

Optimalizacja procesu decyzyjnego w obszarze oceny jakości projektów konkursowych realizowanych w metodyce BIM



dr. hab. Inż. arch.
KLAUDIUSZ FROSS, PROF. PŚ
Politechnika Śląska
Wydział Architektury
ORCID: 0000-0002-0013-7619



mgr inż. arch.
PIOTR SKÓRA
Politechnika Śląska
Wydział Architektury
ORCID: 0000-0002-2366-5262



dr inż. arch.
HENRYK MERCIK
ORCID: 0000-0002-7239-2950

Artykuł podejmuje próbę optymalizacji procesów towarzyszących wyborowi projektów konkursowych. Badania koncentrują się głównie w obszarze podejmowania decyzji, od których wyników zależy uzyskanie najwyższej możliwej jakości architektury w trybie zamówień publicznych.

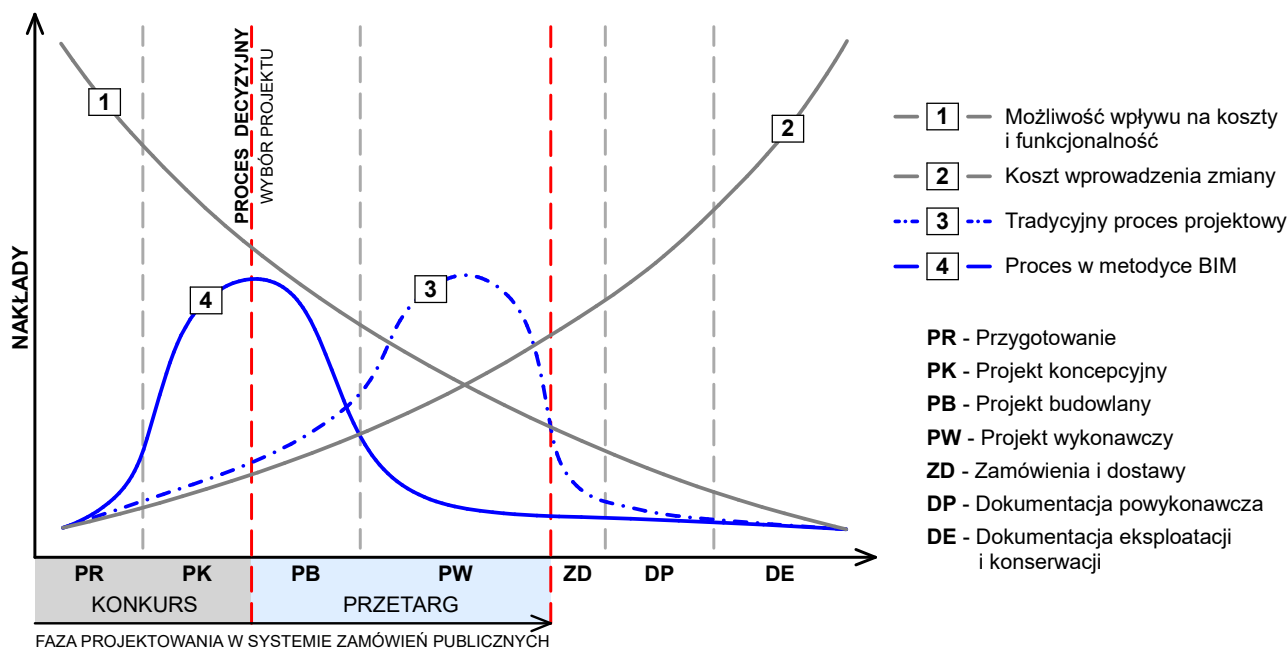
Akronim BIM coraz częściej pojawia się w procesie inwestycyjnym, w którym udział biorą profesjonalści różnych branż rynku budowlanego. Powszechnie jest rozumiany jako model nasycony informacjami, tzw. Building Information Model, jednak w formalnym źródle terminu, które w zasięgu krajowym funkcjonuje pod postacią Polskiej Normy PN-EN ISO 19650-1, jest rozwinięty do poziomu Building Information Modeling i zdefiniowany jako działanie polegające na wykorzystaniu współdzielonej cyfrowej reprezentacji obiektu budowlanego jako wiarygodnej podstawy do podjęcia najlepszych decyzji w procesie projektowania, budowy i eksploatacji [1]. Przeobrażenie myślenia o BIM na grunt czynności służących podniesieniu jakości projektu inwestycyjnego zmienia postrzeganie BIM na rzecz procesu, w trakcie którego specjaliści postępują technologią opartą na danych otwartych wg metodyki sprecyzowanej zwykle przez zamawiającego. Proces wewnętrzny w tym wydaniu wymaga dużego wysiłku interdyscyplinarnego i w fazie projektowania obiektów budowlanych opiera się na kooperacji nie tylko projektantów i technologów, ale również ekonomistów i specjalistów IT. W tym kontekście

wdrożenie technologii BIM utrwala opracowanie modeli procesowych czytelnych dla wszystkich uczestników, pozwalających na pełne jej zaadaptowanie wewnątrz organizacji, np. biura projektowego lub inwestora publicznego. Specyfika modeli procesów jest zależna m.in. od charakteru zamawiającego oraz zaawansowania technologicznego. W odniesieniu do technologii BIM mogą opierać się na oprogramowaniu natywnym i wykorzystywać otwarte standardy informacji. Wykonawca projektu zwykle dostosowuje modele procesów swojej organizacji do potrzeb względem dostarczenia określonej wartości zamawiającemu, którą ten wraz z metodyką może określić w Wymaganiach wymiany informacji¹. Dochodzenie do najwyższej wartości jest strategią przynależną Lean Managementowi, zbieżną z ideą BIM [2] i może odbywać się przez systematyczną kontrolę proponowanych rozwiązań projektowych lub z uwagi na specyfikę zamówienia opierać się na selekcji najlepszego spośród nich. Wybór najlepszych rozwiązań w każdym wypadku jest procesem decyzyjnym. Szczególnie wrażliwą pod tym względem fazą jest projektowanie koncepcyjne, zwłaszcza w systemie konkursowym poprzedzającym właściwe

Szczególnie wrażliwą fazą jest projektowanie koncepcyjne, zwłaszcza w systemie konkursowym poprzedzającym właściwe zamówienie publiczne.

zamówienie publiczne. W tym przypadku jakość projektów konkursowych jest oceniana przez sędziów, powołanych przez kierownika zamawiającego, którzy wspólnie wchodzi w skład sądu konkursowego. Członkami sądu konkursowego powinny być co najmniej 3 osoby posiadające wiedzę i doświadczenie umożliwiające ocenę zgłoszonych prac konkursowych². Ocenie natomiast podlegają kryteria postawione w ogłoszeniu i regulaminie konkursu, które zwykle odnoszą się do jakości rozwiązań: architektonicznych, budowlano-architektonicznych lub urbanistycznych. Kryteria jakościowe są ograniczone maksymalnymi planowanymi łącznymi kosztami wykonania prac realizowanych na podstawie pracy konkursowej, które zamawiający powinien oszacować, natomiast uczestnicy konkursu uwzględnić w swoich





Rys. 1. Krzywe wysiłku MacLeamy'ego w ujęciu zamówień publicznych w Polsce; źródło: [9]

projektach³. Aspekt ekonomiczny (kosztowy) odgrywa w systemie konkursowym bardzo ważną rolę i wyznacza ramy jakościowe rozwiązań projektowych, które bezpośrednio odnoszą się np. do walorów architektonicznych. Konkursy są organizowane zwykle dla prestiżowych inwestycji, których oddziaływanie przewyższa interes zamawiającego na rzecz społecznego. Oczywiście aspekt maksymalizacji jakości rozwiązań projektowych w tym przypadku jest poddawany największej presji.

Celem badań była optymalizacja procesu decyzyjnego za pomocą wdrożenia podejścia procesowego oraz metodyki BIM. Przyjęto, że zastosowanie grupowych metod decyzyjnych w oparciu o model formalny – międzynarodowy standard, usystematyzowany w inżynierii jakości jako podstawowe podejście do projektowania pro jakościowego, zniweluje ryzyko wyboru projektu koncepcyjnego o niskiej jakości.

Problem ekonomiki jakości

W obecnym stanie prawnym ustawy Prawo zamówień publicznych naturalnym miejscem dla wdrożenia technologii BIM wydaje się faza projektu koncepcyjnego związana z konkursami – dopuszcza się przy tym użycie narzędzi elektronicznego modelowania danych⁴. Dodatkowo technika sporządzenia analiz ekonomicznych nie została sprecyzowana legislacyjnie w sposób uniemożliwiający skorzystanie z atutów technologii BIM np. w obszarze importowania wyników obliczeniowych. Zgodnie z badaniami przeprowadzonymi przez Komisję Europejską dotyczącymi korzyści i kosztów wdrożenia BIM w przetargach publicznych do mocnych stron wdrożenia BIM zaliczono m.in.: poprawę w jakości

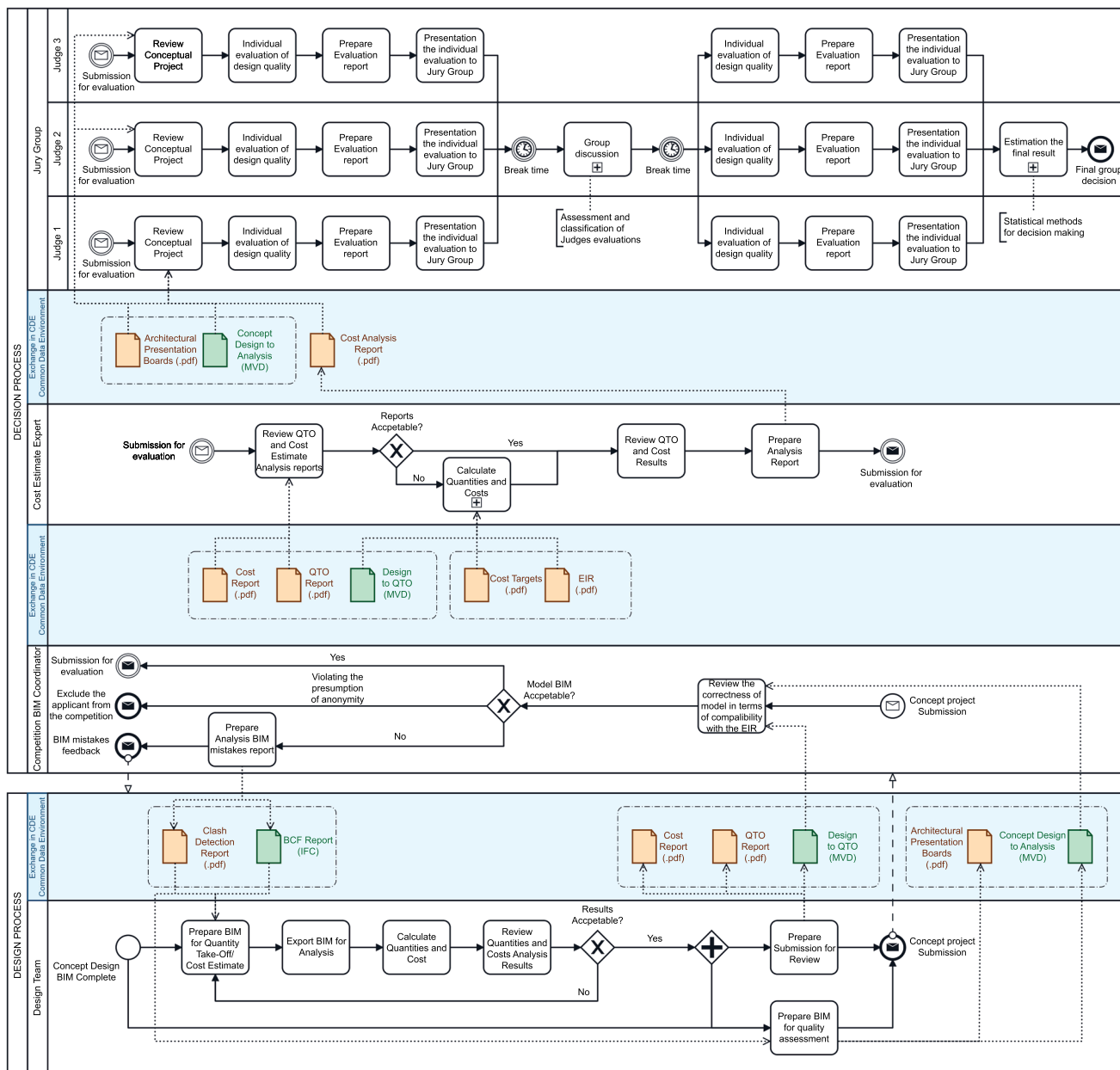
Proces w kontekście jakości jest zdefiniowany normatywnie jako zbiór działań wzajemnie powiązanych lub wzajemnie oddziałujących, które przekształcają stan wejściowy w wyjściowy.

szacowania kosztów, redukcję całkowitych kosztów projektu oraz poprawę w jakości projektów, natomiast słabych m.in.: wysokie koszty wdrożenia oraz niewielkie lub żadne korzyści w początkowej fazie [4]. Analizę SWOT odzwierciedlają również narzędzia do pomiaru optymalności wdrożenia BIM np. CBA TOOL [5]. Podsumowując, wysoką jakość projektu inwestycyjnego gwarantuje wdrożenie metodyki BIM na etapie koncepcji, ale finansowo optycalne jest pod warunkiem jej kontynuacji w pełnym cyklu życia budynku. Logika jest zbieżna z ideą cyklu życia produktu wprowadzoną w naukach jakościowych, która postrzega jakość wyrobu lub usługi jako planowaną na etapie projektowania, natomiast uzyskiwaną na etapie produkcji [6]. W kontekście konkursów architektonicznych przyjęto dążenie nie do jakości maksymalnej, a optymalnej względem przyjętego efektu ekonomicznego. Umocnienie przy tym znaczenia rachunku ekonomicznego w stosunku do racjonalnego zapewnienia jakości zamierzonej jest ważne z punktu widzenia zaspokojenia potrzeb społecznych [7]. Jest to również uzasadnione poziomem kapitałochłonności – zgodnie z badaniami 70–80% kosztów budowy zależy od decyzji projektantów na

wczesnym etapie projektowania [8]. Zgodnie z krzywą wysiłku MacLeamy'ego (rys. 1.) na tym etapie najłatwiej też wprowadzić zmiany oddziałujące na koszty całkowite przy zachowaniu optymalnych proporcji w stosunku do kosztu ich wprowadzenia. Nakłady pracy poniesione na etapie koncepcji w przypadku zastosowania metodyki BIM w stosunku do tradycyjnego projektowania stanowią odniesienie w jakości otrzymanych informacji, objawiających się np. dokładnością w szacowaniu kosztów. Zależnie od przyjętej metody mogą one wynieść nawet od 70% do 80% dla projektów koncepcyjnych [10]. Obecnie jednak, wobec dynamiki wzrostu cen na rynku budowlanym [11], istnieje potrzeba ciągłego kontrolowania, czy proponowane rozwiązania projektowe mieszczą się w budżecie zamawiającego, dlatego tym bardziej implementacja technologii zapewniającej szybkie generowanie wielowymiarowych danych ilościowych jest kluczowa w procesie decyzyjnym wyboru projektu koncepcyjnego, który stanowi krok milowy z perspektywy realizacji inwestycji.

Zarządzanie jakością projektu

Proces w kontekście jakości jest zdefiniowany normatywnie jako zbiór działań wzajemnie powiązanych lub wzajemnie oddziałujących, które przekształcają stan wejściowy w wyjściowy [12]. Natomiast podejście procesowe jest jednym ze standardów renomowanej strategii zarządzania jakością [13], wykorzystywanym przez firmy nastawione na maksymalizację jakości swoich produktów oraz usług (np. Tesla). Strategia ta jest również z powodzeniem realizowana w metodyce BIM, głównie w zakresie zarządzania informacją względem fazy



Rys. 2. Mapa procesów w notacji BPMN – optymalizacja decyzji w obszarze wyboru projektu konkursowego o najwyższej jakości; źródło: opracowanie autorów

projektu, gdzie identyfikowanie i modelowanie procesów wykorzystuje się do określenia zakresu potrzebnych informacji. Przykładem zastosowania są otwarte standardy, opracowane przez organizację buildingSMART. Za obszar związany z procesami odpowiada międzynarodowy standard ISO 29481 Information Delivery Manual (IDM), który obok ISO 16739 Industry Foundation Classes (IFC) oraz ISO 12006-3 International Framework for Dictionaries (IFD) stanowi fundament podejścia open BIM⁵. W kontekście konkursów realizowanych w BIM stanowią one legislacyjne obligatoryjne narzędzia, które zapewniają spełnienie wymagań dotyczących wykorzystania narzędzi ogólnie dostępnych [14]. Podręcznik Dostarczenia Informacji (IDI) jest dokumentacją prezentującą proces biznesowy i zawiera szczegółowe specyfikacje informacji,

które uczestnik pełniący powierzone funkcje powinien podać w określonym punkcie projektu. Odzwierciedleniem software'owym IDM są generowane widoki modelu MVD⁶, zawierające usystematyzowane zestawy danych. Zgodnie ze standardem IDM najlepszym sposobem na określenie charakteru lub kontekstu wymiany informacji w kontekście uzyskania określonej jakości projektu są działania poprzez mapy procesów [15].

Metodyka badań

W pracy osiągnięto rezultat poznawczy w wyniku zastosowania triangulacji teorii oraz metod badawczych. Przeprowadzono interdyscyplinarne badania literatury przedmiotu w zakresie:

- piśmiennictwa naukowego, w obszarach: teorii jakości, psychologii decyzji, architektury oraz ekonomiki inwestycji;

- piśmiennictwa specjalistycznego – aktów prawnych, komentarzy, norm oraz standardów powiązanych obszarów naukowych, w tym: metodyki BIM, zarządzania jakością oraz modelowania procesów.

Na potrzeby osiągnięcia celu badawczego przeprowadzono również badania symulacyjne. Dzięki zastosowaniu otwartej platformy przepływu pracy i automatyzacji decyzji Camunda opracowano eksperymentalny układ algorytmiczny – mapę procesów. Opracowany model stanowi weryfikację logiczną oraz syntezę przyjętych wniosków.

Opis przebiegu badań

Przyjęcie założeń pro jakościowych wymagało opracowania modelu decyzyjnego, zainicjowanego mapą procesów zapisaną wg wybranego standardu notacji.

W kontekście konkursów architektonicznych przyjęto dążenie nie do jakości maksymalnej, a optymalnej względem przyjętego efektu ekonomicznego.

Mapa procesów jest równoległe narzędziem badawczym, które pozwala na symulację eksperymentalnych procesów – transparentnie obrazuje strukturę oraz logikę między zadaniami, którym w kluczowych momentach towarzyszy wymiana danych BIM [16]. Pozwala również ustandaryzować proces oraz wdrożyć nowe technologie. Mając na uwadze wykorzystanie technologii BIM, do opracowania mapy procesu decyzyjnego wykorzystano notację BPMN 2.0.2 uregulowaną międzynarodowym standardem [17]. Zgodnie z generalnym założeniem normy jest to zapis skierowany jednocześnie do: użytkowników biznesowych, analityków, programistów oraz managerów. Jest więc uniwersalny w odbiorze, odpowiedni dla interdyscyplinarnego zespołu, obecnego w obszarze realizacji inwestycji budowlanych. W opracowanym algorytmie (rys. 2.) proces decyzyjny zainicjowano przekazaniem przez wykonawcę pracy konkursowej zapisanej w formacie plików referencyjnych (PDF, IFC) w wyznaczonym w regulaminie terminie. W celu zapewnienia płynnej komunikacji między interesariuszami założono wykorzystanie Wspólnego Środowiska Danych (CDE)⁷ udostępnionego przez zamawiającego. W procesie przewidziano trzy etapy oceny. Pierwszy stanowi walidację modelu BIM w zakresie geometrii i zakresu nasycenia danych, istotnych dla potrzeb szacowania kosztów oraz oceny postawionych kryteriów projektowych. W sytuacji niewłaściwego wykonania modelu założono możliwość odesłania wiadomości z uwagami w standardzie BCF⁸, obligującym wykonawcę do skorygowania błędów. Koordynator konkursu BIM jest uprawniony do wykluczenia wykonawcy projektu z postępowania konkursowego w wyniku dostarczenia defektywnego modelu BIM lub istotnego odstąpienia od zapisów regulaminu (np. niedotrzymanie anonimizacji pracy konkursowej). Następnym uzyskania pozytywnej oceny jest wystanie przez koordynatora konkursu BIM danych do weryfikacji kapitałochłonności zaproponowanych rozwiązań projektowych oraz oceny ich jakości względem postawionych kryteriów jakościowych. Drugi etap stanowi ocenę ekonomiczną, która w postaci raportu (PDF) jest implementowana do platformy CDE przez powołanego eksperta w dziedzinie kosztorysowania. Skomplementowana dokumentacja stanowi o rozpoczęciu trzeciego etapu oceny. Zgodnie z zasadami

przyjętej metody podejmowania decyzji grupowych w gronie powołanych sędziów konkursowych następuje indywidualna analiza i ocena jakości przyjętych rozwiązań, które w formie raportu są jawnie prezentowane na forum zespołu sędziowskiego. W określonym odstępie czasu organizuje się otwartą dyskusję sądu konkursowego, której celem jest m.in. klasyfikacja i wartościowanie indywidualnych ocen. W kolejnym wyznaczonym terminie przeprowadza się ponownie indywidualną ocenę rozwiązań projektowych oraz prezentuje wnioski na forum zespołu sędziowskiego. Ostatecznym działaniem jest podjęcie decyzji o wyborze projektu, której dokonuje się na podstawie estymacji statystycznej (np. miary tendencji centralnej).

Wyniki badań

Specyfika metodyki przeprowadzania konkursów jest zbliżona do pierwotnych zasad jednej z metod heurystycznych – odroczonego wartościowania. Jest to metoda badawcza stosowana dla potrzeb twórczego rozwiązywania problemów, szerzej rozpoznawalna pod nazwą burzy mózgów. Głównym celem metodyki jest zebranie dużej liczby pomysłów o różnej jakości w celu wybrania najlepszego. Proces rozdziela się na fazę tworzenia oraz oceny. W celu przeprowadzenia oceny powołuje się zespół złożony wyłącznie ze specjalistów, których nadrzędnym celem jest analiza oraz ocena zebranych pomysłów [18]. Wynikiem przeprowadzonych badań jest proces, który opiera się na ocenie efektywności projektu konkursowego w trzech aspektach: użyteczności technologicznej, ekonomiki oraz jakości rozwiązań projektowych. Zasadnicze decyzje podejmowane są na etapie oceny użyteczności technologicznej (stanowiącej gwarancję jej kontynuowania) oraz oceny jakości rozwiązań projektowych, na którą wpywa aspekt ekonomiki. Wszystkie aspekty przekładają się na ostateczną jakość inwestycji. Decyzja o wyborze projektu konkursowego przez zespół sędziowski związana jest bezpośrednio z wartością rozwiązań postawionych problemów projektowych. Z uwagi na to, że ich ocena odbywa się na podstawie indywidualnych preferencji jednostek oraz dotyczy problemów projektowych o charakterze specjalistycznym (często nowatorskim), oddziałujących w sferze społecznej, model procesu decyzyjnego oparto na bazie metody analogicznie odpowiadającej specyfice sądu konkursowego – Technice Grupy Nominalnej (NGT – Nominal Group Technique). NGT jest uporządkowaną metodą grupowej burzy mózgów, która wymaga zaangażowania każdego uczestnika zespołu [19]. Przyjęcie określonej metody sprzyja merytorycznej konfrontacji indywidualnych poglądów oraz eliminuje patologię decyzji podejmowanych w grupie, np. konformizmu wywołanego przez dyrektywnego

przywódcę [20]. Proces decyzyjny wobec wieloaspektowej problematyki, której rozwiązaniem jest projekt realizowany w długim odstępie czasu, odbywa się w warunkach niepewności. Wysokie ryzyko otrzymania zamierzonej wartości wymaga przyjęcia przez zespół sędziowski strategii opartej na prawdopodobieństwie jej skutecznego uzyskania, które skupia się na kryterium kosztowym [21]. Uważa się za dobrą praktykę, gdy podstawowym kryterium wyboru nie jest cena realizacji oraz gdy kryteria architektoniczno-funkcjonalne stanowią min. 50% łącznej wagi kryteriów [22]. W obliczu podejścia pro-jakościowego podane w pracy konkursowej koszty wykonania powinny być weryfikowane przez ekspertów gwarantujących uzyskanie wysokiej jakości danych – proponowana strategia jest zgodna z zasadami przeprowadzenia konkursów w zamówieniach publicznych [23].

Podsumowanie i wnioski

Przeprowadzona analiza literatury, uzupełniona badaniami symulacyjnymi, pokazuje, że wdrożenie formalnego modelowania procesów opartego na metodach zarządzania jest efektywnym narzędziem optymalizacyjnym. Modernizuje kulturę pracy organizacji, w tym obrazuje role oraz przynależny im zakres czynności względem każdego etapu procesu, czyniąc go transparentnym oraz spójnym dla jego interesariuszy. Związanie postępowania konkursowego w zamówieniach publicznych z procesem BIM jest uzasadnione możliwymi do uzyskania korzyściami w kolejnych fazach cyklu życia obiektu budowlanego. Dodatkowo, wraz z umocnieniem aspektu ekonomicznego, sprzyja realizacji polityki zrównoważonego rozwoju [24]. W perspektywie umożliwi rozwinięcie ekonomiki jakości do poziomu kosztu cyklu życia (LCC), które w obszarze budownictwa zrównoważonego jest zdefiniowane jako koszt budynku lub zakres robót w perspektywie ich cyklu życia przy jednoczesnym spełnieniu ich technicznych i funkcjonalnych wymagań [25]. Przyjęcie strategii podejmowania decyzji w oparciu o metodę grupową usprawnia opracowanie mapy procesów, która oblige do przestrzegania zasad, od których zależy jej efektywność. Wybrany system notacji w ocenie autorów wspomaga wdrożenie BIM w zakresie logiki procesów, ale wymaga uzupełnienia w zakresie danych, pozwalając tym samym na kontynuację niniejszych badań, potrzebnych z punktu widzenia przyjętej polityki wdrażania metodyki BIM w zamówieniach publicznych w Polsce⁹. Szczególnie wobec legislacyjnego zwrotu w stronę zamówień na twórcze prace realizowane w trybie konkursowym obowiązkowym dla usług polegających na opracowaniu projektu architektonicznego zawierającego rozwiązania autorskie¹⁰.

Bibliografia

- [1] PN-EN ISO 19650-1:2018, Organizacja i digitalizacja informacji o budynkach i budowlach, w tym modelowanie informacji o budynku (BIM). Zarządzanie informacjami za pomocą modelowania informacji o budynku. Część 1: Koncepcja i zasady, PKN, Warszawa 2019, s. 5.
- [2] Tauriainen M., Marttinen P., Dave B., Koskela L., The effects of BIM and lean construction on design management practices, *Procedia Engineering*, 164:2016.
- [3] Ustawa z dnia 11 września 2019 r. Prawo zamówień publicznych (Dz.U. 2022, poz. 2185, t.j.).
- [4] Calculating Costs and Benefits for the use of Building Information Modelling in Public tenders. Methodology Handbook, European Commission, Brussels 2021.
- [5] CBA TOOL. Cost-benefit analysis model for the use of BIM in public tenders, European Commission, Brussels 2021.
- [6] Hamrol A., Zarządzanie i inżynieria jakości, PWN, Warszawa 2017, s. 50.
- [7] Kolman R., Kwalitologia. Wiedza o różnych dziedzinach jakości, Placet, Warszawa 2009, s. 400.
- [8] Bhimani A., Mulder PS., Managing processes, quality and costs: a case study, *Journal of Cost Management*, 2001:15(2), s. 28–32.
- [9] Collaboration, Integrated Information, and the Project Life-cycle in Building Design, Construction and Operation, CURT, WP-1202, 2004, s. 4.
- [10] Krupa A., Wpływ projektanta na kosztorys robót budowlanych, BZG „Poradnik Kosztorysanta” nr 2/2010.
- [11] Zagregowane Wskaźniki Waloryzacyjno-Prognostyczne ZWW, Sekoncenbud IV kwartał 2022, Ośrodek Wdrożeń Ekonomiczno-Organizacyjnych Budownictwa PROMOCJA Sp. z o.o.
- [12] ISO 9000:2015, Quality management systems – Fundamentals and vocabulary.
- [13] ISO 9001:2015, Quality management systems – Requirements.
- [14] Nowak H., Winiarz M., Prawo zamówień publicznych. Komentarz, Urząd Zamówień Publicznych, Warszawa 2021, s. 263.
- [15] PN-EN ISO 29481-1, Modele informacji o budynku. Podręcznik dostarczania danych. Część 1: Metodologia i format, PKN, Warszawa 2017, s. 2.
- [16] Rostek K., Wiśniewski M., Modelowanie i analiza procesów w organizacji, OWPW, Warszawa 2020, s. 38–41.
- [17] ISO/IEC 19510:2013, Information technology – Object Management Group Business Process Model and Notation.
- [18] Antoszkiewicz J., Metody heurystyczne. Twórcze rozwiązywanie problemów, PWE, Warszawa 1990, s. 141–154.
- [19] Łuczak J., Matuszak-Flejszman A., Metody i techniki zarządzania jakością. Kompedium wiedzy, Quality Progress, Poznań 2007, s. 159.
- [20] Brown R., Procesy grupowe. Dynamika wewnątrzgrupowa i międzygrupowa, GWP, Gdańsk 2006.
- [21] Tysząka T., Analiza decyzyjna i psychologia decyzji, PWN, Warszawa 1986.
- [22] Standardy działania sędziów konkursowych w realizacyjnych konkursach architektonicznych, MO IARP, OW SARP, <https://sarp.warszawa.pl/konkursy/dla-sedziow/>.
- [23] Konkurs po nowemu. Rekomendacje Prezesa UZP dotyczące konkursu w branży architektonicznej, Urząd Zamówień Publicznych, Warszawa 2022, s. 30.
- [24] Shaikh M. Z., Shah D., Anand K., Shelke K., Giniwale A., Chheda S., Sustainable Development With BIM, IRJET, Fast Track Publications, 04 (10) 2017.
- [25] PN-EN 16627:2015, Zrównoważoność obiektów budowlanych. Ocena ekonomicznych właściwości użytkowych budynków. Metoda obliczania, PKN, Warszawa 2015, s. 14.

DOI: 10.5604/01.3001.0016.2952

PRAWIDŁOWY SPOŚÓB CYTOWANIA

Fross Klaudiusz, Skóra Piotr, Mercik Henryk, 2023, Optymalizacja procesu decyzyjnego w obszarze oceny jakości projektów konkursowych realizowanych w metodyce BIM, „Builder” 4 (309). DOI: 10.5604/01.3001.0016.2952

Streszczenie: Artykuł podejmuje próbę optymalizacji procesów towarzyszących wyborowi projektów konkursowych. Badania koncentrują się głównie w obszarze podejmowania decyzji, od których wyników zależy uzyskanie najwyższej możliwej jakości architektury w trybie zamówień publicznych. Poruszone zostały problemy ekonomiczne, prawne, technologiczne oraz metodyczne, które poddano dogłębnej analizie na bazie literatury naukowej i specjalistycznej. Następstwem toku badawczego jest wykonanie badań symulacyjnych, które stanowią jednocześnie syntezę odkrytych powiązań. Wykorzystano narzędzia do modelowania procesów w organizacjach oraz metody zarządzania jakością, szczególnie w obszarze podejmowania decyzji grupowych. Rezultatem jest opracowanie mapy procesów, która stanowi strategię podejmowania decyzji dla potrzeb oceny projektów konkursowych. Od początku kierując się podejściem projakościowym, założono wykorzystanie metodyki BIM jako gwarancji uzyskania wysokiej jakości danych potrzebnych do podjęcia najlepszych decyzji.

Słowa kluczowe: BIM, modelowanie procesów, optymalizacja decyzji, jakość architektury

Abstract: OPTIMIZATION OF THE DECISION-MAKING PROCESS IN THE QUALITY ASSESSMENT OF COMPETITION DESIGNS USING THE BIM METHODOLOGY. The article attempts to optimize problem-solving processes during the selection of competition designs. The investigations focus on the decision-making area and the results of decisions which lead to the creation of the best

possible quality of architecture in public tendering processes. The work is concerned with economic, legal, technological and methodological issues. They were first subjected to a thorough analysis based on scientific and specialist literature. The next phase involved the performance of simulation tests, which resulted in the synthesis of the discovered connections. The investigations made use of process modelling tools applied in business organizations and quality management methods, particularly in the scope of group decision making. As a result, a map of processes was developed, which is to play a crucial strategic role in the decision-making process in the assessment of competition designs. Adopting a pro-quality approach from the very beginning, the researchers decided to apply the BIM (Building Information Modelling) methodology as a guarantee of obtaining high quality data necessary for making the best decisions.

Keywords: BIM, process modelling, decision optimization, quality of architecture

¹ Dokument BIM, funkcjonujący szerzej pod nazwą: Exchange Information Requirements (EIR).

² [3] art. 335.

³ [3] art. 347, art. 351.

⁴ [3] art. 69.

⁵ Open BIM to proces wymiany informacji w oparciu o uniwersalny format danych. <https://www.buildingsmart.org/about/openbim>

⁶ Model View Definitions jest rozumiany jako określony poziom implementacji IFC. <https://technical.buildingsmart.org/standards/ifc/mvd/>.

⁷ [1] Common Data Environment (CDE) – uzgodnione miejsce do przechowywania informacji dla dowolnego projektu lub zasobu, przeznaczone do zbierania, zarządzania oraz udostępniania każdego zbioru informacji pochodzącego z projektu. Technologia oparta na rozwiązaniu wirtualnego serwera (chmury).

⁸ BIM Collaboration Format (BCF) – międzynarodowy otwarty standard, opracowany i utrzymywany przez organizację buildingSMART, umożliwiający komunikację między stronami procesu za pomocą modelu BIM. Więcej o BCF: <https://www.buildingsmart.org/standards/bsi-standards/bim-collaboration-format-bcf/>.

⁹ Wdrożenie metodyki BIM stanowi jeden z priorytetowych obszarów projektu „Cyfryzacja procesu budowlanego w Polsce” realizowanego przez Ministerstwo Rozwoju i Technologii od 2019 r.

¹⁰ [3] art. 325. W uzasadnieniu do ustawy wskazano, że o konieczności uprzedniego przeprowadzenia konkursu będzie decydowało to, czy w zamierzeniu zamawiającego projekt ma zawierać rozwiązania autorskie w rozumieniu ustawy o prawach autorskich i prawach pokrewnych