

REKOMENDACJA NR 2/2025
SEKTOROWEJ RADY DS. KOMPETENCJI – IT, TELEKOMUNIKACJA I CYBERBEZPIECZEŃSTWO

Rodzaj rekomendacji: Kompetencje/kwalifikacje zielone.

Rekomendacja została przyjęta uchwałą Rady nr SRK_ITCB/02/2026 z 14 sierpnia 2026 r.

Adres lidera projektu: Solec 38 lok. 103 , 00-394 Warszawa, tel.: + 48 22 838 47 05, e-mail: rada.sektorowa@pti.org.pl | www.radasektorowa.pl



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Spis treści

I.	Opis sektora.....	4
II.	Analiza stanu sektora z punktu widzenia potrzeb kompetencyjnych, opisanych w dalszej części dokumentu	4
III.	Zapotrzebowanie na kompetencje/kwalifikacje w sektorze.	5
	Kompetencja/kwalifikacja nr 1: Wykorzystanie sztucznej inteligencji (AI) w obszarze zrównoważonego rozwoju i zielonych kompetencji w sektorze ICT.....	5
	BLOK 1 – OCENA WPŁYWU AI NA OSZCZĘDNOŚĆ ZASOBÓW W SEKTORZE ICT.....	6
	Efekt uczenia się nr 1: Wyjaśnia podstawowe pojęcia związane z AI oraz zrównoważonym rozwojem ...	6
	Efekt uczenia się nr 2: Analizuje wpływ technologii AI na efektywność energetyczną i oszczędność zasobów w sektorze ICT	6
	BLOK 2 – PROJEKTOWANIE ROZWIĄZAŃ AI WSPIERAJĄCYCH ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ	7
	Efekt uczenia się nr 3: Planuje wdrożenie rozwiązań AI z uwzględnieniem zasad zrównoważonego rozwoju	7
	Efekt uczenia się nr 4: Współpracuje w zespole przy projektowaniu rozwiązań AI wspierających cele zrównoważonego rozwoju	7
	BLOK 3 – REGULACJE ZWIĄZANE Z WDROŻENIEM AI W KONTEKŚCIE ZIELONEJ TRANSFORMACJI	8
	Efekt uczenia się nr 5: Wskazuje etyczne, społeczne i środowiskowe aspekty wdrażania AI	8
	Efekt uczenia się nr 6: Wskazuje i omawia regulacje prawne związane z zieloną transformacją	8
	Usługa rozwojowa wspierająca zdobycie kompetencji/kwalifikacji	9
	Kompetencja/kwalifikacja nr 2: Optymalizacja zużycia energii w firmie z wykorzystaniem algorytmów sztucznej inteligencji (AI)	10
	BLOK 1 – ANALIZA ZUŻYCIA ENERGII POD KĄTEM OPTIMALIZACJI Z ZASTOSOWANIEM AI	11
	Efekt uczenia się nr 1: Omawia podstawowe zagadnienia związane z energią, instalacjami i odnawialnymi źródłami energii w przedsiębiorstwie	11
	Efekt uczenia się nr 2: Analizuje zużycie energii w firmie i identyfikuje możliwości optymalizacji z zastosowaniem AI.....	12
	BLOK 2 – OPTIMALIZACJA ZUŻYCIA ENERGII Z WYKORZYSTANIEM AI	12
	Efekt uczenia się nr 3: Optymalizuje zarządzanie źródłami energii, magazynami i odbiornikami z użyciem algorytmów AI	12
	Efekt uczenia się nr 4: Rozlicza energię i współpracuje z operatorem sieci dystrybucyjnej z uwzględnieniem OZE.....	13
	BLOK 3 – REGULACJE DOTYCZĄCE ZARZĄDZANIA ZUŻYCIEM ENERGII Z WYKORZYSTANIEM AI	14
	Efekt uczenia się nr 5: Uwzględnia aspekty zrównoważonego rozwoju, efektywności energetycznej i regulacji prawnych w zarządzaniu energią przy użyciu AI.....	14
	Usługa rozwojowa wspierająca zdobycie kompetencji/kwalifikacji	15

Kompetencja/kwalifikacja nr 3: Prowadzenie strategicznych inwestycji w zieloną transformację przedsiębiorstw z sektora ICT	16
BLOK 1 – ANALIZA TECHNOLOGII I ROZWIĄZAŃ Z OBSZARU ZIELONEJ TRANSFORMACJI.....	16
Efekt uczenia się nr 1: Omawia strategie zielonej transformacji oraz ich znaczenie dla przedsiębiorstwa	16
Efekt uczenia się nr 2: Analizuje efektywność rozwiązań środowiskowych i ich wpływ na cele zrównoważonego rozwoju oraz zgodność z Taksonomią UE	17
Efekt uczenia się nr 3: Wskazuje różnorodne technologie i rozwiązania dostępne na rynku w zakresie zielonej transformacji.....	18
BLOK 2 – REALIZACJA INWESTYCJI W ZAKRESIE ZIELONEJ TRANSFORMACJI W SEKTORZE ICT	18
Efekt uczenia się nr 4: Identyfikuje potrzeby inwestycyjne przedsiębiorstwa wynikające z regulacji, strategii i otoczenia rynkowego	18
Efekt uczenia się nr 5: Opracowuje plan inwestycyjny w zakresie zielonej transformacji i przedstawia scenariusze wdrożenia	19
Efekt uczenia się nr 6: Współpracuje z interesariuszami (wewnętrznymi i zewnętrznymi) oraz z operatorem sieci, uwzględniając aspekty regulacyjne i partnerstwa w zielonej transformacji.....	20
BLOK 3 – OCENA EFEKTÓW INWESTYCJI W ZIELONĄ TRANSFORMACJĘ WRAZ Z REKOMENDACJAMI ROZWOJU	21
Efekt uczenia się nr 7: Monitoruje i ocenia rezultaty inwestycji w zieloną transformację oraz przygotowuje rekomendacje dalszego rozwoju	21
Usługa rozwojowa wspierająca zdobycie kompetencji/kwalifikacji	21

I. Opis sektora

Sektor informatyki, telekomunikacji i cyberbezpieczeństwa należy do kluczowych i dynamicznie rozwijających się obszarów gospodarki naszego kraju. Obejmuje szeroki zakres działalności związanej z wytwarzaniem i wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych oraz świadczeniem bazujących na nich usług. Ma charakter horyzontalny, poprzez procesy cyfryzacji oddziałuje w znaczący i bezpośredni sposób na rozwój innych dziedzin życia społecznego i ekonomicznego.

Jest jednym z najbardziej innowacyjnych sektorów. Wprowadza nowe technologie i rozwiązania cyfrowe, elastycznie dostosowując je do wciąż zmieniających się potrzeb i wyzwań rynkowych. Musi przy tym dostosowywać się do stale zmieniających się regulacji prawnych, nie tylko odnoszących się do niego wprost, ale też dotyczących innych dziedzin życia, w których ma duży udział.

Jedną z głównych barier rozwoju sektora ICT w Polsce jest deficyt specjalistów, również w obszarze green IT. Firmy mają problemy z rekrutacją wykwalifikowanych pracowników z odpowiednimi, oczekiwanymi umiejętnościami na wiele różnych stanowisk specjalistycznych.

II. Analiza stanu sektora z punktu widzenia potrzeb kompetencyjnych, opisanych w dalszej części dokumentu

Analiza stanu sektora/Perspektywy i trendy w rozwoju sektora/Wyzwania sektora/Źródła informacji i sposób ich pozyskiwania (metody), czas i skala badania:

Ze względu na konieczność przygotowania Rekomendacji w bardzo krótkim czasie podjęto decyzję o rezygnacji z badań ankietowych i wybrano metodę desk research, czyli analizę danych zastanych, w tym m.in.: raportów, analiz i innych opracowań dotyczących trendów technologicznych w sektorze w kontekście green IT oraz prognoz zapotrzebowania na kompetencje w Polsce i na świecie.

Raport „Zielona i cyfrowa transformacja w Unii Europejskiej” (2025) podkreśla, że technologie ICT stanowią „miecz obosieczny w kontekście zrównoważonego rozwoju”. ICT odpowiada m.in. za 7-9 proc. globalnego zużycia energii elektrycznej i za 2,1-3,9 proc. globalnej emisji gazów cieplarnianych. Przyczynia się także do powstawania coraz większych ilości e-odpadów.

Z dokumentu KE „Digital Decade 2025 country reports. Poland” wynika, że zużycie energii w sektorze ICT szybko rośnie, zwłaszcza ze względu na potrzeby centrów danych. Wg raportu PMR „Rynek centrów danych w Polsce. Analiza rynku i prognozy rozwoju na lata 2025-2030” główne wyzwania w kontekście green IT są związane m.in. z czynnikami regulacyjnymi, zwłaszcza obniżaniem śladu węglowego, zrównoważonym rozwojem i koniecznością szczegółowego raportowania, a także ekspansją AI. PMR szacuje, że

w 2023 r. całkowita moc dostępna na rynku usług data center w Polsce wynosiła blisko 173 MW, czyli prawie 43 proc. więcej niż w 2022 r. Z kolei prognoza na 2030 r. mówi o co najmniej 500 MW.

W całej UE, w tym w Polsce, rośnie więc presja regulacyjna i strategiczna na zieloną transformację. Wprawdzie wśród firm z sektora ICT widać rosnące zainteresowanie ekologią, ale brakuje m.in. zdolności łączenia AI z zarządzaniem energetycznym, wbudowania cyberbezpieczeństwa w projekty AI-OT, strategicznego łączenia inwestycji w infrastrukturę OZE i inteligentne systemy zarządzania, a także, co najważniejsze, sposobów rozwiązywania luk kompetencyjnych w tym obszarze. Z kolei niedobór odpowiednich umiejętności hamuje inwestycje w zielone projekty.

Z raportu „Zielona i cyfrowa transformacja w Unii Europejskiej” wynika, że 59 proc. firm uważa, że brak pracowników z odpowiednimi kompetencjami negatywnie wpływa na ich zielone inwestycje i stanowi barierę we wdrażaniu zrównoważonych praktyk i technologii. Stąd potrzeba stałego i systemowego rozwoju umiejętności, łączącego w sobie zarówno kompetencje zielone, jak i cyfrowe.

Wg raportu the:protocol „Polacy na cyfrowej równoważni. Cyfrowy ślad technologii 2024” 55 proc. specjalistów IT chętniej zaaplikuje do firmy, która ogranicza swój negatywny wpływ na środowisko naturalne. Co więcej, 51 proc. ankietowanych twierdzi, że kwestia ekologii cyfrowej powinna być ważnym elementem strategii firm technologicznych, a 45 proc. uważa za ważne, czy technologie, nad którymi pracują mają negatywny wpływ na środowisko.

III. Zapotrzebowanie na kompetencje/kwalifikacje w sektorze.

Kompetencja/kwalifikacja nr 1: Wykorzystanie sztucznej inteligencji (AI) w obszarze zrównoważonego rozwoju i zielonych kompetencji w sektorze ICT

Czy kompetencja/kwalifikacja jest włączona do Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji?

NIE

Krótką charakterystyka kompetencji

Osoba posiadająca tę kompetencję w efektywny i świadomy sposób wykorzystuje narzędzia bazujące na sztucznej inteligencji na rzecz wspierania zrównoważonego rozwoju w sektorze ICT oraz osiągania przez niego celów ekologicznych. Analizuje wpływ wykorzystania technik AI na efektywność energetyczną i oszczędność zasobów w sektorze, wskazuje sposoby optymalizacji zużycia energii oraz obszary potencjalnej redukcji śladu węglowego przy użyciu AI. Identyfikuje obszary efektywnego zastosowania AI w tworzeniu i wykorzystaniu zielonych rozwiązań technologicznych. Planuje i bierze udział w projektowaniu rozwiązań AI zgodnych z zasadami i celami zrównoważonego rozwoju przy uwzględnieniu zarówno aspektów technologicznych,

jak i ekologicznych, społecznych oraz etycznych. Zna i stosuje odpowiednie regulacje prawne oraz standardy określające warunki wdrażania technologii cyfrowych w kontekście zielonej transformacji.

BLOK 1 – OCENA WPŁYWU AI NA OSZCZĘDNOŚĆ ZASOBÓW W SEKTORZE ICT

Efekt uczenia się nr 1: Wyjaśnia podstawowe pojęcia związane z AI oraz zrównoważonym rozwojem

Kryteria weryfikacji:

- A. definiuje pojęcia takie jak: sztuczna inteligencja, uczenie maszynowe, automatyzacja, zrównoważony rozwój, zielone kompetencje
- B. charakteryzuje wpływ sektora ICT na środowisko (emisje, energia, e-odpady)
- C. wyjaśnia relacje między rozwojem AI a Celami Zrównoważonego Rozwoju (Sustainable Development Goals – SDGs)
- D. wskazuje pozytywne i negatywne skutki stosowania AI dla środowiska
- E. podaje przykłady wykorzystania AI wspierającego cele ekologiczne

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-E.

- 1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
- 2. wywiad walidacyjny
- 3. studium przypadku w formie pisemnej
- 4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 2: Analizuje wpływ technologii AI na efektywność energetyczną i oszczędność zasobów w sektorze ICT

Kryteria weryfikacji:

- A. omawia sposoby optymalizacji zużycia energii przy użyciu AI
- B. interpretuje dane o efektywności energetycznej systemów IT
- C. wskazuje obszary ICT o potencjale redukcji śladu węglowego dzięki AI
- D. analizuje przykłady AI wspierających gospodarkę obiegu zamkniętego

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-D.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

BLOK 2 – PROJEKTOWANIE ROZWIĄZAŃ AI WSPIERAJĄCYCH ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ**Efekt uczenia się nr 3: Planuje wdrożenie rozwiązań AI z uwzględnieniem zasad zrównoważonego rozwoju****Kryteria weryfikacji:**

- A. tworzy plan wdrożenia AI z analizą wpływu środowiskowego i społecznego
- B. proponuje metody ograniczania negatywnego wpływu środowiskowego
- C. określa wskaźniki sukcesu powiązane z celami ESG/SDGs
- D. prezentuje plan interesariuszom

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-D.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 4: Współpracuje w zespole przy projektowaniu rozwiązań AI wspierających cele zrównoważonego rozwoju**Kryteria weryfikacji:**

- A. uczestniczy w pracy grupowej nad projektem
- B. komunikuje się w zespole interdyscyplinarnym (technologia, ekologia, etyka)
- C. proponuje rozwiązania łączące aspekty technologiczne i środowiskowe

- D. uzasadnia decyzje projektowe na podstawie danych i kryteriów zrównoważonego rozwoju
- E. prezentuje efekty pracy zespołu w formie raportu lub prezentacji

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-E.

- 1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
- 2. wywiad walidacyjny
- 3. studium przypadku w formie pisemnej
- 4. zadanie praktyczne

BLOK 3 – REGULACJE ZWIĄZANE Z WDROŻENIEM AI W KONTEKŚCIE ZIELONEJ TRANSFORMACJI

Efekt uczenia się nr 5: Wskazuje etyczne, społeczne i środowiskowe aspekty wdrażania AI

Kryteria weryfikacji:

- A. identyfikuje potencjalne ryzyka etyczne i społeczne w zastosowaniu AI
- B. wskazuje związki między etycznym AI a zrównoważonym rozwojem
- C. omawia zasady „Responsible AI” i ich znaczenie w ICT
- D. ocenia zgodność działań AI z zasadami ESG (Environmental, Social Responsibility, and Governance – Środowisko, Społeczna odpowiedzialność, Ład korporacyjny) i politykami środowiskowymi

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-D.

- 1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
- 2. wywiad walidacyjny
- 3. studium przypadku w formie pisemnej
- 4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 6: Wskazuje i omawia regulacje prawne związane z zieloną transformacją

Kryteria weryfikacji:

- A. identyfikuje kluczowe akty prawne UE dotyczące zielonej transformacji (np. Europejski Zielony Ład, Fit for 55, dyrektywy o efektywności energetycznej i odnawialnych źródłach energii)
- B. wymienia krajowe strategie i regulacje wspierające zrównoważony rozwój i transformację energetyczną (np. Polityka energetyczna Polski, Krajowy Plan na rzecz Energii i Klimatu, ustawa o efektywności energetycznej)
- C. charakteryzuje znaczenie regulacji prawnych dla sektora ICT w kontekście wymogów środowiskowych (np. raportowanie ESG, ekoprojektowanie sprzętu elektronicznego, zarządzanie e-odpadami)
- D. wskazuje obowiązki organizacji i przedsiębiorstw wynikające z przepisów o zrównoważonym rozwoju (np. audyty energetyczne, raportowanie zrównoważonego rozwoju, ślad węglowy produktów)
- E. analizuje wpływ regulacji prawnych na wdrażanie technologii AI i cyfrowych rozwiązań wspierających zieloną transformację (np. AI Act, Digital Product Passport, Taksonomia UE)

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-E.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Szacowana skala niedoboru kompetencji/kwalifikacji (liczba osób)

1000

Usługa rozwojowa wspierająca zdobycie kompetencji/kwalifikacji**Standard usługi:**

Standard usługi odpowiada usłudze szkoleniowej, opisanej w Bazie Usług Rozwojowych, i powinien być zgodny z Regulaminem Bazy Usług Rozwojowych. Koszt usługi szkoleniowej: 9 500 zł

Warunki w zakresie kompetencji osób przystępujących do usługi:

Nie dotyczy

Maksymalna liczebność grupy szkoleniowej:

Proponowana optymalna liczba osób korzystających z usługi: 8-12 osób.

Minimalny czas trwania usługi:

60 h; zaleca się realizację usługi w całości, dopuszcza się także możliwość jej realizacji w wybranych blokach kompetencyjnych: Blok 1 – 20 h, Blok 2 – 20 h, Blok 3 – 20 h

Minimalne wymagania w zakresie zasobów:

- dostęp do bibliotek, zasobów danych, wybranych języków programowania oraz mocy obliczeniowych wymaganych dla danej klasy zadań; materiałów dydaktycznych, w tym listy zadań/problemów do rozwiązania w ramach ćwiczeń; literatury fachowej (książki, skrypty, strony internetowe itp.)
- dostęp do dedykowanej platformy umożliwiającej weryfikację na bieżąco postępów w nauce

Wymagania w zakresie kompetencji trenera:

Prowadzący zajęcia powinien znać teoretyczne aspekty zagadnień i mieć minimum trzyletnie doświadczenie dydaktyczne oraz praktyczne w dziedzinie.

Sposób oraz metody realizacji usługi:

Nauka poprzez połączenie części teoretycznej z zadaniami praktycznymi w stosunku 40%/60%; uzupełnienie programu o praktyczne przykłady pokazujące specyfikę wyzwań w danym obszarze.

Potencjalni uczestnicy usług rozwojowych

Pracownicy i współpracownicy (zgodnie z definicją Art. 3. ust. 3. podpunkt 2. Ustawy o utworzeniu PARP), kadra zarządzająca i właściciele firm z sektora IT, telekomunikacja i cyberbezpieczeństwo.

Dodatkowe uwagi

Brak

Kompetencja/kwalifikacja nr 2: Optymalizacja zużycia energii w firmie z wykorzystaniem algorytmów sztucznej inteligencji (AI)

Czy kompetencja/kwalifikacja jest włączona do Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji?

NIE

Krótką charakterystyka kompetencji

Osoba posiadająca tę kompetencję wykorzystuje narzędzia oparte na sztucznej inteligencji do optymalizowania zużycia energii w przedsiębiorstwie. Analizuje zużycie energii w organizacji i identyfikuje możliwości jego redukcji z zastosowaniem sztucznej inteligencji. Dobiera odpowiednią strategię optymalizacji wspieraną algorytmami AI i wskazuje scenariusze jej realizacji. Gromadzi i interpretuje dane energetyczne, ustala obszary nieefektywności oraz wdraża wspierane przez narzędzia AI rozwiązania do efektywnego zarządzania źródłami energii, w tym odnawialnymi źródłami i magazynami. Współpracuje z operatorem sieci dystrybucyjnej przy rozliczaniu kosztów energii z uwzględnieniem OZE. Stosuje zasady zrównoważonego rozwoju, efektywności energetycznej i regulacji prawnych oraz norm i standardów w zarządzaniu energią przy użyciu AI.

BLOK 1 – ANALIZA ZUŻYCIA ENERGII POD KĄTEM OPTIMALIZACJI Z ZASTOSOWANIEM AI

Efekt uczenia się nr 1: Omawia podstawowe zagadnienia związane z energią, instalacjami i odnawialnymi źródłami energii w przedsiębiorstwie

Kryteria weryfikacji:

- A. wyjaśnia podstawowe pojęcia: źródło energii, odbiornik, magazyn energii, OZE, bilans energetyczny przedsiębiorstwa
- B. rozróżnia typy instalacji energetycznych, np. instalacja OZE, magazyn energii, system zarządzania energią
- C. wskazuje typowe odbiorniki energii i ich parametry (moc, czas pracy, charakterystyka obciążenia)
- D. opisuje wpływ integracji OZE oraz magazynów energii na system energetyczny firmy (np. zmienność produkcji, magazynowanie, współpraca z siecią dystrybucyjną)
- E. wskazuje korzyści i wyzwania związane z optymalizacją energetyczną w przedsiębiorstwie: obniżenie kosztów energii, ograniczenie emisji, stabilność dostaw

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-E.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny

3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 2: Analizuje zużycie energii w firmie i identyfikuje możliwości optymalizacji z zastosowaniem AI

Kryteria weryfikacji:

- A. zbiera i przetwarza dane dotyczące zużycia energii (np. pomiary czasu rzeczywistego, dane historyczne, taryfy, koszty)
- B. wskazuje odbiorniki lub procesy o wysokim zużyciu energii i ocenia ich wpływ na całkowite zużycie oraz koszty
- C. posługuje się narzędziem lub algorytmem AI (np. wykrywanie anomalii, prognozowanie) w celu identyfikacji obszarów nadmiernego zużycia energii. (np. analiza danych w czasie rzeczywistym)
- D. formułuje konkretne rekomendacje działań optymalizacyjnych (np. przesunięcie pracy odbiorników poza godziny szczytowe, wykorzystanie magazynu energii, zwiększenie udziału OZE)
- E. przygotowuje raport analityczny zawierający: opis danych, zidentyfikowane problemy, rekomendacje i szacunkowe oszczędności (energetyczne i kosztowe)

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-E.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

BLOK 2 – OPTYMALIZACJA ZUŻYCIA ENERGII Z WYKORZYSTANIEM AI

Efekt uczenia się nr 3: Optymalizuje zarządzanie źródłami energii, magazynami i odbiornikami z użyciem algorytmów AI

Kryteria weryfikacji:

- A. wskazuje scenariusze optymalizacji, np. ładowanie i rozładowanie magazynów energii, współpraca z OZE, elastyczne odbiorniki, taryfy dynamiczne

- B. dobiera odpowiednią strategię zarządzania energią (np. przesunięcie obciążeń, automatyczne sterowanie odbiornikami, współpraca z operatorem sieci dystrybucyjnej) wspartą algorytmami AI
- C. modeluje lub symuluje działanie strategii optymalizacyjnej (np. przy różnych taryfach, udziale OZE, scenariuszu magazynowania) i przedstawia wyniki: oszczędności, poprawa efektywności
- D. demonstruje działanie systemu i ocenia jego wpływ na zużycie energii, koszty i współpracę z OZE/magazynami
- E. dokumentuje parametry skuteczności wdrożenia (np. procentowa redukcja zużycia, zwiększenie udziału OZE, wykorzystanie magazynu) oraz formułuje rekomendacje dalszego rozwoju

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-E.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 4: Rozlicza energię i współpracuje z operatorem sieci dystrybucyjnej z uwzględnieniem OZE

Kryteria weryfikacji:

- A. rozróżnia podstawowe pojęcia rozliczeniowe: taryfy, opłaty stałe i zmienne, opłaty za energię czynną i bierną, regulacje dla OZE i magazynów
- B. wskazuje wymagania i obowiązki przedsiębiorstwa współpracującego z operatorem sieci dystrybucyjnej (np. przy wprowadzaniu energii z OZE, magazynowaniu, elastycznych odbiornikach)
- C. przygotowuje zestawienie rozliczeń dla przedsiębiorstwa z uwzględnieniem danych z monitoringu zużycia, danych prognostycznych, taryf oraz raportów z OZE/magazynów
- D. analizuje wpływ instalacji OZE i magazynów energii na bilans przedsiębiorstwa i na rozliczenia z operatorem sieci (np. sprzedaż energii, przesunięcia czasowe, opłaty)

- E. formułuje procedury współpracy z operatorem sieci dystrybucyjnej, uwzględniając wymianę danych, umowy, wsparcie dla elastyczności i optymalizacji kosztów energii

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-E.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

BLOK 3 – REGULACJE DOTYCZĄCE ZARZĄDZANIA ZUŻYCIEM ENERGII Z WYKORZYSTANIEM AI

Efekt uczenia się nr 5: Uwzględnia aspekty zrównoważonego rozwoju, efektywności energetycznej i regulacji prawnych w zarządzaniu energią przy użyciu AI

Kryteria weryfikacji:

- A. wskazuje, jakie regulacje i normy mają zastosowanie w kontekście zużycia energii, OZE, magazynów, efektywności energetycznej (np. europejskie i krajowe regulacje)
- B. analizuje wpływ optymalizacji zużycia energii i zastosowania AI na cele zrównoważonego rozwoju przedsiębiorstwa (np. redukcja emisji CO₂, zwiększenie udziału OZE)
- C. projektuje rozwiązania w przedsiębiorstwie, które uwzględniają efektywność energetyczną i możliwości zwiększenia udziału OZE/magazynów przy wsparciu algorytmów
- D. ocenia ryzyko i wyzwania technologiczne, organizacyjne i etyczne związane z zastosowaniem AI w zarządzaniu energią (np. brak danych, interoperacyjność, cyberbezpieczeństwo)
- E. formułuje plan wdrożenia strategii zrównoważonego rozwoju w przedsiębiorstwie, uwzględniający monitorowanie wskaźników efektywności energetycznej, udziału OZE i wyników działań AI

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-E.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)

2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Szacowana skala niedoboru kompetencji/kwalifikacji (liczba osób)

1000

Usługa rozwojowa wspierająca zdobycie kompetencji/kwalifikacji

Standard usługi:

Standard usługi odpowiada usłudze szkoleniowej, opisanej w Bazie Usług Rozwojowych, i powinien być zgodny z Regulaminem Bazy Usług Rozwojowych. Koszt usługi szkoleniowej: 9 500 zł

Warunki w zakresie kompetencji osób przystępujących do usługi:

Nie dotyczy

Maksymalna liczebność grupy szkoleniowej:

Proponowana optymalna liczba osób korzystających z usługi: 8-12 osób.

Minimalny czas trwania usługi:

60 h; zaleca się realizację usługi w całości, dopuszcza się także możliwość jej realizacji w wybranych blokach kompetencyjnych: Blok 1 – 25 h, Blok 2 – 25 h, Blok 3 – 10 h

Minimalne wymagania w zakresie zasobów:

- dostęp do oprogramowania do optymalizowania zużycia energii wykorzystującego algorytmy sztucznej inteligencji
- materiałów dydaktycznych, w tym listy zadań/problemów do rozwiązania w ramach ćwiczeń; literatury fachowej (książki, skrypty, strony internetowe itp.)
- dostęp do dedykowanej platformy umożliwiającej weryfikację na bieżąco postępów w nauce

Wymagania w zakresie kompetencji trenera:

Prowadzący zajęcia powinien znać teoretyczne aspekty zagadnień i mieć minimum pięcioletnie doświadczenie dydaktyczne oraz praktyczne w dziedzinie.

Sposób oraz metody realizacji usługi:

Nauka poprzez połączenie części teoretycznej z zadaniami praktycznymi w stosunku 40%/60%; uzupełnienie programu o praktyczne przykłady pokazujące specyfikę wyzwań w danym obszarze.

Potencjalni uczestnicy usług rozwojowych

Pracownicy i współpracownicy (zgodnie z definicją Art. 3. ust. 3. podpunkt 2. Ustawy o utworzeniu PARP), kadra zarządzająca i właściciele firm z sektora IT, telekomunikacja i cyberbezpieczeństwo.

Dodatkowe uwagi

Brak

Kompetencja/kwalifikacja nr 3: Prowadzenie strategicznych inwestycji w zieloną transformację przedsiębiorstw z sektora ICT

Czy kompetencja/kwalifikacja jest włączona do Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji?

NIE

Krótką charakterystyka kompetencji

Kompetencja obejmuje zdolność do kompleksowego planowania, realizacji i oceny efektów strategicznych inwestycji środowiskowych w przedsiębiorstwach sektora ICT. Osoba posiadająca tę kompetencję analizuje dostępne technologie i rozwiązania z obszaru zrównoważonego rozwoju i zielonej transformacji. Przeprowadza analizę efektywności rozwiązań środowiskowych i ocenia ich zgodność z Taksonomią UE oraz ramami regulacyjnymi. Identyfikuje potrzeby inwestycyjne organizacji. Opracowuje plan inwestycyjny przedsiębiorstwa w zakresie zielonej transformacji wraz budżetem, harmonogramem i wskaźnikami efektywności, uwzględniając różne scenariusze wdrożenia. Współpracuje z interesariuszami wewnętrznymi i zewnętrznymi projektu. Po zakończeniu inwestycji monitoruje i ocenia jej rezultaty oraz formułuje rekomendacje dalszego rozwoju. Kompetencja łączy wiedzę techniczną, ekonomiczną i regulacyjną z umiejętnościami analitycznymi, organizacyjnymi i komunikacyjnymi.

BLOK 1 – ANALIZA TECHNOLOGII I ROZWIĄZAŃ Z OBSZARU ZIELONEJ TRANSFORMACJI

Efekt uczenia się nr 1: Omawia strategię zielonej transformacji oraz ich znaczenie dla przedsiębiorstwa

Kryteria weryfikacji:

- A. wyjaśnia termin „zielona transformacja” w kontekście przedsiębiorstwa (wymogi regulacyjne, oczekiwania klientów, cele zrównoważonego rozwoju)

- B. wskazuje główne motywacje przedsiębiorstw do przeprowadzania inwestycji środowiskowych (np. zgodność z prawem, przewaga konkurencyjna, redukcja kosztów operacyjnych)
- C. opisuje ramy regulacyjne dotyczące transformacji ekologicznej w UE (w tym regulacje związane z efektywnością energetyczną, OZE, gospodarką obiegu zamkniętego)
- D. rozróżnia typowe elementy strategii przedsiębiorstwa obejmujące aspekty środowiskowe, społeczne i zarządcze (ESG) oraz integrację tych elementów z inwestycjami
- E. analizuje korzyści i zagrożenia związane z inwestycjami w zieloną transformację (np. ryzyko technologiczne, finansowe, logistyczne, regulacyjne)

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-E.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 2: Analizuje efektywność rozwiązań środowiskowych i ich wpływ na cele zrównoważonego rozwoju oraz zgodność z Taksonomią UE

Kryteria weryfikacji:

- A. przedstawia główne cele środowiskowe określone w Taksonomii UE – m.in. łagodzenie zmian klimatu, adaptacja do zmian klimatu, przejście na gospodarkę obiegu zamkniętego
- B. określa kryteria techniczne zawarte w Taksonomii UE, które muszą być spełnione, aby działalność mogła być uznana za „środowiskowo zrównoważoną”
- C. analizuje dane projekcyjne i historyczne inwestycji środowiskowych w przedsiębiorstwie (np. oszczędność energii, redukcja emisji, poprawa wydajności) i ocenia ich efektywność
- D. przeprowadza ocenę wpływu rozwiązań technologicznych na cele zrównoważonego rozwoju przedsiębiorstwa (np. emisje CO₂, zużycie surowców, efektywność energetyczna) oraz na koszt/zwrot z inwestycji
- E. weryfikuje i dokumentuje zgodność proponowanych inwestycji z wymaganiami Taksonomii UE

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-E.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 3: Wskazuje różnorodne technologie i rozwiązania dostępne na rynku w zakresie zielonej transformacji
Kryteria weryfikacji:

- A. wymienia główne technologie i rozwiązania środowiskowe stosowane w przedsiębiorstwach (np. OZE – panele fotowoltaiczne, turbiny wiatrowe; magazyny energii; systemy odzysku ciepła; gospodarka obiegu zamkniętego)
- B. opisuje kluczowe parametry techniczne i ekonomiczne tych rozwiązań (np. moc instalacji, czas amortyzacji, wymagania instalacyjne, regulacyjne)
- C. porównuje różne rozwiązania technologiczne pod kątem ich przydatności (np. warunki lokalne, skala, dostępność)
- D. określa źródła finansowania i wsparcia inwestycyjnego (np. programy UE, dotacje, ulgi podatkowe) dla rozwiązań środowiskowych
- E. przygotowuje katalog rozwiązań dla konkretnego przedsiębiorstwa z opisem technologii, kosztów, korzyści i warunków wdrożenia

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-E.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

BLOK 2 – REALIZACJA INWESTYCJI W ZAKRESIE ZIELONEJ TRANSFORMACJI W SEKTORZE ICT
Efekt uczenia się nr 4: Identyfikuje potrzeby inwestycyjne przedsiębiorstwa wynikające z regulacji, strategii i otoczenia rynkowego

Kryteria weryfikacji:

- A. zbiera i analizuje informacje dotyczące wymagań środowiskowych, regulacyjnych i rynkowych, które dotyczą przedsiębiorstwa (np. związane z Taksonomią UE)
- B. przeprowadza analizę stanu aktualnego przedsiębiorstwa pod kątem aspektów środowiskowych (np. zużycie energii, emisje, odpady, udział OZE) i identyfikuje luki
- C. formułuje listę potencjalnych potrzeb inwestycyjnych – zgodnych ze strategią oraz wymaganiami regulacyjnymi i rynkowymi
- D. ustala priorytety potrzeb inwestycyjnych, biorąc pod uwagę kryteria: wpływ środowiskowy, zgodność regulacyjna, koszt, czas realizacji, zwrot z inwestycji
- E. sporządza raport z analizą potrzeb inwestycyjnych wraz z uzasadnieniem priorytetów

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-E.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 5: Opracowuje plan inwestycyjny w zakresie zielonej transformacji i przedstawia scenariusze wdrożenia

Kryteria weryfikacji:

- A. formułuje cele inwestycyjne w przedsiębiorstwie zgodne ze strategią, oczekiwaniami rynku i regulacjami środowiskowymi
- B. przygotowuje budżet inwestycyjny zawierający koszty, źródła finansowania, harmonogram i wskaźniki zwrotu (np. ROI) dla wybranych rozwiązań
- C. opracowuje scenariusze wdrożenia inwestycji (np. szybka implementacja vs etapowa) z analizą zalet i wad każdego scenariusza
- D. uwzględnia mechanizmy monitorowania i kontroli wdrożenia (np. KPI środowiskowe, operacyjne, finansowe) oraz potencjalne ryzyka inwestycyjne
- E. przygotowuje prezentację planu inwestycyjnego dla zarządu, zawierającą uzasadnienie wyborów, oczekiwane rezultaty i plan wdrożenia

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-E.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 6: Współpracuje z interesariuszami (wewnętrznymi i zewnętrznymi) oraz z operatorem sieci, uwzględniając aspekty regulacyjne i partnerstwa w zielonej transformacji

Kryteria weryfikacji:

- A. identyfikuje kluczowych interesariuszy w procesie zielonej transformacji przedsiębiorstwa (np. zarząd, dział finansów, dział techniczny, operatorzy, dostawcy technologii, instytucje finansowe)
- B. opisuje wymagania prawne i regulacyjne związane z inwestycjami środowiskowymi i zrównoważoną działalnością (np. regulacje UE, wymagania krajowe) oraz ich wpływ na współpracę z partnerami
- C. formułuje model współpracy z operatorem sieci, dostawcami OZE, firmami technologicznymi i instytucjami finansującymi z uwzględnieniem zakresu współpracy, odpowiedzialności, warunków umownych
- D. przygotowuje komunikację dla interesariuszy, np. prezentację lub raport przedstawiający cele transformacji, korzyści, zakres inwestycji, harmonogram i odpowiedzialności
- E. ocenia efektywność współpracy z interesariuszami, np. wkład partnerów, zgodność działań z planem, stopień zaangażowania i terminowości współdziałania

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-E.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

BLOK 3 – OCENA EFEKTÓW INWESTYCJI W ZIELONĄ TRANSFORMACJĘ WRAZ Z REKOMENDACJAMI ROZWOJU

Efekt uczenia się nr 7: Monitoruje i ocenia rezultaty inwestycji w zieloną transformację oraz przygotowuje rekomendacje dalszego rozwoju

Kryteria weryfikacji:

- A. ustala i analizuje kluczowe wskaźniki efektywności inwestycji (np. redukcja emisji CO₂, udział OZE, zmniejszenie kosztów energii, czas zwrotu inwestycji)
- B. prowadzi analizę porównawczą przed i po wdrożeniu inwestycji w zakresie wyników środowiskowych, technicznych i finansowych
- C. identyfikuje odchylenia od planu inwestycyjnego (harmonogram, koszty, osiągnięte rezultaty) i przygotowuje raport z rekomendacjami działań korygujących
- D. proponuje kolejne etapy rozwoju zielonej transformacji w przedsiębiorstwie, np. rozszerzenie zakresu inwestycji, integracja nowych technologii, partnerstw, optymalizacja istniejących systemów
- E. dokumentuje wnioski wyciągnięte z dotychczasowych wdrożeń i opracowuje plan wdrożenia ciągłego doskonalenia w obszarze inwestycji środowiskowych i zrównoważonego rozwoju

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-E.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Szacowana skala niedoboru kompetencji/kwalifikacji (liczba osób)

500

Usługa rozwojowa wspierająca zdobycie kompetencji/kwalifikacji

Standard usługi:

Standard usługi odpowiada usłudze szkoleniowej, opisanej w Bazie Usług Rozwojowych, i powinien być zgodny z Regulaminem Bazy Usług Rozwojowych. Koszt usługi szkoleniowej: 9 500 zł

Warunki w zakresie kompetencji osób przystępujących do usługi:

Nie dotyczy

Maksymalna liczebność grupy szkoleniowej:

Proponowana optymalna liczba osób korzystających z usługi: 8-12 osób.

Minimalny czas trwania usługi:

60 h; zaleca się realizację usługi w całości, dopuszcza się także możliwość jej realizacji w wybranych blokach kompetencyjnych: Blok 1 – 20 h, Blok 2 – 25 h, Blok 3 – 15 h

Minimalne wymagania w zakresie zasobów:

- dostęp do aktów prawnych w zakresie zielonej transformacji oraz materiałów dydaktycznych, w tym listy zadań/problemów do rozwiązania w ramach ćwiczeń; literatury fachowej (książki, skrypty, strony internetowe itp.)
- dostęp do dedykowanej platformy umożliwiającej weryfikację na bieżąco postępów w nauce

Wymagania w zakresie kompetencji trenera:

Prowadzący zajęcia powinien znać teoretyczne aspekty zagadnień i mieć minimum trzyletnie doświadczenie dydaktyczne oraz praktyczne w dziedzinie.

Sposób oraz metody realizacji usługi:

Nauka poprzez połączenie części teoretycznej z zadaniami praktycznymi w stosunku 40%/60%; uzupełnienie programu o praktyczne przykłady pokazujące specyfikę wyzwań w danym obszarze.

Potencjalni uczestnicy usług rozwojowych

Pracownicy i współpracownicy (zgodnie z definicją Art. 3. ust. 3. podpunkt 2. Ustawy o utworzeniu PARP), kadra zarządzająca i właściciele firm z sektora IT, telekomunikacja i cyberbezpieczeństwo.

Dodatkowe uwagi

Brak