

Niepewność kosztów przedsięwzięcia budowlanego: statystyka to za mało



dr inż

AGATA CZARNIGOWSKA

Politechnika Lubelska

Wydział Budownictwa i Architektury

ORCID: 0000-0003-3715-3521

Reference Class Forecasting (RCF) jest techniką przewidywania wyniku planowanego działania w oparciu o rzeczywiste wyniki działań podobnych do prognozowanego. Artykuł jest dyskusją nad uzasadnieniem jej stosowania w planowaniu kosztów przedsięwzięć inwestycyjnych.

Na całym świecie obserwuje się znaczne rozbieżności między zakładanymi i faktycznymi kosztami przedsięwzięć budowlanych. Rozbieżności te rzucają się w oczy w przypadku dużych przedsięwzięć, szczególnie finansowanych ze środków publicznych.

Tysiąclecia budowlanych doświadczeń ludzkości i wymyślne techniki modelowania matematycznego [1–3] są bezradne wobec faktu, że podejmując decyzję o realizacji przedsięwzięcia, bazuje się na niepełnych i niepewnych danych. Na ich podstawie szacowany jest koszt czegoś, co w praktyce – w toku przygotowań do realizacji i nawet w trakcie samej realizacji – będzie przebiegać pod wpływem takich okoliczności, o których twórcy budżetu nie mogli mieć pojęcia. Niemniej jednak przedsięwzięcia wymagają planowania, a wielkość budżetu (z rezerwą „na wszelki wypadek”) trzeba określić w sposób poparty racjonalnymi argumentami, by przekonać fundatorów do udostępnienia kapitału na realizację.

Artykuł jest przeglądem literatury celowo ograniczonym do wąskiego zakresu publikacji o przyczynach niedoszacowań kosztów przedsięwzięć budowlanych i sposobach

zapobiegania im, stanowiących polemikę z poglądami jednego z częściej cytowanych autorów w dziedzinie zarządzania dużymi przedsięwzięciami inwestycyjnymi. Dyskusja, podchwycona przez społeczność akademicką i praktyków, nie doczekała się do tej pory rozstrzygnięcia w postaci ustalenia metodyki tworzenia „obiektywnie wiarygodnych budżetów”, ale prowadzi do pewnych praktycznych wniosków.

Przekroczenia kosztów przedsięwzięć budowlanych

Literatura naukowa poświęcona skali i przyczynom przekroczeń kosztów budowy jest niezwykle bogata. Wyszukiwanie w jednej tylko bazie bibliograficznej Scopus, przeprowadzone w listopadzie 2023 roku z użyciem frazy:

TITLE-ABS-KEY (project AND (cost OR budget) AND (overrun OR underestimat* OR escalation) AND (infrastructure OR engineering OR capital))

zwróciło 1807 dokumentów. Liczba artykułów wyraźnie rośnie od 2002 roku, będącego rokiem publikacji najczęściej cytowanej (1048 razy) w tym zbiorze pozycji pod kontrowersyjnym tytułem *Niedoszacowanie kosztów w przedsięwzięciach publicznych: błąd czy kłamstwo* autorstwa Flyvbjerga z zespołem [4]. Twierdzenie autorów o systematycznym niedoszacowaniu nakładów inwestycyjnych oraz o braku widocznej poprawy jakości przewidywań kosztów z upływem lat zostało poparte analizą statystyczną stosunkowo licznej (w porównaniu z wcześniejszymi badaniami), lecz wyjątkowo niejednorodnej (20 krajów, czas realizacji między 1927 a 1998) próby dużych przedsięwzięć infrastruktury transportowej, w której przekroczenia kosztów wystąpiły w prawie 90% przypadków i sięgały średnio blisko 30% budżetu. Autorzy podsuwają logiczne wyjaśnienie powszechnego występowania niedoszacowań kosztu, wspierane odwołaniami do literatury naukowej z dziedziny psychologii [5, 6]. Wyjaśnieniem tym są błędy poznawcze prowadzące

do irracjonalnych działań osób decydujących o realizacji przedsięwzięć. Decydenci, odnosząc większe osobiste korzyści (np. polityczne) z podjęcia inwestycji niż jej zaniechania, stają się (mniej lub bardziej świadomie) tendencyjni w ocenie przedsięwzięcia, co przekłada się na presję na ekspertów tworzących plan przedsięwzięcia (teoretycznie tylko obiektywne i racjonalne) i utratę obiektywizmu w ocenie możliwych kosztów i korzyści z przedsięwzięcia.

Pomysł Flyvbjerga na tłumaczenie błędów planowania przedsięwzięć ludzkimi błędami poznawczymi nie był nowatorski (istnieją liczne dużo wcześniejsze publikacje z podobną tezą, zarówno naukowe, jak o charakterze praktycznym, m.in. [5–8]). Stał on jednak w wyraźnej opozycji do bardziej rozpowszechnionego w literaturze „technicznego” i szczegółowego sposobu tłumaczenia przyczyn błędów planowania, który zakłada racjonalne zachowanie decydentów i planistów oraz wyjaśnia fakt niedotrzymania budżetu wystąpieniem konkretnych zdarzeń wpływających na analizowane przedsięwzięcie [9].

Reference Class Forecasting

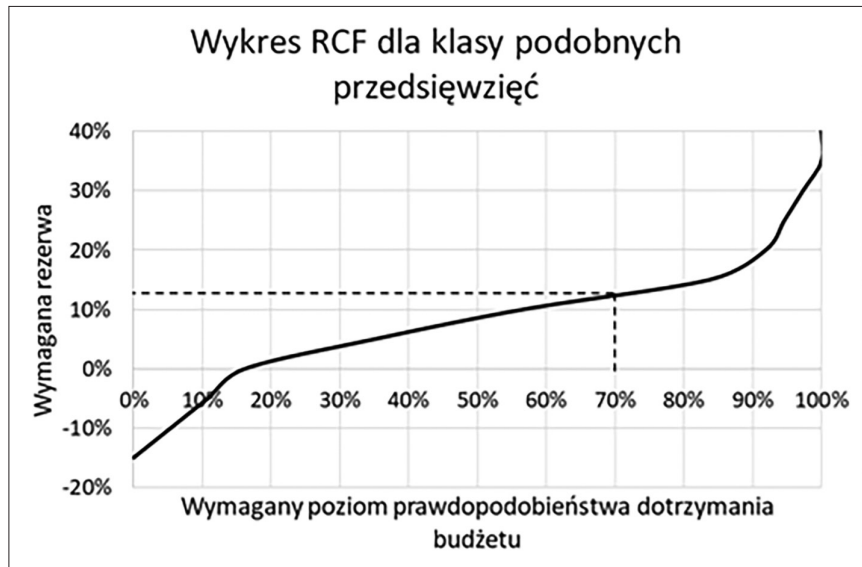
Od 2002 roku do dziś zespół Flyvbjerga, na łamach czasopism naukowych i technicznych z różnych dziedzin (od inżynierii po medycynę), zwykle pod kontrowersyjnymi tytułami i w stylistyce felietonu [10], przedstawia przesłanki twierdzenia o systematycznym zjawisku niedoszacowania kosztów i zawyżania spodziewanych korzyści różnych typów przedsięwzięć (m.in. [11,12]), jednocześnie proponując metodykę ich eliminacji. Promowana metoda polega na stosowaniu zewnętrznego audytu planu kosztów (unikanie presji decydentów) i użycia Reference Class Forecasting (RCF), czyli planowania rezerwy budżetowej w oparciu o opisane statystycznie doświadczenia ze względnym przekroczeniem kosztów w podobnych, już zrealizowanych inwestycjach [13–15]. Istotę wykorzystania RCF wyjaśnia rys. 1.: krzywa

przedstawia rozkład względnych przekroczeń kosztów ponad oszacowanie bazowe, przygotowywane w ustandaryzowany sposób i wolne od dodatków na ryzyko, w grupie „podobnych przedsięwzięć” (klasa odniesienia – reference class) już zrealizowanych, zapisanych w bazie odniesienia. Chcąc przyjąć budżet planowanego przedsięwzięcia, który miałby zostać dotrzymany z zadanim prawdopodobieństwem, na przykład 70% (oś pozioma), bazowe oszacowanie kosztu tego przedsięwzięcia, pozbawione jeszcze rezerw, należałoby zwiększyć o około 12% (oś pionowa), choć nie bezkrytycznie – obok porównania z grupą referencyjną należy przeprowadzić „klasyczną” analizę ryzyka kosztowego (wpływ spodziewanych czynników ryzyka na koszt, np. metodami symulacyjnymi), a następnie spośród obu oszacowań wynikowych wybrać oszacowanie o większej wartości jako „pewniejsze”.

RCF nie jest oryginalnym pomysłem Flyvbjerga z zespołem, ma korzenie w pracach naukowych z lat siedemdziesiątych ubiegłego wieku [5]. Jednak dzięki atrakcyjnemu przekazowi pomysł podchwyciły liczne instytucje, wprowadzając RCF do zestawu swych procedur planistycznych (m.in. [16,17]).

Kategoryczne twierdzenia Flyvbjerga o przyczynach błędów budżetowania i proponowanie prostych (w założeniach) sposobów wyjaśnienia i rozwiązania skomplikowanego problemu wywołały masowy odzew w środowisku badaczy i praktyków. Między innymi podawano w wątpliwość twierdzenie o powszechności niedoszacowania planowanych kosztów przedsięwzięć, ale też pomysł sprawozdania jego przyczyn do błędów poznawczych lub świadomego oszustwa, oraz skuteczność stosowania RCF w celu poprawy jakości planów kosztowych. Wśród dyskutantów wytrwałością i płodnością publikacyjną wyróżnia się zespół badaczy pod kierunkiem P.E.D. Love’a.

Generalizacja Flyvbjerga z zespołem o skazaniu tradycyjnego podejścia do planowania kosztów systematycznym błędem powodującym niedoszacowanie kosztów opiera się na wynikach statystycznej analizy zbiorów przedsięwzięć. Ma z niej wynikać powszechność niedoszacowania kosztów (czyli fakt, że niedoszacowania są częstsze, niż przeszacowania). Krytyka [18–20] zarzuca autorom zawyżanie skali i częstotliwości tego zjawiska, a więc manipulację danymi w celu udowodnienia tezy, wynikającą między innymi z wyboru niejednoznacznie zdefiniowanego momentu ustalenia wartości odniesienia, na bazie której ocenia się względną rozbieżność między kosztem rzeczywistym a planowanym. Wartością odniesienia jest „koszt planowany w chwili podjęcia decyzji o realizacji” [4] – każda organizacja może rozumieć to pojęcie w inny sposób. Tak samo każda organizacja może mieć inne podejście do uwzględniania (lub nie) w tej kwocie rezerw na nieprzewidziane



Rys. 1. Ilustracyjny przykład krzywej klasy referencyjnej; źródło: opracowanie własne

okoliczności. Szczególnie w polskich warunkach nieograniczonej żadnymi branżowymi standardami swobody sposobu planowania kosztów przedsięwzięć budowlanych utrudnia to tak ustalenie oszacowania bazowego, jak pomiar odchyłeń między planem a rzeczywistością, a więc tworzenia wiarygodnej bazy danych będącej podstawą RCF.

Nawet jeśli skala problemu nie jest tak duża, jak twierdzi Flyvbjerg, wdrożenie RCF do planowania daje pozytywne efekty: badania potwierdzają, że rozbieżność między kosztem planowanym a faktycznym w organizacjach, które wdrożyły szacowanie kosztu z wykorzystaniem RCF, jest mniejsza [21, 22]. Kłopot w tym, że zastosowanie RCF oznacza po prostu zaplanowanie większej rezerwy, czyli większej kwoty na realizację przedsięwzięcia, przez co łatwiej się w niej zmieścić. Naturalnie wystarczająco duży budżet jest warunkiem doprowadzenia przedsięwzięcia do końca w rozsądnym czasie, bez konieczności ograniczania jego zakresu czy wymuszonego obniżenia jakości. Wszelkie podręczniki do zarządzania przestrzegają jednak przed przyjmowaniem w budżecie obfitych rezerw – oprócz zbędnego zamrożenia środków, które z powodzeniem mogłyby być wykorzystane w innych przedsięwzięciach, ma to obniżyć motywację zarządzających do szukania oszczędności, a więc powodować realizację przedsięwzięcia drożej, niż to konieczne.

Dyskusja i wnioski

Istnieje wiele innych teorii wyjaśniających przyczyny słabej „przewidywalności” kosztów przedsięwzięć i dotychczas żadnej z nich nie udało się wykluczyć jako niepoprawnej; są raczej komplementarne [23]. Co więcej, od czysto praktycznej strony dyskusja o ich wyższości lub nieadekwatności najwyraźniej przyczynia się do rozwoju teorii zarządzania i technik planistycznych [9].

Tradycyjne szacowanie ryzyka przekroczenia kosztów poprzez modelowanie wpływu czynników ryzyka na koszty nie zapobiega błędnym decyzjom budżetowym. Identyfikacja i ocena tych czynników może być tendencyjna. Oceniając, jak bardzo faktyczny koszt przedsięwzięcia może odbiegać od planu, warto też odnieść się do skali przekroczeń kosztów doświadczonych w innych, podobnych przedsięwzięciach, bez analizowania, „co konkretnie może pójść nie tak” (bo wszystkiego przewidzieć nie sposób). Traktując przedsięwzięcia z grupy odniesienia jako próbę z populacji, do której należy analizowany przypadek, można przeprowadzić czysto statystyczne wnioskowanie o możliwej skali odchyłeń kosztu faktycznego od planowanego, wolne od tendencyjności wywołanej osobistym stosunkiem planistów i decydentów do rozważanego przez nich przedsięwzięcia, i tworząc budżet, przyjąwszy rezerwę kosztów na tyle dużą, by budżet został dotrzymany. Pozostaje jednak pytanie, czy poprawne przewidzenie faktycznego kosztu przedsięwzięcia jest celem samym w sobie.

Problem znajdowania sposobów na poprawę przewidywalności kosztu i „dotrzymania budżetu” jest sztuczny, jeśli sprawadzać go do zaplanowania odpowiednio dużej góry pieniędzy, by inwestycję na pewno dało się wykonać, a decydenci nie byli oskarżani o wprowadzanie w błąd inwestorów/podatników publicznym deklarowaniem zaniżonego kosztu w momencie ogłoszenia decyzji o realizacji przedsięwzięcia. Biorąc pod uwagę, że przedsięwzięcia budowlane podlegają zmianom już po podjęciu decyzji o realizacji (czyli ustaleniu budżetu), niekiedy gruntownym, nie można zakładając, że poprawne budżetowanie jest trafnym odgadywaniem kosztu czynionym w jakimś konkretnym momencie cyklu inwestycyjnego. Zarządzanie przedsięwzięciem, w tym jego

kosztami, to proces sterowania adaptacyjnego, które nie ma na celu zrealizowania listy odgórnie zaplanowanych działań, ale osiągnięcie odgórnie ustalonych korzyści. Istnieje ryzyko, że stosowanie RCF w planowaniu przedsięwzięć, jeśli nie będzie mu towarzyszyć wprowadzenie rygorystycznych procedur sterowania kosztami w trakcie realizacji, będzie prowadzić do zbędnego powiększania budżetów kolejnych przedsięwzięć.

Bibliografia

- [1] A. Dykman, N. Bakshi, M. Donn, Interpreting traditional cost contingency methods in the construction industry, *Proc. Int. Conf. Archit. Sci. Assoc.* 2019-Novem (2019) 165–174.
- [2] E. Plebankiewicz, D. Wiczorek, Adaptation of a cost overrun risk prediction model to the type of construction facility, *Symmetry (Basel)*. 12 (2020) 1–17. <https://doi.org/10.3390/sym12101739>.
- [3] P. Bakshsi, A. Touran, An Overview of Budget Contingency Calculation Methods in Construction Industry, *Procedia Eng.* 85 (2014) 52–60. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2014.10.528>.
- [4] B. Flyvbjerg, M. Skamris Holm, S. Suhl, Cost Underestimation in Public Works Projects: Error or Lie?, *J. Am. Plan. Assoc.* 68 (2002) 279–295. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/01944360208976273>.
- [5] D. Kahneman, A. Tversky, Intuitive Prediction: Biases and Corrective Procedures, 1977.
- [6] D. Kahneman, A. Tversky, A. Tversky, Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk, *Source Econom.* 47 (1979) 263–292.
- [7] M. Wachs, When planners lie with numbers, *J. Am. Plan. Assoc.* 55 (1989) 476–479.
- [8] M. Wachs, Ethics and Advocacy in Forecasting for Public Policy, *Bus. Prof. Ethics J.* 9 (1990) 141–157. <https://doi.org/10.5840/bpej199091/215>.
- [9] A.I. Amadi, Towards methodological adventure in cost overrun research: linking process and product, *Int. J. Constr. Manag.* 23 (2023) 528–541. <https://doi.org/10.1080/15623599.2021.1894632>.
- [10] M. Siemiatycki, The making and impacts of a classic text in megaproject management: The case of cost overrun research, *Int. J. Proj. Manag.* 36 (2018) 362–371. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2016.07.003>.
- [11] B. Flyvbjerg, Cost overruns and demand shortfalls in urban rail and other infrastructure, *Transp. Plan. Technol.* 30 (2007) 9–30. <https://doi.org/10.1080/03081060701207938>.

- [12] A. Ansar, B. Flyvbjerg, A. Budzier, D. Lunn, Should we build more large dams? The actual costs of hydropower megaproject development, *Energy Policy*. 69 (2014) 43–56. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.10.069>.
- [13] B. Flyvbjerg, Curbing optimism bias and strategic misrepresentation in planning: Reference class forecasting in practice, *Eur. Plan. Stud.* 16 (2008) 3–21. <https://doi.org/10.1080/09654310701747936>.
- [14] B. Flyvbjerg, Quality control and due diligence in project management: Getting decisions right by taking the outside view, *Int. J. Proj. Manag.* 31 (2013) 760–774. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2012.10.007>.
- [15] B. Flyvbjerg, C.K. Hon, W.H. Fok, Reference class forecasting for Hong Kong's major roadworks projects, *Proc. Inst. Civ. Eng. Civ. Eng.* 169 (2016) 17–24. <https://doi.org/10.1680/jci.15.00075>.
- [16] The British Department for Transport, Procedures for dealing with optimism bias in transport planning. Guidance Document, June 2004.
- [17] Transport Infrastructure Ireland, Reference Class Forecasting. Guidelines for use in connection with National Roads Projects, 2009.
- [18] S.-S. Leu, Y. Liu, P.-L. Wu, Project Cost Overrun Risk Prediction Using Hidden Markov Chain Analysis, *Buildings*. 13 (2023) 667. <https://doi.org/10.3390/buildings13030667>.
- [19] P.E.D. Love, D.D. Ahiaga-Dagbui, Debunking fake news in a post-truth era: The plausible untruths of cost underestimation in transport infrastructure projects, *Transp. Res. Part A Policy Pract.* 113 (2018) 357–368. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2018.04.019>.
- [20] L. Ika, J.K. Pinto, P.E.D. Love, G. Pache, Bias versus error: why projects fall short, *J. Bus. Strategy*. 44 (2022) 67–75. <https://doi.org/10.1108/JBS-11-2021-0190>.
- [21] J. Batselier, M. Vanhoucke, Practical Application and Empirical Evaluation of Reference Class Forecasting for Project Management, *Proj. Manag. J.* 47 (2016) 36–51. <https://doi.org/10.1177/875697281604700504>.
- [22] J.E. Park, Curbing cost overruns in infrastructure investment: Has reference class forecasting delivered its promised success?, *Eur. J. Transp. Infrastruct. Res.* 21 (2021) 120–136. <https://doi.org/10.18757/EJTIR.2021.21.2.5504>.
- [23] P.E.D. Love, L.A. Ika, D.D. Ahiaga-Dagbui, On de-bunking 'fake news' in a post truth era: Why does the Planning Fallacy explanation for cost overruns fall short?, *Transp. Res. Part A Policy Pract.* 126 (2019) 397–408. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2019.06.015>.

DOI: 10.5604/01.3001.0054.0858

PRAWIDŁOWY SPOSÓB CYTOWANIA
Czarnigowska Agata, 2023, Niepewność kosztów przedsięwzięcia budowlanego: statystyka to za mało, „Builder” 12 (317).
DOI: 10.5604/01.3001.0054.0858

Streszczenie: Zjawisko niedotrzymania budżetu w przedsięwzięciach budowlanych jest powszechne na całym świecie. Jednym z wyjaśnień przyczyny tego zjawiska jest błąd poznawczy – mniej lub bardziej świadoma tendencyjność oszacowań dokonywanych przez osoby zaangażowane w planowanie. W tej sytuacji rozwiązaniem ma być eliminacja subiektywizmu w planowaniu przez zastosowanie Reference Class Forecasting – czyli planowania rezerwy budżetowej w oparciu o opisane statystycznie doświadczenia ze względnych przekroczeniem kosztów w podobnych, już zrealizowanych inwestycjach. Artykuł jest dyskusją wad i zalet stosowania RCF z zamiarem poprawy przewidywalności kosztu przedsięwzięć.

Słowa kluczowe: przedsięwzięcie budowlane, rezerwa kosztu, budżet, Reference Class Forecasting

Abstract: CONSTRUCTION PROJECT COST UNCERTAINTY: STATISTICS IS NOT ENOUGH. Under-budgeting in construction projects is a phenomenon observable worldwide. One of its explanations is cognitive error, so a more or less conscious bias in the estimates provided by the planners. Reference Class Forecasting is proposed to eliminate planning subjectivity. It consists in planning contingencies based on the distribution of relative cost overruns observed in similar completed projects. The paper is a discussion of the merits and demerits of relying on RCF to improve the predictability of project cost.

Keywords: construction project, cost contingency, budget, Reference Class Forecasting