

BUDOWNICTWO

CZASOPISMO TECHNICZNE
TECHNICAL TRANSACTIONS

CIVIL ENGINEERING

WYDAWNICTWO

POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ

1-B/2010

ZESZYT 2

ROK 107

ISSUE 2

YEAR 107

AGATA CZARNIGOWSKA*

STRUKTURA PODZIAŁU PRAC W PLANOWANIU KOSZTÓW BUDOWY

WORK BREAKDOWN STRUCTURE FOR CONSTRUCTION COST PLANNING

Streszczenie

W artykule zawarto przegląd struktur podziału prac stosowanych w planowaniu kosztów robót budowlanych i bazach danych stanowiących źródło informacji kosztowej. Porównano systemy stosowane w Polsce i innych krajach.

Słowa kluczowe: kosztorys, przedmiar, elementy kosztorysu, struktura podziału kosztów

Abstract

The paper presents a brief overview of classification of elements and work breakdown structures used in construction cost estimating and planning and related databases. Polish approach to cost planning is described and compared with methods used in other countries.

Keywords: construction cost plan, bill of quantities, elemental cost planning, work breakdown structure

* Mgr inż. Agata Czarnigowska, Instytut Budownictwa, Wydział Budownictwa i Architektury, Politechnika Lubelska.

1. Wstęp

Zarządzanie kosztami przedsięwzięć budowlanych to złożony proces mający trzy główne cele [17]:

- zapewnienie, by inwestor otrzymał możliwie największą korzyść ze środków zaangażowanych w przedsięwzięcie,
- zachowanie odpowiednich proporcji między wydatkami na poszczególne etapy przedsięwzięcia i części obiektu, adekwatnie do ich szeroko rozumianej wartości użytkowej [16],
- utrzymanie wydatków w granicach wyznaczonych przez inwestora.

Zarządzanie kosztami dotyczy każdego etapu cyklu życia przedsięwzięcia i obejmuje kolejne, nakładające się w czasie etapy:

- oszacowania prawdopodobnych kosztów przedsięwzięcia,
- ustalenie budżetu, czyli zaplanowanie kosztów – coraz częściej z perspektywy całego cyklu życia obiektu, a więc z uwzględnieniem fazy użytkowania i likwidacji,
- sterowanie kosztami w fazie projektowania i budowy,
- oraz zebranie informacji zwrotnej – doświadczeń z realizacji.

Pomimo indywidualnego charakteru przedsięwzięć budowlanych i nieograniczonej liczby przewidywalnych i nieprzewidywalnych czynników odbijających się na jego ostatecznym koszcie, oczekuje się, że oszacowania kosztowe, budżety i kosztorysy będą wiarygodne – czyli bliskie kosztom, które “okażą się” po zakończeniu przedsięwzięcia. Oczekiwania co do dokładności oszacowań i planów kosztowych stają się coraz bardziej wygórowane wraz z postępem prac nad przedsięwzięciem – im precyzyjniej określony zakres i cechy, tym dokładniej (a przynajmniej bardziej szczegółowo) można planować koszty. Istnieją pewne wytyczne co do oczekiwanej dokładności, bardzo uzależnione od specyfiki kraju i branży. Na przykład podręczniki z dziedziny zarządzania przedsięwzięciami podają, że rozbieżność między oszacowaniem ze studium wykonalności (będącego podstawą do podjęcia decyzji o przystąpieniu do przedsięwzięcia) a kwotą, jaka faktycznie zostanie w przyszłości wydana na realizację obiektu nie powinna wynosić więcej niż 35% [5]. W dziedzinie przedsięwzięć infrastrukturalnych, jak budowa dróg, za dopuszczalne uważa się większe różnice [13]. Wytyczne AACE (*Association for Advancement in Cost Engineering International*) [2] mówią, że na etapie koncepcji dokładność powinna być nie więcej niż od 3 do 12 razy gorsza niż na etapie ostatecznego oszacowania dokonywanego przez inwestora lub przetargu (czyli w stosunku do dokładności ustalenia kosztów w zwycięskiej ofercie), co może oznaczać, że na tym etapie przewidywany koszt będzie nawet o 120% przeszacowany albo o 60% niedoszacowany w stosunku do faktycznego kosztu realizacji. Oczekiwaną dokładność oszacowań można również określać na zasadzie benchmarkingu – w stosunku do dokładności uzyskiwanych w praktyce przez przedsiębiorstwa z branży. Jednak wymaga to wprowadzenia właściwego systemu pomiaru odpowiednich wskaźników efektywności działania [21, 28].

Tradycyjnie szacowanie i planowanie kosztów opiera się na danych z wcześniej wykonanych obiektów, korygowanych zgodnie z doświadczeniem planisty o efekty związane z upływem czasu, lokalizacją i indywidualnymi warunków realizacji.

Innym sposobem może być wykorzystanie modeli parametrycznych – równań regresji opisujących koszt obiektów, elementów czy robót w zależności od cech przedsięwzięcia. Stosuje się też modele nieparametryczne, na przykład oparte na sieciach neuronowych lub

wykorzystuje symulacje. W praktyce modele takie nie są często używane, ale dzięki postępowi w dziedzinie informatyki, zainteresowanie nimi rośnie [1, 4, 10, 12, 15, 17, 24, 29].

Jednak bez względu na metodę planowanie kosztów wymaga konsekwentnego gromadzenia i przetwarzania informacji (a właściwie wiedzy) o kosztach zrealizowanych przedsięwzięć, obejmującej rozpoznanie przyczyn wystąpienia takich a nie innych kosztów, uzależnionych tak od cech samego obiektu budowlanego, jak od okoliczności, w których go planowano, projektowano i realizowano.

2. Bazy danych dotyczące kosztów budowy

Nikt nie kwestionuje potrzeby gromadzenia informacji o kosztach zrealizowanych przedsięwzięć. Tylko na ich podstawie można, przez bezpośrednią analogię lub za pomocą modeli matematycznych, szacować i planować koszty nowych budów zanim powstaną szczegółowe projekty. Dane muszą być dostępne na różnych poziomach agregacji – od ogólnych, przydatnych do wczesnych oszacowań dokonywanych na podstawie informacji o przeznaczeniu, standardzie i przybliżonej wielkości obiektu, po coraz bardziej szczegółowe – wraz z postępem prac projektowych (rys. 1).



Rys. 1. Poziomy scalenia kosztów budowy według fazy przedsięwzięcia i użytkownika [11]

Fig. 1. Levels of construction cost aggregation according to project phase and user [11]

Od wielu lat tworzone są zarówno ogólnodostępne, jak i firmowe, do wewnętrznego użytku, bazy zawierające dane o kosztach budowy obiektów. Zakres tych baz, poziom szczegółowości i układ informacji zależą od specyfiki kraju lub przedsiębiorstwa. Różne jest też pochodzenie danych zawartych w bazach, na przykład:

- brytyjski Building Cost Information Service (BCIS) [31] gromadzi kalkulacje kosztorysowe rzeczywistych przedsięwzięć publicznych i prywatnych pochodzące **ze zwycięskich ofert**, w ujednoczonym układzie (Standard Form of Cost Analysis [8]) wraz

- z informacją o indywidualnych warunkach rynkowych i warunkach realizacyjnych, wydzieleniem części kosztów ogólnych budowy (*preliminaries*) i rezerw (*contingencies*);
- niemiecki InfoBau-Muenster GmbH [35] tworzy bazę informacji o cenach **z rozstrzygnięć przetargów** dotyczących budownictwa drogowego, ziemnego i wodno-kanalizacyjnego z rynku niemieckiego i polskiego;
 - Baukosteninformationszentrum Deutscher Architektenkammern (BDA [30]) publikuje kalkulacje kosztorysowe faktycznie zrealizowanych obiektów, ale sporządzone **na bazie średnich cen krajowych** oraz zestaw wskaźników do przeliczenia uśrednionych wartości do poziomu cen regionalnych;
 - publikowane przez polskich wydawców (między innymi OWEOB Promocja – SEKO-CENBUD, BISTYP, WACETOB, ORGBUD Serwis) ceny robót i asortymentów robót, wskaźniki cenowe elementów obiektów i całych obiektów pochodzą z kalkulacji szczegółowych **na bazie średnich cen czynników produkcji** z notowań rynkowych, bez uwzględnienia indywidualnych warunków realizacji, podobnie jak w BDA.

Co ciekawe, uniformizacja postaci informacji o kosztach nie jest regułą: w niektórych krajach jest to regulowane nawet normami krajowymi (jak na przykład w Niemczech [7] czy Szwajcarii [25]), w innych przyjęły się dobre praktyki i wytyczne organizacji inżynierów, architektów i kosztorysantów [6, 9], w jeszcze innych (jak Polska) zasadą jest dowolność¹. Standardów międzynarodowych w tej dziedzinie jeszcze nie ma [26].

3. Oszacowania oparte na pojedynczych wskaźnikach

3.1. Oszacowanie nakładów inwestycyjnych

Najwcześniejsze oszacowania kosztów dostarczają danych do wstępnych analiz wykonalności. Na ich podstawie inwestor podejmuje decyzję, czy przedsięwzięcie ma szansę powodzenia lub wybiera potencjalnie najkorzystniejszą opcję. Ponieważ na tym etapie zwykle nie ma nawet koncepcji projektowej, to kluczowe dla przedsięwzięcia oszacowanie opiera się na skąpych danych wejściowych i założeniach, które mogą zmieniać się w toku dalszych prac przygotowawczych. Z tej przyczyny oszacowania nie mogą być szczegółowe. Wstępne oszacowanie powstaje na podstawie zbioru wymagań i oczekiwań inwestora, obejmujących program funkcjonalno-użytkowy (zwykle nie będący jeszcze ostateczną wersją), lokalizację, wymogi jakościowe i oczekiwany termin realizacji. Ponieważ oszacowanie podawane jest zwykle jako jedna kwota lub w rozbiciu tylko na podstawowe grupy kosztów, **bardzo ważne jest jednoznaczne określenie, co zawarto, a co wyłączone z kwoty oszacowania** [11].

Polskie przepisy dotyczące obliczania wartości kosztorysowej (WKI) inwestycji publicznych [22] każą szacować nakłady inwestycyjne w podziale na siedem grup:

- 1) pozyskanie działki budowlanej,
- 2) przygotowanie terenu i przyłączenia obiektów do sieci,
- 3) budowa obiektów podstawowych,
- 4) instalacje,

¹ Tylko na najniższym poziomie scalenia twórcy polskich baz korzystają zwykle z klasyfikacji robót według Katalogów Nakładów Rzeczowych.

- 5) zagospodarowanie terenu i budowa obiektów pomocniczych,
- 6) wyposażenie,
- 7) prace przygotowawcze, projektowe, obsługę inwestorską oraz ewentualnie szkolenie i rozruch.

Jednak zakres kosztów w tych grupach nie jest określony w przepisach. Pustkę tę wypełniły wytyczne organizacji kosztorysankich [27]. Odpowiednie wskaźniki kosztowe są publikowane komercyjnie przez wydawnictwa kosztorysowe [3, 18]. Z zasady jednak nie ma gotowych wskaźników dotyczących całej grupy – odnoszą się do poszczególnych rodzajów kosztów do niej przypisywanych. Wskaźniki odnoszone są do różnych jednostek przedmiarowych, na przykład koszty nabycia działek w zł/m² powierzchni działki, koszty budowy w zł/m² powierzchni użytkowej albo wyrażone jako ułamek kosztów innej grupy (zwykle dotyczy to kosztów dokumentacji projektowej i zarządzania, podawanych jako procent wartości robót budowlanych). Wartości wskaźników (publikowane są minimalne, maksymalne i średnie) pochodzą z notowań rynkowych, lecz żaden z polskich wydawców nie podaje danych o liczbie prób, na podstawie których je wyznaczył, ani o parametrach rozkładów poszczególnych kosztów w próbie. Nie znajdzie się też informacji o tym, czy wskaźniki te obliczono na podstawie rozliczenia faktycznych kosztów zakończonych budów, kalkulacji ofertowych czy kalkulacji inwestorskich oraz czy zawierają one kwoty rezerw.

Dla porównania, brytyjska baza BCIS [31] podaje rozkłady wskaźników kosztowych obiektów (na bazie cen rynkowych ze zwycięskich ofert) według funkcji i typu konstrukcji (po wyeliminowaniu wpływu lokalizacji budowy): wartości ekstremalne, dolny i górny decyl, dolny i górny kwartył oraz medianę.

3.2. Oszacowanie kosztów budowy obiektów

Polskie informatory poświęcone kosztom realizacji obiektów podają przede wszystkim kalkulowane koszty budowy obiektów, wyznaczone na bazie szczegółowej dokumentacji projektowej konkretnych budynków i budowli, nakładów rzeczowych opartych na katalogach nakładów rzeczowych i własnej kalkulacji oraz średnich cen czynników produkcji z własnych notowań rynkowych. W informatorach można znaleźć po kilka przykładów obiektów o tym samym przeznaczeniu, lecz o różnej wielkości i wykonanych z różnych materiałów. Niektóre informatory jednolicie opisują zakres robót objętych kalkulacją i charakterystykę obiektów [19], inne opis traktują bardzo zdawkowo [3], co sprawia, że nie sposób określić, co właściwie obejmuje publikowany wskaźnik lub kwota. Dane kosztowe podawane są jako wartość robót ogółem i jako wskaźniki w zł/m² powierzchni użytkowej lub zł/m³ kubatury, przy czym zasady obliczania parametrów użytkowych stosowane przez wydawców opierają się na różnych normach (PN-70/B-02365 i PN-ISO 9836:1997). Wskaźniki i kwoty kosztów budowy obiektów publikowane w polskich informatorach są oszacowaniami wartości oczekiwanych kosztów wybudowania konkretnych obiektów, lecz w uśrednionych warunkach. Są to koszty ponoszone przez inwestora, gdyż zawierają średnie (z notowań rynkowych) narzuty wykonawcy robót. Koszty te obejmują tylko nakłady z grup 3) i 4) WKI.

Oszacowanie oparte na omawianych wyżej informatorach należy skorygować, uwzględniając lokalne warunki realizacji i spodziewany czas realizacji budowy. Posiłkować się przy tym można publikacjami na temat regionalnego zróżnicowania cen i ruchu cen w budownictwie, przygotowywanymi przez Główny Urząd Statystyczny i samych wydawców informatorów. Nie ma natomiast ogólnodostępnych baz danych czy publikacji wspo-

magających oszacowanie wpływu na koszt indywidualnych cech przedsięwzięcia (jak tempo prac, system realizacji, indywidualne warunki prowadzenia robót) lub wielkości rezerw na ryzyko związane z budową – w tym zakresie opierać się można jedynie na własnym doświadczeniu.

4. Analizy kosztowe na poziomie elementów

Jeżeli, na podstawie pierwszych oszacowań inwestor zadecyduje o rozpoczęciu przygotowań do inwestycji i ustali wstępne założenia budżetowe (z odpowiednią rezerwą na nieuniknione zmiany w toku dalszych prac), rozpoczną się prace projektowe. Wraz z ich postępem zostaną ustalone podstawowe cechy obiektu: kształt, rozmiary, układ rzutu, założenia dotyczące konstrukcji. Na tym etapie staje się możliwa analiza kosztów obiektu na poziomie elementów.

Uważa się, że pojęcie elementu w analizie kosztów ma brytyjskie pochodzenie [6]. Po II wojnie światowej brytyjskie ministerstwo edukacji zleciło opracowanie systemu zarządzania kosztami, który umożliwiłby oszczędne zarządzanie programem budowy nowych szkół: – porównywanie skutków ekonomicznych wyboru rozwiązań projektowych i wspomaganie procesu projektowania. Brytyjcy kosztorysanci stworzyli odpowiedni system analizy, który okazał się bardzo efektywny i przyjęł się w innych krajach. Elementy są definiowane jako **komponenty obiektu pełniące w nim określoną funkcję, bez względu na ich rozwiązanie konstrukcyjne czy materiałowe** [6, 31].

Na przykład elementem budynku są ściany zewnętrzne: pionowa przegroda zewnętrzna oddzielająca przestrzeń wewnątrz budynku od jego otoczenia. Przegroda ta, w zależności od obiektu, musi spełniać określone wymagania (jak izolacyjność cieplna i akustyczna, trwałość, wytrzymałość), natomiast istnieje wiele możliwych sposobów zaprojektowania tej przegrody tak, by wymagania te zostały spełnione. Analiza kosztów na poziomie elementów pozwala projektantom i planistom porównywać sposoby spełnienia określonych wymagań użytkowych za pomocą różnych rozwiązań technicznych, by wybrać rozwiązanie najbardziej ekonomiczne.

Informatory kosztowe publikowane w Polsce również stosują podział kosztów obiektów na elementy, **jednak definicje elementów nie są ani powszechnie przyjęte, ani związane wyłącznie z funkcją**. Dla porównania, w tabeli 1 zestawiono podział budynku mieszkalnego na elementy według brytyjskiej klasyfikacji Standard Form of Cost Analysis (SFCA) używanej jako podstawa bazy BCIS [8] i dwóch polskich informatorów: SEKOCENBUD BCO [19] i BISTYP [3].

Baza BCIS zawiera dane dotyczące faktycznie realizowanych budów, pochodzące ze zwycięskich ofert przetargowych, a przekazywane wydawcy przez inwestorów lub zarządzających przedsięwzięciem. Wskaźniki kosztowe elementów podawane są w odniesieniu do 1m^2 powierzchni kondygnacji brutto i jednostek przedmiarowych właściwych dla danego elementu, natomiast koszty pośrednie podawane są w rozbiciu na poszczególne elementy i łącznie. Podawane są zarówno oryginalne koszty w wartościach nominalnych, jak i sprowadzone do wspólnego w bazie roku i średniej lokalizacji. Każde przedsięwzięcie jest szczegółowo scharakteryzowane, co pozwala ocenić indywidualne warunki realizacji. Elementy są ściśle powiązane z funkcją, jaką pełnią w obiekcie, a nie rodzajem prac związanych z ich

Podział budynku na elementy – przykłady klasyfikacji

SFCA	SEKOCENBUD BCO	BISTYP
Stan zerowy Fundamenty zwykłe Fundamenty specjalne Podłoga na gruncie Wykopy fundamentowe Ściany oporowe Nadziemie Szkieleł konstrukcyjny Stropy Dach (konstr. i pokrycie) Schody Ściany zewnętrzne Okna i drzwi zewnętrzne Przegrody wewnętrzne Drzwi wewnętrzne Wykończenie Wykończenie ścian Wykończenie podłóg Wykończenie sufitów Wyposażenie stałe Instalacje Urządzenia sanitarne Urządzenia związane z instalacjami technologicznymi Inst. kanal. (bez urządzeń) Inst. wodoc. (bez urządzeń) Źródło ciepła Urząd. ogrzew., went. i klim. Instalacje wentylacyjne Instalacje elektryczne Instalacje gazowe Instalacje i urządzenia dźwiękowe Instalacje p-poż. i odgr. Instalacje alarmowe i kom. Instalacje specjalne Roboty budowlane przy robotach instalacyjnych Roboty zewnętrzne Zagospodarowanie terenu Odwodnienie Przyłącza Obiekty małej architektury Roboty poza placem budowy Koszty pośrednie Rezerwy	Stan zerowy Roboty ziemne Fundamenty Ściany podziemia Stropy i schody podziemia Izolacje fundamentów i ścian podziemia Stan surowy (nadziemnia) Konstrukcja metalowa nadziemnia Ściany nadziemnia Stropy, sklepienia, schody, podesty Ściany działowe Dach – konstrukcja Dach – pokrycie Izolacje przeciwwilgociowe, cieplne, przeciwdźwiękowe nadziemnia Okna i drzwi zewnętrzne Drzwi wewnętrzne Stan wykończeniowy wew. Tynki i oblicowania Malowanie Podłóża Podłogi i posadzki Elementy ślusarsko-kowalskie Stan wykończeniowyzew. Elewacje Różne roboty zewnętrzne (bez zagospodarowania terenu) Instalacje elektryczne (wg rodzaju, łącznie z przyłączem kablowym i instalacją odgromową) Instalacje sanitarne (wodociągowa, kanalizacyjna, gazowa, c.o.; urządzenia wliczone lub podawane osobno) Wentylacja Węzeł cieplny Wskaźniki kosztowe zawierają narzuty	Przykładowy podział – każdy obiekt ma własną klasyfikację Roboty ziemne Fundamenty Ściany podziemia Stropy i schody podziemia Ściany parteru Stropy i schody parteru (itd. według kondygnacji) Dach – konstrukcja Dach – pokrycie i izolacje Stolarka Ściany działowe Tynki i okładziny wewnętrzne Podłogi wraz z izolacjami i posadzki Elementy ślusarsko-kowalskie Malowanie Elewacja Instalacje wodociągowe Instalacje kanalizacyjne Instalacje ogrzewania (itd. wg rodzajów instalacji występujących w budynku) albo tylko: Roboty budowlane Roboty sanitarne Roboty elektryczne Wskaźniki kosztowe zawierają narzuty

wykonaniem. Na przykład w elemencie schody uwzględniona jest i konstrukcja, i wykończenie, w elemencie ściany zewnętrzne – wszystkie warstwy wraz z izolacją i wykończeniem.

Polskie informatory podają koszty ograniczonego zestawu obiektów, pochodzące ze szczegółowych kalkulacji opartych na katalogach nakładów rzeczowych i średnich ogólnopolskich cenach czynników produkcji i średnich wskaźnikach narzutów. Informatory stosują odmienne klasyfikacje elementów.

BISTYP nie wprowadził stałego podziału – każdy obiekt publikowany w bazie ma inne elementy lub dzielony jest, bardzo ogólnie, na trzy grupy robót: budowlane, sanitarne i elektryczne. W ten sposób elementy **nie mogą** być jednolicie kodowane, a wskaźniki kosztowe elementów – porównywane ze sobą. Ogranicza to znacznie możliwości zautomatyzowanego manipulowania danymi pochodzącymi z tej publikacji.

Wskaźniki kosztowe elementów w wydawnictwie BISTYP podawane są tylko w odniesieniu do 1m² powierzchni użytkowej. Dlatego, by wykorzystać wskaźnik do własnych kalkulacji, wystarczy znać powierzchnię użytkową obiektu, a jest to informacja łatwo dostępna we wczesnych etapach planowania przedsięwzięcia. Jednak opis obiektów w bazie jest niezwykle zdawkowy – w tych warunkach nie można określić, czy obiekt z bazy jest podobny do obiektu będącego przedmiotem oszacowania, przez co wynik obliczeń może być bardzo daleki od rzeczywistości.

SEKOCENBUD BCO stosuje natomiast ustalony podział budynków na elementy oraz oznaczenia kodowe elementów umożliwiające tworzenie elektronicznych baz danych. Jednak klasyfikacja elementów jest różna w zależności od przeznaczenia budynków. Charakterystyki obiektów są dokładne i sporządzane w jednolitej formie. Wskaźniki kosztowe elementów odniesione są do różnych jednostek, właściwych dla danego elementu, więc użycie ich w kalkulacji wymaga sporządzenia dość szczegółowego przedmiaru (na przykład – obliczenia objętości konstrukcji ścian). Może to być trudne (a przynajmniej – bardzo pracochłonne) w chwili, gdy dostępne są tylko wstępne opracowania projektowe. Ponadto, sposób dzielenia obiektów na elementy w SEKOCENBUDZIE BCO ogranicza przydatność informacji na etapie projektowania. Na przykład, izolacje nadziemne stanowią osobny element, zawierający wszelkie izolacje ścian, stropów, podłóg i dachu, a ściany nie są rozdzielane na wewnętrzne i zewnętrzne. W ten sposób projektant, chcąc porównać koszty różnych rozwiązań ścian zewnętrznych (na przykład dwu- i trójwarstwowych) na podstawie kosztów obiektów prezentowanych w informatorze, miałby kłopot: nie byłby w stanie wyłączyć z elementu izolacje – kosztów izolacji ścian ani z elementu ściany – kosztu tylko ścian zewnętrznych.

Wskaźniki kosztowe w polskich informatorach zawierają wszystkie składniki ceny kosztorysowej, czyli również narzuty wykonawcy – obliczane na podstawie średnich wskaźników narzutów z notowań rynkowych. Jednak w trakcie prac projektowych, do porównywania kosztów różnych wariantów rozwiązań mogłoby być wskazane wyeliminowanie narzutów. Bezpośrednie koszty budowy, związane ze zużyciem określonych materiałów czy pracochłonnością robót, są wprost uzależnione od decyzji projektowych.

Zysk i koszty pośrednie zależą od indywidualnych warunków realizacji, na przykład – postanowień umowy, sytuacji rynkowej, liczby uczestników biorących udział w przetargu, czyli cech przedsięwzięcia w większości nieznanymi w fazie projektowania. Mają one znaczny udział w koszcie budowy ponoszonym przez inwestora, lecz żaden z polskich wydawców informatorów cenowych nie podjął jeszcze próby ich analizy: określenia, od czego i jak mogą zależeć. Nie dziwi to, skoro polskie informatory publikują wskaźniki

oparte na własnych kalkulacjach szczegółowych, a nie na danych rzeczywistych z konkretnych realizacji. Lukę tę próbują zapełnić nieliczne prace badawcze [14, 15, 20].

Podsumowując, informacja o kosztach elementów budynków zawarta w informatorach różnych polskich wydawców nie jest porównywalna. Definicje elementów (o ile podawane) są związane bardziej z rodzajem robót wymaganych do ich wykonania (roboty stanu surowego osobno, wykończeniowe osobno) niż z funkcją w obiekcie, co nie sprzyja wykorzystaniu informatorów do wspomagania procesu projektowania.

5. Podział kosztów w dokumentach przetargowych i ofertach

Mimo że polskie klasyfikacje kosztów obiektów budowlanych w podziale na stany czy elementy nie są standaryzowane, istnieją powszechnie przyjęte definicje robót budowlanych używane w analizach kosztowych na najniższym poziomie scalenia. Definicje i kody robót, zasady przedmiarowania i informacje o średnim zużyciu czynników produkcji przyjęte w katalogach nakładów rzeczowych, obowiązujące wszystkich uczestników procesu budowlanego w czasach gospodarki centralnie sterowanej, do dziś są traktowane jako pewien standard w warunkach krajowego rynku budowlanego. Baza katalogów nakładów rzeczowych jest ciągle rozwijana, co świadczy o dużym praktycznym znaczeniu takiej klasyfikacji kosztów i związanych z nią metod kalkulacyjnych.

Kalkulacja kosztów wykonania obiektów budowlanych na poziomie robót i czynników produkcji jest jednak możliwa w bardzo zaawansowanym stadium cyklu życia przedsięwzięcia, czyli wtedy, gdy odpowiednio szczegółowa dokumentacja projektowa i specyfikacje techniczne są kompletne. Dlatego nie można jej użyć ani do wspomagania decyzji projektowych, ani tym bardziej decyzji inwestora w fazie przedprojektowej. Nawet przy sporządzaniu formularzy ofertowych do przetargów zamawiający coraz częściej definiują pozycje rozliczeniowe indywidualnie na wygodniejszym i wyższym poziomie scalenia, samodzielnie (co jest pracochłonne) opisując ich zakres rzeczowy i zasady przedmiarowania w specyfikacjach technicznych wykonania i odbioru robót.

6. Wnioski i kierunki dalszych badań

Bez względu na to, jaką stosuje się metodę szacowania i palnowania kosztów, do kalkulacji niezbędne są doświadczenia z przeszłości i wiedza o tym, jak wyniki tych doświadczeń ekstrapolować na przyszłe przedsięwzięcia. Zapis doświadczeń odbywa się najczęściej poprzez tworzenie bazy danych, co wymaga zaprojektowania standardowej, lecz elastycznej klasyfikacji kosztów budowy.

Jak wynika z szerokich badań European Committee for Construction Economics (CEEC) [26], istnieją spore podobieństwa między klasyfikacjami kosztów budowy budynków, stosowanymi w krajach europejskich. Jednak podobieństwa te często ograniczają się do nazewnictwa – grupy kosztów i elementy o tych samych nazwach znacznie różnią się zakresem rzeczowym prac w nich ujętych. Również zasady przedmiarowania są zróżnicowane, nawet w zakresie parametrów użytkowych, takich jak kubatura czy powierzchnia brutto. Mimo istnienia europejskich i międzynarodowych norm dotyczących zasad obliczania parametrów użytkowych budynków, przy obliczaniu wskaźników kosztowych

stosuje się zwykle normy krajowe. Ponadto, wskaźniki odnoszące się do elementów o takiej samej nazwie wyznaczane są na podstawie różnych parametrów użytkowych (na przykład powierzchni kondygnacji brutto w Wielkiej Brytanii i Niemczech, a powierzchni użytkowej w Polsce).

Organizacja CEEC podjęła próbę stworzenia projektu jednolitej europejskiej klasyfikacji, z zamiarem ułatwienia zbierania danych na temat kosztów przedsięwzięć w całym cyklu życia, łącznie z kosztami budowy. Jednak po analizie taksonomii kosztów stosowanych w różnych krajach uznano, że unifikacja byłaby możliwa tylko na najwyższym poziomie scalenia niekolidującym z krajowymi klasyfikacjami [26, 32]. Ujednolicenie klasyfikacji kosztów byłoby oczywiście wygodne dla wszystkich inwestorów, wykonawców i projektantów działających na rynku międzynarodowym, lecz trudno oczekiwać, by dla ułatwienia międzynarodowej komunikacji i stworzenia wspólnej bazy danych jakkolwiek kraj czy organizacja poświęciły lata pracy nad tworzeniem i utrzymaniem własnych systemów [32].

Mimo to, prace CEEC odsłoniły ciekawy problem: skoro w różnych krajach stosowane są odmienne sposoby gromadzenia i przetwarzania informacji o kosztach budowy (czy ogólniej – kosztach realizacji przedsięwzięć budowlanych), może dałoby się wykazać, czy system jest najefektywniejszy. Za miarę efektywności można by przyjąć tzw. przewidywalność kosztów [21], czyli względną rozbieżność między oszacowaniem kosztu a kosztem faktycznym. W niektórych krajach wprowadzono już system pomiaru i publikacji kluczowych wskaźników efektywności, obejmujący też przewidywalność kosztu [28, 34].

Literatura

- [1] AACE International (Association for Advancement in Cost Engineering International), Parametric Cost Estimating Model for Buildings, <http://www.aacei.org/technical/costmodels.shtml>, stan na lipiec 2009.
- [2] AACE International Recommended Practice No. 17R-97 Cost Estimate Classification System TCM Framework, 7.3 – Cost Estimating and Budgeting, AACE International, 1997.
- [3] BISTYP CONSULTING, Katalog cen jednostkowych robót i obiektów inwestycyjnych (kwartalnik).
- [4] Boussabaine A.H., Elhag T.M.S., *A neurofuzzy model for predicting the cost and duration of construction projects*, RICS Research, COBRA 97, 1-9.
- [5] Burke R., *Project Management*, Fourth Edition, John Wiley&Sons, 2006.
- [6] Charette R.P., Marshall H.E., *Uniformat II elemental classification for building specifications, cost estimating and cost analysis*, NISTIR 6389, U.S. Department of Commerce, October 1999.
- [7] DIN 276/1993, Kosten im Hochbau, Deutsches Institut für Normung e.V. (German standard of construction costs classification).
- [8] *BCIS Standard Form of Cost Analysis*, Published by BCIS, The Royal Institution of Chartered Surveyors 2008 (www.bcis.co.uk/downloads/Standard_Form_of_Cost_Analysis_Forms.pdf).
- [9] *BCIS Elements for Design and Build*, Guide to the use of elements for structuring contract documentation on design and build projects, Published by BCIS, The Royal Institution of Chartered Surveyors 1996.

- [10] Elhag T.M.S., Boussabaine A.H., *Tender price estimation: neural networks vs. regression analysis*, RICS Research Foundation, COBRA 1999, 114-123.
- [11] Ferry J.D., Brandon P.S., Ferry D.J., *Cost planning of buildings*, Blackwell Publishing, 1999.
- [12] Gwang-Hee Kim, Sung-Hoon An, Kyung-In Kang, *Comparison of construction cost estimating models based on regression analysis, neural networks, and case-based reasoning*, Building and Environment 39, 2004, 1235-1242.
- [13] JASPERS, *Niebieska księga. Infrastruktura drogowa*, Joint Assistance to Support Projects in European Regions, 30 września 2008.
- [14] Leśniak A., *Czynniki wpływające na wielkość kosztów pośrednich robót budowlanych*, Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, z. 95, Gliwice 2002.
- [15] Leśniak A., Juszczyk M., *Zastosowanie zespołu sztucznych sieci neuronowych do wyznaczania wskaźnika kosztów pośrednich robót budowlanych*, Konferencja Naukowo-Techniczna Inżynieria Procesów Budowlanych, Wisła 2009.
- [16] Niezabitowska E., Kucharczyk-Brus B., Masły D., *Wartość użytkowa budynku. Aspekty rynkowe, sposoby określania*, Verlag Dashofer, Warszawa 2003.
- [17] Jaggar D., Ross A., Smith J., Love P., *Building design cost management*, Blackwell Publishing, 2002.
- [18] OWEOB PROMOCJA Sekocenbud WKI (kwartalnik).
- [19] OWEOB PROMOCJA Sekocenbud BCO (kwartalnik).
- [20] Plebankiewicz E., Leśniak A., *Badania narzutów uwzględnianych w kalkulacji kosztorysowej wykonawcy budowlanego*, Przegląd Budowlany, 2005, 8-51.
- [21] Report for The Minister for Construction By The KPI Working Group, Department of the Environment, Transport and the Regions, January 2000.
- [22] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 3 lipca 2006 r. w sprawie szczegółowego sposobu i trybu finansowania inwestycji z Budżetu Państwa, Dz. U. Nr 120, poz. 832.
- [23] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym, Dz. U. 2004 Nr 130, poz. 1389.
- [24] Seely I., *Building Economics*, Fourth Edition, Palgrave MacMillan, 1996.
- [25] SN 506 502 EKG Elementkostengliederung 1995, Schweizerische Zentralstelle für Baurationalisierung, Zürich.
- [26] Stoy C., Wright M., *The CEEC Code for Cost Planning: Introduction and Practical Application*, Journal of Cost Analysis & Management, No. 2, 2007, 37-54.
- [27] Środowiskowe zasady obliczania wartości kosztorysowej inwestycji, Izba Projektowania Budowlanego, Stowarzyszenie Kosztorysantów Budowlanych, Zrzeszenie Biur Kosztorysowania Budowlanego, 2003.
- [28] Takim R., Akintoye A., *Performance indicators for successful construction project performance*, Greenwood D. (Ed.), 18th Annual ARCOM Conference, 2-4 September 2002, University of Northumbria, Association of Researchers in Construction Management, 2, 545-55.

- [29] Y a m a n H., T a s E., *A building cost estimation model based on functional elements*, Istanbul Technical University A|Z, Vol. 4, No. 1, 2007, 73-87.
- [30] www.baukosten.de (Baukosteninformationszentrum Deutscher Architektenkammern).
- [31] www.bcis.co.uk (UK RICS' Building Cost Information Service).
- [32] www.ceecorg.eu (European Committee for Construction Economics).
- [33] www.dbd.de (Dynamische Baudaten).
- [34] www.kpizone.com.
- [35] www.infobau-muenster.de.