

Narzędzia wspomagające wzrost kwalifikacji w przemyśle budowlanym UE

Dr inż. Paweł Nowak, dr inż. Aleksander Nicał, dr inż. Jerzy Rosłon,
dr inż. Mariola Książek-Nowak, Wydział Inżynierii Lądowej, Politechnika Warszawska

1. Wprowadzenie

Sektor budowlany odgrywa ważną rolę w gospodarce europejskiej. Generuje prawie 10% PKB i zapewnia 20 milionów miejsc pracy. Podniesienie poziomu wykształcenia kadr w tym sektorze jest bardzo ważne ze względu na efektywność i trwałość branży budowlanej. Istnieje duża migracja inżynierów, kierowników budowy w sektorze budowlanym ze względu na różny stan rozwoju gospodarczego krajów UE. Z tego względu niezwykle ważne jest, aby kwalifikacje i umiejętności personelu budowlanego i kierowników budowy były uznawane i certyfikowane w ten sam sposób w całej UE. Głównym celem projektów jest:

- rozszerzenie – we współpracy ponadnarodowej – Biblioteki Menedżera Budowlanego (19 podręczników powstałych w poprzednich projektach Leonardo da Vinci TOI i kolejne 6 pozycji w ERASMUS+ – wszystkie dostępne bezpłatnie na stronie www.cloemc.vilpw.edu.pl, strona internetowa odwiedzana przez ponad 27 tys. beneficjentów) oraz
- przygotowanie szkoleń dla specjalisty ds. robót wykończeniowych, umożliwiającego ich wdrażanie i stosowanie w różnych krajach oraz w unijnych systemach kształcenia i szkolenia zawodowego.

2. Projekt ERASMUS+ CLOEMC V

Projekt CLOEMC V – którego pełen tytuł brzmi Common Learning Outcomes for European Managers in Construction, Part V – o numerze 2019-1-PL01-KA202-064996 jest realizowany w terminie 01.12.2019 – 28.02.2022.



Rys. 1. Logo i kod QR projektu CLOEMC V [2]

Promotorem jest Wydział Inżynierii Lądowej Politechniki Warszawskiej, Polska (www.il.pw.edu.pl), a partnerzy to: Technische Universität Darmstadt, Niemcy (www.tu-darmstadt.de), Universitat Politècnica de València, Hiszpania (www.upv.es),

Association of Building Surveyors and Construction Experts, Irlandia (www.aeebc.org), Polskie Stowarzyszenie Menedżerów Budownictwa, Polska (www.psmb.pl) oraz Korporacja RADEX S.A., Polska (www.korporacjaradex.pl).

CLOEMC V, jak wskazuje nazwa, jest piątym już wydaniem projektu. Poprzednie fazy były realizowane w latach: CLOEMC IV w 2015–2017, CLOEMC III w 2012–2013, zaś CLOEMC I oraz II w 2009–2011. Warto zaznaczyć, że projekty z numerami I, II i III były powiązane z programem Leonardo da Vinci. Projekt CLOEMC V związany jest z dyrektywą unijną 89/48/EWG w sprawie zawodów regulowanych. Głównym celem projektu jest udoskonalenie wspomnianej dyrektywy tak, by powstał spójny i jednolity system certyfikacji, oceny i porównywania kwalifikacji menedżerskich w branży budowlanej, jako że kształcenie w tym zakresie jest różne w poszczególnych państwach Wspólnoty Europejskiej [4]. Umożliwi on przede wszystkim większą mobilność na europejskim rynku pracy, a także efektywną wymianę wiedzy i doświadczeń między ekspertami z różnych krajów. W ramach projektu CLOEMC V powstanie sześć podręczników do Biblioteki Menedżera Budowlanego (Construction Managers' Library, CML). Zarys każdego z podręczników przedstawiono dalej. Każdy z nich zawierać będzie wprowadzenie, szczegółowo opisane rezultaty nauczania, zestaw studiów przypadku oraz obszerną bibliografię i linki internetowe/pozycje literatury, które mogą zostać wykorzystane do poszerzenia swojej wiedzy.

- M26: Mentoring i coaching w budownictwie – podręcznik ten skupia się między innymi na tzw. umiejętnościach miękkich w zarządzaniu budową [6]. Podręcznik ten obejmuje: techniki mentoringu i coachingu, miękkie aspekty zarządzania, studia przypadków itp. Doświadczenia i badania partnerów [3] pokazują, że istnieje przepaść pokoleniowa między doświadczonymi inżynierami i menedżerami z wieloletnią praktyką a młodymi, nowymi pracownikami pracującymi przy projektach budowlanych. Podręcznik da nowatorskie, wielokulturowe podejście do tematu przekazywania wiedzy. Proponowana treść książki to: historia, definicje, korzyści płynące z mentoringu, techniki mentoringu, mentoring sytuacyjny, nadzór, flash, programy mentoringu korporacyjnego, mentoring w edukacji, mentoring mieszany, mentoring odwrócony.
- M27: Aspekty archeologiczne i ochrony dziedzictwa w budownictwie – w tym podręczniku można znaleźć

np. przystępnie przedstawione aspekty prawne związane z dziedzictwem historycznym i pracą archeologów na budowie. W podręczniku autorzy podadzą: regulacje prawne związane z ochroną dziedzictwa narodowego, współpracę z archeologami na terenie budowy, archeologią dla kierowników budowy, opis prac konserwatorskich, innowacyjne podejście budujące pomost między pracownikami budowlanymi a ekspertami archeologami. Proponowana treść książki to: krótka historia archeologii europejskiej, rodzaje stanowisk archeologicznych, proces archeologiczny i jego elementy, zagadnienia prawne i organizacyjne; przepisy unijne i krajowe (organy publiczne, procedury administracyjne, uprawnienia).

- M28: Przełomowe innowacje w zarządzaniu budową – ten podręcznik jest powiązany głównie z wykorzystaniem branży IT w budownictwie [1, 5]: aplikacje wspomagające i usprawniające pracę menedżera, rozszerzona rzeczywistość (AR). W podręczniku autorzy zaprezentują: definicje przełomowych innowacji, innowacyjne aplikacje IT w budownictwie [10], ochronę danych, Big Data, Rozszerzoną Rzeczywistość [11] itp. Sektor budowlany z trudem nadąża za szybkim rozwojem kadry kierowniczej, narzędziami i metodami informatycznymi. Podręcznik pokaże interesariuszom sektora budowlanego ogromne możliwości unowocześnienia ich codziennego życia zawodowego. Proponowana treść książki to: przegląd przełomowych innowacji z przeszłości (np. tablica kreślarska – CAD), zastosowania przełomowych innowacji – budowa modułowa i prefabrykacja jako substytut procesu montażu i produkcji na placu budowy; druk 3D, robotyka i produkcja addytywna elementów betonowych jako substytut deskowań; druk 3D, robotyka i wytwarzanie addytywne elementów stalowych jako zamiennik wstępnego montażu; technologia czujników i polisensoryczna identyfikacja procesów na placu budowy (jako substytut dokumentacji analogowej i ręcznej oraz identyfikacji procesów; wirtualne szkolenia do niebezpiecznych prac na budowach, sztuczna inteligencja – uczenie maszynowe i głębokie uczenie się w budownictwie.

- M29: Nowoczesna gospodarka o obiegu zamkniętym w budownictwie – szczególnie istotny, jako że w 2018 roku Unia Europejska zaleciła przejść na gospodarkę o obiegu zamkniętym (minimalizującą zużycie surowców i produkcję odpadów do minimum). Podręcznik ten obejmie następujące aspekty zarządzania projektem i budową, w ramach realizacji planu działania na rzecz gospodarki o obiegu zamkniętym 2018, który został zalecony przez Komisję Europejską, na przykład: gospodarka odpadami, górnictwo miejskie, procedury prawne i technologie związane z rozbiórkami itp. W 2018 roku Komisja Europejska przyjęła ambitny pakiet dotyczący gospodarki o obiegu zamkniętym, który obejmuje środki, jakie pomogą stymulować przejście Europy na gospodarkę o obiegu zamkniętym, pobudzić globalną konkurencyjność,



Rys. 2. Schemat gospodarki o obiegu zamkniętym (źródło: <https://cyrkularni.pl/pl/gospodarka-o-obiegu-zamknietym/>)

wspierać zrównoważony wzrost gospodarczy i tworzyć nowe miejsca pracy. To innowacyjne podejście powinno znaleźć zastosowanie w budownictwie i zostanie przedstawione w podręczniku.

Proponowana treść książki to: definicja gospodarki o obiegu zamkniętym, koncepcje gospodarki o obiegu zamkniętym, w tym podrozdziały dotyczące górnictwa miejskiego i BIM w LCA (*Life Cycle Assessment*) [9], perspektywa europejska – Europejski Zielony Ład, Gospodarka o obiegu zamkniętym w projektowaniu, budowie, utrzymaniu obiektu i rozbiórkach.

- M30: Przystępne budownictwo mieszkaniowe – podręcznik porównujący różne szkoły projektowania i stawiania budynków mieszkalnych, a także skupiający się na aspektach związanych z wygodą mieszkania zwłaszcza dla osób starszych i niepełnosprawnych. Ten podręcznik obejmie następujące aspekty zarządzania projektem i budową, na przykład: porównanie różnych koncepcji projektów mieszkaniowych w zakresie technologii i metod, kosztów, czasu i osiągalnych standardów, strategii renowacji istniejących budynków, możliwości zamieszkania, komfortu, dostępności, zwłaszcza dla osób starszych oraz osób niepełnosprawnych ze specjalnymi potrzebami itp. Podręcznik ten pokaże innowacyjne metody projektowania z podkreśleniem takich aspektów, jak wygoda, dostępność. Proponowana treść książki to: podstawowe informacje i definicje, statystyka (rynek mieszkaniowy UE, prawa własności), rozwój podaży mieszkań, potrzeby społeczeństwa, technologiczne metody budowy i typologia mieszkań [5], strategii modernizacji i renowacji istniejących budynków, cyfryzacja w przestrzeni życiowej – *Ambient Assisted Living* (AAL), systemy inteligentnego domu.

- M31: Zrównoważony rozwój społeczny w budownictwie – podręcznik skupiony na społecznym oddziaływaniu budowy i budowli, podający kryteria społeczne, które

należy brać pod uwagę w projektach i metody określania wspomnianego wpływu. W podręczniku przedstawiono sposoby oceny wyników społecznych projektów budowlanych, kryteria społeczne, które należy uwzględnić w projektach budowlanych, wskaźniki do oceny wyników społecznych projektów budowlanych, metody ważenia oceny ogólnych wyników społecznych projektu. Celem tej książki jest opracowanie metody, która pomoże firmom budowlanym w ocenie społecznej projektów budowlanych, zgodnie z zaleceniami opublikowanymi przez Komisję Europejską i Program Narodów Zjednoczonych ds. Ochrony Środowiska. Firmy budowlane koncentrują się głównie na kosztach, harmonogramie i jakości, aby utrzymać konkurencyjność. Chociaż firmy muszą odpowiedzieć na wyzwania związane ze zrównoważonym rozwojem i stać się jednostkami odpowiedzialnymi społecznie, niewiele uwagi poświęca się wzmocnieniu praktyk zrównoważonego rozwoju społecznego w firmach budowlanych, utrudniając transformację branży w kierunku ogólnego zrównoważonego rozwoju. Obecnie najważniejszym ograniczeniem, które istnieje w celu uwzględnienia kwestii społecznych w każdym projekcie budowlanym, jest brak jasnych i użytecznych definicji tego, czym jest zrównoważony rozwój społeczny w budownictwie, jakie czynniki decydują o jego ocenie oraz metodologii, które można w tym celu zastosować. Proponowana treść książki to: definicje zrównoważonego rozwoju w branży budowlanej, problemy i wyzwania, przeszkody we wdrażaniu praktyk zrównoważonego rozwoju społecznego w budownictwie, korzyści z wdrażania zrównoważonych praktyk społecznych, kluczowe czynniki zrównoważonego rozwoju społecznego w budownictwie, znaczenie zrównoważonego rozwoju społecznego w budownictwie z różnych perspektyw (firmy, projektu, obiektu, zamówień, społeczeństwa), wskaźniki oceny społecznej, pomiar zrównoważenia społecznego w branży budowlanej: infrastruktura i perspektywa przedsiębiorstw, propozycja metody oceny społecznej zamówień na roboty budowlane.

Projekt CLOEMC pomaga rozwinąć umiejętności podstawowe i przekrojowe, takie jak przedsiębiorczość (prowadzenie małych i średnich firm budowlanych w całej UE), zarządzanie (lepsze wykorzystanie środków unijnych na projekty budowlane) oraz kompetencje językowe (polska, angielska, niemiecka i hiszpańska wersja podręczników) umożliwi użytkownikom doskonalenie umiejętności językowych w dziedzinach kształcenia i szkolenia dorosłych [7]. Przejrzysta struktura wiedzy zawarta w Bibliotece Kierowników Budowy (CML) umożliwia opracowanie odpowiednich metod oceny i innowacyjnych metod certyfikacji kierowników budów w UE. Wyniki poprzednich projektów CLOEMC I-IV pomogły już w stworzeniu pierwszych podstaw takich metod przez AEEBC (tytuł EurBE) i PSMB. Projekt będzie promował wykorzystanie zintegrowanego nauczania przedmiotowo-językowego (CLIL) w celu zwiększenia kompetencji

językowych wśród uczniów z różnych dziedzin edukacji, ponieważ podręczniki będą powszechnie dostępne (podobnie jak 25 poprzednich) w czterech wersjach językowych. Treść podręczników, przygotowanych na podstawie doświadczeń Partnerstwa międzynarodowego, wzmocni możliwości mobilności pracowników budowlanych w całej UE. Personel budowlany zdobędzie dodatkową wiedzę zwiększającą jego kompetencje i umiejętności potrzebne do prowadzenia zarówno przedsiębiorstw budowlanych w warunkach gospodarki rynkowej oraz projekty budowlane współfinansowane z UE. Pomoże im także działać w wielokulturowym środowisku – odpowiednim dla placu budowy i wielokulturowych globalnych firm budowlanych. Projekt wzmocni współpracę między przemysłem a sektorem edukacyjnym. CLOEMC V będzie promować dostęp do otwartych zasobów edukacyjnych (OER) i uczenie się za ich pośrednictwem, ponieważ podręczniki będą dostępne dla wszystkich zainteresowanych stron w internecie. Karta EurBE promowana przez AEEBC i PSMB wśród 360 tys. profesjonalistów EU to doskonały sposób na przyczynienie się do rozwoju Europejskiego Obszaru Umiejętności i Kwalifikacji. Promuje większą spójność między różnymi unijnymi i krajowymi narzędziami przejrzystości i uznawania, wspierając uznawanie i walidację uczenia się pozaformalnego i nieformalnego.

3. Projekt ERASMUS+ IPCIC

Kolejnym z projektów realizowanych na Wydziale Inżynierii Lądowej PW jest projekt IPCIC. Jego pełna nazwa to Improvement of Professional Competences in Construction (Udoskonalenie kwalifikacji zawodowych w dziedzinie budownictwa), numer projektu 2018-1-PL01-KA202-050616. Promotorem projektu jest Polskie Stowarzyszenie Menedżerów Budownictwa, Polska (www.psmb.pl), a partnerami są: Wydział Inżynierii Lądowej Politechniki Warszawskiej, Polska (www.il.pw.edu.pl), Erbud S.A., Polska (www.erbud.pl), Centro Edile A. Palladio, Włochy (www.centroedilevicenza.it), Centrum Kształcenia Zawodowego i Ustawicznego Nr 1 w Warszawie, Polska (www.ckziu1.edu.pl) oraz Viesoji Istaiga Vilniaus Statybininku Rengimo Centras, Litwa (www.vsrc.lt) oraz Projekt rozpoczęto 01.09.2018 r., jego zakończenie zaplanowano na 31.08.2021r.



Rys. 3. Logo i kod QR projektu IPCIC

Sektor budowlany wymaga wysoko wykwalifikowanych pracowników ze względu na ciągły rozwój technologii (np. nowe materiały ekologiczne i zrównoważone technologie).

Rys. 4. Film ETOS pracy w budownictwie – rezultat projektu IPCIC, dostępny tu: <https://chmura.il.pw.edu.pl/index.php/s/Qgonc4SxGpWsYif>



Obecnie we wszystkich krajach UE nie ma wystarczającej liczby wykwalifikowanych pracowników budowlanych. Według badań przeprowadzonych przez partnerów projektu oraz AEEBC (*The Association of European Experts in Building and Construction*) obecny system kształcenia i szkolenia zawodowego wymaga poprawy.

W odpowiedzi na tę potrzebę celem projektu IPCIC jest udoskonalenie nie tylko samych metod edukacji, ale podejścia do nauki budownictwa. Aby była ona jeszcze skuteczniejsza, zdecydowano się na zastosowanie modelu nauki poprzez pracę. W tym celu jednym z partnerów jest firma budowlana. Kolejną innowacją jest zmodernizowanie obecnych metod nauczania tak, aby były zgodne z nowymi regulacjami prawnymi i odpowiadały na nowoczesne trendy w branży budowlanej. Partnerzy chcą to osiągnąć poprzez uzupełnienie klasycznych metod nauki o filmy instruktażowe oraz o nowoczesne zasoby edukacyjne. Będą one zawierały wiedzę niezbędną dla specjalistów od prac wykończeniowych ze szczególnym naciskiem na efektywność pracy i edukacji, przepisy BHP i umiejętności miękkie. Zasoby te zostaną przygotowane w kilku językach, dzięki czemu kursanci będą mogli nauczyć się specjalistycznego słownictwa nie tylko w języku polskim. Ma to na celu zwiększenie konkurencyjności wyszkolonych pracowników, również poprzez prezentację praktyk krajów uczestniczących. Projekt jest skupiony wokół trzech specjalizacji: monter instalacji wodno-kanalizacyjnych, monter zabudowy suchej oraz glazurnik.

Projekt podzielono na pięć etapów:

- Etap 1: Opracowanie programu kursów;
- Etap 2: Opracowanie metodologii nauczania;
- Etap 3: Opracowanie materiałów dydaktycznych i scenariuszy filmów instruktażowych;
- Etap 4: Opracowanie materiałów filmowych (filmy instruktażowe i tłumaczenia tekstów);
- Etap 5: Opracowanie materiałów do szkolenia nauczycieli.

4. Podsumowanie

Głównym efektem projektów przedstawionych w tym artykule jest poprawa edukacji personelu budowlanego na wszystkich poziomach – od pracowników fizycznych, przez studentów, po wysoko wykwalifikowanych menedżerów. Wspomniane projekty pozwalają również na rozpoznanie

potrzeb w zakresie kwalifikacji personelu budowlanego, uznanie stosowanych systemów edukacji, certyfikacji personelu i akredytacji studiów (takich jak studia podyplomowe „Zarządzanie w Budownictwie” prowadzone na Politechnice Warszawskiej www.spzwb.il.pw.edu.pl), programów i kursów szkół technicznych w UE [2]. W projektach tych zastosowano innowacyjne podejście do edukacji – kształcenie na odległość i mieszane. Projekty dydaktyczne ERASMUS+ są również niezwykle przydatne do zacieśnienia współpracy między różnymi podmiotami na europejskim rynku gospodarczym: instytucjami szkolnictwa wyższego, organami zawodowymi, firmami, szkołami średnimi i przedsiębiorstwami [8]. Projekty tworzą pozytywną synergię systemów gospodarczych i edukacyjnych.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Böde K., Różycka A., Nowak P., Development of a Pragmatic IT Concept for a Construction Company Sustainability, Sustainability 12/2020
- [2] Frydrych M., Górka M., Laskowski-Słomianko A., Nowak P., Rosłon J., Dydaktyczne projekty ERASMUS+ realizowane na Wydziale Inżynierii Łądowej Politechniki Warszawskiej [w:] Kwartalnik naukowo-gospodarczy Kłaxtra COP 1/2020
- [3] Książek M. V., Nowak P., Diversity management aspects in construction, Acta Scientiarum Polonorum, Seria: Architectura, 2017
- [4] Książek M. V., Nicał A. K., Nowak P., Rosłon J., Europejskie podstawy nauczania menedżerów budowlanych, Materiały Budowlane 6/2016
- [5] Książek M. V., Nowak P., Kivrak S., Rosłon J. H., Ustinovichius L., Computer-aided decision-making in construction project development, Journal of Civil Engineering and Management 21(2)2015
- [6] Nicał A. K., Rosłon J., Nowak P., Książek-Nowak M. V., New trends in construction education and training, Gómez Chova L., López Martínez A., Candel Torres I. (red.), IATED Academy, Edulearn Proceedings, 2018
- [7] Nicał A. K., Książek M. V., Nowak P., Rosłon J., Foremny A. O., Distance Learning within Management in Construction – Polish, Norwegian and Icelandic Experiences in Blended Learning. Procedia Engineering, 2017
- [8] Nicał A. K., Nowak P., Rosłon J., Innovations in Construction Personnel Education, MATEC Web of Conferences 86/2016
- [9] Rosłon J., Książek-Nowak M., Nowak P., Zawistowski J., Cash-Flow Schedules Optimization within Life Cycle Costing (LCC), Sustainability 12/2020
- [10] Rosłon J., Książek-Nowak M., Nowak P., Schedules Optimization with the Use of Value Engineering and NPV Maximization, Sustainability 12/2020
- [11] Rosłon J., Nowak P., Nicał A. K., Modern approach to education in construction industry, Gómez Chova L., López Martínez A., Candel Torres I. (red.) (red.), IATED Academy, Edulearn Proceedings, 2018