

# APARATURA

## BADAWCZA I DYDAKTYCZNA

### **Metodyka kształcenia przez projekty na kierunkach budowlanych w uczelniach technicznych**

*JERZY OBOLEWICZ*  
**POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA**

**Słowa kluczowe:** uczelnia, kształcenie, budownictwo, kształcenie przez projekty

#### **STRESZCZENIE**

W obecnym systemie kształcenia kadr kierowniczych dla budownictwa w Polsce zbyt dużą wagę przywiązuje się teorii, a zbyt mało uwagi, poświęca się aspektom praktycznym związanym z pracą zespołową. Powoduje to, że absolwent uczelni technicznej po kierunku budowlanym posiada szeroką wiedzę, którą nie zawsze potrafi wykorzystać w pracy zespołowej podczas realizacji budowlanych procesów inwestycyjnych. Koniecznym staje się zatem nabycie umiejętności interpersonalnych w procesie kształcenia na uczelni.

#### **Methodology of education by projects on construction directions at technical universities**

**Key words:** university, education, construction, education by projects

#### **ABSTRACT**

In present system frame managerial for building in Poland, it ties sale large attention theoretical aspects, and it sacrifice practical aspects connected with team work sale little. This causes, that the graduate of technical university after building direction possesses wide knowledge, it which be able to not always use in team work during realization of processes. Necessary it becomes, therefore the purchase in process the interpersonal skills of education at university.

## 1. WPROWADZENIE

Współczesne budownictwo charakteryzuje się dużą różnorodnością i złożonością obiektów budowlanych, składa się z wielu procesów organizacyjnych i technologicznych przebiegających w szczególnych warunkach w porównaniu do podobnych procesów występujących w innych sektorach gospodarki. Każdy proces budowlany charakteryzuje się:

- indywidualnym charakterem budowy,
- znacznymi rozmiarami i dużą masą obiektów budowlanych,
- znacznym rozproszeniem realizowanych obiektów budowlanych w terenie,
- nieruchomością produktów,
- losowym charakterem czasu wykonywania procesów budowlanych,
- zależnością od wpływów atmosferycznych,
- długim okresem eksploatacji obiektów budowlanych.

Wymienione cechy realizacji procesu budowlanego świadczą o tym, że organizacja, realizacja i zarządzanie wymagają specjalnych procedur, a proces inwestycyjno-budowlany wymaga nowego podejścia. Zarządzanie projektem, wg metodyki Amerykańskiego Instytutu Zarządzania Projektami, jest takim podejściem wykorzystującym zastosowanie wiedzy, umiejętności oraz narzędzi i technik w celu zaspokojenia potrzeb i oczekiwań uczestników i osób związanych z projektem [1].

W budownictwie każda inwestycja jest odrębnym projektem, często nazywanym zamiennie przedsięwzięciem budowlanym, który:

- ma określony konkretny cel; jego osiągnięcie kończy realizację projektu,
- ma konkretne ramy czasowe,
- ma przypisane zasoby: ludzi, maszyny, materiały, pieniądze,
- składa się z wydzielonych, wzajemnie powiązanych etapów i/lub zadań [2, 3].

W zarządzaniu procesem inwestycyjnym w budownictwie pojawia się konieczność zastosowania metod kompleksowych uwzględniających uwarunkowania techniczne, ekonomiczne i społeczne. Jedną z metod spełniających te wymagania jest metoda zarządzania projektem. Nie należy mylić pojęcia „projekt budowlany”, który jest częścią dokumentacji projektowej, z pojęciem „projektu” (projektu inwestycyjnego), używanego do opisu przedsięwzięcia inwestycyjnego, traktowanego jako całość realizowanej inwestycji.

W metodzie zarządzania projektem kierownik jest całkowicie odpowiedzialny za projekt i posiada pełne uprawnienia do podejmowania decyzji. Jego zadaniem jest transformacja środków finansowych, materialnych, informacyjnych w osiągnięciu celu projektu. Kierownik projektu nadzoruje grupę osób pracujących nad projektem oraz każdego, kto został do niej oddelegowany. Ten typ struktury organizacji zarządzania projektem w budownictwie jest stosowany w przypadku, kiedy realizowane jest przedsięwzięcie budowlane o dużej złożoności. Typowe przedsięwzięcie budowlane jest splotem współzależnych działań, których celem jest zaspokojenie potrzeb budowlanych inwestora lub właściciela obiektu budowlanego [4]. Każde przedsięwzięcie budowlane wymaga wielu współzależnych działań i obejmuje studia techniczno-ekonomiczno-środowiskowe, opracowanie koncepcji działań i projektu budowlanego oraz przygotowanie organizacyjne i realizację budowy, w tym przekazanie obiektu do eksploatacji. Szczególnym przedsięwzięciem budowlanym jest eksploatacja obiektu budowlanego rozumiana jako zapewnienie możliwości użytkowania obiektu zgodnie z przeznaczeniem poprzez utrzymanie wymaganego stanu eksploatacyjnego tego obiektu.

Od członków zespołu projektowego wymaga się specjalistycznej wiedzy, umiejętności i kompetencji niezbędnych do wypracowania i podejmowania decyzji określających sposób, czas, koszty, jakość i miejsce realizacji przedsięwzięcia budowlanego. Dotyczy to w szczególności:

- znajomości podstaw: pracy konstrukcji, projektowania obiektów budowlanych, organizacji inwestycji budowlanych;
- wiedzy, umiejętności i kompetencji w zakresie: technologii i organizacji robót budowlanych, kierowania robotami budowlanymi, zarządzania i organizacji przedsięwzięć budowlanych, ekonomiki budownictwa, eksploatacji obiektów budowlanych;
- znajomości dorobku nauk związanych i pokrewnych.

## 2. KSZTAŁCENIE PRZEZ PROJEKTY

Etymologia terminu „kształcenie” wywodzi się ze źródłosłowu „kształt”. W dużym uproszczeniu można powiedzieć, że „kształcenie” jest nadawaniem kształtu samodzielnie i twórczo zdobywanej i przyswajanej przez studenta wiedzy. Zdaniem

pedagogów kształcenie jest specyficznym procesem:

- *scalania*, przez zbieranie, ogarnianie i zespalanie;
- *porządkowania*, systematyzowania i hierarchizowania, czyli tworzenia z niej zwartego i logicznie zbudowanego układu, hierarchicznie zbudowanej struktury, dzięki odrzucaniu tego, co zbędne;
- *organizowania i formowania* tego, co rzeczywiście jest istotne i potrzebne;
- *spożytkowywania* informacji dla wzbogacania doświadczenia intelektualnego, moralnego, estetycznego czy fizycznego studenta.

W literaturze tematu pojęcia „kształcenie” i „nauczanie”, często interpretowane jest zamiennie. Kształcenie jest jednak pełniejszym procesem niż nauczanie. Podczas nauczania i uczenia się człowiek może zdobywać bardzo wartościowe, rozległe i różnorodne wiadomości i umiejętności. Mogą to być informacje encyklopedyczne, a więc niezwiązane ze sobą w harmonijną całość, lecz odizolowane od siebie i powierzchowne. Proces kształcenia – opierając się na procesie nauczania – jest jego kontynuacją, jednakże na wyższym już poziomie [5, 6].

Student kierunku budowlanego uczelni technicznej uczestniczy w procesie kształcenia w poszczególnych blokach tematycznych podzielonych na wykłady, ćwiczenia, laboratoria czy też projekty i tradycyjnie zdobywa:

- *wiedzę (knowledge)* definiowaną jako zasób powiązanych ze sobą faktów, zasad, teorii i doświadczeń przyswojonych przez osobę uczącą się;
- *umiejętności (skills)* – rozumiane jako zdolność wykorzystania wiedzy oraz wyćwiczonych sprawności do wykonywania zadań oraz rozwiązywania problemów;
- *kompetencje personalne i społeczne* traktowane jako: zdolność do autonomicznego i odpowiedzialnego wykonywania powierzonych zadań; gotowość do uczenia się przez całe życie; sprawność komunikowania się; umiejętność współdziałania z innymi w roli zarówno członka, jak i lidera zespołu. Odbywa również praktyki zawodowe w przedsiębiorstwach. Bardzo często bloki poszczególnych zajęć nie są połączone ze sobą żadnym nadrzędnym celem. Z zasady też praktyki nie korelują z teorią przekazywaną na studiach.

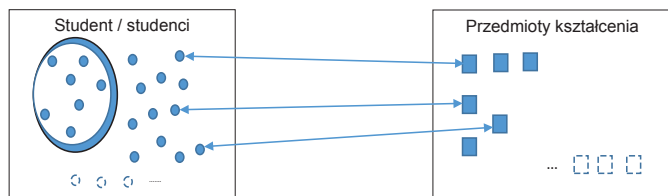
Z chwilą wejścia do UE w Polsce pojawiło się nowe podejście do edukacji na poziomie szkolnictwa wyższego. Zainicjowane zostało ono Euro-

pejskimi Ramami Kwalifikacji i europejskim spojrzeniem na całościowy rozwój człowieka. Krajowe Ramy Kwalifikacji dla polskiego szkolnictwa wyższego to opis wzajemnych relacji między kwalifikacjami, integrujący różne krajowe podsystemy kwalifikacji, w których określono efekty kształcenia i kwalifikacje dla poszczególnych obszarów kształcenia, tj.:

- *kwalifikacje I stopnia* – efekt kształcenia na studiach pierwszego stopnia, zakończonych uzyskaniem tytułu zawodowego licencjata, inżyniera lub równorzędnego, określonego kierunku studiów i profilu kształcenia, potwierdzony odpowiednim dyplomem;
- *kwalifikacje II stopnia* – efekt kształcenia na studiach drugiego stopnia, zakończonych uzyskaniem tytułu zawodowego magistra, magistra inżyniera lub równorzędnego, określonego kierunku studiów i profilu kształcenia, potwierdzony odpowiednim dyplomem;
- *kwalifikacje III stopnia* – uzyskanie, w drodze przewodu doktorskiego, stopnia naukowego doktora w określonej dziedzinie nauki w zakresie dyscypliny nauki, potwierdzonego dyplomem.

Prawo o szkolnictwie wyższym [7] wyróżnia dwa profile kształcenia: praktyczny i ogólnoakademicki. *Profil praktyczny* obejmuje moduły służące zdobywaniu przez studenta umiejętności praktycznych i kompetencji społecznych, realizowane przy założeniu, że ponad połowa programu studiów obejmuje zajęcia praktyczne kształtujące te umiejętności i kompetencje, w tym umiejętności uzyskiwane na zajęciach prowadzonych przez osoby posiadające doświadczenie zawodowe zdobyte poza uczelnią. *Profil ogólnoakademicki* obejmuje moduły zajęć powiązane z prowadzonymi na uczelni badaniami naukowymi i jest realizowany przy założeniu, że ponad połowa programu studiów obejmuje zajęcia służące zdobywaniu przez studenta pogłębionej wiedzy. W obu przypadkach należy odróżnić „efekty kształcenia” od „efektów nauczania”. Terminy te w praktyce są często traktowane zamiennie. Należy jednak pamiętać, że istotą i nadrzędnym celem właściwie pojmowanego procesu kształcenia jest spowodowanie, aby – w wyniku zastosowania właściwych metod dydaktycznych – student „nauczył się”, a nie „został nauczony” [8]. Wdrażanie Ram Kwalifikacji do polskiego szkolnictwa wyższego wynikało z realizacji założeń Deklaracji Bolońskiej i postanowień Konferencji w Bergen, w której udział wzięli ministrowie szkolnictwa wyższego z 46 kra-

jów. Dziś Ramy Kwalifikacji należy traktować w kategorii narzędzia służącego podnoszeniu jakości kształcenia. W tradycyjnym systemie kształcenia na kierunkach budowlanych wyższych uczelni występują wyłącznie relacje pomiędzy studentem a przedmiotami kształcenia [9]. Relacje te można przedstawić w układzie: „student – przedmioty kształcenia” (Rys. 1).

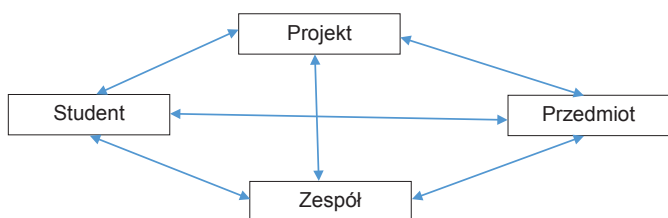


**Rysunek 1** Tradycyjny układ: *student – przedmioty kształcenia*

Źródło: opracowanie własne na podstawie [8]

W kształceniu przez projekty oprócz dotychczasowych elementów układu takich jak „student” i „przedmioty kształcenia”, pojawiają się nowe składniki: „zespół” i „projekt”.

Wprowadzenie nowych elementów do układu daje studentom możliwość nabycia praktycznych umiejętności, związanych z pracą zespołową, jak również nauczenie się rozwiązywania konkretnych problemów, zdefiniowanych w projekcie. Interakcje w kształceniu studentów przez projekty przedstawiono na Rysunku 2.



**Rysunek 2** Interakcje w kształceniu przez projekty

Źródło: opracowanie własne na podstawie [9]

W kształceniu przez projekty podstawowym założeniem jest to, że studenci są podzieleni na zespoły i każdy zespół studentów realizuje w ciągu semestru jeden złożony projekt. Do jego wykonania potrzebna jest wiedza uzyskana w trakcie zajęć z poszczególnych przedmiotów oraz umiejętności pracy zespołowej w zespole zadaniowym. Studenci dokonują podziału ról, aby zakończyć projekt w zaplanowanym terminie. Poznają również metody zarządzania projektem, które są przydatne w pracy w przedsiębiorstwie.

Wykorzystując doświadczenia zawodowe autora w środowisku międzynarodowym w zakresie kształcenia inżynierów, tj.: doświadczenia niemieckie w zakresie zdobywania umiejętności i kompetencji zawodowych [10] oraz doświadczenia duńskie w zakresie innowacyjnych metod kształcenia inżynierów [11], można stwierdzić, że aby kształcenie przez projekty mogło zostać wprowadzone na kierunkach budowlanych wyższych uczelni w Polsce, należy spełnić następujące warunki:

- praca w zespołach zarówno studentów, jak i nauczycieli akademickich;
- nauczyciele prowadzący przedmioty ustalają między sobą ich zakres oraz wagę w ocenie końcowej, sugerując się zasadą przydzielenia wyższej wagi przedmiotom kierunkowym;
- grupa studentów liczy 25-30 osób, zaś zespół projektowy 5-6 osób;
- opiekę projektową sprawują opiekunowie i pomocnicy opiekunów;
- zajęcia grupowe prowadzone są w dużych blokach na początku semestru i są kombinacją wykładów, ćwiczeń i laboratoriów;
- zajęcia realizowane przez zespoły projektowe są realizowane w drugiej części semestru;
- konsultacje projektowe odbywają się raz w tygodniu z udziałem studentów, opiekunów lub ich pomocników;
- studenci z poszczególnych zespołów projektowych opracowują harmonogram pracy, pilnują terminów ujętych w harmonogramie i raportują postęp dla opiekuna;
- na koniec semestru zespoły projektowe zdają egzamin z poszczególnych przedmiotów i wiedzy praktycznej „broniąc” w ten sposób zrealizowany projekt;
- z projektu sporządzana jest praca końcowa;
- nie ma oceny grupowej za projekt, a każdy student jest oceniany indywidualnie.

Dojście do efektu końcowego odbywa się pod opieką prowadzącego zajęcia dydaktyka w trzech głównych etapach: przygotowania, realizacji i ewaluacji, w których następuje rozwój wiedzy, rozwój umiejętności oraz rozwój kompetencji personalnych i społecznych. Charakterystykę etapów i czynności wykonywanych w poszczególnych etapach projektu w rozbiciu na podstawowe obszary rozwoju wiedzy, umiejętności i kompetencji personalnych i społecznych przedstawiono w Tabeli 1.

**Tabela 1** Etapy i czynności w procesie kształcenia przez projekty

Lp.	Etapy procesu	Czynności w poszczególnych etapach
1	Przygotowanie projektu	Wybór tematu projektu
		Powołanie zespołu projektowego
		Zebranie materiałów
		Opracowanie szczegółowego planu realizacji projektu
2	Realizacja projektu	Wykonywanie wszystkich czynności, krok po kroku według wcześniej przygotowanego harmonogramu
3	Ewaluacja projektu traktowana jako sposób przeprowadzenia oceny wartości uzyskanych w projekcie	Planowanie ewaluacji: analiza potrzeb oraz wstępne określenie zakresu ewaluacji i sformułowanie koncepcji badania
		Gromadzenie i analiza danych: prowadzenie prac badawczych oraz analiza zebranych danych
		Raportowanie: przedstawienie wyników ewaluacji w formie raportu oraz poddawanie ich pod dyskusję i do konsultacji
		Wykorzystanie wyników ewaluacji: podejmowanie decyzji zmierzających do udoskonalenia ewaluowanego przedsięwzięcia na podstawie informacji przedstawionych w raporcie ewaluacji

Legenda:  – rozwój wiedzy;  – rozwój umiejętności;  – rozwój kompetencji personalnych i społecznych.

### 3. PODSUMOWANIE

Koncepcja „kształcenia przez projekty” na kierunkach budowlanych uczelni technicznych – z powodzeniem stosowana na uczelniach zagranicznych – może stać się alternatywą dla tradycyjnego sposobu nauczania. Jest to szczególnie istotne w branży budowlanej, w której realizowane obiekty budowlane są bardzo złożone i skompli-

rowane oraz wymagają zespołowego zarządzania w całym budowlanym procesie inwestycyjnym. Wprowadzając metodę kształcenia przez projekty na kierunkach budowlanych wyższych uczelni, można kształcić przyszłe kadry dla budownictwa nie tylko w obszarze wiedzy teoretycznej, ale również praktycznej, w obszarze pracy zespołowej oraz zarządzania projektami. Takie możliwości daje współdziałanie uczelni z przedsiębiorstwami w obszarze kształcenia.

### LITERATURA

- [1] Mingus N., Zarządzanie projektami, Gliwice, Wydawnictwo Helion, 2002, 21.
- [2] Strzelecka E., Glinkowska B., Maciejewska M., Wiażel-Sasin B., Zarządzanie przedsięwzięciami budowlanymi. Podstawy, procedury, przykłady; Łódź, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, 2014, 9.
- [3] Stockes E., Akram S., Zarządzanie przedsięwzięciem budowlanym, Warszawa, Wydawnictwo Poltext, 2010, 15.
- [4] Kasprowicz T., Proces analizy koncepcyjnej, projektowania, organizacji i realizacji przedsięwzięć budowlanych. Czasopismo Techniczne/Technical Transactions, Kraków, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, 2010, 177-189.

- [5] Zaczyński W., Proces kształcenia, w: Encyklopedia Pedagogiczna, Warszawa, wyd. Pomykało, 1993, 626.
- [6] Bereziński F., Podstawy dydaktyki, Kraków, wyd. Oficyna Wydawnicza Impuls, 2007, 243-309.
- [7] Ustawa z dnia 11 lipca 2014 r. o zmianie ustawy – Prawo o szkolnictwie wyższym oraz niektórych innych ustaw.
- [8] Projekt MNiSzW „Krajowe ramy kwalifikacji w szkolnictwie wyższym jako narzędzie poprawy jakości kształcenia”, Priorytet IV PO KL, Działanie 4.1. Poddziałanie 4.1.3., Warszawa, wyd. Oficyna Drukarska J. Chmielewski, 2010.
- [9] Spałek S., Nauczanie przez projekty, jako metoda kształcenia menedżerów XXI wieku zgodnie z zapotrzebowaniem przedsiębiorstw. Zarządzanie i Edukacja nr 79/2011, 6.
- [10] Europejska ścieżka kształcenia nr PL/05/Exd/174344, DEULA Berlin – Brandenburg; dyplom uczestnictwa Europass-Mobilność nr PL/2006/170/11/DE/10.
- [11] Europejska ścieżka kształcenia, dyplom uczestnictwa Europass nr EM/00026/2, VIA University College Horsens Denmark.