wiatrowych, zapewnienie, aby łopaty działały i można je było bezpiecznie wykorzystywać na docelowej farmie wiatrowej.	Monitorowanie, kontrolowanie i testowanie urządzeń, systemów i produktów
Opracowywanie koncepcji w zakresie oszczędności energii	Międzysektorowa	Wykorzystywanie bieżących wyników badań i współpracowanie z ekspertami w celu optymalizacji lub opracowania koncepcji, sprzętu i procesów produkcyjnych, które wymagają mniejszej ilości energii, takich jak nowe praktyki i materiały izolacyjne.	Opracowywanie strategii i procedur operacyjnych; myślenie w sposób innowacyjny
Montowanie pomp ciepła	Międzysektorowa	Instalacja pomp ciepła wykorzystujących właściwości fizyczne substancji zwanych chłodziwami do odprowadzania ciepła ze środowiska i uwalniania go do cieplejszego otoczenia, w sposób sprzeczny ze spontanicznym przepływem ciepła. Tworzenie niezbędnych otworów i instalacja części pompy ciepła wewnątrz i na zewnątrz. Podłączanie energii elektrycznej i wszelkich przewodów oraz konfiguracja pompy ciepła.	Montaż urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
Przeprowadzanie inspekcji na instalacjach morskich	Międzysektorowa	Przeprowadzanie regularnych inspekcji w trakcie i po budowie obiektów morskich, takich jak platformy naftowe, aby minimalizować ryzyko i zapewnić zgodność z przepisami.	Doradztwo w zakresie spraw prawnych, regulacyjnych i proceduralnych

Przykładowa umiejętność	Zakres umiejętności	Opis	Obszar
Dokonywanie pomiaru drzew	Międzysektorowa	Wykonanie wszystkich odpowiednich pomiarów drzewa: użycie klinometru, aby zmierzyć wysokość, taśmy, aby zmierzyć obwód i świdrów przyrostowych oraz mierników kory, aby oszacować tempo wzrostu.	Pomiar wymiarów i powiązanych właściwości; dokonywanie pomiarów do celów związanych z pracą
Interpretowanie danych naukowych w celu oceny jakości wody	Międzysektorowa	Analiza i interpretacja danych, takich jak właściwości biologiczne, aby poznać jakość wody.	Zarządzanie testami jakości wody; analiza danych, informacji i treści cyfrowych; analiza danych naukowych i medycznych; analiza danych naukowych
Zapewnianie zgodności z przepisami środowiskowymi	Międzysektorowa	Monitorowanie działań i wykonywanie zadań zapewniających zgodność z normami dotyczącymi ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju oraz zmienianie działań w przypadku zmian w przepisach dotyczących środowiska. Zapewnianie zgodności procesów z przepisami w zakresie ochrony środowiska i najlepszymi praktykami.	Zapewnianie przestrzegania wymogów prawnych, przepisów prawa i norm w zakresie ochrony środowiska
Opracowywanie polityki w dziedzinie rolnictwa	Międzysektorowa	Opracowywanie programów rozwoju nowych technologii i metod w rolnictwie, a także rozwój i wdrażanie poprawy zrównoważenia i świadomości ekologicznej w rolnictwie.	Opracowywanie strategii i procedur operacyjnych
Przyjmowanie sposobów wspierania różnorodności biologicznej i dobrostanu zwierząt	Przekrojowa	Angażowanie się w zachowania pomagające utrzymać stabilne ekosystemy i przeciwdziałać masowemu wymieraniu gatunków, na przykład przez dokonywanie świadomych wyborów żywieniowych, które wspierają ekologiczną produkcję żywności i dobrostan zwierząt.	Stosowanie umiejętności i kompetencji związanych ze środowiskiem
Przyjmowanie sposobów na ograniczenie zanieczyszczenia	Przekrojowa	Stosowanie środków mających na celu zmniejszenie zanieczyszczenia powietrza, zanieczyszczenia hałasem, zanieczyszczenia świetlnego oraz zanieczyszczenia wody lub środowiska, na przykład przez korzystanie z transportu publicznego, niepozostawianie odpadów w środowisku naturalnym oraz zmniejszenie niepotrzebnej emisji światła i hałasu, szczególnie w nocy.	Stosowanie umiejętności i kompetencji związanych ze środowiskiem
Instalowanie paneli fotowoltaicznych	Zawodowa	Bezpieczna instalacja paneli fotowoltaicznych przy użyciu określonego systemu montażowego oraz w określonej pozycji i nachyleniu.	Pozycjonowanie narzędzi lub urządzeń
Obsługiwanie wytwórni biogazu	Zawodowa	Obsługiwanie urządzeń przetwarzających rośliny energetyczne i odpady z gospodarstw, zwanych komorami fermentacyjnymi beztlenowymi. Upewnianie się, że sprzęt działa poprawnie podczas przekształcania biomasy w biogaz,	Obsługa systemów lub urządzeń do przetwarzania ropy naftowej, chemikaliów lub wody

Przykładowa umiejętność	Zakres umiejętności	Opis	Obszar
		który jest wykorzystywany do wytwarzania ciepła i energii elektrycznej.	

Źródło: opracowanie własne na podstawie European Commission (b.r.), *European Skills, Competences, Qualifications and Occupations (ESCO). Use ESCO*.

W bazie Cedefop Skills OVATE analizie poddaje się 38 podstawowych, najczęściej występujących umiejętności ESCO (tabela 3.6).

Tabela 3.6. Baza 38 zielonych (najczęściej występujących) umiejętności według ESCO i metodologii Cedefop – katalog występujący w bazach Skills OVATE – uporządkowany alfabetycznie (odpowiedniki w języku angielskim)

Umiejętność	Zakres umiejętności	Opis	Obszar
Agroekologia (<i>agroecology</i>)	Sektorowa	Badanie i wykorzystywanie konceptów i zasad z zakresu ekologii i agronomii w kontekście systemów produkcji rolnej.	Produkcja roślinna i zwierzęca, ekologia
Agronomia (<i>agronomy</i>)	Międzysektorowa	Badanie łączenia produkcji rolnej z ochroną i regeneracją środowiska naturalnego. Obejmuje zasady i metody krytycznej selekcji i odpowiednie metody stosowania w odniesieniu do zrównoważonego rozwoju w rolnictwie.	Produkcja roślinna i zwierzęca
Biodiesel (<i>biodiesel</i>)	Zawodowa	Olej napędowy na bazie oleju roślinnego lub zwierzęcego, wytwarzany przez lipidy reagujące z alkoholami.	Chemia
Biogospodarka (<i>bioeconomy</i>)	Sektorowa	Produkcja odnawialnych zasobów biologicznych i przekształcanie tych zasobów i strumieni odpadów w produkty o dużej wartości dodanej, takie jak żywność, pasza, bioprodukty i bioenergia.	Nauki biologiczne i pokrewne, gdzie indziej niesklasyfikowane
Biologia (<i>biology</i>)	Międzysektorowa	Tkanki, komórki i funkcje organizmów roślinnych i zwierzęcych oraz ich wzajemne zależności i interakcje między nimi a środowiskiem.	Biologia
Botanika (<i>botany</i>)	Sektorowa	Taksonomia lub klasyfikacja roślin, filogenomika i ewolucja, anatomia, morfologia i fizjologia.	Biologia
Doradztwo w kwestii dobrostanu zwierząt (<i>animal welfare</i>)	Sektorowa	Przygotowywanie i dostarczanie informacji osobom lub grupom osób na temat sposobów promowania zdrowia i dobrostanu zwierząt oraz tego, w jaki sposób można ograniczać zagrożenia dla zdrowia i dobrostanu zwierząt. Przedstawianie zaleceń dotyczących działań naprawczych.	Doradzanie innym, udzielanie porad medycznych
Dzika przyroda (<i>wildlife</i>)	Sektorowa	Gatunki zwierząt nieudomowionych, a także wszystkie rośliny, grzyby i inne	Środowisko naturalne i przyroda

Umiejętność	Zakres umiejętności	Opis	Obszar
		organizmy, które rozwijają się lub żyją w stanie dzikim na danym obszarze, nie-wprowadzone na ten obszar przez człowieka. Dziką faunę i florę można znaleźć we wszystkich ekosystemach, takich jak pustynie, lasy, lasy deszczowe, równiny, użytki zielone. Na innych obszarach, również na najbardziej rozwiniętych obszarach miejskich, też występują różnorodne formy dzikiej fauny i flory.	
Ekologiczne technologie ICT (<i>green computing</i>)	Zawodowa	Stosowanie systemów ICT w sposób przyjazny dla środowiska i zrównoważony: wdrożenie energooszczędnych serwerów i centralnych jednostek przetwarzania (CPU), zmniejszenie zasobów i prawidłowe unieszkodliwianie odpadów elektronicznych.	Technologia ochrony środowiska
Ekosystemy (<i>ecosystems</i>)	Międzysektorowa	Charakterystyka systemu, w którym żywe organizmy współżyją i oddziałują z nieożywionymi elementami.	Nauki o środowisku
Energia słoneczna (<i>solar energy</i>)	Międzysektorowa	Energia pochodząca ze światła i ciepła ze Słońca, która może być wykorzystywana i użytkowana jako odnawialne źródło energii z wykorzystaniem różnych technologii, takich jak fotowoltaika (PV) służąca do produkcji energii elektrycznej i energia cieplna z energii słonecznej (STE).	Elektryczność i energia, technologie energetyki odnawialnej
Geologia (<i>geology</i>)	Międzysektorowa	Ziemia lita, rodzaje skał, struktury i procesy ich zmiany.	Nauka o Ziemi, nauki o Ziemi
Gleboznawstwo (<i>soil science</i>)	Międzysektorowa	Dziedzina nauki, która bada glebę jako zasób naturalny, jej cechy, skład i klasyfikację. Bada ona również potencjał gleby pod względem fizycznym, biologicznym i chemicznym.	Nauka o Ziemi, nauki o Ziemi
Gospodarka odpadami (<i>waste management</i>)	Międzysektorowa	Metody, materiały i regulacje stosowane do zbierania, transportu, uzdatniania i unieszkodliwiania odpadów. Obejmują one recykling i monitorowanie unieszkodliwiania odpadów.	Usługi sanitarne, komunalne
Gospodarka o obiegu zamkniętym (<i>circular economy</i>)	Międzysektorowa	Gospodarka o obiegu zamkniętym to koncepcja, której celem jest jak najdłuższe wykorzystanie materiałów i produktów, wydobyte pełni ich wartości w czasie ich użytkowania oraz poddanie ich recyklingowi po zakończeniu ich cyklu życia. Ten rodzaj gospodarki zwiększa efektywne użytkowanie zasobów i przyczynia się do ograniczenia zapotrzebowania na surowce pierwotne.	Produkcja i przetwórstwo, gdzie indziej niesklasyfikowane
Historia naturalna (<i>natural history</i>)	Zawodowa	Historia organizmów i ekosystemów naturalnych.	Historia i archeologia
Inżynieria bezpieczeństwa (<i>safety engineering</i>)	Międzysektorowa	Badanie ryzyka związanego z konstrukcjami i systemami inżynierskimi, zapobiegania wypadkom, a także korzyści dla bezpieczeństwa wynikających z	Nauki inżyniersko-techniczne, bliżej niezdefiniowane,

Umiejętność	Zakres umiejętności	Opis	Obszar
		ograniczenia liczby wypadków skutkujących śmiercią lub obrażeniami ciała. Dyscyplina ta koncentruje się na analizie i łagodzeniu potencjalnych zagrożeń w procesach inżynieryjnych.	inżynieria zabezpieczeń
Inżynieria powierzchni (<i>surface engineering</i>)	Międzysektorowa	Dyscyplina inżynieryjna badająca sposoby przeciwdziałania degradacji środowiska, takiej jak korozja i odkształcenie powierzchni materiałów, poprzez zmianę właściwości powierzchni oraz czynienie ich odpornymi na czynniki środowiskowe, którym będą poddawane.	Technologia ochrony środowiska, inżynieria środowiska
Inżynieria środowiska (<i>environmental engineering</i>)	Międzysektorowa	Zastosowanie teorii oraz zasad naukowych i inżynieryjnych mających na celu poprawę środowiska i zrównoważonego rozwoju, takich jak ekologiczne zaspokajanie potrzeb bytowych (np. w postaci powietrza, wody i gleby) dla ludzi i innych organizmów, rekultywacja środowiska w przypadku zanieczyszczenia, rozwój zrównoważonej energetyki oraz lepsze gospodarowanie odpadami i metody ograniczania ich ilości.	Technologia ochrony środowiska
Komunalne sieci grzewcze i chłodnicze (<i>district heating and cooling</i>)	Sektorowa	Komunalne sieci grzewcze i chłodnicze wykorzystują lokalne zrównoważone źródła energii, aby doprowadzić ciepło i ciepłą wodę pitną do grupy budynków, oraz przyczyniają się do poprawy charakterystyki energetycznej budynku.	Elektryczność i energia, efektywność energetyczna
Międzynarodowa konwencja o zapobieganiu zanieczyszczeniu morza przez statki (<i>international convention for the prevention of pollution from ships</i>)	Międzysektorowa	Podstawowe zasady i wymogi określone w międzynarodowym rozporządzeniu w sprawie zapobiegania zanieczyszczeniu morza przez statki (MARPOL): przepisy dotyczące zapobiegania zanieczyszczeniu przez ropę naftową, rozporządzenia w sprawie kontroli zanieczyszczenia przez szkodliwe substancje ciekłe, zapobieganie zanieczyszczeniu powodowanemu przez szkodliwe substancje przewożone drogą morską w formie pakowanej, zapobieganie zanieczyszczeniu przez ścieki pochodzące ze statków, zapobieganie zanieczyszczeniu morza przez statki.	Prawo, prawo morskie
Nauka o Ziemi (<i>earth science</i>)	Międzysektorowa	Nauka dotycząca badań Ziemi, która obejmuje geologię, meteorologię, oceanografię i astronomię. Obejmuje ona również skład Ziemi i struktur ziemnych oraz powiązanych procesów.	Nauki o Ziemi
Oceanografia (<i>oceanography</i>)	Międzysektorowa	Dyscyplina naukowa prowadząca badania nad zjawiskami oceanicznymi, takimi jak organizmy morskie, tektonika płyt i geologia dna oceanicznego.	Nauka o Ziemi, nauki o Ziemi
Ochrona radiologiczna (<i>radiation protection</i>)	Międzysektorowa	Środki i procedury stosowane w celu ochrony ludzi i środowiska przed	Technologia związana z diagnostyką

Umiejętność	Zakres umiejętności	Opis	Obszar
		szkodliwym działaniem promieniowania jonizującego.	medycną i leczeniem
Pielęgnacja trawników (<i>provide lawn care</i>)	Sektorowa	Pielęgnowanie trawników przy zastosowaniu technik organicznych, hybrydowych oraz zintegrowanej pielęgnacji trawników. Dostarczanie wszystkich niezbędnych składników odżywczych.	Uprawa gruntów i roślin
Prawo ochrony środowiska (<i>environmental legislation</i>)	Międzysektorowa	Polityki i ustawodawstwo w dziedzinie ochrony środowiska, mające zastosowanie w danej dziedzinie.	Prawo
Proces generowania energii elektrycznej w elektrowniach wodnych (<i>hydro-electricity</i>)	Sektorowa	Wytwarzanie energii elektrycznej poprzez wykorzystanie energii wodnej, która wykorzystuje siłę grawitacji poruszającej się wody, a także korzyści i negatywne aspekty wykorzystywania energii wodnej jako odnawialnego źródła energii.	Elektryczność i energia, technologie energetyki odnawialnej
Projektowanie systemów kogeneracji (<i>combined heat and power generation</i>)	Sektorowa	Szacowanie zapotrzebowania budynków na ogrzewanie i chłodzenie, określanie zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową. Wykonywanie schematów instalacji hydraulicznych pasujących do jednostki kogeneracyjnej z gwarantowaną temperaturą powrotu i dopuszczalną liczbą włączników/wyłączników.	Opracowywanie systemów i urządzeń elektrycznych lub elektronicznych
Prowadzenie polityki ochrony środowiska (<i>environmental policy</i>)	Międzysektorowa	Lokalne, krajowe i międzynarodowe polityki dotyczące promowania zrównowżenia środowiskowego i rozwoju projektów, które zmniejszają negatywne oddziaływanie na środowisko i poprawiają stan środowiska.	Nauki o środowisku
Rodzaje drewna (<i>types of wood</i>)	Międzysektorowa	Rodzaje drewna, takie jak brzoza, sosna, topola, mahoń, klon i tulipanowiec.	Surowce (szkło, papier, plastik i drewno)
Rodzaje generatorów prądów pływowych (<i>types of tidal stream generators</i>)	Sektorowa	Różne rodzaje generatorów, takie jak turbiny Banki-Michella, turbiny o zwiększonym przepływie, urządzenia, w których wykorzystuje się efekt Venturiego lub turbiny z latawcem podwodnym. Służą one do pozyskiwania energii z prądów wodnych albo w rzekach, albo w obszarach przyujściowych wykorzystujących amplitudę pływów, jak również w morskich prądach głębinowych.	Elektryczność i energia
Silniki elektryczne (<i>electric motors</i>)	Sektorowa	Silniki zdolne do przekształcania energii elektrycznej w energię mechaniczną.	Pojazdy silnikowe, statki i statki powietrzne
Społeczna odpowiedzialność przedsiębiorstw (<i>corporate social responsibility</i>)	Sektorowa	Planowanie procesów biznesowych lub zarządzanie nimi w sposób odpowiedzialny i etyczny, biorąc pod uwagę, że odpowiedzialność gospodarcza wobec akcjonariuszy/udziałowców jest równie ważna jak odpowiedzialność wobec podmiotów działających na rzecz ochrony środowiska i społeczeństwa.	Zarządzanie i administracja

Umiejętność	Zakres umiejętności	Opis	Obszar
Strategie planowania terenów zielonych (<i>green space strategies</i>)	Międzysektorowa	Wizja władz dotycząca korzystania z przestrzeni zielonej. Obejmuje ona cele, które mają zostać osiągnięte, zasoby, metody, ramy prawne i czas potrzebny na osiągnięcie tych celów.	Miejskie planowanie przestrzenne, architektura i urbanistyka
Transport materiałów niebezpiecznych (<i>hazardous materials transportation</i>)	Sektorowa	Przepisy i procedury bezpieczeństwa, które są związane z transportem materiałów i produktów niebezpiecznych, takich jak odpady niebezpieczne, chemikalia, materiały wybuchowe i materiały łatwopalne.	Usługi transportowe
Układy magazynowania energii (<i>energy storage systems</i>)	Międzysektorowa	Układy, które magazynują energię w danym czasie i uwalniają ją w innym czasie. Należy tu uwzględnić różnice między głównymi rodzajami baterii, superkondensatorami oraz zbiornikami na wodór i zbiornikami paliwa.	Elektryczność i energia
Zużycie energii elektrycznej (<i>electricity consumption</i>)	Międzysektorowa	Różne czynniki, które są związane z obliczaniem i oszacowaniem zużycia energii elektrycznej w mieszkaniu lub budynku oraz metody umożliwiające obniżenie zużycia energii elektrycznej lub sprawienie, aby było ono bardziej efektywne.	Elektryczność i energia
Zużycie wody (<i>water consumption</i>)	Zawodowa	Czynniki, które są związane z obliczaniem i szacowaniem zużycia wody w miejscu zamieszkania lub obiekcie oraz metody, dzięki którym zużycie wody można obniżyć lub uczynić wydajniejszym.	Usługi sanitarne komunalne

Źródło: opracowanie własne na podstawie European Commission, b.r., *European Skills, Competences, Qualifications and Occupations (ESCO). Use ESCO*; Cedefop, b.r.

W tabeli 3.7. zawarto przykłady zielonych umiejętności zawodowych według katalogu ESCO.

Tabela 3.7. Przykłady zielonych umiejętności zawodowych według ESCO (10 pozycji)

Przykładowa umiejętność	Opis	Obszar
Instalowanie paneli fotowoltaicznych	Bezpieczna instalacja paneli fotowoltaicznych przy użyciu określonego systemu montażowego oraz w określonej pozycji i nachyleniu.	Pozycjonowanie materiałów, narzędzi lub sprzętu
Obsługiwanie wytwórni biogazu	Obsługiwanie urządzeń przetwarzających rośliny energetyczne i odpady z gospodarstw, zwanych komorami fermentacyjnymi beztlenowymi. Kontrolowanie poprawności działania sprzętu podczas przekształcania biomasy w biogaz, który jest wykorzystywany do wytwarzania ciepła i energii elektrycznej.	Obsługa systemów lub urządzeń do przetwarzania ropy naftowej, chemikaliów lub wody
Dbanie o to, by dodatki paszowe nie wywoływały żadnych szkodliwych skutków	Zapewnianie, że dodatki do pasz są poddawane ocenie naukowej w celu ustalenia, czy dodatek ma szkodliwy wpływ na zdrowie ludzi lub zwierząt bądź na środowisko.	Przestrzeganie procedur bhp

Przykładowa umiejętność	Opis	Obszar
Zarządzanie planami przechowywania organicznych produktów ubocznych	Wdrażanie metod i procedur dotyczących składowania ekologicznych produktów ubocznych zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz polityką w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa. Monitorowanie realizacji planów i reagowanie w obliczu potencjalnych problemów.	Zarządzanie operacjami w zakresie składowania, planowanie operacji i procesu produkcyjnego
Instalowanie systemów fotowoltaicznych	Instalowanie systemów, które wytwarzają energię elektryczną poprzez konwersję światła na prąd elektryczny, efekt fotowoltaiczny. Zapewnianie zgodności z przepisami oraz prawidłową instalację systemu fotowoltaicznego.	Montaż i naprawa urządzeń elektrycznych, elektro-nicznych i precyzyjnych
Analizowanie zmian klimatu w ujęciu historycznym	Analizowanie próbek pobranych z pokrywy lodowej, pierścieni drzew, osadów itp. w celu uzyskania informacji na temat zmian klimatu w historii Ziemi oraz ich wpływu na życie na Ziemi.	Analiza danych naukowych i medycznych, przetwarzanie informacji jakościowych
Zarządzanie siedliskami dla dobra zwierząt łownych	Opracowywanie i stosowanie planu zarządzania siedliskami.	Organizacja i planowanie pracy i działalności, zarządzanie siedliskami
Opracowywanie technik bioremedia-cji	Badanie i opracowywanie nowych metod neutralizowania lub usuwania zanieczyszczeń, wykorzystujących organizmy, które przekształcają substancje zanieczyszczające w mniej toksyczne substancje.	Myślenie w sposób innowacyjny, prowadzenie badań naukowych lub rynkowych
Planowanie prac wykończeniowych w zakresie garbowania	Planowanie prac wykończeniowych na potrzeby produkcji wyrobów skórzanych. Dostosowywanie formy prac wykończeniowych w odniesieniu do każdego rodzaju rynku docelowego dla wyrobów skórzanych. Zapobieganie emisji lotnych związków organicznych.	Kierowanie działaniami operacyjnymi
Koordynowanie badań dotyczących leśnictwa	Koordynowanie badań dotyczących leśnictwa, obejmujące zarządzanie i ochronę lasów, udoskonalanie drzewostanu, agroleśnictwo, gospodarkę leśną, patologię i wybór gleb w celu zwiększenia produktywności.	Kierowanie projektami, nadzór nad nimi i ich koordynacja

Źródło: opracowanie własne na podstawie European Commission, b.r., *European Skills, Competences, Qualifications and Occupations (ESCO). Use ESCO*.

W tabeli 3.8 znajdują się wybrane umiejętności przypisane konkretnym, wyróżnionym zakresom: sektorowemu, zawodowemu, międzysektorowemu i branżowemu.

Tabela 3.8. Wybrane umiejętności przypisane konkretnym zakresom: sektorowemu, zawodowemu, międzysektorowemu i branżowemu

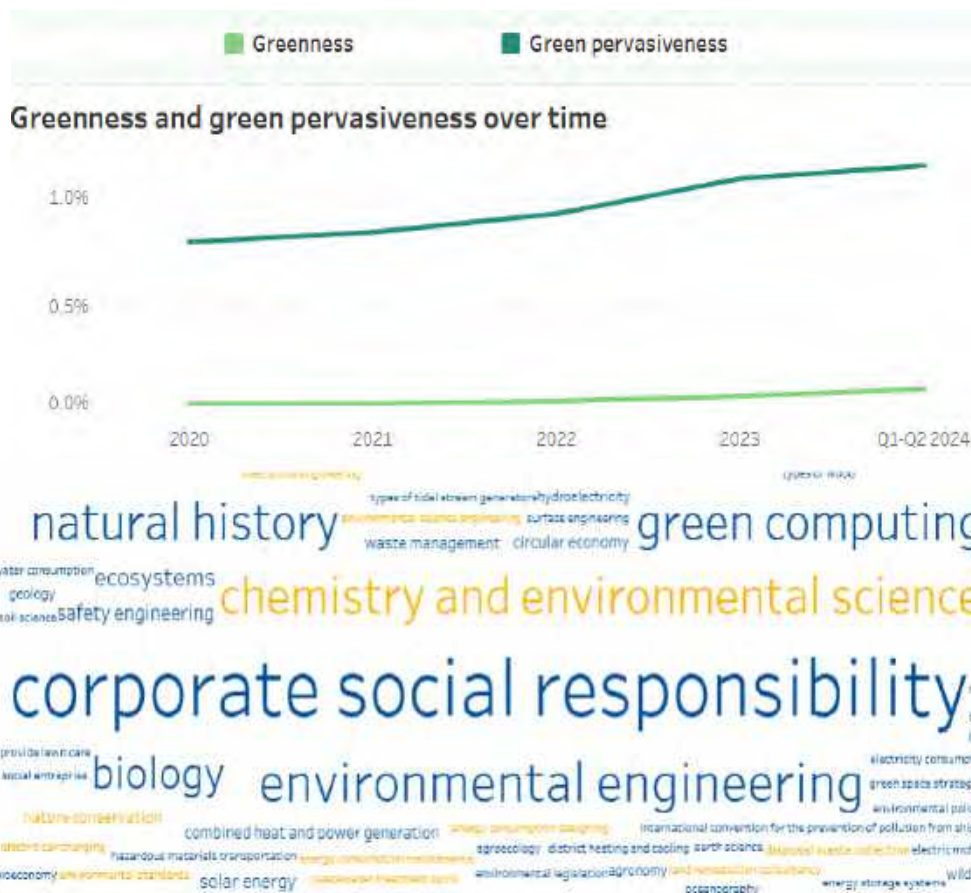
Zakres umiejętności	Przykładowe umiejętności	Opis
Zawodowa	Ocenianie potencjalnych konfliktów w akwakulturze	Ocena potencjalnych konfliktów z innymi zainteresowanymi stronami w odniesieniu do wpływu akwakultury na środowisko i konfliktów interesów z innymi użytkownikami strefy przybrzeżnej.

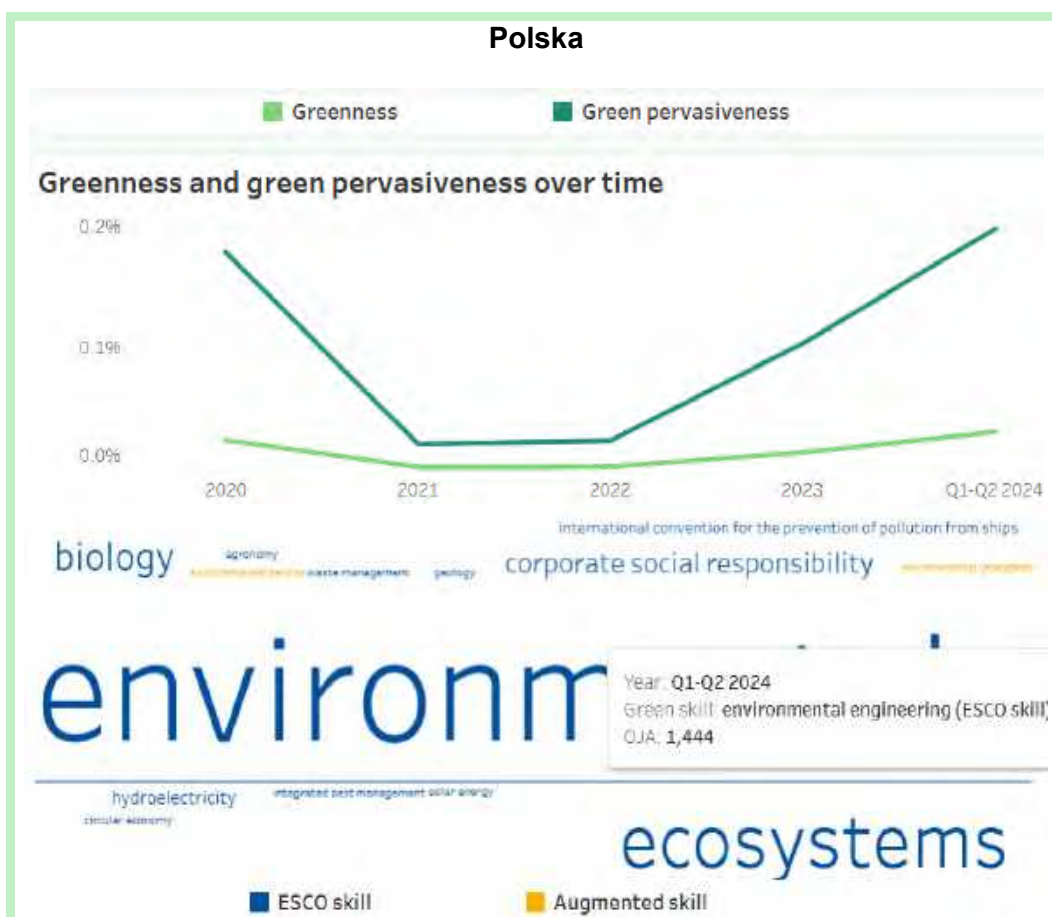
Zakres umiejętności	Przykładowe umiejętności	Opis
	Promowanie odpowiedzialnych zachowań konsumentów	Promowanie polityk, działań i programów edukacyjnych dotyczących zdrowego stylu życia i aktywnego uczestnictwa w zrównoważonej konsumpcji, które prowadzą do zmian w postawach konsumentów, nawykach zakupowych i oczekiwaniach konsumentów.
	Opracowywanie hybrydowych strategii operacyjnych	Opracowywanie strategii operacyjnych dla hybrydowych układów napędowych z uwzględnieniem granic odzysku energii i czynników ograniczających. Rozważanie potencjalnych korzyści związanych z przesuwaniem obciążeń oraz z tym, jak przesuwanie obciążeń może usprawnić zarządzanie energią. Zrozumienie problemów wynikających z przerywanej pracy silnika spalinowego wewnętrznego spalania.
Sektorowa	Nadzorowanie operacji związanych z oczyszczaniem ścieków	Nadzorowanie operacji związanych z oczyszczaniem ścieków zgodnie z przepisami dotyczącymi ochrony środowiska.
	Pielęgnowanie trawników	Pielęgnowanie trawników przy zastosowaniu technik organicznych, hybrydowych oraz zintegrowanej pielęgnacji trawników. Dostarczanie wszystkich niezbędnych składników odżywczych.
	Przeprowadzanie symulacji energetycznych	Odtwarzanie charakterystyki energetycznej budynków, przy zastosowaniu komputerowych modeli matematycznych.
Międzysektorowa	Przyjmowanie sposobów wspierania różnorodności biologicznej i dobrostanu zwierząt	Angażowanie się w zachowania pomagające utrzymać stabilne ekosystemy i przeciwdziałanie masowemu wymieraniu gatunków, na przykład przez dokonywanie świadomych wyborów żywieniowych, które wspierają ekologiczną produkcję żywności i dobrostan zwierząt.
	Przyjmowanie sposobów na ograniczenie zanieczyszczenia	Stosowanie środków mających na celu zmniejszenie zanieczyszczenia powietrza, zanieczyszczenia hałasem, zanieczyszczenia świetlnego oraz zanieczyszczenia wody lub środowiska, na przykład przez korzystanie z transportu publicznego, niepozostawianie odpadów w środowisku naturalnym oraz zmniejszenie niepotrzebnej emisji światła i hałasu, szczególnie w nocy.
	Ocenianie wpływu osobistych zachowań na środowisko	Przyjmowanie w codziennym życiu postawy zorientowanej na zrównoważony rozwój i zastanawianie się nad swoim własnym podejściem do ekologii oraz nad wpływem własnych zachowań na środowisko.
Przekrojowa	Składanie sprawozdań dotyczących zagadnień środowiskowych	Sporządzanie sprawozdań dotyczących środowiska i informowanie o zagadnieniach. Informowanie społeczeństwa lub zainteresowanych stron w określonym kontekście o aktualnym rozwoju sytuacji w środowisku, prognozach dotyczących przyszłości środowiska oraz o wszelkich problemach i możliwych rozwiązaniach.
	Wdrażanie środków ochrony środowiska	Egzekwowanie kryteriów środowiskowych w celu zapobiegania szkodom wyrządzonym środowisku naturalnemu. Dążenie do efektywnego wykorzystania zasobów w celu zapobiegania powstawaniu odpadów i ograniczania kosztów. Motywowanie współpracowników do podejmowania odpowiednich działań w sposób przyjazny dla środowiska.

Zakres umiejętności	Przykładowe umiejętności	Opis
	Doradztwo w kwestii procedur gospodarowania odpadami	Doradzanie organizacjom w sprawie wdrażania przepisów dotyczących odpadów oraz w sprawie strategii poprawy gospodarowania odpadami i ograniczania ich powstawania w celu poprawy zrównoważonych pod względem środowiskowym praktyk i świadomości ekologicznej.

Źródło: opracowanie własne na podstawie European Commission, b.r., *European Skills, Competences, Qualifications and Occupations (ESCO). Use ESCO*.

Gromadzenie w czasie rzeczywistym informacji na temat umiejętności ma zasadnicze znaczenie dla zrozumienia nowych tendencji na rynku pracy i umożliwia szybkie dostosowanie kształcenia oraz szkolenia zawodowego. Na rysunku 3.2 zawarto 50 najpopularniejszych (top 50) zielonych umiejętności w 2024 roku w Europie i Polsce.





Rysunek 3.2. 50 najpopularniejszych (top 50) zielonych umiejętności w okresie od I do II kwartału 2024 roku w Europie ogółem i Polsce

Źródło: Cedefop, b.r., *Skills-OVATE. Greenness and green pervasiveness in occupations.*

Powyższe przykłady wskazują, że zielone kompetencje można rozpatrywać na różne sposoby. Trzeba wziąć też pod uwagę, że listy umiejętności – zarówno sporządzona przez ILO, jak i przez Komisję Europejską – nie są zamknięte. Wraz z upowszechnianiem się zielonych rozwiązań i technologii, a także ze wzrostem świadomości konsumentów dotyczącej zrównoważonego rozwoju będzie rosło zapotrzebowanie na ekspertów zajmujących się tematami związanymi z niskoemisyjnością, równouprawnieniem i społeczną odpowiedzialnością biznesu, posiadających zmodyfikowany zakres umiejętności zielonych.

W załączniku 2 zamieszczono katalog wszystkich zielonych umiejętności (591 pozycji) wykazanych obecnie w klasyfikacji ESCO (greenSkillsCollection).

3.2. System definicji i katalog umiejętności cyfrowych

Cyfrowe umiejętności (kompetencje)

Cyfrowe umiejętności – przegląd definicji

Przemiany społeczno-gospodarcze, a przede wszystkim rozwój technologii cyfrowych, uruchomiły procesy modyfikacji czynności niecyfrowych na cyfrowe. Prowadzi to do występowania na rynku pracy miejsc pracy, które wymagają umiejętności (kompetencji) cyfrowych. Wiele ze wspomnianych czynności nie wymagało lub nie wymaga obecnie umiejętności cyfrowych, ale z biegiem czasu część z nich stanie się cyfrowymi i w konsekwencji konieczne jest operowanie pojęciami „cyfrowe umiejętności (kompetencje)”, „piśmienność cyfrowa”, a także „cyfrowe miejsca pracy”.

W wielu opracowaniach podkreśla się rosnącą rolę umiejętności cyfrowych w życiu prywatnym oraz z perspektywy rynku pracy (możliwości zatrudnienia) (OECD, 2023b). W szczególności podnosi się, że w krajach rozwiniętych umiejętności cyfrowe stały się jednym z głównych elementów stanowiska pracy i ich posiadanie jest podstawowym wymogiem zatrudnialności (International Telecommunication Union, 2024). Równocześnie wydaje się, że transformacja cyfrowa będzie nadal kluczowym czynnikiem zmian społeczno-gospodarczych oraz zmian w organizacjach i przedsiębiorstwach, co oznacza dalszy wzrost zapotrzebowania na rozwój cyfrowych umiejętności, przy prognozowanej globalnej luce umiejętności cyfrowych, które mogą dotknąć 85 milionów miejsc pracy w perspektywie do 2030 roku (WEF, 2023).

W różnych opracowaniach wskazujących na konieczność rozwijania umiejętności/kompetencji cyfrowych brakuje klarownego zdefiniowania samego pojęcia „umiejętności cyfrowych” (por. OECD, 2023b), a w literaturze używa się różnych synonimów – „umiejętności cyfrowe”, „kompetencje cyfrowe”, „piśmienność cyfrowa”, „piśmienność medialna”. Może być to wynikiem tego, że problematyka cyfrowej gospodarki i umiejętności cyfrowych jest wielowymiarowa, stąd trudne lub wręcz niemożliwe jest sformułowanie uniwersalnej definicji umiejętności cyfrowych. Jak podkreśla UNICEF (2019), termin „piśmienność cyfrowa” stanowi swoisty „parasol” obejmujący wiele znaczeń, począwszy od umiejętności korzystania z urządzeń cyfrowych lub oprogramowania, przez zdolność do konsumpcji i produkcji treści cyfrowych, po sensowne uczestnictwo w społecznościach cyfrowych. W tabeli 3.9 zaprezentowany został syntetyczny przegląd różnych definicji dotyczących umiejętności cyfrowych.

Tabela 3.9. Cyfrowe umiejętności (kompetencje) – przegląd definicji

Źródło definicji	Zakres definicji cyfrowych umiejętności (kompetencji)
Zalecenie Rady Unii Europejskiej z dnia 22 maja 2018 r. w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie	Kompetencje cyfrowe – pewne, krytyczne i odpowiedzialne korzystanie z technologii cyfrowych i interesowanie się nimi do celów uczenia się, pracy i udziału w społeczeństwie. Obejmują one umiejętność korzystania z informacji i danych, komunikowanie się i współpracę, umiejętność korzystania z mediów, tworzenie treści cyfrowych (w tym programowanie), bezpieczeństwo (w tym komfort cyfrowy i kompetencje związane z cyberbezpieczeństwem), kwestie dotyczące własności intelektualnej, rozwiązywanie problemów i krytyczne myślenie.
Ministerstwo Cyfryzacji, 2024	Kompetencje cyfrowe to kompozycja wiedzy, umiejętności i postaw umożliwiających życie, uczenie się i pracę w społeczeństwie cyfrowym, tj. wykorzystującym technologie cyfrowe. W skład kompetencji cyfrowych wchodzi: • kompetencje informatyczne, obejmujące posługiwanie się komputerem i innymi urządzeniami elektronicznymi, bezpieczne korzystanie z internetu, aplikacji i oprogramowania, nowych inteligentnych technologii cyfrowych oraz umiejętność stosowania metod pochodzących z informatyki przy programowaniu i tworzeniu rozwiązań informatycznych dla problemów z różnych dziedzin (myślenie komputacyjne); • kompetencje informacyjno-komunikacyjne, polegające na umiejętności wyszukiwania informacji, rozumienia jej, a także selekcji i oceny krytycznej, jak również komunikowania się na odległość za pomocą technologii cyfrowych; • kompetencje funkcjonalne, czyli realne wykorzystanie powyższych kompetencji w różnych sferach codziennego życia, takich jak finanse, praca i rozwój zawodowy, utrzymywanie relacji, zdrowie, hobby, zaangażowanie obywatelskie, życie duchowe itd., zgodnie z zasadami bezpiecznego korzystania z technologii cyfrowych.
UNESCO, 2018; b.r.	Umiejętności cyfrowe obejmują pewne i krytyczne korzystanie z pełnego zakresu technologii cyfrowych do celów informacyjnych, komunikacyjnych i rozwiązywania podstawowych problemów we wszystkich aspektach życia. Opierają się na podstawowych umiejętnościach w zakresie ICT: korzystaniu z komputerów w celu pobierania, oceniania, przechowywania, tworzenia, prezentowania i wymiany informacji oraz komunikowania się i uczestniczenia w sieciach współpracy za pośrednictwem internetu.
International Telecommunication Union, 2024	Umiejętności cyfrowe to możliwość i umiejętność korzystania (lub decydowania o niekorzystaniu) z technologii ICT w sposób, który pozwala jednostkom na uzyskanie korzystnych i uniknięcie negatywnych skutków zaangażowania cyfrowego we wszystkich dziedzinach codziennego życia teraz i w przyszłości. Obejmuje to (zrozumienie implikacji) korzystania z różnych platform i urządzeń, umiejętności, które można zastosować podczas korzystania z tych platform i urządzeń, oraz korzystanie z różnych typów treści i platform, które pozwalają jednostce na osiągnięcie szerokiego zakresu wysokiej jakości wyników. International Telecommunication Union wyróżnia umiejętności „do życia” – umiejętności cyfrowe konieczne, aby w pełni uczestniczyć w społeczeństwie cyfrowym i gospodarce cyfrowej. Osoby z podstawowymi umiejętnościami

Źródło definicji	Zakres definicji cyfrowych umiejętności (kompetencji)
	mogą uzyskiwać dostęp do wiadomości i informacji, komunikować się ze znajomymi i rodziną, dołączać do nowych społeczności, korzystać z usług rządowych, zdrowotnych, finansowych i innych usług elektronicznych, uczyć się nowych umiejętności, grać w gry, a także korzystać z wielu innych korzyści. Są również w stanie lepiej zabezpieczyć się przed oszustwami, dezinformacją i innymi cyfrowymi zagrożeniami. Umiejętności do wykonywania pracy: • ogólne umiejętności cyfrowe – umiejętności oczekiwane w wielu zawodach i środowiskach pracy; • umiejętności cyfrowe specyficzne dla danej dziedziny – wymagane są w określonych sektorach (np. opieka zdrowotna, turystyka lub rolnictwo), a także w określonych miejscach pracy (np. księgowość, wprowadzanie danych lub obsługa klienta); • zaawansowane umiejętności cyfrowe – umiejętności potrzebne do bycia profesjonalistą IT, takie jak: programowanie, zarządzanie bazami danych, cyberbezpieczeństwo, analiza danych, projektowanie cyfrowe itp.; obecnie niemal każda branża zatrudnia osoby z takimi umiejętnościami.
van Dijk, 2005	Wyróżnia cztery klasy umiejętności cyfrowych: • operacyjne – umiejętności obsługi mediów cyfrowych; • formalne – umiejętności obsługi struktur mediów cyfrowych; • informacyjne – umiejętności lokalizowania informacji w mediach cyfrowych; • strategiczne – umiejętności wykorzystywania informacji zawartych w mediach cyfrowych w celu rozwoju osobistego i zawodowego.

Źródło: opracowanie własne.

Rozwój umiejętności cyfrowych odgrywa istotną rolę w programach i inicjatywach rozwojowych podejmowanych przez Unię Europejską – należy tu wspomnieć chociażby „Europejski program na rzecz umiejętności” (European Commission, b.r., *European Skills Agenda*) czy program „Cyfrowa dekada Europy” (Komisja Europejska, b.r.). Poziom rozwoju kompetencji cyfrowych stanowi także element Indeksu Gospodarki Cyfrowej i Społeczeństwa Cyfrowego (*Digital Economy and Society Index – DESI*), gdzie na podstawie danych wyznacza się Wskaźnik Umiejętności Cyfrowych 2.0.

Ze względu na tę wielowymiarowość pojęcia umiejętności cyfrowych Komisja Europejska zdecydowała się na opracowanie i wdrożenie „Ram kompetencji cyfrowych dla obywateli” – proces tworzenia DigComp został zainicjowany w 2010 roku, a najnowsza wersja DigComp 2.2. pochodzi z 2022 roku. DigComp 2.2. odnosi się do definicji umiejętności cyfrowych zawartej w Zaleceniu Rady Unii Europejskiej z dnia 22 maja 2018 r. w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie (2018/C 189/01). Ramy obejmują pięć obszarów kompetencji i 21 kompetencji

(por. tabela 3.10)⁵. Każda kompetencja obejmuje zestaw wiedzy, umiejętności i postaw, które są dalej podzielone na osiem poziomów biegłości.

Jednym ze źródeł opisów, definicji, grupowań mogą być ramy kompetencji cyfrowych opublikowane przez Komisję Europejską – Wspólne Centrum Badawcze w 2022 roku. Ramy kompetencji cyfrowych dla obywateli (DigComp) zapewniają jednolite zrozumienie tego, czym są kompetencje cyfrowe. Wspomniana publikacja składa się z dwóch głównych części: Zintegrowanych ram DigComp 2.2, które dostarczają ponad 250 nowych przykładów wiedzy, umiejętności i postaw, które pomagają obywatelom w pewnym, krytycznym i bezpiecznym angażowaniu się w technologie cyfrowe, oraz przykładów związanych z nowymi systemami sterowanymi przez sztuczną inteligencję (AI). Ramy są również przygotowane zgodnie z wytycznymi dotyczącymi dostępności cyfrowej, ponieważ tworzenie dostępnych zasobów cyfrowych jest obecnie priorytetem.

Tabela 3.10. DigComp – koncepcyjny model odniesienia wraz z charakterystyką kompetencji (wymiar 1 i 2)

Obszar kompetencji	Kompetencja	Charakterystyka
Wymiar 1	Wymiar 2	
Informacja i dane	1.1. Przeglądanie, wyszukiwanie i filtrowanie danych, informacji i treści cyfrowych	Wyrażanie potrzeb z zakresu informacji, wyszukiwanie danych, informacji i treści w środowiskach cyfrowych, dotarcie do nich oraz poruszanie się pomiędzy nimi. Tworzenie i aktualizowanie własnych strategii wyszukiwania.
	1.2. Ocena danych i treści cyfrowych	Analiza, porównywanie i krytyczna ocena wiarygodności oraz rzetelności źródeł danych, informacji i treści cyfrowych. Analiza, interpretacja i krytyczna ocena danych, informacji i treści cyfrowych.
	1.3. Zarządzanie danymi, informacjami i treściami cyfrowymi	Organizowanie, przechowywanie oraz odnajdywanie danych, informacji i treści w środowiskach cyfrowych. Organizowanie i przetwarzanie ich w ustrukturyzowanym środowisku.
Komunikacja i współpraca	2.1. Komunikacja z wykorzystaniem technologii cyfrowych	Interakcja poprzez wykorzystanie różnego rodzaju technologii cyfrowych oraz rozumienie właściwych środków komunikacji cyfrowej dla danego kontekstu.
	2.2. Dzielenie się informacjami i zasobami z wykorzystaniem technologii cyfrowych	Umiejętność dzielenia się z innymi osobami danymi, informacjami i treściami cyfrowymi poprzez użycie odpowiednich technologii cyfrowych. Umiejętność działania jako pośrednik w przekazywaniu informacji, umiejętność stosowania odnośników i przypisów.

⁵ Wskaźnik Umiejętności Cyfrowych wyznaczany w ramach DESI bazuje na Ramach kompetencji cyfrowych dla obywateli.

Obszar kompetencji	Kompetencja	Charakterystyka
Wymiar 1	Wymiar 2	
	2.3. Aktywność obywatelska z wykorzystaniem technologii cyfrowych	Uczestniczenie w życiu społecznym poprzez wykorzystanie publicznych i prywatnych usług cyfrowych. Poszukiwanie możliwości samodzielnienia się i działań obywatelskich poprzez odpowiednie technologie cyfrowe.
	2.4. Współpraca z wykorzystaniem technologii cyfrowych	Wykorzystanie narzędzi i technologii cyfrowych w trakcie współpracy oraz do wspólnego budowania i tworzenia wiedzy oraz treści.
	2.5. Netykieta	Świadomość norm zachowania oraz właściwe postępowanie (<i>know-how</i>) podczas wykorzystywania technologii cyfrowych i interakcji w środowisku cyfrowym. Dostosowywanie strategii komunikacji do konkretnych odbiorców oraz świadomość różnorodności kulturowej i pokoleniowej w środowisku cyfrowym.
	2.6. Zarządzanie tożsamością cyfrową	Umiejętność tworzenia i zarządzania jedną lub wieloma tożsamościami cyfrowymi, umiejętność ochrony własnej reputacji, umiejętność zarządzania danymi wytworzonymi przy użyciu różnych cyfrowych narzędzi, środowisk i usług.
Tworzenie treści cyfrowych	3.1. Tworzenie treści cyfrowych	Tworzenie i edycja treści cyfrowych w różnych formatach, zdolność ekspresji przy wykorzystaniu środków cyfrowych.
	3.2. Integracja i przetwarzanie treści cyfrowych	Umiejętność wprowadzania zmian, udoskonalania, poprawiania i integrowania informacji oraz treści z posiadanym zasobem wiedzy w celu tworzenia nowych, oryginalnych i rzetelnych treści oraz wiedzy.
	3.3. Przestrzeganie prawa autorskiego i licencji	Rozumienie, w jaki sposób prawa autorskie i licencje odnoszą się do danych, informacji oraz treści cyfrowych.
	3.4. Programowanie	Planowanie i rozwijanie sekwencji instrukcji zrozumiałych dla systemu komputerowego w celu rozwiązania danego problemu lub wykonania określonego zadania.
Bezpieczeństwo	4.1. Narzędzia służące ochronie	Umiejętność ochrony urządzeń i treści cyfrowych oraz rozumienie ryzyka i zagrożeń w środowisku cyfrowym. Wiedza dotycząca środków bezpieczeństwa i ochrony oraz należyte uwzględnienie wiarygodności.
	4.2. Ochrona danych osobowych i prywatności	Ochrona danych osobowych i prywatności w środowisku cyfrowym. Rozumienie, jak używać i udostępniać dane osobowe, zapewniając sobie i innym ochronę przed szkodą. Rozumienie, że w usługach cyfrowych stosowana jest polityka prywatności, aby informować, jak dane osobowe są wykorzystywane.
	4.3. Ochrona zdrowia i dobrostanu	Umiejętność unikania zagrożeń zdrowotnych i zagrożeń dla dobrostanu fizycznego i psychicznego podczas korzystania z technologii cyfrowych. Umiejętność chronienia siebie i innych przed ewentualnymi zagrożeniami w środowisku cyfrowym (np. wirtualnym nękaniami). Świadomość znaczenia technologii cyfrowych dla dobrostanu społecznego i integracji społecznej.

Obszar kompetencji	Kompetencja	Charakterystyka
Wymiar 1	Wymiar 2	
Rozwiązywanie problemów	4.4. Ochrona środowiska	Świadomość wpływu na środowisko technologii cyfrowych i ich wykorzystywania.
	5.1. Rozwiązywanie problemów technicznych	Identyfikacja problemów technicznych związanych z użytkowaniem urządzeń i wykorzystywaniem środowisk cyfrowych oraz ich rozwiązywanie (od rozwiązywania drobnych do bardziej złożonych problemów).
	5.2. Rozpoznawanie potrzeb i rozwiązań technologicznych	Zdolność oceny potrzeb, identyfikacja, oszacowanie, wybór i użytkowanie narzędzi cyfrowych oraz możliwych rozwiązań technologicznych w celu rozwiązania problemów. Zmiana i dostosowanie środowisk cyfrowych do indywidualnych potrzeb (np. dostępność).
	5.3. Twórcze wykorzystywanie technologii cyfrowych	Korzystanie z narzędzi i technologii cyfrowych w celu tworzenia wiedzy i wprowadzania innowacji do procesów i produktów. Angażowanie się indywidualnie i zbiorowo w przetwarzanie poznawcze, aby rozumieć i rozwiązywać problemy pojęciowe i sytuacje problemowe w środowisku cyfrowym.
	5.4. Rozpoznawanie braków w zakresie kompetencji cyfrowych	Rozpoznawanie obszarów, które wymagają podnoszenia i aktualizacji własnych kompetencji cyfrowych. Umiejętność wspierania innych w rozwoju ich kompetencji cyfrowych. Poszukiwanie możliwości samorozwoju i bieżące śledzenie ewolucji cyfrowej.

Źródło: Vuorikari i in., 2022.

W załączniku 1 zawarto klasyfikację obszarową cyfrowych europejskich ram kompetencji – DigComp 2.2 (wymiar 1, 2, 3). Poniżej natomiast zamieszczono wyciąg z tej klasyfikacji, prezentujący szczegółowe wymiary 4 i 5.

Przykład (wymiar 4)

Informacja i dane: Przeglądanie, wyszukiwanie i filtrowanie danych, informacji i treści cyfrowych	
WIEDZA	1. Wie, że niektóre treści online w wynikach wyszukiwania mogą nie być ogólnodostępne lub dostępne bezpłatnie i mogą wymagać opłaty lub zarejestrowania się w usłudze, aby uzyskać do nich dostęp. 2. Ma świadomość, że treści online, które są dostępne dla użytkowników bez żadnych opłat, są często opłacane z reklam lub sprzedaży danych użytkownika. 3. Ma świadomość, że wyniki wyszukiwania, strumienie aktywności w mediach społecznościowych i rekomendacje treści w internecie zależą od wielu czynników. Czynniki te obejmują użyte wyszukiwane hasła, kontekst (np. położenie geograficzne), urządzenie (np. laptop lub telefon komórkowy), lokalne przepisy (które czasem określają, co można, a czego nie można pokazać), zachowanie innych użytkowników (np. popularne wyszukiwania lub rekomendacje) oraz wcześniejsze zachowania online użytkownika w internecie. 4. Ma świadomość, że wyszukiwarki, media społecznościowe i platformy z treściami często wykorzystują algorytmy sztucznej inteligencji do generowania odpowiedzi dostosowanych do indywidualnego użytkownika (np. użytkownicy nadal widzą podobne wyniki lub treści). Nazywa się to często „personalizacją” (AI). 5. Ma świadomość, że algorytmy sztucznej inteligencji działają w sposób zwykle niewidoczny lub niezrozumiały dla użytkowników. Jest to często określane jako podejmowanie decyzji w „czarnej skrzynce”, ponieważ może być niemożliwe prześledzenie, w jaki sposób i dlaczego algorytm przedstawia określone sugestie lub prognozy (AI).
UMIEJĘTNOŚCI	6. Potrafi wybrać wyszukiwarkę, która najbardziej odpowiada potrzebom informacyjnym, ponieważ różne wyszukiwarki mogą dawać różne wyniki nawet dla tego samego zapytania. 7. Wie, jak poprawić wyniki wyszukiwania, korzystając z zaawansowanych funkcji wyszukiwarki (np. dokładne określenie frazy, języka, regionu, daty ostatniej aktualizacji). 8. Wie, jak formułować zapytania wyszukiwania, aby osiągnąć pożądane wyniki podczas interakcji z asystentami konwersacyjnymi lub inteligentnymi głośnikami (np. Siri, Alexa, Cortana, Google Assistant), np. wie, że aby system mógł odpowiedzieć zgodnie z wymaganiami, zapytanie musi być jednoznaczne i jasno wypowiedziane (AI). 9. Potrafi korzystać z informacji prezentowanych jako hiperłącza, w formie nietekstowej (np. schematy blokowe, mapy wiedzy) oraz w dynamicznych reprezentacjach (np. dane). 10. Opracowuje skuteczne metody wyszukiwania do celów osobistych (np. przeglądanie listy najpopularniejszych filmów) i zawodowych (np. znalezienie odpowiednich ogłoszeń o pracę). 11. Wie, jak radzić sobie z nadmiarem informacji i „infodemią” (tj. wzrostem fałszywych lub wprowadzających w błąd informacji podczas pandemii) poprzez dostosowanie osobistych metod i strategii wyszukiwania.
POSTAWA	12. Celowo unika rozpraszania uwagi, mając na celu uniknięcie przeciążenia informacjami podczas uzyskiwania dostępu do informacji, danych i treści oraz poruszania się po nich. 13. Ceni narzędzia zaprojektowane do ochrony prywatności wyszukiwania i innych praw użytkowników (np. przeglądarki takie jak DuckDuckGo). 14. Waży zalety i wady korzystania z wyszukiwarek opartych na sztucznej inteligencji (np. chociaż mogą pomóc użytkownikom znaleźć żądane informacje, mogą naruszyć prywatność i dane osobowe lub narazić użytkownika na straty handlowe) (AI). 15. Jest zaniepokojony tym, że wiele informacji i treści online może być niedostępnych dla osób niepełnosprawnych, na przykład dla użytkowników, którzy polegają na technologiach czytników ekranu, aby czytać na głos zawartość strony internetowej (DA).

Źródło: Vuorikari i in., 2022.

Przykład (wymiar 5)

PODSTAWOWY
SCENARIUSZ ZATRUDNIENIA: poszukiwanie pracy. Z pomocą doradcy zawodowego: • potrafię wskazać z listy te portale, które mogą mi pomóc w znalezieniu pracy; • potrafię również znaleźć te portale w sklepie z aplikacjami na smartfonie, uzyskać do nich dostęp oraz nawigować między nimi; • z listy ogólnych słów kluczowych do poszukiwania pracy, dostępnych na blogach o poszukiwaniu pracy, potrafię również wskazać słowa kluczowe, które są dla mnie przydatne.
SCENARIUSZ UCZENIA SIĘ: przygotowanie pracy grupowej z kolegami z klasy. Z pomocą mojego nauczyciela: • potrafię wskazać takie strony internetowe, blogi i cyfrowe bazy danych z listy w moim podręczniku cyfrowym, dzięki którym będę mógł wyszukać literaturę z zakresu tematyki raportu; • potrafię również wskazać treści z zakresu tematyki raportu na tych stronach internetowych, blogach i w cyfrowych bazach danych, a także uzyskać do nich dostęp i poruszać się między nimi; • korzystając z listy ogólnych słów kluczowych i tagów dostępnych w moim podręczniku cyfrowym, potrafię również wskazać te, które byłyby przydatne do znalezienia treści dotyczących tematyki raportu.

Źródło: Vuorikari i in., 2022.

Cyfrowe umiejętności – katalogi

Umiejętności cyfrowe na podstawie DigComp są również zdefiniowane w klasyfikacji ESCO (opis w podrozdziale 3.1). W tabeli 3.11 zamieszczono katalog tych umiejętności.

Tabela 3.11. Umiejętności cyfrowe: DigComp – ESCO (25 pozycji)

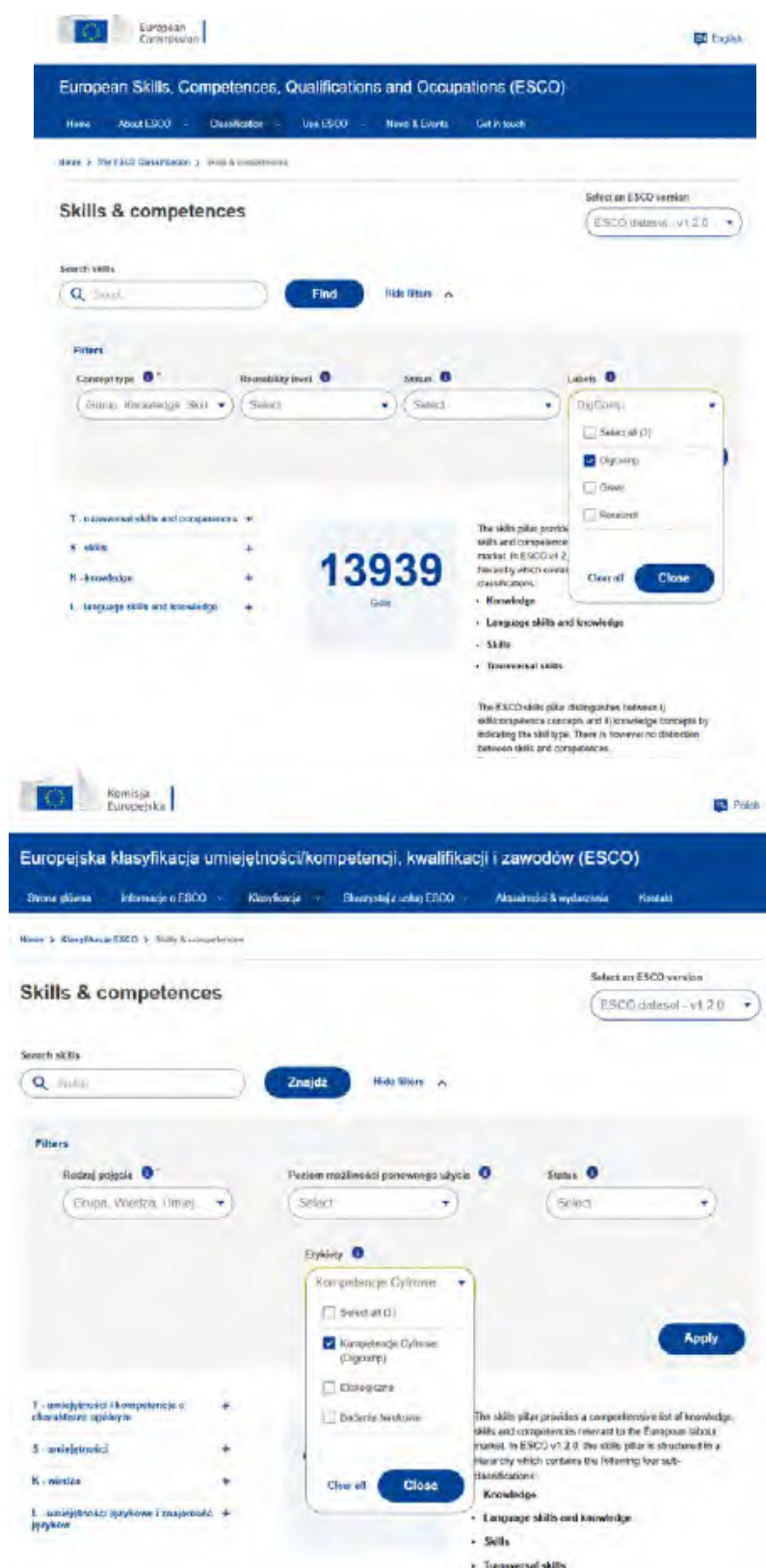
Umiejętność	Zakres umiejętności	Opis	Obszar
Rozwiązywanie problemów technicznych	Międzysektorowa	Identyfikowanie problemów technicznych podczas obsługi urządzeń i korzystania z otoczenia cyfrowego oraz rozwiązywanie problemów (od prostych do bardziej złożonych).	Identyfikowanie problemów
Korzystanie z e-usług	Międzysektorowa	Uczestnictwo w życiu społecznym poprzez korzystanie z publicznych i prywatnych usług cyfrowych. Poszukiwanie możliwości samodzielnności i obywatelskiego uczestnictwa za pomocą odpowiednich technologii cyfrowych.	Wykorzystywanie narzędzi cyfrowych do współpracy i produktywności
Kreatywne wykorzystanie technologii cyfrowych	Międzysektorowa	Wykorzystanie cyfrowych narzędzi i technologii do tworzenia wiedzy oraz innowacyjnych procesów i produktów. Wspólne i indywidualne angażowanie się w procesy kognitywne w celu zrozumienia i rozwiązania problemów koncepcyjnych i problematycznych sytuacji w środowiskach cyfrowych.	Wykorzystywanie narzędzi cyfrowych do współpracy i produktywności
Analiza danych, informacji i treści cyfrowych	Międzysektorowa	Analiza, porównywanie i krytyczna ocena wiarygodności i rzetelności źródeł danych, informacji i treści cyfrowych. Analizowanie, interpretowanie i krytyczna ocena danych, informacji i treści cyfrowych.	Przetwarzanie danych cyfrowych
Programowanie komputerowe	Międzysektorowa	Techniki i zasady opracowywania oprogramowania, takie jak analiza, algorytmy, kodowanie, testowanie i kompilacja paradygmatów programowania (np. programowanie ukierunkowane na cel, programowanie funkcjonalne) oraz języków programowania.	Tworzenie treści cyfrowych
Rozpoznawanie braków w zakresie kompetencji cyfrowych	Międzysektorowa	Określanie obszarów poprawy lub aktualizacji własnych kompetencji cyfrowych. Wspieranie innych na drodze do rozwoju kompetencji cyfrowych. Poszukiwanie możliwości samorozwoju i nadążanie za rozwojem technologii w ramach rewolucji cyfrowej.	Rozwiązywanie problemów przy wykorzystaniu narzędzi i sprzętu ICT
Współpraca z wykorzystaniem technologii cyfrowych	Międzysektorowa	Używanie cyfrowych narzędzi i technologii do procesów współpracy oraz do wspólnego budowania i tworzenia zasobów oraz wiedzy.	Wykorzystywanie narzędzi cyfrowych do współpracy i produktywności
Ochrona danych osobowych i prywatności	Międzysektorowa	Chronienie danych osobowych i prywatności w środowisku cyfrowym. Rozumienie, jak wykorzystywać i udostępniać dane osobowe, jednocześnie chroniąc siebie i innych przed szkodami. Rozumienie, że w usługach cyfrowych stosowana jest polityka prywatności w celu informowania o sposobie wykorzystywania danych osobowych.	Zasady bezpieczeństwa ICT
Łączenie i kontakt za pomocą środków cyfrowych	Międzysektorowa	Udostępnianie danych, informacji i treści cyfrowych innym osobom za pomocą odpowiednich technologii cyfrowych. Działanie jako pośrednik, wiedza o praktykach referencji i przypisywania.	Wykorzystywanie narzędzi cyfrowych do współpracy i produktywności
Zasady bezpieczeństwa ICT		Ochrona osobista, ochrona danych, ochrona tożsamości cyfrowej, środki	Ochrona urządzeń ICT

Umiejętność	Zakres umiejętności	Opis	Obszar
		bezpieczeństwa, bezpieczne i zrównoważone stosowanie.	
Identyfikowanie potrzeby technologicznych	Międzysektorowa	Ocenianie potrzeb i identyfikowanie narzędzi cyfrowych oraz możliwych rozwiązań technologicznych umożliwiających ich zaspokojenie. Dostosowywanie i personalizowanie środowiska cyfrowego do własnych potrzeb (np. dostępność).	Opracowywanie rozwiązań
Organizacja danych, informacji i treści cyfrowych	Międzysektorowa	Organizowanie, przechowywanie i pobieranie danych, informacji i treści w środowiskach cyfrowych. Organizowanie i przetwarzanie ich w zorganizowanym środowisku.	Zarządzanie informacjami
Współpraca i komunikacja cyfrowa		Komunikacja w środowiskach cyfrowych, udostępnianie zasobów za pomocą narzędzi internetowych, nawiązywanie kontaktów z innymi i współpraca za pomocą narzędzi cyfrowych, komunikacja ze społecznościami i sieciami i udział w nich, świadomość międzykulturowa.	Wykorzystywanie narzędzi cyfrowych do współpracy i produktywności
Integracja i ponowne przetwarzanie treści cyfrowych	Międzysektorowa	Modyfikowanie, udoskonalanie, usprawnianie i włączanie informacji i treści w istniejące zasoby wiedzy w celu tworzenia nowych, oryginalnych i istotnych treści oraz zasobów wiedzy.	Wykorzystywanie narzędzi cyfrowych do współpracy i produktywności
Opracowywanie treści cyfrowych	Międzysektorowa	Tworzenie i edytowanie treści cyfrowych w różnych formatach, wyrażając siebie za pomocą środków cyfrowych.	Wykorzystywanie narzędzi cyfrowych do współpracy i produktywności
Przetwarzanie danych cyfrowych		Określanie, lokalizacja, pobieranie, przechowywanie, porządkowanie i analizowanie informacji cyfrowych wraz z oceną ich adekwatności i celowości.	Dostęp do danych cyfrowych oraz ich analiza
Rozwiązywanie problemów przy wykorzystaniu narzędzi i sprzętu ICT		Określenie potrzeb i zasobów cyfrowych, podejmowanie świadomych decyzji dotyczących najodpowiedniejszych narzędzi cyfrowych w zależności od celu lub potrzeby, rozwiązywanie problemów koncepcyjnych za pomocą środków cyfrowych, twórcze wykorzystanie technologii, rozwiązywanie problemów technicznych, aktualizacja kompetencji własnych i innych osób.	Wykorzystywanie narzędzi cyfrowych do współpracy i produktywności
Interakcja z wykorzystaniem technologii cyfrowych	Międzysektorowa	Współdziałanie za pomocą różnych technologii cyfrowych i zrozumienie odpowiednich środków komunikacji cyfrowej w danym kontekście.	Współpraca i komunikacja cyfrowa
System własności intelektualnej w odniesieniu do treści cyfrowych	Międzysektorowa	Przepisy dotyczące praw autorskich i licencji mające zastosowanie do danych, informacji i treści cyfrowych.	Techniki audiowizualne i produkcja medialna
Zarządzanie tożsamością cyfrową	Międzysektorowa	Tworzenie co najmniej jednej tożsamości cyfrowej i zarządzanie nią, chronienie swojej reputacji, pracowanie z danymi tworzonymi przez siebie przy użyciu kilku narzędzi, środowisk i usług cyfrowych.	Praca z urządzeniami i aplikacjami cyfrowymi
Ochrona środowiska naturalnego przed szkodami	Zawodowa	Posiadanie świadomości wpływu technologii cyfrowych i ich wykorzystania na środowisko.	Przestrzeganie przepisów prawa i norm w zakresie

Umiejętność	Zakres umiejętności	Opis	Obszar
związanymi z technologiami cyfrowymi			ochrony środowiska
Zapewnianie ochrony zdrowia i dobrostanu przy stosowaniu technologii cyfrowych	Międzysektorowa	Możliwość zapobiegania zagrożeniom dla zdrowia i zagrożeniom dla dobrostanu fizycznego i psychicznego przy stosowaniu technologii cyfrowych. Możliwość ochrony siebie przed ewentualnymi zagrożeniami w środowisku cyfrowym (np. cyberprzemoc). Bycie świadomym technologii cyfrowych na rzecz dobrobytu społecznego i włączenia społecznego.	Zasady bezpieczeństwa ICT
Ochrona urządzeń ICT	Międzysektorowa	Ochrona urządzeń i treści cyfrowych oraz rozumienie ryzyka i zagrożeń w środowisku cyfrowym. Znajomość środków w zakresie bezpieczeństwa i ochrony oraz należyte uwzględnianie zagadnień wiarygodności i prywatności. Korzystanie z narzędzi i metod, które pozwalają na maksymalizację bezpieczeństwa urządzeń ICT i informacji poprzez środki kontroli dostępu, takich jak hasła, podpisy cyfrowe, biometria i systemy ochronne, takie jak zaporę sieciową, filtry antywirusowe czy antyspamowe.	Ochrona urządzeń ICT
Przeglądanie, wyszukiwanie i filtrowanie danych, informacji i treści cyfrowych	Międzysektorowa	Określanie potrzeb w zakresie informacyjnym, wyszukiwanie danych, informacji i treści w środowisku cyfrowym, dostęp do nich i nawigowanie między nimi. Tworzenie i aktualizowanie własnych strategii wyszukiwania.	Przetwarzanie danych cyfrowych
Tworzenie treści cyfrowych		Tworzenie i edytowanie nowych treści (od przetwarzania słów do obrazów i nagrań wideo). Łączenie i ponowne opracowanie wcześniejszej wiedzy i treści. Tworzenie twórczych wyrażań, danych wyjściowych dla mediów i programowanie. Radzenie sobie z prawami własności intelektualnej i licencjami oraz ich stosowanie.	Wykorzystywanie narzędzi cyfrowych do współpracy i produktywności

Źródło: Komisja Europejska (b.r.), *Europejska klasyfikacja...*

Aktualnie w ESCO zdefiniowano prawie 1300 cyfrowych umiejętności (załącznik 3). W ESCO dostępny jest również filtr, który umożliwia użytkownikom wyszukiwanie zbioru danych dotyczących umiejętności cyfrowych (DigComp). Oznaczenie DigComp w bazie ESCO dotyczy wszystkich pozycji (1291), nie tylko wskazanych wyżej (25) (rysunek 3.3).



The image displays two versions of the ESCO (European Skills, Competences, Qualifications and Occupations) website interface. The top version is in English, and the bottom version is in Polish. Both interfaces show the 'Skills & competences' search page with filters for 'DigComp' (Digital Competence) and 'Skills'.

English Version (Top):

- Header: European Skills, Competences, Qualifications and Occupations (ESCO)
- Navigation: Home, About ESCO, Qualifications, Use ESCO, News & Events, Get in touch
- Search: Search skills (input field), Find button, Hide filters button
- Filters: Concept type (Group, Knowledge, Skill), Relevance level (Select), Status (Select), Labels (DigComp, Select all (0), DigComp (checked), Skill, Knowledge)
- Results: 13939 Skills
- Categories: Transversal skills and competences, Skills, Knowledge, Language skills and knowledge
- Text: The skills pillar provides a comprehensive list of knowledge, skills and competences relevant to the European labour market. In ESCO v1.2.0, the skills pillar is structured in a hierarchy which contains the following four sub-classification: Knowledge, Language skills and knowledge, Skills, Transversal skills.

Polish Version (Bottom):

- Header: Europejska klasyfikacja umiejętności/kompetencji, kwalifikacji i zawodów (ESCO)
- Navigation: Strona główna, Informacje o ESCO, Kwalifikacje, Bazy danych i użycie ESCO, Aktualności i wydarzenia, Kontakt
- Search: Wyszukaj umiejętności (input field), Znajdź button, Ukryj filtry button
- Filters: Rodzaj pojęcia (Grupa, Wiedza, Umiejętność), Poziom możliwości ponownego użycia (Select), Status (Select), Etykiety (Kompetencje Cyfrowe, Select all (0), Kompetencje Cyfrowe (DigComp) (checked), Etykiety, Doświadczenia)
- Results: 13939 Umiejętności
- Categories: Umiejętności i kompetencje charakterystyczne ogólnie, Umiejętności, Wiedza, Umiejętności językowe i znajomość języków
- Text: The skills pillar provides a comprehensive list of knowledge, skills and competences relevant to the European labour market. In ESCO v1.2.0, the skills pillar is structured in a hierarchy which contains the following four sub-classification: Knowledge, Language skills and knowledge, Skills, Transversal skills.

Rysunek 3.3. Filtr w bazie ESCO, który umożliwia użytkownikom wyszukiwanie zbioru danych dotyczących cyfrowych (DigComp) umiejętności (wersja angielska i polska)

Źródło: European Commission (b.r.), *European Skills, Competences, Qualifications and Occupations (ESCO). Skills & competences*.

Podobnie jak w przypadku umiejętności zielonych w narzędziu Skills OVATE (por. rozdział 3.1) istnieje możliwość filtrowania umiejętności cyfrowych.

W tabeli 3.12 zamieszczono listę wybranych umiejętności występujących w bazach Skills OVATE (34 umiejętności występujące najczęściej w ofertach pracy).

Tabela 3.12. Lista (katalog) przykładowych (34 pozycje) cyfrowych umiejętności według ESCO i metodologii Cedefop, występujących w bazach Skills OVATE (z top 50 – alfabetycznie)

Przykładowa umiejętność	Zakres umiejętności	Opis	Obszar
Administrowanie systemem ICT	Sektorowa	Obsługa komponentów systemu teleinformatycznego, utrzymując konfigurację, zarządzając użytkownikami, monitorując wykorzystanie zasobów, wykonując kopie zapasowe oraz instalując sprzęt lub oprogramowanie w celu spełnienia ustalonych wymogów.	Zakładanie systemów komputerowych
Analizowanie specyfikacji oprogramowania	Sektorowa	Ocenianie specyfikacji produktu lub systemu oprogramowania opracowywanego poprzez określenie wymogów funkcjonalnych i нефункциональных, ograniczeń i możliwych zestawów przypadków użycia, które ilustrują interakcje między oprogramowaniem a jego użytkownikami.	Programowanie systemów komputerowych
Baza danych	Międzysektorowa	Klasyfikacja baz danych, w tym ich celu, cech, terminologii, modeli i stosowania, takich jak bazy danych XML, bazy dokumentacyjne i bazy danych pełnotekstowe.	Projektowanie baz danych i sieci oraz administrowanie nimi
Części sprzętu komputerowego	Międzysektorowa	Zasadnicze elementy składające się na układ sprzętowy, takie jak wyświetlacze ciekłokrystaliczne (LCD), czujniki, kamery, mikroprocesory, pamięci, modemy, baterie i ich wzajemne połączenia.	Tworzenie i analizowanie oprogramowania i aplikacji
E-learning	Sektorowa	Strategie i metody dydaktyczne ucznia się, w których głównymi elementami są technologie ICT.	Technologie uczenia się
Informatyka	Międzysektorowa	Naukowe i praktyczne badania, które zajmują się podstawami informacji i obliczeń, a mianowicie algorytmami, strukturami danych, programowaniem i architekturą danych. Dotyczą one wykonalności, struktury i mechanizacji procedur metodycznych zarządzania pozyskiwaniem, przetwarzaniem i dostępem do informacji.	Tworzenie i analizowanie oprogramowania i aplikacji
Internet rzeczy	Sektorowa	Ogólne zasady, kategorie, wymogi, ograniczenia i słabe punkty połączonych inteligentnych urządzeń (z których większość jest połączona z internetem).	Obsługa i użytkowanie komputerów
Java (programowanie komputerowe)	Sektorowa	Techniki i zasady rozwoju oprogramowania, takie jak analiza, algorytmy, kodowanie, testowanie i kompilacja paradygmatów programowania w programie Java.	Programowanie komputerowe
Korzystanie z oprogramowania CAE	Sektorowa	Praca z narzędziami inżynierii komputerowej (CAE) w celu wykonywania zadań analitycznych, takich jak analiza elementów skończonych i obliczeniowa mechanika płynów.	Stosowanie projektowania wspomagającego komputerowo i narzędzi kreślarskich

Przykładowa umiejętność	Zakres umiejętności	Opis	Obszar
Korzystanie z pakietu oprogramowania do pracy twórczej	Zawodowa	Korzystanie z pakietów oprogramowania do pracy twórczej, takich jak Adobe, aby wspomóc projektowanie graficzne.	Wykorzystywanie narzędzi cyfrowych do przetwarzania dźwięku i obrazu
Korzystanie z programu Microsoft Office	Międzysektorowa	Używanie standardowych programów Microsoft Office. Tworzeniu dokumentu i realizowanie podstawowego formatowania, umieszczanie podziałów stron, tworzenie nagłówków lub stopek oraz wprowadzanie elementów graficznych, tworzenie automatycznie generowanych spisów treści i łączenie pisma w bazie danych adresowych. Tworzenie automatycznych arkuszy kalkulacyjnych, tworzenie obrazów oraz sortowanie i filtrowanie tabele danych.	Wykorzystywanie narzędzi cyfrowych do współpracy i produktywności
Microsoft Access	Sektorowa	Program komputerowy Access jest narzędziem do tworzenia, aktualizacji i zarządzania bazami danych, opracowanym przez firmę Microsoft.	System zarządzania bazą danych
Oprogramowanie biurowe	Międzysektorowa	Charakterystyka i działanie programów do zadań biurowych, takich jak edytor tekstu, arkusze kalkulacyjne, prezentacja, poczta e-mail i baza danych.	Obsługa i użytkowanie komputerów
Posiadanie umiejętności obsługi komputera	Międzysektorowa	Efektywne korzystanie z komputerów, sprzętu informatycznego i nowoczesnej technologii.	Dostęp do danych cyfrowych oraz ich analiza
Posługiwanie się oprogramowaniem do korzystania z arkusza kalkulacyjnych	Międzysektorowa	Wykorzystać narzędzia informatyczne do tworzenia i edytowania danych tabelarycznych w celu dokonywania obliczeń matematycznych, organizowania danych i informacji, tworzenia wykresów na podstawie danych i ich wyszukiwania.	Tworzenie treści cyfrowych
Posługiwanie się oprogramowaniem w postaci edytorów tekstów	Międzysektorowa	Korzystanie z aplikacji komputerowych do tworzenia, edytowania, formatowania i drukowania wszelkiego rodzaju materiałów pisemnych.	Tworzenie treści cyfrowych
Programowanie komputerowe	Międzysektorowa	Techniki i zasady opracowywania oprogramowania, takie jak analiza, algorytmy, kodowanie, testowanie i kompilacja paradygmatów programowania (np. programowanie ukierunkowane na cel, programowanie funkcjonalne) oraz języków programowania.	Tworzenie treści cyfrowych
Programowanie systemowe w zakresie ICT	Sektorowa	Metody i narzędzia niezbędne do tworzenia oprogramowania systemowego, specyfikacji architektury systemu oraz technik łączenia modułów i komponentów sieci i systemów.	Tworzenie i analizowanie oprogramowania i aplikacji
Prowadzenie szkoleń przez internet	Międzysektorowa	Zapewnianie szkoleń z wykorzystaniem technologii internetowych, dostosowanie materiałów edukacyjnych, wykorzystywanie metod e-learningowych, wspieranie uczniów i	Instruowanie innych osób

Przykładowa umiejętność	Zakres umiejętności	Opis	Obszar
		komunikacja online. Szkolenie w wirtualnych klasach.	
Przeprowadzanie analizy danych	Międzysektorowa	Zbieranie danych i statystyk do testowania i oceny w celu generowania twierdzeń i prognoz wzorców, z zamiarem odkrycia przydatnych informacji w procesie decyzyjnym.	Zarządzanie danymi cyfrowymi, ich gromadzenie i przechowywanie
Przetwarzanie danych	Międzysektorowa	Wprowadzanie informacji do systemu przechowywania i wyszukiwania danych za pomocą takich procesów, jak skanowanie, ręczne wprowadzanie lub elektroniczne przekazywanie danych w celu przetwarzania dużych ilości danych.	Wprowadzanie informacji i ich przetwarzanie
Przetwarzanie analityczne online	Sektorowa	Narzędzia internetowe służące do analizowania, agregacji i przedstawiania danych wielowymiarowych, pozwalające użytkownikom na interaktywne i selektywne pozyskiwanie i przeglądanie danych z konkretnych punktów widzenia.	Projektowanie baz danych i sieci oraz administrowanie nimi
Rynek ICT	Sektorowa	Procesy, interesariusze i dynamika łańcucha towarów i usług w sektorze rynku ICT.	Marketing i reklama
Rysunki techniczne	Międzysektorowa	Oprogramowanie do rysowania oraz różne symbole, perspektywy, jednostki miar, systemy zapisu, style wizualne i układy stron stosowane na rysunkach technicznych.	Budownictwo oraz inżynieria lądowa i wodna
SQL	Sektorowa	Język informatyczny SQL jest językiem wyszukiwania informacji z bazy danych i dokumentów zawierających potrzebne dane. Jest on opracowywany przez Amerykański Krajowy Instytut Standaryzacji oraz Międzynarodową Organizację Normalizacyjną.	Tworzenie i analizowanie oprogramowania i aplikacji
Stosowanie programowania obiektowego	Sektorowa	Korzystanie ze specjalistycznych narzędzi ICT do utworzenia paradygmatu programowania opartego na koncepcji obiektów, które mogą zawierać dane w postaci pól oraz kod w postaci procedur. Używanie języków programowania obsługujących tę metodę, np. JAVA i C++.	Programowanie systemów komputerowych
Stosowanie programowania w językach skryptowych	Sektorowa	Korzystanie ze specjalistycznych narzędzi ICT, aby tworzyć kod komputerowy interpretowany w odpowiednich środowiskach uruchomieniowych, w celu rozwijania aplikacji i automatyzacji typowych operacji komputerowych. Używanie języków programowania obsługujących tę metodę, np. skryptów Unix Shell, JavaScript, Python i Ruby.	Programowanie systemów komputerowych
Systemy ICT dla biznesu	Sektorowa	Pakiety oprogramowania, komponenty sprzętowe i nowe technologie wykorzystywane do wspierania procesów biznesowych, takich jak planowanie	Obsługa i użytkowanie komputerów

Przykładowa umiejętność	Zakres umiejętności	Opis	Obszar
		zasobów przedsiębiorstwa (ERP), zarządzanie relacjami z klientami (CRM), urządzenia mobilne i rozwiązania sieciowe.	
Techniki marketingu w mediach społecznościowych	Międzysektorowa	Metody i strategie marketingowe, które służą zwiększeniu uwagi i ruchu internetowego za pośrednictwem kanałów mediów społecznościowych.	Marketing i reklama
Technologie chmurowe	Sektorowa	Technologie umożliwiające dostęp do sprzętu, oprogramowania, danych oraz usług za pośrednictwem zdalnych serwerów i sieci oprogramowania, niezależnie od ich lokalizacji i architektury.	Projektowanie baz danych i sieci oraz administrowanie nimi
Tworzenie animacji	Sektorowa	Projektowanie i tworzenie animacji z wykorzystaniem kreatywności i umiejętności informatycznych. Sprawianie, aby obiekty lub postaci wyglądały jak żywe poprzez manipulowanie światłem, kolorem, teksturą, cieniem i przezroczystością lub obrazami statycznymi w celu stworzenia iluzji ruchu.	Tworzenie wzorów lub przedstawień artystycznych
Używanie oprogramowania do komunikacji i współpracy	Przekrojowa	Wykorzystywanie prostych narzędzi cyfrowych i technologii do komunikacji, interakcji i współpracy z innymi.	Praca z urządzeniami i aplikacjami cyfrowymi
Używanie wzorców projektowych	Sektorowa	Wykorzystywanie rozwiązań wielokrotnego użytku, sformalizowanych najlepszych praktyk, aby wykonywać typowe zadania związane z programowaniem ICT w rozwoju i projektowaniu oprogramowania.	Tworzenie projektu oprogramowania
Zunifikowany język modelowania	Sektorowa	Język modelowania ogólnego zastosowania, stosowany w opracowywaniu oprogramowania w celu oferowania standardowej wizualizacji projektów systemów.	Modele projektowanego systemu informatycznego

Źródło: Komisja Europejska (b.r.), *Europejska klasyfikacja...*

Ponieważ w Skills OVATE spośród najczęściej występujących umiejętności cyfrowych tylko jedna jest specyficzna dla zawodu (oznaczenie: zawodowa), w tabeli 3.13 przedstawiono katalog dziesięciu przykładowych umiejętności cyfrowych specyficznych dla zawodu.

Tabela 3.13. Lista przykładowych cyfrowych umiejętności według ESCO – zawodowych (10 pozycji)

Przykładowa umiejętność	Opis	Obszar
Zarządzanie tymczasowymi sieciami ICT na potrzeby występów na żywo	Zarządzanie ustawieniami sieci służących do dystrybucji sygnałów sterujących na potrzeby sztuk widowiskowych i wydarzeń. Koordynowanie działań z poszczególnymi użytkownikami. Planowanie i	Zakładanie systemów komputerowych

Przykładowa umiejętność	Opis	Obszar
	ustawianie sprzętu, okablowania, połączeń i urządzeń. Konfigurowanie, testowanie i monitorowanie sprzętu oraz wydajności sieci. Sygnały sterujące obejmują na przykład DMX, RDM, MIDI, Timecode, dane dotyczące śledzenia i pozycjonowania, ale także sygnały dźwiękowe, wizyjne i sygnały pozwalające ustalić położenie.	
Instalowanie wyposażenia biurowego	Podłączanie urządzeń biurowych, takich jak modemy, skanery i drukarki, do sieci elektrycznej i wykonywanie połączeń elektrycznych, aby uniknąć niebezpiecznych różnic potencjałów. Sprawdzenie instalacji pod kątem właściwego funkcjonowania. Monitorowanie ustawień i przygotowywanie urządzeń do stosowania.	Wykonywanie ogólnych zadań biurowych i administracyjnych
Oprogramowanie do tworzenia napisów dla niesłyszących	Różne programy do tworzenia napisów i podtytułów pliku, które łączą się z rzeczywistym materiałem filmowym, takie jak Telestream i MovieCaptioners.	Tworzenie i analizowanie oprogramowania i aplikacji
Obsługiwanie systemów integracji multimediów	Obsługiwanie systemów integracji multimediów do zastosowań w sztukach widowiskowych i wydarzeniach, podczas instalacji, konfiguracji, prób i występów na żywo.	Obsługa sprzętu audiowizualnego
Technologia wspomagająca w kształceniu	Sprzęt i urządzenia cyfrowe, które pomagają osobom uczącym się w uzyskaniu dostępu do materiałów dydaktycznych i wykorzystaniu swojego pełnego potencjału za sprawą pokonywania wyzwań związanych z nauką, komunikacją lub mobilnością. Jako przykład można wskazać oprogramowanie do rozpoznawania mowy i oprogramowanie do optycznego rozpoznawania znaków.	Interdyscyplinarne programy i kwalifikacje związane z kształceniem
Opracowywanie modeli energoelektroniki	Opracowywanie modeli i symulacji systemów energoelektrycznych, produktów i komponentów przy użyciu oprogramowania technicznego. Ocenianie rentowności produktu i badanie parametrów fizycznych w celu zapewnienia pomyślnego procesu produkcji.	Opracowywanie systemów i urządzeń elektrycznych lub elektronicznych
Ekologiczne technologie ICT	Stosowanie systemów ICT w sposób przyjazny dla środowiska i zrównoważony: wdrożenie energooszczędnych serwerów i centralnych jednostek przetwarzania (CPU), zmniejszenie zasobów i prawidłowe unieszkodliwianie odpadów elektronicznych.	Technologia ochrony środowiska
Myślenie systemowe	Zintegrowane podejście do zrozumienia, w jaki sposób różne części składowe systemu są powiązane, oddziałują na siebie w obrębie całego systemu logistycznego.	Tworzenie i analizowanie oprogramowania i aplikacji
Projektowanie układów energoelektrycznych	Projektowanie i rozwijanie układów, produktów i podzespołów energoelektrycznych zgodnie ze specyfikacjami. Wybieranie odpowiednich urządzeń pomocniczych do planowanego zastosowania.	Opracowywanie systemów i urządzeń elektrycznych lub elektronicznych
Animacja cząsteczkowa	Pole z animacją cząstek – technika animacji, w której wiele obiektów graficznych wykorzystuje się do symulacji zjawisk, takich jak płomienie i wybuchy, oraz zjawiska „fuzzy”, które są trudne do odtworzenia przy użyciu konwencjonalnych metod symulacji komputerowej.	Techniki audiowizualne i produkcja medialna

Źródło: Komisja Europejska (b.r.), *Europejska klasyfikacja...*

Umiejętności cyfrowe w klasyfikacji ESCO mają również przyporządkowane kody zakresu umiejętności (zawodowa, sektorowa, międzysektorowa, przekrojowa). W tabeli 3.14 zamieszczono przykładowe umiejętności cyfrowe z poszczególnych zakresów.

Tabela 3.14. Baza przykładowych cyfrowych umiejętności według ESCO – zakresy umiejętności

Zakres umiejętności	Przykładowe umiejętności	Opis
Zawodowa	Usuwanie błędów na stronie internetowej	Wykrywanie wad i usterek strony internetowej. Stosowanie technik wykrywania i usuwania usterek w odniesieniu do treści, struktury, interfejsu i interakcji, w celu znalezienia przyczyn i rozwiązania problemu nieprawidłowego działania.
	Testowanie kwerend w środowisku ICT	Ocenianie, czy opracowane kwerendy podają i wykonują prawidłowe działania i dane.
	monitorować satelity	Analizowanie systemów naziemnych i badanie wszelkich nietypowych zachowań satelitów. Opracowywanie właściwych środków korygujących i wprowadzanie ich w życie w razie potrzeby.
Sektorowa	Projektowanie systemu informacyjnego	Definiowanie architektury, składu, komponentów, modułów, interfejsów i danych na potrzeby zintegrowanych systemów informacyjnych (sprzęt, oprogramowanie i sieć) na podstawie wymogów i specyfikacji systemowych.
	Ocena strategii internetowej	Techniki stosowane do przeprowadzenia szczegółowej analizy obecności przedsiębiorstwa w internecie.
	Określanie strategii integracji	Określanie strategii integracji systemów, obejmujące harmonogram, procesy wymagane do łączenia części składowych w podsystemy i systemy, sposoby interakcji komponentów oraz ryzyka związane z integracją.
Międzysektorowa	Systemy kontroli	Urządzenia lub zestaw urządzeń sterujących i zarządzających funkcjonowaniem i zachowaniem innych urządzeń i systemów. Obejmują one systemy kontroli przemysłowej (ICS), które są wykorzystywane do produkcji i wytwarzania przemysłowego.
	Techniki marketingu w mediach społecznościowych	Metody i strategie marketingowe, które służą zwiększeniu uwagi i ruchu internetowego za pośrednictwem kanałów mediów społecznościowych.
	Przeprowadzanie czyszczenia danych	Wykrywanie i korygowanie uszkodzonych zapisów w zbiorach danych, zapewnianie, aby dane te były i pozostały uporządkowane zgodnie z wytycznymi.
Przekrojowa	Stosowanie podstawowych umiejętności programistycznych	Tworzenie listy prostych instrukcji dla systemów komputerowych w celu rozwiązywania problemów lub wykonywania zadań na poziomie podstawowym i przy zastosowaniu w razie potrzeby odpowiednich wytycznych.
	Tworzenie treści cyfrowych	Tworzenie i redagowanie prostych elementów treści cyfrowych, w razie potrzeby z zastosowaniem wytycznych.
	Stosowanie środków bezpieczeństwa cyfrowego	Stosowanie prostych sposobów ochrony urządzeń i treści cyfrowych.

Źródło: Komisja Europejska (b.r.), *Europejska klasyfikacja...*

W załączniku 3 zamieszczone zostały wszystkie pozycje cyfrowych umiejętności (1284 pozycje) wykazanych obecnie w klasyfikacji ESCO (digitalSkillsCollection).

Europa



Polska



Rysunek 3.4. 50 najpopularniejszych (top 50) cyfrowych umiejętności w Europie ogółem i w Polsce

Źródło: Cedefop (b.r.), *Skills-OVATE. Digitalness and digital pervasiveness in occupations*.

3.3. Mapowanie umiejętności zielonych i cyfrowych z sektorami i podsektorami gospodarki

Mapowanie umiejętności zielonych i cyfrowych z sektorami i podsektorami gospodarki jest możliwe przy wykorzystaniu klasyfikacji PKD na poziomie sekcji (podsektory) i grupowania sekcji do sektorów gospodarczych (rolniczego, przemysłowego, usługowego). Istnieje oczywiście również możliwość grupowania sekcji (podsektorów) do czterech lub pięciu sektorów ekonomicznych.

Tabela 3.15. Sekcje (podsektory) PKD

Oznaczenie sekcji (podsektora)	Nazwa sekcji (podsektora)
A	Rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo
B	Górnictwo i wydobywanie
C	Przetwórstwo przemysłowe
D	Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę i powietrze do układów klimatyzacyjnych
E	Dostawa wody; gospodarowanie ciekami i odpadami oraz działalność związana z rekultywacją
F	Budownictwo
G	Handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle
H	Transport i gospodarka magazynowa
I	Działalność związana z zakwaterowaniem i usługami gastronomicznymi
J	Informacja i komunikacja
K	Działalność finansowa i ubezpieczeniowa
L	Działalność związana z obsługą rynku nieruchomości
M	Działalność profesjonalna, naukowa i techniczna
N	Działalność w zakresie usług administrowania i działalność wspierająca
O	Administracja publiczna i obrona narodowa; obowiązkowe zabezpieczenia społeczne
P	Edukacja
Q	Opieka zdrowotna i pomoc społeczna
R	Działalność związana z kulturą, rozrywką i rekreacją
S	Pozostała działalność usługowa
T	Gospodarstwa domowe zatrudniające pracowników; gospodarstwa domowe produkujące wyroby i świadczące usługi na własne potrzeby
U	Organizacje i zespoły eksterytorialne
X	Nieklasyfikowane

Źródło: Kusideł, Antczak, 2021.

Sektory gospodarcze zagregowano według podsektorów (sekcji PKD): rolnictwo (sekcja A), przemysł (suma sekcji B–F), usługi (suma sekcji G–U) według (Kusideł, Antczak, 2021) i dokonano analizy liczby wystąpień zielonych umiejętności według pełnego katalogu ESCO. Należy dodać, że w bazach Skills OVATE pojawiają się zielone umiejętności nigdzie nieskasyfikowane przez system (*sector not classified*). Postawiono je zamieścić, ponieważ ich liczna jest znacząca (kilka procent ogółu umiejętności). Oznaczono je skrótem X.

Tabela 3.16. Struktura wystąpień zielonych głównych umiejętności (dla 38 najczęściej występujących) według sektorów w 2024 roku (uporządkowane malejąco)

Sektor gospodarczy	Struktura zielonych umiejętności (w proc.)
Sektor usługowy (sekcje G–U)	65,7
Sektor przemysłowy (sekcje B–F)	32,5
Sektor rolniczy (sekcja A)	0,3
Niesklasyfikowane (X)	1,5
Suma	100,0

Źródło: Cedefop, b.r., *Skills-OVATE. Greenness and green pervasiveness in occupations.*

Podobną operację wykonano dla umiejętności cyfrowych, uwzględniając inny dostępny zakres czasowy dla wskazania możliwości wykorzystania danych z różnych okresów (podokresów).

Tabela 3.17. Struktura wystąpień cyfrowych głównych umiejętności (dla 34 najczęściej występujących) według sektorów w latach 2020–2023 (uporządkowane malejąco)

Sektor gospodarczy	Struktura cyfrowych umiejętności (w proc.)
Sektor usługowy (sekcje G–U)	75,8
Sektor przemysłowy (sekcje B–F)	14,8
Sektor rolniczy (sekcja A)	0,1
Niesklasyfikowane (X)	9,3
Suma	100,0

Źródło: Cedefop, b.r., *Skills-OVATE. Digitalness and digital pervasiveness in occupations.*

Poniżej zamieszczono przykłady mapowania wybranych umiejętności zielonych i cyfrowych na sektory i podsektory gospodarki.

Tabela 3.18. Struktura wystąpień zielonych umiejętności (dla 38 najczęściej występujących) w sektorach (rolniczym, przemysłowym i usługowym), jako proc. liczby zielonych umiejętności ogółem dla danego sektora (rok 2024), uporządkowane malejąco według „ogółem”, w proc.

	Rolniczy	Przemysłowy	Usługowy	Niesklasyfikowany	Ogółem
Społeczna odpowiedzialność biznesu	12,7	40,7	29,0	18,4	32,6
Inżynieria środowiska	7,4	15,7	14,9	16,4	15,2
Zielona informatyka	3,8	12,7	13,5	6,4	13,1
Historia naturalna	5,8	9,7	13,9	11,7	12,5
Biologia	16,2	5,7	11,9	26,6	10,1
Ekosystemy	4,6	2,0	3,5	3,4	3,0

	Rolniczy	Przemy- słowy	Usługowy	Nieklasyfi- kowany	Ogółem
Inżynieria bezpieczeństwa	0,0	1,3	1,6	5,6	1,6
Energia słoneczna	0,5	1,8	1,0	0,9	1,3
Gospodarka o obiegu zamkniętym	1,1	1,3	0,9	2,7	1,1
Agronomia	25,4	0,5	1,1	0,6	1,0
Zarządzanie odpadami	0,2	1,5	0,7	0,3	1,0
Dzika przyroda	3,2	0,3	1,3	0,5	1,0
Skojarzone wytwarzanie ciepła i energii elektrycznej	0,0	1,3	0,8	0,1	0,9
Geologia	1,9	0,6	1,0	0,9	0,9
Energia wodna	0,3	1,2	0,7	0,8	0,8
Prawodawstwo środowiskowe	2,3	0,4	0,5	0,2	0,4
Botanika	2,1	0,1	0,4	0,4	0,3
Silniki elektryczne	0,1	0,4	0,3	0,2	0,3
Ochrona przed promieniowaniem	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3
Dobrostan zwierząt	1,5	0,1	0,4	0,2	0,3
Strategie dotyczące zielonych przestrzeni	3,3	0,1	0,3	0,7	0,3
Systemy magazynowania energii	0,0	0,3	0,2	0,2	0,2
Międzynarodowa konwencja o zapobieganiu zanieczyszczaniu morza przez statki	0,0	0,2	0,2	0,2	0,2
Inżynieria powierzchni	0,0	0,3	0,2	0,3	0,2
Rodzaje drewna	0,5	0,3	0,1	0,5	0,2
Biogospodarka	0,3	0,1	0,2	0,4	0,2
Agroekologia	4,7	0,1	0,2	0,1	0,1
Polityka ochrony środowiska	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1
Biodiesel	0,3	0,2	0,1	0,2	0,1
Ciepłownictwo i chłodnictwo	0,0	0,2	0,1	0,1	0,1
Transport materiałów niebezpiecznych	0,0	0,2	0,1	0,0	0,1
Zużycie energii elektrycznej	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1
Oceanografia	0,0	0,04	0,1	0,1	0,1
Pielęgnacja trawników	0,7	0,1	0,1	0,2	0,1
Gleboznawstwo	0,5	0,02	0,1	0,1	0,1
Zużycie wody	0,1	0,1	0,1	0,05	0,1
Rodzaje generatorów strumieni pływowych	0,0	0,05	0,06	0,0	0,06
Nauki o Ziemi	0,0	0,02	0,04	0,0	0,04
Razem	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Źródło: Cedefop, b.r., *Skills-OVATE. Greenness and green pervasiveness in occupations.*

Tabela 3.19. Struktura wystąpień zielonych umiejętności (dla 38 najczęściej występujących) w sektorach (rolniczym, przemysłowym i usługowym) jako proc. liczby zielonych umiejętności ogółem dla wszystkich sektorów (rok 2024), uporządkowane malejąco według „ogółem”, w porc.

	Rolniczy	Przemysłowy	Usługowy	Nieklasyfikowany	Ogółem
Spółeczna odpowiedzialność biznesu	0,04	13,25	19,07	0,27	32,6
Inżynieria środowiska	0,02	5,10	9,81	0,24	15,2
Zielona informatyka	0,01	4,13	8,87	0,09	13,1
Historia naturalna	0,02	3,15	9,12	0,17	12,5
Biologia	0,05	1,86	7,81	0,39	10,1
Ekosystemy	0,01	0,65	2,30	0,05	3,0
Inżynieria bezpieczeństwa	0,00	0,44	1,08	0,08	1,6
Energia słoneczna	0,00	0,59	0,65	0,01	1,3
Gospodarka o obiegu zamkniętym	0,00	0,43	0,60	0,04	1,1
Agronomia	0,08	0,16	0,73	0,01	1,0
Zarządzanie odpadami	0,00	0,49	0,48	0,00	1,0
Dzika przyroda	0,01	0,09	0,86	0,01	1,0
Skojarzone wytwarzanie ciepła i energii elektrycznej	0,00	0,44	0,51	0,00	0,9
Geologia	0,01	0,19	0,67	0,01	0,9
Energia wodna	0,00	0,39	0,43	0,01	0,8
Prawodawstwo środowiskowe	0,01	0,12	0,30	0,00	0,4
Botanika	0,01	0,04	0,26	0,01	0,3
Silniki elektryczne	0,00	0,13	0,17	0,00	0,3
Ochrona przed promieniowaniem	0,00	0,06	0,22	0,00	0,3
Dobrostan zwierząt	0,00	0,04	0,23	0,00	0,3
Strategie dotyczące zielonych przestrzeni	0,01	0,04	0,21	0,01	0,3
Systemy magazynowania energii	0,00	0,10	0,12	0,00	0,2
Międzynarodowa konwencja o zapobieganiu zanieczyszczaniu morza przez statki	0,00	0,05	0,15	0,00	0,2
Inżynieria powierzchni	0,00	0,08	0,10	0,00	0,2
Rodzaje drewna	0,00	0,10	0,06	0,01	0,2
Biogospodarka	0,00	0,03	0,11	0,01	0,2
Agroekologia	0,01	0,02	0,10	0,00	0,1
Polityka ochrony środowiska	0,00	0,02	0,11	0,00	0,1
Biodiesel	0,00	0,08	0,05	0,00	0,1
Ciepłownictwo i chłodnictwo	0,00	0,07	0,06	0,00	0,1
Transport materiałów niebezpiecznych	0,00	0,06	0,06	0,00	0,1
Zużycie energii elektrycznej	0,00	0,03	0,07	0,00	0,1

	Rolniczy	Przemysłowy	Usługowy	Nieklasyfikowany	Ogółem
Oceanografia	0,00	0,01	0,08	0,00	0,1
Pielęgnacja trawników	0,00	0,02	0,07	0,00	0,1
Gleboznawstwo	0,00	0,01	0,06	0,00	0,1
Zużycie wody	0,00	0,02	0,04	0,00	0,1
Rodzaje generatorów strumieni pływowych	0,00	0,02	0,04	0,00	0,1
Nauki o Ziemi	0,00	0,01	0,03	0,00	0,04
Razem	0,30	32,54	65,69	1,47	100,00

Źródło: Cedefop, b.r., *Skills-OVATE. Greenness and green pervasiveness in occupations.*

Tabela 3.20. Struktura wystąpień cyfrowych umiejętności (dla 34 najczęściej występujących) w sektorach (rolniczym, przemysłowym i usługowym) jako proc. liczby cyfrowych umiejętności ogółem dla danego sektora (lata 2020–2023), uporządkowane malejąco według „ogółem”, w proc.

	Rolniczy	Przemysłowy	Usługowy	Niesklasyfikowane	Ogółem
Posiadanie umiejętności obsługi komputera	19,6	21,5	18,8	16,4	19,0
Korzystanie z programu Microsoft Office	12,9	12,8	13,7	13,5	13,5
Oprogramowanie biurowe	9,0	7,8	8,0	7,1	7,9
Posługiwanie się oprogramowaniem do korzystania z arkuszy kalkulacyjnych	4,9	4,9	5,5	5,0	5,4
Baza danych	4,0	4,4	4,4	4,2	4,4
Programowanie komputerowe	2,6	3,2	4,2	5,0	4,1
Systemy ICT dla biznesu	2,3	2,8	3,4	4,4	3,4
Tworzenie animacji	2,8	5,1	2,6	2,4	2,9
Przetwarzanie analityczne online	1,9	2,6	2,9	3,7	2,9
E-learning	0,9	1,2	2,8	3,2	2,6
Przeprowadzanie analizy danych	2,5	2,7	2,4	2,6	2,5
Używanie oprogramowania do komunikacji i współpracy	2,3	2,0	2,2	2,5	2,2
Przetwarzanie danych	2,0	2,2	2,0	2,2	2,0
Korzystanie z pakietu oprogramowania do pracy twórczej	1,3	1,9	1,7	1,8	1,8
Prowadzenie szkolenia przez internet	9,9	3,1	1,6	0,9	1,8
Stosowanie programowania obiektowego	0,9	1,1	1,7	1,8	1,6
Analizowanie specyfikacji oprogramowania	0,7	1,0	1,6	2,4	1,6
SQL	0,9	0,8	1,6	1,4	1,5
Rynek ICT	3,3	2,0	1,5	0,5	1,5
Informatyka	1,2	1,4	1,5	1,4	1,5

	Rolniczy	Przemy- słowy	Usługowy	Niesklasyfiko- wane	Ogółem
Posługiwanie się oprogramowaniem w postaci edytorów tekstów	1,5	1,6	1,3	1,6	1,4
Java (programowanie komputerowe)	0,7	0,7	1,5	1,4	1,4
Administrowanie systemem ICT	0,9	0,8	1,4	1,7	1,3
Rysunki techniczne	1,5	3,5	0,9	0,6	1,3
Techniki marketingu w mediach społecznościowych	1,6	1,0	1,3	1,3	1,2
Stosowanie programowania w językach skryptowych	0,9	0,8	1,3	1,0	1,2
Internet rzeczy	1,3	2,3	0,9	1,6	1,2
Używanie wzorców projektowych	0,4	0,6	1,1	1,6	1,1
Korzystanie z oprogramowania CAE	1,2	1,1	1,0	0,8	1,0
Microsoft Access	1,7	0,5	1,1	1,3	1,0
Technologie chmurowe	0,7	0,6	1,1	1,3	1,0
Części sprzętu komputerowego	0,4	0,8	1,0	1,3	1,0
Programowanie systemowe w zakresie ICT	0,9	0,7	0,9	1,2	0,9
Zunifikowany język modelowania	0,4	0,5	1,0	0,8	0,9
Razem	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Źródło: Cedefop, b.r., *Skills-OVATE. Digitalness and digital pervasiveness in occupations.*

Tabela 3.21. Struktura wystąpień cyfrowych umiejętności (dla 34 najczęściej występujących) w sektorach (rolniczym, przemysłowym i usługowym) jako proc. liczby cyfrowych umiejętności ogółem dla wszystkich sektorów (lata 2020–2023), uporządkowane malejąco według „ogółem”, w proc.

	Rolniczy	Przemy- słowy	Usługowy	Niesklasyfiko- wane	Ogółem
Posiadanie umiejętność obsługi komputera	0,02	3,20	14,27	1,52	19,0
Korzystanie z programu Microsoft Office	0,02	1,90	10,38	1,26	13,5
Oprogramowanie biurowe	0,01	1,16	6,09	0,66	7,9
Posługiwanie się oprogramowaniem do korzystania z arkuszy kalkulacyjnych	0,01	0,73	4,18	0,47	5,4
Baza danych	0,00	0,65	3,36	0,39	4,4
Programowanie komputerowe	0,00	0,47	3,19	0,47	4,1
Systemy ICT dla biznesu	0,00	0,41	2,59	0,41	3,4
Tworzenie animacji	0,00	0,75	1,95	0,22	2,9
Przetwarzanie analityczne online	0,00	0,38	2,17	0,35	2,9
E-learning	0,00	0,18	2,11	0,30	2,6

	Rolniczy	Przemy- słowy	Usługowy	Niesklasyfiko- wane	Ogółem
Przeprowadzanie analizy da- nych	0,00	0,40	1,85	0,24	2,5
Używanie oprogramowania do komunikacji i współpracy	0,00	0,30	1,65	0,23	2,2
Przetwarzanie danych	0,00	0,33	1,50	0,21	2,0
Korzystanie z pakietu oprogra- mowania do pracy twórczej	0,00	0,29	1,32	0,17	1,8
Prowadzenie szkolenia przez internet	0,01	0,46	1,19	0,09	1,8
Stosowanie programowania obiektowego	0,00	0,16	1,28	0,16	1,6
Analizowanie specyfikacji oprogramowania	0,00	0,14	1,20	0,22	1,6
SQL	0,00	0,12	1,22	0,13	1,5
Rynek ICT	0,00	0,30	1,12	0,05	1,5
Informatyka	0,00	0,21	1,11	0,13	1,5
Posługiwanie się oprogramo- waniem w postaci edytorów tekstów	0,00	0,23	1,00	0,15	1,4
Java (programowanie kompu- terowe)	0,00	0,11	1,13	0,13	1,4
Administrowanie systemem ICT	0,00	0,12	1,06	0,16	1,3
Rysunki techniczne	0,00	0,52	0,68	0,06	1,3
Techniki marketingu w me- diach społecznościowych	0,00	0,15	0,97	0,12	1,2
Stosowanie programowania w językach skryptowych	0,00	0,12	0,95	0,10	1,2
Internet rzeczy	0,00	0,34	0,66	0,14	1,2
Używanie wzorców projekto- wych	0,00	0,09	0,84	0,15	1,1
Korzystanie z oprogramowania CAE	0,00	0,17	0,79	0,08	1,0
Microsoft Access	0,00	0,07	0,85	0,12	1,0
Technologie chmurowe	0,00	0,08	0,82	0,12	1,0
Części sprzętu komputero- wego	0,00	0,11	0,78	0,12	1,0
Programowanie systemowe w zakresie ICT	0,00	0,11	0,71	0,11	0,9
Zunifikowany język modelowa- nia	0,00	0,07	0,77	0,08	0,9
Razem	0,12	14,84	75,75	9,29	100,00

Źródło: Cedefop, b.r., *Skills-OVATE. Digitalness and digital pervasiveness in occupations.*

Tabela 3.22. Struktura wystąpień zielonych umiejętności (dla 38 najczęściej występujących) według sekcji PKD (podsektorów) stan na 2024 rok, uporządkowane malejąco

Podsektor (sekcja PKD)	Struktura zielonych umiejętności (w proc.)
Przetwórstwo przemysłowe	19,2
Działalność profesjonalna, naukowa i techniczna	17,0
Działalność w zakresie usług administrowania i działalność wspierająca	12,4
Budownictwo	7,8
Działalność finansowa i ubezpieczeniowa	5,0
Transport i gospodarka magazynowa	4,6
Informacja i komunikacja	4,0
Gospodarstwa domowe zatrudniające pracowników; gospodarstwa domowe produkujące wyroby i świadczące usługi na własne potrzeby	3,9
Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę i powietrze do układów klimatyzacyjnych	3,8
Edukacja	3,4
Działalność związana z zakwaterowaniem i usługami gastronomicznymi	3,1
Opieka zdrowotna i pomoc społeczna	2,6
Administracja publiczna i obrona narodowa; obowiązkowe zabezpieczenia społeczne	2,5
Handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle	2,3
Działalność związana z kulturą, rozrywką i rekreacją	2,2
Pozostała działalność usługowa	2,1
Dostawa wody; gospodarowanie ciekami i odpadami oraz działalność związana z rekultywacją	1,8
Niesklasyfikowane	1,5
Działalność związana z obsługą rynku nieruchomości	0,7
Rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo	0,3
Górnictwo i wydobywanie	0,03
SUMA	100,0

Źródło: Cedefop, b.r., *Skills-OVATE. Greenness and green pervasiveness in occupations.*

Tabela 3.23. Struktura wystąpień cyfrowych umiejętności (34 najczęściej występujących) według sekcji PKD (podsektorów) w latach 2020–2023, uporządkowane malejąco

Podsektor (sekcja PKD)	Struktura cyfrowych umiejętności (w proc.)
Działalność profesjonalna, naukowa i techniczna	16,5
Informacja i komunikacja	15,4
Przetwórstwo przemysłowe	11,6
Działalność w zakresie usług administrowania i działalność wspierająca	11,6
Niesklasyfikowane	9,3
Działalność finansowa i ubezpieczeniowa	6,1
Opieka zdrowotna i pomoc społeczna	4,9

Handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle	4,0
Pozostała działalność usługowa	3,9
Gospodarstwa domowe zatrudniające pracowników; gospodarstwa domowe produkujące wyroby i świadczące usługi na własne potrzeby	3,4
Transport i gospodarka magazynowa	2,4
Działalność związana z zakwaterowaniem i usługami gastronomicznymi	2,2
Administracja publiczna i obrona narodowa; obowiązkowe zabezpieczenia społeczne	1,9
Edukacja	1,9
Budownictwo	1,8
Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę i powietrze do układów klimatyzacyjnych	1,1
Działalność związana z obsługą rynku nieruchomości	0,8
Działalność związana z kulturą, rozrywką i rekreacją	0,7
Dostawa wody; gospodarowanie ciekami i odpadami oraz działalność związana z rekultywacją	0,3
Rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo	0,1
Górnictwo i wydobywanie	0,01
Ogółem	100,0

Źródło: Cedefop, b.r., *Skills-OVATE. Digitalness and digital pervasiveness in occupations.*

Tabela 3.24. Struktura zielonych umiejętności (38 najczęściej występujących) w sekcjach PKD (podsektorach) (proc. liczby zielonych umiejętności w danym podsektorze), rok 2024, uporządkowane malejąco według „ogółem”

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	X	
	Rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i ry-	Górnictwo i wydobywanie	Przetwórstwo przemysłowe	Wytwarzanie i zaopatrywanie w ener-	Dostawa wody; gospodarowanie cie-	Budownictwo	Handel hurtowy i detaliczny; naprawa	Transport i gospodarka magazynowa	Działalność związana z zakwaterowa-	Informacja i komunikacja	Działalność finansowa i ubezpiecze-	Działalność związana z obsługą rynku	Działalność profesjonalna, naukowa i	Działalność w zakresie usług admini-	Administracja publiczna i obrona natio-	Edukacja	Opieka zdrowotna i pomoc społeczna	Działalność związana z kulturą, roz-	Pozostała działalność usługowa	Gospodarstwa domowe zatrudniające	Nieklasyfikowane	Ogółem
Spółeczna odpowie-																						
dzialność biznesu																						
Inżynieria środowiska																						
Zielona informatyka																						
Historia naturalna																						
Biologia																						
Ekosystemy																						
Inżynieria bezpieczeń-																						
stwa																						
Energia słoneczna																						
Gospodarka o obiegu																						
zamkniętym																						
Agronomia																						
Zarządzanie odpadami																						
Dzika przyroda																						
Skojarzone wytwarza-																						
nie ciepła i energii																						
elektrycznej																						
Geologia																						
Energia wodna																						
Prawodawstwo środo-																						
wiskowe																						
Botanika																						
Silniki elektryczne																						
Ochrona przed promie-																						
niowaniem																						
Dobrostan zwierząt																						
Strategie dotyczące																						
zielonych przestrzeni																						
Systemy magazyno-																						
wania energii																						
Międzynarodowa kon-																						
wencja o zapobieganiu																						
zanieczyszczaniu mo-																						
rza przez statki																						
Inżynieria powierzchni																						
Rodzaje drewna																						
Biogospodarka																						
Agroekologia																						
Polityka ochrony śro-																						
dowiska																						
Biodiesel																						

Źródło: Cedefop, b.r., *Skills-OVATE. Greenness and green pervasiveness in occupations.*

[illegible]

Ochrona przed promieniowaniem																						
Dobrostan zwierząt																						
Strategie dotyczące zielonych przestrzeni																						
Systemy magazynowania energii																						
Międzynarodowa konwencja o zapobieganiu zanieczyszczaniu morza przez statki																						
Inżynieria powierzchni																						
Rodzaje drewna																						
Biogospodarka																						
Agroekologia																						
Polityka ochrony środowiska																						
Biodiesel																						
Ciepłownictwo i chłodnictwo																						
Transport materiałów niebezpiecznych																						
Zużycie energii elektrycznej																						
Oceanografia																						
Pielęgnacja trawników																						
Gleboznawstwo																						
Zużycie wody																						
Rodzaje generatorów strumieni pływowych																						
Nauki o Ziemi																						

Źródło: Cedefop, b.r., *Skills-OVATE. Greenness and green pervasiveness in occupations.*

Tabela 3.26. Struktura cyfrowych umiejętności (dla 34 najczęściej występujących) w sekcjach PKD (podsektorach) (proc. liczby cyfrowych umiejętności w danym podsektorze), lata 2020–2023, uporządkowane malejąco według „ogółem”

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	X	
	Rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i ry-	Górnictwo i wydobywanie	Przetwórstwo przemysłowe	Wytwarzanie i zaopatrywanie w ener-	Dostawa wody; gospodarowanie cie-	Budownictwo	Handel hurtowy i detaliczny; naprawa	Transport i gospodarka magazynowa	Działalność związana z zakwaterowa-	Informacja i komunikacja	Działalność finansowa i ubezpiecze-	Działalność związana z obsługą rynku	Działalność profesjonalna, naukowa i	Działalność w zakresie usług admini-	Administracja publiczna i obrona naro-	Edukacja	Opieka zdrowotna i pomoc społeczna	Działalność związana z kulturą, roz-	Pozostała działalność usługowa	Gospodarstwa domowe zatrudniające	Nieklasyfikowane	Ogółem
Posiadanie umiejętność obsługi komputera																						
Korzystanie z programu Microsoft Office																						
Oprogramowanie biurowe																						
Posługiwanie się oprogramowaniem do korzystania z arkuszy kalkulacyjnych																						
Baza danych																						
Programowanie komputerowe																						
Systemy ICT dla biznesu																						
Tworzenie animacji																						
Przetwarzanie analityczne online																						
E-learning																						
Przeprowadzanie analizy danych																						
Używanie oprogramowania do komunikacji i współpracy																						
Przetwarzanie danych																						
Korzystanie z pakietu oprogramowania do pracy twórczej																						
Prowadzenie szkolenia przez internet																						
Stosowanie programowania obiektowe																						
Analizowanie specyfikacji oprogramowania																						
SQL																						
Rynek ICT																						
Informatyka																						
Posługiwanie się oprogramowaniem w postaci edytorów tekstów																						
Java (programowanie komputerowe)																						

Zródło: Cedefop, b.r., *Skills-OVATE. Digitalness and digital pervasiveness in occupations.*

[illegible]

Źródło: Cedefop, b.r., *Skills-OVATE. Digitalness and digital pervasiveness in occupations.*

Tabela 3.28. Najczęściej występujące zielone umiejętności i przypisane do nich duże grupy zawodów cechujące się największym udziałem danej umiejętności (kod grupy zawodów)

Umiejętność	Duże grupy zawodów, w których najczęściej pojawiała się dana umiejętność
Inżynieria środowiska	Specjaliści nauk fizycznych, matematycznych i technicznych (21)
	Specjaliści do spraw ekonomicznych i zarządzania (24)
	Średni personel do spraw biznesu i administracji (33)
	Średni personel nauk fizycznych, chemicznych i technicznych (31)
	Specjaliści do spraw technologii informacyjno-komunikacyjnych (25)
Biologia	Specjaliści nauk fizycznych, matematycznych i technicznych (21)
	Średni personel nauk fizycznych, chemicznych i technicznych (31)
	Średni personel do spraw biznesu i administracji (33)
	Specjaliści z dziedziny prawa, dziedzin społecznych i kultury (26)
	Specjaliści do spraw ekonomicznych i zarządzania (24)
Ekosystemy	Specjaliści nauk fizycznych, matematycznych i technicznych (21)
	Specjaliści do spraw technologii informacyjno-komunikacyjnych (25)
	Specjaliści do spraw ekonomicznych i zarządzania (24)
	Średni personel do spraw biznesu i administracji (33)
	Kierownicy do spraw zarządzania i handlu (12)
Społeczna odpowiedzialność biznesu	Średni personel do spraw biznesu i administracji (33)
	Specjaliści nauk fizycznych, matematycznych i technicznych (21)
	Specjaliści do spraw ekonomicznych i zarządzania (24)
	Kierownicy do spraw zarządzania i handlu (12)
	Średni personel nauk fizycznych, chemicznych i technicznych (31)
Zielone technologie	Średni personel do spraw biznesu i administracji (33)
	Specjaliści nauk fizycznych, matematycznych i technicznych (21)
	Specjaliści do spraw technologii informacyjno-komunikacyjnych (25)
	Średni personel nauk fizycznych, chemicznych i technicznych (31)
	Specjaliści z dziedziny prawa, dziedzin społecznych i kultury (26)

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Cedefop, b.r.). *Skills-OVATE. Greenness and green pervasiveness in occupations.*

Tabela 3.29. Wybrane cyfrowe umiejętności i duże grupy zawodów cechujące się największym udziałem danej umiejętności (kod grupy zawodów)

Umiejętność	Duże grupy zawodów, w których najczęściej pojawiała się dana umiejętność
Posiadanie umiejętności obsługi komputera	Specjaliści nauk fizycznych, matematycznych i technicznych (21)
	Średni personel do spraw biznesu i administracji (33)
	Średni personel nauk fizycznych, chemicznych i technicznych (31)
	Specjaliści do spraw ekonomicznych i zarządzania (24)
	Specjaliści z dziedziny prawa, dziedzin społecznych i kultury (26)
Korzystanie z programu Microsoft Office	Średni personel do spraw biznesu i administracji (33)
	Specjaliści nauk fizycznych, matematycznych i technicznych (21)

	Średni personel nauk fizycznych, chemicznych i technicznych (31)
	Specjaliści do spraw ekonomicznych i zarządzania (24)
	Specjaliści z dziedziny prawa, dziedzin społecznych i kultury (26)
Oprogramowanie biurowe	Średni personel do spraw biznesu i administracji (33)
	Specjaliści do spraw ekonomicznych i zarządzania (24)
	Specjaliści nauk fizycznych, matematycznych i technicznych (21)
	Specjaliści do spraw technologii informacyjno-komunikacyjnych (25)
	Kierownicy do spraw produkcji i usług (13)
Tworzenie animacji	Specjaliści nauk fizycznych, matematycznych i technicznych (21)
	Średni personel do spraw biznesu i administracji (33)
	Specjaliści do spraw ekonomicznych i zarządzania (24)
	Średni personel nauk fizycznych, chemicznych i technicznych (31)
	Specjaliści do spraw technologii informacyjno-komunikacyjnych (25)
E-learning	Specjaliści do spraw ekonomicznych i zarządzania (24)
	Średni personel do spraw biznesu i administracji (33)
	Specjaliści nauk fizycznych, matematycznych i technicznych (21)
	Specjaliści do spraw technologii informacyjno-komunikacyjnych (25)
	Specjaliści z dziedziny prawa, dziedzin społecznych i kultury (26)

Źródło: opracowanie własne na podstawie Cedefop, b.r., *Skills-OVATE. Digitalness and digital pervasiveness in occupations*.

IV. Rekomendacje

Przedstawione w niniejszym opracowaniu analizy dotyczące systemów prognozowania popytu na pracę i podaży pracy oraz monitorowania zapotrzebowania na umiejętności i zawody umożliwiają wyciągnięcie następujących, **syntetycznych wniosków**:

- systemy monitorowania zapotrzebowania na pracę funkcjonujące w Polsce **są rozproszone** – rozumiemy przez to sytuację, w której każdy z systemów omówionych w rozdziale pierwszym jest administrowany przez inną instytucję/instytucje, korzysta z innej metodologii, uzyskiwane wyniki projekcji nie są spójne pomiędzy poszczególnymi systemami (tu najlepszym przykładem jest SPPRP i prognoza zapotrzebowania na pracowników w zawodach szkolnictwa branżowego), nie występuje też efekt synergii pomiędzy tymi systemami (tzn. poza drobnymi wyjątkami wyniki projekcji generowane w jednym systemie nie są uwzględniane w pozostałych systemach);
- w analizowanych systemach prognozowania zapotrzebowania na pracę najczęściej **wykorzystuje się klasyfikację polską tj. KZiS** (lub zbliżoną do niej) **na poziomie średnich grup zawodów**. Prognozy na ogół przygotowywane są na okres roczny, jedynie System Prognozowania Polskiego Rynku Pracy daje możliwość wygenerowania prognozy o dłuższym horyzoncie (do 2050 r.);
- „klasyczne” systemy prognostyczne, które bazują na podejściu ilościowym i modelowaniu ekonometrycznym (por. omówione systemy – niemiecki, holenderski, Skills Forecast Cedefopu, a także System Prognozowania Polskiego Rynku Pracy) dostarczają prognoz w ujęciu zawodowym – a właściwie grup zawodów zgodnie z klasyfikacją ISCO (lub krajową klasyfikacją zawodów, która jest spójna z ISCO), a także sektorowym/branżowym. W systemach tych **nie uwzględnia się przekroju umiejętności**, nawet jeśli same modele prognostyczne biorą pod uwagę wpływ bliźniaczej transformacji na sytuację na rynku pracy;
- systemy monitorowania zapotrzebowania na pracę w Polsce również **nie uwzględniają wymiaru umiejętności**, skupiając się na przekroju zawodowym. Jest to zapewne wynikiem tego, że formalnie obowiązującym standardem jest Klasyfikacja Zawodów i Specjalności (KZiS), nie ma natomiast wprowadzonego takiego standardu w przypadku umiejętności (brak

obowiązującej klasyfikacji umiejętności). W rozwijanych w Polsce systemach prognostycznych i monitorowania popytu na pracę nie wypracowano dotychczas autorskiej propozycji klasyfikacji umiejętności;

- dla równoważenia sytuacji na rynku pracy w wymiarze ilościowym i jakościowym istotne jest **analizowanie mobilności zawodowej i przestrzennej zasobów pracy**. Rozwiązania pozwalające na prognozowanie tych zjawisk można odnaleźć w systemie niemieckim (por. macierz elastyczności zawodowej) i holenderskim (por. modelowanie migracji, w tym dojazdów do pracy), natomiast nie są uwzględnione w SPPRP;
- dla projekcji zmian na rynku pracy – w tym w ujęciu zawodowym i umiejętności – istotne jest **uwzględnienie danych o charakterze jakościowym**. Takie rozwiązania stosowane są zarówno w Polsce (m.in. Barometr Zawodów, prognoza zapotrzebowania na pracowników w zawodach szkolnictwa branżowego), jak i za granicą (por. system OSKA w Estonii);
- najbardziej zaawansowanym obecnie systemem, który umożliwia monitorowanie zapotrzebowania na umiejętności jest narzędzie **Skills OVATE** opracowane przez Cedefop. Skills OVATE bazuje na analizie ofert pracy publikowanych na portalach internetowych – poza ujęciem zawodowym, branżowym i przestrzennym możliwe jest analizowanie niezrealizowanego popytu na umiejętności, w tym **umiejętności cyfrowe i zielone** zgodnie z **klasyfikacją ESCO**.

Rekomendacje dotyczące możliwości wykorzystania danych z istniejących systemów na potrzeby prognozowania zapotrzebowania na umiejętności zielone i cyfrowe a także możliwość zaimplementowania narzędzia w już istniejącej polskiej infrastrukturze informatycznej są następujące:

1. System prognostyczny cyfrowych i zielonych umiejętności powinien być rozwijany na bazie istniejącego Systemu Prognozowania Polskiego Rynku Pracy

W szerszym kontekście prognostycznym rekomenduje się aktualizację prognoz co najmniej **co 2 lata** (zgodnie z „dobrymi praktykami” wynikającymi z doświadczeń zagranicznych). Aktualizacja powinna obejmować reestymację modeli prognostycznych. Równie ważne jest uwzględnienie najnowszych informacji o charakterze jakościowym - czyli wprowadzenie korekty eksperckiej – dostępnych z innych narzędzi, np. Blender

Danych (który integruje wiele źródeł danych, w tym informacje z analizy internetowych ofert pracy, które to źródła danych nie są uwzględniane obecnie w SPPRP), Barometr Zawodów (w którym istotny nacisk jest kładziony na jakościowe metody projekcji i udział ekspertów rynku pracy), System rad ds. Kompetencji (który dostarcza jakościowych informacji o perspektywach rozwoju danych branż a także specyfiki popytu na pracę, w tym umiejętności w tych branżach).

Inną kluczową kwestią jest systemowe zapewnienie, że wyniki prognoz (w tym prognoz zapotrzebowania na zielone i cyfrowe umiejętności) będą wykorzystywane przez różnorodnych interesariuszy w swoich działaniach dotyczących obszaru dostosowywania potencjału umiejętności do potrzeb rynku pracy. Przykładem takiego rozwiązania jest prognoza zapotrzebowania na pracowników w zawodach szkolnictwa branżowego, której wyniki są, zgodnie z zapisami ustawy z dnia 14 grudnia 2016 r. – Prawo oświatowe (Dz. U. z 2024 r. poz. 737 z późn. zm.), publikowane co roku w Monitorze Polskim i mają wpływ na podział środków części oświatowej subwencji ogólnej przeznaczonych na szkolnictwo branżowe.

2. Wdrożenie klasyfikacji ESCO (w połączeniu z ISCO (KZiS), w dalszej kolejności z NACE (PKD)) w celu monitorowania i prognozowania zapotrzebowania na umiejętności (w tym zielone i cyfrowe)

Za takim rozwiązaniem przemawia kilka względów. Po pierwsze, ESCO jest klasyfikacją rozwijaną w ramach Unii Europejskiej. Po drugie, zawiera wyodrębnione klasy umiejętności cyfrowych i zielonych. Po trzecie, wdrożenie ESCO pozwala na monitorowanie i prognozowanie zapotrzebowania na wszystkie umiejętności/klassy umiejętności zdefiniowane w klasyfikacji. Po czwarte, wyniki analiz mogą być weryfikowane z rezultatami uzyskiwanymi przez Cedefop.

W chwili obecnej w Polsce **nie funkcjonuje żadne rozwiązanie wiążące zawody ujęte w KZiS z umiejętnościami**, nie ma też żadnego powszechnie stosowanego systemu klasyfikacyjnego umiejętności. W tej sytuacji jedynym możliwym do przyjęcia rozwiązaniem jest oparcie projektowanego narzędzia na **klasyfikacji ESCO**, która zawiera powiązanie umiejętności z zawodami (grupami zawodów), także z sektorami gospodarczymi (sekcjami (podsektorami)). ESCO (European Skills, Competences, Qualifications and Occupations), to europejska wielojęzyczna klasyfikacja umiejętności, kompetencji, kwalifikacji i zawodów opracowana w ramach strategii „Europa 2020”. W klasyfikacji ESCO ujęte są umiejętności, kompetencje, kwalifikacje i zawody istotne dla

unijnego rynku pracy oraz kształcenia i szkolenia zawodowego. Klasyfikacja ESCO przedstawia systemowe powiązania między tymi pojęciami, pełniąc funkcję słownika, który definiuje, identyfikuje i klasyfikuje zawody i umiejętności. W praktyce klasyfikacja ESCO funkcjonuje pod postacią informatycznej bazy danych, która jest wykorzystywana jako narzędzie pośredniczące w wymianie danych pomiędzy systemami informatycznymi krajów członkowskich UE w celu świadczenia usług pośrednictwa pracy oraz dopasowywania szkoleń dla osób chcących przekwalifikować się lub podnieść swoje kompetencje lub kwalifikacje do oczekiwań pracodawców. W klasyfikacji ESCO uwzględniono 3008 zawodów oraz 13 890 umiejętności związanych z tymi zawodami. Klasyfikacja przetłumaczona jest na 28 języków, w tym na wszystkie oficjalne języki UE oraz język islandzki, norweski, ukraiński i arabski.

Zasadniczym celem ESCO jest wspieranie mobilności zawodowej w Europie, co służy budowaniu zintegrowanego i wydajnego rynku pracy. Cel ten jest osiągany dzięki opracowaniu ujednoliconego sposobu definiowania i opisywania zawodów i umiejętności, z którego mogą korzystać wszyscy interesariusze w działaniach związanych z zatrudnieniem oraz kształceniem i szkoleniem zawodowym. ESCO jest projektem Komisji Europejskiej wdrożonym przez Dyрекcję Generalną ds. Zatrudnienia, Spraw Społecznych i Włączenia Społecznego (DG EMPL). Klasyfikacja jest dostępna na portalu internetowym: <https://esco.ec.europa.eu/en>.

Pierwsza pełna wersja klasyfikacji (ESCO v1) została opublikowana 28 lipca 2017 r. Już na etapie projektowania klasyfikacji przyjęto, że będzie to narzędzie systematycznie aktualizowane w taki sposób, aby w możliwie jak najlepszym stopniu oddawało faktyczną sytuację na rynku pracy UE. Zmiany te biorą pod uwagę zapotrzebowanie pracodawców na nowe zawody i umiejętności oraz wynikające z tego zmiany w programach nauczania. W efekcie takiego podejścia w styczniu 2022 r. opublikowana została nowa wersja klasyfikacji (ESCO v1.1), którą opracowano w oparciu o przegląd jakości istniejących opisów oraz opracowanie nowych profili zawodowych i kompetencyjnych, które nie były uwzględnione we wcześniejszej wersji klasyfikacji. Warto dodać, że zmiany te wprowadzane są nadal, obecnie opublikowana jest wersja v.1.2.0, która uwzględnia efekty przeprowadzonego procesu mapowania narodowych klasyfikacji zawodów krajów członkowskich do ESCO.

Specyfiką współczesnego rynku pracy jest duża zmienność. Ludzie częściej niż w przeszłości zmieniają pracę i pracodawców, w efekcie stale wykazują zapotrzebowanie

na nowe umiejętności. Rośnie przy tym znaczenie cyfrowych narzędzi wspomagających proces rekrutacji, który zwiększa zapotrzebowanie na rzetelne, zrozumiałe i aktualne informacje na temat umiejętności i kwalifikacji i ich powiązania z zawodami, co pozwala eliminować luki w zestawach umiejętności uwzględnionych w programach kształcenia i szkolenia zawodowego. Mając to na uwadze ESCO pomaga zrozumieć:

- jaka wiedza i umiejętności są zwykle wymagane do wykonywania pracy w danym zawodzie,
- jaką wiedzę, umiejętności i kompetencje zdobywa się w wyniku nabycia określonej kwalifikacji lub ukończenia kursu, szkolenia itp.,
- jakich kwalifikacji wymagają pracodawcy od osób poszukujących pracy w konkretnym zawodzie.

Struktura grup zawodów uwzględnionych w klasyfikacji ESCO powiela strukturę standardu ISCO-08, włączając w to przyjęty sposób kodowania. Poniżej pokazano przykład struktury klasyfikacji ESCO:

5	Service and sales workers
51	Personal service workers
511	Travel attendants, conductors and guides
512	Cooks
513	Waiters and bartenders
5131	Waiters
5132	Bartenders
5132.1	bartender
5132.1.1	barista
5132.1.2	cocktail bartender

Ponieważ dane dotyczące sytuacji na polskim rynku pracy gromadzone są w oparciu o Klasyfikację zawodów i specjalności (KZiS) (tekst jednolity Dz.U. z 2018 r. poz. 227 z późn.zm.), narzędzie musi bazować na danych wejściowych gromadzonych według tego systemu klasyfikacyjnego.

Przyjęta w Polsce klasyfikacja zawodów i specjalności (KZiS) jest dokumentem rządowym obejmującym zawody występujące na rynku pracy wprowadzanym w życie przez Ministra właściwego dla rynku pracy. Obecnie obowiązująca KZiS (tak i poprzednie edycje od 1995 roku) była opracowywana w oparciu o Międzynarodowy Standard Klasyfikacji Zawodów (ISCO). KZiS oparta jest na systemie pojęć, z których najważniejsze to: zawód, specjalność, zadanie zawodowe, stanowisko pracy, umiejętności i

kompetencje. KZiS jest wykazem zawodów funkcjonujących na rynku pracy pogrupowanych według określonych kryteriów:

- podobieństwo kompetencji zawodowych (wiedza i umiejętności) wymagane dla realizacji zadań danego zawodu (specjalności),
- specjalizacja kompetencji zawodowych,
- podobieństwo wykonywanych zadań zawodowych,
- dziedzina wymaganej wiedzy, stosowanych narzędzi i maszyn czy materiałów, produkowanych wyrobów albo świadczonych usług.

Struktura klasyfikacji jest wynikiem grupowania poszczególnych zawodów i specjalności w grupy elementarne, a te z kolei w bardziej zagregowane grupy średnie, duże i wielkie, na podstawie podobieństwa kompetencji wymaganych do realizacji zadań zawodowych. W klasyfikacji uwzględniono cztery szerokie poziomy kompetencji określone w ISCO-08, jak również poziomy kształcenia określone w Międzynarodowej Standardowej Klasyfikacji Edukacji (ISCED 2013) oraz poziomy wyodrębnione w Polskiej Ramie Kwalifikacji (NQF), przypisane kwalifikacjom odpowiednim dla większości zawodów w danej grupie (zgodnie z Ustawą z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji, Dz.U. z 2016 r., poz. 64).

Tabela 4.1. Struktura KZiS

Grupy wielkie	Grupy duże	Grupy średnie	Grupy elementarne	Zawody i specjalności	Poziomy kompetencji ISCO-08	Poziom kształcenia ISCED 2013	Poziomy NQF
1. Przedstawiciele władz publicznych, wyżsi urzędnicy i kierownicy	4	11	31	172	3, 4	3, 4, 5, 6, 7, 8	IV, V, VI, VII, VIII
2. Specjaliści	6	27	92	705	4	5, 6, 7, 8	VI, VII, VIII
3. Technicy i inny średni personel	5	20	84	530	3	3, 4	IV, V
4. Pracownicy biurowi	4	8	29	71	2, 3	3, 4	IV, V, VI
5. Pracownicy usług i sprzedawcy	4	13	40	137	2, 3	3, 4	III, IV, V
6. Rolnicy, ogrodnicy, leśnicy i rybacy	3	9	18	54	2	2, 3	II, III, IV
7. Robotnicy przemysłowi i rzemieślnicy	5	14	66	411	2	2, 3	II, III, IV
8. Operatorzy i monterzy maszyn i urządzeń	3	14	40	349	2	2, 3	II, III, IV
9. Pracownicy wykonujący prace proste	6	11	33	111	1, 2, 3	1, 2, 3	II, III
10. Siły zbrojne	3	3	3	3	2, 3, 4	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	III–VIII
Razem:	43	130	436	2543	–	–	–

Źródło: opracowanie na podstawie Klasyfikacji Zawodów i Specjalności na potrzeby rynku pracy według stanu na 1 stycznia 2025 r.

Wszystkie specjalności, zawody i grupy zawodów opatrzone zostały symbolami cyfrowymi (cyfry arabskie). Analogicznie jak w standardzie ISCO-08 oraz Europejskiej Klasyfikacji Umiejętności, Kompetencji, Kwalifikacji i Zawodów ESCO (opartej na ISCO-08) grupy wielkie oznaczono symbolem jednocyfrowym, grupy duże – dwucyfrowym, grupy średnie – trzycyfrowym, grupy elementarne – czterocyfrowym. Symbol sześciocyfrowy (niewystępujący w ISCO-08) przypisano do zawodu lub specjalności w grupach elementarnych. Ponadto wszystkim grupom zawodów/specjalności zostały przyporządkowane poziomy przypisane kwalifikacjom odpowiednim dla większości zawodów w danej grupie PRK oraz Europejskiej Ramie Kwalifikacji (EQF), oznaczone cyframi rzymskimi. W polskiej klasyfikacji zastosowano zasady nadawania kodów zgodne z zasadami określonymi w ISCO-08. Każda grupa wielka jest oznaczona kodem jednocyfrowym (1–0). Każda grupa duża jest oznaczona kodem dwucyfrowym, składającym się z kodu grupy wielkiej oraz jednej cyfry dodatkowej (1–9). W ten sam sposób grupy średnie są oznaczone kodem trzycyfrowym, a grupy elementarne kodem czterocyfrowym, składającym się w każdym przypadku z kodu wyższego szczebla i jednej cyfry dodatkowej. Poszczególnym zawodom i specjalnościom

przyporządkowany jest kod sześciocyfrowy, składający się z kodu grupy elementarnej oraz dwóch cyfr dodatkowych.

Klasyfikacja zawodów i specjalności została powiązana z klasyfikacją ESCO za pośrednictwem standardu klasyfikacyjnego ISCO-08, który nie jest klasyfikacją w rozumieniu definicji („podział osób, przedmiotów lub zjawisk na grupy według określonej zasady” – *Słownik języka polskiego PWN*, b.r.), ale standardowym modelem struktury klasyfikacji zawodów, który może być zastosowany jako podstawa do projektowania krajowych klasyfikacji zawodów. W efekcie ISCO-08 pełni funkcję modelową. Nie ma na celu zastąpienia żadnej istniejącej krajowej klasyfikacji zawodów. Klasyfikacje zawodów poszczególnych krajów powinny w pełni odzwierciedlać zarówno strukturę krajowego rynku pracy, jak i krajowe potrzeby informacyjne.

Głównym celem przyświecającym opracowaniu ISCO-08 było dostosowanie standardu klasyfikacyjnego do zmian zachodzących na rynku pracy, wynikających z postępujących procesów globalizacji. Była to też odpowiedź na stale rosnące zapotrzebowanie na porównywalne w skali międzynarodowej dane dotyczące zawodów, zarówno do celów statystycznych, jak i administracyjnych. Celem ISCO-08 jest zatem zapewnienie:

- aktualnej podstawy dla międzynarodowego raportowania, porównywania i wymiany informacji statystycznych i administracyjnych o zawodach;
- użytecznego modelu opracowania krajowych i regionalnych klasyfikacji zawodów;
- rozwiązania, które można zastosować bezpośrednio w krajach, które nie opracowały własnych klasyfikacji krajowych.

W efekcie zadaniem ISCO-08 jest umożliwienie systemowego dostarczania danych o rynku pracy w formie, która może być przydatna do badań i do podejmowania decyzji oraz projektowania inicjatyw dotyczących rynku pracy.

Międzynarodowa Organizacja Pracy opracowała pierwszą międzynarodową klasyfikację w 1957 roku. Obejmowała ona 1500 zawodów występujących w krajach Europy Zachodniej. Jej kolejne wersje stanowiły podstawę do przyjęcia Międzynarodowego Standardu Klasyfikacji Zawodów (ISCO-68). Po dwudziestu latach opracowano kolejną wersję Standardu Klasyfikacji (ISCO-88), który w 1994 roku doczekał się nowej edycji, dostosowanej do specyfiki wysoko rozwiniętych krajów Unii Europejskiej – ISCO-88 COM 1994. W ostatnich 20 latach w wielu obszarach ISCO-88 zdezaktualizowała się, głównie z powodu wpływu rozwoju technologii w sektorach IT i usług. W związku z powyższym konieczne stało się opracowanie nowego standardu – ISCO-08.

Założenia metodologiczne Międzynarodowego Standardu Klasyfikacji Zawodów ISCO-08 opracowano podczas spotkania ekspertów do spraw statystyki pracy, które odbyło się w Genewie w 2007 roku. Spotkanie to miało na celu wypracowanie wytycznych do aktualizacji Międzynarodowego Standardu Klasyfikacji Zawodów (ISCO). Ostatecznie ISCO-08 został przyjęty uchwałą Trójstronnego Spotkania Ekspertów ds. Statystyki Pracy, które odbyło się w grudniu 2007 roku. Rezolucja ta została następnie zatwierdzona przez Radę Zarządzającą Międzynarodowej Organizacji Pracy w marcu 2008 roku. ISCO-08 jest czwartą wersją standardu i zastępuje poprzednią wersję ISCO.

ISCO-08 to hierarchiczna, czterostopniowa struktura klasyfikacji, która umożliwia klasyfikację wszystkich zawodów na świecie w ramach Unit Group. Grupy te tworzą najbardziej szczegółowy poziom struktury standardu. Struktura ISCO-08 podzielona jest na 10 Major Group, w których wyodrębniono 43 Sub-Major Group, podzielonych na 130 Minor Group, obejmujących 436 Unit Group. Zgodnie z przyjętą metodyką standardu ISCO-08 zawody klasyfikowane są w ramach Unit Group na podstawie ich podobieństwa pod względem poziomu umiejętności i specjalizacji umiejętności wymaganych na stanowiskach pracy. Każda grupa w klasyfikacji oznaczona jest nazwą i kodem oraz jest powiązana z opisem definiującym zakres grupy. Pełną strukturę standardu ISCO-08 pokazuje poniższe zestawienie.

Tabela 4.2. Struktura ISCO

Major Group	Sub Major Group	Minor Group	Unit Group	Skill level
1 Managers	4	11	31	3 i 4
2 Professionals	6	27	92	4
3 Technicians and Associate Professionals	5	20	84	3
4 Clerical Support Workers	4	8	29	2
5 Service and Sales Workers	4	13	40	2
6 Skilled Agricultural, Forestry and Fishery Workers	3	9	18	2
7 Craft and Related Trades Workers	5	14	66	2
8 Plant and Machine Operators, and Assemblers	3	14	40	2
9 Elementary Occupations	6	11	33	1
0 Armed Forces Occupations	3	3	3	1, 2 i 4
Razem:	43	130	436	–

Źródło: opracowanie własne na podstawie Międzynarodowego Standardu Klasyfikacji Zawodów ISCO-08.

Na potrzeby ISCO-08 do podziału zawodów na grupy zastosowano dwa wymiary umiejętności, są to poziom umiejętności i specjalizacja umiejętności. Poziom umiejętności

definiuje się jako funkcję złożoności i zakresu zadań i obowiązków, które należy wykonywać w zawodzie. Poziom umiejętności zastosowano jako główne kryterium wyodrębnienia Major Group w strukturze ISCO-08, z wyjątkiem Major Group 1: Managers i Major Group 0: Armed Forces Occupations, gdzie kryterium poziomu umiejętności jest zastosowane na drugim poziomie hierarchicznym, czyli posłużono się nim do wyodrębnienia Sub Major Group. W ISCO-08 przyjęto cztery poziomy umiejętności, które zostały szczegółowo zdefiniowane i opisane poprzez przykłady odnoszące się do edukacji formalnej określone w klasyfikacji ISCED-97.

Z kolei pojęcie specjalizacji umiejętności zostało wykorzystane jako główne kryterium opracowania struktury standardu ISCO-08 na poziomie Sub-Major Group, Minor Group i Unit Group. Specjalizacja umiejętności rozpatrywana jest w czterech kategoriach:

- dziedzina wiedzy wymagana do wykonywania danego zawodu lub grupy zawodów,
- narzędzia i maszyny używane w ramach danego zawodu lub grupy zawodów,
- materiały, które są wykorzystywane w procesie wykonywania pracy,
- rodzaje wytwarzanych towarów i usług.

Opisane wyżej kryteria wyodrębniania grup zawodów w standardzie ISCO-08 stały się również podstawą do przygotowania charakterystyk definiujących każdą grupę.⁶ W przypadku Unit Group ta charakterystyka jednocześnie zawiera przykłady zawodów, jakie powinny być klasyfikowane w danej grupie. Tym samym definicje te stanowią jednocześnie przewodnik dla użytkowników ISCO-08 ułatwiający transpozycję zawodów z klasyfikacji narodowych do struktury ujętej w standardzie.

Jak już wspomniano w chwili obecnej w Polsce nie funkcjonuje żadne rozwiązanie wiążące zawody ujęte w KZiS z umiejętnościami, nie ma też żadnego powszechnie stosowanego systemu klasyfikacyjnego umiejętności. W tej sytuacji jedynym możliwym do przyjęcia rozwiązaniem jest oparcie projektowanego narzędzia na klasyfikacji ESCO, która zawiera powiązanie umiejętności z zawodami. W tym przypadku klasyfikację, która pozwala na powiązanie polskiej KZiS z ESCO jest międzynarodowy standard klasyfikacyjny ISCO-08. W tym wypadku powiązanie kodów z KZiS z kodami z

⁶ Definicje wszystkich grup zawodów ISCO-08 zawarte są w dokumencie Definitions of Major Groups, Sub Major Groups, Minor Groups and Unit Groups, <https://www.ilo.org/public/english/bureau/stat/isco/docs/groupdefn08.pdf>.

ESCO możliwe jest dzięki temu, że pomiędzy KZiS a ISCO-08 jest klucz powiązań na wszystkich poziomach agregacji (od grup wielkich po zawody i specjalności), natomiast struktura grup zawodów z ISCO-08 została bezpośrednio przeniesiona do klasyfikacji ESCO. W ten sposób możliwe jest bezpośrednie powiązanie kodów zawodów i grup zawodów według KZiS z umiejętnościami ujętymi w klasyfikacji ESCO. Poniżej zaprezentowano efekt tego przyporządkowania na poziomie średnich grup zawodowych (symbol trzycyfrowy).

Tabela 4.3. ISCO-08 a KZiS

Kod	Nazwa grupy w ISCO-08	Kod	Klasyfikacja zawodów i specjalności według stanu na 1 stycznia 2025 r.
011	Commissioned armed forces officers	011	Oficerowie zawodowi Sił Zbrojnych
021	Non-commissioned armed forces officers	021	Podoficerowie zawodowi Sił Zbrojnych
031	Armed forces occupations, other ranks	031	Szeregowi zawodowi Sił Zbrojnych
111	Legislators and senior officials	111	Przedstawiciele władz publicznych i wyżsi urzędnicy
112	Managing directors and chief executives	112	Dyrektorzy generalni i zarządzający
121	Business services and administration managers	121	Kierownicy do spraw obsługi biznesu i zarządzania
122	Sales, marketing and development managers	122	Kierownicy do spraw sprzedaży, marketingu i rozwoju
131	Production managers in agriculture, forestry and fisheries	131	Kierownicy produkcji w rolnictwie, leśnictwie i rybactwie
132	Manufacturing, mining, construction and distribution managers	132	Kierownicy w górnictwie, przemyśle, budownictwie i dystrybucji
133	Information and communications technology service managers	133	Kierownicy do spraw technologii informatycznych i telekomunikacyjnych
134	Professional services managers	134	Kierownicy/dyrektorzy w instytucjach usług wyspecjalizowanych
141	Hotel and restaurant managers	141	Kierownicy w gastronomii i hotelarstwie
142	Retail and wholesale trade managers	142	Kierownicy do spraw handlu detalicznego i hurtowego
143	Other services managers	143	Kierownicy do spraw innych typów usług
211	Physical and earth science professionals	211	Fizycy, chemicy i specjaliści nauk o Ziemi
212	Mathematicians, actuaries and statisticians	212	Matematycy, aktuariusze i statystycy
213	Life science professionals	213	Specjaliści nauk biologicznych i dziedzin pokrewnych
214	Engineering professionals (excluding electrotechnology)	214	Inżynierowie (z wyłączeniem elektrotechnologii)
215	Electrotechnology engineers	215	Inżynierowie elektrotechnologii
216	Architects, planners, surveyors and designers	216	Architekci, geodeci i projektanci
221	Medical doctors	221	Lekarze
222	Nursing and midwifery professionals	222	Pielęgniarki
222	Nursing and midwifery professionals	223	Położne

Kod	Nazwa grupy w ISCO-08	Kod	Klasyfikacja zawodów i specjalności według stanu na 1 stycznia 2025 r.
223	Traditional and complementary medicine professionals	229	Inni specjaliści ochrony zdrowia
225	Veterinarians	225	Lekarze weterynarii
226	Other health professionals	226	Lekarze dentyści
226	Other health professionals	227	Diagności laboratoryjni
226	Other health professionals	228	Farmaceuci
226	Other health professionals	229	Inni specjaliści ochrony zdrowia
231	University and higher education teachers	231	Nauczyciele akademicki
232	Vocational education teachers	232	Nauczyciele kształcenia zawodowego
233	Secondary education teachers	233	Nauczyciele szkół ponadpodstawowych (z wyjątkiem nauczycieli kształcenia zawodowego)
234	Primary school and early childhood teachers	234	Nauczyciele szkół podstawowych i specjaliści do spraw wychowania małego dziecka
235	Other teaching professionals	235	Inni specjaliści nauczania i wychowania
241	Finance professionals	241	Specjaliści do spraw finansowych
242	Administration professionals	242	Specjaliści do spraw administracji i zarządzania
243	Sales, marketing and public relations professionals	243	Specjaliści do spraw sprzedaży, marketingu i public relations
251	Software and applications developers and analysts	251	Analitycy systemów komputerowych i programiści
252	Database and network professionals	252	Specjaliści do spraw baz danych i sieci komputerowych
261	Legal professionals	261	Specjaliści z dziedziny prawa
262	Librarians, archivists and curators	262	Bibliotekoznawcy, archiwiści i muzealnicy
263	Social and religious professionals	263	Specjaliści z dziedzin społecznych i religijnych
264	Authors, journalists and linguists	264	Literaci, dziennikarze i filolodzy
265	Creative and performing artists	265	Twórcy i artyści
311	Physical and engineering science technicians	311	Technicy nauk fizycznych, chemicznych i technicznych
312	Mining, manufacturing and construction supervisors	312	Mistrzowie produkcji w przemyśle przetwórczym i budownictwie oraz osoby dozoru ruchu w górnictwie
313	Process control technicians	313	Kontrolerzy (sterowniczy) procesów przemysłowych
314	Life science technicians and related associate professionals	314	Technicy nauk biologicznych, rolniczych i technologii żywności
315	Ship and aircraft controllers and technicians	315	Pracownicy transportu morskiego, żeglugi śródlądowej i lotnictwa (z wyłączeniem sił zbrojnych)
321	Medical and pharmaceutical technicians	321	Technicy medyczni i farmaceutyczni
322	Nursing and midwifery associate professionals	223	Położne
323	Traditional and complementary medicine associate professionals	323	Praktykujący niekonwencjonalne lub komplementarne metody terapii
324	Veterinary technicians and assistants	324	Technicy weterynarii
325	Other health associate professionals	325	Inny średni personel do spraw zdrowia
331	Financial and mathematical associate professionals	331	Średni personel do spraw finansowych
332	Sales and purchasing agents and brokers	332	Agenci i pośrednicy handlowi

Kod	Nazwa grupy w ISCO-08	Kod	Klasyfikacja zawodów i specjalności według stanu na 1 stycznia 2025 r.
333	Business services agents	333	Pośrednicy usług biznesowych
334	Administrative and specialised secretaries	334	Pracownicy administracyjni i sekretarze wyspecjalizowani
335	Regulatory government associate professionals	335	Urzędnicy państwowi do spraw nadzoru
341	Legal, social and religious associate professionals	341	Średni personel z dziedziny prawa, spraw społecznych i religii
342	Sports and fitness workers	342	Sportowcy, trenerzy i zawody pokrewne
343	Artistic, cultural and culinary associate professionals	343	Średni personel w zakresie działalności artystycznej, kulturalnej
351	Information and communications technology operations and user support technicians	351	Technicy do spraw technologii teleinformatycznych i pomocy użytkownikom urządzeń teleinformatycznych
352	Telecommunications and broadcasting technicians	352	Technicy telekomunikacji i urządzeń transmisyjnych
411	General office clerks	411	Pracownicy obsługi biurowej
412	Secretaries (general)	412	Sekretarki (ogólne)
413	Keyboard operators	413	Operatorzy urządzeń biurowych
421	Tellers, money collectors and related clerks	421	Pracownicy obrotu pieniężnego
422	Client information workers	422	Pracownicy do spraw informowania klientów
431	Numerical clerks	431	Pracownicy do spraw finansowo-statystycznych
432	Material-recording and transport clerks	432	Pracownicy do spraw ewidencji materiałowej i transportu
441	Other clerical support workers	441	Pozostali pracownicy obsługi biura
511	Travel attendants, conductors and guides	511	Stewardzi, konduktorzy i przewodnicy
512	Cooks	512	Kucharze
513	Waiters and bartenders	513	Kelnerzy i barmani
514	Hairdressers, beauticians and related workers	514	Fryzjerzy, kosmetyczki i pokrewni
515	Building and housekeeping supervisor	515	Gospodarze obiektów
516	Other personal services workers	516	Pozostali pracownicy usług osobistych
521	Street and market salespersons	521	Sprzedawcy uliczni i bazarowi
522	Shop salespersons	522	Pracownicy sprzedaży w sklepach
523	Cashiers and ticket clerks	523	Kasjerzy i sprzedawcy biletów
524	Other sales workers	524	Inni pracownicy sprzedaży i pokrewni
531	Child care workers and teachers' aides	531	Opiekunowie dziecięcy i asystenci nauczycieli
532	Personal care workers in health services	532	Pracownicy opieki osobistej w ochronie zdrowia i pokrewni
541	Protective services workers	541	Pracownicy usług ochrony
611	Market gardeners and crop growers	611	Rolnicy produkcji roślinnej
612	Animal producers	612	Hodowcy zwierząt
613	Mixed crop and animal producers	613	Rolnicy produkcji roślinnej i zwierzęcej
621	Forestry and related workers	621	Robotnicy leśni i pokrewni
622	Fishery workers, hunters and trappers	622	Rybaczy
711	Building frame and related trades workers	711	Robotnicy budowlani robót stanu surowego i pokrewni

Kod	Nazwa grupy w ISCO-08	Kod	Klasyfikacja zawodów i specjalności według stanu na 1 stycznia 2025 r.
712	Building finishers and related trades workers	712	Robotnicy budowlani robót wykończeniowych i pokrewni
713	Painters, building structure cleaners and related trades workers	713	Malarze, pracownicy czyszczący konstrukcje budowlane i pokrewni
721	Sheet and structural metal workers, moulders and welders, and related workers	721	Formierze odlewniczy, spawacze, blacharze, monterzy konstrukcji metalowych i pokrewni
722	Blacksmiths, toolmakers and related trades workers	722	Kowale, ślusarze i pokrewni
723	Machinery mechanics and repairers	723	Mechanicy maszyn i urządzeń
731	Handicraft workers	731	Rzemieślnicy
732	Printing trades workers	732	Robotnicy poligraficzni
741	Electrical equipment installers and repairers	741	Elektrycy budowlani, elektromechanicy i elektryczni monterzy
742	Electronics and telecommunications installers and repairers	742	Monterzy-elektronicy i monterzy instalacji i urządzeń telekomunikacyjnych
751	Food processing and related trades workers	751	Robotnicy w przetwórstwie spożywczym i pokrewni
752	Wood treaters, cabinet-makers and related trades workers	752	Robotnicy obróbki drewna, stolarze meblowi i pokrewni
753	Garment and related trades workers	753	Robotnicy produkcji odzieży i pokrewni
754	Other craft and related workers	754	Pozostali robotnicy przemysłowi, rzemieślnicy i pokrewni
811	Mining and mineral processing plant operators	811	Operatorzy maszyn i urządzeń górniczych i pokrewni
812	Metal processing and finishing plant operators	812	Operatorzy maszyn i urządzeń do produkcji, przetwórstwa i obróbki wykończeniowej metalu
813	Chemical and photographic products plant and machine operators	813	Operatorzy urządzeń do produkcji wyrobów chemicznych i fotograficznych
814	Rubber, plastic and paper products machine operators	814	Operatorzy maszyn do produkcji wyrobów gumowych, z tworzyw sztucznych i papierniczych
815	Textile, fur and leather products machine operators	815	Operatorzy maszyn do produkcji wyrobów włókienniczych, futrzarskich i skórzanych
816	Food and related products machine operators	816	Operatorzy maszyn i urządzeń do produkcji wyrobów spożywczych i pokrewni
817	Wood processing and papermaking plant operators	817	Operatorzy maszyn i urządzeń do obróbki drewna i produkcji papieru
818	Other stationary plant and machine operators	818	Operatorzy innych maszyn i urządzeń przetwórczych
821	Assemblers	821	Monterzy
831	Locomotive engine drivers and related workers	831	Maszyniści kolejowi, dyżurni ruchu i pokrewni
832	Car, van and motorcycle drivers	832	Kierowcy samochodów osobowych, dostawczych i motocykli
833	Heavy truck and bus drivers	833	Kierowcy ciężarówek i autobusów
834	Mobile plant operators	834	Operatorzy pojazdów wolnobieżnych i pokrewni
835	Ships' deck crews and related workers	835	Marynarze i pokrewni
911	Domestic, hotel and office cleaners and helpers	911	Pomoce i sprzątaczk domowe, biurowe, hotelowe
912	Vehicle, window, laundry and other hand cleaning workers	912	Myjący pojazdy, szyby, pralki i inni sprzątacze
921	Agricultural, forestry and fishery labourers	921	Robotnicy wykonujący prace proste w rolnictwie, leśnictwie i rybactwie

Kod	Nazwa grupy w ISCO-08	Kod	Klasyfikacja zawodów i specjalności według stanu na 1 stycznia 2025 r.
931	Mining and construction labourers	931	Robotnicy wykonujący prace proste w górnictwie i budownictwie
932	Manufacturing labourers	932	Robotnicy wykonujący prace proste w przemyśle
933	Transport and storage labourers	933	Robotnicy wykonujący prace proste w transporcie i proste prace magazynowe
941	Food preparation assistants	941	Pracownicy wykonujący prace proste związane z przygotowywaniem posiłków
951	Street and related service workers	951	Pracownicy świadczący usługi na ulicach
952	Street vendors (excluding food)	952	Uliczni sprzedawcy produktów (z wyłączeniem żywności o krótkim terminie przydatności do spożycia)
961	Refuse workers	961	Ładowacze nieczystości i pokrewni
962	Other elementary workers	962	Inni pracownicy wykonujący prace proste

Źródło: opracowanie na podstawie Międzynarodowego Standardu Klasyfikacji Zawodów ISCO-08 oraz Klasyfikacji Zawodów i Specjalności na potrzeby rynku pracy.

3. Wdrożenie – w module internetowych ofert pracy w SPGRP - metodologii identyfikacji umiejętności zgodnie z ESCO

Jest to kluczowe działanie z punktu widzenia identyfikacji zielonych i cyfrowych umiejętności. Oznacza to wdrożenie modułu uczenia maszynowego opartego na analizie języka naturalnego z nadzorem eksperckim. Tego typu rozwiązania stosowane są w narzędziu udostępnianym przez Lightcast, przy czym dostęp do bazy ofert pracy Lightcast jest płatny a wdrożone tam rozwiązania metodologiczne nie muszą być spójne z oczekiwanymi rozwiązaniami na poziomie krajowym. W pracach nad metodologią kodowania danych należy szczególną uwagę zwrócić na **wykorzystywane słowniki**, w tym słowniki mapujące informacje w różnych językach (szczególnie tłumaczenia (język polski – język angielski) oraz (język angielski – język polski)). Ponadto, ze względu na operowanie dużymi zbiorami danych rekomendowane jest stworzenie **hurtowni danych ofert pracy** (jako elementu systemu analityczno-prognostycznego) podlegających ciągłemu procesowi kodowania, w szczególności umiejętności (należy mieć świadomość, że w każdej ofercie może być identyfikowane od kilku do kilkudziesięciu umiejętności, co znacznie zwiększa wymagania sprzętowe dotyczące hurtowni danych). Poza ofertami gromadzonymi ze źródeł internetowych, w hurtowni danych można również uwzględnić oferty z Centralnej Bazy Ofert Pracy.

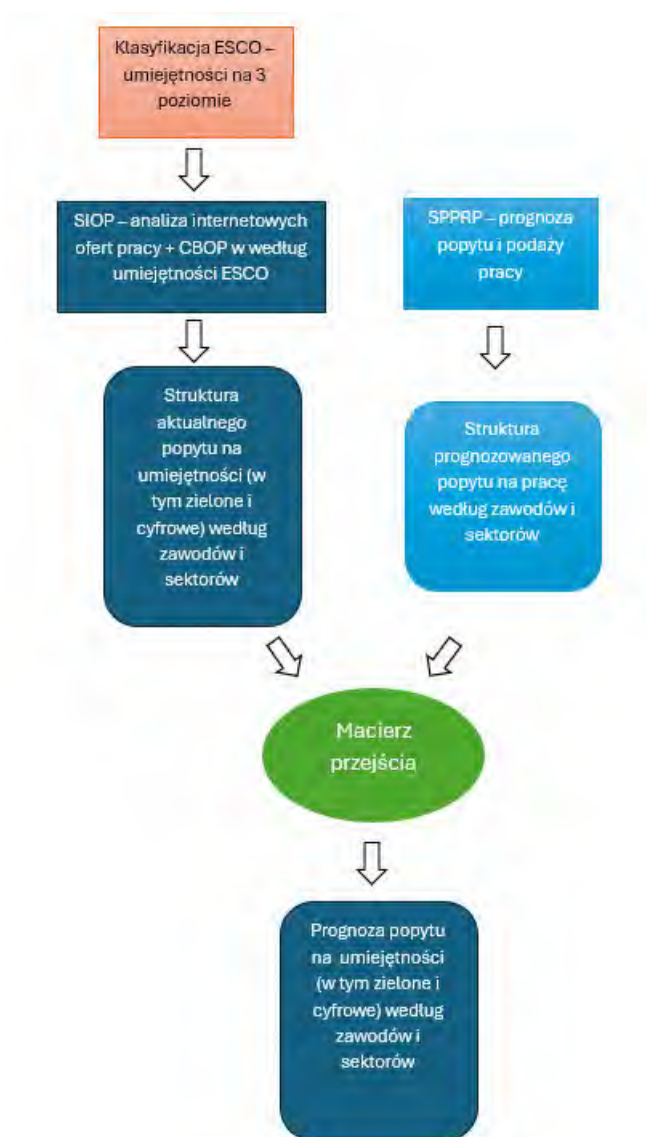
Rozkład aktualnego popytu na umiejętności (w tym zielone i cyfrowe) według zawodów, wynikający z analizy internetowych ofert pracy, stanowi punkt wyjścia dla prognozowania zapotrzebowania na umiejętności. Rozkład ten (struktura) może zostać „nałożony” na prognozę według zawodów opracowaną w module prognostycznych

SPPRP za pomocą **macierzy przejścia** - na tej podstawie powstaje prognoza przyszłego zapotrzebowania na umiejętności, w tym umiejętności cyfrowe i zielone (por. Rysunek 4.1). Prognoza zapotrzebowania na umiejętności powinna być opracowana **wariantowo** - należy uwzględnić kwestie dotyczące filtrowania dostępnych informacji z punktu widzenia koncepcji stopnia występowania umiejętności zielonych i/lub cyfrowych w miejscach pracy (na rynku pracy) – gdzie warianty różniłyby się **stopniem napełnienia cyfrowością i zielonością**, obliczonych np. według formuł stosowanych przez Cedefop w narzędziu Skills OVATE.

Przyjęcie rozwiązania, w którym umiejętności są identyfikowane na podstawie ofert pracy gromadzonych w module internetowych ofert pracy w SPPRP, a następnie kodowane zgodnie z klasyfikacją ESCO rozwiązuje w znacznej mierze problem pojawiających się nowych umiejętności lub zawodów. Po pierwsze, klasyfikacja ESCO ewoluuje i jest rozbudowywana o nowe umiejętności/zawody. Po drugie, nowy zawód/umiejętność pojawiające się w ofertach pracy, których nie da się automatycznie przypisać do odpowiedniej kategorii według ESCO można przyporządkować do istniejącej kategorii ESCO przy wykorzystaniu wiedzy eksperckiej (np. na zasadzie największego podobieństwa do istniejącej kategorii). Po trzecie, obowiązującą klasyfikację można rozszerzyć o nowy zawód/umiejętność dodając go/ją do istniejącego/aktualnego katalogu klasyfikacji ESCO (podobnie jak robi to Cedefop).

Ze względu na znaczną liczbę pozycji opisujących zielone i cyfrowe umiejętności należy rozważyć wykorzystanie podejścia TOPX (**analiza najczęściej występujących umiejętności** np. TOP10, TOP50).

Rysunek 4.1. Schemat prognozowania zapotrzebowania na umiejętności (cyfrowe i zielone)



Źródło: opracowanie własne

4. W ramach budowy systemu prognozowania zapotrzebowania na zielone i cyfrowe umiejętności proponuje się, aby w pierwszym etapie prac w odniesieniu do umiejętności cyfrowych skupić się jedynie na umiejętnościach kluczowych.

„Kluczowe umiejętności” rozumiemy jako specyficzne umiejętności wymagane do wykonywania zadań zawodowych związanych z projektowaniem, tworzeniem, utrzymaniem i obsługą rozwiązań; w tym rozumieniu będą to takie umiejętności jak na przykład „znajomość języka programowania”, „umiejętność obsługi aplikacji narzędziowych” itp. W związku z tym sugeruje się pominięcie w prognozowaniu umiejętności

transferowalnych (czyli umiejętności uniwersalne pozwalające na obsługę rozwiązań ICT w podstawowym zakresie). Taka sugestia umotywowana jest tym, że te umiejętności stanowią obecnie podstawę „cyfrowego elementarza”, są powszechne (z wyłączeniem osób wykluczonych cyfrowo) i z punktu widzenia szeroko rozumianego sektora IT nie wymagają ani wykształcenia kierunkowego ani specjalistycznych kursów. Większość użytkowników nabywa je drogą samodzielnego uczenia się lub kształcenia w systemie oświaty.

Identyfikacja umiejętności cyfrowych została przeprowadzona na podstawie charakterystyk umiejętności ujętych w klasyfikacji ESCO. W efekcie analizy wyodrębnione zostały prezentowane w poniższej tabeli grupy umiejętności ICT.

Tabela 4.4. Kluczowe umiejętności ICT

Kod	Opis (ang.)	Opis (pol.)	Umiejętności cyfrowe
S1.0.0	Communication, collaboration and creativity	Komunikacja, współpraca i kreatywność	Wprowadzanie innowacji w ICT
S1.9.1	Developing solutions	Opracowywanie rozwiązań	Automatyzowanie zadań w chmurze Wypracowywanie rozwiązań problemów informacyjnych Reagowanie na awarie w chmurze
S1.11.1	Designing ICT systems or applications	Opracowywanie systemów lub aplikacji ICT	Analizowanie aplikacji zdecentralizowanych Definiowanie architektury oprogramowania Definiowanie strategii projektowania sieci ICT Ocenianie architektur łańcuchów bloków Określanie planu działania dla łańcuchów bloków w aplikacjach Określanie strategii integracji Opisywanie scen gier cyfrowych Opracowanie zestawu testowego ICT Opracowywanie automatycznych testów oprogramowania Opracowywanie innowacyjnych rozwiązań w zakresie mobilności Opracowywanie interfejsu cyfrowego gier hazardowych, zakładowych i loteryjnych Opracowywanie modeli sprzętu komputerowego Opracowywanie planu rozwoju społeczności internetowej Opracowywanie specyfikacji kopii zapasowej bazy danych Opracowywanie urządzeń do skanowania żywności Projektowanie architektury chmury Projektowanie architektury korporacyjnej Projektowanie baz danych w chmurze Projektowanie interfejsu użytkownika Projektowanie interfejsów aplikacji Projektowanie kursów internetowych Projektowanie procesów systemów opartych na łańcuchach bloków

Kod	Opis (ang.)	Opis (pol.)	Umiejętności cyfrowe
			Projektowanie sieci komputerowej Projektowanie sieci w chmurze Projektowanie systemu informacyjnego Projektowanie układu bazy danych Projektowanie teleinformatycznych rozwiązań problemów biznesowych Rozpoznawanie obszarów stosowania łańcucha bloków Rozwijanie innowacyjnych architektur łańcuchów bloków Stosowanie techniki <i>responsive design</i> Tworzenie postaci do gier cyfrowych Tworzenie projektu oprogramowania Tworzenie schematów baz danych Używanie wzorców projektowych Wdrażanie inteligentnych umów Wnoszenie wkładu w opracowywanie systemów biometrycznych Zarządzanie architekturą ICT dla danych Zwiększanie przyjazności dla użytkownika
S2.3.0	Managing information	Zarządzanie informacjami	Tworzenie modeli danych Tworzenie zestawów danych Tworzenie prototypów rozwiązań typu <i>user experience</i> Zarządzanie zawartością metadanych Zarządzanie danymi Zarządzanie systemami gromadzenia danych Organizacja danych, informacji i treści cyfrowych Zarządzanie bazą danych Zarządzanie archiwami cyfrowymi Organizowanie usług informacyjnych Zarządzanie danymi i systemami przechowywania w chmurze
S2.4.1	Gathering information from physical or electronic sources	Gromadzenie informacji ze źródeł fizycznych lub elektronicznych	Gromadzenie danych na potrzeby cyberobrony Gromadzenie danych ICT Kompilowanie treści
S2.4.2	Entering and transforming information	Wprowadzanie informacji i ich przetwarzanie	Ładowanie plików elektronicznych Przetwarzanie danych Przekładanie formuł na procesy
S2.7.0	Analysing and evaluating information and data	Analiza i ocena informacji i danych	Analizowanie dużych zbiorów danych Ocenianie wiarygodności danych Weryfikowanie prawidłowości informacji Analiza danych, informacji i treści cyfrowych
S2.7.6	Evaluating systems, programmes, equipment and products	Ocena systemów, programów, urządzeń i produktów	Analizowanie ofert technicznych z zakresu ICT Analizowanie systemów informatycznych Określanie problemów z infrastrukturą telekomunikacyjną Wykonywanie audytów w obszarze ICT Przeprowadzanie analizy systemu
S2.8.0	Monitoring, inspecting and testing	Monitorowanie, inspekcja i testowanie	Stosowanie procedur i przepisów dotyczących oznakowania ekologicznego Rozpoznawanie braków w zakresie kompetencji cyfrowych Przeprowadzanie symulacji
S3.3.1	Complying with health and safety procedures	Przestrzeganie procedur bhp	Zapewnianie ochrony zdrowia i dobrostanu przy stosowaniu technologii cyfrowych

Kod	Opis (ang.)	Opis (pol.)	Umiejętności cyfrowe
S3.3.2	Complying with environmental protection laws and standards	Przestrzeganie przepisów prawa i norm w zakresie ochrony środowiska	Ochrona środowiska naturalnego przed szkodami związanymi z technologiami cyfrowymi
S3.3.6	Protecting privacy and personal data	Ochrona prywatności i danych osobowych	Stosowanie polityki bezpieczeństwa informacji Opracowywanie polityki bezpieczeństwa informacji Zapewnianie poufności informacji Ustanowienie systemu zarządzania bezpieczeństwem informacji Przestrzeganie zasad ochrony danych
S5.0.0	Working with computers	Praca z wykorzystaniem komputerów	Analizowanie systemów ICT Korzystanie z systemu zarządzania magazynem Planowanie migracji do chmury Posługiwanie się interfejsem właściwym dla danej aplikacji Posługiwanie się sprzętem ICT Składanie części sprzętu komputerowego Utrzymywanie serwera ICT w dobrym stanie Utrzymywanie systemu ICT Zarządzanie zmianami w systemie ICT
S5.1.0	Programming computer systems	Programowanie systemów komputerowych	Analizowanie specyfikacji oprogramowania Budowanie systemu rekomendującego Debugowanie oprogramowania Dostosowywanie oprogramowania do układu napędowego Korzystanie z komputerowego wspomaganie projektowania oprogramowania Objaśnianie zasad technologii rozproszonego rejestru Opracowywanie aplikacji przetwarzania danych Opracowywanie komputerowych systemów rozpoznawania obrazów Opracowywanie oprogramowania do celów sprawozdawczych Opracowywanie oprogramowania do testowania gier Opracowywanie oprogramowania statystycznego Opracowywanie oprogramowania wykorzystującego pamięci tłumaczeniowe Opracowywanie prototypu oprogramowania Opracowywanie sterowników urządzeń ICT Opracowywanie wirtualnego silnika gry Posługiwanie się językami zapytań Programowanie oprogramowania układowego Projektowanie interfejsów komponentowych Projektowanie modeli interakcji Przeprowadzanie inspekcji kodu ICT Przeprowadzanie redukcji wymiarowości Przeprowadzanie refaktoringu z wykorzystaniem chmury Przeprowadzanie testów jednostkowych oprogramowania Przeprowadzanie testów odzyskiwania oprogramowania Rozwijanie usług w chmurze Stosowanie inżynierii odwrotnej

Kod	Opis (ang.)	Opis (pol.)	Umiejętności cyfrowe
			Stosowanie programowania automatycznego Stosowanie programowania funkcyjnego Stosowanie programowania logicznego Stosowanie programowania obiektowego Stosowanie programowania w językach skryptowych Stosowanie programowania współbieżnego Tworzenie oprogramowania <i>open source</i> Tworzenie szkodliwych kodów na potrzeby testów Używanie języka opisu interfejsu Używanie języków znaczników Używanie wyrażeń regularnych Wdrażanie standardów kodowania w ICT Wykonywanie testów oprogramowania Wykorzystywanie uczenia maszynowego
S5.2.1	Setting up computer systems	Zakładanie systemów komputerowych	Administrowanie systemem ICT Aktualizowanie oprogramowania układowego Analizowanie wymogów szerokości pasma sieci Dopasowanie oprogramowania do architektury systemów Dostarczanie rozwiązań w zakresie samochodów podłączonych do internetu Dostosowanie wydajności systemu ICT Instalowanie oprogramowania Instalowanie podzespołów wykorzystywanych w automatyce Instalowanie systemu operacyjnego Instalowanie systemów przechowywania multimediów Instalowanie tablicy do wyświetlania wyników totalizatora Integrowanie elementów składowych systemu Konfigurowanie systemu ICT Pozyskiwanie elementów systemowych Przeprowadzanie testów integracyjnych Przeprowadzanie testów konwersji Rozwijanie technologii łańcucha bloków Stosowanie narzędzi diagnostycznych dla sieci ICT Stosowanie ręcznej technologii montażu przewlekane Stosowanie teorii systemów teleinformatycznych Tworzenie projekt interfejsu (<i>front-end</i>) strony internetowej Wdrażanie systemów ICT Wdrażanie zasobów chmury Wdrażanie elementów kryptograficznych Zarządzanie semantyczną integracją w ICT Zarządzanie serwerem multimediów Zarządzanie środowiskami ICT do wirtualizacji Zarządzanie systemami usprawniającymi pracę biurową Zarządzanie tymczasowymi sieciami ICT na potrzeby występów na żywo
S5.2.2	Protecting ICT devices	Ochrona urządzeń ICT	Chronienie urządzeń ICT Definiowanie ustawień zapory sieciowej Identyfikowanie słabych stron systemów ICT Korzystanie z zapory sieciowej

Kod	Opis (ang.)	Opis (pol.)	Umiejętności cyfrowe
			Opracowywanie informacji dotyczących bezpieczeństwa w środowisku ICT Optymalizowanie wyboru rozwiązania ICT Posługiwanie się narzędziami do tworzenia kopii zapasowych i narzędziami do odzyskiwania danych Projektowanie rozwiązań awaryjnych Przeprowadzanie testów bezpieczeństwa ICT Stosowanie ochrony przed spamem Stosowanie oprogramowania antywirusowego Stosowanie technik zarządzania energią cieplną Tworzenie kopii zapasowe Usuwanie wirusów komputerowych lub go oprogramowania z komputera Używać oprogramowania kontroli dostępu Używanie urządzeń SBC Wdrażanie polityki bezpieczeństwa ICT Wprowadzanie wirtualnej sieci prywatnej Zapewnianie bezpieczeństwa baz danych Zapewnianie odpowiedniego poziomu funkcjonowania systemów ICT Zarządzanie bezpieczeństwem systemu Zarządzanie kluczami ochrony danych Zarządzanie technicznymi systemami bezpieczeństwa Zasady bezpieczeństwa ICT
S5.2.3	Resolving computer problems	Rozwiązywanie problemów komputerowych	Dbanie o sprzęt wykorzystywany w ramach sieci informatycznej Dodawanie podzespołów komputerowych Identyfikowanie problemów związanych z systemem informacji geograficznej Korzystanie z urządzeń ICT podczas prac konserwacyjnych Odtwarzanie problemów z oprogramowaniem zgłoszonych przez klientów Rozwiązywanie problemów systemu ICT Rozwiązywanie problemów technicznych Rozwiązywanie problemów w obszarze ICT Rozwiązywanie problemów związanych z hazardem za pomocą środków cyfrowych Usuwać błędy na stronie internetowej Wdrażanie przywracanie systemu ICT Zapewnianie wsparcia w dziedzinie ICT
S5.5.0	Accessing and analysing digital data	Dostęp do danych cyfrowych oraz ich analiza	Analizowanie struktury sieci oraz jej wydajności Przetwarzanie danych cyfrowych Posiadanie umiejętności obsługi komputera Korzystanie z systemów ICT Korzystanie z narzędzi IT
S5.5.1	Browsing, searching and filtering digital data	Przeglądanie, wyszukiwanie i filtrowanie danych cyfrowych	Przeglądanie, wyszukiwanie i filtrowanie danych, informacji i treści cyfrowych Optymalizowanie działania wyszukiwarek Opisywanie zarządzania tożsamością na podstawie technologii blockchain Przeszukiwanie baz danych Wykorzystywanie e-usług dostępnych dla obywateli
S5.5.2	Managing, gathering and storing digital data	Zarządzanie danymi cyfrowymi,	Analizowanie przypadków użycia technologii blockchain Definiowanie fizycznej struktury bazy danych

Kod	Opis (ang.)	Opis (pol.)	Umiejętności cyfrowe
		ich gromadzenie i przechowywanie	Integrowanie danych ICT Konwertowanie dokumentów z formatu analogowego na cyfrowy Konwertowanie różnych formatów zapisu treści audiowizualnych Korzystanie z baz danych Korzystanie z elektronicznego systemu zarządzania dokumentacją medyczną Korzystanie z elektronicznej dokumentacji medycznej przy świadczeniu usług pielęgniarских Korzystanie z konkretnego oprogramowania do analizy danych Korzystanie z oprogramowania do zarządzania systemem Nadzorowanie stosowania zasad i norm bezpieczeństwa w informatyce Normalizowanie danych Obsługiwanie systemu zarządzania relacyjną bazą danych Opracowywanie procesów przetwarzania danych Posługiwanie się oprogramowaniem do korzystania z arkuszy kalkulacyjnych Prowadzenie analiz cyberzagrożeń Przechowywanie danych i systemów cyfrowych Przenoszenie danych zastanych Przenoszenie oryginalnego materiału audiowizualnego do pamięci komputera Przeprowadzanie analizy bezpieczeństwa danych Przeprowadzanie analizy danych Przeprowadzanie analizy danych w internecie Przeprowadzanie czyszczenia danych Przeprowadzanie eksploracji danych Równoważenie obciążenia bazy danych Skanowanie zdjęć Stosowanie systemu ICT śledzącego rejestrację Stosowanie technik przetwarzania danych Stosowanie typów treści Tworzenie makiety strony internetowej Tworzenie plików cyfrowych Utrzymywanie wydajności bazy danych Używanie bibliotek oprogramowania Używanie map doświadczeń klientów Używanie oprogramowania do zabezpieczania danych Wdrażanie koncepcji hurtowni danych Wdrażanie procesów zapewniania jakości danych Wprowadzanie nieprzetworzonych nagrań do pamięci komputera Włączanie zawartości do mediów wyjściowych Zachowywanie konfiguracji protokołu internetowego Zarządzanie bibliotekami cyfrowymi Zarządzanie danymi ilościowymi Zarządzanie dokumentami elektronicznym Zarządzanie hostingiem poczty elektronicznej Zarządzanie klasyfikacją danych

Kod	Opis (ang.)	Opis (pol.)	Umiejętności cyfrowe
			Zarządzać procesem zmiany wersji systemu ict Zarządzanie stroną internetową Zarządzanie treściami online
S5.6.0	Using digital tools for collaboration, content creation and problem solving	Wykorzystywanie narzędzi cyfrowych do współpracy, tworzenia treści i rozwiązywania problemów	Korzystanie z systemów IT do celów komercyjnych
S5.6.1	Using digital tools for collaboration and productivity	Wykorzystywanie narzędzi cyfrowych do współpracy i produktywności	Stosowanie narzędzi do opracowywania treści Współpraca z wykorzystaniem technologii cyfrowych Prowadzenie kontroli jakości treści Kreatywne wykorzystanie technologii cyfrowych Opracowywanie treści cyfrowych Współpraca i komunikacja cyfrowa Tworzenie treści cyfrowych Integracja i ponowne przetwarzanie treści cyfrowych Interakcja z wykorzystaniem technologii cyfrowych Rozwiązywanie problemów przy wykorzystaniu narzędzi i sprzętu ICT Łączenie i kontakt za pomocą środków cyfrowych Przekładanie koncepcji wymagań na treść Korzystanie z zasobów ICT w celu wykonania zadań związanych z pracą Korzystanie z intranetu Korzystanie z narzędzi internetowych do celów współpracy Wykorzystywanie systemów wspomagania decyzji Korzystanie z wirtualnych środowisk edukacyjnych
S5.6.2	Using word processing, publishing and presentation software	Stosowanie oprogramowania do edycji tekstu, publikacji i prezentacji	Korzystanie z oprogramowania do składania tekstu Opracowywanie danych w formie wizualnej Posługiwanie się oprogramowaniem do tworzenia prezentacji Posługiwanie się oprogramowaniem w postaci edytorów tekstów Stosowanie techniki DTP Wykorzystywanie oprogramowania komputerowego do stenografii
S5.6.3	Using computer aided design and drawing tools	Stosowanie projektowania wspomagane komputerowo i narzędzi kreślarskich	Tworzenie postaci 3D Tworzenie rysunków CAD Rigowanie postaci 3D Korzystanie z oprogramowania CAD Korzystanie z oprogramowania CADD Korzystanie z oprogramowania CAE Stosowanie modelowania poligonowego Wykorzystywanie oprogramowania do tworzenia stron internetowych Korzystanie z oprogramowania do rysunków technicznych
S5.6.4	Using digital tools for processing	Wykorzystywanie narzędzi cyfrowych do	Stosowanie technik obrazowania 3D Dokonywanie korekcji barwnej obrazów w ramach procesu <i>digital intermediate</i>

Kod	Opis (ang.)	Opis (pol.)	Umiejętności cyfrowe
	sound and images	przetwarzania dźwięku i obrazu	Edytowanie zdjęć Edytowanie nagrań dźwiękowych Edytowanie obrazów Edytowanie materiałów wideo Przygotowywanie treści multimedialnych Synchronizowanie dźwięku z obrazem Używanie oprogramowania do odtwarzania dźwięku Wykorzystywanie systemów przechwytywania występów na żywo Korzystanie z pakietu oprogramowania do pracy twórczej Korzystanie z oprogramowania multimedialnego Wykorzystywanie technik wizualizacji 3D
S5.7.0	Using digital tools to control machinery	Wykorzystywanie narzędzi cyfrowych do kontrolowania maszyn	Obsługiwanie skomputeryzowanych systemów kontroli Zarządzanie oprogramowaniem sterującym
S8.8.1	Installing and repairing electrical, electronic and precision equipment	Montaż i naprawa urządzeń elektrycznych, elektronicznych i precyzyjnych	Reperowanie urządzeń ICT

Źródło: opracowanie własne na podstawie klasyfikacji ESCO.

Przeprowadzona analiza pozwoliła też na wskazanie, że do dalszych rozważań należy przyjąć trzeci poziom agregacji umiejętności w klasyfikacji ESCO, który zawiera kategorie wystarczająco precyzyjne do tego, aby można je uznać za istotne z punktu widzenia obszaru ICT. Z drugiej strony ten poziom operuje na ograniczonej liczbie kategorii, w wyniku czego macierz pokazująca powiązanie grup zawodów z umiejętnościami nie będzie nadmiernie rozdrobniona. Natomiast samo powiązanie grup umiejętności z grupami zawodów zostało przyjęte zgodnie z dokumentem Skills-Occupations Matrix Tables wersja 3.3. W tabeli 4.5 zaprezentowano fragment macierzy łączącej grupy zawodów z grupami umiejętności na trzecim poziomie agregacji, który został przyjęty jako rozwiązanie optymalne z punktu widzenia spełniania założeń projektu narzędzia prognostycznego. W zestawieniu dane liczbowe obrazują umowny udział danych w grupie umiejętności w danej grupie zawodów, gdzie „0” oznacza, że takie umiejętności nie występują w danej grupie zawodów. Przykładowo, wartość 2 w wierszu "Commissioned armed forces officers" oznacza, że w przypadku tej grupy zawodów umiejętności z grupy S5.52 (Managing, gathering, and storing digital data) wystąpiły w 2% analizowanych internetowych ofert pracy.

Tabela 4.5. Mapowanie wybranych umiejętności cyfrowych na średnie grupy zawodów (ISCO), w proc.

Kod	Nazwa grupy	S5.0.0 Working with computers	S5.1.0 Programming computer systems	S5.2.1 Setting up computer systems	S5.2.2 Protecting ICT devices	S5.2.3 Resolving computer problems	S5.5.0 Accessing and analysing digital data	S5.5.1 Browsing, searching and filtering digital data	S5.5.2 Managing, gathering and storing digital data	S5.6.0 Using digital tools for collaboration, content creation and problem solving
011	Commissioned armed forces officers	0	0	0	0	0	0	0	2	0
021	Non-commissioned armed forces officers	0	0	0	0	0	0	0	4	0
031	Armed forces occupations, other ranks	0	0	0	0	0	0	0	2	0
111	Legislators and senior officials	0	0	0	0	0	0	0	0	0
112	Managing directors and chief executives	0	0	0	0	0	0	0	0	0
121	Business services and administration managers	0	0	0	0	0	0	0	0	0
122	Sales, marketing and development managers	0	0	0	0	0	0	0	0	0
131	Production managers in agriculture, forestry and fisheries	0	0	0	0	0	0	0	0	0
132	Manufacturing, mining, construction and distribution managers	0	0	0	0	0	3	0	0	0
133	Information and communications technology service managers	2	1	1	3	0	0	0	4	0
134	Professional services managers	0	0	0	0	0	0	0	1	0
141	Hotel and restaurant managers	0	0	0	0	0	0	0	0	0
142	Retail and wholesale trade managers	0	0	0	0	0	0	0	0	0
143	Other services managers	0	0	0	0	0	0	0	0	0
211	Physical and earth science professionals	0	2	0	0	0	0	0	1	0
212	Mathematicians, actuaries and statisticians	0	3	0	0	1	1	0	2	0
213	Life science professionals	0	1	0	0	0	0	0	0	0
214	Engineering professionals (excluding electrotechnology)	0	1	0	0	0	0	0	1	0
215	Electrotechnology engineers	0	2	1	1	0	0	0	3	0
216	Architects, planners, surveyors and designers	0	1	0	0	0	1	0	2	0
221	Medical doctors	0	2	0	0	0	0	1	0	0

222	Nursing and midwifery professionals	0	0	0	0	0	1	0	1	0
223	Traditional and complementary medicine professionals	0	0	0	0	0	0	0	0	0
225	Veterinarians	0	0	0	0	0	0	0	0	0
226	Other health professionals	0	0	0	0	0	0	0	0	0
231	University and higher education teachers	0	1	0	0	0	0	0	0	0
232	Vocational education teachers	0	0	0	0	0	0	0	0	0
233	Secondary education teachers	0	0	0	0	0	0	0	0	0
234	Primary school and early childhood teachers	0	0	0	0	0	0	0	0	0
235	Other teaching professionals	0	0	0	0	0	0	0	0	0
241	Finance professionals	0	0	0	0	0	0	0	0	0
242	Administration professionals	0	0	0	0	0	0	0	1	0
243	Sales, marketing and public relations professionals	0	0	0	0	0	1	0	1	0
251	Software and applications developers and analysts	3	15	3	3	1	0	0	8	0
252	Database and network professionals	2	7	6	16	2	1	0	10	0
261	Legal professionals	0	0	0	0	0	0	0	0	0
262	Librarians, archivists and curators	0	0	0	0	0	1	0	3	0
263	Social and religious professionals	0	0	0	0	0	1	0	0	0
264	Authors, journalists and linguists	0	0	0	0	0	0	0	1	0
265	Creative and performing artists	0	0	0	0	0	0	0	0	0
311	Physical and engineering science technicians	0	1	0	0	0	0	0	1	0
312	Mining, manufacturing and construction supervisors	0	0	0	0	0	0	0	0	0
313	Process control technicians	0	0	0	0	0	0	0	0	0
314	Life science technicians and related associate professionals	0	0	0	0	0	0	0	1	0
315	Ship and aircraft controllers and technicians	0	0	0	0	0	1	0	0	0
321	Medical and pharmaceutical technicians	0	0	0	0	0	0	0	1	0
322	Nursing and midwifery associate professionals	0	0	0	0	0	2	0	0	0
323	Traditional and complementary medicine associate professionals	0	0	0	0	0	0	0	0	0
324	Veterinary technicians and assistants	0	0	0	0	0	0	0	0	0
325	Other health associate professionals	0	0	0	0	0	0	0	1	0
331	Financial and mathematical associate professionals	0	0	0	0	0	0	0	0	0
332	Sales and purchasing agents and brokers	0	0	0	0	0	4	0	0	0
333	Business services agents	0	0	0	0	0	3	0	0	0

334	Administrative and specialised secretaries	0	0	1	0	0	1	0	5	0
335	Regulatory government associate professionals	0	0	0	0	0	1	0	0	0
341	Legal, social and religious associate professionals	0	0	0	0	0	0	0	0	0
342	Sports and fitness workers	0	0	0	0	0	0	0	0	0
343	Artistic, cultural and culinary associate professionals	0	0	0	0	0	0	0	0	0
351	Information and communications technology operations and user support technicians	7	2	5	17	5	2	0	10	0
352	Telecommunications and broadcasting technicians	0	0	1	1	0	1	0	1	0
411	General office clerks	0	0	0	0	0	0	0	6	0
412	Secretaries (general)	0	0	0	0	0	0	0	8	0
413	Keyboard operators	2	0	0	0	0	0	0	24	0
421	Tellers, money collectors and related clerks	0	0	0	0	1	0	0	0	0
422	Client information workers	0	0	0	0	0	1	0	1	0
431	Numerical clerks	0	0	0	0	0	1	0	1	0
432	Material-recording and transport clerks	0	0	0	0	0	2	0	1	0
441	Other clerical support workers	0	0	0	0	0	1	0	5	0
511	Travel attendants, conductors and guides	0	0	0	0	0	1	0	0	0
512	Cooks	0	0	0	0	0	0	0	0	0
513	Waiters and bartenders	0	0	0	0	0	0	0	0	0
514	Hairdressers, beauticians and related workers	0	0	0	0	0	0	0	0	0
515	Building and housekeeping supervisor	0	0	0	0	0	0	0	0	0
516	Other personal services workers	0	0	0	0	0	0	0	0	0
521	Street and market salespersons	0	0	0	0	0	0	0	0	0
522	Shop salespersons	0	0	0	0	0	0	0	0	0
523	Cashiers and ticket clerks	0	0	0	0	0	1	0	0	0
524	Other sales workers	0	0	0	0	0	3	0	0	0
531	Child care workers and teachers' aides	0	0	0	0	0	0	0	0	0
532	Personal care workers in health services	0	0	0	0	0	1	0	0	0
541	Protective services workers	0	0	0	0	0	0	0	0	0
611	Market gardeners and crop growers	0	0	0	0	0	0	0	0	0
612	Animal producers	0	0	0	0	0	0	0	0	0
613	Mixed crop and animal producers	0	0	0	0	0	0	0	0	0
621	Forestry and related workers	0	0	0	0	0	0	0	0	0

622	Fishery workers, hunters and trappers	0	0	0	0	0	0	0	0	0
711	Building frame and related trades workers	0	0	0	0	0	0	0	0	0
712	Building finishers and related trades workers	0	0	0	0	0	0	0	0	0
713	Painters, building structure cleaners and related trades workers	0	0	0	0	0	0	0	0	0
721	Sheet and structural metal workers, moulders and welders, and related workers	0	0	0	0	0	0	0	0	0
722	Blacksmiths, toolmakers and related trades workers	0	1	0	0	0	0	0	0	0
723	Machinery mechanics and repairers	0	0	0	0	1	0	0	0	0
731	Handicraft workers	0	0	0	0	0	0	0	0	0
732	Printing trades workers	0	0	0	0	0	0	0	2	0
741	Electrical equipment installers and repairers	0	0	0	0	0	0	0	0	0
742	Electronics and telecommunications installers and repairers	1	0	1	5	1	1	0	1	0
751	Food processing and related trades workers	0	0	0	0	0	0	0	0	0
752	Wood treaters, cabinet-makers and related trades workers	0	0	0	0	0	0	0	0	0
753	Garment and related trades workers	0	0	0	0	0	1	0	0	0
754	Other craft and related workers	0	0	0	0	0	0	0	0	0
811	Mining and mineral processing plant operators	0	0	0	0	0	0	0	0	0
812	Metal processing and finishing plant operators	0	0	0	0	0	0	0	0	0
813	Chemical and photographic products plant and machine operators	0	0	0	0	0	0	0	0	0
814	Rubber, plastic and paper products machine operators	0	0	0	0	1	0	0	0	0
815	Textile, fur and leather products machine operators	0	0	0	0	0	1	0	0	0
816	Food and related products machine operators	0	0	0	0	0	1	0	0	0
817	Wood processing and papermaking plant operators	0	0	0	0	0	0	0	0	0
818	Other stationary plant and machine operators	0	0	0	0	0	0	0	0	0
821	Assemblers	0	0	0	0	0	0	0	0	0
831	Locomotive engine drivers and related workers	0	0	0	0	0	0	0	1	0
832	Car, van and motorcycle drivers	0	0	0	0	0	0	0	1	0
833	Heavy truck and bus drivers	0	0	0	0	0	0	0	0	0
834	Mobile plant operators	0	0	0	0	0	0	0	0	0
835	Ships' deck crews and related workers	0	0	0	0	0	0	0	0	0
911	Domestic, hotel and office cleaners and helpers	0	0	0	0	0	0	0	0	0

912	Vehicle, window, laundry and other hand cleaning workers	0	0	0	0	0	0	0	0	0
921	Agricultural, forestry and fishery labourers	0	0	0	0	0	0	0	0	0
931	Mining and construction labourers	0	0	0	0	0	0	0	0	0
932	Manufacturing labourers	0	0	0	0	0	0	0	0	0
933	Transport and storage labourers	0	0	0	0	0	1	0	1	0
941	Food preparation assistants	0	0	0	0	0	0	0	0	0
951	Street and related service workers	0	0	0	0	0	0	0	0	0
952	Street vendors (excluding food)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
961	Refuse workers	0	0	0	0	0	0	0	0	0
962	Other elementary workers	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Cedefop, b.r., *Skills-OVATE. Digitalness and digital pervasiveness in occupations*.

Analogiczne rozwiązanie należy zastosować dla umiejętności zielonych, po ustaleniu filtra „Kluczowe umiejętności zielone”.

Bibliografia

- Antczak E., Gajdos A. (2023), *Key economic sectors for green job creation in Poland – an empirical analysis*, „Economics and Environment”, vol. 85(2), s. 68-89,
<https://doi.org/10.34659/eis.2023.85.2.599>
- Antosiewicz M., Franaszek J., Gajdos A., Gromadzki J., Kusideł E., Lewandowski P., Pigoń A., Żółtaszek A. (2019), *Metodologia systemu prognozowania polskiego rynku pracy*, „Rynek Pracy”, t. 171, nr 4, s. 21–37.
- Arendt Ł., Kukulak-Dolata I. (2019), *Prognozowanie rynku pracy – element systemu informacji o rynku pracy*, „Rynek Pracy”, t. 171, nr 4, s. 6–20.
- Arthur Ch. (2022), *What are green skills?*, UNIDO, <https://www.unido.org/stories/what-are-green-skills> (dostęp: 23.01.2025).
- Bakens J., Dijkman S., Fouarge D. (2020), *Methodiek regionale arbeidsmarktprognoses 2019–2024*, ROA Technical Reports Nr 001, ROA, Maastricht,
<https://doi.org/10.26481/umarot.2020001>
- Bakens J., Dijkman S., Meijer R. (2024), *Methodiek arbeidsmarktprognoses en – indicatoren 2023–2028*, ROA Technical Reports Nr 005, ROA, Maastricht,
<https://doi.org/10.26481/umarot.2024005>
- Bakens J., Bijlsma I., Dijkman S., Fouarge D. (2021), *Methodiek arbeidsmarktprognoses en – indicatoren 2021–2026*, ROA Technical Reports Nr 006, ROA, Maastricht,
<https://doi.org/10.26481/umarot.2021006>
- Bakens J., Cobben L., Abbink H., Meijer R., Dijkman S., Fouarge D., Pestel N. (2023), *De arbeidsmarkt naar opleiding en beroep tot 2028*, ROA Reports Nr 003, ROA, Maastricht,
<https://doi.org/10.26481/umarep.2023003>
- Barometr zawodów (2024), *Raport podsumowujący badanie w Polsce*, Wojewódzki Urząd Pracy w Krakowie, Kraków, https://barometrzawodow.pl/forecast-card-zip/2024/report_pl/raport_ogolnopolski_2024.pdf (dostęp: 12.02.2025).
- Barometr zawodów (b.r.), *Uczestnicy*, <https://barometrzawodow.pl/modul/uczestnicy> (dostęp: 23.01.2025).
- Baron-Polańczyk E., Klementowska A. (2017), *Barometr zawodów – prognozy zapotrzebowania na rynku pracy*, „Społeczności Lokalne. Studia Interdyscyplinarne”, nr 1, s. 133–144.
- Bernardt F., Parton F., Ulrich P. (2023), *Das Regionalmodell QMORE*, [w:] G. Zika, M. Hummel, T. Maier, M.I. Wolter, *Das QuBe-Projekt: Modelle, Module, Methoden*, Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung, Nürnberg, s. 149–175.

- Bianchi G., Pisiotis U., Cabrera M. (2022), *GreenComp, Europejskie ramy kompetencji w zakresie zrównoważonego rozwoju*, Urząd Publikacji Unii Europejskiej, Luksemburg, <https://doi.org/10.2760/182235>
- Blender Danych (b.r.), *Metodyka Blendera Danych*, <https://www.blenderdanych.pl/pl/metodyka> (dostęp: 23.01.2025).
- Blender Danych (b.r.), *Wskaźniki użyte do obliczenia rankingów za rok 2021_popr.* 11.05.2023, <https://www.blenderdanych.pl/pl/metodyka> (dostęp: 23.01.2025).
- Blender Danych (b.r.), *Wskaźniki użyte do obliczenia rankingów za rok 2022*, <https://www.blenderdanych.pl/pl/metodyka> (dostęp: 23.01.2025).
- Cabral C., Lochan Dhar R. (2019), *Green competencies: Construct development and measurement validation*, „Journal of Cleaner Production”, vol. 235, s. 887–900.
- Cedefop (2019), *Online job vacancies and skills analysis. A Cedefop pan-European approach*, Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- Cedefop (2020), *Strengthening skills anticipation and matching in Estonia: capitalizing on OSKA's potential to realise national ambitions*, Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- Cedefop (2023), *Skills Forecast Methodological Framework*, https://www.cedefop.europa.eu/files/skills_forecast_methodological_framework.pdf (dostęp: 23.01.2025).
- Cedefop (b.r.), <https://www.cedefop.europa.eu/en> (dostęp: 7.02.2025).
- Cedefop (b.r.), *Skills Forecast*, <https://www.cedefop.europa.eu/en/tools/skills-forecast> (dostęp: 23.01.2025).
- Cedefop (b.r.), *Skills-OVATE. Digitalness and digital pervasiveness in occupations*, <https://www.cedefop.europa.eu/en/tools/skills-online-vacancies/digitalness-and-digital-pervasiveness-occupations> (dostęp: 12.02.2025).
- Cedefop (b.r.), *Skills-OVATE. Greenness and green pervasiveness in occupations*, <https://www.cedefop.europa.eu/en/tools/skills-online-vacancies/greenness-and-green-pervasiveness-occupations> (dostęp: 23.01.2025).
- Cedefop (b.r.), *Skills-OVATE. Greenness and green pervasiveness in sectors*, <https://www.cedefop.europa.eu/en/tools/skills-online-vacancies/greenness-and-green-pervasiveness-sectors> (dostęp: 1.02.2025).
- Cedefop (b.r.), *Skills-OVATE. Sectors, skills and occupations*, <https://www.cedefop.europa.eu/en/tools/skills-online-vacancies/sectors/skills-occupations> (dostęp: 12.02.2025).
- Cedefop (b.r.), *STAS – Short-term anticipation of skills trends and VET demand. Methodology*, <https://www.cedefop.europa.eu/en/tools/stas/methodology?etransnolive=1> (dostęp: 23.01.2025).

Cedefop (b.r.), *STAS – Short-term anticipation of skills trends and VET demand. Occupations*, https://www.cedefop.europa.eu/en/tools/stas/occupations?year=2025&pillar=isco_1&country=EU27#1 (dostęp: 23.01.2025).

Colombo E., Fontana M., Pelucchi M., Scrivanti A. Vaccarino A. (2019a), *Real-time Labour Market Information on Skill Requirements: Setting up the EU System for Online Vacancy Analysis*, Interim Report for OF3. Setting up classifiers. Vacancy classification, Cedefop.

Colombo E., Fontana M., Pelucchi M., Scrivanti A., Vaccarino A. (2019b), *Real-time Labour Market Information on Skill Requirements: Setting up the EU System for Online Vacancy Analysis*. Interim Report for OF5. Complete release and front-end design, Cedefop.

Department of Labor. Bureau of Labor Statistics (2010), *Summary of Comments*, https://www.bls.gov/green/frn_2010_09_21.pdf (dostęp: 1.02.2025).

Dijk J. van (2005), *The deepening divide. Inequality in the information society*, Sage Publications, London.

European Commission (2025), *Green Skills and Knowledge Concepts: Labelling the ESCO classification*, <https://esco.ec.europa.eu/system/files/2025-01/Green%20Skills%20and%20Knowledge%20-%20Labelling%20ESCO.pdf> (dostęp: 23.01.2025).

European Commission (b.r.), *European Skills Agenda*, https://employment-social-affairs.ec.europa.eu/policies-and-activities/skills-and-qualifications/european-skills-agenda_en (dostęp: 12.02.2025).

European Commission (b.r.), *European Skills, Competences, Qualifications and Occupations (ESCO). Skills & competences*, https://esco.ec.europa.eu/en/classification/skill_main (dostęp: 23.01.2025).

European Commission (b.r.), *European Skills, Competences, Qualifications and Occupations (ESCO). Use ESCO*, <https://esco.ec.europa.eu/en/use-esco> (dostęp: 23.01.2025).

Europejska Agencja Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy (2013), *Zielone miejsca pracy a bezpieczeństwo i higiena pracy. Przewidywanie nowych i pojawiających się zagrożeń związanych z najnowszymi technologiami w perspektywie do roku 2020*, https://osha.europa.eu/sites/default/files/green-jobs-summary_pl.pdf (dostęp: 23.01.2025).

Federal Institute for Vocational Education and Training (b.r.), *QuBe Data Portal Results*, https://www.bibb.de/en/qube_datenportal.php#/results?dataVar (dostęp: 12.02.2025).

Federal Institute for Vocational Education and Training (b.r.), *The QuBe Data Portal*, https://www.bibb.de/en/qube_datenportal.php (dostęp: 12.02.2025).

Grupa Zielonych/Wolny Sojusz Europejski (2014), *Zielone miejsca pracy. Sprawdzone rozwiązania dla Europy*, https://www.greens-efa.eu/legacy/fileadmin/dam/Documents/Publications/GND/Green_jobs_PL.pdf (dostęp: 23.01.2025).

- Instytut Badań Edukacyjnych (2017), *ESCO – Europejska Klasyfikacja Umiejętności, Kompetencji, Kwalifikacji i Zawodów*, <https://refernet.ibe.edu.pl/index.php/esco-europejska-klasyfikacja-umiejtnosci-kompetencji-kwalifikacji-i-zawodow> (dostęp: 23.01.2025).
- Instytut na rzecz Ekorozwoju (2003), *ABC „zielonego” miejsca pracy*, https://www.pine.org.pl/wp-content/uploads/pdf/abc_zielonego_miejsca_pracy.pdf (dostęp: 1.02.2025)
- International Labour Organization (2016), *What is a green job?*, <https://www.ilo.org/re-source/article/what-green-job> (dostęp: 23.01.2025).
- International Labour Organization (2019), *Skills for a greener future: A global view. Based on 32 country studies*, Geneva, https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/@ed_emp/documents/publication/wcms_732214.pdf (dostęp: 23.01.2025).
- International Labour Organization (2024), *Navigating the Future: Skills and Jobs in the Green and Digital Transitions*, Geneva, <https://www.ilo.org/sites/default/files/2024-11/Navigating%20the%20Future%20-%20Skills%20and%20Jobs%20in%20the%20Green%20and%20Digital%20Transitions.pdf> (dostęp: 23.01.2025).
- International Labour Organization (b.r.), *Definitions ff Major Groups, Sub Major Groups, Minor Groups and Unit Groups*, Geneva, <https://www.ilo.org/public/english/bureau/stat/isco/docs/groupdefn08.pdf> (dostęp: 12.02.2025).
- International Telecommunication Union (2024), *Digital Skills Toolkit 2024*, https://academy.itu.int/sites/default/files/media2/file/2401045_1f_Digital%20Skills%20Toolkit_compressed_0.pdf (dostęp: 23.01.2025).
- International Trade Union Confederation (b.r.), *Green & Decent Jobs*, https://www.ituc-csi.org/IMG/pdf/greendecentjobs_madesimple.pdf (dostęp: 1.02.2025).
- Komisja Europejska (b.r.), *Cyfrowa dekada Europy: cele cyfrowe na 2030 r.*, https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/europes-digital-decade-digital-targets-2030_pl (dostęp: 12.02.2025).
- Komisja Europejska (b.r.), *Europejska klasyfikacja umiejętności/kompetencji, kwalifikacji i zawodów (ESCO). Pobierz*, <https://esco.ec.europa.eu/pl/use-esco/download> (dostęp: 1.02.2025).
- Konfederacja Lewiatan (2022), *Zielone kompetencje i miejsca pracy w Polsce w perspektywie 2030 roku*, https://lewiatan.org/wp-content/uploads/2022/09/RAPORT_zielone_kompetencje-1.pdf (dostęp: 23.01.2025).
- Kusideł E., Antczak E. (2021), *The Polish Labour Force by Industry in 1995–2019: Estimates based on a new classification of economic activities*, „Gospodarka Narodowa”, vol. 307(3), s. 125–144, <https://doi.org/10.33119/gn/139047>

- Maier T. (2023), *Berufliche Mobilität*, [w:] G. Zika, M. Hummel, T. Maier, M.I. Wolter, *Das QuBe-Projekt: Modelle, Module, Methoden*, Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung, Nürnberg, s. 94–106.
- Mikiewicz P., Niesler G., Pater R. (2023), *Metodyka prognozowania zapotrzebowania na pracowników w zawodach szkolnictwa branżowego*, „Rynek Pracy”, nr 2, s. 8–23.
- Ministerstwo Cyfryzacji (2024), *Definicja i poziomy kompetencji cyfrowych*, <https://kompetencjegyfrowe.gov.pl/aktualnosci/wpis/definicja-i-poziomy-kompetencji-cyfrowych> (dostęp: 1.02.2025).
- Narodowe Centrum Klasyfikacji O*NET (b.r.), <https://www.onetonline.org/> (dostęp: 12.02.2025).
- Niesler G., Pater R. (2021), *Badania zapotrzebowania na zawody, kwalifikacje i umiejętności*, „Kwartalnik ZSK”, nr 1, <https://kwalifikacje.edu.pl/badania-zapotrzebowania-na-zawody-kwalifikacje-i-umiejetnosci/> (dostęp: 23.01.2025).
- Obwieszczenie Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 grudnia 2017 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Społecznej w sprawie klasyfikacji zawodów i specjalności na potrzeby rynku pracy oraz zakresu jej stosowania (tekst jednolity Dz.U. z 2018 r., poz. 227 ze zm.).
- OECD (2023a), *Job Creation and Local Economic Development 2023. Bridging the Great Green Divide*, OECD Publishing, Paris, <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/21db61c1-en/1/3/1/index.html?itemId=/content/publication/21db61c1-en&csp=f2842cfcbf9633a0ce68042bae4d00dd&itemIGO=oecd&itemContentType=book> (dostęp: 12.02.2025).
- OECD (2023b), *OECD Skills Outlook 2023: Skills for a Resilient Green and Digital Transition*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/27452f29-en> (dostęp: 23.01.2025).
- OSKA (b.r.), *OSKA general forecast 2022–2031*, <https://oska.kutsekoda.ee/en/estonian-labour-market/oska-general-forecast-2022-2031/> (dostęp: 1.02.2025).
- PARP (2022), *Zmiany na rynku pracy wynikające z wdrażania koncepcji zrównoważonego rozwoju*, <https://www.parp.gov.pl/storage/publications/pdf/Zmiany-na-ryнку-pracy-wynikajace-z-wdraania-koncepcji-zrwnowaonego-rozwoju.pdf> (dostęp: 23.01.2025).
- Pater R., Cherniaiev H. (2023), *Prognozowanie zapotrzebowania na pracowników w warunkach informacji ilościowych i jakościowych*, „Rynek Pracy”, nr 2, s. 24–51.
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 15 lutego 2019 r. w sprawie ogólnych celów i zadań kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego oraz klasyfikacji zawodów szkolnictwa branżowego (Dz.U. z 2019 r. poz. 316).
- 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 (tekst jedn. Dz.U. z 2018 r., poz. 227 ze zm.).

- Słownik języka polskiego PWN (b.r.), hasło *klasyfikacja*, <https://sjp.pwn.pl/slowniki/klasyfikacja.html> (dostęp: 14.12.2023).
- Symela K.F. (2022), *Umiejętności potrzebne dla transformacji cyfrowej i ekologicznej*, „Edukacja Ustawiczna Dorosłych”, nr 2, s. 7–9, https://edukacjaustawicznadoroslych.eu/images/2022/2/0_kom_2_2022.pdf (dostęp: 23.01.2025).
- UN environment programme (2008), *Green Jobs: Towards Sustainable Work in a Low-Carbon World*, <https://www.unep.org/resources/report/green-jobs-towards-sustainable-work-low-carbon-world> (dostęp: 12.02.2025).
- UNESCO (2018), *A global Framework of Reference on Digital Literacy Skills for Indicator 4.4.2, „Information Paper”* No. 51, UNESCO Institute for Statistics, Montreal, <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265403.locale=en> (dostęp: 23.01.2025).
- UNESCO (b.r.), *Digital literacy*, <https://uis.unesco.org/en/glossary-term/digital-literacy> (dostęp: 23.01.2025).
- UNICEF (2019), *Digital literacy for children: exploring definitions and frameworks*, UNICEF Office of Global Insight and Policy, New York.
- Ustawa z dnia 20 kwietnia 2004 r. o promocji zatrudnienia i instytucjach rynku pracy (tekst jedn. Dz.U. z 2022 r., poz. 690 ze zm.).
- Ustawa z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (Dz.U. z 2016 r., poz. 64).
- Verkade E., Bakens J. (2020), *Commuter flow predictions in POA: Evaluation study*, ROA Technical Reports No. 005, ROA, Maastricht, <https://doi.org/10.26481/umarot.2020005>
- Vuorikari R., Kluzer S., Punie Y. (2022), *DigComp 2.2 Ramy kompetencji cyfrowych dla obywateli z nowymi przykładami wiedzy, umiejętności i postaw*, Fundacja ECCC, Lublin, https://www.digcomp.pl/wp-content/uploads/2023/03/DigComp2.2_TEXT_pl_.pdf (dostęp: 12.02.2025).
- WEF (2023), *Future of Jobs Report 2023*, World Economic Forum, Geneva.
- Zalecenie Rady Unii Europejskiej z dnia 22 maja 2018 r. w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie, 2018/C 189/01, [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01)) (dostęp: 23.01.2025).
- Zika G., Hummel M., Maier T., Wolter M.I. (2023), *Das QuBe-Projekt: Modelle, Module, Methoden*, Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung, Nürnberg.
- Ziółkowska M. (2024), *Zielone kompetencje jako element koncepcji zrównoważonego rozwoju*, „Studia i Prace Kolegium Zarządzania i Finansów”, nr 196, s. 161–170, <https://doi.org/10.33119/sip.2024.196.12>