

O neutralności ekologicznej przedsięwzięć inwestycyjno-budowlanych

Dr hab. inż. Jadwiga Bizon-Górecka, prof. uczelni, Bydgoska Szkoła Wyższa,
dr inż. Jarosław Górecki, Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy
im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich w Bydgoszczy

1. Wprowadzenie

Budowlane projekty inwestycyjne odnoszą się do inwestowania, wymagającego robót budowlano-montażowych, których produktem są obiekty budowlane, podlegające procesom eksploatacyjnym, a na końcu procesom likwidacyjnym. Z uwagi na specyfikę projekty te charakteryzują się dużą złożonością. Cechy specyficzne tych przedsięwzięć odnoszą się zarówno do produktów – obiektów budowlanych jako implantów środowiska naturalnego człowieka oraz do przebiegu procesu inwestycyjnego w całym cyklu życia przedsięwzięcia. Zadaniem interesariuszy przedsięwzięć budowlanych jest przygotowywanie i wdrażanie reakcji na ryzyko ekologiczne, prowadzących do neutralizowania jego skutków. Neutralność ekologiczna przedsięwzięcia budowlanego oznacza, że w toku jego przebiegu emitowanych jest tylko tyle emisji zanieczyszczeń środowiska naturalnego, ile jest ono w stanie pochłoniąć.

2. Przedsięwzięcie inwestycyjno-budowlane w ujęciu holistycznym

2.1. Przedsięwzięcia budowlane a środowisko naturalne

Przez pojęcie budowlanego procesu inwestycyjnego rozumie się całokształt działalności związanej z podjęciem decyzji, pracami poprzedzającymi rozpoczęcie robót budowlanych, realizacją, oddaniem obiektu do użytkowania oraz uruchomieniem i osiągnięciem założonej zdolności produkcyjnej, handlowej czy usługowej określonego przedsięwzięcia inwestycyjnego. Proces inwestycyjno-budowlany obejmuje również utrzymanie techniczne obiektu budowlanego aż do jego rozbiórki [2].

Specyfika produkcji budowlanej zasadza się na specyficznych cechach produktów – obiektów budowlanych (budynek, budowli), jak też charakterze procesów technologiczno-organizacyjnych, zmierzających do ich wytworzenia. Składają się na nią przede wszystkim [5]:

- trwałe związanie obiektów budowlanych z gruntem,
- znaczne rozmiary i duża masa obiektów budowlanych,
- długi cykl życia obiektów,
- indywidualny charakter technicznych rozwiązań obiektów budowlanych,

- zróżnicowanie standardów jakościowych obiektów budowlanych,
- indywidualne rozwiązania technologiczno-organizacyjne realizacji budowy,
- złożony charakter procesów realizacyjnych,
- długie cykle realizacji procesów budowlanych i wysokie koszty budowy,
- znaczna liczba procesów zanikających,
- duża liczba procesów specjalistycznych,
- znaczny wpływ obiektów budowlanych na środowisko naturalne,
- duża liczba zaangażowanych podmiotów,
- probabilistyczny charakter procesów budowlanych, implikujący zjawisko ryzyka.

Specyficzne cechy działalności budowlanej wywierają istotny wpływ na kształtowanie charakteru projektów inwestycyjno-budowlanych. Ich podejmowanie wiąże się z głęboką i długotrwałą ingerencją w środowisko naturalne, jest uciążliwe dla otoczenia, zarówno w fazie wznoszenia obiektów, jak też ich eksploatacji, a także likwidacji. Wymaga zużycia znacznych zasobów materialnych, a też zaangażowania szeregu specjalistów i instytucji podejmujących decyzje w kolejnych fazach życia wznoszonych obiektów. Znaczna część projektów inwestycyjno-budowlanych to duże projekty, realizowane często w międzynarodowej kooperacji. Specyfika takich projektów wynika w szczególności z charakteru produktów. Obiekty budowlane są najczęściej produktami o znacznym zakresie postawionych zadań, długim czasie realizacji i życia produktów, znacznym koszcie wytworzenia i użytkowania, a przede wszystkim charakteryzują się znacznym oddziaływaniem na środowisko – w zasadzie kształtują środowisko naturalne człowieka. Stąd duża liczba i różnorodność interesariuszy projektów inwestycyjno-budowlanych, zainteresowanych ze zróżnicowanym zaangażowaniem w poszczególne ich etapy – od tradycyjnych dla projektów: sponsorów (inwestorów) projektu i jego realizatorów (zespołu projektowego z menedżerem projektu) do społeczności lokalnej (w bezpośrednim sąsiedztwie realizowanego projektu), a także społeczeństw w szerszym pojęciu, narażonych na konsekwencje istnienia wznoszonych obiektów budowlanych. Interakcje projektów inwestycyjno-budowlanych z otoczeniem zależą

od rodzaju obiektu, jego wielkości, lokalizacji i szeregu innych uwarunkowań ogólnych i specyficznych dla tych przedsięwzięć.

Natura tego typu projektów spowodowała powstanie szeregu uregulowań formalnoprawnych, towarzyszących im przez cały czas życia.

Każda inwestycja bez względu na lokalizację ingeruje w środowisko przyrodnicze w mniejszym lub większym stopniu. Ingerencja ta może przejawiać się na etapie prowadzenia robót budowlanych, na etapie eksploatacji obiektu, jak też w momencie lokalizacji obiektu w pobliżu terenów chronionych, gdzie inwestycja oddziałuje na bliższe i dalsze otoczenie, emitując gazy, hałas, zrzut ścieków, przyczyniając się na danym terenie do obniżenia poziomu wód gruntowych [9].

Długie cykle życia projektów inwestycyjno-budowlanych, liczone od pomysłu, poprzez jego materializację, utrzymanie aż do etapu likwidacji wzniesionych obiektów, powodują konieczność wzięcia pod uwagę filozofii zrównoważonego rozwoju społeczno-ekonomicznego, zharmonizowanego z poszanowaniem środowiska. Przestrzeganie zasad zrównoważonego rozwoju w odniesieniu do budownictwa oznacza projektowanie rozwiązań obiektów budowlanych (budynków i budowli) oraz sposobów ich realizacji w sposób przyjazny człowiekowi i jego środowisku naturalnemu z uwzględnieniem rachunku ekonomicznego [5].

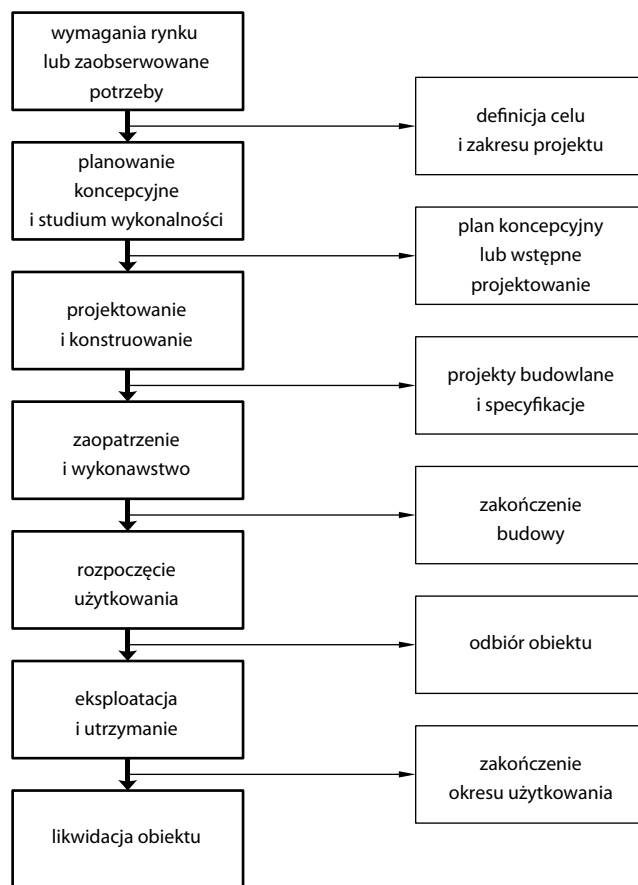
Analizując projekty inwestycyjno-budowlane z punktu ochrony środowiska, należy wziąć pod uwagę takie czynniki, jak:

- zużycie surowców nieodnawialnych oraz energia potrzebna do ich przetworzenia szczególnie w fazie wznoszenia obiektów budowlanych,
- ilość emisji szkodliwych substancji, zwłaszcza w fazie eksploatacji obiektów,
- możliwość recyklingu w fazie likwidacji obiektów.

Wobec powyższego niezbędne jest niwelowanie negatywnego wpływu obiektów budowlanych na środowisko przyrodnicze, poprzez wdrożenie przedsięwzięć budowlanych charakteryzujących się neutralnością ekologiczną.

2.2. Cykl życia przedsięwzięcia budowlanego a jego interesariusze

Cykl życia budowlanego przedsięwzięcia inwestycyjnego w perspektywie skoncentrowanej na obiekcie budowlanym, jako produkcie działalności budowlanej, ma szeroki zakres: od powstania zamysłu wzniesienia obiektu budowlanego, poprzez fazę programowania, planowania, organizowania wszystkich procesów budowlanych i ich realizację, aż do fazy eksploatacji oraz likwidacji obiektu. Obiekty budowlane są najczęściej produktami o znacznym zakresie postawionych zadań, długim czasie realizacji i życia produktów, znacznym koszcie wytworzenia i użytkowania. Zużywają znaczne ilości zasobów produkcyjnych, a przede wszystkim kształtują środowisko naturalne człowieka.



Rys. 1. Cykl życia przedsięwzięcia inwestycyjno-budowlanego (źródło: opracowano na podstawie [8])

Cykl życia budowlanego projektu inwestycyjnego ma szeroki zakres: od powstania zamysłu wzniesienia obiektu budowlanego, poprzez fazę programowania, planowania, organizowania wszystkich procesów budowlanych i ich realizację, aż do fazy eksploatacji oraz likwidacji obiektu. Ta perspektywa jest skoncentrowana na obiekcie budowlanym – jako produkcie działalności budowlanej. Trzeba jednak zauważyć, że problemy artykułowane w poszczególnych fazach cyklu życia takich obiektów odnoszą się też do pozostałych interesariuszy projektów. Jednak ich zaangażowanie jest w znacznej mierze zróżnicowane. Na przykład porównując akcentowanie poziomu istotności problemów, występujących w kolejnych fazach, przez inwestora i wykonawcę prac budowlanych uwidacznia się niemal równomierne traktowanie poszczególnych faz przez inwestora, a wyrażona przewaga zainteresowania wykonawcy fazą projektową i realizacyjną wraz z procesami logistycznymi.

Tak ujmowany cykl życia przedsięwzięcia budowlanego przedstawia rysunek 1.

Jako dwie podstawowe grupy interesariuszy oddziałujących na realizację projektu inwestycyjnego wyróżniamy:

- interesariuszy wewnętrznych – czyli osoby, podmioty czy instytucje bezpośrednio związane z projektem,
- interesariuszy zewnętrznych – zainteresowanych efektem projektu z uwagi na jego oddziaływanie na otoczenie.

3. Ryzyko ekologiczne w przedsięwzięciach inwestycyjno-budowlanych

3.1. Istota ryzyka ekologicznego

Ryzykiem ekologicznym jest prawdopodobieństwo nastąpienia zdarzenia, które spowoduje degradację środowiska naturalnego i związane z tym skutki. Sprawny proces zarządzania przeciw wystąpieniu zagrożenia ekologicznego polega na ochronie ludzi i zasobów przyrody przed zagrożeniami związanymi z zanieczyszczaniem wody, powietrza, gleby, a także innych komponentów środowiska, w którym została naruszona równowaga [7].

Ryzyko ekologiczne charakteryzuje się niepowtarzalnością, losowością, wieloprzyczynowością i różnorodnością bezpośrednich skutków.

Poprzez zarządzanie ryzykiem rozumie się wszelkie działania w kierunku identyfikacji, oceny i traktowania ryzyka, tj. jego redukcji, dywersyfikacji, czy też wykorzystania zjawiska ryzyka. Zarządzanie ryzykiem jest także badaniem wszelkich czynników ryzyka oraz podjęciem działań mających na celu minimalizację bądź całkowite wyeliminowanie niepożądanych skutków ryzyka. Dotyczy ona reagowania na czynniki, które mają wpływ na zagrożenia i ryzyka. Zarządzanie ryzykiem obejmuje takie działania, jak [4]:

- określenie problemu ryzyka dla danego projektu,
- wskazanie czynników zagrożeń,
- określenie poziomu i prawdopodobieństwa wystąpienia danego ryzyka,
- określenie związków pomiędzy poszczególnymi ryzykami i zagrożeniami,
- sformułowanie konkretnej reakcji na dane ryzyko.

Przedsięwzięcia inwestycyjno-budowlane stanowią zasadnicze źródło ryzyka ekologicznego, z uwagi na wieloaspektowe ich związki ze środowiskiem naturalnym. Definicję ryzyka ekologicznego można oprzeć na pojęciu szkody ekologicznej, przy czym „za szkodę ekologiczną uważa się negatywne skutki środowiskowe, spowodowane nadmiernym zanieczyszczeniem komponentów środowiska: powietrza, wody i gleby lub zmianami w ekosystemach, znajdujących się w zasięgu oddziaływania sprawcy” [1]. Prawdopodobieństwo wystąpienia szkody ekologicznej może być traktowane jako ryzyko ekologiczne.

3.2. Ryzyko ekologiczne w opinii interesariuszy przedsięwzięć budowlanych

Badania czynników ryzyka ekologicznego przeprowadzono metodą wywiadów bezpośrednich wśród interesariuszy przedsięwzięć inwestycyjno-budowlanych.

Próbkę badawczą stanowiło 20 przedsięwzięć, w tym 9 obejmujących budowlę (budownictwo drogowe) oraz 11 obejmujących obiekty budynkowe (budynki mieszkalne i użyteczności publicznej).

Badani wskazali, jako czynniki ryzyka ekologicznego, zagrożenia zaobserwowane w poszczególnych przedsięwzięciach.

W grupie przedsięwzięć drogowych wymieniali poniższe zagrożenia środowiskowe.

- W fazie wykonawczej – krótkoterminowe oddziaływanie na środowisko związane z budową drogi:

- zanieczyszczenie otoczenia drogi materiałami użytymi do ulepszenia podłoża, wykonania podbudowy i nawierzchni,
- uciążliwości akustyczne – hałas i drgania, związane z pracą maszyn budowlanych oraz zwiększonym ruchem pojazdów obsługujących plac budowy,
- zanieczyszczenia atmosfery pyłami i spalinami z silników maszyn, ciężkiego sprzętu i pojazdów transportowych obsługujących plac budowy,
- zanieczyszczenia odpadami powierzchni ziemi – nieodpowiednie gromadzenie odpadów, ścieków, wycieki ropy i olejów z maszyn,
- zmienność stosunków gruntowo-wodnych podłoża obiektu,
- rewizje projektowe powodujące zaburzenie ekologicznego planu działania,
- niezainwentaryzowane zasoby przyrodnicze,
- przerwanie ciągów komunikacyjnych dzikich zwierząt,
- naruszenie awifauny, siedlisk zwierząt.

- W fazie eksploatacyjnej – długoterminowe oddziaływanie na środowisko związane z eksploatacją drogi:

- drgania mechaniczne od kół ciężkich pojazdów w ruchu przenoszone przez podłoże gruntowe do otoczenia, zależne od rodzaju i jakości nawierzchni drogi,
- hałas powodowany ruchem pojazdów,
- wystąpienie awarii środków transportowych (wypadki cystern, eksplozje, pożar) powodujące zanieczyszczenia środowiska naturalnego,
- zanieczyszczenie powietrza – emisja do atmosfery spalin pochodzących z przejeżdżających samochodów. Jej natężenie zależy w głównej mierze od natężenia ruchu, struktury potoku ruchu, nachylenia niwelety drogi oraz zagospodarowania i ukształtowania terenu w rejonie inwestycji,
- zmiana zakresu spływu wód opadowych spowodowane zmianą rodzaju nawierzchni jezdni,
- zaburzenia drożności przepustów dla zwierząt.

W grupie przedsięwzięć budynkowych badani wymieniali poniższe zagrożenia środowiskowe.

- W fazie wykonawczej – krótkoterminowe oddziaływanie na środowisko związane ze wznoszeniem budynków:

- przyjęcie dla budynku rozwiązań technicznych, które mają destrukcyjny wpływ na środowisko naturalne wskutek nierozpoznania na etapie studium wykonalności wszystkich możliwych zagrożeń, wynikających m.in. ze zmian w ustawodawstwie ekologicznym,
- na etapie realizacji zakłada się powstawanie znacznych ilości drgań związanych z pracą sprzętów, maszyn i środków transportowych,
- nadmierny hałas na placu budowy,
- zanieczyszczenia powietrza pyłami i spalinami z silników maszyn, ciężkiego sprzętu i środków transportowych na placu budowy,

- zanieczyszczenia gleby odpadami stałymi, chemikaliami, ściekami ropopochodnymi i innymi,
- przerwanie ciągów komunikacyjnych dzikich zwierząt,
- nietrafność przewidywania warunków gruntowo-wodnych,
- naruszenie siedlisk przyrody ożywionej.
- W fazie eksploatacyjnej – długoterminowe oddziaływanie na środowisko związane z eksploatacją budynków:
 - niespełnienie kryteriów ekologicznych użytych materiałów,
 - niska efektywność energetyczna instalacji elektrycznych i ciepłych,
 - uszkodzenia urządzeń oczyszczających wodę, osadników, instalacji wod.-kan.,
 - zanieczyszczenie powietrza – emisja do atmosfery szkodliwych substancji gazowych i pyłowych, w tym spalin pochodzących z parkingów i garaży,
 - przekroczenia dopuszczalnego poziomu hałasu dla pory nocnej i dziennej,
 - gospodarka odpadami,
 - zmiana poziomu wód gruntowych,
 - gniazdowanie ptactwa, utrudniające prace remontowe,
 - klęski o charakterze naturalnym, powodzie, huragany, trzęsienia ziemi,
 - katastrofy i wypadki związane z technologiami i wyrobami (uwalnianie się niebezpiecznych substancji chemicznych, wybuchy).

4. Perspektywy neutralności ekologicznej przedsięwzięć inwestycyjno-budowlanych

4.1. Czynniki neutralności ekologicznej

Neutralność ekologiczna przedsięwzięcia inwestycyjno-budowlanego ma charakter wieloskładnikowy. Jej czynniki grupują się wokół poszczególnych zasobów środowiska naturalnego i stanowią reakcje na skutki ryzyka ekologicznego z nimi związanego.

W budowlanych projektach inwestycyjnych rachunkowość energetyczna, jako rachunkowość zarządcza odnosząca się do perspektywy gospodarki energetycznej, będzie stanowiła system gromadzenia, agregowania, klasyfikacji, analizy oraz prezentowania informacji (finansowych i niefinansowych), wspomagający interesariuszy budowlanych projektów inwestycyjnych w podejmowaniu decyzji i kontroli ich realizacji. Wspomoże poszukiwania rozwiązań, motywujących do racjonalizowania gospodarowania energią. Jej wdrożenie wymaga prowadzenia audytów energetycznych w obrębie kolejnych faz życia projektu. Wyniki audytów mogą wspomagać podejmowanie decyzji w sprawie rozwiązań przyjmowanych w poszczególnych etapach budowlanych projektów inwestycyjnych. Wprowadzenie audytów energetycznych projektów inwestycyjno-budowlanych umożliwi wdrożenie rachunkowości energetycznej, służącej poszukiwaniu rozwiązań motywujących do racjonalizowania gospodarowania

energią. Znaczącą oszczędność energii w budowlanych projektach inwestycyjnych można uzyskać poprzez audytoring wydatków energetycznych w ujęciu holistycznym, obejmującym cały cykl życia projektu. Umożliwi to modelowanie zarządzania budowlanymi przedsięwzięciami inwestycyjnymi z kryterium energetycznym. Model systemu audytoringu energetycznego powinien być oparty o charakterystyki energetyczne projektu we wszystkich fazach cyklu życia budowlanego projektu inwestycyjnego. Takie podejście pozwoli na optymalizację rozwiązań projektowych obiektów budowlanych z kryterium energooszczędności i umożliwi wielokryterialną ocenę rozwiązań inwestycji budowlanych, nadającą stosowną rangę problemowi oszczędności energii. Niezbędne jest poszukiwanie determinant wzrostu efektywności energetycznej przebiegu przedsięwzięć budowlanych, w całym cyklu życia budowlanego projektu inwestycyjnego dowolnego typu (wznoszenie budynków i budowli). Realizacja budowlanych projektów inwestycyjnych winna być rozpatrywana z perspektywy ich efektywności energetycznej w ujęciu holistycznym [6].

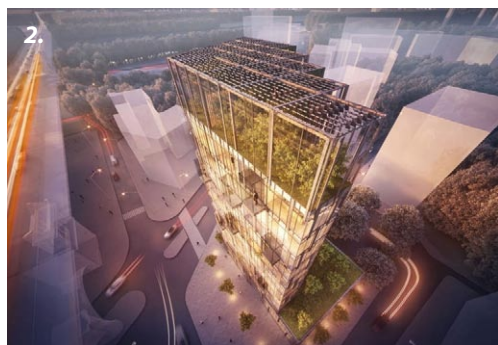
Aktualnym trendem w przygotowywaniu budowlanych projektów inwestycyjnych jest uwzględnienie ekologiczności produktów branży budowlanej. Wyzwaniem na tym polu jest uwzględnienie zasad gospodarki cyrkulacyjnej (ang. *Circular Economy* – CE). CE zakłada minimalizację wpływu na środowisko produktów ludzkiej działalności poprzez zastosowanie rozwiązań technologicznych i materiałowych umożliwiających minimalizację zagrożeń środowiskowych. Z CE wiąże się pojęcie cradle-to-cradle jako sposób projektowania i wznoszenia obiektów budowlanych zgodnie z koncepcją zrównoważonego rozwoju tak, aby po zakończeniu ich użytkowania można było włączyć użyte materiały do ponownego obiegu.

Gospodarka cyrkulacyjna kreuje zasadę szeregu „R”, a mianowicie: Reduce (zmniejszenie), Repair (naprawa), Reuse (ponowne użycie), Recycle (odzyskiwanie), Renewability (odnawialność, np. energii) itp. [3].

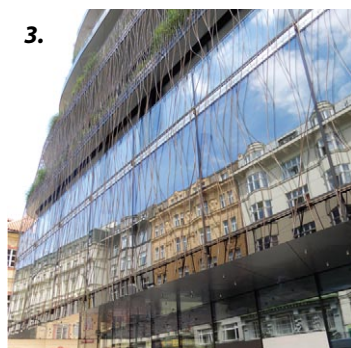
4.2. Przykłady ekologicznych przedsięwzięć budowlanych w Polsce i na świecie

Podejmowanie działań podyktowanych myśleniem proekologicznym widoczne jest na całym świecie. Projektowane budynki zmierzają do neutralności ekologicznej poprzez zaprojektowanie ich z uwzględnieniem kryteriów maksymalizacji jakości ekologicznej. Jej czynniki to m.in.: balkony po wszystkich czterech stronach konstrukcji, maksymalna ilość dopływającego światła słonecznego i jego wykorzystanie, zamiana stalowych, oszklonych, betonowych budynków na „miejski las”, zieleń porastająca całą konstrukcję jest nie tylko dodatkiem estetycznym, ale i prozdrowotnym, a także zapewnienie maksymalnych możliwości reorganizacji przestrzeni wewnątrz budynku w zależności od zmiany planu przeznaczenia konstrukcji. Przykłady takich budynków zamieszczono na ilustracjach 2–5.

Rys. 2. Eco Warsaw Tower (projekt) (źródło: <https://www.bryla.pl/bryla/56,85301,23213387,eco-warsaw-tower-ekologiczny-budynek-na-powislu.html>)



Rys. 3. Zielony budynek w Pradze (zrealizowany) (źródło: fotografia własna)



Rys. 4. Vertical Forest – leśne wieżowce w Mediolanie (zrealizowane) (źródło: <https://www.elle.pl/decoration/artykul/vertical-forest-lesne-wiezowce-w-mediolanie>)



Rys. 5. Wieżowiec W350 Project (Tokio) (projekt) (źródło: <https://exumag.com/w350-project-to-kio/>)



5. Podsumowanie

Polityka ekologiczna jest obecnie jednym z najszybciej rozwijających się obszarów współpracy krajów należących do Unii Europejskiej.

Kraje UE włączyły politykę ekologiczną do spisu swych stałych zadań i określiły cele działań w zakresie ochrony środowiska naturalnego. Wspólnotowa polityka ekologiczna początkowo była skierowana przeciw skutkom zanieczyszczenia środowiska. Z czasem zaczęła dotyczyć działań zapobiegawczych. Naczelnym celem ekologicznym UE jest zapewnienie – w długiej perspektywie czasowej – takiej ścieżki wzrostu gospodarczego i poprawy standardu życia, które nie doprowadzą do pogorszenia stanu środowiska naturalnego. W projektach inwestycyjno-budowlanych uczestniczy szereg interesariuszy, wchodzących w relacje z przedmiotem przedsięwzięcia, tj. obiektem budowlanym na różnych etapach jego cyklu życia.

Długie cykle życia projektów inwestycyjno-budowlanych, liczone od pomysłu, poprzez jego materializację, utrzymanie aż do etapu likwidacji wzniesionych obiektów, powodują konieczność wzięcia pod uwagę filozofii zrównoważonego rozwoju społeczno-ekonomicznego, zharmonizowanego z poszanowaniem środowiska. Przestrzeganie zasad zrównoważonego rozwoju w odniesieniu do budownictwa oznacza projektowanie rozwiązań obiektów budowlanych (budynków i budowli) oraz sposobów ich realizacji w sposób przyjazny człowiekowi i jego środowisku naturalnemu z uwzględnieniem rachunku ekonomicznego.

Niezbędne jest poszukiwanie determinant wzrostu efektywności energetycznej przebiegu przedsięwzięć budowlanych, w całym cyklu życia budowlanego projektu inwestycyjnego

dowolnego typu (wznoszenie budynków i budowli). Realizacja budowlanych projektów inwestycyjnych winna być rozpatrywana z perspektywy ich efektywności energetycznej w ujęciu holistycznym.

Obiekty budowlane powinny być realizowane z zastosowaniem takich rozwiązań technicznych, które w sposób energooszczędny pozwolą na jak najmniejsze zużycie zasobów naturalnych w fazie budowy i użytkowania, a w końcowym stadium pozwolą na łatwą utylizację obiektu.

Aktualność prezentowanej tematyki podkreślają dążenia szeregu organów samorządowych (m.in. w Warszawie) do opracowania „Standardów Budynku Zrównoważonego”, pomocnych w opracowaniu ekologicznych projektów.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Baranowska-Dutkiewicz B., Szkody ekologiczne, Wiadomości ubezpieczeniowe, 10–12/1993
- [2] Biliński T., Struktura i uwarunkowania współczesnego procesu inwestycyjno-budowlanego, Przegląd Budowlany 11/2010, str. 46–52
- [3] Bizon-Górecka J., Górecki J., Ecological quality of the construction investment project, CEPPIS, Bydgoszcz, 2019, str. 127–134
- [4] Bizon-Górecka J., Modelowanie struktury systemu zarządzania ryzykiem w przedsiębiorstwie – ujęcie holistyczne, TNOiK, Bydgoszcz, 2007
- [5] Bizon-Górecka J., Determinanty sukcesu przedsiębiorstw budowlanych jako uczestników projektów realizowanych w międzynarodowej kooperacji, TNOiK, Bydgoszcz, 2011
- [6] Bizon-Górecka J., Górecki J., Czaplowska E., Ecological aspects of processes in the construction production, CEPPIS, Bydgoszcz, 2016, str. 108–117
- [7] Dołęga M., Biernat K., Procesy zarządzania ryzykiem ekologicznym, Studia Ecologiae et Bioethicae 7(2009)/1, str. 157–164, bazhum.muzhp.pl
- [8] Hendrickson Ch., Project Management for Construction. Fundamental Concepts for Owners, Engineers, Architects and Builders, Pittsburgh, Department of Civil and Environmental Engineering, Carnegie Mellon University, 2003
- [9] Połoński M. (red.) i inni, Proces inwestycyjny i eksploatacja obiektów budowlanych, SGGW, Warszawa, 2008