

Problematyka zrównoważonego budownictwa na etapie realizacji inwestycji

W poniższym artykule przedstawiono praktyczne aspekty realizacji inwestycji budowlanej w zgodzie z zasadami zrównoważonego rozwoju. Omówiono wytyczne i wymagania systemu BREEAM oraz dokonano analizy przypadku na przykładzie inwestycji Oxygen Park. Wykazano też potrzebę stworzenia uniwersalnych zasad zarządzania ochroną środowiska na budowie.

1. Wstęp

W ciągu ostatnich kilku lat, na całym świecie, obserwuje się dynamiczny rozwój i wzrost zainteresowania zrównoważonym budownictwem [6]. Z podobną sytuacją można się spotkać również w Polsce. Jednym ze wskaźników, który doskonale obrazuje ten trend jest nieustannie powiększająca się ilość przyznawanych certyfikatów umożliwiających wielokryterialną weryfikację stopnia zrównoważenia budynku.

Najczęściej spotykane i najpopularniejsze metody oceny to wywodzący się z Wielkiej Brytanii system BREEAM (ang. *Building Research Establishment's Environmental Assessment Method*) oraz pochodzący z USA system LEED (ang. *Leadership in Energy and Environmental Design*). Pierwsze oceny budynków według tych metod pojawiły się na świecie już na początku lat dziewięćdziesiątych XX wieku [7].

W Polsce pierwszy certyfikat został przyznany w 2010 roku. Od tego czasu liczba obiektów, które posiadają lub według deklaracji inwestora będą się starać o przyznanie certyfikatu, zwiększyła się do około stu. Oznacza to blisko 3 mln m² certyfikowanych powierzchni – głównie biurowych i handlowych, ponieważ w Polsce na chwilę obecną nie wykonuje się jeszcze innych certyfikacji. Istnieje oczywiście możliwość poddania weryfikacji niemal wszystkich rodzajów budynków, zaczynając od budynków mieszkalnych poprzez szkoły, szpitale aż do budynków przemysłowych. Można się zatem

spodziewać, że rozwój certyfikacji w kraju będzie postępował właśnie w tym kierunku, tak jak to się dzieje np. w krajach Europy Zachodniej [3].

Czy certyfikaty są jednak potrzebne i konieczne? „Jeżeli nie możesz czegoś zmierzyć, nie możesz także tego ulepszyć” – słowa te przypisywane są Williamowi Thomsonowi Kelvinowi i doskonale oddają one przewodnią ideę różnych metod oceny istniejących na całym świecie.

Analizując poszczególne etapy realizacji inwestycji (rys. 1) [5], bardzo często główny nacisk kładzie się na fazę projektową i związane z tym założenia teoretyczne. Oczywiście jest to niezwykle istotny etap, od którego zależy jest końcowy efekt. Jednak niewiele uwagi poświęca się fazie budowy. Pojawiają się zatem pytania o praktyczne aspekty realizacji zrównoważonej inwestycji budowlanej.

W niniejszym opracowaniu poruszone zostaną następujące aspekty:

- różnice pomiędzy budową „zwykłego” biurowca a biurowca z certyfikatem BREEAM
 - napotkane problemy i trudności, a może ich brak
 - wpływ i miejsce generalnego wykonawcy w procesie certyfikacji
 - wymagania stawiane generalnemu wykonawcy w kwestiach związanych z certyfikacją
 - motywacja generalnego wykonawcy w zaangażowanie się w tematykę zrównoważonego rozwoju.
- Część merytoryczna, wytyczne i wymagania, które zostały opisane w kolejnych akapitach opierają się wprost o zapisy instrukcji systemu BREEAM [2]. Jednak, aby wyjść poza schemat i zbadać kwestie praktyczne, konieczna była rozmowa z osobami odpowiedzialnymi za nadzór nad realizacją konkretnych inwestycji. Punkt widzenia generalnego wykonawcy został przedstawiony dzięki współpracy z firmą RD Bud i uprzejmości pana Christophe'a Boulanger'a – dyrektora robót. Analiza przypadku dokonana została na podstawie inwestycji Oxygen Park (rys. 2, rys. 3) – zlokalizowanego w Warszawie biurowca, który otrzymał certyfikat BREEAM na poziomie „bardzo dobry”.

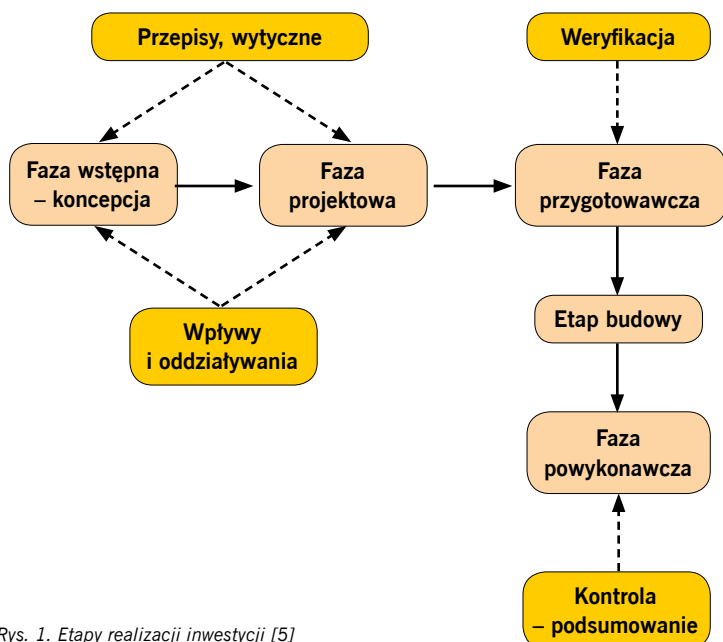
2. Wymagania stawiane generalnemu wykonawcy

W instrukcji BREEAM Europe Commercial znajdują się trzy kryteria, które są bezpośrednio związane z etapem budowy i mają wpływ na działania oraz decyzje podejmowane przez generalnego wykonawcę:

- Środowiskowy i społeczny kodeks postępowania wykonawców (ang. *Constructors' Environmental & Social Code of Conduct*)
- Oddziaływanie placu budowy (ang. *Construction Site Impacts*)
- Zarządzanie odpadami budowlanymi (ang. *Construction Site Waste Management*).

2.1 Środowiskowy i społeczny kodeks postępowania wykonawców

Spełnienie wymogów tego punktu sprowadza się do weryfikacji rozbudowanej listy składającej się z 4 głównych punktów, które zawierają po 8 podpunktów (łącznie 32 podpunkty). Sekcje nadrzędne to:



Rys. 1. Etapy realizacji inwestycji [5]

- a. Właściwy i bezpieczny dostęp
- b. Dobre sąsiedztwo
- c. Świadomość ekologiczna
- d. Bezpieczne i komfortowe warunki pracy.

Realizacja wyżej wymienionych wymagań nie jest bardzo skomplikowana ani kosztowna. Wymaga jednak od wykonawcy samodyscypliny i wdrożenia polityki środowiskowej, często wykraczającej poza obowiązujące przepisy prawne. Zestawiono zatem kryteria i zalecenia, które należy rozważyć na etapie realizacji budowy:

A. Właściwy i bezpieczny dostęp

Zapewnienie odpowiedniego i bezpiecznego dostępu do placu budowy wymaga działań takich jak wyznaczenie strefy parkowania lub sprawdzenie dostępności do komunikacji publicznej. W skrajnych przypadkach może się okazać konieczne zorganizowanie komunikacji pracowniczej, która będzie dowozić pracowników do głównych węzłów komunikacyjnych.

Istotną kwestią jest również odpowiednie oznaczenie ciągów komunikacyjnych i pieszych, dobre oświetlenie oraz zabezpieczenie stosownymi barierkami. Zwraca się także uwagę na utrzymywanie czystości w obrębie wejść, czytelne oznaczenie wejść i wyjść oraz wjazdów i wyjazdów z placu budowy, czy zapewnienie możliwości dostawy korespondencji pocztowej bez konieczności wchodzenia na plac budowy. Obecność na placu budowy wymaga szczególnej ostrożności, dlatego też uporządkowanie ruchu pieszych i samochodów ma duże znaczenie w minimalizacji sytuacji mogących stwarzać zagrożenie dla życia lub zdrowia. W planie zagospodarowania placu budowy zawsze warto określić i wyznaczyć granice różnych stref budowy, m.in. strefy parkowania i biegi komunikacyjne, strefy dostaw i składowania materiałów, strefy składowania odpadów. Wyraźne rozgraniczenie znacznie ułatwia utrzymanie porządku i bezpieczeństwa na terenie budowy.

B. Dobre sąsiedztwo

Sekcja druga obejmuje aspekty związane z utrzymaniem właściwych relacji z sąsiadami. Jest to o tyle ważne, że każda budowa w większym lub mniejszym stopniu jest uciążliwa. Niedogodności mogą trwać nawet kilkanaście miesięcy, więc wskazane jest poszanowanie najbliższego sąsiedztwa i zminimalizowanie negatywnego oddziaływania na otoczenie.

Działania, które należy podjąć już na początku inwestycji to przesłanie listów informacyjnych do wszystkich sąsiadów rozpoczynanej inwestycji. Zaleca się także przekazanie podziękowań po zakończeniu budowy oraz zebranie informacji zwrotnej. Można to traktować w kategoriach budowlanego savoir vivre'u, a otwarta i jasna komunikacja jest nieoceniona w podtrzymaniu właściwych relacji z sąsiadami.

Warto również umożliwić lokalnym mieszkańcom obserwację postępu robót na placu budowy bez wchodzenia na jej teren. W ogrodzeniu wykonanym z pełnych, nieprzezroczystych paneli można umieścić elementy przezroczyste, co zapewni wystarczającą widoczność.

W przypadku, gdy w pobliżu placu budowy znajdują się obiekty takie jak np. domy mieszkalne, szkoły czy szpitale, to należy wprowadzić ograniczenia dotyczące godzin wykonywania prac budowlanych,



Rys. 2. Inwestycja Oxygen Park

szczególnie tych będących źródłem nadmiernego hałasu. Konieczne jest zatem uwzględnienie tego aspektu przy planowaniu harmonogramu robót. Dodatkowo zaleca się także ograniczenie głośnego słuchania lub całkowity zakaz używania radia na terenie budowy.

Sugerowane jest umieszczenie tablicy informacyjnej, ale nieco innej niż przywykliśmy widywać na większości budów. Oprócz standardowych danych kontaktowych, takich jak numer telefonu, adres strony internetowej czy adres e-mail, należałoby umieścić na niej bieżące informacje o postępie prac na budowie oraz planowanych terminach zakończenia danych etapów robót.

Nie należy lekceważyć kwestii związanych z lokalnymi społecznościami, ponieważ kolejnym z wymogów jest założenie książki skarg. Co więcej, wymaga się, aby pojawiające się problemy rozwiązywać w możliwie jak najszybszym terminie i potwierdzać to stosownymi wpisami. Sąsiedzi budowy stają się zatem dodatkowym weryfikatorem deklaracji składanych przez wykonawcę. Pozostaje

Rys. 3. Inwestycja Oxygen Park, materiały inwestora





Rys. 4. Raportowanie zdarzeń wypadkowych

tu oczywiście kwestia świadomości sąsiadów o istnieniu takiej książki i możliwości złożenia pisemnej skargi.

Najwięcej problemów w tej sekcji może sprawić spełnienie kolejnego wymogu, ponieważ może okazać się konieczne wydzielenie pomieszczenia na stołówkę dla pracowników, stworzenie odpowiedniego zaplecza sanitarnego oraz szafek na ubrania robocze. Ideą tego punktu jest ograniczenie potrzeby opuszczania przez pracowników terenu budowy w stroju roboczym, który z uwagi na swój charakter nie zawsze jest odpowiedni do poruszania się w strefie publicznej.

C. Świadomość ekologiczna

Każda budowa ingeruje w środowisko naturalne i nie jest możliwe całkowite wyeliminowanie jej wpływu. Należy jednak przewidzieć działania mające na celu jak największą minimalizację negatywnych oddziaływań.

Na każdej budowie znajduje się wiele sprzętu. Konieczne jest zatem posiadanie wyposażenia do neutralizacji ewentualnych wycieków oleju napędowego i płynów eksploatacyjnych, tak by w razie awarii sprzętu nie dopuścić do skażenia gleby. Zestaw ograniczający emisję substancji toksycznych umożliwia natychmiastowe podjęcie odpowiednich działań w sytuacji przypadkowego skażenia.

Nowością w polskich realiach będzie z pewnością zwrócenie uwagi na tzw. zanieczyszczenie świetlne (ang. *light pollution*), które występuje podczas nadmiernego używania sztucznych świateł w nocy. Zanieczyszczenie tego rodzaju negatywnie wpływa na część gatunków fauny i flory przystosowanej do życia w warunkach nocnych. Obserwuje się również niekorzystne skutki w odniesieniu do zdrowia człowieka [4]. W związku z tym, na budowie należy zastosować rozwiązania, które będą ograniczać zanieczyszczenie świetlne.

Kolejna, dość oczywista kwestia to zredukowanie zużycia energii poprzez stosowanie energooszczędnych źródeł światła oraz efektywnych energetycznie urządzeń, wyłączanie sprzętu w czasie, kiedy nie jest używany, instalacja termostatów i wyłączników czasowych.

Oszczędzać należy także wodę. W obliczu postępujących zmian klimatycznych, zwiększającej się liczby ludności i szybkiego rozwoju przemysłu,

w coraz większej ilości regionów pojawiają się problemy z dostępem do zasobów świeżej wody [8]. Jak więc zadbać o zmniejszenie zużycia wody na budowie? Oczywiście nie można wyeliminować potrzebnej w procesach technologicznych wody. Można jednak monitorować jej zużycie i ograniczać je tam, gdzie jest to możliwe.

Uwzględnienie wymienionych w tym punkcie kwestii wpływa nie tylko na aspekty środowiskowe, ale wprost przekłada się na oszczędności ekonomiczne.

D. Bezpieczne i komfortowe warunki pracy

Największym dobrem każdej firmy powinni być jej pracownicy. Z tego powodu nie dziwi szereg zaleceń dotyczących osób zatrudnionych na budowie. Pomimo że na każdym placu budowy należy przestrzegać przepisów BHP, to często nie są one egzekwowane. Kryteria certyfikatu BREEAM zobowiązują wykonawcę do zastosowania określonych udogodnień. Po pierwsze zaleca się zapewnienie zarówno pracownikom jak i gościom dostępu do:

- wydzielonych toalet – męskich i damskich
- pomieszczenia do przebrania się wraz z dostępem do pryszniców
- szafki na ubrania robocze oraz rzeczy osobiste
- wyodrębnione miejsca do palenia tytoniu.

W pomieszczeniach zaplecza socjalnego, stołówce oraz przestrzeni biurowej należy zachować porządek i utrzymywać czystość, co w warunkach budowy może stanowić wyzwanie, ale jest możliwe do spełnienia.

W ramach procedur bezpieczeństwa uwzględnia się m.in. odpowiednie przeszkolenie pracowników, zapewnienie dostępu do zestawu pierwszej pomocy oraz raportowanie wszystkich zdarzeń wypadkowych i tzw. prawie wypadków, tzn. sytuacji mogących zakończyć się wypadkiem (rys. 4). W biurze budowy, w widocznym miejscu, należy umieścić informację z danymi kontaktowymi do najbliższego posterunku policji oraz szpitala mogącego zapewnić pomoc w nagłej sytuacji. Powinny również zostać wytyczone i wyraźnie oznaczone drogi ewakuacyjne. Natomiast wymóg kontroli przeprowadzanych przez inspektora BHP nie stanowi problemu, ponieważ nad każdą budową powinien być sprawowany taki nadzór.

2.2 Oddziaływanie placu budowy

Wymagania tego kryterium są spójne z zagadnieniami omawianymi wcześniej. Jest siedem aspektów, które należy rozważyć:

- monitorowanie i raportowanie emisji CO₂ będącej wynikiem prac budowlanych
- monitorowanie i raportowanie emisji CO₂ pochodzącej z transportu
- monitorowanie i raportowanie zużycia wody
- wdrożenie dobrych praktyk w zakresie ochrony powietrza
- wdrożenie dobrych praktyk w zakresie ochrony wód powierzchniowych i głębinowych
- posiadanie przez generalnego wykonawcę polityki środowiskowej w kontekście materiałów budowlanych
- posiadanie przez generalnego wykonawcę wdrożonego systemu EMS (ang. *Environmental Management System*).

Dyrektor robót z firmy RD Bud podaje praktyczny przykład: „Opomiarowanie zużycia wody pozwala na szybkie wykrycie niekontrolowanych wycieków,

Tablica 1. Dane z budowy Oxygen Park

Źródła stałe	
Dotyczy	Ilość
zużyty prąd	212 172 kW
zużyty gaz	4741 m ³
zużyty olej opałowy	4106 l
Materiały	
Dotyczy	Ilość
drewno na szalunki	188 m ³
beton	11 332 m ³
stal	1456 t
prefabrykaty	605 m ³
materiały murarskie	269 t
Transport materiałów	
Dotyczy	Ilość
drewno na szalunki	157 km
beton	18 438 km
stal	2110 km
prefabrykaty	33 300 km
materiały murarskie	2600 km

będących najczęściej wynikiem uszkodzenia instalacji. Monitorowanie stanu liczników w określonych przedziałach czasowych dostarcza cennych informacji. Jeżeli zwiększone zużycie nie jest wynikiem prac prowadzonych na budowie, to można, z niemal 100% pewnością, stwierdzić niekontrolowany wyciek i natychmiast zareagować."

Bardzo interesująco prezentują się dane za 2012 rok zebrane przy okazji monitorowania i raportowania wyżej wymienionych wskaźników. W tablicy 1 przedstawiono dane z budowy Oxygen Park.

Analiza tych danych – tylko dla jednej budowy i tylko z jednego roku – jest zaskakująca. Okazuje się na przykład, że dostarczenie materiałów na plac budowy wymaga przemierzenia odległości równej dwukrotnej długości równika, w szczególności, gdy oprócz materiałów konstrukcyjnych uwzględnimy inne dostawy nieujęte w tablicy 1. Uświadamia to, jak ważny jest wybór lokalnych materiałów.

Emisja CO₂ będąca wynikiem transportu dotyczy nie tylko materiałów budowlanych. Nie należy zapominać o pracownikach budowy, którzy codziennie muszą dojechać do pracy. Wykres przedstawiony na rys. 5 obrazuje dane dotyczące przemieszczania się osób podczas budowy Oxygen Park. Okazuje się, że 42% osób korzystało z własnego samochodu, ale 58% osób wybrało inne środki transportu. To bardzo dobry wynik, ale jest on zawsze uzależniony od kilku czynników. Oprócz możliwości zachęcania pracowników do ograniczenia użycia własnych samochodów można promować wspólne podróże. Natomiast wskaźnik osób korzystających z komunikacji miejskiej będzie tym wyższy, im łatwiejszy jest do niej dostęp. To samo dotyczy infrastruktury rowerowej.

Bardzo istotna może być także sama polityka i sposób działania, w szczególności dużych firm. Jeżeli jest to możliwe, to zaleca się przydział pracowników na budowy znajdujące się jak najbliżej ich miejsca zamieszkania. Takie działanie nie tylko zmniejsza koszty ekonomiczne i środowiskowe, ale także zmniejsza ryzyko wypadków drogowych.

2.3 Zarządzanie odpadami budowlanymi

Głównym wymogiem jest sporządzenie i wdrożenie planu zarządzania odpadami budowlanymi (ang. Site Waste Management Plan). Należy zidentyfikować przewidywane wstępnie rodzaje odpadów oraz zaplanować sposób zbiórki odpadów, ich utylizacji lub ponownego wykorzystania. Właściwa gospodarka odpadami może z łatwością pomóc w ograniczeniu ich objętości i ilości np. poprzez odpowiedni dobór systemów budowlanych, prefabrykację czy ograniczenie operacji docinania elementów na budowie.

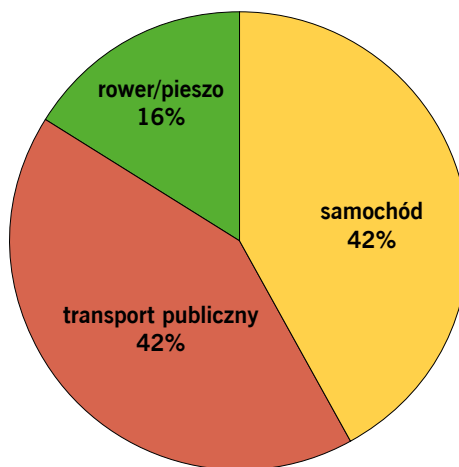
Kwestii odpadów nie można lekceważyć, o czym świadczą dane zebrane w ciągu roku z budowy Oxygen Park. Wyprodukowano 124 tony odpadów nieprzetwarzalnych i 380 kg odpadów przetworzalnych (papier, tworzywa sztuczne, szkło). Tylko odpowiedzialny i świadomy wykonawca gwarantuje właściwe i skuteczne zagospodarowanie takiej ilości odpadów.

3. Podsumowanie

– motywacja generalnego wykonawcy

RD Bud jest doskonałym przykładem odpowiedzialnej społecznie firmy z sektora budowlanego. Pani

Rys. 5. Przemieszczanie się osób



Wioletta Fabrycka – kierownik ds. handlowych – mówi: „Wszystkie realizowane przez nas inwestycje podporządkowane są potrzebom i oczekiwaniom klientów przy jednoczesnej dbałości o ochronę środowiska naturalnego oraz zgodnie z wymogami normy ISO 9001:2008. W działania firmy odpowiedzialnej społecznie wpisany jest również sporządzany corocznie bilans węglowy. RD Bud podejmuje tę ważną inicjatywę. Proekologiczne działania firmy mają swoje źródło w przekonaniu, że tylko poprzez osiągnięcie równowagi między zaawansowaną technologią a ochroną środowiska możliwe jest tworzenie wyjątkowych pod względem stylu i użyteczności obiektów budowlanych”.

Każda budowa, niezależnie od tego, czy ubiega się o certyfikat środowiskowy, powinna być prowadzona w zgodzie z zasadami zrównoważonego rozwoju [1], a przedstawione w niniejszej publikacji zasady mogą stanowić punkt wyjścia do stworzenia uniwersalnych zasad zarządzania ochroną środowiska na budowie.

mgr inż. Marcin Jaczewski
Politechnika Warszawska

Literatura

- 1 Adamus Ł.: Środki wspierania zrównoważonego budownictwa, „Materiały Budowlane”, nr 1/2014
- 2 BREEAM Europe Commercial 2009 Assessor Manual, BRE Global, 2009
- 3 Czarnecki L., Kaproń M., Piasecki M., Wall S.: Budownictwo zrównoważone budownictwem przyszłości, „Inżynieria i Budownictwo”, nr 1/2012
- 4 Falchia F., Cinzano P., Elvidge C., Keith D., Hamid A.: Limiting the impact of light pollution on human health, environment and stellar visibility. „Journal of Environmental Management” Volume 92, Issue 10, wrzesień 2011
- 5 Jaczewski M.: Wielokryterialna ocena środowiskowa budynków – nowe spojrzenie na proces projektowania. „Ekologia a budownictwo”, PZITB, Bielsko-Biała 2013
- 6 Runkiewicz L.: Realizacja obiektów budowlanych zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju, „Przeгляд Budowlany”, nr 2/2010
- 7 Stawicka-Wałkowska M.: Procesy wdrażania zrównoważonego rozwoju w budownictwie, Wydawnictwa ITB, Warszawa 2001
- 8 Water resources across Europe – confronting water scarcity and drought, European Environment Agency Report No 2/2009, Kopenhaga 2009