

**Krajowy Program Odbudowy i Zwiększania Odporności
Komponent A „Odporność i konkurencyjność gospodarki”
Interwencja A3.1.1 „Wsparcie rozwoju nowoczesnego kształcenia
zawodowego, szkolnictwa wyższego oraz uczenia się przez całe życie”**

***Projekt: „Utworzenie i wsparcie funkcjonowania branżowego centrum
umiejętności dla branży budowlanej w dziedzinie prace wykończeniowe
(BCU-PW)”***

nr interwencji KPO/22/1/BCU/W/0042

**Diagnoza w zakresie innowacji na podstawie badań
i analiz dotyczących dziedziny prace
wykończeniowe**

*Raport z badań
2025*

Branżowe Centrum Umiejętności Nr 1 w Radomiu

Opracowanie: Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Technologii Eksploatacji,
Radom

Autorzy: Wojciech Oparcik, Joanna Tomczyńska, Mirosław Żurek

Materiał został opracowany przy wsparciu finansowym Unii Europejskiej w ramach Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększenia Odporności.

Materiał odzwierciedla jedynie stanowisko ich autorów i instytucja finansująca nie ponosi odpowiedzialności za umieszczoną w nich zawartość merytoryczną.

Radom, 2025

SPIS TREŚCI

INTRODUCTION	3
WPROWADZENIE.....	6
1. Założenia metodologiczne badań	10
1.1. Cel badań	10
1.2. Metody, techniki i narzędzia badawcze.....	11
1.3. Organizacja, teren badań, charakterystyka środowiska i próby badawczej.....	12
1.3.1. Organizacja – procedura badawcza.....	12
1.3.2. Teren badań.....	13
2. Analiza raportów z zakresu budownictwa.....	14
2.1. Raport z I edycji badań. Branża budowlana. Branżowy Bilans Kapitału Ludzkiego	14
2.2. Transformacja Polski dzięki wykorzystaniu inteligentnych rozwiązań cyfrowych. Studium programu	18
2.3 Trendy kształtujące polskie branże i kompetencje przyszłości. Perspektywa 17 branż	22
2.4. Branżowy Bilans Kapitału Ludzkiego, Branża budowlana, Raport z II edycji badań	28
2.5. Budownictwo 5.0, innowacyjne materiały i technologie	34
2.6. Przyszłość budownictwa w Polsce Cztery tematy ważne dla rozwoju branży ...	39
2.7. Raport „Budownictwo. Innowacje. Wizja Liderów Branży 2025”	44
2.8. Transformacja technologiczna w budownictwie. Perspektywy i wyzwania	50
2.9. BIM, współpraca, zarządzanie informacją w polskim budownictwie	54
3. PODSUMOWANIE – WNIOSKI I REKOMENDACJE	59
4. ŹRÓDŁA INFORMACJI.....	69

INTRODUCTION

This report has been prepared as part of the implementation of the initiative titled **“Establishment and support for the operation of the Sectoral Skills Centre for the construction industry in the field of finishing works (BCU-PW)”** (No. KPO/22/1/BCU/W/0042), co-financed by the **National Recovery and Resilience Plan (NRRP)** under **Component A “Economic resilience and competitiveness”, Intervention A3.1.1 “Support for the development of modern vocational education, higher education, and lifelong learning.”**

Objective of the initiative and project partners

The primary aim of the project is to enhance modern vocational education in the construction industry by establishing and operating a **centre of vocational excellence** dedicated to finishing works. The project is implemented by a consortium composed of:

1. **City of Radom / Zespół Szkół Budowlanych in Radom** – project leader,
2. **Association of Finishing Works Specialists (SSRW)** – industry partner,
3. **Łukasiewicz Research Network – Institute for Sustainable Technologies in Radom** – scientific and methodological partner,
4. **ARBUD Sp. z o.o., Limited Partnership** – industrial partner.

The activities undertaken as part of BCU-PW align with broader strategic frameworks such as the **European Green Deal**, the **European Skills Agenda**, and the **Blueprint for Sectoral Cooperation on Skills**. These actions contribute to building resilience and competitiveness in both the construction sector and the vocational education system.

Scope of BCU-PW activities

According to the national competition for the creation of 120 Sectoral Skills Centres (as Centres of Vocational Excellence – CoVEs), the BCU-PW project includes:

- delivery of vocational training for students, university graduates, doctoral candidates, academic teachers, and adult learners, including courses leading to sectoral qualifications;
- organisation of industry-specific upskilling for vocational teachers;
- fostering education–business collaboration through partnerships with employers and construction companies;
- conducting advisory, development, promotional and innovation-focused activities.

One of the key tasks within the project is the development of a **diagnostic study on innovation in the construction sector**, with a particular focus on finishing works. The initiative included two editions of research conducted in 2024 and 2025.

Subject and relevance of the study

This report presents the findings from the **second edition of research carried out in 2025**, aimed at identifying key development trends, innovation areas, and challenges relevant to the future of the construction sector. Special attention was paid to those aspects of change that have direct implications for vocational education and training, especially in preparing skilled workers for an evolving labour market.

The research was conducted using the **desk research method**, focusing on the analysis of publicly available reports, strategic documents, expert studies and trade publications. The thematic scope included digital transformation (including BIM and AI), green construction, new building materials and methods, and labour market trends related to skills development and human resources.

The study provided insights into the following research questions:

- What are the main human resources challenges in the construction sector?
- How does technological and digital transformation affect the construction industry?
- Which innovations have the greatest potential for implementation in the area of finishing works?
- What are the key barriers to innovation adoption in construction enterprises?

- What actions and strategies are needed to ensure sustainable development, increased efficiency, and competitiveness in Polish construction?

Applicability and target audience

This report is addressed to vocational education institutions, industry employers, policy-makers, and stakeholders involved in labour market development and skills anticipation. It provides a foundation for designing educational programmes, planning strategic upskilling initiatives, and aligning training offers with emerging innovation demands.

It also contains a set of **recommendations for the Sectoral Skills Centre No. 1 in Radom** regarding directions for expanding its training offer and implementing modern solutions within educational practice. The identified skill gaps and innovation opportunities may serve as the basis for new curricula, specialist courses, and industry–education partnerships.

Future directions

The findings and conclusions formulated in this study will inform further implementation and development activities within the project. Plans include stakeholder consultations, pilot implementation of selected recommendations, and the creation of tools for continuous monitoring of innovation and competency trends in the construction sector.

Through these efforts, the **Sectoral Skills Centre No. 1 in Radom** reinforces its position as a regional leader in vocational education for finishing works in construction and supports the development of a workforce tailored to the demands of a modern, innovation-driven economy.

WPROWADZENIE

Niniejsze opracowanie zostało przygotowane w ramach realizacji przedsięwzięcia pt. **„Utworzenie i wsparcie funkcjonowania Branżowego Centrum Umiejętności dla branży budowlanej w dziedzinie prace wykończeniowe (BCU-PW)”** (nr KPO/22/1/BCU/W/0042), współfinansowanego ze środków Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności (KPO), w ramach **Komponentu A „Odporność i konkurencyjność gospodarki”, Interwencji A3.1.1 „Wsparcie rozwoju nowoczesnego kształcenia zawodowego, szkolnictwa wyższego oraz uczenia się przez całe życie”**.

Cel przedsięwzięcia i partnerzy

Celem przedsięwzięcia jest wspieranie rozwoju nowoczesnego kształcenia zawodowego w branży budowlanej poprzez utworzenie i funkcjonowanie specjalistycznego centrum doskonałości zawodowej w dziedzinie prac wykończeniowych. Projekt realizowany jest przez konsorcjum w składzie:

1. **Gmina Miasta Radom / Zespół Szkół Budowlanych w Radomiu** – lider projektu,
2. **Stowarzyszenie Specjalistów Robót Wykończeniowych (SSRW)** – partner branżowy,
3. **Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Technologii Eksploatacji w Radomiu** – partner merytoryczny,
4. **ARBUD Sp. z o.o., Sp. komandytowa** – partner przemysłowy.

Działania BCU-PW wpisują się w szerszy kontekst strategicznych polityk krajowych i europejskich, takich jak **Europejski Zielony Ład, Agenda na rzecz Umiejętności dla**

Europy oraz inicjatywa **Blueprint for Sectoral Cooperation on Skills**, wzmacniając odporność i konkurencyjność sektora budowlanego oraz systemu edukacji zawodowej.

Zakres działań BCU-PW

Zgodnie z regulaminem konkursu dla centrów CoVEs (Centres of Vocational Excellence), projekt BCU-PW obejmuje:

- prowadzenie szkoleń zawodowych dla uczniów, studentów, doktorantów, nauczycieli akademickich oraz osób dorosłych (w tym kwalifikacji sektorowych),
- organizację kursów branżowych dla nauczycieli kształcenia zawodowego,
- integrację edukacji z biznesem i wzmacnianie współpracy między szkołami, uczelniami i pracodawcami,
- realizację działań doradczych, rozwojowych, innowacyjnych i promocyjnych.

Jednym z kluczowych zadań projektu jest przygotowanie diagnozy dotyczącej innowacji w sektorze budowlanym, a w szczególności w obszarze prac wykończeniowych. W ramach tego zadania zaplanowano dwie edycje badań – w latach 2024 i 2025.

Przedmiot i znaczenie badań

Niniejszy raport stanowi rezultat **drugiej edycji badań zrealizowanej w 2025 roku**. Celem badań było rozpoznanie kluczowych trendów rozwojowych, wyzwań oraz innowacyjnych rozwiązań mających znaczenie dla przyszłości branży budowlanej. Szczególną uwagę poświęcono analizie aspektów istotnych z perspektywy kształcenia zawodowego oraz przygotowania przyszłych kadr do pracy w zmieniających się warunkach technologicznych i społeczno-gospodarczych.

Badania zrealizowano z wykorzystaniem metody desk research, koncentrując się na analizie raportów, dokumentów strategicznych, opracowań eksperckich i branżowych publikacji dostępnych w domenie publicznej. Zakres tematyczny obejmował zagadnienia związane z cyfryzacją (w tym BIM i AI), transformacją ekologiczną, zastosowaniem nowych technologii budowlanych i materiałowych, a także kwestie zasobów ludzkich i kompetencji przyszłości.

Zgromadzony materiał pozwolił odpowiedzieć na następujące pytania badawcze:

- Jakie są najważniejsze wyzwania związane z zasobami ludzkimi w budownictwie?
- Jak transformacja cyfrowa i technologiczna wpływa na sektor budowlany?
- Jakie innowacje mają największy potencjał wdrożeniowy w zakresie prac wykończeniowych?
- Jakie są główne bariery dla rozwoju innowacyjnych praktyk w firmach budowlanych?
- Jakie działania należy podjąć, by zwiększyć efektywność i konkurencyjność sektora w sposób zrównoważony?

Wartość aplikacyjna raportu

Raport adresowany jest do przedstawicieli szkół i uczelni zawodowych, pracodawców z sektora budownictwa, organizacji branżowych, instytucji edukacyjnych i decyzyjnych. Może stanowić punkt odniesienia dla projektowania programów edukacyjnych, planowania działań rozwojowych, a także monitorowania potrzeb kompetencyjnych w kontekście zmieniającego się rynku pracy.

W opracowaniu zawarto również **rekomendacje dla Branżowego Centrum Umiejętności Nr 1 w Radomiu**, dotyczące kierunków rozwoju oferty szkoleniowej i wdrażania innowacyjnych rozwiązań edukacyjnych. Zidentyfikowane potrzeby i luki kompetencyjne mogą posłużyć jako podstawa do projektowania nowych programów kształcenia, kursów specjalistycznych oraz inicjatyw we współpracy z przemysłem.

Kontynuacja działań

Wnioski sformułowane w raporcie stanowią fundament dla kolejnych etapów wdrożeniowych i badawczych w ramach projektu. Planowane są m.in. pogłębione konsultacje z interesariuszami, pilotażowe wdrożenia rekomendowanych rozwiązań oraz rozwój narzędzi umożliwiających bieżące monitorowanie trendów innowacyjnych i kompetencyjnych w branży budowlanej.

Branżowe Centrum Umiejętności Nr 1 w Radomiu, dzięki prowadzonym działaniom diagnostycznym i edukacyjnym, umacnia swoją pozycję jako regionalny lider

innowacyjnego kształcenia zawodowego w sektorze prac wykończeniowych, wspierając tym samym rozwój kadr nowoczesnej gospodarki.

1. Założenia metodologiczne badań

1.1. Cel badań

Badania zostały zrealizowane w drugim kwartale 2025 roku w ramach przedsięwzięcia pt. „Utworzenie i wsparcie funkcjonowania Branżowego Centrum Umiejętności dla branży budowlanej w dziedzinie prace wykończeniowe (BCU-PW)” (nr KPO/22/1/BCU/W/0042). Głównym celem tego przedsięwzięcia jest wsparcie przygotowania kadr odpowiadających na potrzeby nowoczesnej gospodarki, w szczególności poprzez rozwój wysokiej jakości kształcenia zawodowego ukierunkowanego na specjalizację w zakresie prac wykończeniowych w budownictwie. Celem niniejszych badań była analiza i syntetyczne opracowanie istniejących źródeł wtórnych – w szczególności raportów branżowych, analiz prognostycznych, opracowań eksperckich i dokumentów strategicznych – dotyczących trendów rozwojowych, innowacji oraz wyzwań stojących przed polskim sektorem budownictwa, ze szczególnym uwzględnieniem dziedziny prac wykończeniowych. Intencją badaczy było zidentyfikowanie zarówno istniejących już rozwiązań innowacyjnych, jak i luk rozwojowych, wymagających wdrożenia innowacji procesowych, technologicznych, materiałowych i organizacyjnych.

Wyniki analizy zostały wykorzystane do sformułowania wniosków i rekomendacji służących rozwojowi oferty edukacyjno-szkoleniowej Branżowego Centrum Umiejętności Nr 1 w Radomiu, wspierając tym samym dostosowanie kształcenia zawodowego do aktualnych i przyszłych potrzeb rynku pracy.

W toku analizy desk research szczególną uwagę poświęcono:

- identyfikacji innowacyjnych rozwiązań wdrażanych w sektorze budowlanym,
- wskazaniu czynników hamujących innowacyjność firm budowlanych,
- analizie kompetencji przyszłości niezbędnych do obsługi nowych technologii,

- oraz zbadaniu potencjału edukacyjnego i wdrożeniowego w zakresie prac wykończeniowych.

1.2. Metody, techniki i narzędzia badawcze

W danym etapie badań zastosowano metodę analizy danych wtórnych (desk research), która polega na systematycznym przeszukiwaniu, selekcji i interpretacji dostępnych źródeł zastanych. W szczególności analizie poddano raporty branżowe, publikacje naukowe i eksperckie, dane statystyczne, dokumenty strategiczne, opracowania instytucji badawczych oraz materiały firmowe i zasoby internetowe.

Zastosowanie tej metody umożliwiło identyfikację aktualnych trendów rozwojowych, dostępnych technologii oraz rozwiązań innowacyjnych wdrażanych w różnych segmentach rynku budowlanego – zarówno w Polsce, jak i w ujęciu międzynarodowym. Analiza pozwoliła również na rozpoznanie istniejących luk technologicznych i kompetencyjnych oraz ocenę potencjału wdrożeniowego poszczególnych innowacji w kontekście prac wykończeniowych.

Zgromadzony materiał badawczy stanowi podstawę do dalszych działań analitycznych w ramach projektu – w tym zaplanowanych badań terenowych, konsultacji eksperckich oraz testowania wybranych rozwiązań w środowisku edukacyjnym i praktyce zawodowej. Metoda desk research w niniejszym opracowaniu pełni więc rolę fundamentu diagnozy, umożliwiającej świadome i adekwatne dostosowanie oferty Branżowego Centrum Umiejętności Nr 1 w Radomiu do rzeczywistych potrzeb sektora budowlanego.

1.3. Organizacja, teren badań, charakterystyka środowiska i próby badawczej

1.3.1. Organizacja – procedura badawcza

Proces badawczy został przeprowadzony w drugim kwartale 2025 roku, zgodnie z harmonogramem realizacji zadania diagnostycznego w ramach projektu „Utworzenie i wsparcie funkcjonowania Branżowego Centrum Umiejętności dla branży budowlanej w dziedzinie prace wykończeniowe (BCU-PW)”. Jego celem była identyfikacja kluczowych trendów i innowacji w sektorze budowlanym, ze szczególnym uwzględnieniem prac wykończeniowych.

Etap przygotowawczy obejmował dobór adekwatnej metodologii badawczej, w tym określenie celu badań, zakresu tematycznego oraz ram analitycznych. Zidentyfikowano obszary kluczowe dla analiz, takie jak: rozwój technologiczny, digitalizacja procesów, zastosowanie nowych materiałów, potrzeby kompetencyjne oraz zmiany strukturalne w branży budowlanej.

W ramach realizacji badań dokonano przeszukania wybranych zasobów źródłowych, obejmujących:

- oficjalne strony internetowe instytucji publicznych i branżowych zajmujących się tematyką budownictwa, innowacji i edukacji zawodowej (np. PARP, GUS, Ministerstwo Rozwoju i Technologii, Instytuty Łukasiewicza),
- portale tematyczne i specjalistyczne serwisy branżowe (np. Builder, Murator, Inżynier Budownictwa),
- repozytoria wiedzy, otwarte bazy danych oraz biblioteki cyfrowe (np. BDL, Eurostat, baza CEDEFOP),
- publikacje naukowe i raporty eksperckie, w tym dostępne opracowania think-tanków (np. ThinkCo, Polityka Insight),
- dokumenty strategiczne, studia przypadków oraz materiały informacyjne firm sektora budowlanego i dostawców technologii (np. Autodesk, PERI).

Zebrane źródła zostały poddane wstępnej ocenie przydatności merytorycznej oraz walidacji metodologicznej. Kryteriami selekcji były: aktualność materiału (preferencja dla publikacji z lat 2019–2025), jego odniesienie do problematyki innowacyjności w budownictwie oraz możliwość adaptacji zawartych treści do potrzeb edukacyjnych i wdrożeniowych Branżowego Centrum Umiejętności Nr 1 w Radomiu.

W dalszej kolejności wyselekcjonowane dokumenty zostały poddane analizie treściowej z zastosowaniem podejścia jakościowego, pozwalającego na identyfikację powtarzalnych wątków, zjawisk oraz trendów rozwojowych. Na tej podstawie opracowano zbiór wniosków i rekomendacji, które zostały przedstawione w raporcie jako punkt wyjścia do modyfikacji i uaktualnienia oferty szkoleniowej BCU.

1.3.2. Teren badań

Zakres terytorialny badań obejmował ogólnodostępne źródła wiedzy o charakterze krajowym i międzynarodowym, udostępniane bezpłatnie w przestrzeni cyfrowej. Analizie poddano głównie dokumenty publikowane w języku polskim, jednak w przypadku wybranych raportów (np. CEDEFOP, OECD, EU BIM Task Group) uwzględniono również opracowania w języku angielskim.

Podczas realizacji kwerendy zidentyfikowano znaczną liczbę wartościowych raportów i analiz wymagających opłat licencyjnych, które – z uwagi na ograniczenia formalne – nie mogły zostać włączone do badania. Mimo to, udało się pozyskać szereg przekrojowych i pogłębionych materiałów obejmujących zagadnienia rozwoju technologicznego, cyfryzacji budownictwa, zasobów ludzkich, kompetencji przyszłości oraz zastosowań innowacyjnych materiałów i metod budowy, w tym również w zakresie prac wykończeniowych.

Tym samym teren badania nie miał charakteru geograficznego, lecz dotyczył określonego pola tematycznego – zogniskowanego wokół sektora budownictwa oraz innowacji w dziedzinie wykończeniowej. Uzyskany materiał empiryczny umożliwił opracowanie wiarygodnych wniosków służących strategicznemu planowaniu oferty edukacyjnej oraz rozwijaniu partnerstw z interesariuszami branżowymi.

2. Analiza raportów z zakresu budownictwa

2.1. Raport z I edycji badań. Branża budowlana. Branżowy Bilans Kapitału Ludzkiego

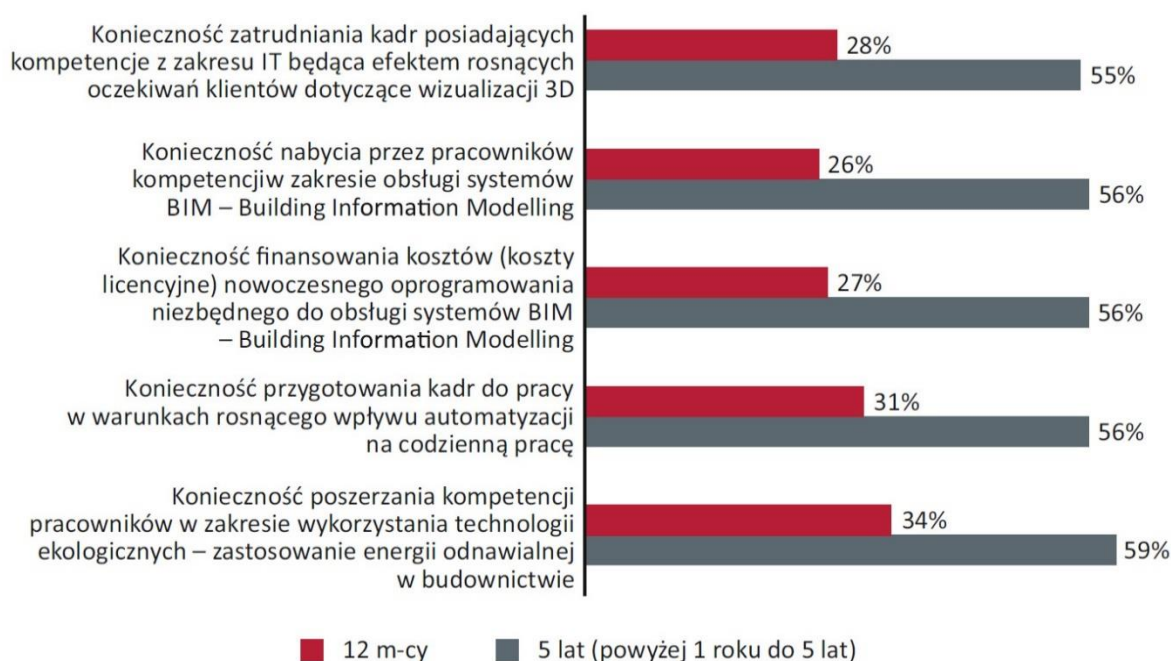
J. Górecki, K. Kuźma, Z. Socha, W. Terlikowski, J. Wróblewski. Raport z I edycji badań. Branża budowlana. Branżowy Bilans Kapitału Ludzkiego. PARP. Warszawa 2021.

Raport z I edycji badań Branżowego Bilansu Kapitału Ludzkiego w branży budowlanej, zrealizowany w latach 2020-2021, analizuje obecne i przyszłe zapotrzebowanie na kompetencje i kwalifikacje w sektorze budowlanym w Polsce. Badanie obejmowało analizę opinii pracodawców, pracowników, ekspertów branżowych, przedstawicieli instytucji edukacyjnych, administracji publicznej oraz firm szkoleniowych i rekrutacyjnych.

Głównym wyzwaniem dla branży budowlanej jest starzenie się kadr, co w perspektywie najbliższych 12 miesięcy, a szczególnie w ciągu 5 lat, może prowadzić do ograniczenia liczby dostępnych pracowników i hamować rozwój firm. Młodzi ludzie wykazują niewielkie zainteresowanie karierą w budownictwie, a system edukacji często nie dostarcza absolwentom umiejętności praktycznych potrzebnych w pracy. Niedobory kadrowe są częściowo łagodzone przez zatrudnianie pracowników z zagranicy, jednak ich mobilność zarobkowa, zwłaszcza wyższe płace w krajach Europy Zachodniej, wpływają na niestabilność zatrudnienia.

Raport wskazuje, że w przypadku wyzwań technologicznych szczególnie w perspektywie 5 lat branża budowlana będzie przechodziła transformację technologiczną. Transformacja technologiczna jest jednym z kluczowych wyzwań stojących przed branżą budowlaną w Polsce w dłuższej perspektywie. W ciągu najbliższych 5 lat, jak wskazują

eksperci, istotne zmiany obejmą powszechne wdrożenie systemów BIM (Building Information Modeling), automatyzację procesów budowlanych oraz szersze zastosowanie technologii związanych z energią odnawialną i prefabrykatami (Rys. 1).



Rys. 1. Wyzwania technologiczne dostrzegane przez pracodawców w perspektywie krótko- i średniookresowej (12 miesięcy i 5 lat)

Źródło: J. Górecki, K. Kuźma, Z. Socha, W. Terlikowski, J. Wróblewski. Raport z I edycji badań. Branża budowlana. Branżowy Bilans Kapitału Ludzkiego. PARP. Warszawa 2021.

W związku z tymi zmianami, raport przewiduje wzrost zapotrzebowania na nowe stanowiska pracy. Będą to m.in. projektanci wizualizacji 3D, inżynierowie ds. BIM, specjaliści ds. ochrony środowiska oraz serwisanci maszyn nowej technologii.

Ekspertiści podkreślają również, że transformacja technologiczna wpłynie na formę prowadzenia dokumentacji, która stanie się cyfrowa, co usprawni pracę i pozwoli na oszczędność czasu. W związku z tym, menadżerowie średniego szczebla będą musieli wypracować nowe standardy organizacji pracy.

Wyniki badań zaprezentowanych w raporcie wskazują, że wraz z postępującą transformacją technologiczną firmy będą wdrażały u siebie innowacyjne dla nich rozwiązania co będzie wymagało zdobywania nowych kwalifikacji przez pracowników.

Wnioski dla BCU Nr 1 w Radomiu

Analiza wyników I edycji badań Branżowego Bilansu Kapitału Ludzkiego przeprowadzonych w sektorze budowlanym wskazuje jednoznacznie na głębokie zmiany zachodzące w strukturze zatrudnienia oraz profilu kompetencyjnym pracowników tej branży. Przede wszystkim należy podkreślić, że **największym wyzwaniem systemowym staje się starzenie się kadr oraz niski poziom zainteresowania młodych ludzi podejmowaniem pracy w sektorze budownictwa**. Powoduje to ryzyko narastania luki pokoleniowej, która – przy braku skoordynowanej reakcji edukacyjnej – może prowadzić do zahamowania rozwoju przedsiębiorstw budowlanych.

Wyniki badań pokazują również, że **system edukacji zawodowej w obecnym kształcie nie odpowiada w pełni na zapotrzebowanie pracodawców** w zakresie umiejętności praktycznych, co potwierdza konieczność rewizji i aktualizacji treści kształcenia oraz form dydaktycznych.

Kolejnym istotnym wnioskiem jest postępująca **transformacja technologiczna** sektora, która w perspektywie pięcioletniej obejmie wdrożenie technologii takich jak BIM (Building Information Modeling), automatyzacja procesów budowlanych, digitalizacja dokumentacji oraz wykorzystanie nowoczesnych rozwiązań w zakresie prefabrykacji i technologii odnawialnych. Proces ten **wymusi powstanie nowych stanowisk pracy** oraz zmieni wymagania wobec kadry zarządzającej średniego szczebla, która będzie musiała wdrażać nowe modele organizacyjne i procedury operacyjne.

Wreszcie, transformacja ta oznacza konieczność **stałego podnoszenia kwalifikacji zawodowych przez pracowników**, a tym samym wymaga dostępności elastycznych i aktualnych programów szkoleniowych, oferowanych m.in. przez instytucje takie jak Branżowe Centrum Umiejętności Nr 1 w Radomiu.

Rekomendacje dla BCU Nr 1 w Radomiu

1. Rozbudowa oferty szkoleniowej o programy związane z technologią BIM

Uzasadnienie: BIM staje się standardem w nowoczesnym budownictwie i odgrywa kluczową rolę w planowaniu, realizacji oraz zarządzaniu projektami. Centrum powinno oferować kursy podstawowe i zaawansowane z zakresu modelowania informacji o budynku, skierowane zarówno do przyszłych techników, jak i aktualnych pracowników branży.

2. Wprowadzenie szkoleń z zakresu cyfrowego zarządzania dokumentacją i procesami budowlanymi

Uzasadnienie: Cyfryzacja obiegu informacji wymusza zmiany w organizacji pracy na poziomie stanowisk kierowniczych i wykonawczych. BCU powinno rozwijać kompetencje uczestników w zakresie cyfrowych standardów dokumentacji, pracy z systemami zarządzania projektem (np. CDE – Common Data Environment) oraz cyfrowego nadzoru.

3. Tworzenie kursów zawodowych odpowiadających nowym profilom stanowisk pracy

Uzasadnienie: Zmieniający się rynek pracy będzie wymagał przygotowania specjalistów w takich dziedzinach jak projektowanie 3D, obsługa maszyn nowej generacji, zarządzanie energią odnawialną czy kontrola jakości prefabrykatów. BCU może pełnić rolę inicjatora i realizatora krótkich kursów dostosowanych do tych nowych potrzeb.

4. Kształcenie kompetencji menedżerskich dla kadry średniego szczebla

Uzasadnienie: Zmiany technologiczne wpływają na konieczność redefinicji sposobu organizacji pracy. BCU powinno przygotować programy szkoleniowe dla kierowników robót, brygadzystów i techników, które wspierają rozwój umiejętności przywódczych, organizacyjnych i cyfrowych w kontekście zarządzania innowacją.

5. Realizacja kampanii promujących atrakcyjność zawodów budowlanych wśród młodzieży

Uzasadnienie: Ograniczone zainteresowanie młodych pracą w budownictwie stanowi poważną barierę dla rozwoju sektora. BCU powinno współpracować ze

szkołami podstawowymi i średnimi, organizując wydarzenia typu "dni otwarte", pokazy VR, warsztaty z użyciem nowoczesnych narzędzi oraz programy ambasadorskie promujące nowe oblicze branży.

6. Rozwój ścieżek przekwalifikowania dla osób dorosłych (w tym migranci i osoby 50+)

Uzasadnienie: W obliczu starzejącej się kadry i mobilności pracowników migracyjnych, niezbędne jest zapewnienie elastycznych form zdobywania kwalifikacji dla nowych grup zawodowych. BCU może pełnić rolę regionalnego centrum walidacji i szkolenia osób chcących podjąć pracę w budownictwie w nowoczesnym ujęciu.

7. Systematyczna aktualizacja programów szkoleniowych w oparciu o monitoring trendów technologicznych i zatrudnieniowych

Uzasadnienie: Dynamiczne tempo zmian technologicznych wymaga regularnej weryfikacji treści dydaktycznych. BCU powinno wdrożyć mechanizm przeglądu programów szkoleniowych (np. co 12 miesięcy), oparty o raporty branżowe, konsultacje z pracodawcami i prognozy zatrudnienia.

2.2. Transformacja Polski dzięki wykorzystaniu inteligentnych rozwiązań cyfrowych. Studium programu

Transformacja Polski dzięki wykorzystaniu inteligentnych rozwiązań cyfrowych. Studium programu. Grupa robocza ds. Sztucznej Inteligencji przy Ministerstwie Cyfryzacji, Warszawa, 2024

Przedstawione studium powstało w celu wsparcia Ministerstwa Cyfryzacji w działaniach na rzecz rozwoju sztucznej inteligencji.

W raporcie podkreślono między innymi kluczową rolę sektora budowlanego w globalnej gospodarce, z udziałem w globalnym PKB na poziomie 10,7 bln USD w 2020 roku i przewidywanym wzroście o 42% do 2030 roku. Polska wyróżnia się na tle Europy, gdzie

budownictwo stanowi 7,4% PKB (zgodnie z raportem GUS „Budownictwo 2022), co plasuje ją na drugim miejscu w Europie.

Jednak sektor budowlany boryka się z problemem niskiej produktywności, rosnącymi kosztami pracy i niedoborem siły roboczej. W związku z tym, raport wskazuje na potrzebę transformacji cyfrowej sektora poprzez wdrażanie inteligentnych rozwiązań, takich jak AI, IoT i BIM.

W raporcie wskazano na kilka przykładów inteligentnych rozwiązań dla budownictwa, które możemy zaliczyć do innowacji procesowych:

Zarządzanie kontraktami z wykorzystaniem analiz zdjęć lotniczych - to innowacja która zmienia sposób monitorowania postępów prac budowlanych i zarządzania kontraktami poprzez analizę zdjęć uzyskanych z dronów wykonywaną przez sztuczną inteligencję.

Systemy BHP oparte na IoT i AI - to innowacja która wpływa na poprawę bezpieczeństwa na placu budowy i monitorowanie warunków pracy.

Robotyzacja placu budowy - to innowacja polegająca na wprowadzeniu robotów do wykonywania zadań budowlanych.

Integracja BIM, AI i IoT (cyfrowy bliźniak budynku) - to innowacja, która umożliwia symulowanie funkcjonowania budynku już na etapie budowy i optymalizację procesów. Pozwala na to cyfrowy bliźniak budynku.

Wykorzystanie analiz zdjęć w celu śledzenia jakości prac - to innowacja, która automatyzuje kontrolę jakości wykonania robót. Można dokonać np. oceny wykończeń elewacji w trudno dostępnych miejscach. W procesie tym wykorzystywane są między innymi drony czy kamery.

Automatyczne śledzenie i inspekcja zgodności z przepisami - to innowacja procesowa, która wspiera monitorowanie zgodności prac budowlanych z przepisami. Wykorzystywane są tu rozwiązania oparte na sztucznej inteligencji, które korzystają z danych przesyłanych z czujników i kamer.

Wnioski dla BCU Nr 1 w Radomiu

Z analizy dokumentu opracowanego przez Grupę roboczą ds. Sztucznej Inteligencji przy Ministerstwie Cyfryzacji wynika, że sektor budownictwa w Polsce – mimo swojej znaczącej roli gospodarczej – stoi przed poważnymi wyzwaniami w zakresie produktywności, efektywności kosztowej oraz niedoboru zasobów ludzkich. Przewidywany wzrost znaczenia budownictwa zarówno w skali krajowej, jak i globalnej, jednoznacznie wskazuje na konieczność modernizacji sektora, w szczególności poprzez **wdrażanie zaawansowanych rozwiązań cyfrowych**.

Raport jednoznacznie potwierdza, że **technologie takie jak sztuczna inteligencja (AI), Internet Rzeczy (IoT), systemy robotyczne oraz integracja modeli BIM z narzędziami analitycznymi** mają potencjał, aby zrewolucjonizować procesy projektowania, realizacji oraz zarządzania w budownictwie. Szczególnie istotne są innowacje procesowe, takie jak analiza zdjęć lotniczych wspomagana AI, inteligentne systemy BHP, cyfrowe bliźniaki budynków oraz automatyzacja kontroli jakości i zgodności z przepisami.

Tego typu rozwiązania nie tylko odpowiadają na problemy związane z ograniczoną dostępnością pracowników czy presją kosztową, ale również umożliwiają znaczną poprawę efektywności operacyjnej oraz jakości realizowanych prac – również w zakresie wykończeń budowlanych.

Z perspektywy edukacyjnej, przedstawione rozwiązania rodzą nowe potrzeby kompetencyjne, zarówno wśród osób rozpoczynających karierę w branży budowlanej, jak i już zatrudnionych specjalistów. Wymaga to **przeformułowania dotychczasowych programów kształcenia zawodowego oraz opracowania nowych form kształcenia ustawicznego**, zorientowanych na technologie cyfrowe, dane przestrzenne, zarządzanie zintegrowane i bezpieczeństwo cyfrowe.

Rekomendacje dla BCU Nr 1 w Radomiu

1. **Wprowadzenie modułów szkoleniowych z zakresu zastosowań AI i IoT w budownictwie**

Uzasadnienie: Nowoczesne systemy kontroli jakości, bezpieczeństwa i zarządzania projektami budowlanymi coraz częściej opierają się na analizie danych z czujników i kamer, przetwarzanych przez algorytmy sztucznej inteligencji. BCU powinno wprowadzić podstawowe szkolenia z zakresu wykorzystania AI i IoT w praktyce budowlanej – zarówno dla uczniów, jak i osób dorosłych podnoszących kwalifikacje.

2. Rozbudowa oferty o kursy dotyczące cyfrowych bliźniaków i integracji BIM z AI

Uzasadnienie: Integracja modeli BIM z narzędziami symulacyjnymi i predykcyjnymi pozwala na optymalizację procesów realizacji inwestycji już na etapie budowy. Centrum może zaoferować szkolenia prezentujące funkcjonowanie cyfrowych bliźniaków budynków (Digital Twins), ich zastosowanie w pracach wykończeniowych, analizie błędów wykonawczych i optymalizacji harmonogramów.

3. Uruchomienie szkoleń specjalistycznych w zakresie robotyzacji placu budowy

Uzasadnienie: Postępująca automatyzacja procesów (np. murowania, tynkowania, układania okładzin) wymaga nowego typu kompetencji obsługowych i nadzorczych. BCU może rozwijać kompetencje w zakresie eksploatacji i utrzymania urządzeń robotycznych wykorzystywanych przy wykończeniach wewnątrz i elewacji.

4. Tworzenie kursów z zakresu analityki wizualnej i inspekcji cyfrowej jakości prac budowlanych

Uzasadnienie: Nowoczesne inspekcje jakości (np. ocena wykończeń elewacji, spoin, tynków) z wykorzystaniem dronów i kamer to przyszłość kontroli budowlanej. BCU może oferować kursy dla przyszłych techników jakości, uczące podstaw przetwarzania obrazów, interpretacji wyników i pracy z platformami cyfrowymi do nadzoru.

5. Uwzględnienie w programach kształcenia zagadnień z zakresu cyfrowego BHP

Uzasadnienie: Bezpieczeństwo pracy na budowie coraz częściej wspierane jest przez technologie sensorowe i systemy predykcyjne. Wprowadzenie wiedzy na temat wykorzystania IoT i AI w prewencji zagrożeń może stanowić istotny atut kompetencyjny dla absolwentów Centrum.

6. Rozwój laboratoriów technologii cyfrowych w budownictwie

Uzasadnienie: Wdrożenie powyższych rekomendacji wymaga dostępu do zaplecza technologicznego – np. stanowisk z oprogramowaniem BIM+AI, systemów dronowych, czujników BHP. BCU powinno rozwijać infrastrukturę laboratoryjną umożliwiającą prowadzenie zajęć praktycznych w warunkach zbliżonych do rzeczywistego środowiska pracy.

7. Współpraca z firmami technologicznymi oraz start-upami w zakresie wdrażania rozwiązań pilotażowych

Uzasadnienie: Partnerstwa z firmami specjalizującymi się w rozwiązaniach typu AI/BIM/IoT pozwolą na szybkie wdrożenie innowacji do procesu kształcenia i testowanie ich w warunkach rzeczywistych. Centrum może pełnić funkcję inkubatora testów i walidacji narzędzi cyfrowych w kontekście edukacyjnym.

2.3 Trendy kształtujące polskie branże i kompetencje przyszłości. Perspektywa 17 branż

Szczucka, M. Jelonek, M. Kocór, S. Krupnik, N. Krygowska-Nowak, J. Kwinta-Odrzywołek, B. Wore. Trendy kształtujące polskie branże i kompetencje przyszłości. Perspektywa 17 branż. PARP. Warszawa 2023

Opracowanie „Trendy kształtujące polskie branże i kompetencje przyszłości” analizuje wpływ megatrendów i trendów międzybranżowych na 17 wybranych sektorów polskiej gospodarki, w tym na budownictwo (BUD).

Analiza opiera się na badaniach prowadzonych w latach 2017–2023, w tym na wywiadach eksperckich i badaniach ankietowych firm i pracowników. Celem jest

identyfikacja potrzeb kompetencyjnych, wyzwań stojących przed branżami oraz trendów kształtujących sytuację na rynku pracy.

Dokument wskazuje na kilka kluczowych problemów i wyzwań, przed którymi stoi branża budowlana, wynikających z oddziaływania globalnych megatrendów i trendów międzybranżowych:

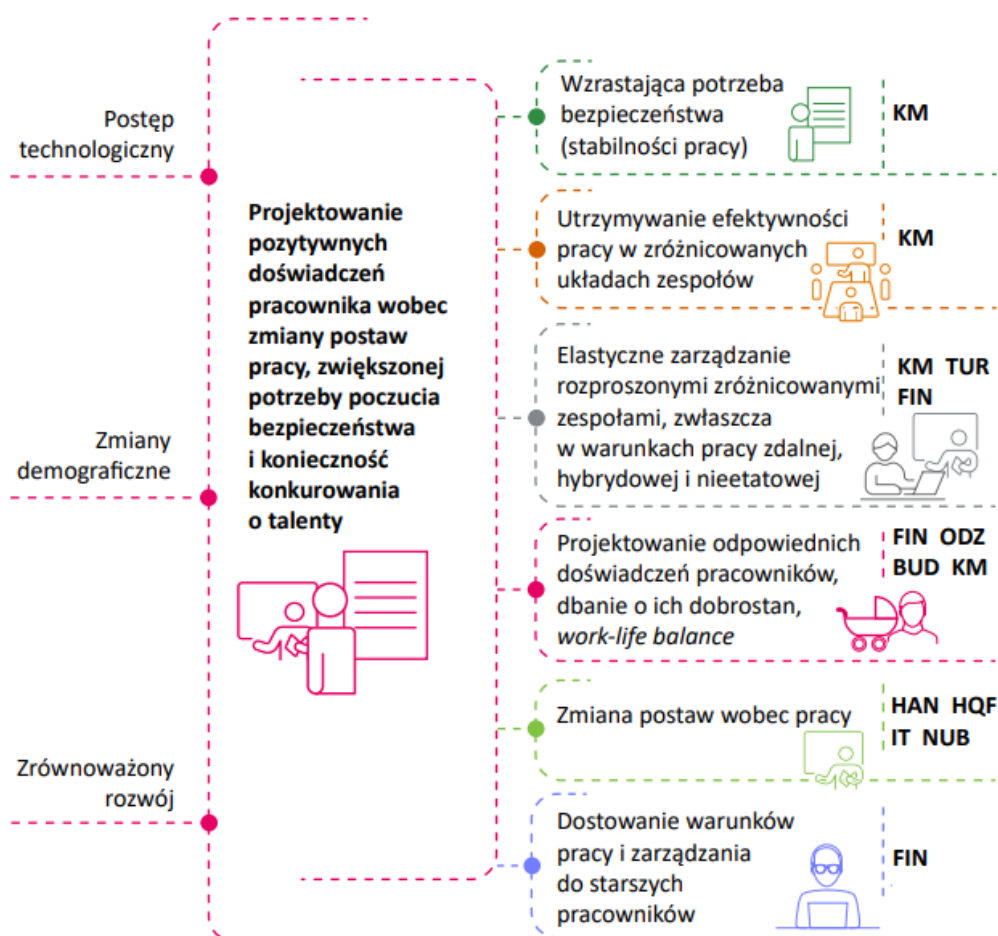
Automatyzacja i robotyzacja. Według automatyzacja produkcji jest wdrażana przede wszystkim w celu obniżenia kosztów i uzyskania przewagi konkurencyjnej.

Zielona transformacja i ekologia w procesach produkcji. Branża budowlana jest jedną z tych, w których uwidacznia się trend zielonej transformacji. Rozwija się wykorzystanie ekologicznych lub alternatywnych materiałów oraz budowanie z wykorzystaniem prefabrykatów, co pozwala na zmniejszenie ilości odpadów, zużycia energii i wody, zgodnie z założeniami zielonej gospodarki. Oczekuje się pojawienia się regulacji prawnych w tym zakresie

Dostosowywanie działalności do regulacji prawnych, zielonej gospodarki i społecznej odpowiedzialności biznesu (CSR). Podobnie jak w innych branżach produkcyjnych, budownictwo jest poddawane presji dostosowania się do regulacji prawnych i wymagań dotyczących raportowania niefinansowego, społecznej odpowiedzialności biznesu i aspektów środowiskowych, społecznych i korporacyjnych (ESG).

Projektowanie pozytywnych doświadczeń pracownika (Rys.2). Branża budowlana, podobnie jak inne branże zatrudniające pracowników niewykwalifikowanych, doświadcza problemów z niedoborem pracowników i wysoką rotacją, co wynika z mniej atrakcyjnych warunków zatrudnienia (niższe zarobki, ciężka, fizyczna praca, zmianowość).

Dotychczasowe motywatory (premie, organizacja stanowiska pracy, relacje w firmie) stają się mniej skuteczne. Niezmiernie ważne staje się budowanie lojalności pracowników poprzez wyzwalanie ich pozytywnych doświadczeń. Niezbędne jest wykorzystywanie przez pracodawców nowych sposobów zarządzania pracownikami uwzględniającymi między innymi dbanie o rozwój pracowników czy zapewnienie elastyczności pracy.



Rys. 2. Trend międzybranżowy: projektowanie doświadczeń pracownika

Źródło: [Trendy kształtujące polskie branże i kompetencje przyszłości](#)

Umiędzynarodowienie rynków pracy i napływ pracowników z zagranicy. Branża budowlana jest jedną z tych, w których widoczny jest zwiększony napływ pracowników z zagranicy (zwłaszcza z krajów wschodnich), co może stanowić szansę ze względu na niższe koszty pracy i zbyt małą podaż pracowników krajowych.

Główne problemy w budownictwie, zidentyfikowane w dokumencie w kontekście trendów makroekonomicznych i międzybranżowych, to:

- **wyzwania związane z automatyzacją:** pomimo potencjału tempo automatyzacji w branży budowlanej w Polsce jest relatywnie niskie, co może wpływać na konkurencyjność i efektywność;

- **adaptacja do wymogów zielonej transformacji:** branża musi dostosować się do rosnących wymagań ekologicznych, co wiąże się z koniecznością stosowania nowych materiałów, technologii (np. prefabrykacji) oraz spełnienia regulacji prawnych i wymogów ESG;
- **problemy z rynkiem pracy i zarządzaniem pracownikami:** niskie zarobki, ciężka praca i zmienność prowadzą do niedoborów i wysokiej rotacji pracowników. Skuteczne zarządzanie pracownikami i dbanie o ich pozytywne doświadczenia (dobrostan, elastyczność) staje się kluczowe dla utrzymania kadr;
- **konkurencja na umiędzynarodowionym rynku pracy:** Z jednej strony branża korzysta z napływu pracowników z zagranicy, z drugiej strony musi konkurować o wykwalifikowanych specjalistów, którzy mogą emigrować do firm oferujących lepsze warunki.

Są to problemy które podobnie jak całej branży budowlanej dotyczą również dziedziny prac wykończeniowych. Istotnym staje się w tym przypadku wdrażanie w ramach organizacji innowacji procesowych, marketingowych oraz organizacyjnych mogących pomóc w pokonywaniu tych problemów.

Mimo że dokument nie skupia się na pracach wykończeniowych, przedstawione w nim globalne i międzybranżowe trendy oraz wynikające z nich problemy i kierunki innowacji mają bezpośrednie przełożenie na tą dziedzinę budownictwa.

Kluczowe wydają się wyzwania związane z rynkiem pracy, konieczność adaptacji do rosnących wymogów ekologicznych i regulacyjnych, a także potencjał innowacji w zakresie procesów, marketingu ukierunkowanego na klienta i nowoczesnych metod zarządzania zespołem.

Wnioski dla BCU Nr 1 w Radomiu

Opracowanie autorstwa Szczuckiej i in. (2023) stanowi przekrojową analizę wpływu megatrendów i trendów międzybranżowych na rozwój 17 kluczowych sektorów gospodarki, w tym budownictwa. Wyniki badań, opartych na wieloletnich obserwacjach oraz wywiadach eksperckich, pozwalają zidentyfikować zmiany systemowe, które

kształtują rynek pracy i wymagają redefinicji podejścia do edukacji zawodowej – także w zakresie specjalizacji związanych z pracami wykończeniowymi.

Branża budowlana doświadcza presji zmian technologicznych, środowiskowych i społecznych, które wpływają nie tylko na charakter wykonywanych zadań, ale również na modele organizacji pracy i zarządzania zespołami. W szczególności **niski poziom automatyzacji i robotyzacji procesów**, mimo ich potencjału, stanowi istotne zagrożenie dla konkurencyjności krajowych firm. Wyzwaniem pozostaje także **adopcja innowacyjnych rozwiązań zgodnych z założeniami zielonej transformacji**, zwłaszcza w kontekście prefabrykacji, gospodarki o obiegu zamkniętym (GOZ) i wymogów ESG.

Kolejnym kluczowym wnioskiem jest **pogarszająca się sytuacja na rynku pracy**, która dotyka również segmentu prac wykończeniowych. Niskie wynagrodzenia, ciężkie warunki pracy oraz ograniczone możliwości rozwoju zawodowego prowadzą do wysokiej rotacji i niedoborów kadrowych. Dokument podkreśla znaczenie **projektowania pozytywnych doświadczeń pracownika**, jako nowego paradygmatu zarządzania zasobami ludzkimi, który uwzględnia m.in. elastyczność, rozwój zawodowy i wellbeing pracowników.

Wreszcie, raport zwraca uwagę na **umiędzynarodowienie rynku pracy** i rosnącą konkurencję o specjalistów, co oznacza konieczność budowania lokalnych ekosystemów edukacyjno-zatrudnieniowych, wspierających atrakcyjność sektora i zdolność do przyciągania oraz utrzymania kadr.

Rekomendacje dla BCU Nr 1 w Radomiu

1. Wprowadzenie szkoleń dotyczących automatyzacji i robotyzacji w pracach wykończeniowych

Uzasadnienie: Niski poziom automatyzacji w sektorze budowlanym w Polsce ogranicza jego konkurencyjność. BCU powinno przygotować programy szkoleń zawodowych z zakresu obsługi zautomatyzowanych urządzeń wykończeniowych (np. tynkarek, robotów malujących), wprowadzając tym samym innowacyjne treści dydaktyczne.

2. Rozwój modułów edukacyjnych dotyczących zielonego budownictwa i prefabrykacji

Uzasadnienie: Zielona transformacja staje się kluczowym wymogiem regulacyjnym. Warto wprowadzić zajęcia dotyczące ekologicznych materiałów wykończeniowych, ograniczania odpadów, efektywności energetycznej oraz wykorzystania prefabrykowanych elementów wnętrzarskich.

3. Uwzględnienie aspektów ESG i CSR w programach kształcenia dla kadry kierowniczej

Uzasadnienie: Zmiany regulacyjne związane z obowiązkiem raportowania ESG wymuszają znajomość zasad zrównoważonego zarządzania i odpowiedzialności społecznej. Szkolenia dla mistrzów budowlanych i brygadzystów powinny obejmować te zagadnienia w ujęciu operacyjnym.

4. Projektowanie szkoleń uwzględniających pozytywne doświadczenia pracownika

Uzasadnienie: Wysoka rotacja pracowników wskazuje na potrzebę zmiany podejścia do ich zatrudniania i motywowania. Centrum może wprowadzić szkolenia z zakresu employer branding, zarządzania zespołem i tworzenia elastycznych warunków pracy, dedykowane właścicielom firm i kierownikom robót wykończeniowych.

5. Szkolenia międzykulturowe i językowe dla zespołów wielonarodowych

Uzasadnienie: W obliczu napływu pracowników z zagranicy, Centrum może zaoferować kursy z zakresu komunikacji międzykulturowej i podstaw języka polskiego w kontekście budowlanym – zwiększające efektywność i bezpieczeństwo pracy w zespołach wielonarodowych.

6. Warsztaty z innowacji organizacyjnych i marketingowych w firmach wykonujących prace wykończeniowe

Uzasadnienie: Niezbędna jest adaptacja do zmian nie tylko technologicznych, ale również w obszarze organizacyjnym. BCU może wspierać firmy we wdrażaniu innowacji marketingowych (np. promocja ekologicznych wykończeń,

personalizacja usług) oraz organizacyjnych (np. praca projektowa, zarządzanie kompetencjami).

7. Tworzenie elastycznych ścieżek szkoleniowych uwzględniających potrzeby dorosłych pracowników

Uzasadnienie: W warunkach rotacyjnego zatrudnienia i presji czasu istotna jest dostępność kursów w trybie blended-learning lub krótkich form warsztatowych, pozwalających pracownikom rozwijać kompetencje bez konieczności długotrwałego wyłączenia z pracy zawodowej.

8. Rozwijanie oferty doradztwa kompetencyjnego i upskillingowego dla firm

Uzasadnienie: W obliczu dynamicznych zmian kompetencyjnych, Centrum może pełnić rolę regionalnego „kompetencyjnego doradcy”, pomagając firmom w identyfikacji luk kompetencyjnych i projektowaniu planów rozwoju kadry.

2.4. Branżowy Bilans Kapitału Ludzkiego, Branża budowlana, Raport z II edycji badań

W. Terlikowski, A. Kargul, K. Drozdowicz, K. Kuźma, J. Wróblewski, J. Górecki.

Branżowy Bilans Kapitału Ludzkiego, Branża budowlana, Raport z II edycji badań.

PARP. Warszawa 2023.

Raport opiera się na szeroko zakrojonych badaniach ilościowych i jakościowych, obejmujących pracodawców, pracowników oraz ekspertów branżowych i obejmuje badania przeprowadzone w okresie 2021-2023. Celem przeprowadzonych badań rozpoznanie przyszłych i obecnych potrzeb kompetencyjnych w branży budowlanej.

Główne trendy i wyzwania

Branża budowlana w Polsce kształtowana jest przez kilka kluczowych trendów. Dominującym zjawiskiem jest migracja ludności do większych aglomeracji, co napędza inwestycje budowlane głównie w dużych miastach. Drugim istotnym trendem jest rosnące zatrudnienie pracowników zagranicznych (głównie z Ukrainy, ale także Białorusi i Azji)

jako odpowiedź na niedobory krajowej siły roboczej. Coraz większe znaczenie zyskuje również aspekt ekologiczny, manifestujący się poprzez stosowanie nowych, przyjaznych środowisku materiałów, technologii (np. prefabrykacji) oraz rosnącą liczbę regulacji w tym zakresie.

Zatrudnienie, zapotrzebowanie i kompetencje

Wśród kluczowych stanowisk w branży dominują wykwalifikowani robotnicy (murarz-tylnik, mistrz/majster budowlany, monter konstrukcji, **monter zabudowy i robót wykończeniowych**, monter instalacji sanitarnych) oraz specjaliści (kierownik budowy, kierownik robót, projektant/konstruktor, inżynier budowy).

W ciągu ostatniego roku przed badaniem co piąta firma poszukiwała pracowników (głównie średnie i duże), a połowa z nich miała problemy ze znalezieniem odpowiednich kandydatów. Największe trudności dotyczyły stanowisk murarza-tylnika, montera instalacji sanitarnych, **montera robót wykończeniowych** oraz cieśli. Prognozuje się umiarkowany wzrost zatrudnienia w perspektywie 5 lat, zwłaszcza na stanowiskach wykonawczych, takich jak murarz-tylnik, betoniarz-zbrojarz, cieśla i **monter robót wykończeniowych**.

Według raportu do kompetencji trudno dostępnych na rynku należą m.in. zaawansowane umiejętności cyfrowe (programy do projektowania, BIM) dla specjalistów oraz umiejętność czytania rysunku technicznego dla pracowników wykonawczych.

Wśród kompetencji zyskujących na znaczeniu (tzw. *hot skills*) często pojawiają się te trudno dostępne oraz specyficzne dla danego zawodu (np. montaż systemów suchej zabudowy, obsługa programów projektowych).

W odpowiedzi na trendy i wyzwania, w branży pojawiają się nowe stanowiska, takie jak specjalista ds. ekologicznych/alternatywnych materiałów i technologii, inspektor ds. ochrony środowiska, specjalista ds. projektowania w BIM czy specjalista ds. zabezpieczeń IT. Rośnie zapotrzebowanie na kompetencje związane z ochroną środowiska, gospodarką odpadami, recyklingiem oraz znajomością regulacji dotyczących niskoemisyjności.

Motywacja, satysfakcja i rozwój pracowników

Z raportu możemy się dowiedzieć, że pracownicy branży budowlanej deklarują wysoki

poziom zadowolenia z pracy, szczególnie ceniąc sobie relacje ze współpracownikami i przełożonymi, warunki pracy oraz bezpieczeństwo zatrudnienia. Mają pozytywny obraz swoich przełożonych.

Główne narzędzia motywacyjne (poza płacą podstawową) stosowane przez firmy to premie, dbanie o dobrą atmosferę i organizacja stanowiska pracy. Istnieją jednak rozbieżności między ofertą pracodawców a oczekiwaniami pracowników w zakresie takich benefitów jak wsparcie w rozwoju (szkolenia), zapewnienie równowagi praca-życie (*work-life balance*) czy dodatkowe świadczenia (medyczne, sportowe, posiłki).

Współpraca z edukacją i scenariusze przyszłości

Jak przeczytamy w raporcie współpraca firm budowlanych z instytucjami edukacyjnymi jest na niskim poziomie – tylko 11% firm deklaruje taką współpracę. Głównie są to podmioty średnie i duże.

Raport podkreśla konieczność zacieśnienia relacji na linii edukacja-biznes, wskazując na potrzebę modernizacji kształcenia zawodowego, lepszego wyposażenia szkół oraz tworzenia programów stażowych i klas patronackich, aby absolwenci posiadali umiejętności praktyczne odpowiadające wymogom rynku.

Raport przedstawia trzy scenariusze rozwoju branży:

1. Degradacja. Brak reakcji na wyzwania, pogłębiający się deficyt kadr, niedopasowanie kompetencyjne absolwentów, stagnacja technologiczna.
2. Stabilizacja. Częściowe sprostanie wyzwaniom (np. poprzez zatrudnienie cudzoziemców), modernizacja edukacji, ale utrzymujące się problemy z kosztami, prestiżem branży i wdrażaniem rozwiązań proekologicznych.
3. Progresa. Skuteczne zarządzanie wyzwaniami dzięki współpracy, modernizacji edukacji, poprawie wizerunku branży, adopcji nowych technologii i rozwiązań ekologicznych, co prowadzi do dynamicznego rozwoju.

Na podstawie przeprowadzonych badań sformułowano w przedstawianym raporcie szereg rekomendacji, które mają za zadanie wsparcie przedsiębiorców w branży budowlanej, m.in.:

- wprowadzenie mechanizmów wsparcia dla firm dotkniętych wzrostem kosztów (np. pożyczki, waloryzacja kontraktów);

- modernizacja szkolnictwa zawodowego i promocja pracy w budownictwie; intensyfikacja współpracy na linii edukacja-biznes;
- wspieranie firm i pracowników w adaptacji do wymogów środowiskowych i nowych technologii;
- ułatwienie rekrutacji i integracji pracowników z zagranicy ;
- promowanie kultury ciągłego uczenia się w branży.

Podsumowując, raport wskazuje na złożoną sytuację branży budowlanej w Polsce, która mimo dobrej koniunktury mierzy się z poważnymi wyzwaniami kadrowymi, kosztowymi i regulacyjnymi.

Kluczowe dla jej przyszłego rozwoju będzie efektywne zarządzanie kapitałem ludzkim, inwestycje w kompetencje, adaptacja do zmian technologicznych i środowiskowych oraz strategiczna współpraca między biznesem, edukacją a administracją publiczną.

Wnioski dla BCU Nr 1 w Radomiu

Raport PARP z II edycji badań Branżowego Bilansu Kapitału Ludzkiego w branży budowlanej dostarcza pogłębionej diagnozy stanu zatrudnienia, kompetencji, motywacji pracowników oraz relacji edukacji z rynkiem pracy. Wyniki przeprowadzonych badań ukazują systemowe wyzwania, które bezpośrednio przekładają się na konieczność dostosowania oferty kształcenia zawodowego – w tym także w dziedzinie prac wykończeniowych.

Po pierwsze, w branży budowlanej utrzymuje się wysoki popyt na pracowników wykonawczych, takich jak murarze-tylnkarze, monterzy instalacji sanitarnych, cieśle oraz specjaliści od robót wykończeniowych. Pracodawcy napotykają jednak trudności w rekrutacji kandydatów posiadających wymagane kompetencje, szczególnie w zakresie umiejętności praktycznych i podstaw cyfrowych (np. czytania rysunków technicznych, obsługi prostych programów projektowych).

Po drugie, raport potwierdza potrzebę kształcenia nowej generacji specjalistów – m.in. projektantów w technologii BIM, specjalistów ds. ekologicznych materiałów budowlanych, a także ekspertów ds. środowiskowych i IT. Tym samym, obszar edukacji

zawodowej musi uwzględniać **nowe zawody oraz interdyscyplinarne zestawy kompetencji** łączące wiedzę techniczną, cyfrową i środowiskową.

Po trzecie, motywacja i satysfakcja pracowników zależą dziś nie tylko od wynagrodzenia, ale także od takich czynników jak: atmosfera pracy, rozwój zawodowy, work-life balance oraz dostęp do benefitów. Firmy napotykają trudności w spełnieniu tych oczekiwań, co skutkuje rotacją kadr.

Po czwarte, poziom współpracy między firmami budowlanymi a instytucjami edukacyjnymi nadal jest niewystarczający. Jedynie nieliczne – głównie średnie i duże przedsiębiorstwa – angażują się w rozwój praktyk zawodowych, klas patronackich czy wspólne planowanie treści kształcenia. Niska intensywność współpracy ogranicza szanse na poprawę dopasowania kompetencyjnego absolwentów do potrzeb rynku.

Wreszcie, analizowane scenariusze rozwoju branży jasno wskazują, że tylko **strategiczna współpraca między edukacją, biznesem i administracją publiczną**, połączona z inwestycjami w kompetencje i wdrażaniem innowacji, może zapewnić branży budowlanej warunki do dynamicznego rozwoju. Branżowe Centrum Umiejętności ma potencjał, by odgrywać w tym procesie rolę integratora i lidera zmian edukacyjnych.

Rekomendacje dla BCU Nr 1 w Radomiu

1. **Rozbudowa oferty szkoleniowej o kursy zawodowe na poziomie podstawowym i średniozaawansowanym w zakresie robót wykończeniowych**

Uzasadnienie: Biorąc pod uwagę niedobory kadrowe na stanowiskach takich jak monterzy robót wykończeniowych, murarze czy cieśle, Centrum powinno zaoferować intensywne szkolenia praktyczne, umożliwiające szybkie przekwalifikowanie osób dorosłych i młodzieży do pracy w tych zawodach.

2. **Wprowadzenie szkoleń specjalistycznych z zakresu nowoczesnych materiałów ekologicznych oraz prefabrykacji**

Uzasadnienie: Rosnące znaczenie aspektów środowiskowych w budownictwie wymaga kompetencji z zakresu stosowania alternatywnych materiałów, recyklingu

i technologii prefabrykacji. BCU może przygotować programy wspierające specjalistów i wykonawców w adaptacji do wymogów ESG.

3. Tworzenie ścieżek edukacyjnych dla nowych zawodów hybrydowych (np. specjalista BIM, inspektor środowiskowy)

Uzasadnienie: W odpowiedzi na powstawanie nowych stanowisk pracy, Centrum powinno zaprojektować ścieżki kształcenia łączące technikę budowlaną z cyfryzacją i kompetencjami środowiskowymi, np. w formie szkoleń modułowych lub kwalifikacji cząstkowych.

4. Wzmacnianie elementów rozwoju osobistego i psychospołecznego w kursach zawodowych

Uzasadnienie: Motywacja i lojalność pracowników zależą m.in. od możliwości rozwoju i komfortu pracy. BCU może zaoferować moduły z zakresu kompetencji miękkich, zarządzania stresem, komunikacji w zespole i planowania ścieżki zawodowej.

5. Rozszerzenie współpracy z pracodawcami poprzez rozwój klas patronackich, programów stażowych i wspólnych laboratoriów

Uzasadnienie: Niski poziom współpracy z firmami ogranicza skuteczność kształcenia zawodowego. Centrum może stać się platformą łączącą szkoły zawodowe i pracodawców poprzez wspólne projekty edukacyjne, wyposażenie warsztatów oraz organizację praktyk zawodowych.

6. Wdrożenie programów rozwojowych dla kadry dydaktycznej BCU w zakresie nowoczesnych metod nauczania i treści cyfrowych

Uzasadnienie: Nowe treści dydaktyczne wymagają od kadry aktualizacji kompetencji – zarówno technicznych (np. BIM, ekomateriały), jak i pedagogicznych (edtech, e-learning, blended learning). Centrum powinno prowadzić wewnętrzne programy doskonalenia zawodowego.

7. Promocja kształcenia zawodowego w branży budowlanej poprzez kampanie informacyjne i pokazy praktyczne

Uzasadnienie: Niski prestiż zawodów budowlanych wpływa na ograniczony dopływ kandydatów. BCU powinno aktywnie promować zawody budowlane (ze

szczególnym uwzględnieniem wykończeniowych) poprzez wydarzenia otwarte, targi edukacyjne, VR oraz kampanie medialne.

8. Tworzenie elastycznych formatów szkoleń dostosowanych do potrzeb pracujących dorosłych i obcokrajowców

Uzasadnienie: Rekrutacja pracowników z zagranicy oraz potrzeba przekwalifikowań wymaga dostępnych, krótkich i zrozumiałych kursów (np. z podstaw języka technicznego, rysunku technicznego, BHP). BCU powinno tworzyć kursy w formatach wieczorowych, weekendowych i hybrydowych.

9. Systematyczna analiza scenariuszy rozwoju branży i aktualizacja oferty edukacyjnej

Uzasadnienie: Zmienność warunków gospodarczych i technologicznych wymaga elastycznego zarządzania ofertą kształcenia. BCU może cyklicznie analizować scenariusze PARP i inne prognozy, dostosowując tematy szkoleń do aktualnych wyzwań.

2.5. Budownictwo 5.0, innowacyjne materiały i technologie

T. Bojęć, P. Chimczak-Bratkowski, D Różewicz, K. Bondar, K. Gruszka, K Kokoszka, A. Kucharska, A Leciej, N. Popławska. Budownictwo 5.0, innowacyjne materiały i technologie. ThinkCo. Warszawa 2024.

Raport „Budownictwo 5.0” analizuje kluczowe innowacje w branży budowlanej w kontekście piątej rewolucji przemysłowej, która kładzie nacisk na zrównoważony rozwój, dobrostan ludzi i integrację technologii cyfrowych z ludzką kreatywnością. Wyróżnia trzy główne kategorie innowacji: produkcję przemysłową, systemy cyberfizyczne i technologie cyfrowe, podkreślając znaczenie integracji narzędzi, takich jak modelowanie informacji o budynku (BIM). Przedstawione w raporcie zagadnienia pozwalają spojrzeć w przyszłość jaka może się kształtować w budownictwie.

W raporcie możemy dostrzec takie aspekty jak:

- **Materiały budowlane** – raport szczegółowo omawia tradycyjne materiały, takie jak beton, stal, żelbet, cegła, bloczki silikatowe i drewno, a także materiały wykorzystywane do prac wykończeniowych i izolacyjnych, w tym gips, szkło, materiały ceramiczne (płytki i dachówki), tworzywa sztuczne i kamień naturalny, wełnę mineralną, piankę poliuretanową i styropian. Przedstawia również trendy w materiałach budowlanych, koncentrując się na wielofunkcyjności, inteligentności i ekologiczności.

Przykłady nowoczesnych materiałów obejmują między innymi samonaprawiający się beton, bioreceptywny beton, szkło fotowoltaiczne, inteligentne i niskoemisyjne szkło, płytki samoczyszczące i oczyszczające powietrze.

Wskazuje się na rosnącą presję regulacyjną skłaniającą do stosowania zrównoważonych materiałów.

- **Wydajna i bezpieczna budowa** – analizowane są technologie budowy, z dominacją technologii murowanej w budownictwie mieszkaniowym w Polsce.

Raport przedstawia nowoczesne metody przyspieszające budowę, w tym MMC (modern methods of construction) obejmujące prefabrykację (1D, 2D, 3D) i budownictwo modułowe.

Podkreślono, że moduły prefabrykowane mogą zawierać gotowe elementy wykończeniowe oraz gotowe kapsuły łazienkowe i kuchenne.

- **Procesy wspierane cyfrowo** – raport opisuje cyfryzację w budownictwie, przechodząc od CAD (ang. Computer Aided Design), do bardziej zintegrowanego BIM (ang. Building Information Modeling). BIM jest przedstawiony jako metodyka ułatwiająca współpracę, zarządzanie informacją, automatyzację procesów i minimalizację błędów na wszystkich etapach cyklu życia budynku, w tym podczas prac wykończeniowych. Omówiono również potencjał sztucznej inteligencji (AI) w optymalizacji procesów, zarządzaniu ryzykiem i kontroli jakości na budowie, co ma znaczenie dla precyzji i efektywności prac. Wspomniano o narzędziach takich jak Big Data, BPS (ang. Building Performance Simulation), technologie immersyjne (AR, VR), druk 3D i Blockchain jako uzupełnieniu dla BIM.

W raporcie podkreślono, że wiele z tych nowoczesnych rozwiązań dotyczących

materiałów wciąż jest w fazie eksperymentalnej lub ich zastosowanie na szeroką skalę jest kosztowne. Wymagają one również czasu na badania, testy oraz edukację projektantów i wykonawców.

Raport wskazuje, że innowacje w materiałach budowlanych wpływają również na prace wykończeniowe, oferując produkty o lepszych parametrach. Możemy tu zauważyć materiały o większej trwałości, łatwości w utrzymaniu czystości, izolacyjności (termicznej i akustycznej) oraz promujące zdrowy mikroklimat we wnętrzach (np. materiały oczyszczające powietrze). Nowoczesne technologie budowy, takie jak prefabrykacja, mogą znacząco przyspieszyć i usprawnić etap prac wykończeniowych.

Cyfrowe narzędzia, w szczególności BIM, umożliwiają lepsze planowanie, koordynację i wizualizację prac wykończeniowych, redukując ryzyko błędów.

Podsumowując, raport „Budownictwo 5.0” pokazuje, że przyszłość branży, w tym dziedziny prac wykończeniowych, opiera się na innowacyjnych, ekologicznych materiałach i zaawansowanych technologiach cyfrowych, które wspierają efektywność, bezpieczeństwo i zrównoważony rozwój.

Wnioski dla BCU Nr 1 w Radomiu

Raport „Budownictwo 5.0” stanowi próbę ukazania możliwych kierunków rozwoju sektora budowlanego w dobie piątej rewolucji przemysłowej, której fundamentami są: zrównoważony rozwój, dobrostan człowieka oraz synergiczna integracja technologii cyfrowych z kreatywnością i praktyką zawodową. Autorzy wskazują na trzy strategiczne obszary innowacji: **nowoczesne materiały budowlane, wydajne i bezpieczne metody realizacji inwestycji oraz cyfrowe wsparcie procesów budowlanych.**

Z punktu widzenia prac wykończeniowych, istotne jest, że innowacje materiałowe obejmują nie tylko elementy konstrukcyjne, lecz także szeroką gamę materiałów wykończeniowych: inteligentne szkło, samoczyszczące płytki, bioreceptywny beton, czy powłoki oczyszczające powietrze. Rozwiązania te cechują się większą trwałością, poprawą izolacyjności akustycznej i termicznej oraz korzystnym wpływem na jakość środowiska wewnętrznego, co znajduje bezpośrednie zastosowanie w praktyce zawodowej tynkarzy, glazurników czy monterów zabudowy wnętrz.

Równocześnie rośnie znaczenie **technologii prefabrykacji**, która w ujęciu 1D–3D obejmuje także gotowe komponenty wykończeniowe (np. kapsuły łazienkowe, moduły kuchenne). Ich wdrażanie nie tylko skraca czas realizacji inwestycji, lecz także zmienia charakter pracy specjalistów od wykończeń – w kierunku bardziej złożonych zadań montażowych i kontrolnych.

Trzeci obszar dotyczy **cyfrowego wsparcia procesów**, na czele z technologią BIM, która integruje projektowanie, wykonawstwo i zarządzanie budową. W kontekście prac wykończeniowych BIM umożliwia m.in. precyzyjne planowanie sekwencji robót, detekcję kolizji technicznych oraz wizualizację przestrzeni. Uzupełniające technologie – takie jak AR/VR, Building Performance Simulation (BPS), czy Big Data – wspierają optymalizację harmonogramów i jakość wykonania.

Z perspektywy instytucji edukacyjnych, raport wskazuje na konieczność przygotowania kadr do pracy z **nowymi materiałami, procesami prefabrykacyjnymi oraz zaawansowanymi narzędziami cyfrowymi**, co oznacza potrzebę przebudowy programów nauczania, wyposażenia laboratoriów i rozwoju kompetencji kadry dydaktycznej. Ostatecznie, przyszłość edukacji zawodowej w budownictwie powinna łączyć wiedzę techniczną, środowiskową i cyfrową, zgodnie z zasadami holistycznego podejścia typowego dla idei Przemysłu i Budownictwa 5.0.

Rekomendacje dla BCU Nr 1 w Radomiu

1. Wprowadzenie modułów edukacyjnych z zakresu nowoczesnych i inteligentnych materiałów wykończeniowych

Uzasadnienie: Materiały takie jak samoczyszczące płytki, szkło fotowoltaiczne, biobetony czy ekologiczne powłoki wymagają znajomości nowych zasad aplikacji, konserwacji i kontroli jakości. Centrum powinno opracować kursy uwzględniające zarówno aspekty technologiczne, jak i środowiskowe tych rozwiązań.

2. Rozwój szkoleń w zakresie prefabrykacji modułowej z komponentami wykończeniowymi

Uzasadnienie: Prefabrykacja 2D i 3D obejmuje również gotowe wnętrza, co zmienia profil pracy montażysty czy glazurnika. BCU powinno wdrażać praktyczne

kursy montażu prefabrykatów i integracji modułów, z uwzględnieniem ergonomii, bezpieczeństwa oraz tolerancji wymiarowych.

3. Tworzenie laboratoriów doświadczalnych wyposażonych w innowacyjne materiały i technologie montażowe

Uzasadnienie: Skuteczna edukacja w zakresie nowoczesnych technologii wymaga kontaktu z rzeczywistymi materiałami i narzędziami. Centrum powinno dysponować ekspozycją materiałów przyszłości (np. ściany demonstracyjne, próbki powłok, kapsuły prefabrykowane) oraz stanowiskami testującymi parametry techniczne.

4. Wdrożenie szkoleń praktycznych z zakresu BIM dla prac wykończeniowych i montażowych

Uzasadnienie: BIM znajduje zastosowanie nie tylko w projektowaniu, ale również na etapie koordynacji i harmonogramowania prac wykończeniowych. Centrum powinno prowadzić zajęcia z odczytywania modeli BIM, planowania sekwencji montażu i kontroli jakości z wykorzystaniem narzędzi cyfrowych.

5. Organizacja szkoleń z zastosowania AR/VR i Building Performance Simulation w wykończeniach wewnątrz

Uzasadnienie: AR i VR pozwalają na testowanie rozwiązań przestrzennych i symulacje wykonania prac, co jest szczególnie istotne w nauczaniu montażu, tynkowania czy glazury. Centrum może wdrożyć techniki immersyjne jako element blended learningu oraz jako narzędzie oceny postępów ucznia.

6. Włączenie treści dotyczących zrównoważonego rozwoju i wpływu materiałów na mikroklimat wewnątrz

Uzasadnienie: Wiedza o wpływie materiałów na zdrowie, akustykę, temperaturę i jakość powietrza staje się coraz bardziej istotna. BCU może przygotować szkolenia uświadamiające wykonawcom ich rolę w zapewnianiu komfortu użytkownikom budynków.

7. Stworzenie ścieżek certyfikacji dla specjalistów od nowoczesnych materiałów i systemów cyfrowych w wykończeniach

Uzasadnienie: Wzrost znaczenia specjalizacji wymaga formalnego potwierdzenia kompetencji. Centrum może współpracować z organizacjami branżowymi nad stworzeniem certyfikatów np. „Instalator materiałów samoczyszczących”, „Koordynator BIM dla prac wykończeniowych”, itp.

8. Kampanie informacyjne popularyzujące innowacje w pracach wykończeniowych jako zawód przyszłości

Uzasadnienie: Prace wykończeniowe zyskują nowe oblicze dzięki technologiom i materiałom nowej generacji. Centrum może promować ten obszar jako atrakcyjny zawodowo i społecznie, przyciągając młodych ludzi zainteresowanych nowoczesnością, technologią i estetyką.

2.6. Przyszłość budownictwa w Polsce Cztery tematy ważne dla rozwoju branży

M. Fornowski, K Tokarczyk. Przyszłość budownictwa w Polsce Cztery tematy ważne dla rozwoju branży. Polityka Insight, Warszawa 2024.

Raport szczegółowo analizuje przyszłość budownictwa w Polsce, identyfikując cztery kluczowe obszary wpływające na rozwój tej branży.

Jak przedstawiają autorzy sektor budowlany jest istotnym elementem polskiej gospodarki, generującym znaczną część PKB i zatrudniającym ponad milion osób w wielu firmach, głównie małych i średnich. W ostatnich kwartałach branża doświadczyła kryzysu, charakteryzującego się spadkiem produkcji, trudnościami w zdobywaniu nowych zleceń, wzrostem kosztów i problemami finansowymi przedsiębiorstw, w tym upadłościami.

W raporcie skupiono się na następujących wyzwaniach, które są przed krajowym budownictwem:

- **Wahania koniunktury** – niestabilność gospodarcza, w dużej mierze wynikająca ze sposobu wydatkowania funduszy unijnych w wieloletnich perspektywach, prowadzi do nieregularności w napływie zamówień publicznych. Dodatkowe

problemy stwarzają opóźnienia w wypłatach środków z Krajowego Planu Odbudowy oraz innych funduszy unijnych.

Brak długoterminowego planowania i koordynacji inwestycji, a także wpływ zmian rządów na kontynuację projektów, potęgują niepewność rynkową. Niestabilność koniunktury wpływa również negatywnie na rynek pracy, zniechęcając do kształcenia w zawodach budowlanych i prowadząc do potencjalnego deficytu wykwalifikowanych pracowników.

W okresach dekonunktury nasila się konkurencja cenowa, osłabiająca rentowność firm. Aby poprawić sytuację, rekomendowane jest długoterminowe planowanie inwestycji w porozumieniu z branżą, zwiększenie finansowania krajowego, uelastycznienie finansowania przetargów oraz wspieranie szkolnictwa zawodowego i pozyskiwania kadr zagranicznych.

- **Zapewnienie uczciwych zasad konkurencji** – jak zauważono w raporcie wzrost liczby firm spoza Unii Europejskiej realizujących zamówienia w Polsce stanowi wyzwanie dla rodzimych przedsiębiorstw. Firmy te często nie inwestują w lokalne struktury i personel, a ich konkurencyjne ceny wynikają m.in. z niższych kosztów działalności w krajach pochodzenia. Problemem jest również dominacja kryterium ceny w przetargach publicznych, pomimo istnienia innych kryteriów oceny. Propozycje poprawy obejmują wprowadzenie krajowych certyfikatów wykonawców, które potwierdzałyby ich rzetelność i doświadczenie, a także wspieranie firm działających w Polsce poprzez preferencje w przetargach i wzajemność w otwieraniu rynków zagranicznych.
- **Realizacja projektów wielkoskalowych:** projekty takie jak Centralny Port Komunikacyjny czy programy budowy dróg i kolei są kluczowe dla rozwoju kraju, ale ich realizacja napotyka trudności. Upolitycznienie debaty i brak ponadpartyjnego konsensusu wokół tych inwestycji prowadzą do niepewności i opóźnień. Brak spójnej i skoordynowanej strategii dla różnych sektorów infrastrukturalnych utrudnia planowanie i przygotowanie firm do realizacji dużych zleceń. Aby efektywnie wykorzystać potencjał polskich firm, konieczne jest

długoterminowe planowanie inwestycji i zapewnienie im pewności co do ich realizacji.

- **Budowa infrastruktury obronne** – zwiększone wydatki na obronność, w tym program „Tarcza Wschód” i inwestycje w infrastrukturę ochrony ludności (schrony, infrastruktura hydrotechniczna), stanowią nowy obszar dla branży budowlanej. Wyzwaniem jest przejrzyste planowanie i skuteczna koordynacja tych inwestycji, aby uniknąć przeciążenia sektora budowlanego, które mogłoby prowadzić do wzrostu kosztów i opóźnień. Stopień skomplikowania projektów wojskowych i wymóg korzystania z materiałów i usług z krajów NATO również wpływają na ich realizację. Kluczowe jest także zapewnienie cyberbezpieczeństwa w procesie budowlanym.

Analiza raportu wskazuje, że przyszłość polskiego budownictwa zależy od skutecznego zarządzania wahaniami koniunktury, zapewnienia uczciwej konkurencji. Ponadto istotna jest realizacji kluczowych projektów infrastrukturalnych w sposób skoordynowany i wolny od politycznych sporów, a także wykorzystania potencjału branży do budowy infrastruktury obronnej i ochrony ludności.

Wdrożenie rekomendacji dotyczących planowania, finansowania, ciągłości procesów, korzystania z zaufanych wykonawców i zwiększania podaży pracowników ma kluczowe znaczenie dla długoterminowego rozwoju sektora i całej polskiej gospodarki.

Autorzy w podsumowaniu silnie uwypuklają problem braku wykwalifikowanych pracowników. Aby temu zaradzić wskazują, że potrzebne jest zwiększenie atrakcyjności zawodów budowlanych poprzez długoterminowe plany inwestycyjne, uwzględnienie edukacji w przetargach, promocję stypendiów oraz system szkoleń przez całe życie zawodowe.

Jednocześnie zauważają, że ograniczona podaż pracowników wymusi automatyzację, co z kolei będzie wymagało nowych kompetencji. Ważne jest również zachęcanie do dłuższego pozostawania na rynku pracy.

Wszystkie te problemy stawiają przed firmami konieczność wdrażania w siebie rozwiązań innowacyjnych z zakresu innowacji procesowych, marketingowych i organizacyjnych w celu zwiększenia konkurencyjności i atrakcyjności firm budowlanych.

Wnioski dla BCU Nr 1 w Radomiu

Analiza raportu „Przyszłość budownictwa w Polsce” unaocznia, że sektor budownictwa znajduje się w kluczowym momencie przejściowym, w którym efektywność, odporność na kryzysy oraz adaptacyjność do nowych warunków rynkowych stają się kryteriami przetrwania i rozwoju. Wskazane przez autorów cztery obszary – **niestabilność koniunktury, konieczność zapewnienia uczciwej konkurencji, realizacja projektów wielkoskalowych i infrastruktura obronna** – wyznaczają ramy, w których budownictwo funkcjonować będzie w nadchodzących latach.

Wysoka zmienność koniunktury gospodarczej, w tym opóźnienia w wypłatach środków unijnych oraz brak stabilnych planów inwestycyjnych, wpływają bezpośrednio na rynek pracy w budownictwie, ograniczając zainteresowanie zawodami techniczno-wykonawczymi. W konsekwencji pogłębia się **niedobór wykwalifikowanych kadr**, szczególnie wśród pracowników wykonawczych (w tym robót wykończeniowych), co stanowi zagrożenie dla płynności realizacji inwestycji.

Jednocześnie rośnie znaczenie **kompetencji związanych z automatyzacją, cyfryzacją oraz adaptacją do nowych funkcji budownictwa**, w tym do zadań związanych z infrastrukturą krytyczną i obronną. Projekty realizowane w ramach programu „Tarcza Wschód”, inwestycje hydrotechniczne oraz infrastruktura bezpieczeństwa ludności będą wymagały przeszkolonych kadr znających procedury, normy i technologie stosowane w kontekście NATO i projektów specjalnych.

Konieczność zapewnienia uczciwej konkurencji w zamówieniach publicznych, w tym preferowanie firm lokalnych i inwestujących w edukację, stwarza nowe szanse dla BCU jako partnera dla firm, które chcą profesjonalizować swoje działania, certyfikować kadry i rozwijać systemy jakości.

Ostatecznie, raport akcentuje potrzebę **długofalowego planowania kompetencyjnego** w sektorze budowlanym – w tym tworzenia systemów stypendialnych, promowania zawodów budowlanych oraz wdrażania systemu szkoleń przez całe życie. W tym kontekście Branżowe Centrum Umiejętności Nr 1 może pełnić strategiczną rolę w budowaniu stabilnego zaplecza kadrowego dla przyszłości sektora.

Rekomendacje dla BCU Nr 1 w Radomiu

1. Wdrożenie programów kształcenia przygotowujących do pracy w projektach infrastruktury obronnej i bezpieczeństwa ludności

Uzasadnienie: Rosnące nakłady na infrastrukturę obronną wymagają kadr z przygotowaniem do realizacji inwestycji specjalistycznych – znających procedury, wymogi techniczne i aspekty bezpieczeństwa. BCU może opracować moduły edukacyjne w zakresie budownictwa specjalistycznego (np. schrony, umocnienia, infrastruktura ochronna), we współpracy z instytucjami publicznymi.

2. Rozszerzenie oferty o kursy dla firm przygotowujących się do zamówień publicznych z wysokim stopniem odpowiedzialności

Uzasadnienie: Zapewnienie uczciwej konkurencji oraz preferencje dla firm inwestujących w rozwój pracowników stwarzają potrzebę szkoleń z zakresu organizacji pracy, jakości, ESG i certyfikacji. Centrum może oferować warsztaty wspierające budowanie kompetencyjnych przewag firm lokalnych.

3. Wzmocnienie współpracy z samorządami i instytucjami planującymi inwestycje publiczne w celu przewidywania potrzeb kadrowych

Uzasadnienie: Wahania koniunktury wynikają m.in. z braku koordynacji między zamawiającymi a wykonawcami. BCU powinno uczestniczyć w procesach planowania inwestycji lokalnych jako partner analizujący potrzeby edukacyjne i przewidujący zapotrzebowanie na konkretne kwalifikacje.

4. Wprowadzenie szkoleń z zakresu automatyzacji procesów budowlanych i adaptacji do niskiego zatrudnienia

Uzasadnienie: Brak rąk do pracy wymusi większe wykorzystanie technologii i maszyn. Centrum może przygotować pracowników do obsługi systemów zautomatyzowanych (np. roboty montażowe, urządzenia do prefabrykacji), a także dla kadry nadzorującej – z zakresu zarządzania zautomatyzowanymi zespołami.

5. Promocja zawodów budowlanych wśród młodzieży w kontekście stabilnych planów zatrudnienia i ścieżek rozwoju

Uzasadnienie: Kryzysy gospodarcze zniechęcają młodych ludzi do nauki zawodów budowlanych. BCU może promować te zawody jako nowoczesne, stabilne i o dużym potencjale rozwojowym, pod warunkiem wprowadzenia narzędzi marketingowych, prezentacji nowoczesnych technologii i dialogu z uczniami oraz rodzicami.

6. Tworzenie elastycznych form doskonalenia zawodowego w formule lifelong learning

Uzasadnienie: Raport wskazuje na konieczność wdrożenia systemu szkoleń przez całe życie zawodowe. BCU może opracować ścieżki rozwoju (np. z murarza na brygadzystę, z monteru na operatora BIM), dostępne w różnych formach czasowych i edukacyjnych (weekendowe, blended, e-learningowe).

7. Powołanie lokalnej platformy współpracy edukacji, administracji i firm budowlanych (model potrójnej helisy)

Uzasadnienie: Skuteczna realizacja scenariusza „progresji” wymaga współpracy wszystkich kluczowych aktorów lokalnego rynku. BCU może działać jako moderator takiej współpracy – organizując fora dialogu, wspólne planowanie i ewaluację kompetencji regionalnych.

2.7. Raport „Budownictwo. Innowacje. Wizja Liderów Branży 2025”

Raport "Budownictwo. Innowacje. Wizja Liderów Branży 2025", Autodesk, Warszawa 2019 r.

Raport, bazujący na pogłębionych wywiadach z liderami polskiego sektora budowlanego i architektonicznego, analizuje kluczowe aspekty branży w perspektywie roku 2025. Struktura dokumentu odzwierciedla główne obszary dyskusji, obejmujące wyzwania, potencjał wzrostu efektywności, rolę technologii i podejście do innowacji.

Wyzwania polskiego budownictwa

Część raportu poświęcona wyzwaniom wskazuje, że pomimo wzrostu produkcji

budowlano-montażowej od 2017 roku, branża boryka się z licznymi problemami, które wpływają na spadek zysków. Główne bolączki to niedobór wykwalifikowanych pracowników, co wymusza zatrudnianie kadr zagranicznych, a także rosnące koszty podwykonawstwa.

Poważnym problemem są również zatory płatnicze, dotyczące znaczący odsetek firm. Wskazuje się także na problemy instytucjonalne w zamówieniach publicznych, takie jak brak elastyczności, opóźnienia w procesach decyzyjnych i wciąż dominujące kryterium najniższej ceny.

Rosnące ceny energii, materiałów budowlanych i usług podwykonawczych dodatkowo obciążają sektor. Mimo tych trudności, polskie budownictwo charakteryzuje się dużą skalą rynku, wysoką jakością usług i doświadczoną kadrą.

Budownictwo przyszłości. Potencjał wzrostu efektywności

W tej sekcji raportu analizowany jest potencjał branży do poprawy efektywności. Liderzy branży dostrzegają, że przyszłość budownictwa to przede wszystkim odpowiedź na trendy społeczne, a kluczowe kierunki zmian to ekologia, energooszczędność, automatyzacja i cyfryzacja.

Ekologiczne budowanie będzie miało wpływ na efektywność energetyczną, nowe materiały oraz alternatywne źródła energii. W tym wszystkim należy mieć na uwadze redukcję odpadów i zużycia energii, a niezbędne staje się poszukiwanie bardziej energooszczędnych, lżejszych i zaawansowanych technologicznie materiałów, wymagających mniejszego nakładu pracy.

Duży potencjał wzrostu efektywności upatruje się w lepszym planowaniu i przygotowaniu inwestycji. Istotnym jest także kompleksowe podejście do całego cyklu życia obiektu, od projektowania po zarządzanie i utylizację. Współpraca wszystkich uczestników procesu budowlanego z branżą IT jest postrzegana jako główny czynnik wzrostu wydajności.

Jako obszary z największym potencjałem rozwoju wskazano budownictwo przemysłowe, hotelowe i infrastrukturę, a także modernizacje i remonty istniejących obiektów.

Z raportu dowiadujemy się, że rozwój technologiczny pociągnie za sobą profesjonalizację kadry. Budownictwo przyszłości to także konieczność zmian w systemie kształcenia. Dotyczy to zarówno szkolnictwa zawodowego, jak i wyższego. System edukacji musi być

ściśle powiązany z potrzebami rynku. Niestety, w obecnych realiach nie funkcjonuje to efektywnie.

Budownictwo przyszłości wymaga śledzenia nowych rozwiązań. Przede wszystkim jednak potrzebne jest ich efektywne i kompleksowe wdrażanie. Te rozwiązania już istnieją – wystarczy po nie sięgnąć.

Rola technologii w branży budowlanej

Rozdział ten koncentruje się na obecnym poziomie wykorzystania technologii i ich przyszłej roli. Stwierdzono, że poziom adaptacji nowoczesnych technologii w branży jest wciąż niższy niż w innych sektorach, a zamiast rewolucji spodziewana jest dynamiczna ewolucja.

BIM jest wskazywany jako podstawowy kierunek rozwoju, który już rewolucjonizuje etap projektowania i ma olbrzymi potencjał do optymalizacji całego procesu inwestycyjnego. Cyfryzacja, w tym eliminacja dokumentów papierowych i usprawnienie obiegu informacji, jest najbardziej oczekiwaną zmianą systemową. Technologie takie jak IoT, drony, druk 3D (raczej do elementów i prototypów) i prefabrykacja (widziana jako szansa, ale z barierami we wdrożeniu) będą zyskiwać na znaczeniu. Pełna automatyzacja placu budowy do 2025 roku jest jednak mało prawdopodobna.

Podejście do innowacji

Ostatni rozdział analizuje podejście branży do innowacji. Pomimo deklarowanej otwartości, stopień wdrażania innowacji jest niski, co wynika m.in. z konserwatywnej mentalności branży i niedoinwestowania w tym obszarze.

Omawiany raport wskazuje, że polska branża budowlana częściej testuje nowe rozwiązania niż wdraża je na szeroką skalę. Barierami dla innowacyjności są również wysokie koszty, brak kultury innowacyjności, niedostateczne przygotowanie zawodowe i niska ufność do rozwiązań wypracowanych za granicą. Mimo to, rośnie świadomość konieczności zmian, a liderzy rynku i młodsze pokolenia są bardziej otwarte na innowacje.

Przyszłość wiąże się z rozwojem specjalizacji (np. analitycy danych, menedżerowie BIM) i rosnącym udziałem technologii IT.

Analiza raportu wskazuje na duże znaczenie innowacji procesowych dla przyszłości

polskiego budownictwa. Automatyzacja, digitalizacja, wdrożenie BIM na szerszą skalę, lepsze zarządzanie danymi i informacją oraz optymalizacja procesów realizacji inwestycji są postrzegane jako kluczowe czynniki wzrostu efektywności i przewyższenia obecnych wyzwań, takich jak niedobory kadrowe czy rosnące koszty.

Generalnie, raport uwidacznia obraz branży stojącej przed koniecznością głębokiej transformacji, w której innowacje, wspierane przez technologie i zmiany w mentalności, są kluczowe dla zapewnienia przyszłego rozwoju i konkurencyjności na rynku. Obejmuje on również dziedzinę prac wykończeniowych.

Wnioski dla BCU Nr 1 w Radomiu

Raport opracowany przez Autodesk przedstawia syntetyczną, ale zarazem wnikliwą diagnozę stanu i perspektyw polskiego sektora budowlanego w ujęciu liderów branży. Wskazuje on nie tylko na uwarunkowania gospodarcze i instytucjonalne ograniczające rozwój, ale również na wyraźną potrzebę transformacji opartej na innowacjach technologicznych, organizacyjnych i kompetencyjnych.

Po pierwsze, jednym z najbardziej palących problemów pozostaje **trwały deficyt wykwalifikowanych pracowników**, pogłębiany przez niewystarczające zainteresowanie młodzieży zawodami budowlanymi, migrację pracowników do innych branż lub krajów oraz niedopasowanie kształcenia zawodowego do wymagań współczesnej gospodarki. Z perspektywy prac wykończeniowych oznacza to konieczność intensyfikacji działań rekrutacyjno-szkoleniowych oraz unowocześnienia programów nauczania.

Po drugie, liderzy branży podkreślają **potrzebę poprawy efektywności procesów budowlanych**, co wiąże się z wdrażaniem metod cyfrowych, takich jak BIM, planowaniem z uwzględnieniem całego cyklu życia budynku oraz współpracą z sektorem IT. Jest to istotne także dla robót wykończeniowych, które w zaawansowanych modelach inwestycyjnych są integrowane już na etapie projektowania i harmonogramowania zadań.

Po trzecie, **transformacja cyfrowa i ekologiczna** wymusza stosowanie nowych materiałów i metod pracy: energooszczędnych, niskoemisyjnych, mniej pracochłonnych,

co przekłada się na potrzebę nabywania przez pracowników umiejętności z zakresu montażu prefabrykatów, stosowania materiałów ekologicznych oraz obsługi inteligentnych rozwiązań technicznych.

Po czwarte, raport wskazuje na relatywnie **niską kulturę innowacyjności w polskim budownictwie**. Choć przedsiębiorcy deklarują otwartość na zmiany, w rzeczywistości wdrażanie nowości napotyka na bariery finansowe, mentalne i kompetencyjne. Dlatego tak istotne jest, by edukacja zawodowa nie tylko uczyła technologii, ale również promowała postawy innowacyjne, elastyczność i uczenie się przez całe życie.

Rekomendacje dla BCU Nr 1 w Radomiu

1. **Zwiększenie udziału treści cyfrowych w programach nauczania, ze szczególnym uwzględnieniem technologii BIM dla robót wykończeniowych**

Uzasadnienie: BIM rewolucjonizuje cały cykl inwestycyjny, w tym planowanie, kontrolę jakości i logikę prac wykończeniowych. BCU powinno wdrażać szkolenia z odczytu modeli BIM, koordynacji międzybranżowej i planowania robót wykończeniowych na podstawie cyfrowych harmonogramów.

2. **Rozbudowa szkoleń z zakresu materiałów ekologicznych, energooszczędnych i zaawansowanych technologicznie**

Uzasadnienie: Nowoczesne materiały wykończeniowe (np. lekkie, prefabrykowane, samoczyszczące) wymagają od wykonawców nowych kompetencji. Centrum może prowadzić kursy praktyczne i teoretyczne przygotowujące do pracy z takimi materiałami i technologiami.

3. **Kształtowanie kultury innowacyjności poprzez wdrażanie projektów uczniowskich i laboratoriów innowacji**

Uzasadnienie: Aby przełamać konserwatyzm branży, niezbędne jest wzmacnianie postaw otwartości na zmiany. BCU może prowadzić cykliczne „wyzwania innowacyjne” dla uczniów i kursantów, realizowane we współpracy z firmami technologicznymi i architektami.

4. **Szkolenia w zakresie optymalizacji procesów wykończeniowych w oparciu o dane i narzędzia IT**

Uzasadnienie: Liderzy wskazują, że kluczowe znaczenie będzie miało lepsze zarządzanie informacją, czasem i kosztami. Centrum powinno oferować szkolenia z wykorzystania narzędzi typu ERP, harmonogramów cyfrowych, e-nadzoru i cyfrowych formularzy kontroli jakości.

5. Tworzenie ścieżek kariery i specjalizacji w nowych zawodach (np. monter prefabrykatów wykończeniowych, technik BIM w pracach wykończeniowych, koordynator ds. jakości wykończeń)

Uzasadnienie: Transformacja sektora prowadzi do powstawania nowych stanowisk. BCU może oferować certyfikowane ścieżki szkoleń odpowiadające tym specjalizacjom, umożliwiając kursantom zdobycie konkretnego tytułu zawodowego z wysoką wartością rynkową.

6. Wzmocnienie współpracy z firmami wdrażającymi innowacje – pilotaże, staże i klasy patronackie

Uzasadnienie: Aby edukacja nie odbiegała od praktyki rynkowej, BCU powinno tworzyć przestrzeń wspólnych działań z firmami wiodącymi we wdrażaniu BIM, prefabrykacji czy ekologii. Możliwe są także wspólne laboratoria, projekty demonstracyjne i wymiana know-how.

7. Organizacja kampanii informacyjnych promujących nowoczesne budownictwo jako atrakcyjną ścieżkę kariery

Uzasadnienie: W obliczu niedoboru kadry i braku prestiżu zawodów budowlanych, BCU może wspierać rekrutację młodzieży, pokazując nowoczesne, cyfrowe i ekologiczne oblicze prac wykończeniowych – z wykorzystaniem VR, storytellingu i materiałów promocyjnych.

8. Wprowadzenie elastycznych, krótkoterminowych form edukacji dla pracowników podwykonawczych i mikroprzedsiębiorców

Uzasadnienie: Duży udział małych i średnich firm oraz podwykonawców w sektorze wykończeń wymaga dostępności kursów dostosowanych do ich możliwości czasowych i operacyjnych. BCU powinno oferować moduły 1–2 dniowe oraz szkolenia wieczorowe.

2.8. Transformacja technologiczna w budownictwie. Perspektywy i wyzwania

W. Stasiak. Transformacja technologiczna w budownictwie. Perspektywy i wyzwania. Budownictwo. Trendy i Biznes 1/2024. Warszawa 2024.

Raport „Transformacja technologiczna w budownictwie. Perspektywy i wyzwania” analizuje proces unowocześniania polskiej branży budowlanej pod kątem wprowadzania nowych technologii. Z przedstawionych informacji wynika, że transformacja ta jest postrzegana jako nieunikniona i konieczna dla rozwoju sektora budowlanego.

Centralnym punktem technologicznych zmian w budownictwie, zgodnie z raportem, jest Building Information Modeling (BIM).

Badania przeprowadzone na potrzeby raportu wyraźnie pokazują, że BIM jest obecnie najczęściej wykorzystywanym nowoczesnym rozwiązaniem i jednocześnie technologią, którą firmy najchętniej planują wdrożyć w najbliższej przyszłości. To podkreśla rosnące znaczenie cyfrowego modelowania informacji o budynku na przestrzeni całego cyklu jego życia – od projektu, przez realizację, aż po zarządzanie i rozbiórkę.

Raport sygnalizuje również zainteresowanie się i potencjalne wdrożenie przez firmy innych zaawansowanych technologii, takich jak np. drony, sztuczna inteligencja czy automatyzacja i robotyzacja.

Główne motywacje, które skłaniają przedsiębiorstwa budowlane do sięgania po nowe technologie, są ściśle związane z poprawą kluczowych aspektów ich działalności. Wśród najczęściej wymienianych korzyści dominuje zwiększenie wydajności pracy, co jest kluczowe w obliczu rosnących wymagań rynkowych i często ograniczonych zasobów. Równie istotna jest poprawa jakości realizowanych inwestycji, co przekłada się na większą trwałość, bezpieczeństwo i funkcjonalność obiektów budowlanych. Wdrażanie nowoczesnych rozwiązań technologicznych postrzegane jest także jako droga do osiągnięcia oszczędności, zarówno w zakresie zużycia materiałów, jak i optymalizacji procesów budowlanych, co bezpośrednio wpływa na rentowność przedsiębiorstw.

Pozytywny wpływ nowych technologii na ogólną sytuację firm potwierdza znaczący odsetek badanych.

Niemniej jednak, na drodze do pełnego wykorzystania potencjału transformacji technologicznej pojawiają się istotne wyzwania i bariery. Najbardziej dotkliwym problemem, wskazywanym przez większość respondentów, jest brak wystarczających środków finansowych na inwestycje w nowoczesne oprogramowanie, sprzęt czy szkolenia pracowników. Wysokie koszty wdrożenia innowacyjnych rozwiązań stanowią realną przeszkodę, zwłaszcza dla mniejszych firm. Dodatkowo, brak odpowiednich zachęt fiskalnych ze strony państwa jest postrzegany jako czynnik hamujący szersze adaptowanie technologii.

W raporcie podkreślono, że respondenci, którzy wykorzystują u siebie już nowe technologie natrafiają na problemy związane między innymi z brakiem zainteresowania pracowników w pozyskiwaniu nowych umiejętności niezbędnych do obsługi nowoczesnych rozwiązań.

Aby przyspieszyć i usprawnić proces transformacji technologicznej w polskim budownictwie, w raporcie formułowane są postulaty dotyczące działań na różnych poziomach. Wskazywana jest silna potrzeba rozwiązań systemowych, które stworzą stabilne i przewidywalne otoczenie dla innowacji. Obejmuje to przede wszystkim kompleksowe i spójne przepisy prawa, które będą sprzyjać cyfryzacji i standaryzacji procesów, np. poprzez szersze obligatoryjne stosowanie BIM w zamówieniach publicznych. Kluczowe jest także zapewnienie większej dostępności finansowania, czy to w postaci dotacji, preferencyjnych kredytów czy innych instrumentów wsparcia dla firm inwestujących w nowoczesne technologie.

Nie mniej ważna jest intensyfikacja działań edukacyjnych i szkoleniowych, które pozwolą na rozwój niezbędnych kompetencji cyfrowych wśród kadry inżynierskiej i wykonawczej, likwidując tym samym barierę związaną z brakiem wykwalifikowanych specjalistów.

W kontekście koordynacji całego procesu transformacji technologicznej w branży, pojawia się sugestia powołania jednego ośrodka decyzyjnego, który byłby odpowiedzialny za strategiczne planowanie i wdrażanie zmian na poziomie krajowym.

Wnioski dla BCU Nr 1 w Radomiu

Raport autorstwa W. Stasiaka z 2024 roku stanowi kompleksowe opracowanie dotyczące przebiegu i wyzwań związanych z transformacją technologiczną polskiego sektora budowlanego. Na podstawie danych jakościowych i ilościowych, autor wskazuje, że transformacja ta nie jest już perspektywą, lecz koniecznością – warunkującą konkurencyjność, jakość i rentowność polskich przedsiębiorstw budowlanych.

Centralnym punktem tej transformacji jest technologia **Building Information Modeling (BIM)** – traktowana nie tylko jako narzędzie projektowe, lecz również jako system zarządzania informacją w całym cyklu życia budynku, obejmującym także roboty wykończeniowe. BIM pozwala na optymalizację procesów, redukcję błędów oraz precyzyjne planowanie i wizualizację wykończeń.

Oprócz BIM, w raporcie odnotowano rosnące zainteresowanie innymi zaawansowanymi technologiami – takimi jak **drony, sztuczna inteligencja, automatyzacja i robotyzacja**. Technologie te mają potencjał zwiększania efektywności, ograniczenia strat materiałowych, poprawy jakości i skrócenia czasu realizacji. Co istotne, znajdują one również zastosowanie w dziedzinie prac wykończeniowych (np. w inspekcji elewacji, automatyzacji malowania czy logistyce montażowej).

Jednocześnie raport sygnalizuje liczne bariery utrudniające implementację tych rozwiązań – m.in. **wysokie koszty inwestycyjne, brak zachęt systemowych oraz niedobór kompetencji cyfrowych wśród pracowników technicznych i wykonawczych**. Respondenci zwracają uwagę na niski poziom zainteresowania kadr doskonaleniem umiejętności, co stanowi istotną przeszkodę w absorpcji technologii.

W związku z tym, szczególnie istotne stają się działania edukacyjne i szkoleniowe – zarówno dla młodzieży szkolnej, jak i osób dorosłych. BCU Nr 1, jako instytucja łącząca system edukacji z potrzebami rynku pracy, ma tu potencjał odegrania roli centrum kompetencji cyfrowych w budownictwie.

Rekomendacje dla BCU Nr 1 w Radomiu

1. **Wdrożenie ścieżek edukacyjnych dedykowanych technologii BIM dla specjalistów prac wykończeniowych**

Uzasadnienie: Współczesne prace wykończeniowe są integralną częścią modelu BIM. Szkolenia powinny obejmować czytanie modeli, identyfikację komponentów wykończeniowych, harmonogramowanie robót i współpracę w środowisku CDE (Common Data Environment).

2. Rozszerzenie oferty o szkolenia z wykorzystania dronów i AI w kontroli jakości i logistyce prac wykończeniowych

Uzasadnienie: Drony i algorytmy AI znajdują zastosowanie w inspekcjach i monitoringu jakości powierzchni wykończeniowych. BCU może rozwijać programy przygotowujące do pracy z takimi technologiami w praktyce budowy i remontów.

3. Opracowanie kursów z zakresu automatyzacji i robotyzacji procesów w wykończeniach wewnątrz

Uzasadnienie: Automatyczne systemy malarskie, tynkarskie czy montażowe stają się coraz bardziej dostępne. Kursy powinny przygotowywać do obsługi tych urządzeń oraz wdrażania ich w firmach wykonawczych.

4. Utworzenie centrum kompetencji cyfrowych w budownictwie przy BCU Nr 1

Uzasadnienie: Centrum może pełnić rolę regionalnego ośrodka edukacyjnego, oferującego kursy, doradztwo oraz zasoby sprzętowe dla firm chcących wdrażać BIM, AI czy automatyzację. Taka infrastruktura może być wykorzystana także przez uczniów techników.

5. Wprowadzenie intensywnych szkoleń dla kadry dydaktycznej i instruktorów praktycznej nauki zawodu z zakresu nowoczesnych technologii

Uzasadnienie: Aby móc skutecznie edukować przyszłych specjalistów, nauczyciele muszą być na bieżąco z technologiami. BCU może organizować dla nich kursy doskonalące, we współpracy z producentami oprogramowania i urządzeń.

6. Promowanie postaw proinnowacyjnych i uczenia się przez całe życie (lifelong learning)

Uzasadnienie: Brak zainteresowania pracowników nowymi technologiami to bariera mentalna. Centrum może prowadzić kampanie edukacyjne i programy motywacyjne promujące uczenie się jako wartość i konieczność.

7. Tworzenie partnerstw z firmami wdrażającymi technologie w budownictwie oraz wspólne pilotaże edukacyjne

Uzasadnienie: Wspólne projekty z firmami wdrażającymi BIM, AI czy automatyzację mogą służyć jako poligon doświadczalny dla uczniów, studentów i dorosłych. BCU powinno inicjować takie partnerstwa jako element systemowej transformacji.

8. Monitorowanie i analiza barier wdrożeniowych w małych i średnich firmach wykończeniowych

Uzasadnienie: Raport wskazuje, że mniejsze podmioty mają trudności we wdrażaniu innowacji. Centrum może wspierać je poprzez audyty kompetencji, rekomendacje rozwiązań i szkolenia dopasowane do ich możliwości organizacyjnych.

2.9. BIM, współpraca, zarządzanie informacją w polskim budownictwie

BIM, współpraca, zarządzanie informacją w polskim budownictwie. Autodesk. 2023.

Raport "BIM, współpraca, zarządzanie informacją w polskim budownictwie" to obszerna analiza stanu wdrożenia i postrzegania Building Information Modeling (BIM) w Polsce. Badanie, przeprowadzone przez Kantar Polska na zlecenie Autodesk, stanowi już trzecią edycję tego cyklicznego przeglądu, mającego na celu uchwycenie pełnego obrazu sytuacji w branży budowlanej.

W badaniu uczestniczyły trzy kluczowe grupy podmiotów, bez których nie sposób wyobrazić sobie procesu inwestycyjnego: inwestorzy, którzy zlecają przedsięwzięcia budowlane; firmy wykonawcze, czyli przedsiębiorstwa odpowiedzialne za fizyczną realizację projektów; oraz biura projektowe, które zajmują się opracowywaniem

niezbędnej dokumentacji.

W raporcie zaakcentowano pozytywną dynamikę obserwowaną w ostatnich czterech latach, w której odnotowano znaczący wzrost zarówno świadomości, jak i realnego wykorzystania BIM. Jest to szczególnie widoczne w sektorze firm budowlanych oraz wśród inwestorów. Ten obiecujący trend zyskuje na znaczeniu, zwłaszcza biorąc pod uwagę, że dotychczas niski poziom świadomości inwestorów był identyfikowany jako jedna z kluczowych przeszkód hamujących upowszechnienie BIM w Polsce.

Odnosząc się do pozycji firm budowlanych w kontekście omawianego raportu, widać wyraźne zaangażowanie w adaptację technologii BIM. Wzrost zainteresowania i aktywne stosowanie BIM wśród wykonawców budowlanych jest kluczowym wnioskiem płynącym z badania.

Przekłada się to na konkretne rezultaty, takie jak potencjalne obniżenie kosztów realizacji inwestycji – aspekt szczególnie ważny dla każdego przedsiębiorstwa dążącego do optymalizacji procesów i zwiększenia konkurencyjności. BIM dla firm budowlanych to nie tylko nowa technologia, ale przede wszystkim narzędzie do efektywniejszego zarządzania i zwiększenia ogólnej efektywności działań na placu budowy.

Implementacja BIM w całym procesie budowy wiąże się również z usprawnieniem zarządzania danymi projektowymi oraz poprawą komunikacji i współpracy pomiędzy wszystkimi uczestnikami procesu budowlanego. Wspólne środowisko danych (CDE) staje się fundamentem dla skutecznego wdrożenia BIM, co ma bezpośredni wpływ na płynność i transparentność operacji realizowanych przez firmy budowlane. Korzyści wynikające z tego podejścia obejmują między innymi redukcję błędów wykonawczych, lepszą koordynację prac, skrócenie terminów realizacji, a w konsekwencji – zwiększenie konkurencyjności na rynku.

Komentarze ekspertów, stanowiące istotne uzupełnienie raportu, wzmacniają jego główne przesłanie. Podkreślają one, że rozwój technologii BIM w Polsce, pomimo pewnych obszarów wymagających dalszych działań, jest absolutnie kluczowy dla przyszłości i konkurencyjności polskiej branży budowlanej.

Jest to szczególnie istotne w obliczu potencjalnego kryzysu ekonomicznego, ale także w kontekście szans, jakie stwarza eksport polskich usług inżynierskich. W tym aspekcie

na szczególną uwagę zasługuje perspektywa przyszłej odbudowy Ukrainy, która stwarza ogromny potencjał dla polskich firm budowlanych. Eksperti wyraźnie wskazują, że przedsiębiorstwa, które aktywnie wdrażają i efektywnie wykorzystują BIM, będą znacznie lepiej przygotowane na nadchodzące wyzwania rynkowe i będą w stanie wykorzystać pojawiające się możliwości.

Współczesne budownictwo wymaga integracji i synergii działań wszystkich uczestników procesu. Firmy budowlane, jako wykonawcy fizyczni projektów, odgrywają centralną rolę w ekosystemie BIM. Wzrost ich świadomości i faktycznej adopcji tej technologii jest więc niezwykle ważny, gdyż to one finalnie przekuwają wirtualne modele w realne konstrukcje. Pełne wykorzystanie potencjału BIM przez firmy budowlane jest uzależnione od ścisłej współpracy z biurami projektowymi, które dostarczają precyzyjne modele BIM, oraz z inwestorami, którzy rozumieją i akceptują zalety takiego podejścia.

Zwiększone zainteresowanie i stosowanie BIM przez te trzy grupy – inwestorów, projektantów i wykonawców – tworzy sprzyjające warunki do dalszej optymalizacji całego procesu budowlanego. Wspólne zrozumienie korzyści i konsekwentne korzystanie z narzędzi BIM przez wszystkich uczestników projektu to klucz do osiągnięcia maksymalnych korzyści, takich jak minimalizacja błędów, znacząca redukcja kosztów i istotne skrócenie czasu realizacji skomplikowanych przedsięwzięć budowlanych.

Wnioski dla BCU Nr 1 w Radomiu (opisowe)

Raport opracowany przez Autodesk oraz Kantar Polska stanowi istotną analizę kondycji i dynamiki rozwoju technologii **Building Information Modeling (BIM)** w Polsce, z perspektywy kluczowych uczestników rynku budowlanego: inwestorów, biur projektowych oraz firm wykonawczych. Wyniki badania jasno wskazują na rosnącą **świadomość i faktyczne wykorzystanie BIM**, co czyni tę technologię nie tylko narzędziem projektowym, ale systemem zarządzania informacją na wszystkich etapach cyklu życia budynku.

Dla firm wykonawczych – w tym również specjalistów w zakresie robót wykończeniowych – wdrożenie BIM przynosi szereg wymiernych korzyści: **lepszą koordynację międzybranżową, redukcję błędów, skrócenie czasu realizacji oraz optymalizację**

kosztową. Kluczowe znaczenie ma również możliwość wykorzystania wspólnego środowiska danych (CDE), które umożliwia płynną komunikację między projektantami, wykonawcami i inwestorami.

Szczególnie istotny jest fakt, że **integracja BIM nie ogranicza się do projektowania konstrukcji**, ale obejmuje również **etap robót wykończeniowych**, takich jak planowanie instalacji, montaż elementów prefabrykowanych czy harmonogramowanie sekwencji prac. W związku z tym kompetencje z zakresu BIM stają się coraz bardziej pożądane wśród techników budowlanych, instalatorów i monterów, którzy bezpośrednio realizują inwestycje w terenie.

Raport jednoznacznie wskazuje, że firmy, które aktywnie wdrażają BIM, **zwiększają swoją konkurencyjność** – nie tylko na rynku krajowym, ale również w perspektywie eksportu usług inżynierskich, np. przy potencjalnej odbudowie Ukrainy. Dla edukacji zawodowej oznacza to konieczność szybkiej adaptacji treści dydaktycznych oraz przygotowania uczniów i kursantów do pracy w środowiskach cyfrowych.

Rekomendacje dla BCU Nr 1 w Radomiu

1. Wprowadzenie kompleksowego programu kształcenia z zakresu BIM w kontekście robót wykończeniowych

Uzasadnienie: BIM umożliwia projektowanie, planowanie i koordynację także prac instalacyjno-wykończeniowych. Centrum powinno opracować moduły szkoleniowe dla monterów, tynkarzy, glazurników i techników, uczące interpretacji modeli BIM oraz współpracy w środowisku CDE.

2. Rozwój oferty kursów z obsługi platform CDE i współpracy międzybranżowej z wykorzystaniem BIM

Uzasadnienie: Nowoczesne inwestycje budowlane wymagają od wykonawców umiejętności pracy w zintegrowanym środowisku danych. Szkolenia z zakresu CDE, komunikacji projektowej i zarządzania zmianą w modelach powinny być standardem w programie BCU.

3. Tworzenie klas patronackich lub laboratoriów BIM wspólnie z firmami wykonawczymi i projektowymi

Uzasadnienie: Współpraca z firmami realnie wdrażającymi BIM pozwala na stworzenie realistycznych scenariuszy edukacyjnych. Centrum może prowadzić zajęcia projektowo-wykonawcze na rzeczywistych modelach inwestycyjnych, z udziałem inżynierów-praktyków.

4. Organizacja praktycznych warsztatów BIM dla dorosłych pracowników firm wykonawczych

Uzasadnienie: Również osoby dorosłe pracujące już w sektorze budownictwa potrzebują wsparcia w nabywaniu kompetencji cyfrowych. BCU może oferować wieczorowe, weekendowe lub hybrydowe kursy „BIM dla wykonawcy” z naciskiem na zastosowania terenowe.

5. Integracja nauki pracy z BIM z zajęciami z logistyki budowy i harmonogramowania prac wykończeniowych

Uzasadnienie: Modele BIM umożliwiają precyzyjne planowanie sekwencji robót, zamówień materiałów i dostępności stanowisk pracy. Szkolenia powinny rozwijać umiejętność pracy zgodnie z cyfrowym harmonogramem i reagowania na aktualizacje projektu.

6. Promowanie BIM jako kompetencji strategicznej i paszportu do pracy w inwestycjach międzynarodowych

Uzasadnienie: Pracownicy znający BIM będą lepiej przygotowani do pracy przy dużych projektach zagranicznych, w tym przy odbudowie Ukrainy. Centrum może współtworzyć system certyfikacji kompetencji BIM we współpracy z organizacjami branżowymi.

7. Powołanie „Akademii BIM dla wykonawców” – programu szkoleń i mentoringu dla małych i średnich firm

Uzasadnienie: Mniejsze firmy mają utrudniony dostęp do szkoleń. BCU może pełnić rolę integratora edukacyjnego dla takich podmiotów, wspierając ich w adaptacji technologii cyfrowych przez edukację i doradztwo.

3. PODSUMOWANIE – WNIOSKI I REKOMENDACJE

Podsumowanie

Przeprowadzone badania desk research, oparte na analizie przekrojowych raportów i opracowań eksperckich, pozwoliły zidentyfikować kluczowe trendy oraz problemy i wyzwania, które w najbliższych latach będą kształtować przyszłość sektora budowlanego w Polsce, a w szczególności dziedziny prac wykończeniowych.

W odniesieniu do postawionych we wprowadzeniu pytań badawczych można wskazać następujące odpowiedzi:

- **Jakie są najważniejsze wyzwania związane z zasobami ludzkimi w budownictwie?**

Branża mierzy się z niedoborem wykwalifikowanej kadry, starzeniem się obecnych pracowników i niskim zainteresowaniem młodych ludzi zawodem. Wysoka rotacja i niedopasowanie kompetencji absolwentów do potrzeb rynku pracy dodatkowo pogłębiają te trudności.

- **Jak transformacja cyfrowa i technologiczna wpływa na sektor budowlany?**

Wdrażanie technologii takich jak BIM, automatyzacja, prefabrykacja i rozwiązania oparte na sztucznej inteligencji stają się warunkiem utrzymania konkurencyjności. Jednocześnie rośnie zapotrzebowanie na nowe kompetencje cyfrowe i techniczne.

- **Jakie innowacje mają największy potencjał wdrożeniowy w pracach wykończeniowych?**

Największy potencjał mają technologie BIM w zakresie planowania i koordynacji prac, prefabrykacja modułowa zintegrowana z wykończeniem, inteligentne materiały (np. samoczyszczące, bioreceptywne), a także cyfrowe narzędzia wspierające jakość i zarządzanie informacją.

- **Jakie są główne bariery dla rozwoju innowacji w firmach budowlanych?**

Najczęściej wskazywane to: ograniczenia finansowe, brak zachęt fiskalnych, niska kultura innowacyjności, konserwatywna mentalność wśród kadr kierowniczych oraz niski poziom współpracy między sektorem edukacji a przedsiębiorstwami.

- **Jakie działania i strategie są potrzebne, aby zapewnić zrównoważony rozwój, efektywność i konkurencyjność budownictwa w Polsce?**

Kluczowe znaczenie ma rozwój kwalifikacji przyszłości, wzmacnianie współpracy edukacji z biznesem, wspieranie innowacyjności organizacyjnej, wdrażanie zielonych i cyfrowych rozwiązań oraz profesjonalizacja procesów zarządzania zasobami ludzkimi.

Wnioski

Analiza zebranego materiału badawczego oraz syntetyczne opracowanie źródeł zastanych dotyczących innowacji i trendów w branży budowlanej, ze szczególnym uwzględnieniem dziedziny prac wykończeniowych, pozwalają na sformułowanie szeregu istotnych wniosków o charakterze strategicznym i systemowym.

Po pierwsze, branża budowlana w Polsce stoi obecnie w obliczu głębokich przemian strukturalnych i technologicznych. Główne wyzwania dotyczą niedoboru wykwalifikowanej kadry, postępującej cyfryzacji procesów oraz rosnących wymagań w zakresie zrównoważonego rozwoju. Przemiany te są warunkowane nie tylko uwarunkowaniami krajowymi, ale także kierunkami polityk unijnych oraz globalnymi trendami rynkowymi. W szczególności należy zwrócić uwagę na wyraźne starzenie się obecnej kadry pracowniczej oraz niewystarczający napływ młodych osób zainteresowanych pracą w sektorze budowlanym.

Po drugie, wyniki badań wskazują jednoznacznie na rosnące zapotrzebowanie na nowe kompetencje zawodowe. Wśród nich kluczowe znaczenie odgrywają umiejętności cyfrowe, takie jak obsługa systemów projektowych w technologii BIM, znajomość narzędzi do projektowania 3D, a także zdolność do integracji nowoczesnych technologii z tradycyjnymi technikami budowlanymi. Równolegle rośnie znaczenie wiedzy dotyczącej ekologicznych materiałów, efektywności energetycznej, rozwiązań niskoemisyjnych oraz gospodarki o obiegu zamkniętym (GOZ), co znajduje odzwierciedlenie zarówno w oczekiwaniach regulacyjnych, jak i praktykach rynkowych.

Po trzecie, wdrażanie innowacji technologicznych, w tym automatyzacji, prefabrykacji i rozwiązań opartych na sztucznej inteligencji, staje się nieodzownym elementem

budowania przewagi konkurencyjnej w sektorze budowlanym. Dotyczy to również dziedziny prac wykończeniowych, które coraz częściej stanowią przestrzeń do eksperymentowania z nowymi technologiami, materiałami i metodami zarządzania jakością. Innowacje te pozwalają na zwiększenie efektywności procesów budowlanych, redukcję błędów wykonawczych, a także lepszą organizację pracy na placu budowy.

Po czwarte, pomimo rosnącej świadomości technologicznej wśród części przedsiębiorców, wciąż utrzymuje się relatywnie niski poziom współpracy między sektorem edukacyjnym a firmami budowlanymi. Brakuje skutecznych mechanizmów transferu wiedzy, programów kształcenia dualnego oraz partnerstw strategicznych opartych na wspólnym projektowaniu treści edukacyjnych i realizacji szkoleń. Konsekwencją tego jest utrzymujące się niedopasowanie profili kompetencyjnych absolwentów szkół i kursów zawodowych do realnych potrzeb rynku pracy.

Po piąte, coraz więcej raportów branżowych i analiz rynkowych podkreśla, że czynnikiem decydującym o sukcesie firm budowlanych w przyszłości będzie nie tylko technologia, ale również zdolność do przyciągania, zatrzymywania i rozwijania kadr. W tym kontekście istotne stają się takie aspekty jak tworzenie atrakcyjnych warunków pracy, dbanie o dobrostan pracowników, rozwój employer brandingu oraz wdrażanie rozwiązań wspierających równowagę między życiem zawodowym a prywatnym.

Wreszcie, zidentyfikowane w trakcie badania rozwiązania innowacyjne, takie jak prefabrykacja, budownictwo modułowe czy zaawansowane technologie zarządzania projektami, potwierdzają, że możliwe jest skuteczne łączenie wymagań technologicznych z potrzebami środowiskowymi oraz społecznymi. Ich sukces zależy jednak od odpowiedniego przygotowania kadry, elastyczności instytucji edukacyjnych oraz szerokiego zaangażowania partnerów społecznych i gospodarczych.

Zebrane dane i przeprowadzona analiza jednoznacznie wskazują, że **Branżowe Centrum Umiejętności Nr 1 w Radomiu** znajduje się w strategicznie korzystnej pozycji, by stać się liderem nowoczesnego kształcenia zawodowego w zakresie innowacyjnych prac wykończeniowych. Odpowiednie wykorzystanie zgromadzonej wiedzy i wdrożenie sformułowanych rekomendacji może nie tylko podnieść jakość i atrakcyjność oferty

szkoleniowej Centrum, ale także realnie przyczynić się do rozwoju całego sektora budowlanego w Polsce.

Rekomendacje dla BCU Nr 1 w Radomiu

Na podstawie analizy raportów branżowych zawartych w rozdziałach 2.1–2.9 opracowano syntetyczne zestawienie kluczowych rekomendacji i obszarów rozwoju, które mogą stanowić podstawę do projektowania oferty edukacyjnej, doradczej i innowacyjnej w ramach działalności Branżowego Centrum Umiejętności Nr 1 w Radomiu. Tabela 1 zestawia źródła, zidentyfikowane obszary działań oraz postulaty rozwojowe.

Tabela 1. Rekomendacje i kierunki działań dla BCU Nr 1 na podstawie analizowanych raportów (rozd. 2.1–2.9)

Rozdział	Źródło	Kluczowe rekomendacje i wnioski
2.1	<i>Branżowy Bilans Kapitału Ludzkiego – I edycja</i>	Wdrażanie BIM i cyfrowej dokumentacji; rozwój kompetencji dla nowych stanowisk (projektant 3D, inżynier BIM, ekotechnolog); promocja zawodów.
2.2	<i>Transformacja cyfrowa z AI</i>	Wdrożenie AI, IoT, cyfrowych bliźniaków; automatyzacja procesów; inspekcja jakości i bezpieczeństwa z wykorzystaniem nowych technologii.
2.3	<i>Trendy i kompetencje przyszłości</i>	Adaptacja do zielonej transformacji i ESG; wdrożenie prefabrykacji; rozwój employer branding; zarządzanie doświadczeniem pracownika.
2.4	<i>Branżowy Bilans Kapitału Ludzkiego – II edycja</i>	Kształcenie dla nowych zawodów (BIM, ekomateriały, IT); intensyfikacja współpracy edukacji z biznesem; rozwój klas patronackich.
2.5	<i>Budownictwo 5.0</i>	Wprowadzenie inteligentnych materiałów; wykorzystanie AR/VR, druku 3D, BIM; rozwój laboratoriów technologii prefabrykowanych i ekologicznych.
2.6	<i>Przyszłość budownictwa w Polsce</i>	Długofalowe planowanie inwestycji; wsparcie stabilnego zatrudnienia; rozwój kompetencji w zakresie infrastruktury obronnej i dużych projektów.
2.7	<i>Wizja Liderów Branży 2025</i>	Profesjonalizacja kształcenia; zwiększenie efektywności inwestycji poprzez automatyzację; wdrażanie innowacji procesowych i technologicznych.
2.8	<i>Transformacja technologiczna</i>	Intensyfikacja szkoleń BIM i AI; zapewnienie wsparcia dla MŚP w adaptacji technologii; centralne mechanizmy wspierające innowacje i cyfryzację.
2.9	<i>BIM, współpraca, zarządzanie informacją w budownictwie</i>	Upowszechnienie BIM i CDE; wdrożenie zintegrowanych środowisk danych; certyfikacja kompetencji wykonawców BIM; współpraca trójsektorowa: inwestor–projektant–wykonawca.

Źródło: opracowanie własne

W świetle przeprowadzonych analiz desk research i zestawienia rekomendacji zawartych w rozdziałach 2.1–2.9, możliwe jest wyznaczenie pięciu strategicznych kierunków rozwoju działalności Branżowego Centrum Umiejętności Nr 1 w Radomiu. Poniższe działania odpowiadają zarówno na zidentyfikowane potrzeby rynku pracy w obszarze nowoczesnego budownictwa, jak i na wyzwania związane z transformacją cyfrową i zieloną. Wdrożenie tych rozwiązań pozwoli BCU Nr 1 pełnić rolę nie tylko dostawcy szkoleń, ale także inicjatora zmiany systemowej w zakresie innowacyjnych prac wykończeniowych.

1. Rozwój oferty edukacyjnej zgodnie z potrzebami rynku

- **Opracowanie i wdrożenie programów szkoleniowych obejmujących innowacyjne technologie wykończeniowe**

- *Uzasadnienie:* Nowoczesne materiały i technologie (np. tynki samoczyszczące, farby fotokatalityczne, czujniki jakości powietrza, inteligentne systemy pomiarowe) coraz częściej trafiają na place budowy. Pracownicy muszą znać ich właściwości i metody aplikacji, by sprostać wymaganiom klientów i inwestorów.

- **Wprowadzenie szkoleń z zakresu BIM dla techników i specjalistów od prac wykończeniowych**

Uzasadnienie: BIM nie dotyczy już wyłącznie projektantów – jego stosowanie obejmuje także wykonawców. Znajomość modeli BIM, umiejętność ich odczytywania i realizacji robót zgodnie z harmonogramami cyfrowymi jest coraz częściej wymogiem kontraktowym.

- **Integracja zagadnień zielonego budownictwa w treściach kursów i warsztatów**

Uzasadnienie: Oczekiwania dotyczące neutralności klimatycznej i gospodarki o obiegu zamkniętym wymagają znajomości ekologicznych materiałów, prefabrykacji oraz zasad projektowania przyjaznego środowisku. Te kompetencje są coraz silniej premiowane w przetargach i projektach unijnych.

2. Wzmocnienie współpracy z przedsiębiorstwami

- **Rozwój partnerstw z lokalnymi firmami wykończeniowymi w celu wspólnego projektowania szkoleń**

Uzasadnienie: Tylko ścisła współpraca z praktyką rynkową pozwala na tworzenie trafnych i aktualnych treści edukacyjnych. Partnerstwo typu „szkoła–firma” umożliwia szybkie reagowanie na potrzeby rynku i rozwój klas patronackich.

- **Tworzenie modułowych szkoleń typu „on demand” dostosowanych do potrzeb konkretnych przedsiębiorstw**

Uzasadnienie: Małe i średnie firmy często nie mają możliwości udziału w długich programach szkoleniowych. Elastyczna, modułowa oferta pozwala na szybkie uzupełnienie brakujących kompetencji (np. tylko z zakresu montażu wybranego systemu lub obsługi konkretnego narzędzia cyfrowego).

3. Profesjonalizacja kształcenia ustawicznego

- **Wdrożenie krótkich form edukacyjnych dla pracowników potrzebujących aktualizacji wiedzy**

Uzasadnienie: W obliczu dynamicznie zmieniających się technologii niezbędne są szybkie, dostępne formy szkoleń, które umożliwiają aktualizację umiejętności bez konieczności opuszczania miejsca pracy na dłuższy czas.

- **Szkolenia dla kadry instruktorskiej i nauczycieli z zakresu nowych metod dydaktycznych i narzędzi cyfrowych (np. VR, symulacje)**

Uzasadnienie: Nowoczesne nauczanie zawodowe wymaga zmiany metod pracy dydaktycznej – od schematycznego przekazu do interaktywnych, immersyjnych form uczenia. Kształcenie instruktorów staje się kluczowym warunkiem sukcesu wdrażanych innowacji.

4. Rozwój komponentu innowacji organizacyjnych

- **Warsztaty z zakresu employer brandingu, zarządzania doświadczeniem pracownika i promocji dobrych praktyk HR**

Uzasadnienie: Zatrzymanie pracowników w branży wykończeniowej wymaga nie tylko płacy, ale i warunków pracy. Umiejętność budowania pozytywnego

wizerunku pracodawcy i projektowania atrakcyjnego środowiska pracy przekłada się bezpośrednio na lojalność kadry.

- **Wspieranie firm w tworzeniu modeli adaptacyjnych do zmian demograficznych i presji kadrowej**

Uzasadnienie: Rosnące problemy z pozyskiwaniem kadr (starzenie się społeczeństwa, odpływ pracowników) wymagają elastyczności i inkluzywności. Szkolenia dla osób 50+, migranci czy programy dla kobiet mogą być częścią odpowiedzi systemowej.

5. Systematyczne monitorowanie trendów i aktualizacja oferty

- **Powołanie zespołu eksperckiego ds. innowacji branżowych przy BCU Nr 1**

Uzasadnienie: Aby oferta edukacyjna była aktualna, niezbędny jest stały kontakt z rynkiem, analiza raportów branżowych i konsultacje z interesariuszami. Zespół taki może pełnić funkcję „radaru innowacji”, dostarczając Centrum podstaw do corocznej rewizji programów nauczania.

6. Opracowanie i wdrażanie kwalifikacji sektorowych

- **Zidentyfikowanie i opisanie kwalifikacji sektorowych w zakresie nowoczesnych prac wykończeniowych (np. cyfrowy monter prefabrykatów, specjalista ds. montażu ekologicznych systemów wykończeniowych, technik BIM w wykończeniach)**

Uzasadnienie: Analizy wskazują na powstawanie nowych zadań zawodowych i stanowisk, które nie są jeszcze odzwierciedlone w systemie kwalifikacji. Wprowadzenie kwalifikacji sektorowych umożliwia szybkie reagowanie na zmieniające się potrzeby branży bez konieczności czekania na zmiany w klasyfikacjach szkolnych.

- **Wdrożenie narzędzi do walidacji kwalifikacji rynkowych i sektorowych w formule uczenia się przez całe życie (np. walidacja efektów uczenia się w ramach kursów pozaformalnych)**

Uzasadnienie: Doświadczeni pracownicy branży wykończeniowej często posiadają kompetencje nabyte poza systemem szkolnym. Opracowanie

i wdrożenie procedur walidacji umożliwi im formalne potwierdzenie umiejętności oraz zwiększy ich mobilność zawodową.

- **Opracowanie zestandaryzowanych programów szkoleń przygotowujących do kwalifikacji sektorowych oraz powiązanie ich z potrzebami lokalnych pracodawców**

Uzasadnienie: Programy edukacyjne powinny odpowiadać na konkretne potrzeby lokalnego rynku pracy. Standaryzacja i odniesienie do kwalifikacji sektorowych pozwala na porównywalność efektów uczenia się oraz większe zaufanie ze strony pracodawców.

- **Współpraca z Radą Sektorową ds. Budownictwa i innymi interesariuszami przy opisie i uzgadnianiu kwalifikacji sektorowych w Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (ZSK)**

Uzasadnienie: Proces opracowania kwalifikacji wymaga współdziałania z przedstawicielami środowisk branżowych i ekspertami. BCU Nr 1 może pełnić rolę inicjatora i eksperta merytorycznego w tworzeniu i wdrażaniu kwalifikacji rynkowych o wysokiej użyteczności praktycznej.

W kontekście powyższych rekomendacji oraz na podstawie wniosków wynikających z analizy raportów branżowych (rozdziały 2.1–2.9), szczególnej uwagi wymaga obszar związany z projektowaniem i wdrażaniem kwalifikacji sektorowych w dziedzinie nowoczesnych prac wykończeniowych. Zidentyfikowane trendy – takie jak cyfryzacja procesów (BIM, CDE), zielona transformacja, prefabrykacja czy rozwój inteligentnych materiałów – wskazują na potrzebę formalnego uznania nowych kompetencji, które nie są jeszcze w pełni odzwierciedlone w istniejących klasyfikacjach zawodowych. W związku z tym, Branżowe Centrum Umiejętności Nr 1 w Radomiu może odegrać istotną rolę jako inicjator procesu opracowania nowych kwalifikacji sektorowych, odpowiadających na aktualne i prognozowane potrzeby rynku.

Poniżej przedstawiono propozycje **nazw potencjalnych kwalifikacji sektorowych**, które mogą zostać rozpatrzone i przedyskutowane na forum Rady Branżowego Centrum Umiejętności. Każda z propozycji uwzględnia konkretne kierunki rozwoju kompetencji,

wyłonione w toku analizy raportów, oraz wpisuje się w koncepcję elastycznego systemu walidacji efektów uczenia się, zgodnego z ideą Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji.

Propozycje kwalifikacji sektorowych dla dziedziny prac wykończeniowych

1. Wykonywanie prac wykończeniowych z zastosowaniem materiałów inteligentnych i ekologicznych

Uzasadnienie: Obejmuje umiejętności związane z aplikacją farb oczyszczających powietrze, tynków samoczyszczących, płyt termo- i akustycznych oraz materiałów bioreceptywnych. Kwalifikacja odpowiada na potrzeby zielonego budownictwa i rynku ekologicznych renowacji.

2. Prefabrykacja i montaż modułowych elementów wykończeniowych w budownictwie

Uzasadnienie: Kwalifikacja obejmowałaby umiejętność montażu gotowych elementów wykończeniowych (np. kapsuł łazienkowych, paneli ściennych 3D, systemów sufitowych) oraz współpracę z zespołem instalacyjnym w środowisku prefabrykacji 2D i 3D.

3. Modelowanie i realizacja prac wykończeniowych z wykorzystaniem technologii BIM

Uzasadnienie: Skoncentrowana na interpretacji modeli BIM, wprowadzaniu danych wykończeniowych do modeli, współpracy z projektantami i wykonawcami w środowisku CDE oraz prowadzeniu harmonogramów wykończeniowych zgodnie z modelem cyfrowym.

4. Planowanie i wykonywanie cyfrowych pomiarów oraz kontroli jakości w pracach wykończeniowych

Uzasadnienie: Kompetencje związane z wykorzystaniem laserów pomiarowych, skanerów 3D, aplikacji mobilnych do kontroli jakości, dokumentowania prac oraz inspekcji przy użyciu dronów i AI (np. do oceny elewacji, szczelności, estetyki wykończeń).

5. Organizacja i nadzór nad zrównoważonymi pracami wykończeniowymi

Uzasadnienie: Kwalifikacja dla brygadzystów i kierowników małych zespołów – obejmuje zarządzanie odpadami, optymalizację zużycia materiałów, wybór

rozwiązań niskoemisyjnych oraz nadzór nad ergonomicznym i bezpiecznym stanowiskiem pracy.

6. Obsługa systemów rzeczywistości rozszerzonej (AR) i wirtualnej (VR) w nauczaniu i prezentacji prac wykończeniowych

Uzasadnienie: Kompetencje edukatorów i demonstratorów – wykorzystywane m.in. w centrach demonstracyjnych, BCU lub firmach wdrażających cyfrową dokumentację szkoleniową. Kwalifikacja ułatwia też prowadzenie e-szkoleń i onboardingów.

7. Zarządzanie dokumentacją wykonawczą w pracach wykończeniowych w środowisku cyfrowym

Uzasadnienie: Skierowana do osób odpowiedzialnych za kontrolę zgodności wykonania z dokumentacją projektową, obiegiem dokumentów BIM, weryfikacją parametrów technicznych zgodnie z normami, a także pracą z chmurą danych i checklistami cyfrowymi.

Zakończenie

Realizacja powyższych rekomendacji pozwoli Branżowemu Centrum Umiejętności Nr 1 w Radomiu pełnić rolę innowacyjnego ośrodka edukacji zawodowej, który nie tylko odpowiada na bieżące potrzeby rynku pracy, ale także aktywnie kształtuje jego przyszłość. BCU ma realną szansę, aby stać się punktem odniesienia w Polsce w zakresie nowoczesnych szkoleń z dziedziny prac wykończeniowych, promując równocześnie transformację cyfrową i zieloną w sektorze budownictwa.

4. ŹRÓDŁA INFORMACJI

Netografia:

- 1) [Budownictwo.Innowacje.Wizja Liderów branży 2025.pdf](#) [dostęp: 23.05.2025].
- 2) [Przyszłość-budownictwa-w-Polsce_Raport.pdf](#) [dostęp: 23.05.2025].
- 3) [Budownictwo 5.0 \[RAPORT\]](#) [dostęp: 23.05.2025]
- 4) [Bilans Kapitału Ludzkiego – Aktywność zawodowa i edukacyjna dorosłych Polaków wobec wyzwań współczesnej gospodarki – Raport podsumowujący VI edycję badania BKL w latach 2017-2018](#) [dostęp: 23.05.2025].
- 5) [SMART – studium programu inteligentnej transformacji cyfrowej Polski - Portal sztucznej inteligencji - Portal Gov.pl](#) [dostęp: 23.05.2025].
- 6) [Trendy kształtujące polskie branże i kompetencje przyszłości](#) [dostęp: 23.05.2025].
- 7) [Raport z II edycji badań. Branża budowlana - PARP - Centrum Rozwoju MŚP](#) [dostęp: 23.05.2025].
- 8) [Transformacja technologiczna w budownictwie. Perspektywy i wyzwania - Inżynier Budownictwa](#) [dostęp: 23.05.2025].
- 9) [BIM, współpraca, zarządzanie informacją w polskim budownictwie](#) [dostęp: 23.05.2025].