

**THE ENVIRONMENTAL MANAGEMENT ISSUES
IN A BUILDING FIRM
PROBLEMY ZARZĄDZANIA ŚRODOWISKOWEGO
W PRZEDSIĘBIORSTWIE BUDOWLANYM**

dr inż. Tadeusz Truchanowicz

Wyższa Szkoła Gospodarki Euroregionalnej
im. Alcide De Gasperi w Józefowie
ttruchanowicz@wat.edu.pl

mgr inż. Jerzy Witkowski

ABSTRACTS

The paper presents the theoretical knowledge of the environmental management systems according to the ISO norms. The directives related to the construction of an integrated management system for a small or middle sized building firm, are presented in this work. This system should be based on the quality management system and the environmental management system. The questions related to the system integration are discussed. The applications of the Cleaner Production strategy in the building engineering are also discussed. Some examples of the ecological building engineering and the energy-saving building engineering are presented.

W pracy przedstawiono podstawy teoretyczne systemów zarządzania środowiskowego według norm ISO. Podano wytyczne do budowy systemu zarządzania zintegrowanego małym lub średnim przedsiębiorstwem budowlanym, opartego na systemach zarządzania jakością i zarządzania środowiskowego. Ponadto przedyskutowano problemy integracji systemów, omówiono zastosowania strategii Czystszej Produkcji w budownictwie oraz podano przykłady budownictwa ekologicznego i budownictwa energooszczędnego.

KEYWORDS:

*building engineering, management systems, quality management, Cleaner Production, renewable energy sources
budownictwo, systemy zarządzania, zarządzanie jakością, Czysta Produkcja, odnawialne źródła energii*

WPROWADZENIE

Systemy zarządzania środowiskowego wg norm ISO serii 14000 są przedmiotem publikacji wielu autorów. Ich prace dotyczą w większości organizacji o zdefiniowanej strukturze, w tym przedsiębiorstwach przemysłowych oraz innych świadczących usługi o charakterze produkcyjnym. Tematyka prac odnosi się zarówno do oddzielnych (wyodrębnionych) systemów zarządzania środowiskowego, jak i do systemów zarządzania zintegrowanego, obejmujących – obok innych obszarów zarządzania – zarządzanie środowiskowe.

Tematem tej pracy jest zarządzanie środowiskowe w przedsiębiorstwie wykonującym produkcję w zakresie budownictwa (w tym produkcję wyrobów budowlanych) oraz usługi transportowe na rzecz budownictwa. Produkcja budowlana jest ściśle związana z procesem inwestycyjnym. Uczestnikami procesu inwestycyjnego są – obok firmy będącej podmiotem rozważań – inne podmioty funkcjonujące w jej otoczeniu (przedsiębiorstwa, instytucje, osoby fizyczne). Mnogość uczestników tego procesu i ich wzajemne relacje są przyczyną wielu problemów zarządzania (w tym zarządzania środowiskowego) w budownictwie.

Wnioski z podjętych tu rozważań mają dotyczyć uwarunkowań budowy systemu zarządzania środowiskowego w przedsiębiorstwie budowlanym zaliczanym do grupy MSP (małym, względnie średnim).

Przedmiotem pracy są też programy środowiskowe stosowane w zarządzaniu oraz ich znaczenie w kontekście budowy i funkcjonowania systemów zarządzania środowiskowego w budownictwie.

ZARZĄDZANIE ŚRODOWISKOWE W PRZEDSIĘBIORSTWIE – PODSTAWY TEORETYCZNE

POJĘCIA PODSTAWOWE

Pojęcia *zarządzania środowiskiem* i *zarządzania środowiskowego* są różnie definiowane. Przyjmuje się, że (...) zarządzanie środowiskiem oznacza zarządzanie użytkowaniem, ochroną i kształtowaniem środowiska, czyli zarządzanie ochroną środowiska w szerokim tego słowa znaczeniu – w sposób bezpośredni i pośredni, na „końcu rury”, w procesach produkcyjnych oraz w czasie pozaprodukcyjnej aktywności społeczeństwa i pojedynczych osób. (...) Zarządzanie środowiskiem zintegrowane z ogólnym systemem zarządzania [należałoby raczej powiedzieć: z zarządzaniem ogólnym – przyp. T. T.], np. w przedsiębiorstwie lub gminie, nazywa się zarządzaniem środowiskowym [tzn. przyjaznym dla środowiska] lub ekologicznym [tzn. zgodnym z zasadami ekologii] (...) (Poskrobko, 1998, s. 10;

por. Sitek, 1997, s.176).

Zgodnie z definicją podaną w normach ISO serii 14000 zarządzanie środowiskowe to „(...) te aspekty ogólnej funkcji zarządzania, które dotyczą opracowania, wdrożenia i realizacji polityki, oraz celów środowiskowych jednostki organizacyjnej.” Zarządzanie środowiskowe jest częścią zarządzania ogólnego, obejmującą „(...) strukturę organizacyjną, planowanie, odpowiedzialność, zasady postępowania, procedury, procesy i środki potrzebne do opracowywania, wdrażania, realizowania, przeglądu i utrzymywania polityki środowiskowej” (Sokołowicz i Srzednicki, 2006, s. 29).

Celem zarządzania środowiskowego w organizacji jest zmniejszenie negatywnego wpływu na środowisko związane z konkretną działalnością (produkcją, usługami). W odniesieniu do produkcji oznacza to zminimalizowanie oddziaływania na środowisko w całym *cyklu życia produktu*, obejmującego następujące fazy: *projektowanie, produkcja, sprzedaż* (dystrybucja), *konsumpcja – eksploatacja* oraz *faza pokonsumpcyjną* (likwidacja).

Zarządzanie środowiskowe jest obecnie postrzegane jako atrybut *zrównoważonego rozwoju*, to znaczy takiego rozwoju społeczno-gospodarczego, który „zaspokaja potrzeby współczesnych bez naruszania możliwości zaspokajania potrzeb następnych pokoleń.” Takie określenie zrównoważonego rozwoju, zwanego w uproszczeniu *ekorozwojem*, zostało przyjęte przez ONZ (World Commission on Environment and Development, 1987 za: Nowak i in., 2001, cz. I, s. 87).

W literaturze (Gruszka i Niegowska, 2007, s. 68 – 77) zostały omówione zagadnienia związane z *oceną cyklu życia produktu* (*Life Cycle Assessment – LCA*) jako kompleksowego narzędzia ochrony środowiska. Przedstawiono procedury, które mają na celu przybliżenie metodyki oceny cyklu życia pod względem merytorycznym oraz praktycznym.

Istnieją także narzędzia środowiskowe, dotyczące *specyficznych obszarów zastosowania*. Zaliczamy do nich między innymi *ocenę oddziaływania na środowisko* (*Environmental Impact Assessment – EIA*), *ocenę ryzyka* (*Risk Assessment – RA*) oraz *audyt środowiskowy* (*Environmental Auditing – EA*).

Do narzędzi umożliwiających kontrolowanie zrównoważonego rozwoju zalicza się również niektóre *wskaźniki analiz pozaśrodowiskowych* (między innymi dotyczące kosztów, zdrowia i bezpieczeństwa pracowników oraz konsumentów, kwestii socjalnych i innych). Dane z obszarów pozaśrodowiskowych mogą być analizowane w kombinacji z informacjami środowiskowymi w ramach *analizy kosztów i korzyści* (*Cost Benefit Analysis – CBA*), *analizy kosztów i efektywności* (*Cost Effectiveness Analysis – CEA*), *analizy wielokryterialnej* (*Multi Criteria Analysis – MCA*) oraz kilku

innych (zob. Sitek, Trzaskalik, 2011).

SYSTEM ZARZĄDZANIA ŚRODOWISKOWEGO WEDŁUG NORM ISO SERII 14000

W 1993 r. w Europejskiej Wspólnocie Gospodarczej – Unii Europejskiej wprowadzono dobrowolne uczestnictwo przedsiębiorstw produkcyjnych w Ekosystemie Zarządzania EWG-UE oraz Programie Audytów Przemysłowej Ochrony Środowiska, tzw. EMAS, którego celem jest ciągle zmniejszanie szkodliwego oddziaływania na środowisko. Podstawą idei EMAS są systemy zarządzania środowiskowego, oparte na normach ISO serii 14000 (Sokołowicz i Srzednicki, 2006, s. 30). Normy te obejmują:

- systemy zarządzania środowiskowego – elementy systemu i wdrażanie (ISO 14001 i ISO 14004),
- audytowanie środowiskowe i badania związane (ISO 19011 i ISO 14015),
- etykietowanie i deklaracje środowiskowe (ISO 14020, ISO 14021, ISO 14024 i ISO 14025),
- ocenę efektów działalności środowiskowej (ISO 14031),
- ocenę cyklu życia (ISO 14040 i ISO 14044),
- terminologię z zakresu zarządzania środowiskowego (ISO 14050),
- projektowanie pod kątem środowiska (ISO/TR 14062),
- komunikację środowiskową (ISO 14063),
- zagadnienia związane ze zmianami klimatu (ISO 14064 i ISO 14065).

System zarządzania środowiskowego wg ISO 14001 (PN-EN ISO 14001:2005 Systemy zarządzania środowiskowego – Wymagania i wytyczne stosowania) oparty jest na modelu Shewarta i Deminga: *Planuj, Wykonaj, Sprawdź, Działaj*. (...) Główne założenia systemu to ciągle doskonalenie efektów środowiskowych, zapobieganie zanieczyszczeniom oraz zgodność z mającymi zastosowanie wymaganiami prawnymi i innymi wymaganiami, do których spełnienia organizacja się zobowiązuje i które dotyczą jej aspektów środowiskowych. Są to obowiązkowe zobowiązania najwyższego kierownictwa wyrażone w *polityce środowiskowej* (...) (Gruszka i Niegowska, 2007, s. 6).

Oto przegląd komponentów tego systemu, które są ze sobą ściśle powiązane:

1. *Polityka środowiskowa* – opracowanie dokumentu zawierającego zobowiązanie organizacji w odniesieniu do środowiska.

Planuj:

2. *Aspekty środowiskowe* – zidentyfikowanie właściwości środowiskowych wyrobów, działań i usług.
3. *Wymagania prawne i inne* – zidentyfikowanie i zapewnienie dostępu do odpowiednich przepisów i innych wymagań właściwych dla organizacji.
4. *Cele, zadania i program(-y)* – ustalenie dla organizacji celów środowiskowych spójnych z polityką środowiskową i wpływem na środowisko.
5. *Wskaźniki środowiskowe* – ustalenie dla celów i zadań.

Wykonaj:

6. *Zasoby, role, odpowiedzialność i uprawnienia* – ustalenie ról, zakresów odpowiedzialności i uprawnień oraz zapewnienie zasobów.
7. *Kompetencje, szkolenie i świadomość* – zapewnienie w stosunku do pracowników, wykonawców działających na rzecz organizacji i w jej imieniu.
8. *Komunikacja* – ustalenie procesów do komunikacji wewnętrznej i zewnętrznej, dotyczących zagadnień związanych z zarządzaniem środowiskowym.
9. *Dokumentacja* – utrzymywanie dokumentów systemu zarządzania środowiskowego zgodnie z wymaganiami normy ISO 14001.
10. *Nadzór nad dokumentami* - zapewnienie efektywnego zarządzania procedurami i innymi dokumentami systemu, w tym zewnętrznymi.
11. *Sterowanie operacyjne* – zidentyfikowanie, zaplanowanie i zarządzanie operacjami i działaniami zgodnie z polityką, celami i zadaniami.
12. *Gotowość i reagowanie na awarie* – zidentyfikowanie potencjalnych sytuacji niebezpiecznych i awarii oraz opracowanie procedur do zapobiegania im i reagowania na nie.

Sprawdź:

13. *Monitorowanie i pomiary* – monitorowanie działań i parametrów procesów, realizacji celów i zadań. Źródło informacji dla procesu ciągłego doskonalenia.
14. *Ocena zgodności* – okresowa ocena zgodności z wymaganiami prawnymi i innymi, do spełniania których organizacja się zobowiązała. Utrzymywanie zapisów wyników tych okresowych ocen.
15. *Niezgodności, działania korygujące i zapobiegawcze* – identyfikacja i korygowanie problemów oraz zapobieganie ich ponownemu wystąpieniu.
16. *Nadzór nad zapisami* – utrzymywanie zapisów niezbędnych do wykazania zgodności z wymaganiami systemu i normy ISO 14001 oraz

osiągniętych wyników. Wykazanie ciągłego doskonalenia i skutecznego funkcjonowania systemu.

17. *Audyt wewnętrzny* – okresowe sprawdzanie, czy system funkcjonuje prawidłowo. Źródło sposobności do doskonalenia.

Działaj:

18. *Przegląd zarządzania* – dokonywanie okresowych przeglądów systemu, mając na uwadze ciągłe doskonalenie, zapobieganie zanieczyszczeniom, dokonywanie korekty celów, programów, polityki środowiskowej, zgodność z wymaganiami prawnymi i innymi (wg: Gruszka i Niegowska, 2007, s. 9 – 10).

Problematyka systemów zarządzania środowiskowego jest tematem wielu publikacji (m.in.: Gruszka i Niegowska, 2007; Nowak i in., 2001; Poskrobko, 1998; Sokołowicz i Srzednicki, 2006).

INTEGRACJA SYSTEMÓW ZARZĄDZANIA W PRZEDSIĘBIORSTWIE

Zarządzanie przedsiębiorstwem w obszarach środowiska (*zarządzanie środowiskowe*), jakości (*zarządzanie jakością*) oraz bhp (*zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy*) może być integrowane za pomocą działań sformalizowanych bądź niesformalizowanych. Celem działań sformalizowanych jest równoczesne spełnianie wymogów norm i innych regulacji, m.in. norm ISO serii 14000 w zakresie zarządzania środowiskowego, norm ISO serii 9000 w zakresie zarządzania jakością oraz norm PN serii 18000 w zakresie zarządzania bhp. Do działań niesformalizowanych zalicza się realizację *programów*, np. strategii Czystszej Produkcji czy programu „Plan 3 razy 20”. Jak jednak podkreślają W. Sokołowicz i A. Srzednicki (2006),

(...) integracja może dotyczyć nie tylko systemów wdrożonych zgodnie z wymaganiami ISO oraz norm komplementarnych posiadających podobną strukturę, lecz może ona być również przeprowadzana w innych obszarach. (...) Przykładowo, możliwe i coraz częściej stosowane jest integrowanie systemów zarządzania opartych na normach ISO i normach komplementarnych z: (...), systemami logistyki, (...) systemem kontrolingu, systemem finansowym, systemem zarządzania wartością firmy, akredytacją laboratoriów według PN 45000 lub ISO 25000 (s. 48 – 49).

Zasadniczym czynnikiem sprzyjającym wdrożeniu systemu zarządzania zintegrowanego, opartego na normach, jest podobna filozofia systemów zarządzania, budowa norm i wymagań, a także przenikanie się zagadnień dotyczących jakości, środowiska i bhp w sterowaniu procesami przebiegającymi w przedsiębiorstwie. Normatywne wymagania, wspólne dla trzech systemów zarządzania, obejmują *odpowiedzialność kierownic-*

twa, przegląd zarządzania, działania korygujące, działania zapobiegawcze, audyty wewnętrzne, zarządzanie dokumentacją i zapisami, zarządzanie zasobami oraz ciągłe doskonalenie. Dla wymienionych wymagań należy ujednoczyć procedury.

W zakresie integrowania systemów zarządzania środowiskowego w przedsiębiorstwie z innymi systemami, prowadzonego przede wszystkim za pomocą *działań sformalizowanych*, możliwe są następujące przypadki:

1. Budowa oddzielnego systemu zarządzania środowiskowego oraz późniejsze jego funkcjonowanie – niezależnie od innych systemów zarządzania.
2. Budowa oddzielnego systemu zarządzania środowiskowego oraz późniejsza jego integracja z innymi systemami zarządzania.
3. Budowa od początku systemu zarządzania zintegrowanego, obejmującego zarządzanie środowiskowe.

Za integracją systemów zarządzania przemawia wiele argumentów; najczęściej wymienia się tu poprawę efektywności i skuteczności oraz ciągłe doskonalenie, a także zmniejszenie kosztów zarządzania.

(...) W zintegrowanym systemie, między innymi dzięki audytowi wewnętrznemu, możemy osiągnąć zarządzanie i sterowanie ryzykiem. Faktem jest, że mogą wystąpić konflikty, np.

- redukcja strat w transporcie – zwiększa liczbę odpadów po opakowaniach,
 - większe bezpieczeństwo operatora maszyny – mniejsza produkcja itp.
- (...)

Wątpliwości rozpoczynają się od interpretacji terminu „zintegrowany system zarządzania” – powstaje pytanie: czy można znaleźć zdezintegrowany system zarządzania w firmie, która miała, ma i prawdopodobnie będzie miała jeden system – system zarządzania biznesem. (...)

Mając na uwadze podejście procesowe i systemowe – integracja oznacza sformalizowane połączenie praktyki w jedno, ale nie jako połączenie oddzielnych składników. Połączenie procedur, polityk w jedną księgę lub teczkę nie oznacza jeszcze integracji. (...) „Zintegrowane zarządzanie jest zrozumieniem i skutecznym ukierunkowaniem każdego aspektu organizacji tak, aby potrzeby i oczekiwania wszystkich interesariuszy były sprawiedliwie i satysfakcjonująco zaspokojone dzięki najlepszemu użyciu wszystkich zasobów” (Kleniewski, 2004, s. 9 – 10).

Niektórzy autorzy rozróżniają integrację *faktyczną (pełną)* (którą moż-

na rozumieć tak, jak czyni to A. Kleniewski) oraz integrację *formalną* (*unifikację*), będącą prostym zespoleniem procedur czy polityk. Można zatem mówić o *wielostopniowej* integracji. Należy także przypomnieć, że zarządzanie środowiskowe jest w swojej naturze zintegrowane z zarządzaniem ogólnym, na przykład w przedsiębiorstwie lub jednostce samorządu terytorialnego, co niekoniecznie musi dotyczyć pełnej integracji systemów zarządzania.

PRODUKCJA BUDOWLANA JAKO CZĘŚĆ PROCESU INWESTYCYJNEGO

Produkcja budowlana jest ściśle związana z procesem inwestycyjnym. Proces ten przebiega w określonym czasie zwanym cyklem inwestycyjnym (cyklem realizacji przedsięwzięcia budowlanego). Można wyróżnić następujące fazy cyklu inwestycyjnego:

- 1) *Faza wstępna (przygotowawcza)*, obejmująca programowanie, planowanie i projektowanie.
 - 1a) *Faza wstępnej realizacji*, obejmująca roboty przygotowawcze.
- 2) *Faza produkcji (realizacji)*, obejmująca zakupy inwestycyjne i wykonawstwo robót budowlanych.
 - 2a) *Faza rozruchu*, obejmująca przygotowanie użytkownika.
- 3) *Faza eksploatacji*, obejmująca użytkowanie i utrzymanie (obsługiwanie).

Fazy (1a) i (2a) nie są fazami samoistnymi, lecz – w zależności od rodzaju inwestycji – grawitują w stronę fazy poprzedniej lub następnej.

Uczestnikami procesu inwestycyjnego są różne podmioty – przedsiębiorstwa, instytucje, a także osoby fizyczne. Uczestnicy ci wykonują określone czynności w poszczególnych fazach i sferach procesu inwestycyjnego – a mianowicie:

- w sferze *projektowania* – wykonanie dokumentacji projektowej, konsultowanie, nadzór autorski (nad realizacją);
- w sferze *wykonawstwa* – konsultacja, wykonanie prac budowlanych, zaopatrywanie w materiały i urządzenia (należące do wykonawcy), usuwanie wad i naprawy gwarancyjne;
- w sferze *inwestowania i użytkowania* – podjęcie decyzji o inwestowaniu, ustalenie założeń inwestycyjnych, uzyskanie podstaw prawnych, planistycznych i finansowych, wydanie zleceń na projekt i wykonawstwo inwestycji, zatwierdzenie dokumentacji do realizacji, finansowanie inwestycji, nadzór inwestorski (nad realizacją), odbiory częściowe i odbiór końcowy, przyjęcie inwestycji do eksploatacji, odbiór pogwarancyjny, bieżąca eksploatacja (Obolewicz, 2008, s. 95 – 96).

Przedstawiony wyżej obraz cyklu inwestycyjnego jest uproszczony; inni autorzy (m.in. Kasprowicz, 2002, s. 101 – 111) omawiają dokładniej poszczególne fazy cyklu realizacji przedsięwzięcia budowlanego.

Specyfika procesu inwestycyjnego w budownictwie polega na tym, iż przedsiębiorstwo wykonujące roboty budowlane współpracuje z podmiotami funkcjonującymi w otoczeniu firmy i z zaangażowaniem ich zasobów.

Zakres zarządzania środowiskowego w budownictwie obejmuje działanie systemów zarządzania środowiskowego (także systemów zarządzania zintegrowanego, obejmujących zarządzanie środowiskowe) w przedsiębiorstwach budowlanych oraz środowiskowe aspekty zarządzania w poszczególnych fazach i sferach procesów inwestycyjnych. Aspekty te dotyczą zarówno *formy* działań w zakresie zarządzania (np. oddziaływanie robót budowlanych na środowisko), jak i ich *treści* (np. projektowanie oraz budowa obiektów mogących szkodliwie oddziaływać na środowisko, projektowanie oraz budowa obiektów z zakresu inżynierii środowiska). Skutki dotyczące formy tych działań odnoszą się do *cyklu realizacji przedsięwzięcia budowlanego*, zaś dotyczące ich treści – do całego *cyklu życia produktu*, poczynając od projektowania obiektu, a kończąc na jego likwidacji w fazie konsumpcyjnej.

Rozważmy, czy systemy zarządzania środowiskowego w budownictwie powinny być w pełni zintegrowane (a co najmniej zunifikowane) z innymi systemami zarządzania. Pytanie to dotyczy zwłaszcza przedsiębiorców określanych mianem „mikro, małych i średnich” (MSP). W. Sokołowicz i A. Szrednicki (2006, s. 59) wymieniają wspólne cechy przedsiębiorstw grupy MSP, które mają znaczenie przy wdrażaniu systemów zarządzania, opartych na normach: płaska struktura organizacyjna, wykonywanie różnych funkcji (także właścicielskich i zarządczych) przez te same osoby, niski poziom formalizacji zarządzania firmą oraz mały kapitał własny i związane z tym ograniczenie możliwości finansowania przedsięwzięć rozwojowych. Wydaje się, że właściwości te sprzyjają integracji systemów zarządzania.

PODSTAWY SYSTEMU ZARZĄDZANIA ZINTEGROWANEGO PRZEDSIĘBIORSTWEM BUDOWLANYM GRUPY MSP (WYTYCZNE DO BUDOWY SYSTEMU)

BADANIA ZARZĄDZANIA ŚRODOWISKOWEGO W WYBRANYCH PRZEDSIĘBIORSTWACH BUDOWLANYCH

Przeprowadzono badania w sześciu przedsiębiorstwach zaliczanych do grupy MSP. W zamierzeniach autorów miały to być firmy wykonujące produkcję w zakresie budownictwa (w tym produkcję wyrobów budowlanych) oraz usługi transportowe na rzecz budownictwa. Ponadto działalność jednego z tych przedsiębiorstw obejmowała projektowanie obiektów budowlanych.

Zakresy badań objęły następujące zagadnienia:

- ogólne informacje o przedsiębiorstwie (wielkość, forma organizacyjno-prawna, zakres działalności, teren działania, struktura organizacyjna itp.);
- charakterystyka komponentów systemu zarządzania środowiskowego w przedsiębiorstwie oraz zakres i formuły integrowania tego systemu z innymi systemami zarządzania (jeżeli system takowy istnieje lub jest w fazie budowy);
- znaczenie działań niesformalizowanych (programów) w procesach zarządzania środowiskowego w przedsiębiorstwie.

Wnioski wynikające z wykonanych badań miały dotyczyć następujących zagadnień:

1. Relacje pomiędzy komponentami systemów zarządzania środowiskowego a specyficznymi cechami przedsiębiorstw (m.in. wielkością, formą organizacyjno-prawną, strukturą organizacyjną, zakresem działalności, terenem działania itp.);
2. Zakres i formuły integracji systemów zarządzania środowiskowego z innymi systemami zarządzania, wdrożonymi zgodnie z wymaganiami ISO;
3. Znaczenie działań niesformalizowanych w zarządzaniu środowiskowym.

Należy zauważyć, że jakkolwiek próba badawcza nie była w pełni reprezentatywna, to wnioski, wsparte obserwacjami i doświadczeniem zawodowym autorów, wydają się prawidłowe.

Na podstawie teorii zarządzania oraz przeprowadzonych badań można było sformułować podstawy (wytyczne do budowy) systemu zarządzania zintegrowanego małym lub średnim przedsiębiorstwem budowlanym, opartego na systemie zarządzania jakością oraz systemie zarządzania śro-

dowiskowego jako systemach wiodących.

PODSTAWY ZARZĄDZANIA STRATEGICZNEGO PRZEDSIĘBIORSTWEM BUDOWLANYM GRUPY MSP

W kategorii MSP w Unii Europejskiej przedsiębiorstwo małe określa się jako przedsiębiorstwo zatrudniające mniej niż 50 pracowników, którego roczny obrót i/lub całkowity bilans roczny nie przekracza 10 milionów EUR. Za przedsiębiorstwo średniej wielkości uważa się każde przedsiębiorstwo zatrudniające co najmniej 50, a mniej niż 250 pracowników, którego roczny obrót jest większy niż 10 milionów, a nie przekracza 50 milionów EUR a/lub całkowity bilans roczny przekracza 10 milionów, a nie przekracza 43 milionów EUR (Sokołowicz i Srzednicki, 2006, s. 68). Przedsiębiorstwo musi być ekonomicznie niezależne (firma nie może być częścią większej korporacji).

Małe i średnie przedsiębiorstwa budowlane, dominujące liczbowo w sektorze budownictwa w Polsce, należą z reguły do jednego właściciela lub małej grupy współwłaścicieli i są zarządzane przez nich bezpośrednio. Koncepcje i modele zarządzania strategicznego, wypracowane dla przedsiębiorstw o złożonej strukturze własnościowej, są zbyt skomplikowane dla rozwiązywania problemów i formułowania celów strategicznych w przedsiębiorstwie budowlanym grupy MSP. Struktury organizacyjne, a w związku z tym i procesy decyzyjne, są tu stosunkowo proste.

Strategii przedsiębiorstwa są przypisywane cztery podstawowe elementy: *domena działania*, *strategiczna przewaga* (silna strona), *strategiczne cele* (cele do osiągnięcia) i *funkcjonalne programy działania* (Obłój i Trybuchowski, 2000, s. 128).

Wybór domeny (pola) działania dotyczy rynku, na którym przedsiębiorstwo zamierza działać. W omawianym przypadku będą to kompleksowe usługi budowlane (wykonawcze), obejmujące roboty konstrukcyjne i remontowe w zakresie budownictwa inżynieryjnego i drogowego; oferty będą kierowane do potencjalnych klientów z grupy instytucjonalnej, komunalnej oraz innych przedsiębiorstw z branży, występujących w roli generalnego wykonawcy.

W koncepcji konkurowania na współczesnym rynku budowlanym w Polsce znaczenie priorytetowe ma dominacja inwestora. W inwestycjach związanych z infrastrukturą do czynników decydujących o wyborze wykonawcy należy *cena* oferowanych usług oraz ich *jakość*. Koncepcja tworzenia strategicznej przewagi nad konkurencją w budownictwie zakłada, oprócz wypracowania niskich kosztów produkcji, wysoką jakość prowa-

dzonych działań, osiąganą poprzez wdrożenie i realizację założeń systemów zarządzania jakością i zarządzania środowiskowego.

Strategiczne cele przedsiębiorstwa powinny dotyczyć obszarów jego podstawowej działalności – osiągnięcia zysków umożliwiających rozwój firmy. Niezbędne jest przyjęcie celów odnoszących się do jakości produkcji oraz do ochrony środowiska. Przy formułowaniu celów należy uwzględnić ekonomiczną efektywność ich realizacji.

Funkcjonalne programy działania powinny mieć charakter wytycznych zawierających informacje o priorytetach i koniecznych ograniczeniach. Powinny one być tworzone w sposób pozwalający na swobodę decyzji kierownictwa w ramach posiadanych uprawnień.

Do nieodzownych elementów strategii przedsiębiorstwa należy *polityka jakości* oraz *polityka środowiskowa*. Ich treść stanowi rodzaj zobowiązania kierownictwa i pracowników firmy, określającego sposób działań i dążenie do doskonalenia. Przedstawienie polityk w formie dokumentów, na przykład w *Księdze jakości* i w *Księdze środowiskowej*, podkreśla ich wagę jako deklaracji wypełniania zobowiązań przez załogę przedsiębiorstwa.

MODEL STRUKTURY PROCESÓW PRZEDSIĘBIORSTWA BUDOWLANEGO

Model struktury procesów został opisany na podstawie analiz przebiegu realizacji zamówień na roboty budowlane i określenia ciągu procesów podstawowych, tworzących łańcuch wartości. Wyróżniono następujące procesy: proces zarządzania strategicznego, proces zarządzania produkcją, proces sterowania systemem jakości i środowiska, proces marketingu i ofertowania, proces planowania budowy, proces przygotowania budowy, proces realizacji budowy, proces obsługi serwisowej, proces zarządzania kadrami, proces zarządzania finansami, proces zarządzania środkami produkcji, proces zarządzania administracyjnego oraz proces nadzoru środowiska pracy. Ogółem wyróżniono trzynaście procesów, z których pierwszych osiem zalicza się do *procesów podstawowych*, a pięć pozostałych – do *procesów pomocniczych*. Szczególną rolę odgrywają dwa *procesy zarządcze*: *proces zarządzania strategicznego* oraz *proces zarządzania produkcją*; ten ostatni ma zapewnić *właściwy* podział zadań inwestycyjnych, *właściwe* wykorzystanie zasobów i środków oraz *właściwą* koordynację prac i nadzorowanie produkcji. Dodatkowo, w celu prawidłowego wdrożenia, nadzorowania i doskonalenia systemu zintegrowanego zarządzania jakością (zgodnie z normami ISO serii 9000) i zarządzania środowiskowego (zgodnie z normami ISO serii 14000), został wydzielony *proces sterowania systemem zarządzania jakością i zarządzania środowiskowego*.

DOKUMENTACJA PROCESU STEROWANIA SYSTEMEM ZARZĄDZANIA JAKOŚCIĄ I ZARZĄDZANIA ŚRODOWISKOWEGO

Polityka jakości oraz polityka środowiskowa stanowią integralną część strategii przedsiębiorstwa. Dla jej realizacji konieczna jest transformacja celów strategicznych na cele i zadania poszczególnych procesów. Te ostatnie powinny być jasno określone i mierzalne, tak aby uzyskane wyniki były jednoznaczne i możliwe do zweryfikowania. Spełnienie tego warunku jest konieczne dla zapewnienia skutecznego sterowania procesami.

Kolejnym etapem budowy systemu zarządzania zintegrowanego przedsiębiorstwem jest opracowanie dokumentacji poszczególnych procesów. Podstawą jej tworzenia jest mapa procesów, określająca ich wzajemne powiązania. Każdy proces można rozłożyć na podprocesy, co pozwala na odwzorowanie działalności przedsiębiorstwa w sposób bardziej lub mniej szczegółowy.

Przy opracowaniu dokumentacji procesu podaje się następujące elementy: *właściciel procesu, odpowiedzialny za proces, wykonawca procesu, cel procesu, opis procesu, elementy wejścia* (informacje, zasoby, środki), *przetwarzanie* (procedury, instrukcje), *elementy wyjścia, powiązania procesu, dokumenty procesu oraz ocena i wskaźniki*.

PROGRAMY ŚRODOWISKOWE W ZARZĄDZANIU W BUDOWNICTWIE REALIZACJA STRATEGII CZYSTSZEJ PRODUKCJI

Strategia Czystszej Produkcji (ang. *Cleaner Production*) jest tradycyjnie zaliczana do *działań niesformalizowanych* w zakresie zarządzania środowiskowego (co jest słuszne tylko częściowo: uzyskiwane świadectwa i certyfikaty są przecież przejawem formalizacji zarządzania). Czysta Produkcja „(...) jest ciągłym stosowaniem zintegrowanej, zapobiegawczej strategii w odniesieniu do procesów, produktów i usług tak, aby zwiększać ich sprawność oraz zredukować ryzyko dla ludzi i otoczenia” (*United Nations Environment Programme*, 1996; za: Nowak i in., 2001, cz. I, s. 293).

Światowy ruch Czystszej Produkcji, mający ramy organizacyjne w Agencji Ochrony Środowiska ONZ (UNEP), wywodzi się z filozofii zrównoważonego rozwoju. Ruch ten zmierza do rozpowszechniania idei Czystszej Produkcji, wspierania poszczególnych krajów i przemysłów w jej programowaniu oraz ułatwiania transferu technologii realizujących idee Czystszej Produkcji.

W Polsce podjęto rozpowszechnianie tej idei w latach 90. XX w. poprzez przystępowanie przedsiębiorstw do ruchu Czystszej Produkcji (podpisywanie odpowiednich deklaracji – na zasadach dobrowolności) oraz

szkolenie międzynarodowych ekspertów, prowadzone w ramach współpracy norwesko-polskiej; ośrodek koordynujący te poczynania został utworzony przy Uniwersytecie Śląskim w Katowicach.

Strategia Czystszej Produkcji jest tematem wielu prac naukowych oraz publikacji (m.in.: Nowak i in., 2001; Truchanowicz, 1999), w których podkreśla się, iż dokonywanie (...) wyboru najlepszych rozwiązań w zakresie gospodarowania powinno uwzględniać *zasadę racjonalnego gospodarowania*, która w odniesieniu do odpadów może być ujmowana jako *zasada najmniejszego nakładu środków na osiągnięcie założonego efektu użytkowego* (podanego w jednostkach naturalnych). Wymaganą wielkość efektu, o którym tu mowa, określa się na podstawie właściwości odpadów surowych oraz uregulowań prawnych (norm), dotyczących odpadów wprowadzanych do środowiska. W wyniku wdrożenia minimalizacji odpadów uzyskuje się – obok efektów użytkowych – korzyści ekonomiczne (np. w postaci zysku lub obniżenia kosztów – zwykle tylko takie warianty minimalizacji są wdrażane), natomiast wprowadzenie unieszkodliwiania odpadów najczęściej nie przynosi bezpośrednich korzyści ekonomicznych: zazwyczaj koszty unieszkodliwiania przewyższają ewentualne oszczędności innych kosztów. Jest to główna przyczyna preferowania minimalizacji odpadów w stosunku do ich unieszkodliwiania (Truchanowicz, 1999, s. 28 – 29).

Należy uzupełnić, iż w zakresie minimalizacji odpadów preferuje się metody ich *minimalizowania „u źródła”* w stosunku do *korzystnego zużycia* (recyklingu).

Przeanalizujmy niektóre aspekty minimalizacji odpadów w budownictwie.

Azbest stosowano w wyrobach budowlanych najczęściej tam, gdzie wymagana była podwyższona odporność ogniowa lub izolacyjność termiczna – w postaci płyt azbestowo-cementowych (falistych lub płaskich), rur (wysokociśnieniowych i kanalizacyjnych) oraz kształtek. Przykładem minimalizowania „u źródła” jest wprowadzenie w wielu krajach zakazu używania wyrobów zawierających azbest (w Polsce zakaz ten obowiązuje od 1997 roku). Problematyką wymiany wyrobów zawierających azbest w obiektach budowlanych zajmuje się m.in. A. Kristowski (2008, s. 393 – 399).

Do innych technik minimalizowania „u źródła” należy zaliczyć *poprawne praktyki eksploatacyjne* w budownictwie, polegające m. in. na prawidłowym zagospodarowaniu placów budowy pod względem rozmieszczenia obiektów infrastruktury logistycznej.

Recykling gruzu budowlanego oraz płyt azbestowo-cementowych

może być stosowany bezpośrednio na placu budowy, podczas prowadzenia robót rozbiórkowych bądź wyburzeniowych. Obecnie odpady budowlane są przeważnie wywożone na składowiska, gdzie są składowane, a niekiedy poddawane recyklingowi. Rzadko stosuje się segregację i recykling gruzu w miejscu rozbiórki (wyburzania) obiektów budowlanych. Jeżeli w materiałach wchodzących w skład gruzu (piasek, żwir, gryz skalny) nie ma substancji szkodliwych dla ludzi oraz środowiska człowieka, należy je powtórnie wykorzystywać, na przykład jako podbudowę pod drogi czy parkingi lub jako wypełniacze do betonów i zapraw budowlanych.

Ponieważ przepisy obowiązujące w wielu krajach zabraniają powtórne wykorzystywanie azbestu, opracowano metody prowadzące do całkowitej jego utylizacji, podczas gdy właściwemu recyklingowi poddaje się inne składniki płyt azbestowo-cementowych (cement, domieszki).

M. Rejment i M. Sawicki (2006) przedstawili niektóre metody recyklingu materiałów budowlanych, stosowane bezpośrednio na placu budowy, w tym używane maszyny i urządzenia. Recykling gruzu opisali na przykładach realizowanych inwestycji; omówili także sposoby recyklingu płyt azbestowo-cementowych, zastosowane eksperymentalnie w USA oraz w Polsce. Ponadto zaprezentowali korzyści wynikające z recyklingu materiałów budowlanych, prowadzonego w miejscu robót rozbiórkowych, takie jak obniżenie kosztów inwestycji budowlanych oraz ochrona środowiska człowieka (s. 417 – 422).

Innym przykładem stosowania strategii Czystszej Produkcji jest wykorzystanie granulatu gumowego, pochodzącego z wyeksploatowanych opon samochodowych, do modyfikacji betonu cementowego. Odpowiednie badania w tym zakresie przeprowadzili P. Radziszewski i E. Ołdakowska (2006), stwierdzając, iż rozdrobniona „(...) guma użyta jako drobne lub grube kruszywo poprawia niektóre właściwości betonu w stosunku do betonu wyjściowego” (s. 411).

BUDOWNICTWO EKOLOGICZNE I BUDOWNICTWO ENERGOOSZCZĘDNE

Do działań integrujących zarządzanie jakością i zarządzanie środowiskowe można zaliczyć stosowanie budownictwa ekologicznego oraz budownictwa energooszczędnego. Działania te mają pewien związek z programem „Plan 3 razy 20” zakładającym zmniejszenie w Europie do 2020 r. o 20% zużycia energii i o 20% emisji CO₂ do atmosfery oraz zwiększenie o 20% udziału energii ze źródeł odnawialnych (Unia Europejska dąży do wprowadzenia większych ograniczeń, zmierzających do zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych).

Budynek ekologiczny (...) nie szkodzi żadnemu z elementów środowiska – w tym również człowiekowi. Jest to więc budynek, który na żadnym etapie swojego istnienia nie wpływa negatywnie na środowisko naturalne a jednocześnie zapewnia mikroklimat sprzyjający zdrowiu i dobremu samopoczuciu człowieka. (...)

Do elementów mikroklimatu, które w widoczny sposób wpływają na funkcjonowanie organizmu człowieka, (...) należy środowisko elektromagnetyczne oraz promieniowanie jonizujące (Śliwińska, 2006, s. 423 – 424).

Zagadnieniami oddziaływania promieniowania elektromagnetycznego na organizmy żywe zajmuje się także J. Paś (2012, s. 231 – 242; 2013, s. 426 – 435). Omawia on m.in. wpływ eksploatacji stacji rozdzielczych i linii napowietrznych wysokich napięć na użytkowanie terenów przeznaczonych pod zabudowę.

Oddziaływanie wymienionych tu czynników, a także hałasu i wibracji, zależy między innymi od lokalizacji budynków oraz zastosowanych konstrukcji i materiałów budowlanych. Do minimalizacji hałasu stosuje się izolację akustyczną.

Zdrowie i dobre samopoczucie człowieka zależy w dużym stopniu od mikroklimatu termiczno-wilgotnościowego pomieszczeń, w których przebywa. E. Śliwińska (2008), analizując wpływ różnych systemów ogrzewania budynków na organizm ludzki, stwierdza, iż tylko „(...) energia słoneczna, geotermalna, hydrotermalna i ciepło z powietrza, w połączeniu z kosztownymi urządzeniami (fotoogniwa, pompy ciepłe), (...)” jest w stanie spełnić wymogi ekologiczne – takie jak odnawialność zasobów naturalnych, zanieczyszczenie powietrza i skutki zdrowotne (s. 401).

W niektórych krajach (m.in. w Niemczech, w Wielkiej Brytanii, w Hiszpanii) istnieją regulacje budowlane dotyczące korzystania z odnawialnych źródeł energii. Specjalne uregulowania dla energooszczędnych budynków zapewniają „(...) dofinansowanie instalacji fotowoltaicznych, co jest istotną zachętą do stosowania tych systemów w budownictwie (...)”. Ogniwa i moduły fotowoltaiczne przetwarzają „(...) promieniowanie słoneczne bezpośrednio na energię elektryczną, bez zanieczyszczeń, hałasu i innych czynników, wywołujących niekorzystne zmiany środowiska. (...) Systemy fotowoltaiczne zintegrowane z budynkiem – BIPV [ang. *Building Integrated Photovoltaics*] to zasadniczo instalacje projektowane i konstruowane w fazie budowy budynku (...)”. Mogą one jednak być zakładane także w okresie eksploatacji obiektu (Klugmann-Radziemska, 2010, s. 7, 114, 186; Łęski, 2013; por. Ceric, 2013).

Pojęcie hybrydowych systemów (układów) wytwórczych (HSW) [wią-

że się z] wykorzystaniem zasobów odnawialnych do produkcji energii elektrycznej (i/lub ciepła) i jej rozproszonym wytwarzaniem. HSW to połączenie różnych technologii wykorzystania odnawialnych zasobów energii, konwencjonalnych technologii wytwarzania energii elektrycznej (i/lub ciepła), urządzeń do magazynowania energii (zasobników energii) oraz złożonych systemów nadzoru i sterowania. (...)

Istotą systemu hybrydowego jest integralność wielu różnorodnych – zasilanych różnymi rodzajami energii – urządzeń. Zasada polega na współdziałaniu wszystkich tych różnych urządzeń w jednym systemie i ich wspólnym sterowaniu (...) (Owczarek, M., Owczarek, S. i Radzikowska, 2013, s. 411 – 412).

Instalacje fotowoltaiczne mogą wchodzić w skład fotowoltaicznych systemów hybrydowych, wykorzystujących – oprócz energii słonecznej – inne źródła elektryczności, na przykład turbiny wiatrowe lub sieć elektryczną.

Podwyższenie klasy energetycznej budynku można osiągnąć na przykład poprzez zwiększenie izolacyjności dachu, ścian i podłogi czy optymalizację oszklenia. Do zmniejszenia strat ciepła w budynkach wykorzystuje się również ich otoczenie, roślinność i lokalne warunki mikroklimatyczne.

Problematyką efektywności energetycznej budynków i zagadnieniami pokrewnymi zajmuje się wielu autorów; przykładem mogą być prace M. Owczarka i S. Owczarka (2012a, 2012b). Metody i techniki wyceny ekonomicznej, stosowane przy badaniu ekologicznych skutków przedsięwzięć inwestycyjnych, w tym wyceny korzyści środowiskowych inwestycji z obszaru energetyki odnawialnej, a także efektywność inwestowania w odnawialne źródła energii – to tematy m.in. prac J. T. Winpenny'ego (1995) oraz M. Ligus (2012).

WNIOSKI

1. Specyfika procesu inwestycyjnego w budownictwie polega na tym, iż wykonawca robót budowlanych współpracuje z podmiotami funkcjonującymi w otoczeniu firmy, z zaangażowaniem ich zasobów.
2. Zakres zarządzania środowiskowego w budownictwie obejmuje działanie systemów zarządzania środowiskowego (także zintegrowanych systemów zarządzania, obejmujących zarządzanie środowiskowe) w przedsiębiorstwach budowlanych oraz środowiskowe aspekty zarządzania w poszczególnych fazach i sferach procesów inwestycyjnych.
3. Konceptje i modele zarządzania, wypracowane dla dużych przedsiębiorstw, często o złożonej strukturze własnościowej, są zbyt skompli-

owane dla rozwiązywania problemów zarządzania w przedsiębiorstwach budowlanych zaliczanych do grupy MSP. Dotyczy to zwłaszcza zarządzania strategicznego – także w zakresie jakości produkcji oraz ochrony środowiska.

4. Za integracją systemów zarządzania w przedsiębiorstwach budowlanych, zwłaszcza w przedsiębiorstwach grupy MSP, przemawia wiele argumentów. Tym niemniej w zakresie formuł integrowania systemu zarządzania środowiskowego z innymi systemami zarządzania nie zauważono wyraźnych tendencji – stwierdzono, że funkcjonują zarówno *oddzielne* systemy zarządzania środowiskowego, jak i systemy zarządzania *zintegrowanego*.
5. Znaczenie programów środowiskowych w zarządzaniu w budownictwie przejawia się przede wszystkim w *treści* działań uczestników procesu inwestycyjnego (projektowanie oraz realizacja obiektów budowlanych), natomiast wpływ tych programów na budowę i funkcjonowanie systemów zarządzania środowiskowego jest mało wyrazisty.

REFERENCES:

- Bagiński, J. i Górka, E. (1999). *Zintegrowane systemy zarządzania. Jakość, bezpieczeństwo, ochrona środowiska, ergonomia*. Warszawa: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej.
- Ceric, D. (2013) Renewable primary energy production in Europe and Asia a geographical overview, *Journal of Modern Science* 3/18/2013.
- Gruszka, A. i Niegowska, E. (2007). *Zarządzanie środowiskowe. Komentarz do norm serii ISO 14000*. Warszawa: Polski Komitet Normalizacyjny.
- Kaspróicz, T. (2002). *Inżynieria przedsięwzięć budowlanych*. Warszawa: Wydawnictwo i Zakład Poligrafii Instytutu Technologii Eksploatacji w Radomiu.
- Kleniewski, A. (2004). Integracja systemów zarządzania jakością, środowiskiem, bezpieczeństwem i higieną pracy. *Problemy jakości*, nr 11.
- Klugmann-Radziemska, E. (2010). *Fotowoltaika w teorii i praktyce*. Legonowo: Wydawnictwo BTC.
- Kristowski, A. (2008). Wybrane problemy eksploatacji obiektów budowlanych zawierających azbest. *Prace Naukowe Instytutu Budownictwa Politechniki Wrocławskiej*, nr 91, *Seria: Studia i Materiały*, nr 20, *Technologia i zarządzanie w budownictwie*. Wrocław: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej.
- Ligus, M. (2012). *Efektywność inwestycji w odnawialne źródła energii. Analiza kosztów i korzyści*. Warszawa: CeDeWu Sp. z o.o.

- Łęski, M. (2013) Regulacje prawa energii odnawialnych we Wspólnotach europejskich. *Journal of Modern Science* 3/18/2013
- Nowak, Z. (red. nauk.) (2001). *Zarządzanie środowiskiem*. Część I i II. Gliwice: Wydawnictwo Politechniki Śląskiej.
- Obłój, K. i Trybuchowski, M. (2000). Zarządzanie strategiczne. W: A. K. Koźmiński i W. Piotrowski (red. nauk.), *Zarządzanie. Teoria i praktyka*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Obolewicz, J. (2008). Rola i znaczenie uczestników procesu budowlanego w zarządzaniu bezpieczeństwem i higieną pracy w budownictwie. *Zarządzanie i Edukacja*, nr 56. Warszawa: Szkoła Wyższa im. Bogdana Jańskiego.
- Owczarek, M. i Owczarek, S. (2012). Porównanie efektywności energetycznej budynku realizowanego w dwóch lokalizacjach. W: *Problemy współczesnej architektury i budownictwa. Materiały V Konferencji Naukowej ARCHBUD 2012*. Zakopane: Wyższa Szkoła Ekologii i Zarządzania w Warszawie.
- Owczarek, M. i Owczarek, S. (2012). Trzy kryteria określania grubości izolacji w obudowie budynku. W: *Problemy współczesnej architektury i budownictwa. Materiały V Konferencji Naukowej ARCHBUD 2012*. Zakopane: Wyższa Szkoła Ekologii i Zarządzania w Warszawie.
- Owczarek, M., Owczarek, S. i Radzikowska, W. (2013). Systemy hybrydowe ogrzewania budynków. W: Z. Mierczyk i J. Wasilczuk (red.), *XXVII Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna EKOMILITARIS 2013 na temat „Inżynieria bezpieczeństwa – ochrona przed skutkami nadzwyczajnych zagrożeń”*. Zakopane: Wojskowa Akademia Techniczna w Warszawie.
- Paś, J. (2012). Zniekształcenie elektroklimatu przez przestrzennie rozłożone elektryczne źródła ciepła. W: *Problemy współczesnej architektury i budownictwa. Materiały V Konferencji Naukowej ARCHBUD 2012*. Zakopane: Wyższa Szkoła Ekologii i Zarządzania w Warszawie.
- Paś, J. (2013). Linie napowietrzne wysokich napięć – ograniczenia w użytkowaniu terenów. W: Z. Mierczyk i J. Wasilczuk (red.), *XXVII Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna EKOMILITARIS 2013 na temat „Inżynieria bezpieczeństwa – ochrona przed skutkami nadzwyczajnych zagrożeń”*. Zakopane: Wojskowa Akademia Techniczna w Warszawie.
- Poskrobko, B. (1998). *Zarządzanie środowiskiem*. Warszawa: Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne.
- Radziszewski, P. i Ołdakowska, E. (2006). Wykorzystanie rozdrobnionych

- odpadów gumowych do modyfikacji betonów cementowych. *Prace Naukowe Instytutu Budownictwa Politechniki Wrocławskiej*, nr 87, *Seria: Studia i Materiały*, nr 18, *Technologia i zarządzanie w budownictwie*. Wrocław: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej.
- Rejment, M. i Sawicki, M. (2006). Sposoby recyklingu materiałów budowlanych stosowane podczas robót rozbiórkowych. *Prace Naukowe Instytutu Budownictwa Politechniki Wrocławskiej*, nr 87, *Seria: Studia i Materiały*, nr 18, *Technologia i zarządzanie w budownictwie*. Wrocław: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej.
- Sitek, M. (1997) Problemy ekologii w polityce prawnej i prawie Wspólnoty Europejskiej. Wkład do europejskiej kultury prawnej. Toruń
- Sitek, B. Trzaskalik R. (2011) Zarządzanie informacją i energią w systemie bezpieczeństwa Unii Europejskiej. Józefów: Wydawnictwo WSGE.
- Sokołowicz, W. i Srzednicki, A. (2006). *ISO. System zarządzania jakością oraz inne systemy oparte na normach*. Warszawa: Wydawnictwo C. H. Beck.
- Śliwińska, E. (2006). Budownictwo ekologiczne – zdrowy człowiek, zdrowe środowisko. *Prace Naukowe Instytutu Budownictwa Politechniki Wrocławskiej*, nr 87, *Seria: Studia i Materiały*, nr 18, *Technologia i zarządzanie w budownictwie*. Wrocław: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej.
- Śliwińska, E. (2008). Wybrane aspekty wpływu systemu ogrzewania budynków na zdrowie człowieka i środowisko. *Prace Naukowe Instytutu Budownictwa Politechniki Wrocławskiej*, nr 91, *Seria: Studia i Materiały*, nr 20, *Technologia i zarządzanie w budownictwie*. Wrocław: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej.
- Truchanowicz, T. (1999). Wielokryterialne wspomaganie wyboru wariantu gospodarowania odpadami w procesie produkcji. *Zeszyty Naukowe*, nr 5. Warszawa: Wyższa Szkoła Działalności Gospodarczej.
- United Nations Environment Programme (1996). *Cleaner Production – a training resource package*. Paris: UNEP.
- Winpenney, J. T. (1995). *Wartość środowiska. Metody wyceny ekonomicznej*. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne.
- World Commission on Environment and Development (1987). *Our Common Future*. Brundtland Report. Oxford: WCED.

Zestawienie wybranych wymagań systemów zarządzania jakością,
środowiskiem i bhp

	Zarządzanie jakością	Zarządzanie środowiskiem	Zarządzanie bhp
Proces ciągłego doskonalenia	Orientacja przedsiębiorstwa na klienta	Orientacja przedsiębiorstwa na środowisko i otoczenie	Orientacja przedsiębiorstwa na pracowników
	Prewencja dotycząca odpowiedzialności za produkt	Prewencja dotycząca odpowiedzialności za środowisko	Prewencja dotycząca odpowiedzialności za bhp
	Program doskonalenia jakości	Program doskonalenia ochrony środowiska	Program doskonalenia warunków bhp
Odpowiedzialność kierownictwa	Wymagania klienta	Wymagania prawne i społeczne	Wymagania prawne
	Polityka jakości	Polityka środowiskowa	[Polityka bhp]
	Pełnomocnik [kierownika organizacji] ds. jakości	Pełnomocnik [kierownika organizacji] ds. środowiska	Pełnomocnik [kierownika organizacji] ds. bhp
	System zarządzania jakością	System zarządzania środowiskiem	System zarządzania bhp
	Księga jakości, dokumenty i zapisy	Księga ochrony środowiska, dokumenty i zapisy	Księga bhp, dokumenty i zapisy
Zarządzanie zasobami	Szkolenia dotyczące jakości	Szkolenia dotyczące ochrony środowiska	Szkolenia dotyczące bhp
	Środki materialne, finansowe i informacyjne niezbędne do realizacji programu jakości	Środki materialne, finansowe i informacyjne niezbędne do realizacji programu ochrony środowiska	Środki materialne, finansowe i informacyjne niezbędne do realizacji programu poprawy bhp i p. poż.
	Wyposażenie techniczne i pomiarowe	Wyposażenie techniczne i pomiarowe	Wyposażenie techniczne i pomiarowe

Zarządzanie procesami	Dyscyplinowanie procesów dotyczących obsługi klienta	Dyscyplinowanie procesów związanych z ochroną środowiska	Dyscyplinowanie procesów związanych z zapewnieniem bhp
	Postępowanie z wyrobami niezgodnymi z wymaganiami	Postępowanie w sytuacjach awaryjnych i katastrofalnych	Postępowanie powypadkowe
Pomiary, analiza wyników, doskonalenie	Kontrola dostaw, międzyoperacyjna, końcowa	Monitoring środowiska	Przegląd warunków bhp
	Wewnętrzne audyty jakości	Wewnętrzne audyty środowiskowe	Wewnętrzne audyty bhp
	Działania korygujące i zapobiegawcze	Działania korygujące i zapobiegawcze	Działania korygujące i zapobiegawcze

(wg: Bagiński i Górską, 1999)

[zmiany i uzupełnienia wprowadzone przez autorów]