

mgr inż. Michał Adam Chomczyk

Katedra Informatyki Gospodarczej i Analiz Ekonomicznych

Wydział Nauk Ekonomicznych Uniwersytetu Warszawskiego

mgr inż. Zbigniew Chomczyk

Rzecznik SIMP – Systemy zarządzania jakością i środowiskiem

Członek KT 6 (Systemy Zarządzania) PKN

Model systemu informatycznego w oparciu o język UML jako jeden z elementów optymalizacji

systemu zarządzania środowiskowego spełniającego wymagania normy PN-EN ISO 14001:2015-09

w kontekście działalności biznesowej organizacji

A model of a computerized information system based
on the UML language as one of the elements

of the environmental management

system optimization fulfilling the requirements of the

PN-EN ISO 14001:2015-09 standard,

in the context of the business performance of an organization

Streszczenie: Niniejsza publikacja przedstawia wymagania nowej normy PN-EN ISO 14001:2015-09 – „Systemy zarządzania środowiskowego – Wymagania i wytyczne stosowania” w kontekście możliwego wykorzystania przy jej wdrożeniu elementów zunifikowanego języka modelowania UML. Główny element publikacji obejmuje zatem przedstawienie szczegółowych wymagań normy środowiskowej ze wskazaniem możliwości ich zaimplementowania do procesu wspomaganie komputerowego systemu zarządzania środowiskowego.

Słowa kluczowe: system zarządzania środowiskowego, język modelowania UML

Abstract: This publication is presenting a new standard PN-EN ISO 14001:2015-09 – “Environmental management systems – requirements and guidelines of applying”, in the context of the possible usage of the UML modelling language while implementing the standard. The main part of the publication includes presentation of detailed requirements of the environmental norm with indications of their capabilities for the process of computer helping (aiding) system of the environmental management.

Keywords: management system environment, UML modeling language

Wstęp

Polski Komitet Normalizacyjny dnia 7 października 2015 r. opublikował wersję angielską normy PN-EN ISO 9001:2015-10 „Systemy zarządzania jakością – Wymagania”, a w dniu 6 lipca 2016 r. jej wersję polską. Norma ta zastąpiła jednocześnie dotychczas obowiązujące w tym zakresie PN-EN ISO 9001:2009 –

wersja polska oraz PN-EN ISO 9001/AC:2009 – wersja polska. W dniu 18 sierpnia 2016 r. opublikowano (PKN) normę PN-EN ISO 14001:2015-09 „Systemy zarządzania środowiskowego – Wymagania i wytyczne stosowania” – wersja polska. Norma ta zastępuje jednocześnie dotychczas obowiązujące PN-EN ISO 14001:2005 – wersja polska oraz PN-EN ISO 14001:2005/AC:2009 – wersja polska. Jednocześnie w celu zaplanowania działań związanych z okresem przejściowym dla jednostek certyfikujących, organizacji z wdrożonym systemem zarządzania jakością i/lub środowiskowego oraz jednostek akredytujących IAF (International Accreditation Forum Inc.) opublikowała następujące dokumenty:

- IAF ID 9:2015 Wytyczne planowania okresu przejściowego dla ISO 9001:2015,
- IAF ID 10:2015 Wytyczne planowania okresu przejściowego dla ISO 14001:2015.

Powyższe dokumenty są dostępne w polskiej wersji językowej na stronie internetowej Polskiego Centrum Akredytacji www.pca.gov.pl (Komunikat nr 177 z dnia 28.10.2015 r. PCA w sprawie jednostek certyfikujących systemy zarządzania w zakresie nowych wydań norm PN-EN ISO 9001:2015 i PN-EN ISO 14001:2015).

Zgodnie z Rezolucją IAF nr 2013-15, podjętą przez Zgromadzenie Ogólne IAF w dniu 23 października 2013 roku, został ustalony trzyletni okres przejścia dla norm ISO 14001:2015 oraz ISO 9001:2015, liczony od dnia 15 września 2015 r. Oznacza to jednocześnie, że z dniem 15 września 2018 r. zakres akredytacji jednostek certyfikujących systemy zarządzania odnoszące się do PN-EN ISO 9001:2009 i/lub PN-EN ISO 14001:2015 traci ważność.

Należy zwrócić również uwagę, że zarówno norma PN-EN ISO 9001:2015, jak i PN-EN ISO 14001:2015 – co jest zapisane w dokumentach IAF 9:2015 oraz IAF 10:2015, punkt 1 „Wprowadzenie” – oparte są na Aneksie SL Dyrektywy ISO, podstawowa struktura (high-level structure – HLS) ujednoliciła tytuły podrozdziałów, tekst podstawowy, wspólne terminy i podstawowe definicje w celu podwyższenia kompatybilności i spójności z innymi normami ISO dotyczącymi systemów zarządzania. Tym samym można tutaj mówić o spójności nowych norm systemu zarządzania jakością oraz systemu zarządzania środowiskowego.

W niniejszym artykule przedstawiono w sposób szczegółowy wymagania normy PN-EN ISO 14001:2015-09 „Systemy zarządzania środowiskowego – Wymagania i wytyczne stosowania”. Celem badawczym, jaki zdaniem autorów artykułu wymaga rozwiązania na obecnym etapie, jest odpowiedź na pytanie: czy i w jakim zakresie wymagania normy PN-EN ISO 14001:2015-09 „Systemy zarządzania środowiskowego – Wymagania i wytyczne stosowania”, mogą stać się podstawą (bazą) do opracowania systemu informatycznego wspomagającego proces zarządzania środowiskowego w oparciu o standardy normy środowiskowej.

Charakterystyka wymagań normy PN-EN ISO 14001:2015-09 „Systemy zarządzania środowiskowego – Wymagania i wytyczne stosowania”

Poniżej przedstawiono krótką charakterystykę podstawowych zmian, jakie wprowadzono powyższą normą (w porównaniu z jej poprzednią wersją, tj. PN-EN ISO 14001:2005).

A. Strategiczne zarządzanie środowiskowe:

- wzrost znaczenia i roli zarządzania środowiskowego w procesach planowania strategicznego organizacji,
- wymagania w zakresie zrozumienia kontekstu organizacji w celu identyfikacji i zrównoważenia możliwości na rzecz zarówno organizacji, jak i środowiska,
- zagadnienia/okoliczności związane z potrzebami i oczekiwaniami stron zainteresowanych (włącznie z wymaganiami organów regulujących) oraz lokalnych, regionalnych lub globalnych warunkach środowiskowych (na które może wpływać organizacja i które mogą wpływać na organizację),
- identyfikacja działań zmniejszających niekorzystne zjawiska lub wykorzystujących dogodnie możliwości – „ryzyka” i „szanse” – jeśli uznano je za priorytetowe, to należy uwzględnić w planowaniu operacyjnym systemu zarządzania środowiskowego,
- określenie zakresu systemu.

B. Przywództwo:

- określenie specyficznych odpowiedzialności osób pełniących przywódcze role w zakresie promowania zarządzania środowiskowego w organizacji.

C. Ochrona środowiska:

- rozszerzenie oczekiwań zaangażowania organizacji w proaktywne inicjatywy w celu ochrony środowiska od szkody i degradacji, spójne z kontekstem organizacji (ochrona środowiska może obejmować zapobieganie zanieczyszczeniom, zrównoważone zużycie zasobów, łagodzenie i dostosowanie się do zmian klimatu, ochronę różnorodności biologicznej i ekosystemów itp.).

D. Efekty działalności środowiskowej:

- doskonalenie efektów działalności środowiskowej (zamiast doskonalenia systemu zarządzania),
- redukcja emisji ścieków, odpadów do poziomu ustalonego przez organizację (jeśli ma to zastosowanie),
- określenie skuteczności.

E. Cykl życia:

- zwiększenie (jako uzupełnienie zarządzania aspektami środowiskowymi) nadzoru i oddziaływania na wpływ na środowisko związany ze stosowaniem wyrobów i zakończeniem ich cyklu życia oraz pozbywaniem się ich (nie ma wymogu przeprowadzenia oceny cyklu życia wyrobu).

F. Komunikacja:

- opracowanie strategii komunikacji zewnętrznej i wewnętrznej.

G. Dokumentacja:

- udokumentowana informacja (zamiast dokumentu i zapisu) jako odzwierciedlenie rozwoju systemów komputerowych i systemów opartych na „chmurze”.

H. Monitorowanie i pomiary:

- wprowadzono konieczność analizy i oceny wyników.

I. Sterowanie operacyjne:

- obowiązek nadzoru operacyjnego nad aspektami środowiskowymi będącymi poza zakresem pełnej kontroli organizacji.

Norma PN-EN ISO 14001:2015 (podobnie jak PN-EN ISO 9001:2015) łączy strukturę Aneksu SL i modelu PDCA (Planuj – Wykonaj – Sprawdź – Działaj, tzw. cykl Deminga) – schemat na rys. 1 – i obejmuje:

- kontekst organizacji (punkt 4. normy); czynniki zewnętrzne i wewnętrzne (punkt 4.1. normy); potrzeby i oczekiwania stron zainteresowanych (punkt 4.2. normy) – DANE WEJŚCIOWE,
- zamierzone wyniki systemu zarządzania środowiskowego – DANE WYJŚCIOWE.

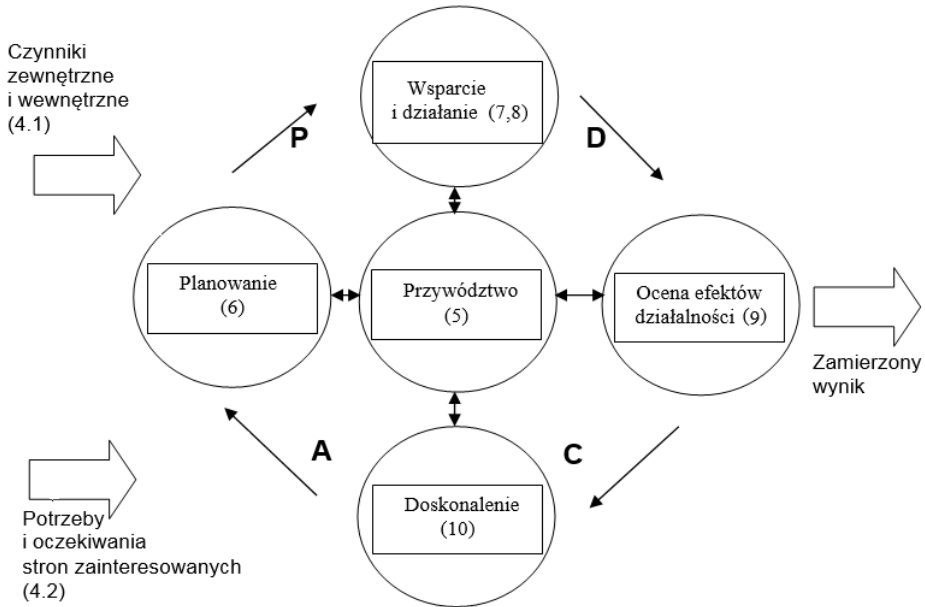
Cykl Deminga (PDCA):

- przywództwo (punkt 5. normy),
- planowanie (punkt 6. normy) – P,
- wsparcie i działanie (punkt 7. i 8. normy) – D,
- ocena efektów działalności (punkt 9. normy) – C,
- doskonalenie (punkt 10. normy) – A (rys. 1).

W stosunku do poprzedniego wydania normy obecna jej wersja, tj. PN-EN ISO 14001:2015, nadal – między innymi – opiera się na cyklu Deminga i zawiera wymóg sterowania operacyjnego w zakresie aspektów (w tym aspektów znaczących) środowiskowych, opracowywania celów i programów środowiskowych, monitorowania i pomiarów, działań korygujących, wymagań prawnych i innych, przeglądu systemu oraz monitorowania i pomiarów.

KONTEKST ORGANIZACJI (4*)

Zakres systemu zarządzania środowiskowego (4.3/4.4)



*odpowiedni punkt normy odniesiony do danego elementu

Rys. 1. Schemat struktury normy PN-EN ISO 14001:2015

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Wytyczne dotyczące planowania przejścia dla ISO 14001:2015 – IAF ID 10:2015; PN-EN ISO 14001:2015 oraz PN-EN ISO 14001:2015-P.

Karta wdrożenia systemu zarządzania środowiskowego

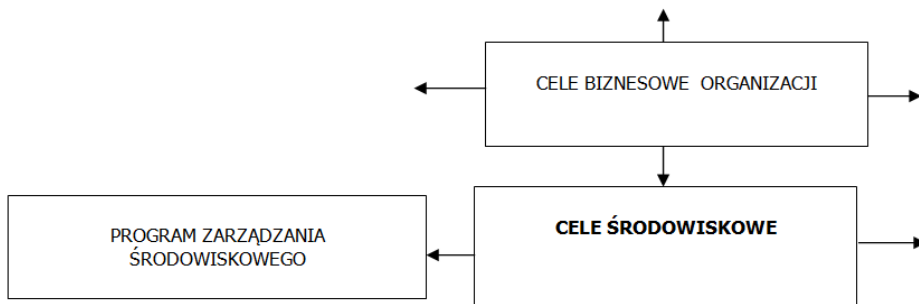
Przedstawiona poniżej *Karta wdrożenia systemu zarządzania środowiskowego* według wymagań PN-EN ISO 14001:2015 – zwana dalej Kartą – jest przykładowym, pomocniczym elementem mającym, zdaniem autorów, przygotować zainteresowanych do wdrożenia i w dalszej kolejności certyfikacji systemu zarządzania środowiskowego w oparciu o wymagania nowego wydania normy. Zaznaczenie (np. X) po realizacji poszczególnych elementów w Karcie (oznaczonych) ma jednocześnie – oprócz wskazania istotnych elementów systemu – sygnalizować także stopień wdrożenia i realizacji systemu.

Karta ma układ oparty na cyklu Deminga – tj. obejmuje cztery jego podstawowe elementy: PLANOWANIE (część A Karty); WSPARCIE I DZIAŁANIE (część B Karty); OCENA EFEKTÓW DZIAŁALNOŚCI (część C Karty) oraz DOSKONALENIE (część D Karty).

**KARTA WDROŻENIA SYSTEMU ZARZĄDZANIA ŚRODOWISKOWEGO WEDŁUG WYMAGAŃ
PN-EN ISO 14001:2015**

A. PLANOWANIE

- A.1 KONTEKST ORGANIZACJI** (warunki środowiskowe – punkt odniesienia i element kontekstu):
*
- A.1.1. ZEWNĘTRZNE CZYNNIKI DOTYCZĄCE ŚRODOWISKA MAJĄCE WPŁYW NA ZASADNICZY CEL FUNKCJONOWANIA ORGANIZACJI – IDENTYFIKACJA (np. czynniki z otoczenia prawnego, technologicznego, konkurencyjnego, rynkowego, kulturowego, społecznego, ekonomicznego, a także międzynarodowego, krajowego, regionalnego lub lokalnego):
- A.1.2. WEWNĘTRZNE CZYNNIKI DOTYCZĄCE ŚRODOWISKA MAJĄCE WPŁYW NA ZASADNICZY CEL FUNKCJONOWANIA ORGANIZACJI – IDENTYFIKACJA (np. zagadnienia związane z wartościami, kulturą, wiedzą i działaniem organizacji):
- A.1.3. ZAINTERESOWANE STRONY (POTRZEBY I OCZEKIWANIA):
- A.1.3.1 IDENTYFIKACJA
- A.1.3.2 OKREŚLENIE TYCH, KTÓRE SĄ ISTOTNE Z PUNKTU WIDZENIA ORGANIZACJI
- A.1.3.3 ROZPOZNANIE OCZEKIWAŃ I WYMAGAŃ
- A.1.3.4 WYBÓR OCZEKIWAŃ I WYMAGAŃ WYMAGAJACYCH UWZGLĘDNIENIA (MOGĄCYCH ODZIAŁYWAĆ NA CEL ORGANIZACJI)
- A.1.3.5 MONITOROWANIE I PRZEGLĄD INFORMACJI ZAINTERESOWANYCH STRON
- A.2 OKREŚLENIE ZAKRESU SYSTEMU ZARZĄDZANIA ŚRODOWISKOWEGO :
- A.3 OKREŚLENIE RYZYK I SZANS W ODNIESIENIU DO ORGANIZACJI (A NIE ŚRODOWISKA) – źródła znajdują się w aspektach środowiskowych, wymaganiach prawnych i innych oraz kontekście działania organizacji:
- A.3.1 DOKUMENTACJA
- A.4 POLITYKA ŚRODOWISKOWA:
- A.5 ASPEKTY ŚRODOWISKOWE:
- A.5.1 KRYTERIA WYKORZYSTYWANE DO WSKAZANIA ZNACZĄCYCH ASPEKTÓW ŚRODOWISKOWYCH
- A.5.2 WYKAZ ASPEKTÓW ŚRODOWISKOWYCH I ZWIĄZANYCH Z NIMI WPŁYWÓW NA ŚRODOWISKA
- A.5.3 WYKAZ ZNACZĄCYCH ASPEKTÓW ŚRODOWISKOWYCH
- A.5.4 UWZGLĘDNIENIE CYKLU ŻYCIA
- A.5.5 PRZEKAZANIE INFORMACJI O ZNACZĄCYCH ASPEKTACH ŚRODOWISKOWYCH OSOBOM PEŁNIĄCYM RÓŻNE FUNKCJE W ORGANIZACJI
- A.5.6 IDENTYFIKACJA POTENCJALNYCH SYTUACJI NIEBEZPIECZNYCH I AWARII
- A.6 IDENTYFIKACJA WYMAGAŃ PRAWNYCH I INNYCH:
- A.7 CELE ŚRODOWISKOWE:
- A.8 PROGRAMY ZARZĄDZANIA ŚRODOWISKOWEGO
- A.9 PODSTAWOWY ELEMENT PLANOWANIA SYSTEMU – części „A”**



B. WSPARCIE I DZIAŁANIE

B.1 ZASOBY LUDZKIE:

B.1.1 NAJWYŻSZE KIEROWNICTWO (w tym zapewnienie, że system zarządzania środowiskowego wpisuje się w strategię i procesy biznesowe organizacji):

B.2 ŚRODKI FINANSOWE

B.3 ŚRODKI RZECZOWE

B.4 SPRZĘT TECHNICZNY

B.5 TECHNOLOGIA

B.6 WIEDZA I UMIEJĘTNOŚCI (np. w celu zabezpieczenia organizacji przed utratą wiedzy np. poprzez rotację pracowników, niewłaściwe gromadzenie i dystrybucja informacji; wspieranie organizacji w zdobywaniu wiedzy, np. uczenie się z doświadczenia, mentoring, benchmarking,)

B.7 SZKOLENIA

B.8 STEROWANIE OPERACYJNE(związane ze znaczącymi aspektami środowiskowymi i mające wpływ na zgodność z prawem w celu minimalizacji ryzyka) :

B.8.1 KRYTERIA OPERACYJNE

B.8.2 NADZÓR NAD ASPEKTAMI ŚRODOWISKOWYMI (PROCESAMI) BĘDĄCYMI POZA ZAKRESEM ORGANIZACJI

B.8.3 UDOKUMENTOWANA INFORMACJA (ZAPEWNIENIE REALIZACJI PROCESÓW ZGODNIE Z ZAŁOŻENIAMI) – odpowiedzialność rozwoju systemów komputerowych i systemów opartych na „chmurze”

B.9 PODSTAWOWY ELEMENT WSPARCIA I DZIAŁAŃ – części „B”***:

↓

WSPARCIE
(B1,B6 i B7)

↓

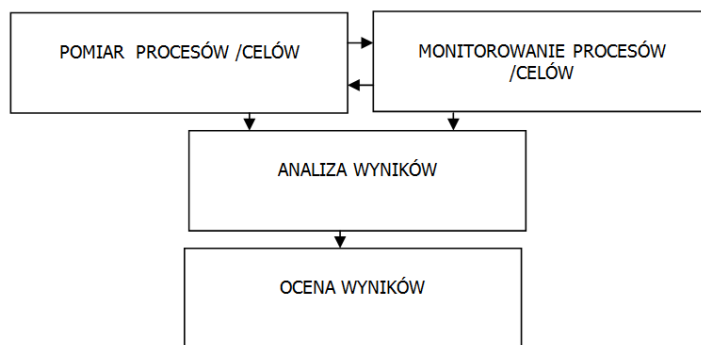
↓

PROCESY
(Znaczące aspekty środowiskowe)

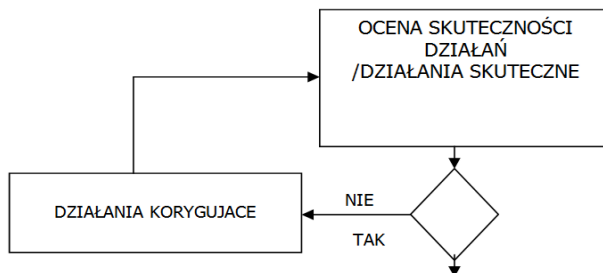
↓

C. OCENA EFEKTÓW DZIAŁALNOŚCI

- C.1 MONITOROWANIE (co, kryteria oceny wyników, częstotliwość)
- C.1. POMIARY (wskaźniki/mierniki)
- C.2 ANALIZA WYNIKÓW
- C.3 OCENA WYNIKÓW
- C.4 UWZGLĘDNIENIE ZNACZĄCYCH ASPEKTÓW ŚRODOWISKOWYCH, PARAMETRÓW ZWIĄZANYCH Z WYMAGANIAMI PRAWNYMI, POSTĘP W REALIZACJI CELÓW ŚRODOWISKOWYCH)
- C.5 AUDYT
- C.6 PRZEGLĄD SYSTEMU ZARZĄDZANIA
- C.7 PODSTAWOWY ELEMENT OCENY EFEKTÓW DZIAŁALNOŚCI – części „C”**:

**D. DOSKONALENIE**

- D.1 NIEZGODNOŚCI I DZIAŁANIA KORYGUJĄCE
- D.2 CIĄGŁE DOSKONALENIE (PRZYDATNOŚĆ, ADEKWATNOŚĆ I SKUTECZNOŚĆ [stopień, w jakim zaplanowane działania są realizowane, a zaplanowane wyniki osiągnięte]) SYSTEMU ZARZĄDZANIA ŚRODOWISKOWEGO).
- D.3 PODSTAWOWY ELEMENT DOSKONALENIA – część „D”**:



* uzupełnić po zrealizowaniu poszczególnego elementu systemu,

** podstawowe elementy doskonalenia w poszczególnych elementach cyklu Deminga (PDCA) w systemie zarządzania środowiskowego – według autorów artykułu.

W poszczególnych częściach Karty (A, B, C, D) określono zasadnicze – zdaniem autorów – elementy systemu, na które należy zwrócić szczególną uwagę przy opracowaniu i wdrożeniu systemu zarządzania środowiskowego.

Każda z części Karty (A, B, C, D) kończy się punktem (podsumowaniem) PODSTAWOWE ELEMENTY, tj. wskazaniem najistotniejszych (zdaniem autorów) elementów przy opracowywaniu, wdrożeniu i funkcjonowaniu systemu zarządzania środowiskowego w oparciu o wymagania normy PN-EN ISO 14001:2015. I tak w części A jest to określenie celów środowiskowych jako bazy do opracowania programów środowiskowych, przy jednoczesnym powiązaniu z celami biznesowymi organizacji. Część B to przede wszystkim procesy, sterowanie operacyjne w powiązaniu ze znaczącymi aspektami środowiskowymi. Występujący tutaj element WSPARCIE, szczególnie w zakresie najwyższego kierownictwa, wiedzy i umiejętności oraz szkolenia, może obejmować także pozostałe elementy Karty, tj. A, C i D. Nowe wydanie normy (PN-EN ISO 14001:2015) kładzie duży nacisk na rolę i zaangażowanie najwyższego kierownictwa w cały proces opracowywania, wdrożenia i funkcjonowania systemu zarządzania środowiskowego. W porównaniu z poprzednim wydaniem normy (PN-EN ISO 14001:2005) nie ma już wymagań w zakresie przedstawiciela najwyższego kierownictwa (popularnie funkcjonującego jako Pełnomocnik Zarządu/Dyrektora ds. Systemu Zarządzania Środowiskowego). Nowe wydanie normy – co widać szczególnie w informacjach zawartych w części A Karty – wymaga posiadania przez organizację dużej wiedzy/informacji w zakresie działania strategicznego i procesów biznesowych organizacji, zewnętrznych i wewnętrznych czynników dotyczących środowiska i mających wpływ na zasadniczy cel organizacji, ocena zainteresowanych stron, określenie ryzyk i szans w odniesieniu do organizacji, wymagań prawnych i innych, potencjalnych sytuacji niebezpiecznych i awarii, uwzględnienia cyklu życia wyrobu, a także zagadnień związanych ze znaczącymi aspektami środowiskowymi oraz ochroną środowiska, co jednocześnie czyni element WSPARCIE niezwykle istotnym w systemie.

Część C Karty dotyczy przede wszystkim monitorowania i pomiarów elementów systemu zarządzania (w tym procesów związanych ze znaczącymi aspektami środowiskowymi), a w dalszej kolejności analizie i ocenie wyników z monitorowania i pomiarów. Zgodnie z rysunkiem 1 istotnym elementem systemu jest osiągnięcie zamierzonego wyniku. Monitorowanie i/lub pomiar (np. poprzez uwzględnienie wcześniej określonych wskaźników/mierników) umożliwia kontrolę stanu realizacji zamierzonych wyników.

W części D Karty za istotny element uznano ocenę skuteczności działań (tj. stopień, w jakim zaplanowane działania są realizowane, a zaplanowane wyniki osiągnięte). W poszczególnych elementach Karty – w części Podstawowe działania – nie wskazano ryzyka i szans, tj. tych elementów (odniesionych do organizacji), które powinny być uwzględniane przy planowaniu i wdrażaniu działań. Uwzględnienie zarówno ryzyka, jak i szans powinno stanowić podstawę do zwiększenia skuteczności systemu zarządzania środowiskowego, poprawy wyników oraz zapobiegania negatywnym efektom. Norma nie wskazuje szczegółów, w jaki sposób ocena ryzyka i szans ma być dokonana, i pozostawia tutaj dowolność organizacji w tym zakresie.

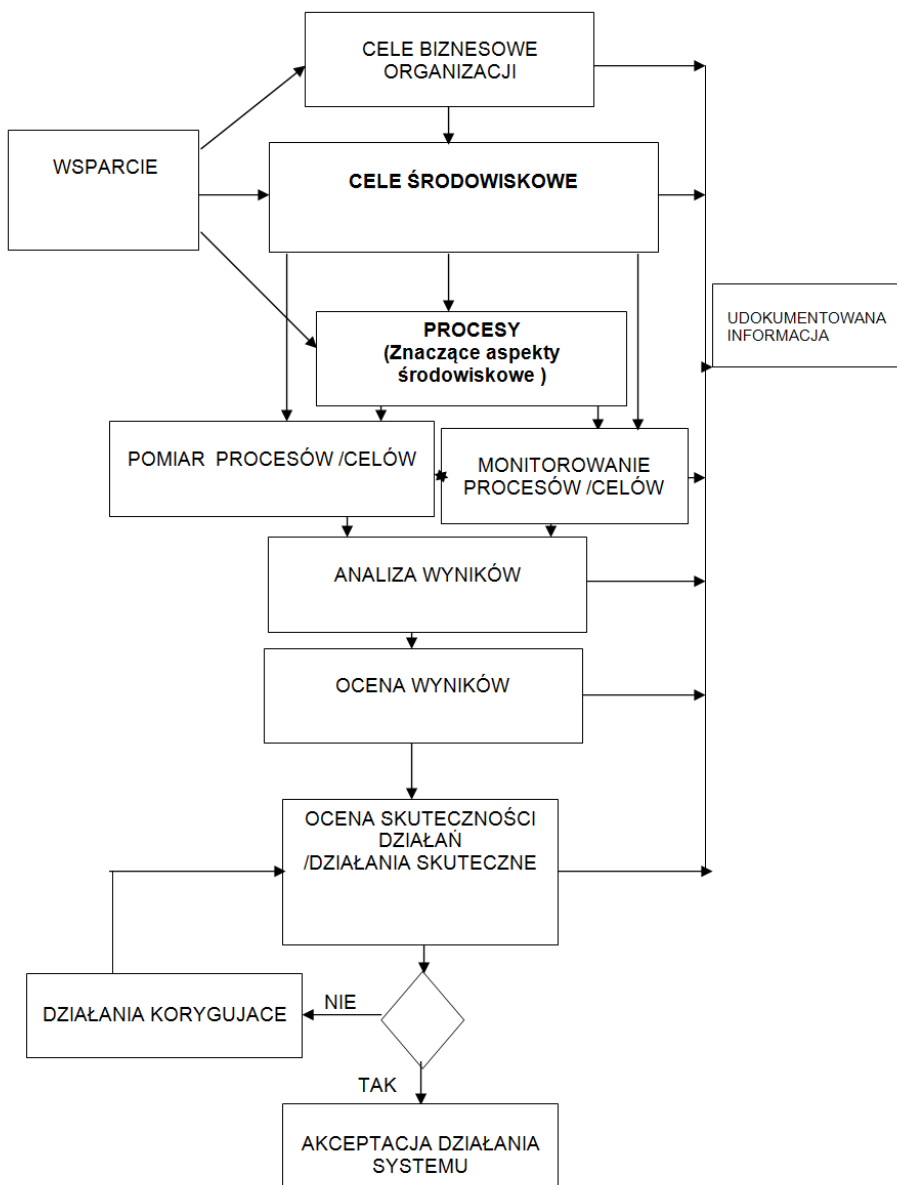
Autorzy uznali, że zagadnienia „ryzyk” i „szans” mogą na obecnym etapie być rozpatrywane jako element analizy wykonywany w ramach działania PLANOWANIE (część A Karty). Niemniej jednak, uwzględniając początkowy etap wdrożenia tego elementu (brak doświadczenia organizacji we wdrażaniu tego elementu normy), sposoby identyfikacji i oceny ryzyka w innych elementach działalności organizacji, a także możliwość systemowego rozwiązania tego problemu (np. poprzez wdrożenie systemu informatycznego), wydaje się, że w przyszłości zagadnienia „ryzyk” i „szans” w systemie zarządzania środowiskowego (podobnie zresztą jak w systemie zarządzania jakością) mogą stać się bardzo istotne.

Warto również zwrócić uwagę na fakt, że nowe wydanie normy nie zawiera pojęć „dokument” i „zapis”, a jedynie „udokumentowana informacja”. Rysunek 2 jest podsumowaniem graficznym *Karty wdrożenia systemu zarządzania środowiskowego* według wymagań normy PN-EN ISO 14001:2015 w zakresie podstawowych elementów części A, B, C, D. Powyższe pokazuje sekwencję podstawowych działań systemu zarządzania środowiskowego i może być podstawą do planowania w przyszłości działań projektowych systemu informatycznego wspomagającego proces zarządzania środowiskowego.

Wdrożenie systemu zarządzania środowiskowego w oparciu o język modelowania UML

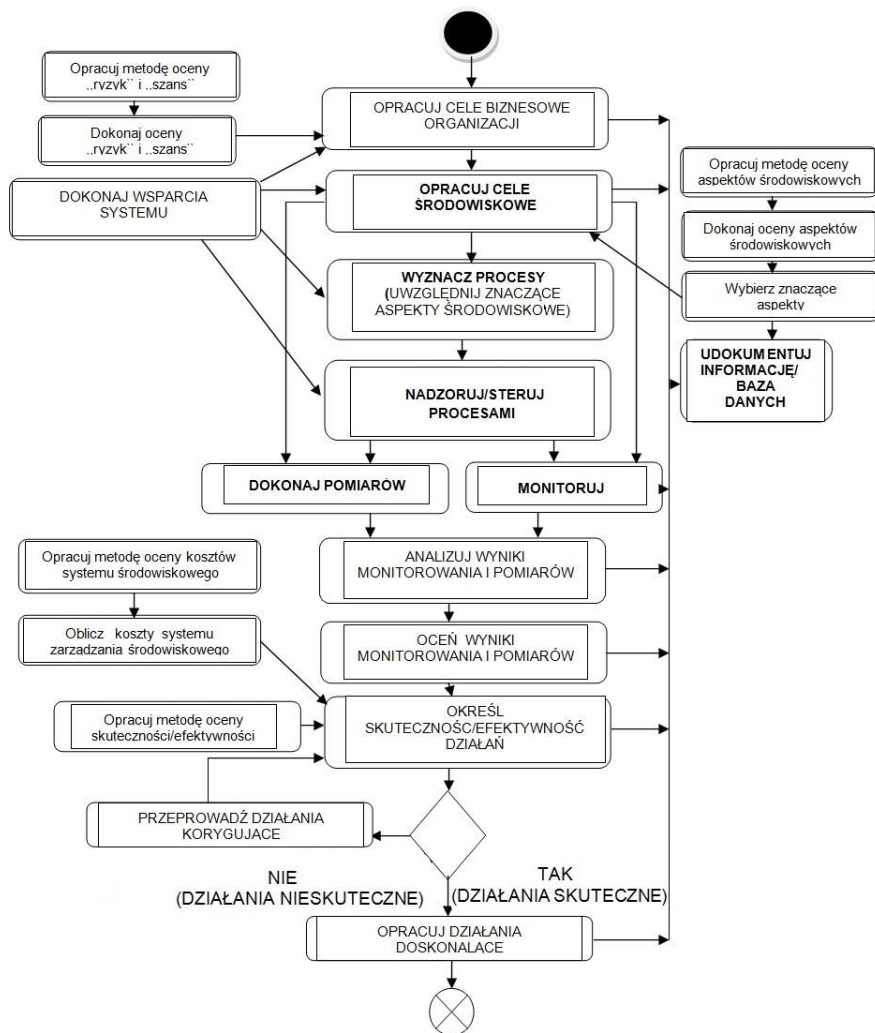
Analiza literatury (w szczególności *UML 2.x. Ćwiczenia zaawansowane*, S. Wrycza, B. Marcinkowski, J. Maślankowski, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2012 oraz *Modelowanie systemów informatycznych w języku UML 2.1 w praktyce*, W. Dąbrowski, A. Stasiak, M. Wolski, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007) dotyczącej modelowania systemów informatycznych mogących znaleźć potencjalne zastosowanie w projektowaniu/modelowaniu systemu (lub niektórych jego elementów), pozwala na postawienie tezy, że język UML (Unified Modeling Language – zunifikowany język modelowania wykorzystywany do modelowania różnego rodzaju systemów) może tutaj znaleźć zastosowanie. Język UML nie jest przedmiotem szczególnej analizy niniejszego artykułu, niemniej jednak ogólna ocena i analiza jego diagramów (spośród kilkunastu funkcjonujących) pozwoliła autorom na wybór diagramu czynności (ang. *activity diagram*), tj. graficzne przedstawienie sekwencji i/lub współbieżnych przepływów sterowania oraz danych pomiędzy uporządkowanymi ciągami czynności, akcji i obiektów jako optymalnego i możliwego do zastosowania przy projektowaniu informatycznym systemu zarządzania środowiskowego.

Przedstawiony na rysunku 3 diagram czynności systemu zarządzania środowiskowego został opracowany na podstawie przedstawionego na rysunku 2 schematu ideowego podstawowych elementów systemu zarządzania środowiskowego według wymagań normy PN-EN ISO 14001:2015.



Rys. 2. Schemat ideowy podstawowych elementów systemu zarządzania środowiskowego według wymagań normy PN-EN ISO 14001:2015

Źródło: opracowanie własne



Rys. 3. Diagram czynności podstawowych elementów systemu zarządzania środowiskowego według wymagań normy PN-EN ISO 14001:2015

Źródło: opracowanie własne

Podsumowanie

1. Wprowadzenie w normie PN-EN ISO 14001:2015 takich wymagań jak: zrozumienie kontekstu organizacji, potrzeby i oczekiwania stron zainteresowanych, identyfikacja działań w zakresie ryzyka i szans, wzrost roli i znaczenia zarządzania środowiskowego w procesach planowania strategicznego organizacji, rozszerzenie oczekiwań zaangażowania organizacji w proaktywne inicjatywy w zakresie ochrony środowiska, a także określenie specyficznych odpowiedzialności osób pełniących przywódcze role w organizacji – może wskazywać na fakt podniesienia roli wsparcia systemu w takich elementach jak: zasoby ludzkie, wiedza i umiejętności oraz szkolenia.
2. Cele środowiskowe i w dalszym etapie programy zarządzania środowiskowego nadal powinny uwzględniać znaczące aspekty środowiskowe i być podstawą do opracowywania programów środowiskowych.
3. Znaczące aspekty środowiskowe powinny również uwzględniać cykl życia, potencjalne sytuacje niebezpieczne i awarie, a informacje o nich powinny być dostępne osobom pełniącym różne funkcje w organizacji.
4. Sterowanie operacyjne – w tym kryteria operacyjne – powinno być związane ze znaczącymi aspektami środowiskowymi i mającymi wpływ na zgodność z prawem w celu minimalizacji ryzyka. Realizacja procesu powinna być prowadzona zgodnie z założeniami, a informacja w tym zakresie powinna być udokumentowana.
5. Konieczne jest określenie monitorowania i pomiarów – w tym wskazanie, co należy monitorować/mierzyć, kryteria oceny wyników oraz częstotliwość monitorowania/pomiarów. Oprócz monitorowania i pomiarów zalecono analizę i ocenę wyników. W procesie monitorowania i pomiarów należy uwzględnić znaczące aspekty środowiskowe, parametry związane z wymaganiami prawnymi oraz postęp w realizacji celów środowiskowych.
6. Zwrócono uwagę na zagadnienie skuteczności, tj. stopnia, w jakim zaplanowane działania są realizowane, a zaplanowane wyniki osiągnięte w systemie zarządzania środowiskowego.
7. Odstąpiono od stosowanych w poprzednim wydaniu normy pojęć „dokument” i „zapis”, natomiast zastąpiono to pojęciem „udokumentowana informacja”.
8. Wprowadzenie nowego wydania normy, a w szczególności umiejscowienie w niej takich elementów jak: cele strategiczne i biznesowe organizacji oraz ich powiązanie z celami środowiskowymi, powiązanie sterowania procesowego ze znaczącymi aspektami środowiskowymi, wprowadzenie monitorowania/pomiarów, a także analiza i ocena zamierzonych wyników oraz ocena skuteczności podejmowanych działań, problematyki ryzyka i szans (ich identyfikacji i oceny) w powiązaniu z dokumentowaniem informacji (udokumentowana informacja) powinno być wystarczającym bodźcem do podjęcia prac w zakresie czynności projektowych, zmierzających do opracowania systemu informatycznego wspomagającego proces zarządzania środowiskowego w oparciu o wymagania normy PN-EN ISO 14001:2015.
9. Niniejszy artykuł jest jednocześnie rozpoczęciem dyskusji i prac w zakresie opisanym w punkcie 8.

10. Autorzy uważają, że do projektowania (modelowania) systemu informatycznego wykorzystanego w systemie zarządzania środowiskowego można zastosować język UML (Unified Modeling Language – zuniifikowany język modelowania wykorzystywany do modelowania różnego rodzaju systemów). Wydaje się również, że ze względu na dużą liczbę diagramów języka, interesującym wydaje się być ich przegląd pod kątem potencjalnego zastosowania przy projektowaniu informatycznego systemu zarządzania. W niniejszym artykule przedstawiono przykład diagramu czynności języka UML.
11. Ocenę skuteczności i efektywności systemów zarządzania, w tym systemu zarządzania środowiskowego, należy uznać za bardzo ważny element oceny systemu, a autorzy odsyłają w tym zakresie również do swojego artykułu (Z. Chomczyk) *Model oceny/samooceny efektywności i skuteczności funkcjonowania zintegrowanego systemu zarządzania jakością, środowiskiem oraz bezpieczeństwem i higieną pracy w przedsiębiorstwie produkcyjnym* („Problemy Jakości” 2003, nr 4).
12. Ze względu na praktycznie identyczną strukturę wymagań norm PN-EN ISO 9001:2015 – „Systemy zarządzania jakością – Wymagania” oraz PN-EN ISO 14001:2015 – „Systemy zarządzania środowiskowego – Wymagania i wytyczne stosowania”, wydaje się za uzasadnione jednocześnie wprowadzanie i certyfikowanie wymagań obu norm jako systemu zintegrowanego, tym bardziej że oba te systemy powinny wynikać z ogólnej biznesowej działalności organizacji.
13. Przyjęta w nowym wydaniu normy środowiskowej konieczność powiązania działalności środowiskowej z ogólną biznesową (strategiczną) działalnością organizacji powinno – zdaniem autorów – skutkować tym, że na bieżąco obliczane, a w dalszej kolejności analizowane są koszty systemu zarządzania środowiskowego.
14. Systemy zarządzania organizacjami są obecnie w coraz większym stopniu wspomagane informatycznie, tym samym – szczególnie w związku z wejście w życie nowego wydania normy środowiskowej (PN-EN ISO 14001:2015) – za konieczne wydają się działania zmierzające do komputerowego wspomaganie systemu zarządzania środowiskowego, a niniejszy artykuł jest propagowaniem prac w tym zakresie.

Bibliografia

- Dąbrowski W., Stasiak A., Wolski M., *Modelowanie systemów informatycznych w języku UML 2.1 w praktyce*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007.
- Wrycza S., Marcinkowski B., J. Maślankowski J., *UML 2.x. Ćwiczenia zaawansowane*, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2012.
- Makuchowski M., *Komputerowe wspomaganie zarządzania. Wykład 4. Systemy informatyczne ERP*, Politechnika Wrocławska.
- PN-EN ISO 14001:2015-09 P – Systemy zarządzania środowiskowego – Wymagania i wytyczne stosowania.
- PN-EN ISO 9001:2015-10 P – Systemy zarządzania jakością – Wymagania.