

Rozwijanie potencjału instytucji kształcenia
zawodowego w zakresie budowania umiejętności
inżynierii elektrycznej i zrównoważonej przyszłości

„PRZYGODA

PUBLIKACJA KOŃCOWA

wrzesień 2024 r.

1. Wprowadzenie

Obecnie znaczenie kształcenia i szkolenia zawodowego w zakresie elektrotechniki i innych dziedzin technicznych jest niepodważalne ze względu na szybki rozwój technologii i rosnące zapotrzebowanie na specjalistyczne umiejętności na globalnym rynku pracy. Projekt ADVENTURE (Advancing VET Institutions' Capacities for Building Electrical Engineering Skills and Sustainable Future) jest strategiczną odpowiedzią na te potrzeby, koncentrującą się na poprawie zdolności instytucji kształcenia i szkolenia zawodowego¹ oraz edukacji technicznej do zapewnienia wysokiej jakości edukacji odpowiednio dostosowanej do współczesnego przemysłu i wyzwań związanych ze zrównoważonym rozwojem.

Ogólnym celem projektu ADVENTURE jest zatem:

- ★ poprawa zdolności instytucji kształcenia i szkolenia zawodowego do zapewnienia aktualnej i odpowiedniej edukacji w zakresie elektrotechniki, z naciskiem na umiejętności wymagane przez rynek pracy i zrównoważony rozwój środowiska.

Rozwiązanie tych kwestii jest możliwe dzięki współpracy i międzynarodowemu podejściu, obejmującemu partnerów z różnych sektorów i regionów, w tym Argentyny, Ekwadoru, Salwadoru, Belgii, Francji, Włoch i Polski.

Ponadnarodowy wymiar projektu nie tylko poszerza zakres i głębokość współdzielonych praktyk edukacyjnych, ale także wspiera sieć współpracy między instytucjami kształcenia i szkolenia zawodowego w Ameryce Łacińskiej i Europie. Sieć ta ułatwia wymianę wiedzy i zasobów oraz promuje ciągłe doskonalenie standardów nauczania i uczenia się ponad granicami geograficznymi i kulturowymi.

¹ Ważne jest, aby wyjaśnić, że odniesienie do instytucji kształcenia zawodowego obejmuje różne poziomy szkolenia w różnych krajach. Niniejszy raport szczegółowo wyjaśnia, co jest rozumiane w każdym kontekście.

Głównym celem niniejszego raportu jest jednak udokumentowanie przebiegu i wyników trzech badań przeprowadzonych w Salwadorze, Argentynie i Ekwadorze w 2024 r. Wspomniane badanie było prowadzone w zakresie istniejących luk między umiejętnościami, zdolnościami i kompetencjami wymaganymi przez rynek pracy w sektorze energetycznym (ze szczególnym uwzględnieniem sektora energii elektrycznej) a szkoleniami prowadzonymi przez instytucje technicznego kształcenia i szkolenia zawodowego oraz zachęcanie do stosowania zrównoważonych praktyk w nauczaniu i uczeniu się.

2. Kontekst projektu

Projekt ma na celu wywarcie znaczącego wpływu na region, nie tylko pod względem poprawy szans na zatrudnienie absolwentów, ale także promowania zrównoważonych praktyk w branży elektrycznej. Ten fakt sprawia, że jest on kluczową inicjatywą dla rozwoju społeczno-gospodarczego krajów uczestniczących.

Jest to pierwsza faza diagnozy i analizy potrzeb, w której cenne informacje są gromadzone za pomocą ankiet, wywiadów i grup fokusowych w celu zidentyfikowania luk i potrzeb w obecnych szkoleniach. Na tym etapie udział zainteresowanych stron jest kluczem do zrozumienia wymagań rynku pracy i wyzwań sektora.

- ❖ Z tego powodu na pierwszym etapie diagnozy ogólny cel badań jest następujący:

Identyfikacja i opisanie luk między ofertą edukacyjną instytucji szkolenia zawodowego a wymaganiami sektora energetycznego w Salwadorze, Argentynie i Ekwadorze w 2024 roku.

Proponowane są cele szczegółowe:

- opisanie wymagań sektora: analiza konkretnych potrzeb sektora energetycznego w każdym kraju, w tym umiejętności technicznych, wiedzy teoretycznej i umiejętności przekrojowych;
- porównanie kontekstów krajowych: zbadanie, w jaki sposób cechy społeczno-ekonomiczne i kulturowe każdego kraju wpływają na ofertę edukacyjną i potrzeby sektora energetycznego;
- zaproponowanie zaleceń: zaproponowanie udoskonaleń w programach nauczania i szkolenia zawodowego w celu lepszego dostosowania oferty edukacyjnej do potrzeb rynku pracy w sektorze energetycznym.

3. STRATEGIA METODOLOGICZNA

Metodologiczne aspekty badań odnoszą się do sposobu podejścia do badanego tematu. Oznacza to, że odnoszą się one do zadania, które badacz musi wykonać w związku z „wyborem ścieżki (badań), biorąc pod uwagę charakter możliwych ścieżek” (Marradi, Archenti i Piovani, 2007: 53).

W celu zrozumienia zdolności instytucji kształcenia zawodowego w Ekwadorze, Salwadorze i Argentynie do zapewnienia aktualnej i odpowiedniej edukacji w sektorze energetycznym/elektrycznym, zastosowano mieszane podejście łączące techniki jakościowe i ilościowe w celu uzyskania pierwotnych i wtórnych źródeł analizy. Przeprowadzono również przegląd ram regulacyjnych i politycznych regulujących edukację techniczną i technologiczną, a także trendów na rynku pracy w sektorze energetycznym.

Do osiągnięcia celu zdefiniowano trzy fazy działania:

1. faza 1: diagnoza i analiza potrzeb: na tym etapie zebrano informacje za pomocą ankiet, wywiadów i grup fokusowych w celu zidentyfikowania luk w obecnym szkoleniu. Udział zainteresowanych stron, takich jak studenci, nauczyciele i pracodawcy, miał fundamentalne znaczenie dla zrozumienia wymagań rynku pracy i wyzwań sektora energii elektrycznej;
2. faza 2: opracowanie i aktualizacja programu nauczania: przy wsparciu ekspertów opracowano programy nauczania i kursy pilotażowe w oparciu o ustalenia fazy 1. Stworzono również przestrzenie szkoleniowe dla nauczycieli w zakresie nowych narzędzi technologicznych i metodologii pedagogicznych;
3. faza 3: wdrożenie i ewaluacja: ostatni etap wprowadza nowe treści w uczestniczących instytucjach i zmierzyła wpływ interwencji, zapewniając aktywny udział zainteresowanych stron w celu poprawy programu.

Aby uchwycić perspektywy i doświadczenia dotyczące jakości szkoleń i zdolności do zatrudnienia do diagnozy wykorzystano narzędzia, takie jak ustrukturyzowane ankiety (74 ankiety), wywiady pogłębione (16 wywiadów) i grupy fokusowe (6 grup z 28 osobami). Ponadto dokonano przeglądu dokumentów, takich jak programy nauczania, plany studiów i ramy regulacyjne w celu kontekstualizacji szkoleń w sektorze energii elektrycznej w Ameryce Łacińskiej i Karaibach.

4. Kontekst regionalny: rynek pracy w sektorze energii elektrycznej w Ameryce Łacińskiej

Skutki pandemii COVID-19 zmusiły gospodarstwa domowe, przedsiębiorstwa i rządy do ponownego rozważenia sposobu, w jaki środowisko naturalne jest powiązane z ich gospodarkami i społeczeństwami. Obecnie deficyty godnej pracy, nierówności i zależność od eksportu paliw kopalnych sprawiają, że Ameryka Łacińska i Karaiby są szczególnie podatne na społeczne i gospodarcze skutki pandemii. Te same kwestie sprawiają, że region będzie bardziej narażony na skutki zmian klimatu w przyszłości. W odpowiedzi na pandemię, sprawiedliwe przejście na zerową emisję netto może zaradzić negatywnym skutkom gospodarczym i społecznym globalnego kryzysu, zapewniając jednocześnie możliwość tworzenia miejsc pracy, zwalczania nierówności i pobudzania wzrostu sprzyjającego włączeniu społecznemu.

Ustabilizowanie zmiany klimatu poniżej 2°C i jak najbliżej 1,5°C, jak określono w porozumieniu paryskim², wymaga osiągnięcia zerowej emisji dwutlenku węgla netto do 2050 r

² W dniu 12 grudnia 2015 r., podczas COP21 w Paryżu, strony Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu (UNFCCC) osiągnęły historyczne porozumienie w sprawie walki ze zmianami klimatu oraz przyspieszenia i zintensyfikowania działań i inwestycji niezbędnych dla zrównoważonej przyszłości niskoemisyjnej. Porozumienie paryskie opiera się na Konwencji i po raz pierwszy łączy wszystkie kraje we wspólnej sprawie, aby podjąć ambitne wysiłki w celu zwalczania zmian klimatu i dostosowania się do ich skutków, przy zwiększonym wsparciu dla krajów rozwijających się. Jako takie, wyznacza ono nowy kierunek w globalnych wysiłkach na rzecz klimatu.

Głównym celem porozumienia paryskiego jest wzmocnienie globalnej reakcji na zagrożenie zmianami klimatu poprzez utrzymanie wzrostu globalnej temperatury w tym stuleciu znacznie poniżej 2 stopni Celsjusza powyżej poziomu sprzed

(Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu, ang. *Intergovernmental Panel on Climate Change*, 2018). Dekarbonizacja gospodarki lub osiągnięcie zerowej emisji dwutlenku węgla netto oznacza zmniejszenie emisji dwutlenku węgla spowodowanych działalnością człowieka, taką jak wykorzystanie paliw kopalnych oraz zrównoważenie pozostałych emisji, na przykład poprzez sadzenie drzew na dużą skalę

Z raportu MOP „*El empleo en un futuro de cero emisiones netas en América Latina y el Caribe*” (*Zatrudnienie w perspektywie zerowej emisji netto w Ameryce Łacińskiej i Karaibach*) wynika, że dobrobyt bez emisji dwutlenku węgla można osiągnąć poprzez natychmiastowe i równoległe działania wokół pięciu filarów (Międzyamerykański Bank Rozwoju i Ścieżki głębokiej dekarbonizacji w Ameryce Łacińskiej i Karaibów, 2019):

- i. wycofanie się z wytwarzania energii elektrycznej w oparciu o paliwa kopalne i zastąpienie jej źródłami o zerowej emisji, takimi jak energia wiatrowa i słoneczna;
- ii. wykorzystanie energii elektrycznej zamiast paliw kopalnych w transporcie, przygotowywaniu żywności i ogrzewaniu;
- iii. zwiększenie transportu publicznego i niezmotoryzowanego;
- iv. powstrzymanie wylesiania i sadzenie drzew, co będzie wymagało zmiany diety ze zwierzęcej na roślinną;
- v. zmniejszenie ilości odpadów we wszystkich sektorach, recykling materiałów i rozpoczęcie stosowania zrównoważonych materiałów budowlanych, takich jak drewno lub bambus.

Droga do osiągnięcia zerowej emisji dwutlenku węgla netto jest pełna przeszkód. Jednym z wyzwań jest zapewnienie sprawiedliwej transformacji, tj. upewnienie się, że zmiana jest jak

epoki przemysłowej oraz kontynuowanie wysiłków na rzecz dalszego ograniczenia wzrostu temperatury do 1,5 stopnia Celsjusza. Ponadto porozumienie ma na celu zwiększenie zdolności krajów do radzenia sobie ze skutkami zmian klimatu oraz zapewnienie, że przepływy finansowe są zgodne z niskim poziomem emisji gazów cieplarnianych i ścieżką odporną na zmiany klimatu. Aby osiągnąć te ambitne cele, potrzebne są nowe ramy technologiczne i wzmocnione budowanie potencjału, aby wspierać działania krajów rozwijających się i krajów najbardziej narażonych, zgodnie z ich własnymi celami krajowymi, oraz aby zmobilizować i zapewnić niezbędne zasoby finansowe. Porozumienie przewiduje również ulepszone ramy przejrzystości dla działań i wsparcia.

najbardziej sprawiedliwa i oparta na podejściu partycypacyjnym (MOP, 2018). Pomimo ponad dekady stałego postępu, region nadal boryka się z nierównościami etnicznymi i płciowymi, lukami w umiejętnościach pracowniczych, niewystarczającą ochroną socjalną i dużą szarą strefą (Alaimo i in., 2015).

Wspólne promowanie celów społecznych i środowiskowych oznacza zapewnienie, że zarówno pracownicy, jak i przedsiębiorstwa posiadają umiejętności potrzebne do osiągnięcia zerowej emisji netto w przyszłości i cieszą się godnymi warunkami pracy: godziwymi dochodami, bezpieczeństwem w miejscu pracy, prawami pracowniczymi, ochroną socjalną i dialogiem społecznym. Sprawiedliwa transformacja oznacza również wspieranie pracowników, przedsiębiorstw i społeczności, na które negatywny wpływ będzie miała redukcja najbardziej zanieczyszczających branż, takich jak wydobywanie paliw kopalnych lub wypas zwierząt gospodarskich. Dialog społeczny, od prostej wymiany informacji między sektorem prywatnym, związkami zawodowymi i rządami po negocjowanie rozwiązań, może pomóc w opracowaniu rozwiązań przyjaznych dla klimatu, zgodnych z celami zrównoważonego rozwoju i powszechnie akceptowanych przez lokalne zainteresowane strony. Edukacja i informacja publiczna są niezbędne do osiągnięcia gospodarki o zerowej emisji netto.

Dlatego niezwykle ważne jest scharakteryzowanie i przeanalizowanie sektora energetycznego w Ameryce Łacińskiej w celu określenia, jakie umiejętności i zdolności są wymagane pod względem podaży szkoleń oraz jaka wiedza i kompetencje są wymagane przez rynek pracy.

Sektor energetyczny obejmuje wszystkie branże zaangażowane w produkcję i sprzedaż energii, w tym wydobywanie, produkcję, rafinację i dystrybucję paliw. Ludzie zużywają duże ilości paliwa, a przemysł energetyczny jest kluczową częścią infrastruktury i utrzymania społeczeństwa w prawie każdym kraju na świecie. Przemysł energetyczny obejmuje zatem:

- przemysł płynnych paliw kopalnych, który obejmuje przemysł naftowy (firmy wydobywające ropę naftową i powiązane z nimi firmy gazowe, rafinerie ropy naftowej, transport paliw i sprzedaż dla użytkowników końcowych na stacjach benzynowych);
- przemysł węglowy (wydobycie i przetwórstwo);
- przemysł gazu ziemnego (wydobycie gazu ziemnego i produkcja gazu węglowego, a także dystrybucja i sprzedaż);
- przemysł elektroenergetyczny obejmuje wytwarzanie, przesył, dystrybucję i sprzedaż energii elektrycznej. Wyróżniane są tu branże powyżej niewymienione, takie jak branża czystej energii odnawialnej, która obejmuje zrównoważone alternatywne źródła energii, np. energia wodna, wiatrowa i słoneczna, a także produkcja, dystrybucja i sprzedaż paliw alternatywnych (np. biopaliw);
- przemysł energii jądrowej, który, choć może mieć inne alternatywne zastosowania, w przypadku Ameryki Łacińskiej powinien być uważany za podzbiór przemysłu elektroenergetycznego;
- tradycyjny przemysł energetyczny opiera się na zbieraniu i dystrybucji drewna opałowego (biomasy), którego wykorzystanie do gotowania i ogrzewania jest szczególnie istotne i powszechne w krajach o niższych dochodach.

Istnieje wyraźna zależność od źródeł energii. Tendencja ta nasiliła się w XX wieku, szczególnie w przypadku źródeł energii emitujących dwutlenek węgla (CO₂), takich jak paliwa kopalne i energia tradycyjna. Oznacza to, że przemysł energetyczny często był głównym czynnikiem przyczyniającym się do zanieczyszczenia i wpływu gospodarki na środowisko. Obecnie paliwa kopalne nadal stanowią główne źródło energii na świecie i w znacznym stopniu przyczyniają się do globalnego ocieplenia i zanieczyszczenia powietrza.

Globalny i lokalny kontekst, a także rosnące zapotrzebowanie na energię, stanowią wyzwanie dla sektora energetycznego w ogóle, a w szczególności dla sektora energii elektrycznej. Stanowi to także problem dla zrównoważonego rozwoju gospodarczego społeczeństwa,

który wymaga wykwalifikowanej siły roboczej, aby przeprowadzić transformacji energetycznej i być w stanie sprostać zarówno technicznemu, jak i środowiskowemu wyzwaniom krajów.

Biorąc pod uwagę heterogeniczność trzech państw objętych niniejszym raportem, a w szczególności różną dostępność danych publicznych, podejście i dogłębność analizy różnią się w zależności od kraju.

W celu zbadania sektora energetycznego gospodarek Ameryki Łacińskiej i Karaibów, konieczne jest zrozumienie, ile energii jest produkowane i zużywane w każdym kraju regionu, rozróżniając, w miarę możliwości, różne źródła energii, które są zaangażowane w te procesy. Z tego powodu zaczniemy od analizy pierwotnych źródeł energii, które obejmują paliwa kopalne, takie jak ropa naftowa, gaz ziemny i węgiel, ale także energię jądrową i odnawialne źródła energii. Po tym następuje wytwarzanie energii elektrycznej, która jest niewątpliwie głównym źródłem energii wtórnej i jest logicznie wytwarzana z wyżej wymienionych pierwotnych źródeł energii.

Na poziomie regionalnym zaobserwowano, że ropa naftowa nadal odgrywa wiodącą rolę pod względem całkowitej dostawy energii pierwotnej w krajach regionu, stanowiąc ponad 40% całości. Na drugim miejscu znajduje się energia odnawialna i gaz ziemny z odpowiednio 27% i 26% udziałem (źródło: Międzynarodowa Agencja Energii Odnawialnej, IRENA, 2018).

Ekwador jest w dużym stopniu uzależniony od ropy naftowej, która stanowi 77% całkowitych dostaw energii pierwotnej. Na kolejnych miejscach plasują się odnawialne źródła energii z 19% udziałem i gaz ziemny z 4% udziałem.

Argentyna jest jednym z krajów w regionie, którego dostawy energii pierwotnej pochodzą głównie z gazu ziemnego. Z całkowitej podaży energii pierwotnej 54% pochodzi z gazu ziemnego, 33% z ropy naftowej, a 10% ze źródeł odnawialnych. Z tych ostatnich 52% to bioenergia, 41% to energia wodna, 5% wiatrowa i 1% słoneczna.

W 2020 r. importowane paliwa kopalne stanowiły największy udział w całkowitej podaży energii w Salvadorze. Po nich nastąpił mniejszy wkład biopaliw, energii wodnej, geotermalnej i słonecznej.

Z punktu widzenia samego sektora energii elektrycznej, Ameryka Łacińska i Karaiby są charakteryzowane jako jeden z regionów o czystych systemach energetycznych, z niską emisją dwutlenku węgla (CO₂), ponieważ 61% jest wytwarzane z odnawialnych źródeł energii, przy czym najczęściej jest to energia wodna, z udziałem 45% całkowitej produkcji. Podobnie 8% pochodzi z wiatru, 4% z paneli słonecznych, 4% z bioenergii, 2% z energii jądrowej i 36% z paliw kopalnych - gazu, ropy i węgla (MAE, 2023).

Ta panorama podkreśla potrzebę dywersyfikacji źródeł energii elektrycznej w kraju w celu zmniejszenia zależności od źródeł wody w kontekście zmian klimatu. Ważne jest także zmniejszenie zależności od importu energii i spalania paliw jako środków nadzwyczajnych w obliczu braku zasobów wodnych. Pozwoli to na transformację systemu energetycznego w kierunku bardziej zrównoważonego i trwałego, a jednocześnie przyczyni się do dekarbonizacji, głównie systemu transportowego i sektora przemysłowego.

Elektryfikacja określonych sektorów gospodarki (transport, urządzenia gospodarstwa domowego itp.) jest jednym z takich trendów, który może być kluczem do osiągnięcia celów dekarbonizacji wymaganych do osiągnięcia celów klimatycznych celów zrównoważonego rozwoju. Od kilku lat niektóre rodzaje działalności przestawiają się z zanieczyszczających źródeł energii na energię elektryczną (np. kuchenki elektryczne i ogrzewanie). Elektryfikacja transportu, za pośrednictwem pojazdów prywatnych lub pojazdów transportu publicznego, jest mniej rozpowszechniona, ale oferuje ogromne możliwości optymalizacji wykorzystania sieci (zwłaszcza jeśli uwzględni się możliwość rozproszonego magazynowania) i przyspieszenia korzyści dla środowiska.

Dążenie do cyfryzacji w sektorze energii elektrycznej przekształca działanie systemów poprzez automatyzację i komunikację między różnymi segmentami łańcucha produkcyjnego

(wytwarzanie, przesył, dystrybucja i marketing). Przykładowo, nowe technologie są już wykorzystywane m.in. do tworzenia harmonogramów i realizacji zadań w sektorze oraz do identyfikacji i usuwania usterek. Jednak najważniejszy wpływ cyfryzacji nie polega na usprawnieniu bieżącego funkcjonowania sektora, ale na zmianach wprowadzonych w jego organizacji przemysłowej, w szczególności w konfiguracji rynków energii elektrycznej i sposobie przeprowadzania transakcji.

W obliczu tych problemów, wraz z nadejściem nowego tysiąclecia, na świecie pojawiła się koncepcja inteligentnych sieci elektroenergetycznych, która odnosi się do systemu składającego się z elementów tradycyjnego systemu elektroenergetycznego: wytwarzania, przesyłu, dystrybucji i komercjalizacji energii elektrycznej, a także systemu łączności.

Architektura inteligentnych sieci musi być zintegrowana (oprócz wytwarzania, przesyłu i dystrybucji) przez klientów i dostawcę usług, który nadzoruje produkty oferowane przez strony trzecie, takie jak portale internetowe oferujące energię elektryczną klientom, instalację i konserwację.

Inne systemy wchodzące w skład inteligentnych sieci elektroenergetycznych to system operacyjny (który zarządza przepływem energii elektrycznej z różnych domen sieci) i rynek (który koordynuje podmioty zaangażowane w handel usługami energetycznymi w ramach inteligentnych sieci).

Wszystkie wymienione elementy razem mogą dać inteligentnym sieciom energoelektrycznym większe korzyści pod względem działania, kosztów i wydajności. Oczekuje się również, że będą one w stanie dodać do swojego rozwoju wykorzystanie energii odnawialnej (takiej jak energia słoneczna, wiatrowa, wodna).

W dokumencie technicznym „*Redes eléctricas inteligentes: situación en el mundo y en Argentina*” (Inteligentne sieci: sytuacja na świecie i w Argentynie)³ autorstwa dr Patricio G. Donato i dr Marcos A. Funes. Donato i Marcos A. Funes donoszą, że na całym świecie rozwój inteligentnych sieci jest nierównomierny. W krajach rozwiniętych masowe wdrożenia inteligentnych liczników zostały już zakończone lub jest w trakcie realizacji, co stanowi pierwszy krok w kierunku wdrożenia prawdziwych inteligentnych sieci elektroenergetycznych. W krajach takich jak Włochy, Finlandia, Hiszpania i Szwecja inteligentne liczniki zainstalowano u ponad 93% klientów. Co więcej, we Włoszech i Szwecji trwa drugie wdrożenie liczników, tj. odnowienie floty liczników zainstalowanych już prawie dekadę temu przez nową partię urzędów. Poza Europą, inne kraje, takie jak Korea Południowa, Chiny i Stany Zjednoczone, są także znacznie zaawansowane w tym zakresie.

Zarówno Ameryka Łacińska, jak i Oceania pozostaną stosunkowo małymi rynkami w ciągu najbliższych kilku lat, chociaż oczekuje się, że pierwszy region odnotuje poprawę koniunktury wraz z polepszeniem sytuacji gospodarczej w krajach takich jak Brazylia, Meksyk, Kolumbia i Argentyna.

Ze względu na wszystkie transformacje i innowacje, konieczne jest omówienie wymagań rynku energii elektrycznej, a co za tym idzie, jakie praktyki nauczania są proponowane przez instytucje kształcenia zawodowego i zawodowego kształcenia technicznego, w szczególności te oferujące programy skoncentrowane na inżynierii elektrycznej, w celu towarzyszenia zmianom w sektorze.

³ Ten artykuł jest częścią serii zatytułowanej *Redes eléctricas inteligentes: el camino a la eficiencia energética* (Inteligentne sieci: droga do efektywności energetycznej) przygotowanej przez tych samych autorów specjalnie dla AAECA i Editores SRL na podstawie prezentacji, którą przedstawili na spotkaniu AAECA 2023. Seria składa się z następujących artykułów: • *Redes eléctricas inteligentes en contexto* (Inteligentne sieci w kontekście), • *Medidores y funciones de las redes eléctricas inteligentes* (Liczniki i funkcje inteligentnych sieci elektrycznych), • *Redes eléctricas inteligentes: situación en el mundo y en Argentina* (Inteligentne sieci elektryczne: sytuacja na świecie i w Argentynie), • *Redes eléctricas inteligentes: ¿qué hacer?* (Inteligentne sieci elektryczne: co robić?)

Biorąc pod uwagę raporty trzech krajów, rynek energii elektrycznej każdego z nich można scharakteryzować w przedstawiony poniżej sposób.

Salwador zdywersyfikował swoją bazę energetyczną, włączając w nią istotny udział energii wodnej, słonecznej, biomasy, geotermalnej, a ostatnio także gazu ziemnego. Pokazuje to, że kraj zdywersyfikował swoją bazę energetyczną, wzmacniając tym samym konkurencyjność na Regionalnym Rynku Energii Elektrycznej. W 2023 r. struktura i moce produkcyjne w sektorze energii elektrycznej w Salwadorze charakteryzują się mocą zainstalowaną sięgającą około 2600 megawatów (MW).

Pozwala to na eksport i import energii w regionie Ameryki Środkowej, optymalizując w ten sposób wysyłkę energii w ekonomiczny i wydajny sposób. Takie podejście wzmocniło konkurencyjność salwadorskiego sektora energetycznego, gwarantując niezawodne i stabilne dostawy energii, które nie tylko pokrywają potrzeby krajowe, ale także pozwalają zaspokoić popyt regionalny.

Pod względem zasobów ludzkich, sektor nadal zatrudnia niewielką część populacji, z przewagą mężczyzn w obszarach technicznych i operacyjnych. Istotne jest, aby personel był dobrze wyszkolony, co pozwala na sprostanie rosnącym wymaganiom sektora energetycznego i wdrażaniem nowych technologii.

Popyt i umiejętności potrzebne w sektorze energetycznym w Salwadorze ewoluują, ponieważ przemysł zmierza w kierunku większej efektywności energetycznej i dywersyfikacji źródeł. Według najnowszych danych dotyczących sektora energetycznego w kraju, branża doświadczyła znacznego wzrostu inwestycji i generowania zatrudnienia.

Sektor energetyczny wraz ze wzrostem liczby projektów związanych z energią geotermalną i słoneczną, stworzył nowe możliwości zatrudnienia. Jednak szczegółowe statystyki dotyczące wskaźników zatrudnienia i niedostatecznego zatrudnienia w sektorze energetycznym nie są wyraźnie rozdzielone w najnowszych raportach. Wspomniano, że

projekty takie jak elektrownia wodna Trzeciego Lutego i elektrownia słoneczna Talnique zwiększyły możliwości zatrudnienia w tym sektorze.

W Ekwadorze 0,2% zatrudnionej populacji koncentruje się na działalności związanej z energią elektryczną i energią, poniżej średniej regionalnej, gdzie 2% siły roboczej w krajach Ameryki Łacińskiej i Karaibów jest zatrudnionych w sektorze energetycznym, w dostawach energii, sektorze energii elektrycznej, efektywności energetycznej i pojazdach. Jednakże, zgodnie z obszarem zawodowym inżynierii elektrycznej, specjaliści w tej dziedzinie mogą być reprezentowani w innych sektorach.

Niski odsetek osób zatrudnionych w sektorze elektrycznym i energetycznym występuje pomimo kluczowej roli, jaką odgrywa w gospodarce. Według raportu Międzynarodowej Agencji Energii na temat perspektyw energetycznych Ameryki Łacińskiej i Karaibów (2023), sektor jest ważnym źródłem generowania miejsc pracy.

Zainstalowana moc do produkcji energii elektrycznej odzwierciedla fakt, że Ekwador w ciągu ostatnich 10 lat polegał głównie na źródłach odnawialnych, przy czym średnio 58,1% produkcji energii elektrycznej pochodziło z elektrowni wodnych, 38,6% ze źródeł termalnych i 3,3% z innych odnawialnych źródeł energii (Ministerstwo Energii i Kopalń, 2023). Do 2023 r. 69,1% będzie pochodzić z elektrowni wodnych, 25,6% ze źródeł termalnych, a 1,7% z innych źródeł, takich jak biomasa, biogaz, wiatr, energia słoneczna i import.

Jednak import energii elektrycznej wzrósł o 183,9% w 2023 r. w porównaniu do 2022 r. Od 2022 r. Ekwador z bycie eksporterem energii elektrycznej ponownie stał się importerem w celu zaspokojenia krajowego zapotrzebowania na energię elektryczną, które wzrosło o 6,8% w 2023 r. w porównaniu z 2022 r., przy czym największe zapotrzebowanie odnotowano w prowincjach Guayas i Pichincha. Od 2023 r. Ekwador doświadcza wielu działań racjonalizujących zużycie energii elektrycznej, częściowo z powodu braku opadów deszczu, które mają kluczowe znaczenie dla działania elektrowni wodnych. Jest to ściśle związane z negatywnymi skutkami zmian klimatu, ponieważ podobne sytuacje mają miejsce w innych

krajach regionu, takich jak Kolumbia, która ograniczyła nawet eksport energii elektrycznej do Ekwadoru w celu zabezpieczenia popytu w swoim kraju.

Ten scenariusz podkreśla potrzebę dywersyfikacji źródeł energii elektrycznej w kraju w celu zmniejszenia zależności od źródeł wody w kontekście zmian klimatycznych, a także zmniejszenia zależności od importu energii i spalania paliw jako działań nadzwyczajnych w przypadku braku zasobów wodnych. Pozwoli to na przekształcenie systemu energetycznego w kierunku bardziej zrównoważonego i trwałego, a jednocześnie przyczyni się do dekarbonizacji, głównie systemu transportowego i sektora przemysłowego.

Te wyzwania w sektorze są również przenoszone na system edukacji, ponieważ będzie on musiał dostosować się do wzmocnienia szkoleń w zakresie wytwarzania energii elektrycznej z alternatywnych źródeł i zapewnić talenty ludzkie wymagane do napędzania transformacji i innowacji krajowego systemu energetycznego.

Jeśli chodzi o rynek energii elektrycznej, Argentyna jest globalną potęgą energetyczną i plasuje się wśród 29 największych krajów produkujących energię, 18. pod względem produkcji gazu, 24. pod względem produkcji ropy naftowej, 30. pod względem produkcji energii elektrycznej, 23. pod względem zainstalowanej energii jądrowej, 19. pod względem zainstalowanej energii wodnej i 26. pod względem atrakcyjności dla inwestycji w odnawialne źródła energii.

Pod względem zatrudnienia według danych Ministerstwa Pracy, Zatrudnienia i Ubezpieczeń Społecznych z 2022 r., sektor dostaw energii zatrudniał średnio 103 020 pracowników w sektorze prywatnym, rozdzielonych między różne stanowiska w wytwarzaniu, przesyłach i dystrybucji oraz w powiązanych branżach i usługach. Dynamika argentyńskich projektów związanych z energią odnawialną przyczyni się do tworzenia nowych miejsc pracy. Według Międzynarodowej Agencji Energii Odnawialnej (IRENA) szacuje się, że do 2050 r. na całym świecie powstaną 42 miliony miejsc pracy w sektorze energii odnawialnej, aby osiągnąć cele redukcji emisji gazów cieplarnianych określone w porozumieniu paryskim.

Baza energetyczna Argentyny przeszła transformację w ciągu ostatnich piętnastu lat, przechodząc od przewagi energii wodnej do 60% zależności od gazu ziemnego. Nowa produkcja włączona do systemu była głównie konwencjonalnym źródłem energii cieplnej, zwiększając udział tego źródła w całkowitej produkcji energii. Wdrożono jednak wytwarzanie energii ze źródeł odnawialnych, z dobrze zdefiniowanymi celami na 2025 r. na poziomie 20% podaży i możliwością osiągnięcia rozszerzonego celu 30% krajowego zużycia energii elektrycznej do 2030 r.

Celem jest kontynuowanie tej pozytywnej ścieżki, aż do technicznych i ekonomicznych granic zintegrowanego systemu, SADI + SIEEE (*Sistema Integrado Exportador de Energía Eléctrica*, Zintegrowany System Eksportu Energii Elektrycznej), w którym zasoby odnawialne i gazu ziemnego w regionie Ameryki Południowej są optymalizowane w zintegrowany i wydajny sposób.

Oprócz wysiłków na rzecz dywersyfikacji bazy energetycznej i zmniejszenia zależności od paliw kopalnych, szczególną uwagę należy zwrócić na projekty hydroelektryczne na dużą skalę, które mogą zmniejszyć zapotrzebowanie na elektrownie ciepłe. Chociaż odnawialne źródła energii, w tym konwencjonalna energia wodna, będą odgrywać ważną rolę w przyszłej bazie energetycznej kraju, wytwarzanie energii cieplnej, gazowej i jądrowej będzie nadal potrzebne, aby zaspokoić zapotrzebowanie użytkowników i zapewnić systemowi wymagany poziom niezawodności i jakości. Argentyna posiada znaczne rezerwy gazu łupkowego w złożach Vaca Muerta⁴, co pozwoli na utrzymanie systemu z zachowaniem bezpieczeństwa i jakości energii elektrycznej, a także umożliwi przekształcenie tej obfitej energii pierwotnej w drugorzędne zasoby eksportowe o wartości dodanej.

⁴ Vaca Muerta to główna formacja węgla łupkowego w Argentynie, która zmienia rzeczywistość energetyczną kraju poprzez niekonwencjonalną produkcję ropy i gazu. Jej zasoby szacuje się na 16 miliardów baryłek ropy naftowej i 308 bilionów stóp sześciennych gazu, co oznacza, że jeśli zostanie ona wykorzystana, zwiększy udokumentowane rezerwy kraju ponad 8-krotnie, a my będziemy mieli zapewnione zużycie gazu i ropy naftowej odpowiednio przez następne 150 i 85 lat.

Argentyński rynek energii elektrycznej jest potencjalnie konkurencyjny na dwóch etapach wytwarzania energii elektrycznej, przesyłu i dystrybucji o charakterze monopolistycznym. Jednak w obszarze dystrybucji zaproponowano stopniowe wprowadzanie konkurencyjnego trybu poprzez umożliwienie dużym użytkownikom kontraktowania dostaw bezpośrednio z wytwórcami. W związku z tym popyt na usługi na rynku hurtowym (wytwarzanie) i detalicznym (dystrybucja) jest również zróżnicowany w zależności od rodzaju użytkownika (Azpiazu, 2003).

Raport „*Informe sectorial para inversores internacionales Energía / Energía Eléctrica*” (Raport sektorowy dla inwestorów międzynarodowych Energia / Energia elektryczna) podkreśla, że argentyński sektor energii elektrycznej jest trzecim co do wielkości rynkiem energii elektrycznej w Ameryce Łacińskiej, po Brazylii i Meksyku, i zajmuje 29. miejsce na świecie.

W tym samym dokumencie wspomniano, że argentyńska baza produkcji energii elektrycznej zależy głównie od elektrowni cieplnych (głównie gazu ziemnego) i wodnych: odpowiednio 56% i 21% w 2022 roku. Charakteryzuje się niższym udziałem, powyżej średniej dla Ameryki Łacińskiej, energii wodnej, wyższym udziałem paliw kopalnych, choć z niskim udziałem węgla i paliw płynnych, wykorzystaniem energii jądrowej w oparciu o własny rozwój technologiczny i rosnący udział odnawialnych źródeł energii. Główne węzły wytwórcze (cieplne i jądrowe) znajdują się wokół dużych miast i hydroelektrowni Yacyretá, Salto Grande i Comahue. Coraz częściej obserwuje się większy rozkład geograficzny wokół farm słonecznych i wiatrowych.

Podkreślono również, że w ciągu ostatnich 4 lat produkcja energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych w Argentynie odnotowała historyczny wzrost o 477%. W 2022 r. 13,9% krajowego zapotrzebowania na energię elektryczną pochodziło ze źródeł odnawialnych. Najwyższy poziom, z 31,3% pokryciem zapotrzebowania przez ten rodzaj energii, odnotowano 8 października 2022 r. W ubiegłym roku w prowincjach Mendoza, Buenos Aires, Catamarca, Córdoba, San Juan i San Luis otwarto 3 nowe parki fotowoltaiczne, 2 małe elektrownie wodne, 2 elektrociepłownie biogazowe i 1 farmę wiatrową. Według danych Compañía Administradora

del Mercado Mayorista Eléctrico Sociedad Anónima (CAMMESA), moc zainstalowana ze źródeł odnawialnych dodana w 2022 r. stanowiła 78% całkowitej nowej mocy zainstalowanej w Argentynie w ciągu roku.

W oparciu o badania przeprowadzone w fazie diagnostycznej, o której mowa w niniejszym raporcie, zbadano postrzeganie różnych zainteresowanych stron w odniesieniu do wejścia na rynek pracy w sektorze energii elektrycznej.

Najczęściej wybieraną zmienną był „brak wcześniejszego doświadczenia zawodowego”. Spośród 74 respondentów w pierwszym etapie, 17,42% respondentów wskazało tę zmienną.

„Brak umiejętności przekrojowych” i „nieaktualność nabytej wiedzy technicznej” pojawiają się jako kolejne najważniejsze trudności w zakresie wejścia na rynek pracy.

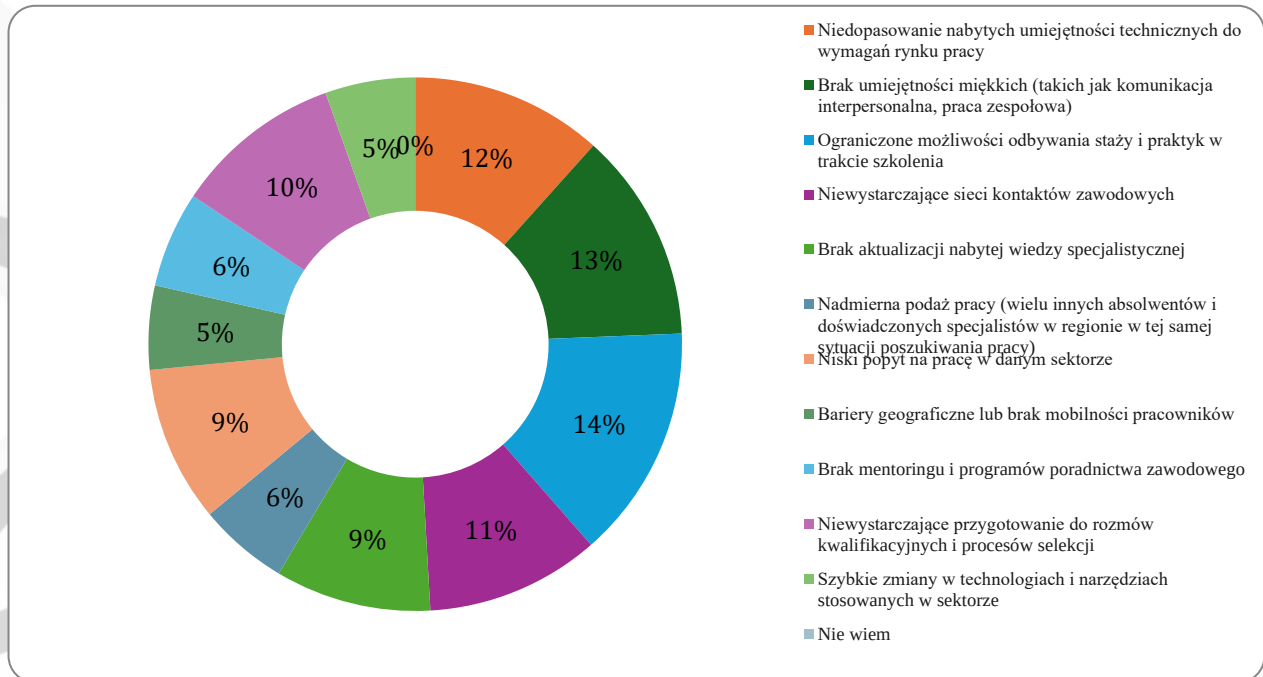
Kolejną istotną barierą jest „ograniczona dostępność staży podczas szkolenia”. Przeszkoda ta jest wymieniana przez wszystkie podmioty, szczególnie przez studentów, nauczycieli i naukowców oraz samozatrudnionych specjalistów, którzy postrzegają brak praktycznego doświadczenia podczas szkolenia akademickiego jako ważne wyzwanie. 11,7% uważa, że jest to problem.

„Niewystarczająca sieć kontaktów zawodowych” jest również istotną trudnością dla 8,71%. Problem ten jest szczególnie wskazywany przez nauczycieli, samozatrudnionych profesjonalistów i pracowników, podkreślając znaczenie tworzenia sieci kontaktów w poszukiwaniu pracy.

Podsumowując, znalezienie pracy w sektorze energii elektrycznej wiąże się z kilkoma wyzwaniami, w tym brakiem wcześniejszego doświadczenia, niewielkim kontaktem praktycznym podczas szkolenia oraz potrzebą posiadania zarówno umiejętności technicznych, jak i przekrojowych. Rozwiązanie tych problemów mogłoby ułatwić płynniejsze wejście specjalistów na rynek pracy.

Poniżej znajduje się wykres, który pozwala nam zidentyfikować opinię podmiotów na temat wejścia na rynek pracy w sektorze energii elektrycznej.

Wykres nr 1: Główne trudności napotykane podczas wkraczania na rynek pracy w sektorze energii elektrycznej



Źródło: opracowanie własne na podstawie ankiet przeprowadzonych z 74 kluczowymi podmiotami

5. Edukacja techniczno-zawodowa w krajach Ameryki Łacińskiej i Karaibów: charakterystyka, podaż i wyzwania w sektorze energetycznym

Zdefiniowanie sektora technicznego kształcenia zawodowego w ramach systemu edukacji jest złożone, ponieważ jego granice z kształceniem akademickim lub ogólnym są nieprecyzyjne. Jednak często stosowaną definicją jest ta, która odnosi się do metod kształcenia, które łączą naukę teoretyczną i praktyczną związaną z konkretnym zawodem lub dziedziną zawodową, z rozróżnieniem na początkowe i ustawiczne kształcenie zawodowe. Pierwsza z nich obejmuje formalne programy na poziomie średnim i wyższym, przeznaczone dla młodych ludzi na początku kariery zawodowej i przed wejściem na rynek pracy. Z drugiej strony, kształcenie ustawiczne obejmuje wszystkie inne programy, w tym szkolenia w firmach dla pracowników i szkolenia skierowane specjalnie do bezrobotnych. (Na podstawie dokumentu *„Panorama de la educación técnica profesional en América Latina y el Caribe”* [Sytuacja technicznego kształcenia zawodowego w Ameryce Łacińskiej i Karaibach] autorstwa Maríi Paoli Sevilli B dla CEPAL⁵ i Ministerstwa Spraw Zagranicznych Norwegii).

Autorka María Paola Sevilla B dla CEPAL podkreśla, że w krajach Ameryki Łacińskiej i Karaibów, pomimo rosnącego znaczenia strategicznego i uznania problemów strukturalnych, z jakimi boryka się region, techniczna edukacja zawodowa była rzadko badana i przedstawiana w perspektywie porównawczej. Prowadzenie badań na poziomie regionalnym było ograniczone brakiem krajowych diagnoz oraz niewielką ilością informacji na temat technicznego kształcenia i szkolenia zawodowego w poszczególnych krajach.

⁵ CEPAL to Komisja Gospodarcza ds. Ameryki Łacińskiej i Karaibów. Jest to agencja Organizacji Narodów Zjednoczonych utworzona w 1948 r. w celu promowania rozwoju gospodarczego i społecznego krajów regionu, a także współpracy między nimi. CEPAL prowadzi badania, przygotowuje raporty i zapewnia pomoc techniczną w celu sprostania wyzwaniom gospodarczym i społecznym stojącym przed krajami Ameryki Łacińskiej i Karaibów.

Stąd znaczenie trzech dokumentów pochodzących z Argentyny, Salwadoru i Ekwadoru, które badają powiązania między instytucjami kształcenia zawodowego a sektorem pracodawców energii elektrycznej.

W odniesieniu do szkoleń w dziedzinie inżynierii elektrycznej, respondenci zostali zapytani o rolę instytucji edukacyjnych i akademickich. Zgodnie z wynikami, 25,31% uznało, że ich główną rolą jest zapewnienie wysokiej jakości edukacji technicznej i zawodowej. Około 13,47% podkreśliło znaczenie wspierania współpracy między instytucjami edukacyjnymi a przemysłem / sektorem pracodawców; 12,65% wspomniało o promowaniu wykorzystania nowych i zaawansowanych technologii w edukacji; a 11,02% podkreśliło potrzebę wspierania badań i innowacji w sektorze.

Ponadto 8,57% wskazało, że niezbędna jest aktualizacja programów nauczania i zasobów dydaktycznych zgodnie z wymaganiami rynku pracy, podczas gdy 7,35% podkreśliło znaczenie zapewnienia poradnictwa i wsparcia studentom w ich wejściu na rynek pracy. Z drugiej strony 6,94% podkreśliło potrzebę opracowania programów ciągłego szkolenia dla nauczycieli, 5,31% opowiedziało się za ułatwieniem rozwoju umiejętności miękkich (przekrojowych) u uczniów, a 4,49% zasugerowało włączenie zrównoważonego rozwoju środowiska do wszystkich obszarów kształcenia.

Ponadto, w ankiecie na temat nowych obszarów działalności, które pojawiają się na rynku pracy w sektorze energetycznym została włączona relacja między ofertą akademicką i potrzebami sektora.

We wszystkich trzech krajach najwięcej respondentów odpowiedziało „różne aktualizacje”. W Argentynie odpowiedziało tak 65,21%, podczas gdy w Ekwadorze 81,81%, a w Salwadorze 79,31%.

Inne ważne zmienne, które się ujawniły, są związane z pojawieniem się rewolucji znanej jako Elektryczność 4.0. W tym kontekście zarządzanie danymi gromadzonymi w różnych punktach

systemu jest wykonywane i analizowane przez sztuczną inteligencję. Sytuacja ta stanowi okazję do zdobycia wiedzy na temat systemów zarządzania energią lub specjalizacji w innych obszarach, ponieważ analiza danych będzie interpretowana przez sztuczną inteligencję.

Powiązanie ze zrównoważonym rozwojem i zarządzanie umiejętnościami przekrojowymi zostały również uznane za nowe obszary wydajności na rynku energii elektrycznej.

Wspomniany powyżej artykuł CEPAL przewiduje, że w przeciwieństwie do edukacji akademickiej, której świadczenie jest ogólnie dobrze zorganizowane i jednorodne w różnych krajach, wzorce organizacyjne i zarządcze technicznego kształcenia zawodowego są bardzo zróżnicowane. Nie można mówić o jednym modelu świadczenia tych usług, a region Ameryki Łacińskiej i Karaibów nie jest wyjątkiem. Niemniej jednak zidentyfikowano, że pomimo dużej heterogeniczności regionalnej, techniczne kształcenie zawodowe ma pewną logikę i cechy, które są przekrojowe między krajami, między innymi to, że przyjmuje populację o niższym poziomie społeczno-ekonomicznym i która tradycyjnie była wykluczona z formalnego systemu edukacji lub nie była w stanie osiągnąć w nim zaawansowanych poziomów. Niezależnie od tego, jego rozszerzenie na poziomie szkolnictwa wyższego jest nadal ograniczone w większości krajów, więc jest postrzegane jako przestrzeń, którą należy rozwijać w celu postępu w ekspansji i demokratyzacji szkolnictwa wyższego.

W odniesieniu do tych kwestii, raporty z wybranych krajów scharakteryzowały kontekst edukacyjny w zakresie kształcenia technicznego i zawodowego w poniżej przedstawiony sposób.

System edukacji technicznej i zawodowej w Ekwadorze obejmuje edukację formalną, pozaformalną i nieformalną, promując uczenie się przez całe życie zorientowane na zatrudnienie, innowacje i przedsiębiorczość. Na poziomie formalnym system oferuje edukację średnią (wykształcenie średnie techniczne - *bachillerato técnico* i technik produkcji - *técnico productivo*) oraz wyższą edukację techniczną i technologiczną, w tym programy podyplomowe w obszarach technicznych. Edukacja pozaformalna obejmuje krótkie kursy i

certyfikację kompetencji zawodowych, podczas gdy edukacja nieformalna koncentruje się na umiejętnościach nabytych poprzez pracę lub codzienne doświadczenie.

Ekwadorska Agencja Kształcenia Zawodowego ułatwia aktualizację wiedzy i wydaje certyfikaty w celu poprawy wejścia na rynek pracy. W dziedzinie inżynierii elektrycznej, Politechnika Salezjańska (Universidad Politécnica Salesiana, UPS) i Wyższa Szkoła Politechniczna Litoralu (Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL) są liderami w Ekwadorze, znanymi z wysokiej jakości kształcenia. W mniejszym stopniu, Katolicki Uniwersytet Santiago de Guayaquil (Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, UCSG) i Narodowy Uniwersytet Politechniczny (Universidad Politécnica Nacional, EPN) są również uznawane, choć według respondentów cieszą się mniejszym prestiżem niż UPS i ESPOL.

Ankietowani nauczyciele akademicki podkreślają, że najbardziej zaawansowane w nauczaniu instytucje wyróżniają się koncentracją na spersonalizowanych praktykach, silnej organizacji i efektywnym wykorzystaniu technologii. Powyższe aspekty mają kluczowe znaczenie dla przygotowania studentów do przystosowania się do niepewności i rozwijania kreatywnych i skutecznych umiejętności, w celu przyczynienia się do dobrobytu ludzkości poprzez badania i praktyczne zastosowanie wiedzy. Ponadto podkreśla się znaczenie podwójnego szkolenia, które obejmuje umowy z firmami, aby studenci mogli zdobyć doświadczenie w rzeczywistych warunkach, a także integrację wiedzy uzupełniającej, takiej jak języki, umiejętności miękkie i aktualne narzędzia. Interdyscyplinarność również odgrywa kluczową rolę, umożliwiając technikom skuteczną współpracę w multidyscyplinarnych zespołach i zrozumienie wzajemnych powiązań między różnymi dziedzinami pracy.

Salwador posiada programy akademickie w sektorze energetycznym oferowane przez 15 instytucji szkolnictwa wyższego. Konieczne jest jednak lepsze dostosowanie programów nauczania do potrzeb rynku i skupienie się na nowych obszarach technologicznych.

Ustawa o kształceniu ogólnym (1996) organizuje system w trybie formalnym i nieformalnym. Kształcenie formalne odbywa się w regularnych cyklach i prowadzi do

uzyskania kwalifikacji na poziomie początkowym, podstawowym, średnim i wyższym. Z drugiej strony edukacja nieformalna ma na celu uzupełnienie lub aktualizację wiedzy i koncentruje się na krótkoterminowych potrzebach, bez struktury stopni naukowych. Edukacja zawodowo-techniczna również istnieje w obu systemach, a Ministerstwo Edukacji koordynuje programy techniczne dla szkół średnich i wyższych.

W sektorze energetycznym przejście na efektywność i dywersyfikację wygenerowało miejsca pracy, przy znacznym wzroście napędzanym przez energię odnawialną, która obecnie stanowi 85% energii wytwarzanej w kraju. Salwador stoi przed wyzwaniami w zakresie innowacji i jakości edukacji (105. i 99. miejsce na świecie), co ogranicza badania i rozwój w dziedzinie energii odnawialnej.

Kraj musi wzmocnić powiązania między środowiskiem akademickim a przemysłem energetycznym, ulepszyć programy szkoleniowe i promować specjalizację w technologiach energetycznych. Tworzenie strategicznych sojuszy między uniwersytetami, ośrodkami badawczymi i sektorem produkcyjnym będzie kluczem do poprawy konkurencyjności i pozycjonowania Salwadoru na globalnym rynku energii.

Początek formularzaW Argentynie ustawa nr 26.058 reguluje techniczne kształcenie zawodowe na średnim i wyższym poziomie pozauniwersyteckim oraz kształcenie i szkolenie zawodowe. Dyplomy techniczne i certyfikaty kształcenia zawodowego mogą być homologowane na poziomie krajowym poprzez standardy Federalnej Rady Kultury i Edukacji.

Techniczne szkoły średnie oferują dodatkowy rok szkolenia w porównaniu z innymi kierunkami i obejmują staże zawodowe w ostatnim roku, aby zapewnić doświadczenie zawodowe. Obecnie w Argentynie istnieje ponad 1600 instytucji kształcenia technicznego na poziomie średnim, z ponad dwudziestoma specjalizacjami, w tym elektrycznością i elektromechaniką.

Na poziomie szkolnictwa wyższego, pozauniwersyteckie instytucje technicznego kształcenia zawodowego oferują krótkoterminowe ścieżki i specjalizacje techniczne związane z zatrudnieniem, zgodnie z uchwałą CFE nr 13/07. W kształceniu zawodowym szkolenie może mieć charakter początkowy lub ustawiczny i jest zorganizowane na poziomach certyfikacji. Ośrodki kształcenia zawodowego zapewniają krótkoterminowe szkolenia i specjalizacje w obszarach takich jak elektryczność, od pomocników po elektryków domowych i przemysłowych.

Jest oczywiste, że w regionie techniczne kształcenie zawodowe pojawiła się w sposób fragmentaryczny, zarówno pod względem czasowym, jak i instytucjonalnym. Fragmentacja ta nie sprzyjała rozwojowi spójnego systemu szkolenia zawodowego ani tworzeniu tras szkoleniowych, które skutecznie łączyłyby poziomy szkolnictwa średniego i wyższego, ani między nimi a szkoleniem zawodowym prowadzonym poza formalnym systemem edukacji.

6. WYNIKI

Edukacja techniczna i zawodowa w krajach Ameryki Łacińskiej i Karaibów: charakterystyka, podaż i wyzwania w sektorze energetycznym

Obecnie panuje zgoda co do potrzeby inwestowania w umiejętności młodych ludzi w celu napędzania wzrostu gospodarczego i budowania solidnych podstaw dla przyszłego postępu. W szczególności globalizacja i transformacje technologiczne szybko zmieniają wymagane umiejętności, więc polityka kształcenia i szkolenia zawodowego w coraz większym stopniu musi przewidywać i dostosowywać się do nowych wymagań.

Dlatego też na całym świecie wzrasta zainteresowanie technicznym kształceniem zawodowym⁶, uznając jego potencjał w zakresie reagowania na wyzwania związane z równością, produktywnością i zrównoważonym rozwojem narodów. Różne agencje międzynarodowe angażują wysiłki i zasoby, aby doradzać krajom we wzmacnianiu ich systemów szkolenia zawodowego w celu uczynienia ich bardziej adekwatnymi do potrzeb sektora produkcyjnego i całego społeczeństwa.

Lektura badań przeprowadzonych w Ekwadorze, Salwadorze i Argentynie pozwala zauważyć, że szkolenia zawodowe w sektorze energii elektrycznej w Ameryce Łacińskiej charakteryzują się różnorodnością i potrzebą dostosowania się do stale zmieniającego się kontekstu. Podejmowanie istniejących wyzwań i wykorzystywanie możliwości poprawy będzie miało kluczowe znaczenie dla zapewnienia wysokiej jakości edukacji, która odpowiada na potrzeby rynku pracy i przyczynia się do zrównoważonego rozwoju regionu.

⁶ Należy jeszcze raz wyjaśnić, że w zależności od kraju, edukacja i szkolenia zawodowe związane z elektrotechniką lub elektrycznością obejmują różne poziomy szkolenia.

Z perspektywy różnych zainteresowanych stron w odniesieniu do tego, jak postrzegają szkolenie w zakresie inżynierii elektrycznej, 59,46% podkreśliło, że szkolenie było odpowiednie, tylko 24,32% oceniło je jako znakomite, a 16,22% uznało je za niezadowalające.

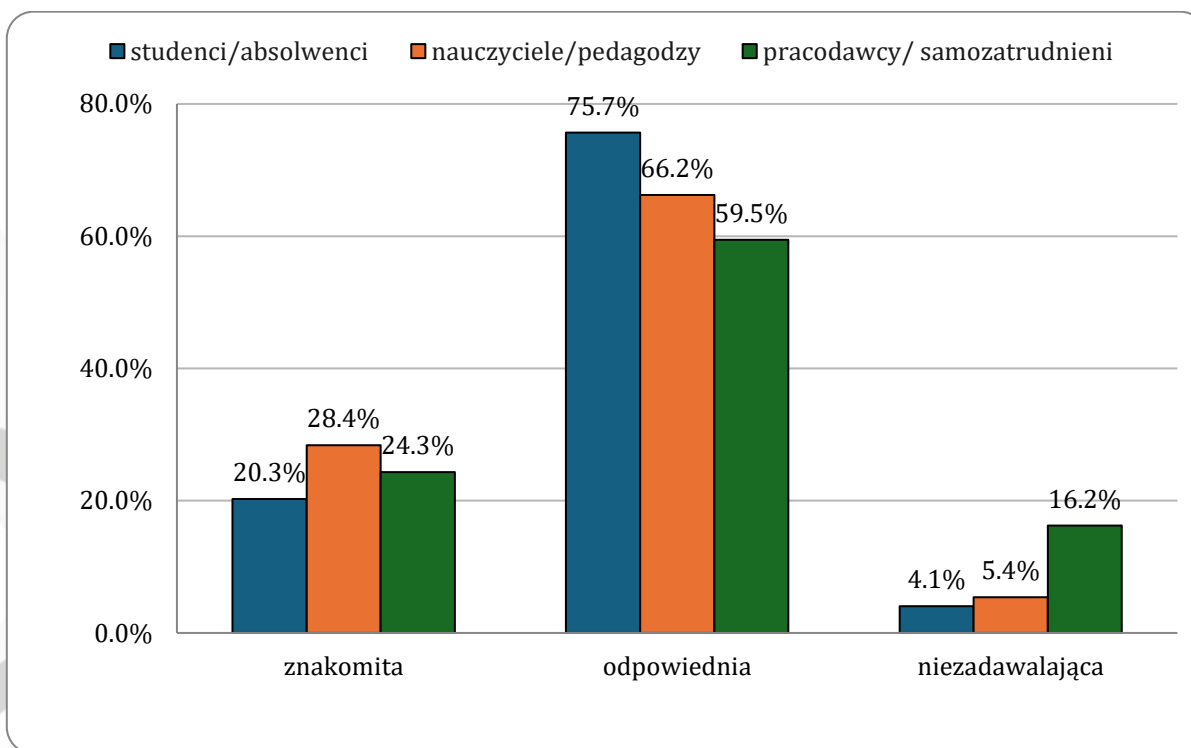
Jeśli jednak pytanie to zostanie podzielone na kluczowe podmioty, uzyskamy wyniki pokazujące, że dla 74,3% absolwentów szkolenie zawodowe jest odpowiednie, dla 18,9% znakomite, dla 4,1% niezadowalające, a 2,7% respondentów nie wie, co oznacza ten system.

Z drugiej strony 63,5% nauczycieli postrzega szkolenie z zakresu inżynierii elektrycznej jako odpowiednie, a 28,4% uważa je za znakomite. Tylko 5,4% uznało je za niezadowalające, a 2,7% ankietowanych nie wie, co oznacza system.

Wreszcie 58,1% pracodawców / osób samozatrudnionych odpowiedziało, że uważają szkolenie w zawodzie za odpowiednie, 24,3% za znakomite, a 14,9% za niezadowalające.

Wyraźnie widać, że najbardziej niekorzystne postrzeganie szkoleń występuje wśród pracodawców.

Wykres nr 2: Perspektywa szkolenia zawodowego według różnych podmiotów w sektorze



Źródło: Opracowane przez autorów na podstawie wyników ankiety przeprowadzonej wśród 74 kluczowych zainteresowanych stron

Niezbędne jest zatem inwestowanie w poprawę istniejących inicjatyw i zajęcie się wąskimi gardłami, które ograniczają ich wpływ.

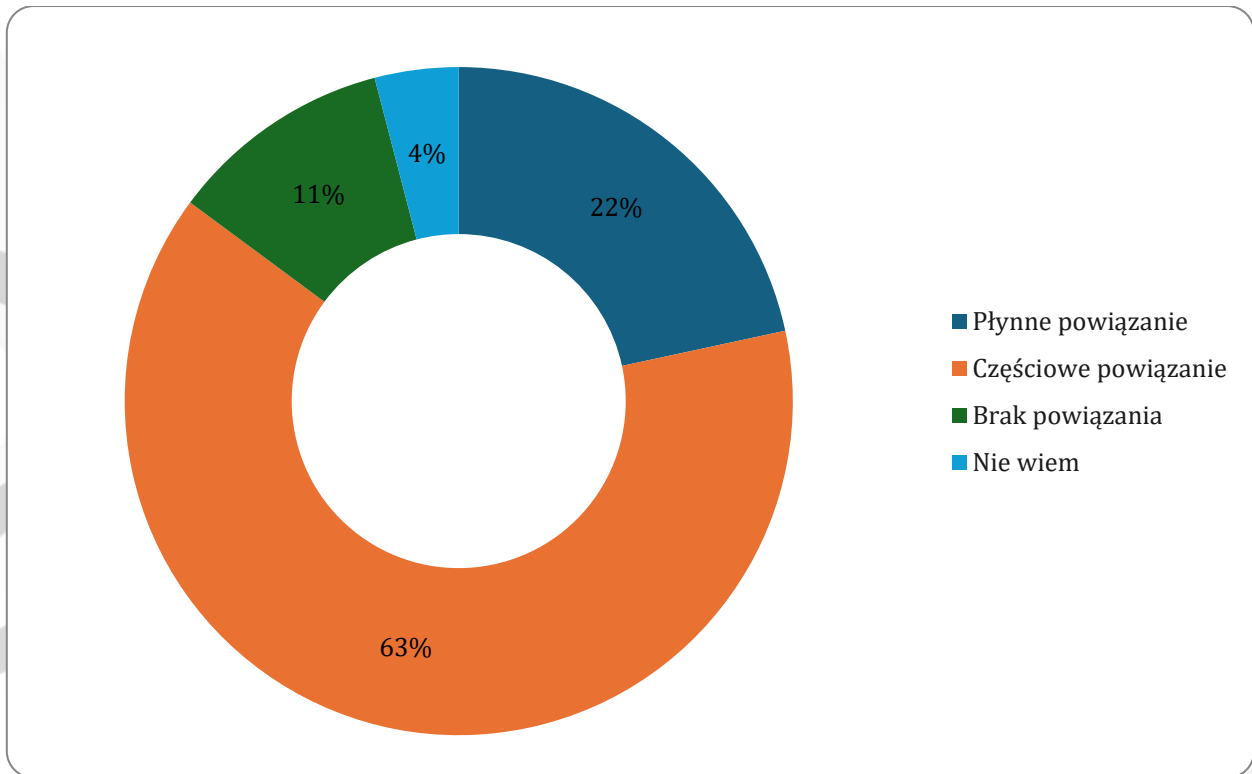
Wąskim gardłem, które dotyczy wszystkich poziomów szkolenia, jest brak koordynacji między sektorem produkcyjnym a sektorem szkoleń i edukacji. Koordynacja jest niezbędna do promowania edukacji, która jest spójna z potrzebami rynku pracy.

W związku z tym 63,5% całkowitej liczby respondentów na etapie diagnostycznym odpowiedziało, że dostrzegają „częściowe powiązanie” między instytucjami kształcenia akademickiego i zawodowego a sektorem pracodawców.

Tylko 21,6% respondentów stwierdziło, że istnieje „sprawne połączenie” między edukacją a zatrudnieniem.

Poniżej znajduje się wykres

Wykres nr 3. Powiązania między instytucjami akademickimi, ośrodkami szkoleniowymi i sektorem pracodawców



Źródło: opracowanie własne na podstawie ankiet przeprowadzonych wśród 74 kluczowych podmiotów

7. Luki między kształceniem zawodowym a rynkiem pracy.

Wyzwania i perspektywy

Jednym z najpilniejszych wyzwań stojących przed systemami edukacji w XXI wieku jest przygotowanie uczniów do udanej integracji na rynku pracy, zwłaszcza w kontekście, w którym jednoczesne siły globalizacji i technologii szybko redefiniują umiejętności i wiedzę, które uczniowie muszą zdobyć.

Przejście od edukacji do zatrudnienia jest obarczone wieloma wyzwaniami, głównie związanymi z brakiem praktycznego doświadczenia, potrzebą pogłębienia powiązań między szkoleniem akademickim a wymaganiami rynku oraz potrzebą wzmocnienia szkolenia umiejętności przekrojowych. Ponadto czynniki takie jak niewystarczające przygotowanie do procesów selekcji, brak sieci zawodowych i niski popyt w niektórych sektorach dodatkowo komplikują to przejście. Instytucje edukacyjne i decydenci polityczni powinni rozważyć te obszary w celu poprawy szans na zatrudnienie nowych specjalistów, być może poprzez bardziej solidne programy stażowe, mentoring i lepsze dostosowanie szkoleń do potrzeb rynku.

Obecna sytuacja w Ameryce Łacińskiej pokazuje istnienie istotnych luk w wiedzy i umiejętnościach nabytych w różnych instytucjach kształcenia zawodowego i na rynku pracy.

Trzy badania potwierdzają, że główne zapotrzebowanie w sektorze elektrycznym związane jest z automatyzacją, automatyką domową i sterowaniem PLC (programowalny sterownik logiczny). Trend ten odzwierciedla przejście w kierunku bardziej zautomatyzowanych procesów i rosnące znaczenie technologii sterowania w przemyśle. Podkreśla również potrzebę wzmocnienia kompetencji w zakresie interpretacji rysunków elektrycznych, konserwacji systemów elektrycznych i zgodności z przepisami bezpieczeństwa.

Ogólnie rzecz biorąc, można zidentyfikować następujące trendy na rynku elektrycznym:

- cyfryzacja i automatyzacja. Integracja technologii takich jak sztuczna inteligencja (SI), Internet Rzeczy (IoT), Big Data i robotyka przekształcają sektor elektrotechniczny, wymagając specjalistów posiadających wiedzę w tych obszarach;
- zrównoważony rozwój środowiska. Rosnąca troska o środowisko naturalne napędza popyt na specjalistów specjalizujących się w odnawialnych źródłach energii, efektywności energetycznej i czystych technologiach;
- Elektryczność 4.0. Zarządzanie danymi, analiza informacji i podejmowanie decyzji w oparciu o sztuczną inteligencję to kluczowe aspekty dzisiejszego zarządzania energią.

Z drugiej strony, uwzględnienie perspektywy zainteresowanych stron jest właśnie jednym z najcenniejszych aspektów tego projektu, ponieważ pozwala na bardziej precyzyjne określenie ich potrzeb i wymagań w odniesieniu do wejścia na rynek pracy.

Jako wspólne punkty aktorzy wskazali poniższe wymagania.

- ❖ Aktualizacja programu nauczania. Istnieje potrzeba odnowienia treści i metodologii szkolenia zawodowego. W Ekwadorze program nauczania koncentruje się głównie na elektryczności w gospodarstwach domowych, dlatego proponuje się włączenie takich obszarów, jak automatyka przemysłowa i konserwacja silników. Na przykład w Argentynie nacisk kładzie się na włączenie cyfryzacji, IoT i odnawialne źródła energii.
- ❖ Wzmocnienie szkolenia praktycznego. Absolwenci często napotykają trudności w stosowaniu wiedzy ze względu na brak doświadczenia z zaawansowanym sprzętem i technologiami. W Ekwadorze odnotowano brak dostępu do nowoczesnych narzędzi, co ogranicza praktyczną naukę i jej dostosowanie do teorii.
- ❖ Kompetencje w zakresie energii odnawialnej. Transformacja energetyczna w kierunku źródeł odnawialnych wymaga przeszkolenia specjalistów w zakresie zrównoważonego rozwoju, przepisów bezpieczeństwa i automatyzacji inteligentnych systemów.

- ❖ Umiejętności przekrojowe. Stwierdzono brak umiejętności społeczno-emocjonalnych, takich jak przywództwo, komunikacja i praca zespołowa, niezbędnych do pracy w projektach opartych na współpracy.
- ❖ Nauczanie oparte na projektach (PBL). Podejście to pozwala studentom na zastosowanie wiedzy teoretycznej do rzeczywistych problemów, rozwijając praktyczne umiejętności i wspierając pracę zespołową, rozwiązywanie problemów i kreatywność, niezbędne w obszarach technicznych, takich jak inżynieria elektryczna.

Z kolei metody interaktywne koncentrują się na tworzeniu bardziej dynamicznego środowiska uczenia się, w którym uczniowie i nauczyciele stale wchodzą w interakcje. Może to obejmować wykorzystanie technologii cyfrowych, takich jak symulatory, platformy współpracy online i narzędzia do projektowania wspomagane komputerowo. Metody interaktywne mogą również obejmować debaty, warsztaty, studia przypadków i inne działania, które wymagają aktywnego udziału uczniów, zachęcając do dyskusji i krytycznej refleksji.

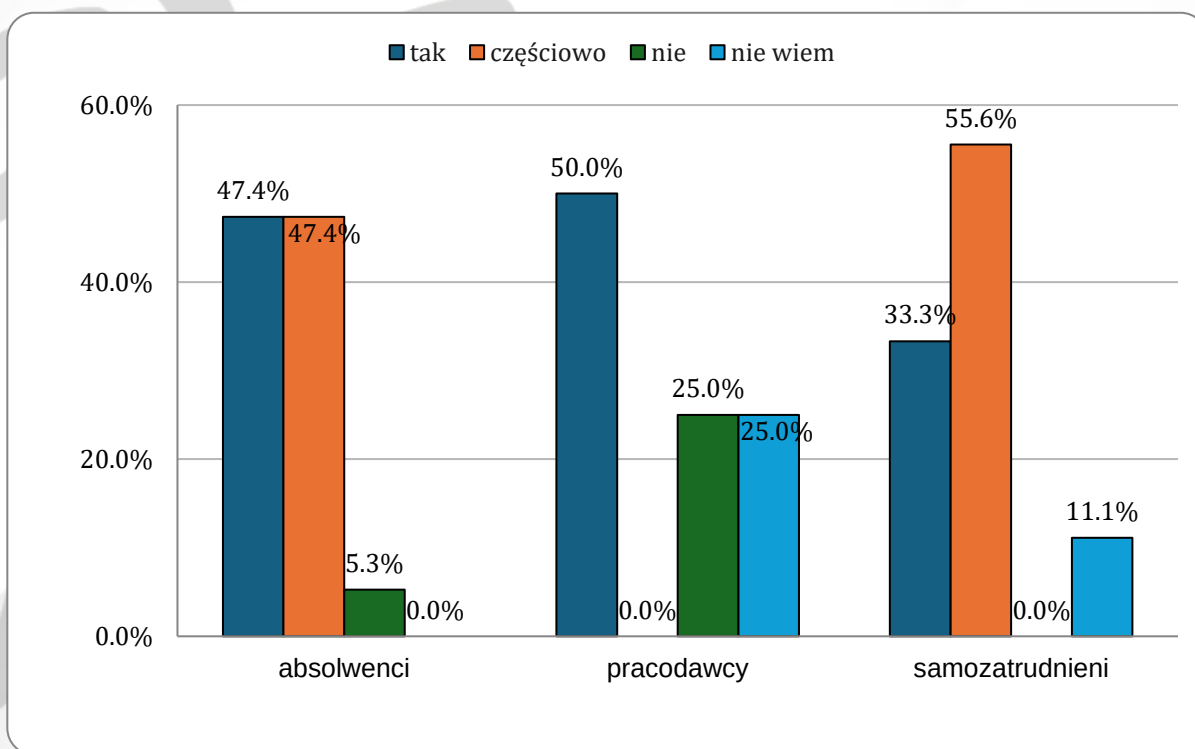
- ❖ Wykorzystanie specjalistycznego oprogramowania. Narzędzia do symulacji i projektowania. Uczestnicy zgłaszają, że kluczowe znaczenie dla edukacji w zakresie inżynierii elektrycznej ma integracja nowych technologii, takich jak sztuczna inteligencja i analiza danych, w celu przygotowania przyszłych inżynierów do szybkich zmian w branży. Włączenie konkretnych narzędzi, takich jak Python i Power BI, staje się niezbędne, aby wyposażać studentów w praktyczne umiejętności programowania i analizy danych, które są coraz bardziej poszukiwane w sektorze.
- ❖ Przygotowanie do świata pracy. Niewystarczające przygotowanie do rozmów kwalifikacyjnych i procesów rekrutacji. Wielu studentom i absolwentom brakuje niezbędnych narzędzi i umiejętności, aby skutecznie radzić sobie z rozmowami kwalifikacyjnym.
- ❖ Nauczanie umiejętności, wiedzy i zdolności do samozatrudnienia. W gospodarkach o wysokim poziomie nieformalności konieczne jest, aby instytucje kształcenia zawodowego uwzględniały w swoich programach kompetencje zorientowane na samozatrudnienie. Kluczowe znaczenie ma określenie, w jaki sposób takie instytucje zajmują się rozwojem praktycznych umiejętności i narzędzi, które umożliwiają jednostkom generowanie samozatrudnienia, zwłaszcza w sektorze domowym. Zdolność do wspierania przedsiębiorczości i samodzielnego zarządzania może mieć kluczowe znaczenie dla sprostania wyzwaniom gospodarczym i zapewnienia trwałych możliwości

w tym kontekście. Jeśli nie jest ona wystarczająco obecna, wskazane byłoby uwzględnienie jej jako strategii, którą należy wzmocnić w przyszłych politykach edukacyjnych.

Zgodnie z tym, co wspomniano w poprzednich akapitach, przeprowadzono konsultacje z absolwentami, pracodawcami i osobami samozatrudnionymi na temat istnienia znacznej luki między kompetencjami nabytymi podczas procesu szkolenia a umiejętnościami wymaganymi na rynku pracy.

47,4% absolwentów wskazało, że taka luka rzeczywiście istnieje, podczas gdy 50% pracodawców i 33,3% osób samozatrudnionych zgodziło się z tą oceną.

Wykres nr 4. Perspektywa luk między umiejętnościami nabytymi podczas szkolenia a potrzebami rynku pracy

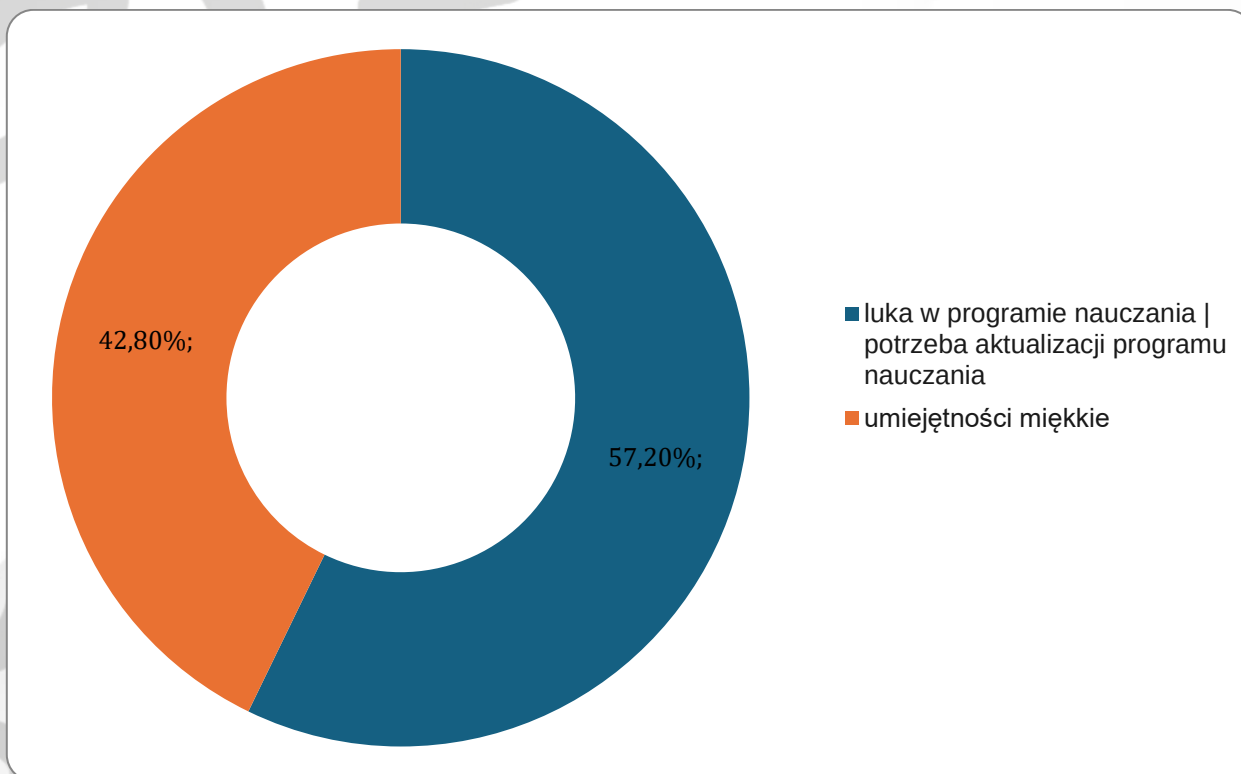


Źródło: opracowanie własne na podstawie ankiety przeprowadzonej wśród 74 kluczowych podmiotów

Badanie pogłębiło odpowiedzi absolwentów, prosząc ich o rozwinięcie swoich komentarzy dla tych, którzy wskazali na istnienie luk między umiejętnościami rozwijanymi podczas szkolenia a potrzebami pojawiającymi się na rynku pracy.

Dla 57,2%⁷ absolwentów, którzy dostrzegają lukę między szkoleniem a wymaganiami pracy, luka ta jest związana z aspektami programowymi, podkreślając potrzebę aktualizacji treści akademickich. Z drugiej strony, 42,8% wskazało, że luka jest związana z rozwojem umiejętności przekrojowych, takich jak umiejętność skutecznej komunikacji, zarządzania projektami, budżetowania, umiejętności interpersonalnych, przywództwa i empatii.

*Wykres nr 4. Rodzaje luk między umiejętnościami rozwiniętymi podczas szkolenia a potrzebami rynku pracy
(według absolwentów)*

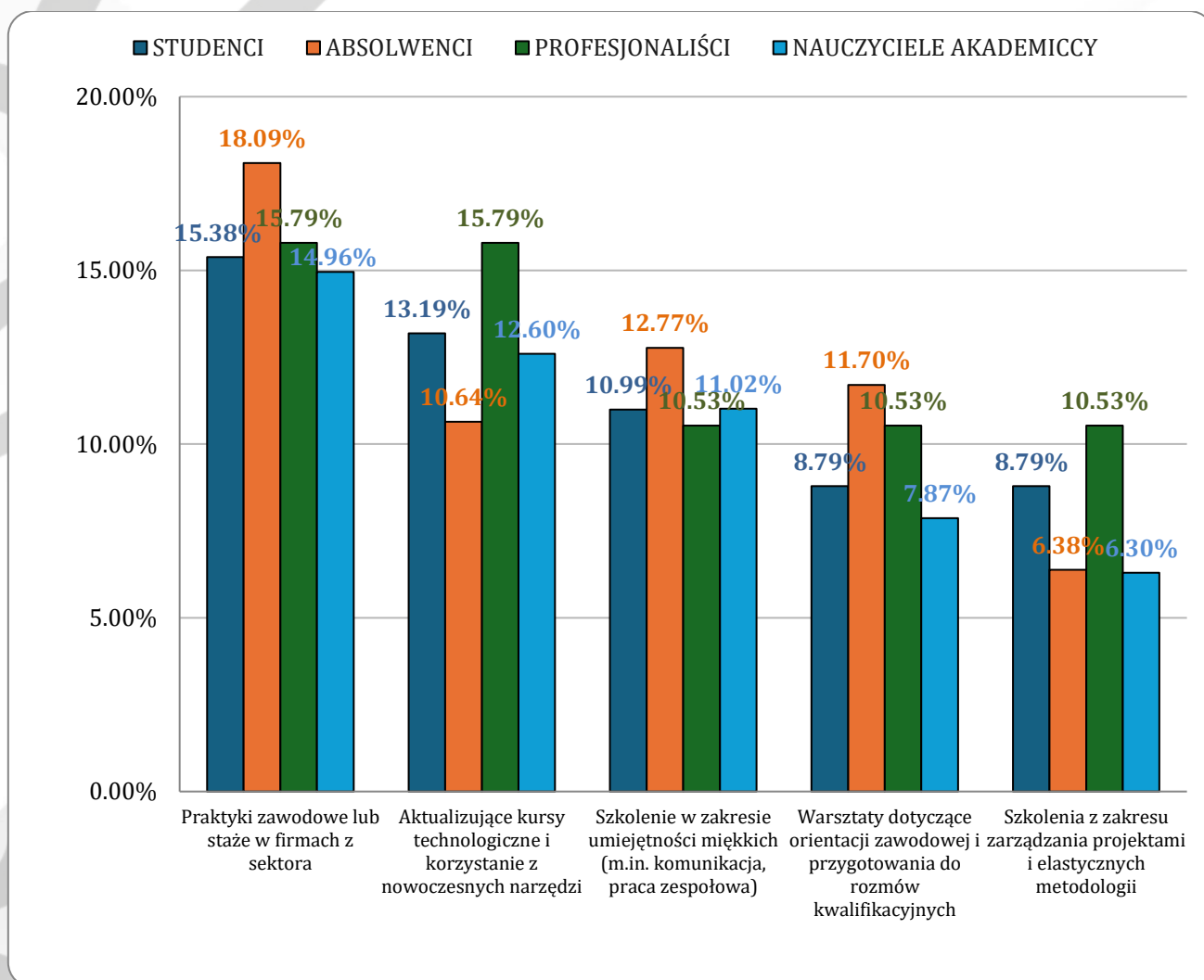


Źródło: opracowanie własne na podstawie ankiet przeprowadzonych z 74 kluczowymi podmiotami s

⁷ Wynik uzyskany z kodowania pytań otwartych z ankiety zastosowanej do 74 uczestników diagnozy.

Różne zainteresowane strony zostały również zapytane o rodzaj dodatkowego lub specjalistycznego szkolenia, które studenci powinni odbyć przed wejściem na rynek pracy.

Studenci (15,38%), absolwenci (18,09%), praktykujący specjaliści (15,79%) i pracownicy naukowci (14,96%) zgodzili się, że studenci powinni dysponować doświadczeniem zawodowym lub odbytym stażem w firmach z sektora.



Źródło: opracowanie własne na podstawie ankiety przeprowadzonej wśród 74 kluczowych podmiotów

Chociaż dużym osiągnięciem jest to, że w regionie istnieje wiele inicjatyw mających na celu poprawę przydatności kształcenia i szkolenia zawodowego, nadal pozostaje wiele wyzwań

do pokonania, aby w pełni osiągnąć ten cel. Wyzwania te są związane z brakiem danych, które mogłyby kierować podażą i popytem na kształcenie i szkolenie zawodowe; z brakiem zrozumienia poziomu umiejętności społeczno-emocjonalnych (umiejętności przekrojowych), które obecnie posiadają młodzi ludzie; oraz z brakiem powiązań między biznesem a środowiskiem akademickim.

Innym istotnym aspektem, o którym należy wspomnieć, jest udział kobiet w sektorze energetycznym, który, choć uległ poprawie, nadal napotyka bariery na drodze do osiągnięcia równości płci. Chociaż istnieją traktaty promujące równość, ich wdrażanie wymaga dalszych postępów. Obecnie większość dostępnych danych ma charakter jakościowy, podczas gdy brakuje informacji ilościowych odzwierciedlających liczbę kobiet w sektorze i ich poziom uczestnictwa w rolach technicznych i kierowniczych. Istotne jest, aby mierzyć nie tylko liczbę kobiet w projektach i na polu zawodowym, ale także oceniać ich doświadczenie, głos i traktowanie w tych środowiskach.

Organizacja Narodów Zjednoczonych do spraw Oświaty, Nauki i Kultury (UNESCO) ustaliła, że udział dziewcząt i kobiet w naukach ścisłych, technologii, inżynierii i matematyce jest niski (2019). Niektóre ze zidentyfikowanych czynników obejmują między innymi kwestie społeczno-kulturowe, które w mniejszym stopniu zachęcają dziewczęta do studiowania tych dziedzin wiedzy, a także brak kobiecych wzorców do naśladowania oraz edukację, która wciąż jest przesiąknięta stereotypami.

Ameryka Łacińska jest obecnie najbardziej nierównym regionem na świecie. Kobiety i dziewczęta znajdują się w niekorzystnej sytuacji w porównaniu z mężczyznami w tak podstawowych i ważnych aspektach, jak edukacja, zdrowie, tożsamość, praca, udział w życiu politycznym oraz integralność fizyczna i psychiczna. Nierówności te pogłębiają się, gdy doda się do nich czynniki takie jak terytorium, pochodzenie etniczne, niepełnosprawność, wiek, status migracyjny, przynależność do grupy LGBTIQ i status więźnia.

Związany z tą kwestią raport z Ekwadoru podkreśla potrzebę promowania większej integracji kobiet w sektorze energii elektrycznej. Należy zająć się istniejącymi barierami dla kobiet w tej dziedzinie, aby w pełni wykorzystać potencjał dostępnych talentów. Bardziej integracyjne środowisko pracy nie tylko będzie promować różnorodność, ale także przyczyni się do większej innowacyjności i rozwoju w sektorze.

Wynika to częściowo z faktu, że obszary wiedzy społecznej, takie jak psychologia, antropologia, pedagogika i socjologia, są powszechnie społecznie powiązane z działaniami, które są bardziej odpowiednie dla kobiet, ponieważ są związane z ich rolą reprodukcyjną (CEPAL, 2016b). Według danych UNESCO, w latach 2015-2017 liczba kobiet, które ukończyły kierunki ścisłe i techniczne w krajach Ameryki Łacińskiej w żadnym przypadku nie osiągnęła 50%.

Podczas przejścia z etapu edukacji na rynek pracy można zaobserwować, że zawody związane ze studiami ścisłymi są często związane z pracą o wyższej produktywności, a tym samym wyższych dochodach. Powyższe ponownie stawia kobiety w niekorzystnej sytuacji płacowej. Zwraca uwagę także, że nawet jeśli kobiety studiuje kierunki ścisłe i są zatrudnione na tych samych stanowiskach co mężczyźni, często są przyjmowane do pracy na stanowiskach podrzędnych w stosunku do mężczyzn lub z ograniczeniami w wykonywaniu czynności, do których zostały przeszkolone, np. wykonują prace administracyjne lub konserwacyjne. Kobiety otrzymują także mniejsze wynagrodzenie w porównaniu do mężczyzn za pracę o takiej samej wartości.

Kobiety studiuje specjalizacje, które są gorzej opłacane na rynku pracy, podczas gdy rynek pracy wynagradza gorzej kobiety, które specjalizują się w lepiej płatnych dziedzinach (CEPAL, 2016b).

Podsumowując, w krajach regionu podejmowanych jest wiele inicjatyw mających na celu zwiększenie znaczenia edukacji technicznej i szkoleń zawodowych oraz zapewnienie, że odpowiadają one potrzebom gospodarczym kraju. Jednak kilka wąskich gardeł ogranicza ich

wpływ: niska skala działania, niewielka ewaluacja, słaba komunikacja między sektorami, słaba integracja kobiet i braki w informacjach, które mogą pomóc w opracowaniu skutecznych programów. Postęp w tych obszarach będzie miał kluczowe znaczenie dla poprawy tworzenia kapitału ludzkiego w regionie.

Dlatego też szansą jest pozyskiwanie większej ilości lepszych informacji na temat ofert i potrzeb szkoleniowych, w tym danych na temat wpływu różnych form szkoleń, rodzaju umiejętności i profili zawodowych, które będą potrzebne w perspektywie krótko- i średnioterminowej.

Głównym celem niniejszego raportu, na różnych jego etapach, jest poprawa szkolenia zawodowego w dziedzinie elektrotechniki i promowanie zrównoważonych praktyk w edukacji. W kontekście, w którym rynek pracy stale się zmienia, a zapotrzebowanie na umiejętności techniczne i specjalistyczne rośnie, konieczne jest, aby programy edukacyjne ewoluowały, oferując studentom doświadczenia wykraczające poza teorię nauczaną w szkołach.

Nacisk na staże jest odpowiedzią na potrzebę przygotowania studentów do prawdziwych wyzwań, które napotkają w swojej przyszłej karierze. Staże nie tylko pozwalają studentom zastosować zdobytą wiedzę w kontrolowanym środowisku, ale także dają im możliwość zapoznania się z dynamiką sektora produkcyjnego. Pozwala im to lepiej zrozumieć oczekiwania pracodawców, dostosować się do standardów branżowych i rozwinąć kluczowe umiejętności interpersonalne, takie jak praca zespołowa, skuteczna komunikacja i rozwiązywanie problemów w czasie rzeczywistym.

Ponadto włączenie praktycznych elementów do szkolenia akademickiego wzmacnia zdolność studentów do innowacji i podejmowania świadomych decyzji. Staże dają im pełniejszy wgląd w konkretne wyzwania sektora, do którego chcą wejść, niezależnie od tego, czy jest to inżynieria, technologia, zarządzanie czy też inne dziedziny. Doświadczenia te pozwalają im

rozwinąć niezbędne umiejętności techniczne, poprawić zdolność adaptacji i uzyskać dogłębne zrozumienie bieżących trendów i przemian na rynku pracy.

Kluczowym aspektem podkreślonym również w tym raporcie jest to, że staże nie tylko przynoszą korzyści studentom, ale także stanowią korzyść dla pracodawców i instytucji edukacyjnych. Dla pracodawców staże stanowią pulę młodych talentów, które po odpowiednim przeszkoleniu mogą wnieść znaczący wkład w działalność biznesową. Pracodawcy mają możliwość przeszkolenia studentów w zakresie konkretnych systemów i oceny ich wyników przed rozważeniem długoterminowego zatrudnienia. Ze swojej strony instytucje edukacyjne mogą wzmocnić swoje powiązania z przemysłem, zapewniając, że ich programy edukacyjne są dostosowane do aktualnych potrzeb rynku pracy.

Przejście studentów na rynek pracy jest również ułatwione dzięki stażom, które stanowią odskocznię do formalnego zatrudnienia. Studenci, którzy ukończyli staże w firmach lub instytucjach w sektorze, mają większe szanse na uzyskanie zatrudnienia pod koniec studiów, ponieważ zdobyli już odpowiednie doświadczenie i rozwinęli sieć kontaktów zawodowych. W tym sensie staże działają jako pomost między środowiskiem akademickim a światem pracy, zmniejszając istniejące luki i promując płynniejszą integrację młodych ludzi na rynku pracy.

Wreszcie, niniejszy raport podkreśla, że włączenie elementów praktycznych do szkolenia akademickiego ma również pozytywny wpływ na rozwój osobisty studentów. Pomaga im zdobyć zaufanie do swoich umiejętności, stawić czoła wyzwaniom z większą odpornością i rozwinąć umiejętność rozwiązywania problemów. Sprzyja również aktywnemu i partycypacyjnemu uczeniu się, w którym studenci stają się podmiotami własnej edukacji, co ostatecznie przyczynia się do poprawy ich szans na zatrudnienie i długoterminowych perspektyw zawodowych.

Podsumowując, podkreślono znaczenie zmniejszenia luk, które istnieją między szkoleniami prowadzonymi w instytucjach edukacyjnych w sektorze energii elektrycznej a wymaganiami rynku pracy, w celu zapewnienia lepszego dostosowania kompetencji nabywanych przez

studentów do rzeczywistych potrzeb branży. Integracja praktycznych doświadczeń w programach edukacyjnych jest niezbędna, aby sprostać obecnym i przyszłym wyzwaniom rynku pracy, wzmacniając w ten sposób konkurencyjność i zdolność adaptacji absolwentów w stale zmieniającym się środowisku.

8. ZALECENIA

Jak wspomniano na początku niniejszego dokumentu, projekt ADVENTURE (Wzmocnienie możliwości instytucji szkolenia zawodowego w celu rozwijania umiejętności elektrotechnicznych i zrównoważonej przyszłości) stanowi strategiczną odpowiedź na rosnącą potrzebę poprawy szkolenia zawodowego w dziedzinie elektrotechniki i promowania zrównoważonych praktyk w edukacji. Projekt koncentruje się na wzmocnieniu zdolności instytucji kształcenia i szkolenia zawodowego do oferowania odpowiedniej edukacji dostosowanej do wymagań współczesnego rynku pracy.

Mając na uwadze ten cel, w niniejszym dokumencie zebrano opinie różnych podmiotów zarówno z sektora edukacji, jak i pracy w sektorze energetycznym. Raport koncentruje się na trzech kluczowych aspektach, które pozwalają na szersze zrozumienie obecnej sytuacji i wyzwań związanych z kształceniem i szkoleniem zawodowym w Ameryce Łacińskiej i Karaibach, w szczególności w odniesieniu do sektora energetycznego.

1. Techniczna edukacja zawodowa w Ameryce Łacińskiej i Karaibach: charakterystyka, podaż i wyzwania w sektorze energetycznym. W odniesieniu do tej osi scharakteryzowano techniczne kształcenie zawodowe w regionie, analizując jego strukturę instytucjonalną, zdolność do reagowania na potrzeby sektorowe i jego ewolucję w ostatnich latach. Zajęto się ofertą edukacyjną w sektorze energetycznym w trzech uczestniczących krajach i zidentyfikowano wyzwania związane z dostosowaniem treści i metodologii w obliczu coraz bardziej wymagającego i wyspecjalizowanego rynku pracy.
2. Analiza związku między kształceniem zawodowym a rynkiem pracy: postrzeganie, wyzwania i profile absolwentów na poziomie regionalnym. W ramach drugiej osi zbadano związek między szkoleniem otrzymywanym przez uczniów w ramach kształcenia zawodowego a rzeczywistymi potrzebami rynku pracy. Poprzez analizę

regionalną, uchwyciono postrzeganie absolwentów, pracodawców i innych kluczowych podmiotów w zakresie skuteczności otrzymanego szkolenia w przygotowaniu ich do pracy. Podkreśliliśmy trudności, z jakimi borykają się absolwenci wchodzący do sektora energetycznego, profile najbardziej poszukiwane przez firmy oraz wyzwania stojące przed instytucjami w zakresie szkolenia specjalistów, którzy mogą szybko dostosować się do wymagań szybko zmieniającej się branży.

3. Luki szkoleniowe i wymagania rynku pracy: wyzwania i oczekiwania sektora energetycznego. W tym segmencie celem było zidentyfikowanie istniejących luk między kompetencjami nabytymi podczas szkolenia a umiejętnościami wymaganymi przez rynek pracy, a w sektorze energetycznym zaobserwowano pewne znaczące różnice w kluczowych obszarach, takich jak automatyzacja, sterowanie PLC i domotyka.

Analizy pozwoliły nam nakreślić krytyczne obszary interwencji i zaproponować oparte na dowodach zalecenia, aby spróbować zmniejszyć rozbieżności w szkoleniach i poprawić dostosowanie edukacji zawodowej i technicznej w regionie do rynku pracy w sektorze energetycznym.

Poniżej przedstawiono niektóre z zaleceń, które mogą przynieść korzyści.

a. Poprawa jakości edukacji

Zaktualizowane programy nauczania. Według CEPAL, szybka transformacja technologiczna w sektorze energii elektrycznej wymaga ciągłego przeglądu programów edukacyjnych. Zalecana jest integracja nowych technologii, takich jak sztuczna inteligencja i inteligentne zarządzanie siecią, z programami nauczania. Powinny temu towarzyszyć międzynarodowe certyfikaty, które umożliwią absolwentom dostęp do możliwości na szerszych rynkach. Zalecenia mają miejsce w regionalnym kontekście głębokich nierówności społecznych i gospodarczych, które wyznaczają ciągłe potrzeby i wyzwania dla polityki edukacyjnej. Jednak priorytetowe traktowanie innowacji i wysokiej jakości szkoleń przyniesie większe korzyści w perspektywie średnio- i długoterminowej, zarówno pod

względem produktywności, rozwoju, jak i możliwości generowania wykwalifikowanego zatrudnienia w regionie.

Ulepszone zasoby edukacyjne. UNESCO podkreśla znaczenie aktualnych materiałów dla poprawy edukacji technicznej. W tym celu zaleca tworzenie cyfrowych platform edukacyjnych, wirtualnych laboratoriów i interaktywnych symulacji, które ułatwiają dostęp do nowoczesnych praktyk i nowych technologii, zapewniając elastyczne i nowoczesne podejście do edukacji w zakresie elektrotechniki. Niniejsze badanie zostało opracowane w ramach projektu wymiany między regionem Ameryki Łacińskiej a Europą, który stanowi pilotażowe doświadczenie z potencjałem w procesie wymiany doświadczeń w zakresie modeli szkoleniowych obejmujących te technologie. Jego zastosowanie w regionie, a nawet w instytucjach, które są częścią tego projektu, wymaga wsparcia z różnych sfer w każdym kraju i instytucji.

b. Skuteczność procesów nauczania i uczenia się

Rozwój zawodowy nauczycieli. Aktualizacja programów edukacyjnych musi iść w parze z ciągłym szkoleniem nauczycieli w zakresie nowych metodologii i technologii nauczania. Intensywne programy szkoleniowe, zgodnie z sugestią UNESCO⁸ powinny koncentrować się na poprawie kompetencji pedagogicznych i technicznych nauczycieli oraz promować stosowanie aktywnych metod nauczania, takich jak uczenie się oparte na projektach, symulacje, analiza przypadków itp.

Wymiana zawodowa. Zachęcanie do wymiany wiedzy z innymi regionami i instytucjami międzynarodowymi jest kluczem do poprawy kompetencji dydaktycznych. Ta przestrzeń spotkań lub arena dobrych praktyk, przeznaczona dla nauczycieli i specjalistów w tej dziedzinie, jest pomyślana jako forum wymiany, rozmów i refleksji na temat tych praktyk, które ze względu na ich znaczenie, cechy i wyniki zasługują na udostępnienie kolegom. Jego celem jest zachęcanie do analizy, inspirowanie i ulepszanie tych praktyk, przy jednoczesnym ponownym przemyśleniu innowacji w nauczaniu inżynierii elektrycznej.

⁸ UNESCO (2018): *"Reimagining Education: Towards a Common Good for Humanity"* („Przemyslenie edukacji: Ku dobru wspólnemu ludzkości”)

Według Axela Rivas „najlepszym sposobem zdefiniowania dobrej praktyki jest to, o czym warto powiedzieć innym kolegom” (Rivas, André i Delgado, 2017). Jest to wartościowe, ponieważ funkcjonuje, tworzy lepsze procesy uczenia się, ma sens i może być utrzymywane w czasie. W związku z tym nie powinny pozostawać „zakopane” w instytucji, ale powinny być rozpowszechniane i powielane.

Kiedy myślimy o dobrych praktykach, myślimy o nich z punktu widzenia dzielenia się wiedzą, która może być przydatna dla innych, z myślą o tworzeniu sieci, prowadząc tych, którzy uczą, do ponownego przemyślenia swojej praktyki (Pérez i Solá, 2006). Jak twierdzi Sennet (2003), jest to kwestia „narratorów doświadczenia”, którzy opowiadają swoim potencjalnym słuchaczom o małych krokach, o konkretnych i ograniczonych zwycięstwach. Propozycje te są szczególnie cenne, ponieważ nie opierają się na narzucaniu konkretnej wiedzy, ale raczej na działaniu, starając się przywołać i zainspirować. W ten sposób zaczynają od tego, co proste, małe i przyziemne, oferując przykład, który może być cenny dla innych. (Alliaud, 2017).

c. Poprawa zdolności do zatrudnienia

Dostosowanie do rynku pracy. Zarówno CEPAL, jak i Międzynarodowa Organizacja Pracy (MOP⁹) podkreślają potrzebę systematycznego zajmowania się powiązaniem między szkoleniami a potrzebami rynku. Kluczowe jest, aby instytucje kształcenia i szkolenia zawodowego przeprowadzały regularne badania popytu na pracę i dostosowywały swoje programy do profili, na które jest największe zapotrzebowanie. Obejmuje to specjalizacje w obszarach takich jak energia odnawialna i automatyka przemysłowa, które zwiększają szanse absolwentów na zatrudnienie.

Powiązania między przemysłem a edukacją. Aby zmniejszyć lukę między edukacją a zatrudnieniem, konieczne jest wzmocnienie partnerstwa między instytucjami edukacyjnymi a firmami z sektora elektroenergetycznego. Sojusze umożliwiają tworzenie praktyk zawodowych, staży i wspólnych projektów, które zapewniają studentom bezpośrednie doświadczenie, zapewniając, że ich szkolenie jest odpowiednie i ma zastosowanie w środowisku pracy.

d. Rozwój gospodarczy

⁹ MOP (2021): *Światowy raport na temat zatrudnienia i kwestii społecznych*

Wpływ na sektor elektryczny i energetyczny. Z niniejszej diagnozy wynika, że istnieje potrzeba pogłębiania i aktualizowania szkoleń zawodowych. Zdefiniowano także ich związek ze wzrostem innowacyjności i wydajności w branży elektrycznej, co z kolei przyczynia się do wzrostu gospodarczego kraju. CEPAL zaleca promowanie badań stosowanych i rozwoju technologii energetycznych, nie tylko w celu modernizacji sektora, ale także w celu generowania wysokiej jakości zatrudnienia w obszarach związanych z energią odnawialną.

Promocja i zrównoważony rozwój. Specjaliści muszą zostać przeszkoleni w zakresie wdrażania zrównoważonych technologii energetycznych, zgodnych z Celami Zrównoważonego Rozwoju (SDGs). Obejmuje to szkolenia w zakresie efektywności energetycznej, czystej energii i ograniczania wpływu na środowisko, co skutkuje długoterminowymi korzyściami środowiskowymi i społeczno-gospodarczymi.

Włączenie do sektora osób znajdujących się w najtrudniejszej sytuacji społecznej.

Zwiększone stypendia i finansowanie. Istotne jest, aby na poziomie polityki publicznej promować programy, które są powiązane z sektorem publicznym i prywatnym w celu finansowania studentów o niskich dochodach w dziedzinie nauk ścisłych, elektrotechniki i dziedzin pokrewnych. Programy te powinny obejmować nie tylko stypendia, ale także inne formy pomocy finansowej na pokrycie dodatkowych wydatków, takich jak materiały edukacyjne i transport. Ponadto powinny one obejmować podejście integracyjne, które priorytetowo traktuje niedostatecznie reprezentowane grupy, takie jak ludność rdzenna, w celu zapewnienia sprawiedliwego podziału możliwości.

Zachęcanie do uczestnictwa od najmłodszych lat. Niezbędne jest opracowanie polityki edukacyjnej mającej na celu wspieranie zainteresowania karierą techniczną związaną z sektorem energetycznym od najmłodszych lat, zwłaszcza w społecznościach znajdujących się w trudnej sytuacji. Biorąc pod uwagę oczekiwany wzrost zatrudnienia w sektorze energii elektrycznej, stanowi to znaczącą szansę na integrację społeczną i zawodową. Programy szkoleniowe w zakresie świadomości i umiejętności z dziedziny nauk ścisłych dla uczniów szkół średnich i technicznych mogłyby lepiej przygotować młodych ludzi do korzystania z tych możliwości w przyszłości.

Biorąc pod uwagę przewidywany wzrost zatrudnienia w sektorze energetycznym i elektroenergetycznym, inicjatywy te stanowią kluczową możliwość promowania integracji społecznej

i gospodarczej, szczególnie na obszarach wiejskich i zmarginalizowanych w Ameryce Łacińskiej, gdzie nierówności w edukacji i zatrudnieniu są najbardziej widoczne.

Istotne jest również, aby polityce tej towarzyszyło ciągłe monitorowanie i ewaluacja, co pozwoli zapewnić pozytywny wpływ na pokonywanie barier społeczno-ekonomicznych. Umożliwi ona także studentom ukończyć studia i uzyskać dostęp do dobrych możliwości zatrudnienia.

e. Zwiększenie udziału kobiet w sektorze

Równość płci i możliwości dla kobiet.

Środki w sferze akademickiej. Do promowania równości płci, CEPAL i UNESCO zalecają zwiększenie liczby stypendiów dla kobiet w zawodach związanych z inżynierią elektryczną, a także podnoszenie świadomości na temat stereotypów związanych z płcią. Sugerują również szkolenie nauczycieli i projektantów programów nauczania w celu uwzględnienia perspektywy płci w nauczaniu i promowania uczestnictwa kobiet od najbardziej podstawowych poziomów. Diagnozy opracowane przez kraje, które są częścią tego badania, w większym lub mniejszym stopniu, sugerują znaczenie pogłębienia podejścia, na poziomie polityki edukacyjnej od najmłodszych lat, inicjatyw mających na celu promowanie udziału kobiet w karierze związanej z naukami ścisłymi.

Środki w sferze pracy. W sektorze pracy CEPAL zaleca wdrożenie działań afirmatywnych w celu wyeliminowania nierówności płci i promowania wewnętrznych polityk w firmach, które sprzyjają równości płci, takich jak zapobieganie molestowaniu i promowanie integracyjnego środowiska pracy. Oprócz innych ogólnych polityk pracy i polityki społecznej, takich jak bardziej sprawiedliwe ramy regulacyjne dotyczące pracy opiekuńczej.

9. WNIOSKI

Diagnoza opracowana w Salwadorze, Ekwadorze i Argentynie pokazuje, że wyzwania związane z poprawą znaczenia kształcenia zawodowego i technicznego kształcenia zawodowego w Ameryce Łacińskiej są liczne i zróżnicowane w zależności od kraju. W rzeczywistości jednak kraje tego regionu zdają sobie sprawę z wagi tych wyzwań i promują różne inicjatywy mające na celu ich rozwiązanie. Problem nie leży w braku świadomości lub zainteresowania ze strony decydentów, ale w trudnościach we wdrażaniu transformacyjnych programów i polityk na dużą skalę i z zachowaniem wysokiej jakości. Przegląd bieżących doświadczeń sugeruje, że pomimo różnorodności regionalnej, istnieją pewne wspólne elementy, które stwarzają możliwości o dużym potencjale transformacyjnym.

Zmieniający się sektor elektroenergetyczny i jego rosnąca rola w transformacji energetycznej wymagają głębokiego dostosowania szkoleń zawodowych i zarządzania talentami. Analiza proponowanych osi pokazuje, że aby sprostać obecnym i przyszłym wyzwaniom tego sektora, konieczne jest wdrożenie dynamicznej oferty edukacyjnej, która odpowiada zarówno na bieżące potrzeby, jak i pojawiające się kompetencje. Przegrupowanie i optymalizacja programów szkoleniowych oraz ułatwienie dostępu do uczenia się przez całe życie dla MŚP ma kluczowe znaczenie dla zapewnienia, że zarówno obecni, jak i przyszli specjaliści są przygotowani do kierowania tymi zmianami.

Przyciągnięcie młodych ludzi, pracowników i osób poszukujących pracy do sektora, który oferuje wykwalifikowane i trwałe miejsca pracy, również wymaga konkretnych strategii, takich jak promowanie praktyk zawodowych i wzmacnianie sieci ambasadorów, które łączą się z młodszym pokoleniem. Niezbędne jest pokazanie strategicznej wartości sektora elektroenergetycznego w transformacji energetycznej, nie tylko w celu zapewnienia jego znaczenia, ale także w celu pobudzenia jego długoterminowego wzrostu.

Wreszcie, współpraca z innymi regionami i przewidywanie potrzeb w zakresie zatrudnienia i umiejętności wzmocni zdolność sektora do efektywnego zarządzania ścieżkami kariery, napędzając tworzenie miejsc pracy o wysokim popycie. Wspieranie MŚP w ich rozwoju i adaptacji do tego nowego kontekstu będzie kluczowym filarem zapewniającym zrównoważony i odporny ekosystem, który napędza zarówno innowacje, jak i zrównoważony rozwój w sektorze energii elektrycznej w Ameryce Łacińskiej.

10. BIBLIOGRAFÍA

- dr Pedro I. Hancevic; dr Héctor M. Núñez; dr Juan Rosellón. *El sector energético en América Latina y el Caribe: oportunidades y desafíos del cambio climático. Policy paper No 18 (Sektor energetyczny w Ameryce Łacińskiej i na Karaibach: możliwości i wyzwania związane ze zmianami klimatu. Dokument programowy nr 18.). Andejska Korporacja Rozwoju*
- Saget, Catherine, Vogt-Schilb, Adrien y Luu, Trang (2020). *El empleo en un futuro de cero emisiones netas en América Latina y el Caribe (Zatrudnienie w perspektywie zerowej emisji netto w Ameryce Łacińskiej i Karaibach).* Międzynarodowy Bank Odbudowy i Rozwoju oraz Międzynarodowa Organizacja Pracy, Waszyngton i Genewa
- N. Di Sbroiavacca, H. Dubrovsky, G. Nadal y R. Contreras, *Rol y perspectivas del sector eléctrico en la transformación energética de América Latina: aportes a la implementación del Observatorio Regional sobre Energías Sostenibles (Rola i perspektywy sektora energii elektrycznej w transformacji energetycznej Ameryki Łacińskiej: wkład we wdrażanie Regionalnego Obserwatorium Zrównoważonej Energii),* Dokument projektowy (LC/TS.2019/22), Santiago, Komisja Gospodarcza dla Ameryki Łacińskiej i Karaibów (CEPAL), 2019
- Cont Walter (Koordynowane przez Andejską Korporację Rozwoju). IDEAL 2021: *El impacto de la digitalización para reducir brechas y mejorar los servicios de infraestructura (Wpływ cyfryzacji na zmniejszenie luki i poprawę usług infrastrukturalnych)*
- INFORME SECTORIAL PARA INVERSORES INTERNACIONALES Energía / Energía Eléctrica (Raport sektorowy dla inwestorów międzynarodowych Energia / Energia elektryczna). Argentyińska Agencja Inwestycji i Handlu Międzynarodowego, 2023
- Ariel Fiszbein; María Oviedo i Sarah Stanton. *Educación Técnica y Formación Profesional en América Latina y el Caribe: desafíos y oportunidades (Edukacja techniczna i*

szkolenia zawodowe w Ameryce Łacińskiej i Karaibach: wyzwania i możliwości). 2018

Andejska Korporacja Rozwoju

- Marradi A, Archenti N i Piovani J (2007): *Metodología de las ciencias sociales (Metodología nauk społecznych)*. Buenos Aires. Emecé
- Sevilla B M.P. *Panorama de la educación técnica profesional en América Latina y el Caribe (Przegląd edukacji technicznej i zawodowej w Ameryce Łacińskiej i Karaibach)*. Seria Polityki społeczne. CEPAL. ISSN 1564-4162
- Komisja Gospodarcza ds. Ameryki Łacińskiej i Karaibów (CEPAL), *Mujeres y energía (Kobiety i energia)* (LC/MEX/TS.2020/7), Meksyk, 2020
- Axel Rivas (Comp.) Fernando André (Comp.) Lucas Esteban Delgado (Comp.) *50 innovaciones educativas para escuelas (50 innowacji edukacyjnych dla szkół)*. Cippec.

Zespół badawczy Fundacji SES:

Koordinator: Yosleidy Mendoza

Zespół techniczny:

Mariana Giannusso, Florencia Pedraza, Carmen Riccio, José María Ñanco



"This copy is free"

Funded by the European Union. However, views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.



Co-funded by
the European Union