



SŁAWOMIR HELLER¹

Heller Ingenieurgesellschaft
mbH
slawek.heller@heller-ig.com

Zastosowanie metod kompleksowego zarządzania infrastrukturą w drogownictwie

Kompleksowe zarządzanie szeroko pojętym majątkiem jest dynamicznie rozwijającą się dyscypliną. Nikt nie kwestionuje bowiem konieczności racjonalnego gospodarowania środkami trwałymi, zasobami (ang. *asset*), będącymi w jego dyspozycji. Każdy koncern, przedsiębiorstwo a także każda administracja państwowa lub samorządowa jest, a przynajmniej powinna być, rozliczana ze sposobu, w jaki gospodaruje zasobami własnymi.

Szczególną kategorią zasobów jest infrastruktura ekonomiczna. Zgodnie z definicją stanowi ona podstawę prawidłowego funkcjonowania gospodarki i społeczeństwa i obejmuje m. in. następujące systemy: energetyczny, transportowy, komunikacyjny, wodociągowy, kanalizacyjny i inne. Istotnymi cechami charakteryzującymi wszelkie typy infrastruktury są: wysoka kapitałochłonność, długowieczność, a także skokowy charakter generowanych kosztów kapitałowych. Cechy te sprawiły, że w ramach ogólnej dyscypliny, jaką jest *zarządzanie zasobami* (ang. *asset management*), ukształtowała się z czasem „poddyscyplina” kompleksowe zarządzanie infrastrukturą (ang. *infrastructure asset management*). Stanowi ona zbiór reguł, metod i narzędzi niezbędnych do całościowego i racjonalnego gospodarowania majątkiem „zamrożonym” w infrastrukturze. Pojęcie „racjonalne gospodarowanie” oznacza działania prowadzące do realizacji założonych celów, uwzględniające przy tym wszelkie istotne ograniczenia i ryzyka.

Wyzwania przy kompleksowym zarządzaniu infrastrukturą

Początki nowoczesnego podejścia do kompleksowego zarządzania infrastrukturą (ang. *infrastructure asset management*) datowane są na koniec ubiegłego stulecia, jednakże zdecydowane przyspieszenie rozwoju omawianej dyscypliny jest obserwowane w ostatnich latach. Wynika to z konieczności posiadania narzędzi decyzyjnych, adekwatnych do nowych wyzwań, z jakimi gospodarka światowa jest konfrontowana po kryzysie finansowym z końca ubiegłej dekady. Jedną z konsekwencji tego kryzysu jest zaostrzona dyscyplina finansowa i drastyczne działania oszczędnościowe. Wiele wskazuje na to, że stan ten utrzyma się przez kolejne dziesięciolecia, a jego skutki będą odczuwalne zarówno na poziomie budżetów państwowych, jak również samorządowych. Równocześnie daje

się zauważyć wyraźne spowolnienie gospodarki światowej, prowadzące w konsekwencji do zmniejszenia wpływów budżetowych, stanowiących podstawę finansowania wszelkiej infrastruktury. W celu powstrzymania negatywnego trendu, w odniesieniu do poziomu finansowania infrastruktury, konieczne będzie znacznie silniejsze niż dotychczas włączanie prywatnych inwestorów, w tym funduszy emerytalnych, w proces finansowania dużych projektów infrastrukturalnych [1].

Jedną z konsekwencji ograniczeń finansowych oraz coraz większej dywersyfikacji podmiotów finansujących infrastrukturę (budżet, fundusze drogowe, opłaty za użytkowanie, spółki infrastrukturalne) jest zaostrzenie kryteriów przy podejmowaniu decyzji inwestycyjnych. Inwestycje infrastrukturalne, np. w systemy transportowe, sieci i obiekty energetyczne a także w infrastrukturę komunalną, pociągają za sobą zarówno bardzo wysokie koszty kapitałowe (ang. *CaPex – capital expenditures*), jak również wydatki bieżące (ang. *OpEx – operational expenditures*). Świadomość skali kosztów niezbędnych do wybudowania obiektu infrastrukturalnego, jak i do jego utrzymania w całym cyklu „życia” (ang. *live cycle*), przy zagwarantowaniu wymaganego poziomu usług, jest elementem kluczowym do zrozumienia istoty *infrastructure asset management* (rys. 1) [2].

Plan ekonomiczny związany z zarządzaniem infrastrukturą musi uwzględniać wszystkie koszty inwestycji przewidywane na budowę, względnie rozbudowę, koszty inwestycji restytucyjnych (odnowy) oraz koszty utrzymania bieżącego w całym okresie eksploatacji. Stanowią one istotny element planu zarządzania infrastrukturą (ang. *infrastructure asset management plan*), który z kolei jest kluczowym dokumentem w ramach *infrastructure asset management* i musi być zaakceptowany przez właściwe władze polityczne oraz przez instytucje finansujące.

Nowoczesne zarządzanie infrastrukturą dostarcza metod i narzędzi, wspierających zarządcę w rozwiązywaniu tych kompleksowych zadań.

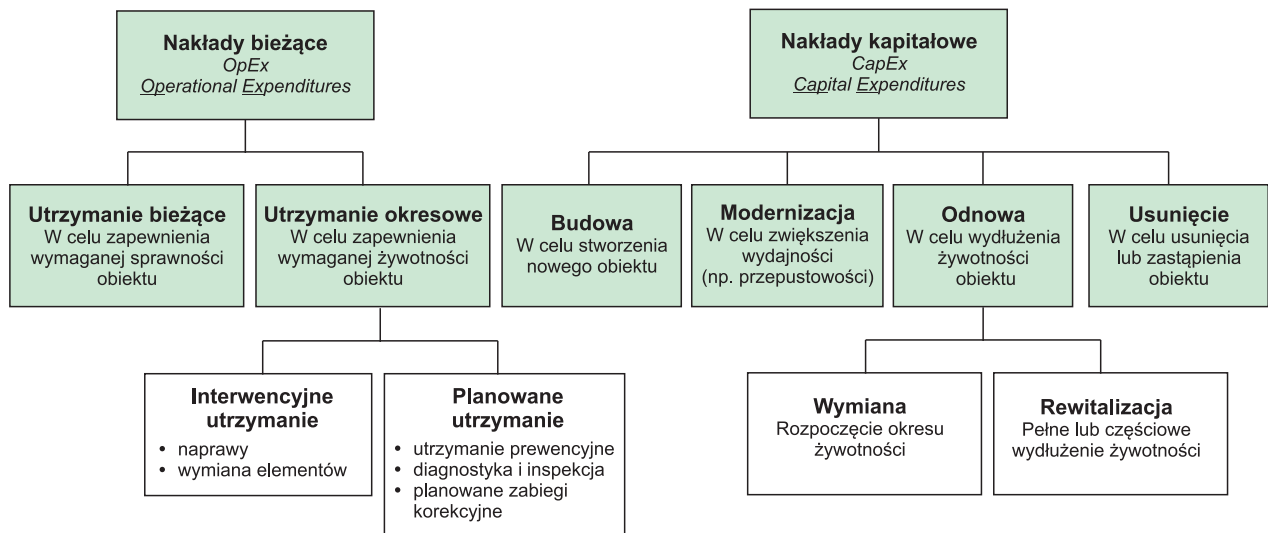
Standardy zarządzania zasobami (ang. *asset management*)

W obszarze *asset management* można wyróżnić dwa podstawowe i praktyczne zastosowania:

- opracowanie mechanizmów organizacyjnych w danej instytucji w celu zagwarantowania racjonalnego **systemu zarządzania zasobami**, będącymi w jej dyspozycji,
- opracowanie **planu zarządzania środkami trwałymi**.

Pierwsze z powyższych zastosowań jest zorientowane na opracowanie systemu zarządzania środkami trwałymi instytu-

¹ Autor jest w kadencji 2016-2019 przedstawicielem Niemiec w Komitecie technicznym D.1 PIARC – *Asset Management* i kieruje w nim grupą roboczą *Dissemination and Education Asset Management*



Rys. 1. Kategorie kosztów uwzględniane w kompleksowym zarządzaniu infrastrukturą (life cycle costs) [2]

cji i wpisanie tego systemu w istniejące ramy organizacyjne. Konieczne jest przy tym uwzględnienie pełnego „portfolio” tych środków, będących w dyspozycji instytucji, a nie ograniczenie się tylko do wybranych grup majątku trwałego, np. maszyn, urządzeń, sieci dróg zakładowych względnie budynków. System zarządzania środkami trwałymi musi być zgodny z celami nadrzędnymi i wpisany w system zarządzania danej organizacji.

Podstawowym wykorzystywanym dokumentem jest seria norm *ISO 55000 Asset Management* [3]. Seria norm została wydana w roku 2014 i bazuje na obszerniejszej normie *PAS 55 Asset Management* [4], opracowanej przez renomowany *Institute of Asset Management*. Wdrożenie systemu może być zakończone certyfikacją organizacji zgodnie z normą *ISO55000*.

Drugie z powyższych zastosowań wspiera zarządcę w planowaniu konkretnych działań w odniesieniu do zarządzanych przez niego środków trwałych, aby uzyskać założone cele. Wynikiem jest plan zarządzania środkami trwałymi (ang. *asset management plan*). Może on być realizowany jako konkretyzacja pierwszego zastosowania, aczkolwiek ze względów pragmatycznych plan zarządzania środkami trwałymi jest prowadzony jako działanie wyprzedzające w stosunku do wprowadzania całościowego systemu zarządzania infrastrukturą.

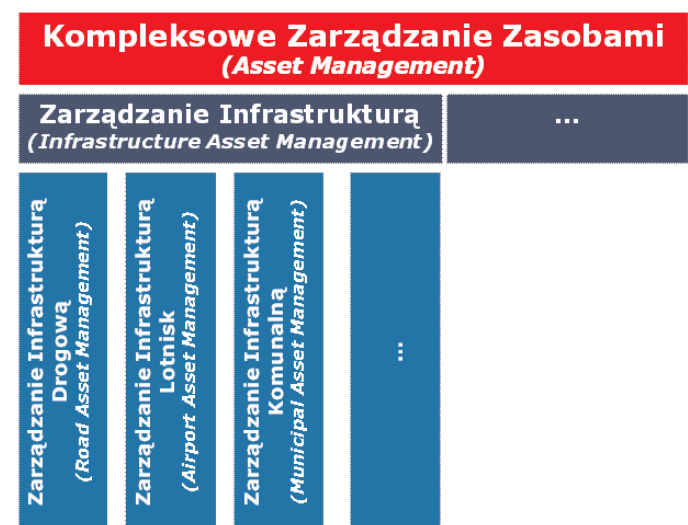
W przeciwieństwie do pierwszego zastosowania, czyli implementacji całościowego systemu, będącego zadaniem o charakterze organizacyjnym i mieszczącym się w ramach ogólnie rozumianego zarządzania jakością, opracowanie planu zarządzania infrastrukturą jest zorientowane na specyfikę różnych typów obiektów infrastrukturalnych. Z tego względu powstało i w dalszym ciągu rozwija się szereg specjalistycznych dziedzin zarządzania zasobami infrastrukturalnymi.

Szczególne znaczenie odgrywa w tym kontekście infrastruktura. *Infrastructure asset management*, a konkretnie kompleksowe zarządzanie infrastrukturą, stanowi niezwykle istotny i aktualnie najbardziej dynamicznie rozwijający się dział *asset management*. Szereg publikacji o charakterze monograficznym, a także podręczników, zaleceń i wytycznych jest poświęconych wyłącznie problematyce zarządzania infrastrukturą.

Nowoczesne zarządzanie infrastrukturą jest w pewnym sensie dyscypliną „pośrednią” pomiędzy bardzo ogólnie definiowanym zarządzaniem (*asset management*) a jego zastosowaniami do poszczególnych typów infrastruktury (rys. 2).

W odniesieniu do *infrastructure asset management* brak jest dokumentu o charakterze standardu porównywalnego z normą *ISO 55000*. Jednak pewnego rodzaju dokumentem odniesienia w zakresie zarządzania infrastrukturą jest podręcznik *International Infrastructure Management Manual* [5].

W celu umożliwienia bezpośredniego zastosowania ogólnych reguł *asset management* oraz *infrastructure asset management* w poszczególnych kategoriach systemów infrastrukturalnych, powstał szereg opracowań, z których niektóre uzyskały rangę „quasi-standardów”. Należy do nich zaliczyć *Asset and Infrastructure Management for Airports - Primer and Guidebook* [6], dotyczący lotnisk oraz *Guidelines*



Rys. 2. Kompleksowe zarządzanie zasobami i specjalistyczne implementacje do różnych typów infrastruktury

for Infrastructure Asset Management in Local Government [2], dotyczący infrastruktury komunalnej ew. miejskiej.

Jakkolwiek drogi kołowe stanowią pod względem wartości odtworzeniowej najcenniejszą grupę infrastruktury, to jednak brakowało do tej pory jednolitego standardu lub przynajmniej powszechnie uznanego, wiodącego opracowania w zakresie *road asset management*. Lukę tę wypełniło ostatnio Światowe Stowarzyszenie Drogownictwa, *World Road Association-PIARC* (PIARC). Komitet techniczny *PIARC D.1 - Asset Management* opracował w minionej kadencji 2013-2016 projekt wytycznych *Road Asset Management Guide*. Dokument ten jest aktualnie weryfikowany i niebawem będzie dostępny także w interaktywnej wersji online.

Zastosowanie w drogownictwie

Metodyka *infrastructure asset management* jest stosowana w drogownictwie już od kilkunastu lat. Największe osiągnięcia w tej dziedzinie mają takie państwa, jak Australia, Nowa Zelandia, Kanada, USA oraz Południowa Afryka. Również w Europie w ostatnich kilku latach ma miejsce bardzo dynamiczny rozwój tej dyscypliny. Głównymi motorami tego rozwoju są organizacje *European Union Road Federation* oraz wspomniany już PIARC.

Jednym z najistotniejszych powodów wzrostu zainteresowania *asset management* wśród polityków oraz zarządców dróg jest bardzo poważne zagrożenie wynikające z niedoinwestowania infrastruktury drogowej, nasilające się w ostatnich latach. Szczególnie niewystarczające są wydatki na utrzymanie oraz brak mechanizmów przekładających potrzeby finansowe infrastruktury drogowej na programy polityczne i gospodarcze państwa, które w konsekwencji prowadzą do degradacji infrastruktury drogowej.

Obecnie daje się zauważyć zwiększająca się dysproporcja pomiędzy wymaganym poziomem finansowania budowy i utrzymania dróg, wynikająca ze skali zamrożonego w infrastrukturze majątku, a faktycznie ponoszonymi kosztami. Szacuje się, że wartość odtworzeniowa infrastruktury drogowej w Unii Europejskiej wynosi ponad 8 bilionów euro. Nakłady na utrzymanie powinny wynosić rocznie co najmniej 1,5% tej kwoty, tymczasem kształtują się one poniżej 1%. Prowadzi to do postępującej dekapitalizacji infrastruktury drogowej, której skutki są już obecnie widoczne i odczuwalne [7].

Federacja Drogowa Unii Europejskiej (ERF) opublikowała w roku 2013 dokument, wskazujący z jednej strony na dramatyczne zaniedbania w odniesieniu do rozbudowy i utrzymania infrastruktury drogowej, z drugiej zaś strony na ogromne szanse i korzyści, jakie niesie ze sobą zastosowanie metodyki i narzędzi dostarczanych przez *infrastructure asset management* [8].

Do korzyści tych należy zaliczyć między innymi:

- Zwiększenie świadomości potrzeb w zakresie drogownictwa wśród polityków i przedstawicieli władz samorządowych poprzez zagwarantowanie przejrzystości systemów decyzyjnych oraz planów kompleksowego zarządzania infrastrukturą drogową.
- Stworzenie niezbędnego pomostu pomiędzy poziomem politycznym a poziomem zarządzania infrastrukturą dzięki stabilnym w długim czasie systemom zarządzania oraz po-

siłkowania się taką samą „nomenklaturą” i metodyką.

- Zwiększenie jakości planowania i efektywności inwestycji drogowych.
- Redukcja ryzyka poprzez planową i systematyczną identyfikację i ocenę potencjalnych zagrożeń, a także działań na rzecz ich eliminacji lub ograniczania.
- Możliwość certyfikacji jednostki zarządcy zgodnie z normą *ISO 55000 Asset Management*, pozwalającej nie tylko na optymalizację wewnętrznych procesów związanych z zarządzaniem posiadanymi środkami trwałymi, ale i preferującymi jednostkę zarządcy przy zaciąganiu zobowiązań finansowych (np. kredytowanie przez instytucje finansowe).

Siedem reguł zarządzania infrastrukturą

Podręczniki o zarządzaniu infrastrukturą eksponują jego najistotniejsze zasady w postaci zestawu podstawowych reguł, które muszą bezwzględnie być spełnione, aby kompleksowy plan zarządzania infrastrukturą był zgodny z normą ISO 55000 oraz z „duchem” całej dyscypliny. Poniżej zostało przedstawionych siedem najważniejszych reguł.

- (1) Podejście uwzględniające cykl życia (ang. *life cycle approach*)

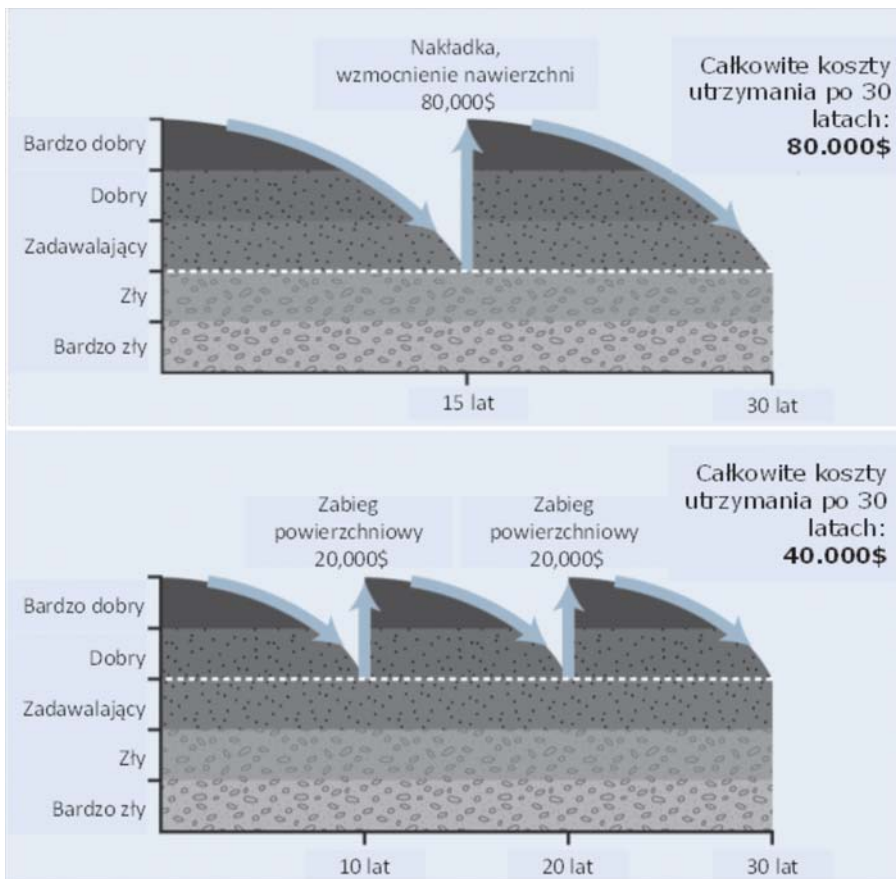
Planowanie pełnych kosztów wynikających z realizacji inwestycji (rys. 1) oraz ich efektów, w tym efektów ubocznych takich jak zagrożenia środowiskowe, musi być realizowane w perspektywie całego okresu przydatności eksploatacyjnej infrastruktury drogowej. W przypadku niemożności zdefiniowania długości cyklu życia nawierzchni przyjmuje się okres 30 lat, względnie dłużej (40 lat). Tak więc analiza nie może być ograniczona jedynie do etapu realizacji określonej inwestycji, lecz uwzględniać jej konsekwencje w odpowiednio długim czasie.

Uproszczonym i niekoniecznie w pełni adekwatnym do rzeczywistości, teoretycznym przykładem podejścia *life cycle* jest znany z literatury dot. systemu utrzymania nawierzchni PMS (ang. *Pavement Management System*) szkic przebiegu zmienności stanu nawierzchni, czyli tzw. krzywa degradacji, w zależności od typu zabiegu utrzymaniowego (rys.3). System pokazuje tym samym, że aktywne działania utrzymaniowe, tzn. wyprzedzające moment osiągnięcia stanu krytycznego, mogą w dłuższej perspektywie implikować niższy poziom kosztów inwestycyjnych.

- (2) Efektywne strategie zarządzania (ang. *cost-effective management strategies*)

Wszelkie inwestycje infrastrukturalne muszą być poparte rachunkiem ekonomicznym uwzględniającym konsekwencje tych zamierzeń w przyszłości. Należy wziąć pod uwagę między innymi:

- koszty inwestycji restytucyjnych, czyli niezbędnych inwestycji utrzymaniowych, odtwarzających zużyty potencjał użytkowy (ich skala może w ciągu 30 lat osiągnąć poziom 50%-60% inwestycji pierwotnej),
- koszty utrzymania bieżącego, zwiększające się z upływem czasu wraz z pogarszaniem się stanu nawierzchni,
- koszty związane z niezbędnymi zabiegami w zakresie ochrony środowiska; wraz ze wzrostem natężenia ruchu może np. zaistnieć konieczność budowy ekranów akustycznych.



Rys. 3. Alternatywne strategie utrzymania i porównanie kosztów inwestycyjnych w długim okresie czasu [8]

Konieczne jest ponadto uwzględnienie konsekwencji inwestycji drogowych, które wprowadzają nie obciążają finansowo zarządcy, jednak wpływają na ocenę administracji drogowej w świadomości społecznej. Do kosztów tych zaliczają się prognozowane koszty wypadków drogowych, szacowanych na podstawie parametrów technicznych drogi, a także koszty społeczne związane z emisją spalin i hałasem. Poza tym coraz silniej brane są pod uwagę koszty ograniczeń ruchowych w trakcie realizacji prac drogowych, głównie koniecznych objazdów.

(3) Analiza potrzeb (ang. *demand management*)

Identyfikacja aktualnych, a przede wszystkim prognoza przyszłych potrzeb jest niezbędnym warunkiem planowania rozwoju infrastruktury, w tym przede wszystkim ustalania jej parametrów technicznych. Analiza potrzeb uwzględnia:

- prognozę obciążenia ruchem,
- prognozowane dopuszczalne obciążenia osiowe,
- oczekiwane restrykcje i ograniczenia ekologiczne,
- duże imprezy sportowe lub/i polityczne,
- wskaźniki polityczne i inne, np. redukcję wypadków,
- inne aspekty, jak np. prognozy wprowadzenia do ruchu pojazdów elektrycznych.

(4) Poziom usług (ang. *defined level of service*)

Decyzje o planowanym poziomie usług mają z reguły charakter polityczny i są wypadkową oczekiwań wszystkich interesariuszy związanych z infrastrukturą, aktualnych i planowanych możliwości finansowych, a także innych ograniczeń, np. natury prawnej czy ekologicznej.

Planowany poziom usług rozpatrywany jest najczęściej w następujących kategoriach:

- dostępność infrastruktury,
- mobilność,
- bezpieczeństwo użytkowników i otoczenia drogi,
- oddziaływania na środowisko naturalne.

Poziom usług musi być mierzalny i wyrażany w postaci wskaźników. Wśród tych wskaźników na szczególną uwagę zasługują tzw. kluczowe wskaźniki wydajnościowe (ang. *key performance indicators* – KPIs).

Poziom usług ma decydujący wpływ na koszt inwestycji i utrzymania infrastruktury drogowej.

(5) Poziom dojrzałości (ang. *maturity level*)

Nowoczesne zarządzanie infrastrukturą, jak również jego konkretyzacja w odniesieniu do potrzeb drogownictwa, czyli *road asset management*, oferują zestaw metod i narzędzi, wspomagających zarządcę w procesie tworzenia planu zarządzania infrastrukturą. Mając na uwadze fundamentalną zasadę uniwersalności reguł *asset management*, należało rozwiązać problem zróżnicowanego poziomu ekonomicznego, uwarunkowań

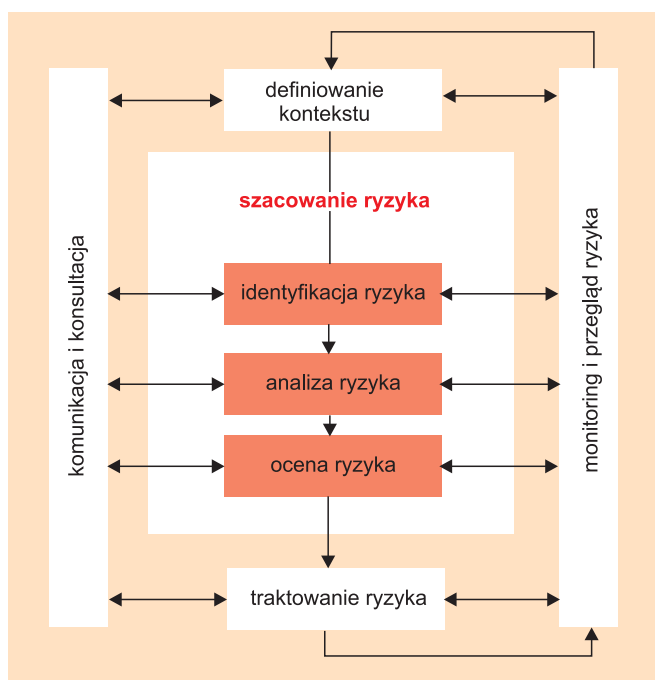
prawnych, w tym np. norm ekologicznych, w poszczególnych państwach. Należało uwzględnić także zróżnicowaną świadomości potrzeb wdrażania takich systemów w poszczególnych państwach czy regionach.

Z tego powodu zarówno sama norma ISO 55000, jak i konkretne zastosowania, w tym *Road Asset Management Guide*, uwzględniają kilka „poziomów dojrzałości” (ang. *maturity level*) administracji i dostosowują proponowane rozwiązania do jej odpowiedniego poziomu. Należy przy tym podkreślić, że nie chodzi tu o wartościowanie stanu zaawansowania danej gospodarki czy systemu ekonomicznego, lecz o to, aby korzyści związane z wdrażaniem systemu a także czy metody będą harmonizowały z istniejącymi warunkami i ograniczeniami.

(6) Zarządzanie ryzykiem (ang. *risk management*)

Zarządzanie ryzykiem jest zasadniczym elementem *Asset Management*. Zarówno sama norma ISO 55000, jak również praktycznie wszystkie wykładnie implementacyjne poświęcają temu zagadnieniu wiele uwagi. Należy przy tym podkreślić, że zarządzanie ryzykiem jest nieodzownym składnikiem wszystkich współczesnych technik menadżerskich. Doprowadziło to do opracowania w roku 2009 normy ISO 31000 – *Risk Management, Principles and Guidelines*. Każdy system zarządzania infrastrukturą musi uwzględniać politykę zarządzania ryzykiem (ang. *risk management policy*), zaś koniecznym elementem każdego planu zarządzania infrastrukturą jest plan zarządzania ryzykiem (ang. *risk management plan*). Proces

zarządzania ryzykiem w rozumieniu normy ISO 31000 został przedstawiony na rysunku 4.



Rys. 4. Proces zarządzania ryzykiem (zgodnie z normą ISO 31000)

Definiowanie kontekstu, tzn. ustalenie kryteriów identyfikujących i klasyfikujących ryzyko jest pierwszym i najtrudniejszym elementem zarządzania ryzykiem. Pomocna jest w tym metoda *PEST* (*political, economic, socio-cultural and technological environment*).

Szacowanie ryzyka obejmuje zawsze 3 podstawowe elementy:

- 1) identyfikacja ryzyka,
- 2) analiza ryzyka,
- 3) ocena ryzyka.

Ocena jest dwuwymiarowa i uwzględnia prawdopodobieństwo zajścia zdarzenia oraz jego konsekwencje. Odpowiedni system punktujący klasyfikuje ryzyko i pozwala na ustalenie listy zdarzeń nietolerowalnych, w odniesieniu do których konieczne jest podjęcie konkretnych działań wychodzących naprzeciw ryzyku.

Wśród działań, wychodzących naprzeciw ryzyku (tzw. „traktowanie ryzyka”) najczęściej stosuje się następujące:

- eliminacja ryzyka poprzez zaniechanie działalności, będącej przyczyną ryzyka (np. zaniechanie inwestycji),
- ograniczenie ryzyka (np. poprzez modyfikację projektu, najczęściej związaną z redukcją oczekiwanych korzyści),
- rozłożenie ryzyka na inne podmioty (np. ubezpieczenie przed określonym ryzykiem),
- zaakceptowanie ryzyka.

(7) Permanentne doskonalenie (ang. *continuous improvement*)

Stała weryfikacja i sukcesywne doskonalenie zarówno systemu, jak i planu zarządzania infrastrukturą jest wpisane w katalog najistotniejszych wymagań wobec menadżera in-

frastruktury. Preferuje się przy tym metodę bazującą na tzw. Cyklu Deminga, określanego niekiedy jako PDCA (*plan-do-check-act*), czyli: zaplanuj, wykonaj (w ramach prototypu!), sprawdź, popraw. Wszystkie cztery działania realizowane w ramach Cyklu Deminga są permanentnie powtarzane i odpowiednio dokumentowane.

Plan zarządzania infrastrukturą

Metoda opracowania planu zarządzania infrastrukturą (ang. *infrastructure asset management plan – IAMP*) cechuje się uniwersalnością, która umożliwia aplikowanie jej dla wszystkich typów infrastruktury, włączając drogi. Szczególnie szerokie praktyczne zastosowanie znajduje ona aktualnie w odniesieniu do infrastruktury miejskiej.

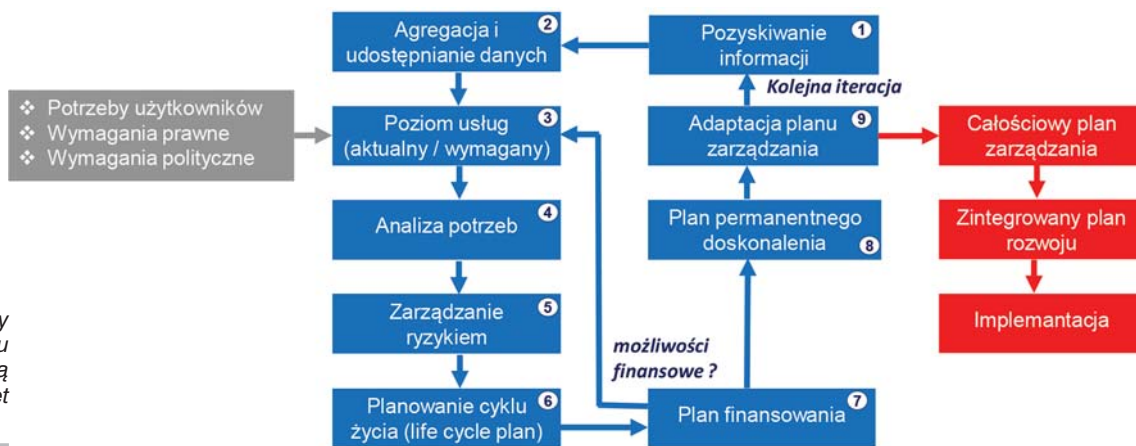
Na rysunku 5 przedstawiono podstawowe etapy w procesie tworzenia planu zarządzania infrastrukturą.

Należy podkreślić, że mimo licznych dostępnych publikacji i raportów z już zrealizowanych i wdrożonych planów zarządzania infrastrukturą, każde tego rodzaju przedsięwzięcie ma charakter indywidualny i musi być dostosowane zarówno do konkretnych uwarunkowań zewnętrznych (szary segment na rysunku 5), jak również do struktury i uwarunkowań konkretnej instytucji (czerwone segmenty na rysunku 5).

Zagrożenia i perspektywy europejskie

Infrastruktura drogowa państw Unii Europejskiej jest w poważnym stopniu zagrożona. Istnieją uzasadnione obawy, że już niebawem nie będzie ona w stanie sprostać wymaganiom rozwijających się gospodarek poszczególnych państw i oczekiwaniom społecznym. Dekapitalizacja i niedofinansowanie stanowią już teraz poważną barierę rozwoju. Jakkolwiek sytuacja w państwach tzw. „starej” i „nowej” Europy jest nie do końca porównywalna z powodu innych uwarunkowań oraz innego nasycenia infrastrukturą, to jednak zagrożenia są podobne. W państwach „starej” Europy, czyli tzw. piętnastu państw EU15, kryzys niedofinansowania utrzymania, wynikający z braku świadomości zagrożeń wśród elit politycznych jest już faktem. Będzie się on w następnych latach nasilał wraz z kontynuacją polityki konsolidacji budżetów, o ile nie zostaną wprowadzone mechanizmy aktywowania alternatywnych źródeł finansowania drogownictwa.

W państwach „nowej” Europy (EU 13), do których należy Polska, boom inwestycyjny ostatnich lat odwrócił uwagę od faktu, iż decyzje o inwestycjach infrastrukturalnych na tak dużą skalę i o długim okresie użytkowania oraz zwrotu kapitałowego wiąże się z podjęciem zobowiązania w imieniu przyszłych pokoleń i kolejnych generacji zarządców dróg. Chodzi nie tylko o zobowiązania do spłacania zaciągniętego długu finansowego, lecz także do realizowania w przyszłości bardzo kosztownych inwestycji restytucyjnych. Jeśli inwestycje w odniesieniu do budowy autostrad lub modernizacji sieci drogowej były skoncentrowane na przestrzeni niewielu lat i realizowane w tej samej lub zbliżonej technologii (co byłoby ewidentnym błędem strategicznym), skutkowałoby to spiętrzeniem w przyszłości wydatków na gruntowne remonty realizowane w krótkim okresie czasu, nierzadko



Rys. 5. Podstawowe etapy w procesie tworzenia planu zarządzania infrastrukturą (IAMP – infrastructure asset management plan) [2]

przy braku odpowiednich funduszy. Wynika to ze znanych, obiektywnych cykli międzyremontowych, charakterystycznych dla poszczególnych technologii. Odraczenie w czasie niezbędnych remontów w przypadku dróg o dużym obciążeniu ruchem jest możliwe jedynie w bardzo ograniczonym zakresie.

Podsumowanie

Nowoczesne zarządzanie infrastrukturą jest kompleksowym instrumentem wspierającym zarządców dróg w procesie tworzenia zarówno polityki zarządzania infrastrukturą, strategii zarządzania, a także planów zarządzania zgodnego z uwarunkowaniami formułowanymi przez czynniki polityczne. Dzięki zintegrowanemu systemowi komunikowania ze społeczeństwem i z organami ustawodawczymi, poprzez jednoznaczne i czytelne w powszechnym odbiorze wskaźniki wydajnościowe, kompleksowe zarządzanie infrastrukturą pozwala kształtować świadomość potrzeb w zakresie utrzymania ogromnego kapitału zamrożonego w infrastrukturze transportowej.

Bibliografia

- [1] Ehlers, T.: *Understanding the challenges for infrastructure finance*, Bank of International Settlements, BIS Working Papers Nr 454, August 2014
- [2] Provincial and Local Government Republic of South Africa: *Guidelines for Infrastructure Asset Management in Local Government*, Pretoria, 2009
- [3] Asset Management – Overview, principles and terminology (ISO 55000), Management systems – Requirements (ISO 55001), Management systems – Guidelines for the application of ISO 55001 (ISO 55002)
- [4] The Institute of Asset Management: PAS 55-1:2008, Part 1: Specification for the optimized management of physical assets, PAS 55-2:2008, Part 2: Guidelines for the application of PAS 55-1, 2008
- [5] Institute of Public Works Engineering Australia (IPWEA): *International Infrastructure Management Manual*, wydanie 5, 2015
- [6] ACPR, Report 69: *Asset and Infrastructure Management for Airports - Primer and Guidebook*, Transportation Research Board, Washington 2012
- [7] European Union Road Federation (ERF): *Position paper for maintaining and improving a sustainable and efficient road network*, 2014
- [8] European Union Road Federation (ERF): *Keeping Europe Moving - A Manifesto for long-term, effective management of a safe and efficient European road network*, 2013
- [9] Asset Management, *Getting Started Guide* (https://suma.org/img/uploads/documents/asset_management_getting_started_guide.pdf)

Zapraszamy do prenumerowania DROGOWNICTWA w 2017 roku

prenumerata roczna normalna 250 zł
cena 1 egzemplarza 10,50 zł } (w tym 5% VAT)

prenumerata roczna studencka 125 zł
cena 1 egzemplarza 10,50 zł } (w tym 5% VAT)

Uprzejmie informujemy Szanownych Prenumeratorów, że egzemplarze „Drogownictwa” oraz faktury będą wysyłane po przesłaniu zamówienia na adres prenumerata.drogownictwo@sitkrp.org.pl oraz po wpłaceniu należnej kwoty na nasze konto:

38 1160 2202 0000 0000 2741 3872

**Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Komunikacji RP, Zarząd Krajowy
ul. Czackiego 3/5, 00-043 Warszawa**

Redakcja