

Scientific Review – Engineering and Environmental Sciences (2019), 28 (2), 285–298
Sci. Rev. Eng. Env. Sci. (2019), 28 (2)
Przegląd Naukowy – Inżynieria i Kształtowanie Środowiska (2019), 28 (2), 285–298
Prz. Nauk. Inż. Kszt. Środ. (2019), 28 (2)
<http://iks.pn.sggw.pl>
DOI 10.22630/PNIKS.2019.28.2.27

Tadeusz KASPROWICZ¹, Robert R. WÓJCIK²

¹ Wydział Inżynierii Lądowej i Geodezji, Wojskowa Akademia Techniczna
Faculty of Civil Engineering, Military University of Technology

² Rzeczoznawca budowlany w specjalności konstrukcyjno-budowlanej obejmującej
kierowanie budową i robotami budowlanymi
Construction and construction works expert

Analiza identyfikacyjna niestabilnych przedsięwzięć budowlanych

Identification analysis of unstable construction projects

Słowa kluczowe: przedsięwzięcie budowlane, analiza identyfikacyjna, cykl realizacji, niestabilność, zrównoważone budownictwo

Key words: construction project, identification analysis, cycle of implementation, instability, sustainable construction

Wprowadzenie

Termin przedsięwzięcie budowlane (Połński 2008, 2009) jest odmiennie rozumiany przez różnych ludzi w różnych obszarach działalności budowlanej. Określa się je często jako zbiór współzależnych działań związanych z przygotowaniem budowy, budową i eksploatacją obiektów budowlanych lub nieruchomości budowlanych. Przedsięwzięcie budowlane (PB), z punktu widzenia inwestora i właściciela terenu, rozpoczyna się od chwili podjęcia decyzji o przygotowa-

niu, budowie i sprzedaży nieruchomości budowlanych, a kończy po przekazaniu tych nieruchomości do eksploatacji i zakończeniu okresu rękojmi lub gwarancji. Należy jednak podkreślić, że okres ten nie obejmuje całej eksploatacji nieruchomości, w którym powinien być osiągnięty ostateczny cel przedsięwzięcia budowlanego, czyli zaspokojenie potrzeb społecznych. Ogólnie zakres analizy określa komunikat Komisji do Rady, Parlamentu Europejskiego, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego oraz Komitetu Regionów o inicjatywie rynków pionierskich dla Europy z 2007 roku (SEC 1729, SEC 1730). Skuteczne spełnienie tej propozycji polityki wymaga analizy systemowej i kompleksowego rozwiązania problemów ekonomicznych, prawnych, technicznych, technologicznych, organizacyjnych, ochrony środowiska,

logistycznych i społecznych, bezpośrednio lub pośrednio związanych z realizacją przedsięwzięcia budowlanego i eksploatacją obiektu budowlanego. W wielu przypadkach wymagane są decyzje środowiskowe. Biorąc powyższe pod uwagę, należy stwierdzić, że przedsięwzięcia budowlane są czasowo- i kapitałochłonne. Wykonywane są w pewnym cyklu realizacyjnym przez specjalistów różnych branż. Cykl ten musi być dokładnie określony, a jego parametry zidentyfikowane (Hejducki i Rogalska, 2011; Rogalska i Hejducki, 2017; Kapliński, 2018).

Celem pracy jest uporządkowanie cyklu realizacji przedsięwzięcia budowlanego i umożliwienie kompleksowej analizy z uwzględnieniem wymagań zrównoważonego budownictwa.

Problemy realizacji przedsięwzięć budowlanych

Podstawowe zasady

Przedsięwzięcie to zbiór współzależnych działań związanych z osiągnięciem ściśle określonego celu. Analiza praktyki przygotowania i realizacji przedsięwzięć budowlanych pozwala stwierdzić, że przedsięwzięcie rozpoczyna się od pomysłu, a kończy rozbiórką, czyli zakończeniem eksploatacji obiektu.

W praktyce przedsięwzięcia budowlane są realizowane w określonych warunkach rynkowych. Tylko przyjęcie właściwego modelu realizacji może gwarantować powodzenie inwestycji i zmniejszyć do minimum ryzyko utraty jej stabilności.

Bardzo często występującym problemem jest brak właściwego rozpoznania utraty stabilności przedsięwzięcia

budowlanego w odniesieniu do przyjętych założeń. Kontrola harmonogramu rzeczowo-finansowego, pomimo swojej szczegółowości, może okazać się niewystarczająca do wykrycia zagrożenia i podjęcia działań naprawczych w odpowiednim momencie. Można stwierdzić, że zapewnienie dużej efektywności przedsięwzięcia budowlanego wymaga analizy cykli realizacji w fazie przygotowania oraz kontroli w fazie projektowania, realizacji i eksploatacji do zakończenia okresu rękopmi i gwarancji.

Zrównoważone budownictwo

W fazie przygotowania inwestycji bardzo ważnym zagadnieniem jest uwzględnienie wymagań zrównoważonego rozwoju. Jest to temat bardzo szeroki, wielowątkowy i wymagający umiejętnego podejścia w aspekcie dynamicznie zmieniającego się rynku budowlanego oraz oczekiwań społecznych.

Rozwój zrównoważony zaspokajając współczesne potrzeby, nie generując istotnych ograniczeń dla rozwoju i zaspokajania potrzeb przyszłych pokoleń. Te ograniczenia to w największej mierze dewastacja środowiska naturalnego i nadmierne zużycie zasobów naturalnych. Przeciwstawiane są temu następujące postawy i koncepcje: zmniejszenie i racjonalizowanie konsumpcji, trwałość wytwarzanych produktów, gospodarka o obiegu zamkniętym, zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych, efektywność energetyczna, odnawialne źródła energii i innowacyjność. Zrównoważony rozwój oprócz problemów ekologicznych i gospodarczych uwzględnia także aspekty społeczne, w tym dotyczące równości dostępu do możliwości rozwoju.

Budowa i użytkowanie budynków w Unii Europejskiej odpowiada za około połowę wszystkich wydobywanych surowców i zużycia energii oraz za około jedną trzecią zużycia wody. Sektor budowlany wytwarza również około jedną trzecią wszystkich odpadów i przyczynia się do oddziaływań na środowisko pojawiających się na różnych etapach cyklu życia budynku, w tym w trakcie produkcji wyrobów budowlanych, budowy budynków, użytkowania ich, remontowania oraz gospodarowania odpadami budowlanymi. Poszukiwanie efektywnych rozwiązań pozwalających minimalizować wymienione negatywne oddziaływania jest przedmiotem działalności w ramach obszaru budownictwa, który przyjęło się nazywać budownictwem zrównoważonym.

Budownictwo zrównoważone rozpatrywane jest w trzech głównych aspektach: ekologicznym, ekonomicznym i ergonomicznym (socjalno-kulturowym).

Aspekt ekologiczny realizuje się przez: oszczędność energii, ochronę zasobów naturalnych, zmniejszenie emisji dwutlenku węgla do atmosfery, wykorzystanie energii odnawialnej, efektywne wykorzystanie wody, ograniczenie ilości odpadów i zanieczyszczeń, redukcję zanieczyszczeń wód powierzchniowych i gruntowych, recykling materiałów budowlanych, zwiększenie powierzchni biologicznie czynnych, stosowanie ekologicznych technologii i materiałów budowlanych (innowacyjne rozwiązania).

Aspekt ekonomiczny powiązany jest z kosztami inwestycji. Dzięki zastosowaniu innowacyjnych rozwiązań ekologicznych większe koszty wykonawstwa rekompensowane są mniejszymi kosztami eksploatacji budynku, co

w konsekwencji powoduje późniejsze oszczędności. Już na etapie projektowania obiektów budowlanych zgodnych ze zrównoważonym rozwojem powinna być redukowana materiałochłonność i energochłonność w celu znacznego obniżenia kosztów. W aspekcie ergonomicznym głównymi założeniami są: komfort mieszkania, estetyka, ochrona zdrowia i bezpieczeństwo użytkowników.

Międzynarodowe organizacje do oceny budynków zrównoważonych wprowadziły specjalne wielokryterialne systemy certyfikacji ekologicznej. Najbardziej popularne to: amerykański Leadership in Energy and Environmental Design (LEED), brytyjski Building Research Establishment Environmental Assessment Method (BREEAM) oraz niemiecki Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB).

Dbłość o budownictwo energooszczędne staje się obowiązkiem również w Polsce. Począwszy od 2009 roku, zgodnie ze stosowną dyrektywą 2010/31/UE, każdy nowo oddawany do użytkowania budynek musi mieć certyfikat energetyczny wydawany przez uprawnionych audytorów. Bez takiego certyfikatu obiekt nie będzie mógł być notarialnie sprzedany, a nawet wynajmowany. Parametry energetyczne są w ustawie ściśle określone.

Wymagania stawiane budownictwu zrównoważonemu łączą problematykę racjonalnego projektu, ekonomicznego wykonawstwa, oszczędnej eksploatacji obiektu, ekologii i optymalnych warunków użytkowania. Spełnienie tych warunków wymaga stosowania nowoczesnych technologii materiałowych i wykonawczych, wykorzystywania źródeł energii odnawialnej.

Niestabilność przedsięwzięć budowlanych

Przedsięwzięcia budowlane w czasie ich realizacji zwykle podlegają oddziaływaniu czynników losowych, które mogą zakłócać planowaną realizację – opóźniać wykonanie, zwiększać koszty i pogarszać jakość wykonanych elementów budowlanych. W związku z tym podczas przygotowania przedsięwzięć budowlanych muszą być analizowane i oceniane zdarzenia losowe i ich wpływ na proces realizacji. W praktyce można rozpatrywać: stan pewności, stan ryzyka, stan niepewności (Kapliński, 2007; Kasprówicz, 2015; Sobotka i Radziszewska-Zielina, 2018).

W warunkach ryzyka i niepewności realizacja przedsięwzięć budowlanych podlega oddziaływaniu różnych zakłócających zdarzeń losowych. Można stwierdzić, że w warunkach ryzyka i niepewności istnieje niestabilność¹ realizacyjna przedsięwzięcia, czyli uwarunkowana przez przypadkowe zdarzenia technologiczne, techniczne, społeczne, środowiskowe i ekonomiczne zmienność losowa otoczenia i procesu realizacji przedsięwzięcia budowlanego. W konsekwencji warunki i wymagania efektywnościowe mogą być niespełnione. Konieczna jest dodatkowa analiza operatywna budowy i podejmowanie decyzji wymuszających wykonanie działań zapobiegawczych, ewentualnie weryfikacja ostatecznego

¹Niestabilność (ang. *instability*) – sytuacja, w której w wyniku istotnych losowych wymuszeń i zakłóceń technologicznych, technicznych, społecznych, środowiskowych i ekonomicznych przedsięwzięcie budowlane nie może być realizowane zgodnie z planem – czynniki losowe wymuszają zmiany harmonogramu, kosztorysu lub rozwiązań technologicznych, technicznych i organizacyjnych. Proces realizacji jest niestabilny.

terminu i całkowitych kosztów przedsięwzięcia budowlanego. Wymagania jakościowe w każdym przypadku muszą być spełnione. Konieczna jest stabilizacja procesu realizacji przedsięwzięcia. Oznacza to, że w sytuacji niestabilnej realizacji konieczne są działania, które mają zapewnić realizację zgodnie z harmonogramem, kosztorysem, projektem budowlanym oraz ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót. W tym sensie stabilizacja przedsięwzięcia to bieżące i przyszłe działania operatywne mające na celu przeciwdziałanie wydłużeniu czasu, zwiększeniu kosztów i pogorszeniu jakości robót, a przez to dotrzymanie ustalonego terminu i całkowitych kosztów przedsięwzięcia budowlanego. Podejście takie zmierza do zapewnienia zaprojektowanych warunków i wymagań efektywnościowych przedsięwzięcia.

Przyczyny powstawania niestabilności przedsięwzięć budowlanych mogą mieć różną formę i charakter, można pogrupować je w dwie podstawowe kategorie. Pierwsza to czynniki pierwotne i druga – czynniki wtórne. Pierwotne czynniki niestabilności to niekorzystna zmiana uwarunkowań zewnętrznych, mająca istotny i znaczący wpływ na przebieg przedsięwzięcia budowlanego. Wtórne czynniki niestabilności to negatywny skutek bezpośredni spowodowany czynnikami pierwotnymi.

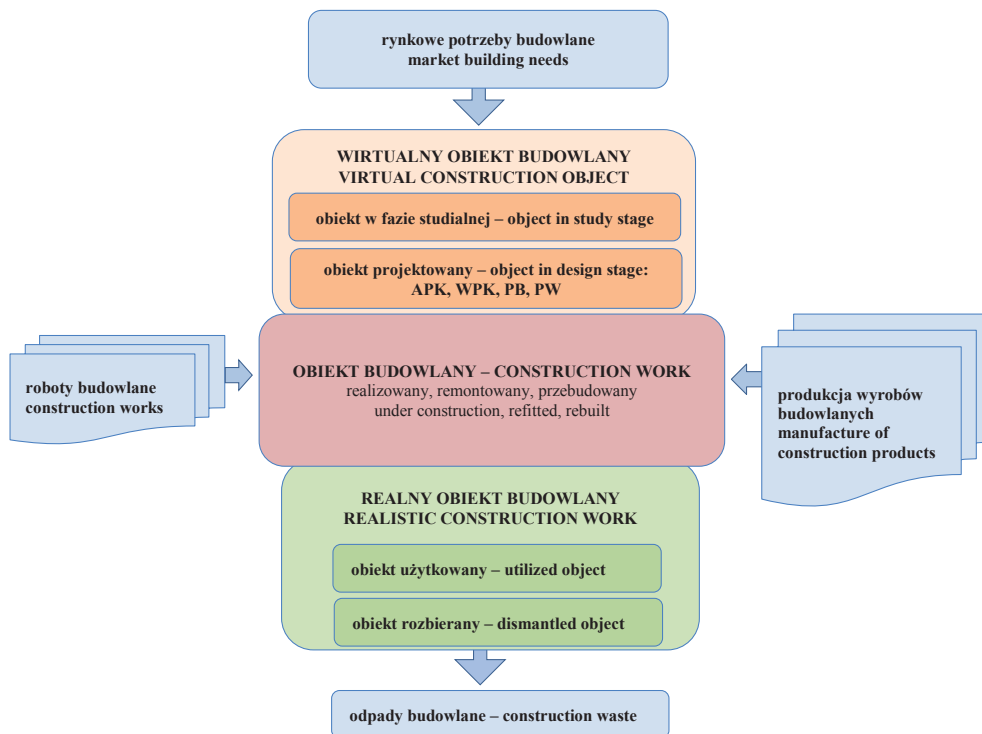
Cykl realizacji przedsięwzięcia budowlanego

Przedsięwzięcie budowlane to przygotowanie i realizacja budowy, przebudowy, montażu, remontu lub rozbiórka obiektu budowlanego. Niezależnie od rodzaju robót ze względu na efektyw-

ność całego przedsięwzięcia budowlanego analizowany powinien być cykl życia obiektu budowlanego (rys. 1). Podejście takie pozwoli przewidzieć oddziaływanie obiektu na środowisko i stopień zaspokojenia potrzeb inwestora i użytkowników obiektu budowlanego.

Proponowane podejście zapewnia właściwą identyfikację procesu realizacji i realną ocenę efektywności przedsięwzięcia. Umożliwia pełne uwzględnienie wymagań zrównoważonego budownictwa.

Proponowany cykl jest odpowiedni dla większości przedsięwzięć budowlanych.

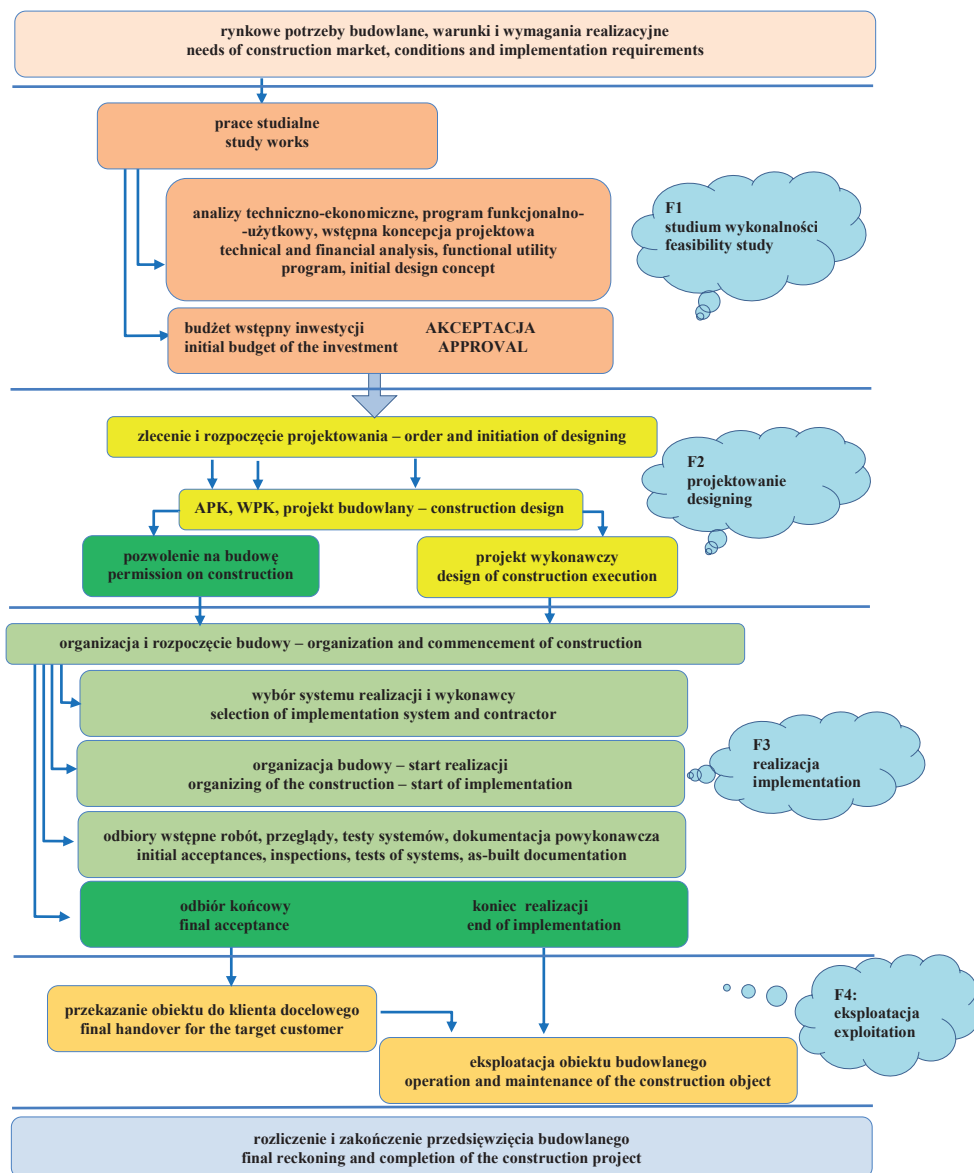


RYSUNEK 1. Cykl życia obiektu budowlanego (Kapliński, 2007; Kasproicz, 2015; badania własne)
 FIGURE 1. The life cycle of construction object (Kapliński, 2007; Kasproicz, 2015; own studies)

Cykl realizacji inwestycji

Biorąc pod uwagę stan wiedzy w zakresie organizacji przedsięwzięć budowlanych i wymagania zrównoważonego rozwoju, a także efektywność przedsięwzięć, w celu zapewnienia jednoznaczności analizy i jej wyników opracowano organizację cyklu realizacji przedsięwzięcia budowlanego (rys. 2).

Jednak analizowane parametry muszą jednak być identyfikowane zawsze dla konkretnego przedsięwzięcia. Zagadnienia te szczegółowo opisano i zobrazowano za pomocą schematów blokowych – procedur (Plebankiewicz i Biadała, 2016; Plebankiewicz, Zima i Wieczorek, 2018).



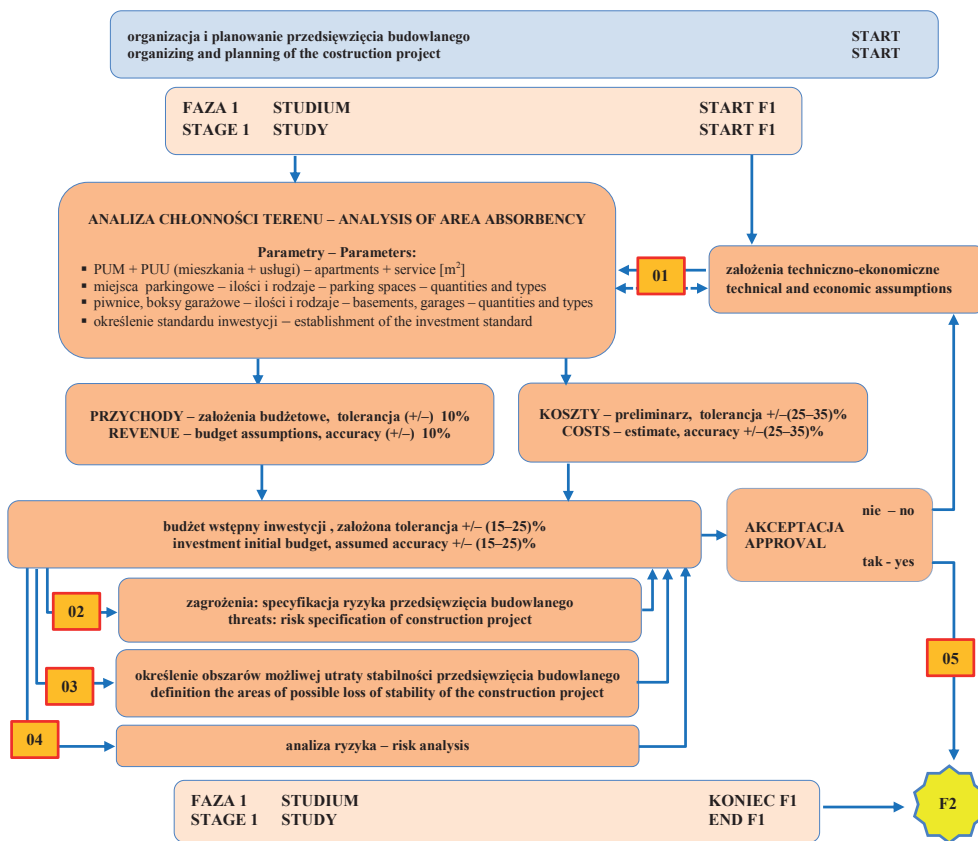
RYSUNEK 2. Cykl realizacji przedsięwzięcia budowlanego (Kapliński, 2007; Kasproicz, 2015; badania własne)

FIGURE 2. Cycle of construction projects implementation (Kapliński, 2007; Kasproicz, 2015; own studies)

Studia wykonalności

Studium wykonalności (rys. 3) to kompleksowe badania i analizy studialne technicznych, systemowych i środowiskowych uwarunkowań realizacyjnych przedsięwzięcia oraz eksploatacji obiektów budowlanych, które w ramach tego przedsięwzięcia mają być budo-

wane, przebudowane lub remontowane. Szacowane są koszty, badane możliwości finansowania całego przedsięwzięcia i wykonania robót budowlanych. Pozytywne wyniki tego etapu stanowią podstawę decyzji dotyczących dalszej realizacji przedsięwzięcia i kontynuacji lub wstrzymania prac przygotowawczych i analitycznych.



00 – punkty kontrolne o określonych parametrach monitorowania inwestycji – investment monitoring parameters control points

01/F1 – budżetowe założenia techniczno-ekonomiczne – budget technical and economic assumptions

02/F1 – analiza zagrożeń – threats analysis

03/F1 – analiza możliwej utraty stabilności – analysis of the possible loss of stability

04/F1 – analiza ryzyka – risk analysis

05/F1 – kontrola pakietu zamykającego fazę studium – control of the package that closes down the study stage

RYSUNEK 3. Studium wykonalności (badania własne)

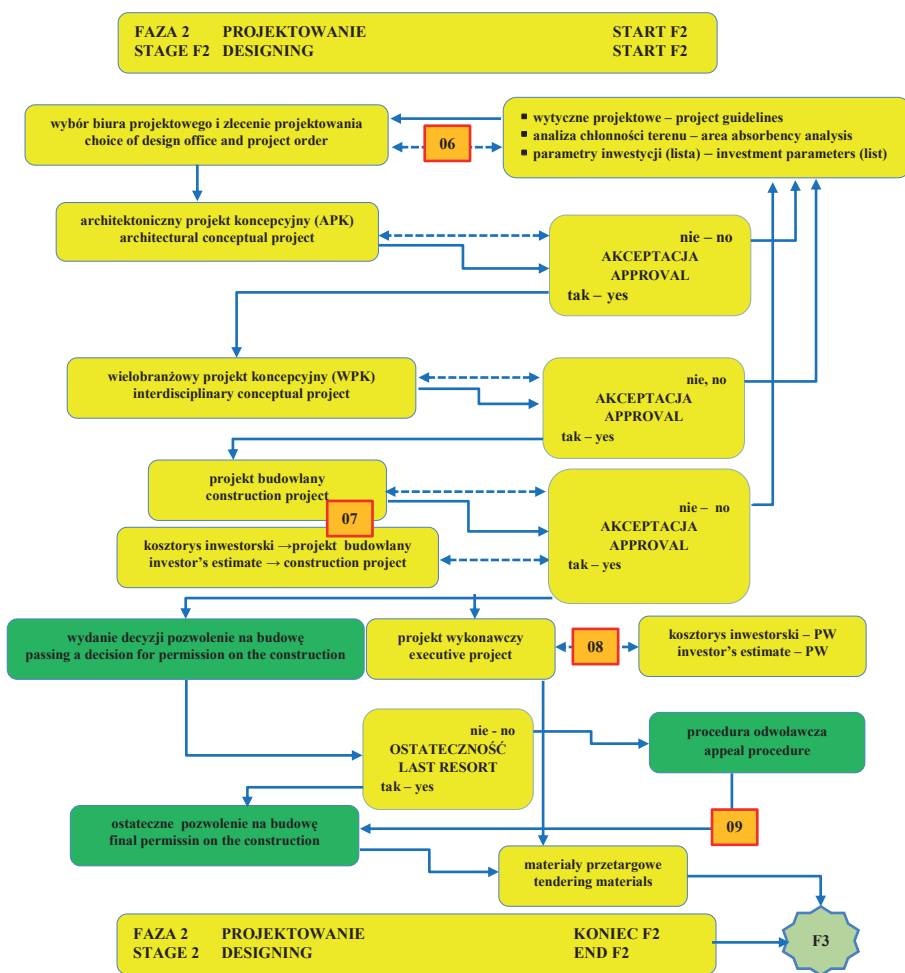
FIGURE 3. Feasibility study (own study)

Projektowanie

Według rysunku 4 projektowanie to proces tworzenia kompleksowej dokumentacji projektowej umożliwiającej

uzyskanie wszystkich koniecznych decyzji administracyjnych oraz realizację przedsięwzięcia budowlanego.

Kolejne fazy tego procesu to realizacja i eksploatacja. Schemat realizacji ob-



06/F2 – kontrola budżetu – control of the budget

07/F2 – analiza kosztów po projekcie budowlanym w odniesieniu do budżetu wstępnego – cost analysis in relation to the initial budget after the construction project

08/F2 – analiza kosztów po projekcie wykonawczym (aktualizacja budżetu) – cost analysis after completion of the executive project (budget update)

09/F2 – analiza odwołania w aspekcie zakresu inwestycji oraz jej harmonogramu – analysis of the appeals in terms of the scope of the investment and its schedule

RYSUNEK 4. Projektowanie (badania własne)

FIGURE 4. Designing (own study)

razuje wariantowość możliwych scenariuszy, ich kontrolę i konieczne reakcje inwestora na występujące zagrożenia.

Proces eksploatacji rozpoczynają wspólne, ścisłe relacje między inwestorem, wykonawcą i klientem docelowym. Punktem istotnym jest koniec okresu gwarancji, rękojmi i przejście do samodzielnej eksploatacji obiektu przez klienta docelowego.

Dokumentacja projektowa wraz z kosztorysami stanowi podstawę zamówienia robót budowlanych, wyboru wykonawcy i podpisania umowy na roboty budowlane.

Realizacja robót na placu budowy

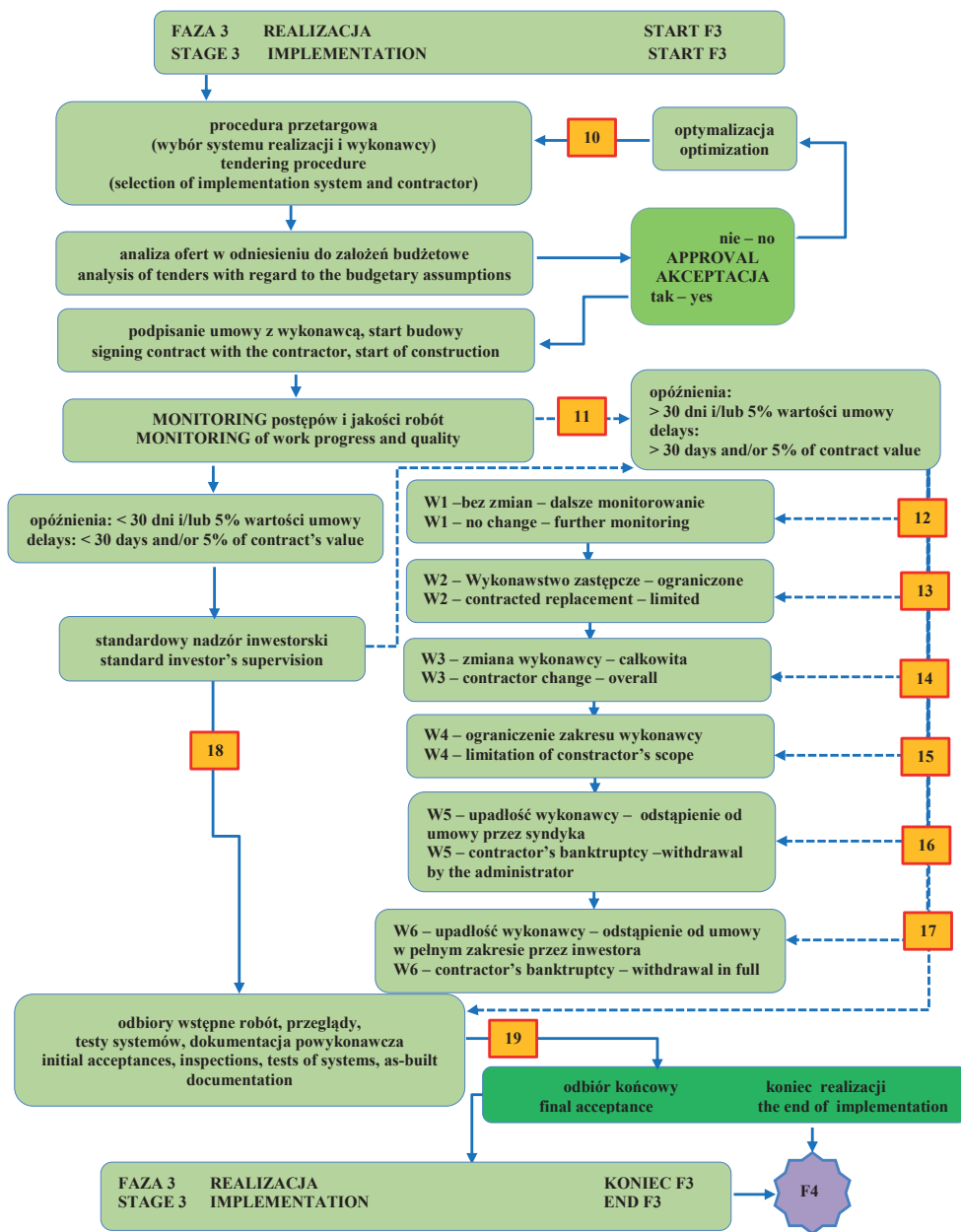
Realizacja robót jest podstawowym etapem wykonania przedsięwzięcia budowlanego (rys. 5). Proces ten powinien być kontrolowany i odpowiednio operatywnie kierowany (Sobotka, 2010).

Proponowana procedura realizacji robót zawiera cztery współzależne etapy. Pierwszy, organizacja wykonania robót, zapewnia przygotowanie formalnoprawne, organizacyjne i techniczne robót. Drugi, wykonanie robót na placu budowy, to wykonanie ich zgodnie z dokumentacją projektową, kosztorysem i harmonogramem. Trzeci, końcowy odbiór i zakończenie robót na placu budowy, stanowi podstawę przekazania obiektu do eksploatacji. Czwarty, rozliczenie i zakończenie przedsięwzięcia, to rozwiązanie struktur organizacyjnych budowy oraz analizy przebiegu przedsięwzięcia.

Szczególnie ważna jest końcowa analiza efektywności i kosztów przedsięwzięcia (rys. 6).

Eksploatacja

Na początkowym etapie swojego istnienia klient docelowy (np. wspólnota mieszkaniowa) przejmuje protokolarnie dokumenty od inwestora, a dopiero po pewnym czasie zajmuje się ich specjalistyczną analizą. Zatrudniani są rzeczoznawcy branżowi celem dokonania szczegółowej analizy dokumentacji powykonawczej. Szczególnie zwracana jest uwaga na wszelkie, nawet najmniejsze rozbieżności między dokumentacją a stanem faktycznym. W trakcie fazy realizacji (F3) generalny wykonawca wnioskuje o materiały i rozwiązania techniczne zamienne, które uzyskują akceptację inwestora. Jeżeli taka operacja jest niewłaściwie i niedostatecznie wykonana i udokumentowana, rodzi to zawsze roszczenia finansowe ze strony wspólnoty mieszkaniowej. Skala i zakres tych problemów może być znaczny. Kolejnym niezmiernie ważnym krokiem jest ścisła kontrola i szczegółowe określenie własności, obecnej i docelowej elementów infrastruktury. Raz przekazany element infrastruktury wspólnocie mieszkaniowej (np. w wyniku błędnej kwalifikacji elementu, odcinek sieci i/lub przyłącza wody, kanalizacji, energii elektrycznej, niepodlegający zwrotowi) może być przyczyną znacznych komplikacji formalnoprawnych oraz finansowych (rys. 7).



10/F3 – analiza rozwiązań techniczno-ekonomicznych dokumentacji przetargowej w odniesieniu do budżetu oraz określenie wytycznych do umowy z generalnym wykonawcą – technical and economic solutions analysis of tender documentation in relation to the budget and definition of guidelines for the contract with the general contractor

11/F3 – monitoring stanu realizacji inwestycji w odniesieniu do zakładanych tolerancji – monitoring the status of investment implementation in relation to the assumed tolerances

12/F3 – wariant 1: dalszy szczegółowy monitoring (harmonogram naprawczy) – Variant 1: further detailed monitoring (remedial schedule)

13/F3 – wariant 2: wykonawstwo zastępcze ograniczone w zakresie prac – Variant 2: substitutive contractor with limited scope of works

14/F3 – wariant 3: całkowita zmiana wykonawcy na pozostałe do wykonania roboty – Variant 3: complete change of contractor for the remaining work to be done

15/F3 – wariant 4: ograniczenie zakresu prac wykonawcy – Variant 4: limiting the scope of contractor's work

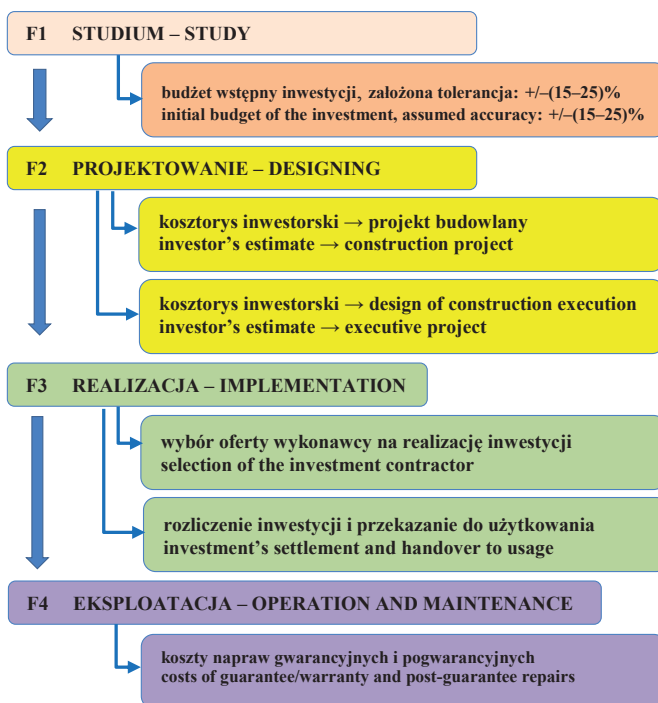
16/F3 – wariant 5: upadłość wykonawcy – odstąpienie od umowy przez syndyka – Variant 5: contractor's bankruptcy – trustee's withdrawal from the contract

17/F3 – wariant 6: upadłość wykonawcy – odstąpienie od umowy przez inwestora – Variant 6: contractor's bankruptcy – investor's withdrawal from the contract

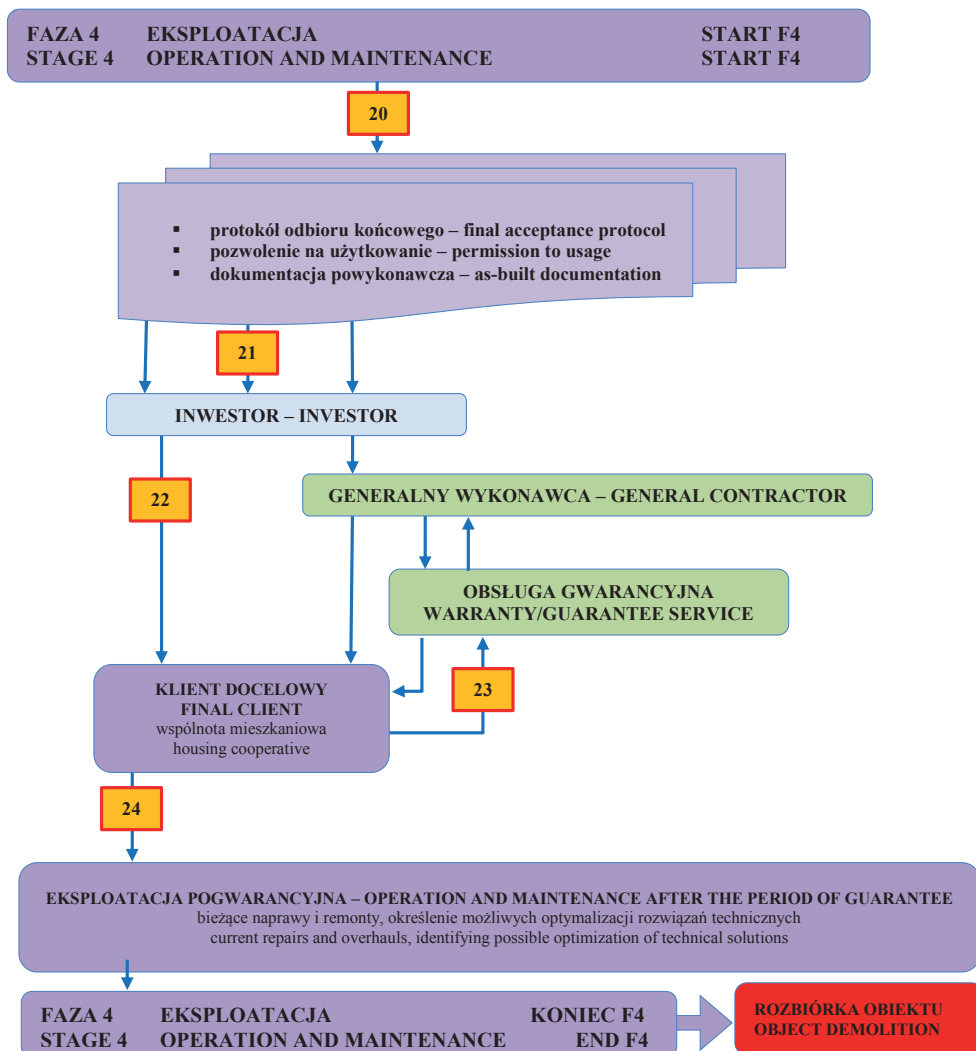
18/F3 – standardowy nadzór inwestorski, niewymagający dodatkowych działań – standard investor's supervision, does not require additional activities

19/F3 – kontrola dokumentów koniecznych do rozliczenia i zakończenia inwestycji – control of documents necessary for settlement and completion of the investment

RYSUNEK 5. Realizacja (badania własne)
FIGURE 5. Execution (own studies)



RYSUNEK 6. Analiza kosztów przedsięwzięcia budowlanego (analizy własne)
FIGURE 6. Cost analysis of construction project (own studies)



20/F4 – analiza kompletności i jakości dokumentów uruchamiających fazę eksploatacji – analysis of completeness and quality of the documents that run stage of operation

21/F4 – analiza i ocena jakości dokumentacji powykonawczej – analysis and assessment of the quality of as-built documentation

22/F4 – przekazania produktu końcowego do klienta docelowego – transfer of the final product to the target client

23/F4 – określenie i inwentaryzacja potencjalnych usterek oraz tryb ich usunięcia – identifying and inventorying potential defects and their removal

24/F4 – zakończenie okresu gwarancji, rękojmi, rozliczenie prac – end of guarantee/warranty period, settlement of the investment

RYSUNEK 7. Eksploatacja (badania własne)

FIGURE 7. Operation and maintenance (own studies)

Podsumowanie

Analiza identyfikacyjna niestabilnych przedsięwzięć budowlanych to próba uporządkowania cyklu realizacji oraz określenia wszystkich możliwych zagrożeń już na wczesnym etapie procesu inwestycyjnego, ich monitorowanie, a w przypadku wystąpienia ograniczenia negatywnych skutków. Koniec przedsięwzięcia budowlanego, poza koniecznymi elementami takimi jak sprawy techniczne, formalne, rozliczenia finansowe, powinien zawierać jeszcze jeden bardzo ważny element – raport końcowej oceny projektu inwestycyjnego. Inwestorzy wymagający opracowanie takiego dokumentu mają pełną, kompleksową wiedzę historyczną z przebiegu inwestycji, mocne i słabe strony projektu, popełniane błędy i rekomendowane zmiany poprawiające parametry inwestycji. Rzetelnie wykonany raport jest bazą danych mogącą znacznie poprawić efektywność, jakość i zapewnić wymagania zrównoważonego rozwoju przyszłych inwestycji. Potencjalne kierunki dalszych badań to rozszerzenie analiz o aspekt prawdopodobieństwa wystąpienia zakłóceń oraz analiza ich dotkliwości. Teoretyczne określenie kluczowych współczynników, ich praktyczna weryfikacja oraz próba automatyzacji procesów.

Literatura

- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/31/UE z dnia 19 maja 2010 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków. OJ L 153 z 18.6.2010 r.
- Hejducki, Z. i Rogalska, M. (2011). *Time coupling methods: construction scheduling and time/cost optimization*. Wrocław: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej.
- Kapliński, O. (2018). Specyfika przedsięwzięć budowlanych w kontekście innowacyjnych wyzwań. W A. Sobotka, E. Radziszewska-Zielina (red.), *Inżynieria przedsięwzięć budowlanych: problemy, modele, metody* (strony 17-39). Warszawa: PAN, KILiW.
- Kapliński, O. (red.) (2007). *Metody i modele badań w inżynierii przedsięwzięć budowlanych*. Warszawa: PAN, KILiW, Instytut Podstawowych Problemów Techniki.
- Kasprowicz, T. (red.) (2015). *Inżynieria przedsięwzięć budowlanych. Rekomendowane metody i techniki*. Warszawa: PAN, KILiW, Sekcja Inżynierii Przedsięwzięć Budowlanych.
- Plebankiewicz, E. i Biadała, K. (2016). Ocena ryzyka w inwestycjach budowlanych realizowanych w systemie partnerstwa publiczno-prywatnego. *Świat Nieruchomości*, 97, 55-60.
- Plebankiewicz, E., Zima, K. i Wieczorek, D. (2018). Life Cycle Equivalent Annual Cost (LCEAC) as a comparative indicator in the life cycle cost analysis of buildings with different lifetimes. *MATEC Web of Conferences*, 196, 04079.
- Połoński, M. (2008). Słownik terminów i skrótów związanych z budowlanym procesem inwestycyjnym. W M. Połoński (red.), *Proces inwestycyjny i eksploatacja obiektów budowlanych* (strony 163-175). Warszawa: Wydawnictwo SGGW.
- Połoński, M. (2009). Słownik terminów i skrótów związanych z budowlanym procesem inwestycyjnym. W M. Połoński (red.), *Kierowanie budowlanym procesem inwestycyjnym*. (strony 187-198). Warszawa: Wydawnictwo SGGW.
- Rogalska, M. i Hejducki, Z. (2017). The application of time coupling methods in the engineering of construction projects. *Czasopismo Techniczne*, 9, 67-74.
- Sobotka, A. (2010). *Logistyka przedsiębiorstw i przedsięwzięć budowlanych*. Kraków: Wydawnictwa Akademii Górniczo-Hutniczej.
- Sobotka, A. i Radziszewska-Zielina, E. (red.) (2018). *Inżynieria przedsięwzięć budowlanych. Problemy, modele, metody*. Warszawa-Kraków: PAN, KILiW.
- Załącznik I Komunikatu Komisji do Rady, Parlamentu Europejskiego, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego oraz Komitetu Regionów – Inicjatywa rynków pionierskich dla Europy {SEK(2007) 1729}.

Załącznik II Komunikatu Komisji do Rady, Parlamentu Europejskiego, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego oraz Komitetu Regionów – Inicjatywa rynków pionierskich dla Europy {SEK(2007) 1730}.

Streszczenie

Analiza identyfikacyjna niestabilnych przedsięwzięć budowlanych. Przedsięwzięcie budowlane to przygotowanie wykonania robót jak również wznoszenie, przebudowa, montaż, remont lub rozbiórka obiektu budowlanego. W ramach przedsięwzięcia cykl życia obiektu budowlanego jest badany, wykonalność przedsięwzięcia jest analizowana, obiekt budowlany jest projektowany i wykonywany lub remontowany, lub rozbierany. W celu zapewnienia kompleksowej analizy i jej wyników zaproponowano cykl realizacji przedsięwzięcia budowlanego. Cykl ten składa się etapów: studia wykonalności, projektowania, realizacja i eksploatacja obiektu budowlanego. W każdym etapie wykonywane są systematycznie działania związane z realizacją części lub całego cyklu życia obiektu budowlanego. Podejście takie zapewnia kompleksową analizę uwarunkowań oraz efektywne projektowanie, realizację i eksploatację obiektu budowlanego.

Summary

Identification analysis of unstable construction projects. Construction project means the arrangement of the implementation of works as well as the erection, re-

construction, assemblage, repair or demolition of the construction object. Within the framework of the project, the life cycle of the construction object is investigated, the feasibility of project is analyzed, the construction object is designed and executed or renovated, or dismantled. In order to ensure a comprehensive analysis and its results, the construction project life cycle has been proposed. This cycle consists stages: feasibility study, designing, implementation, operation and maintenance of the construction object. In each stage are systematically carried out activities related to the implementation of part or whole of the object's life cycle. This approach provides a comprehensive analysis of conditions, successful designing, implementation, operation and maintenance of the construction object.

Authors' addresses:

Tadeusz Kasprowicz
(<https://orcid.org/0000-0002-2594-9541>)
Wojskowa Akademia Techniczna
Katedra Budownictwa Komunikacyjnego
i Inżynierii Wojskowej
ul. Kaliskiego 2, 00-903 Warszawa
Poland
e-mail: tadeusz.kasprowicz@wat.edu.pl

Robert R. Wójcik
Dom Development S.A
pl. Piłsudskiego 3, 00-078 Warszawa
Poland
e-mail: robertwojcik63@gmail.com