



Project name: BUILD UP Skills II Poland  
Project number: 101076976

## BUILD UP Skills II – POLAND

### D4.3. Wytyczne dotyczące aktualizacji Krajowej Mapy Drogowej w oparciu o wyniki badań status quo i perspektywicznych

Autorzy

Łukasiewicz – Instytut Technologii Eksploatacji

Krzysztof Symela  
Ireneusz Woźniak  
Jarosław Sitek  
Michał Ślusarczyk

Sierpień 2023



# Wytyczne dotyczące aktualizacji Krajowej Mapy Drogowej w oparciu o wyniki badań status quo i perspektywicznych

## Szkolnictwo branżowe

- Należy zalecić dokonanie przeglądu podstaw programowych kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego, celem aktualizacji i uzupełnienia efektów uczenia się w branżach: budowlanej (BUD), elektroenergetycznej (ELE), chemicznej (CHM), elektroniczno-mechatronicznej (ELM), górnictwo-wiertniczej (GIW), mechanicznej (MEC), ochrony i bezpieczeństwa osób i mienia (BPO), teleinformatyczna (INF), dotyczących efektywności energetycznej, odnawialnych źródeł energii, termomodernizacji, energooszczędności, dekarbonizacji i niskoemisyjności budownictwa.
- Przegląd powinien objąć co najmniej następujące zawody:
  1. Betoniarz-zbrojarz 711402;
  2. Cieśla 711501;
  3. Dekarz 712101;
  4. Kamieniarz 711301;
  5. Kominiarz 713303;
  6. Monter izolacji budowlanych 712401;
  7. Monter izolacji przemysłowych 712403;
  8. Monter konstrukcji budowlanych 711102;
  9. Monter sieci i instalacji sanitarnych 712618;
  10. Monter stolarki budowlanej 712906;
  11. Monter zabudowy i robót wykończeniowych w budownictwie 712905;
  12. Murarz-tylnik 711204;
  13. Technik budownictwa 311204;
  14. Technik gazownictwa 311913;
  15. Technik geodeta 311104;
  16. Technik inżynierii sanitarnej 311218;
  17. Technik inżynierii środowiska i melioracji 311208;
  18. Technik renowacji elementów architektury 311210;
  19. Technik robót wykończeniowych w budownictwie 311219;
  20. Zdun 711203;
  21. Technik ochrony środowiska 325511;
  22. Elektromechanik 741201;
  23. Elektryk 741103;
  24. Technik chłodnictwa i klimatyzacji 311929;
  25. Technik elektryk 311303;
  26. Technik energetyk 311307;

27. Technik urządzeń i systemów energetyki odnawialnej 311930;
  28. Automatyk 731107;
  29. Elektronik 742117;
  30. Mechatronik 742118;
  31. Technik automatyk 311909;
  32. Technik elektronik 311408;
  33. Technik mechatronik 311410;
  34. Technik geolog 311106;
  35. Technik wiertnik 311707;
  36. Wiertacz 811305;
  37. Monter systemów rurociągowych 712613;
  38. Ślusarz 722204;
  39. Pracownik pomocniczy ślusarza 932917;
  40. Technik mechanik 311504;
  41. Technik pożarnictwa 311919;
  42. Technik informatyk 351203;
  43. Technik szerokopasmowej komunikacji elektronicznej 311412;
  44. Technik teleinformatyk 351103.
- W podstawach programowych kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego należy zalecić uwzględnienie efektów uczenia związanych z następującymi umiejętnościami:
- Montowanie i eksploatacja pomp ciepła;
  - Montowanie i eksploatacja instalacji fotowoltaicznej;
  - Cyfryzacja procesu inwestycyjno-budowlanego;
  - Instalowanie kotłów i pieców na biomasę;
  - Wykonywanie termomodernizacji budynków;
  - Wykonywanie dociepleń od zewnątrz i od wewnątrz budynku;
  - Wykonywanie analizy termograficznej budynku;
  - Montowanie i eksploatacja kolektorów słonecznych;
  - Stosowanie energooszczędnych materiałów i technologii rewitalizacji budynków zabytkowych;
  - Wykonywanie elewacji wentylowanej;
  - Wykonywanie izolacji technicznych w obiektach termomodernizowanych;
  - Stosowanie energooszczędnych rozwiązań przy wymianie lub renowacji okien i drzwi;
  - Wykonywanie izolacji ciepłochronnych sieci ciepłych;
  - Montowanie i eksploatacja systemu wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła z powietrza wywiewanego;

- Stosowanie innowacyjnych materiałów i technologii chroniących budynki przed przegrzewaniem i/lub ograniczających straty ciepła;
- Stosowanie innowacyjnych materiałów i technologii termomodernizacyjnych budynków na istniejących ociepleniach wymagających poprawy izolacyjności;
- Wykonywanie dociepleń przegród budowlanych, płyt balkonowych, fundamentów;
- Montowanie wewnętrznych instalacji ogrzewania i/lub instalacji przygotowania ciepłej wody użytkowej w połączeniu z rekuperacją.

### **Przygotowanie zawodowe w rzemiośle**

- Należy zalecić dokonanie przeglądu zawodów rzemieślniczych, celem aktualizacji i uzupełnienia efektów uczenia się dotyczących efektywności energetycznej, odnawialnych źródeł energii, termomodernizacji, energooszczędności, dekarbonizacji i niskoemisyjności budownictwa, w wymaganiach egzaminacyjnych określonych w standardach będących podstawą przeprowadzania egzaminów czeladniczych i mistrzowskich w formach pozaszkolnych, :
  - Renowator zabytków architektury [711103] (tylko dorośli, brak możliwości przygotowania zawodowego pracowników młodocianych);
  - Szklarz budowlany [712503] (formy pozaszkolne);
  - Stolarz budowlany [711503] (formy pozaszkolne);
  - Cieśla [711501] (branżowa szkoła I stopnia lub formy pozaszkolne);
  - Dekarz [712101] (branżowa szkoła I stopnia lub formy pozaszkolne);
  - Monter izolacji budowlanych [712401] (branżowa szkoła I stopnia lub formy pozaszkolne);
  - Murarz [711202] (formy pozaszkolne);
  - Murarz-tylnkarz [711204] (branżowa szkoła I stopnia lub formy pozaszkolne);
  - Zdun [711203] (branżowa szkoła I stopnia lub formy pozaszkolne);
  - Kominiarz [713303] (branżowa szkoła I stopnia lub formy pozaszkolne);
  - Technolog robót wykończeniowych w budownictwie [712904] (formy pozaszkolne);
  - Monter zabudowy i robót wykończeniowych w budownictwie [712905] (branżowa szkoła I stopnia lub formy pozaszkolne);
  - Monter sieci ciepłych [712608] (formy pozaszkolne);
  - Monter sieci gazowych [712610] (formy pozaszkolne);
  - Monter izolacji przemysłowych [712403] (branżowa szkoła I stopnia lub formy pozaszkolne);
  - Blacharz izolacji przemysłowych [721303] (branżowa szkoła I stopnia lub formy pozaszkolne);
  - Termoizoler [712404] (formy pozaszkolne);
  - Monter konstrukcji budowlanych [711102] (branżowa szkoła I stopnia lub formy pozaszkolne);

- Elektromechanik urządzeń chłodniczych [741205] (formy pozaszkolne).

## **Szkolnictwo wyższe**

- Należy zalecić podjęcie inicjatyw opracowania i uruchomienia specjalizacji na studiach i studiach podyplomowych zmierzających do zminimalizowania luki w umiejętnościach absolwentów szkół wyższych w następujących obszarach:

### W pierwszej kolejności (obszary priorytetowe):

- umiejętności związane z budownictwem o obiegu zamkniętym, efektywnym gospodarowaniem zasobami, ramami zrównoważonego budownictwa
- – level(s) framework;
- umiejętności przeprowadzania głębokiej renowacji budynków, w tym poprzez rozwiązania modułowe i uprzemysłowione;
- umiejętności związane z określaniem emisji dwutlenku węgla w całym życiu budynku (ślad węglowy) poprzez ocenę potencjału tworzenia efektu cieplarnianego (Global Warming Potential GWP);
- umiejętności cyfrowe wspierające poprawę charakterystyki energetycznej budynków, w szczególności poprzez szersze wykorzystanie modelowania informacji o budynku (Building Information Modelling – BIM);
- umiejętności w zakresie zintegrowanych rozwiązań (np. pompy ciepła z fotowoltaiką, hybrydowe systemy grzewcze łączące kilka technologii paliwowych, różne systemy grzewcze wspierane magazynami energii elektrycznej, cyfrowe systemy sterowania itp.);
- umiejętności w zakresie stosowania energii odnawialnej w małej skali i jej integracji z systemem energetycznym;
- umiejętności w zakresie integrowania pomp ciepła z istniejącymi rozwiązaniami w ramach projektów renowacji budynków.

### W drugiej kolejności:

- umiejętności przeprowadzenia procesu wydawania paszportów renowacji budynków (Building Renovation Passport);
- umiejętności w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego, technicznego oraz bezpieczeństwa i zdrowia pracowników biorących udział w procesach poprawy efektywności energetycznej budynków;
- umiejętności stosowania zintegrowanych usług renowacyjnych, zapewniających skoordynowane działania w odpowiedzi na potrzeby właścicieli budynków na każdym etapie renowacji: diagnoza techniczna, oferta techniczna, uzyskiwanie pozwoleń, znajdowanie wykwalifikowanych fachowców, kontraktowanie robót, finansowanie (np. pożyczki), ułatwianie dostępu do dotacji lub innych programów wsparcia, monitoring robót i zapewnianie jakości;
- umiejętności przeprowadzania audytów energetycznych budynków, w tym oceny i doradztwa w zakresie przygotowania budynków do efektywnego funkcjonowania w niskich temperaturach z wykorzystaniem pomp ciepła;
- umiejętności w zakresie modernizacji inteligentnych budynków w celu uzyskania lepszej charakterystyki energetycznej (na podstawie wskaźnika gotowości budynków do obsługi inteligentnych sieci - Smart Readiness

Indicator SRI), ze szczególnym uwzględnieniem czujników, systemów kontroli budynków i systemów zarządzania budynkami;

- umiejętności w zakresie cyfryzacji związanej z systemami energetycznymi w celu umożliwienia zarządzania energią w domach, budynkach i wspólnotach energetycznych;
- umiejętności wykonywania przeglądów instalacji grzewczych, klimatyzacyjnych i wentylacyjnych;
- umiejętności w zakresie budowania i modernizowania budynków o niemal zerowym zużyciu energii (nZEB) oraz zerowej emisji (ZEB).

### **Edukacja pozaformalna**

- Należy zalecić wzmocnienie obecności tematyki efektywności energetycznej, odnawialnych źródeł energii, termomodernizacji, energooszczędności, dekarbonizacji i niskoemisyjności budownictwa w wykazach akredytowanych pozaszkolnych form kształcenia ustawicznego Kuratoriów Oświaty.
- Należy zalecić zwiększenie liczby kwalifikacji rynkowych włączonych do ZSK, z obszaru odnawialnych źródeł energii, termomodernizacji, energooszczędności, dekarbonizacji i niskoemisyjności budownictwa.

### **Certyfikacja i akredytacja**

- Należy zalecić Urzędowi Dozoru Technicznego podjęcie działań zmierzających do podniesienia jakości systemu certyfikacji instalatorów odnawialnych źródeł energii i akredytacji organizatorów szkoleń prowadzących do tych certyfikacji.

### **Minimalizowani barier w rozwoju umiejętności – zadanie dla wszystkich**

- Spośród wielu barier, które wskazali respondenci w badaniu ankietowym i wymienili eksperci w wywiadach ukierunkowanych, należy zwrócić uwagę decydentom, organizatorom kształcenia i szkolenia, a także pracodawcom i organizacjom branżowym na następujące:
  - Niewystarczająca podaż wykwalifikowanych pracowników na budowlanym rynku pracy (braki kadrowe);
  - Zbyt mały nacisk na zdobywanie umiejętności praktycznych w kształceniu i szkoleniu na potrzeby branży budowlanej;
  - Brak atrakcyjnej oferty pracy (np. wynagrodzenia) dla wykwalifikowanych pracowników branży budowlanej;
  - Słabe przygotowanie kadr nauczycielskich i trenerskich do kształcenia zgodnie z wymaganiami nowoczesnych stanowisk pracy w budownictwie;
  - Brak współpracy szkół branżowych z pracodawcami branży budowlanej (np. dedykowane szkolenia, wycieczki, obserwacje, praktyki, staże, uczenie się pod kierunkiem doświadczonych pracowników, rekrutacja po ukończeniu szkoły);
  - Brak zainteresowania karierą w branży budowlanej ludzi młodych (starzenie się kadr);
  - Brak ze strony władz państwowych i samorządowych zachęt, promocji i wspierania działań służących odbudowie pozycji szkół budowlanych oraz prestiżu i etosu zawodów budowlanych;

- Szytywne, niewydajne, długotrwałe formy kształcenia kadr budowlanych, nieprzystające do potrzeb nowoczesnego budownictwa i społeczeństwa;
- Brak promocji i wspierania (np. poprzez dofinansowywanie ze środków publicznych) stałego rozwoju uczenia przez całe życie pracowników budowlanych o różnym stażu pracy;
- Nieprzystające do wymagań nowoczesnych stanowisk pracy w budownictwie programy kształcenia i szkolenia zawodowego;
- Brak uczestnictwa pracowników firm budowlanych w krajowych i branżowych systemach certyfikacji personelu;
- Brak kampanii w mediach tradycyjnych, internetowych, branżowych i społecznościowych (grafika, filmy, produkcje influencerów) z ukierunkowaniem na poszczególne grupy wiekowe i specjalności w branży budowlanej;
- Niespełnianie przez system edukacji zapotrzebowania budowlanego rynku pracy na umiejętności z obszaru technologii ekologicznych oraz zastosowań odnawialnych źródeł energii (OZE);
- Brak mechanizmu zgłaszania instytucjom edukacyjnym zapotrzebowania na określone kompetencje i kwalifikacje przez pracodawców i organizacje branży budowlanej;
- Brak badań potrzeb szkoleniowych pracowników oraz systematycznego monitoringu potrzeb kompetencyjnych branży budowlanej na poziomie krajowym, regionalnym i lokalnym;
- Brak w działaniach marketingowych firm budowlanych wykazywania zalet dysponowania wykwalifikowanymi kadrami wysokiej jakości.
- Słabe wyszkolenie branżowe i niedofinansowanie kadry nauczycieli zawodu i praktycznej nauki zawodu oraz nieefektywne obowiązkowe szkolenia nauczycieli w cyklu 5-letnim;
- Brak stabilności po stronie decydentów wynikająca głównie z tego, że zmiana na stanowiskach decyzyjnych powoduje zmiany w podlegających tym osobom programach wsparcia i rozwoju energooszczędnego budownictwa w Polsce;
- Brak audytorów energetycznych o odpowiedniej wiedzy i doświadczeniu, kluczowych dla przygotowania inwestycji termomodernizacyjnych do realizacji;
- Brak sprawdzonych, certyfikowanych, rekomendowanych wykonawców, którzy by się specjalizowali w termomodernizacji;
- Słaby poziom doradztwa zawodowego w szkołach średnich dającego rzetelne wsparcie młodym ludziom w podejmowaniu decyzji o wyborze kierunku rozwoju i swojej przyszłości;
- Brak wsparcia ze strony Państwa dla przedsiębiorstw budowlanych przyjmujących stażystów i praktykantów na budowie i brak systemu motywującego pracodawców do partycypowania w kształceniu kadr budowlanych;
- Niska liczba walidacji umiejętności nabytych drogą nieformalną, przez doświadczenie na budowie, np. w ramach zdobywania kwalifikacji rynkowych w Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji;

- Niski poziom prac dyplomowych (inżynierskich, magisterskich), które nie finalizują kompleksowo wiedzy i umiejętności z całego cyklu studiów;
- Przeladowane programy studiów przedmiotami mniej ważnymi na kierunkach związanych z energooszczędnym budownictwem, z uwagi np. na dostępność kadry;
- Upadek etosu zawodów budowlanych, w tym czeladnika i mistrza w sektorze budownictwa;
- Brak programów i oddziaływań w sferze mentalnej, poprawiających wizerunek pracy w branży budowlanej, począwszy od przedszkola i na kolejnych etapach kształcenia;
- Brak możliwości utworzenia jednolitych studiów magisterskich na kierunku budownictwo, dających studentowi możliwości spędzenia więcej czasu w przyszłym miejscu pracy, na budowie, u pracodawcy;
- Brak motywacji do kontynuowania studiów po ukończeniu pierwszego etapu (studia inżynierskie), na drugim etapie (studia magisterskie), między innymi z powodu obniżenia progu dostępu do uprawnień budowlanych po studiach inżynierskich;
- Brak w programach kształcenia integrowania umiejętności, które dotyczą różnych elementów modernizacji budynku i różnych etapów inwestycji, aby członkowie ekip wykonawczych o różnych specjalnościach mogli się na placu budowy rozumieć i współpracować;
- Brak rozwoju edukacji on-line w postaci np. masowych kursów MOOC umiejętności zawodowych, kończących się często mikropoświadczeniami zaliczonych efektów uczenia się, na wszystkich poziomach Polskiej Ramy Kwalifikacji;
- Brak zdefiniowania i opisanie kwalifikacji audytora energetycznego np. poprzez zaprojektowanie i wprowadzenie kwalifikacji rynkowej „Audytor energetyczny” do Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji;
- Brak specjalistów w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego i technicznego związanych z instalacją i eksploatacją odnawialnych źródeł energii;
- Brak na rynku osób z umiejętnościami i kwalifikacjami przeprowadzania głębokiej renowacji budynków, zwłaszcza opartej o rozwiązania modułowe i uprzemysłowione, w tym lekkie konstrukcje nadbudów;
- Brak szkół i programów kształcenia na poziomie np. technika budowlanego, które by oferowały wiedzę dotyczącą materiałów np. do termomodernizacji wewnętrznej, czy ocieplania budynków historycznych od wewnątrz materiałami naturalnymi o otwartym oporze dyfuzyjny;
- Brak w programach kształcenia i szkolenia zagadnień obliczania śladu węglowego materiałów termomodernizacyjnych i ich dobierania pod kątem minimalizowania energochłonności systemów ociepleniowych i redukcji emisji CO<sub>2</sub>;
- Brak na rynku osób z umiejętnością policzenia emisji dwutlenku węgla, np. w całym cyklu życia budynku oraz umiejętnością walidacji obliczeń teoretycznych przez porównanie ich z rzeczywistą charakterystyką energetyczną budynku, celem zaproponowania trafnych rozwiązań termomodernizacyjnych;



- Brak promocji budownictwa o obiegu zamkniętym i edukacji w zakresie efektywnego gospodarowania zasobami zrównoważonego budownictwa.
- Brak wystarczających ułatwień w dostępie uczniów i studentów do oprogramowania umożliwiającego modelowanie informacji o budynku (BIM);
- Brak kadr potrzebnych do wdrażania technologii Smart Building i modernizacji inteligentnych budynków w celu uzyskania lepszej charakterystyki energetycznej;
- Brak osób z umiejętnościami prowadzenia kompleksowego doradztwa, które by mogły pomagać w kompleksowych działaniach termomodernizacyjnych, czyli przeprowadzić inwestorów przez cały proces od audytu energetycznego, poprzez pomoc w pozyskaniu wykonawców i weryfikację przeprowadzonych prac;
- Brak funkcji/zawodu integrującego na placu budowy pracowników różnych specjalności, o nazwie np. „Kierownik projektów termomodernizacji budynków” (nie chodzi o kierownika budowy), organizującego pracę ekip budowlanych realizujących etapy termomodernizacji (ocieplenia, izolacje, pompy ciepła, fotowoltaika, instalacje CO i CWU itd.);
- Brak umiejętności i wiedzy zarządzania energią w budynku i synchronizowania systemów odnawialnych źródeł energii z zaawansowanymi systemami wentylacji, zaawansowanymi systemami ogrzewania, w połączeniu z eksploatacją budynku i dobrostanem ludzi w nim mieszkających;
- Brak pracowników z szerokoprofilowymi umiejętnościami obsługi i serwisowania zintegrowanych rozwiązań (np. pompy ciepła z fotowoltaiką, hybrydowe systemy grzewcze łączące kilka technologii paliwowych, różne systemy grzewcze wspierane magazynami energii elektrycznej, cyfrowe systemy sterowania itp.).