

**PROAKTYWNA STRATEGIA  
ZARZĄDZANIA ELEMENTAMI  
INFRASTRUKTURY DROGOWEJ**

Warszawa 2019

Recenzenci:

prof. dr hab. inż. *Wiesław Starowicz*

prof. dr hab. inż. *Czesław Machelski*

ISSN 0239-8575

ISBN 978-83-89252-29-6

©Copyright by Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 2019

Wydawca, redakcja techniczna i rozpowszechnianie

**INSTYTUT BADAWCZY DRÓG I MOSTÓW**

Dział Wydawnictw i Informacji

ul. Instytutowa 1, 03-302 Warszawa

tel. 22 811 39 99, 675 57 88 fax. 22 814 50 28

Skład i łamanie: mgr *Justyna Kiljan-Walerzak*



**Druk i oprawa : Argraf sp. z o.o.**

03-301 Warszawa, ul. Jagiellońska 80, tel. 0 22 811 51 11

[www.argraf.pl](http://www.argraf.pl)

# STRESZCZENIE

## Proaktywna strategia zarządzania elementami infrastruktury drogowej

Przewodnią tematyką niniejszej monografii jest proaktywna strategia zarządzania elementami infrastruktury drogowej. Taka strategia polega przede wszystkim na prewencji uszkodzeń poprzez prognozowanie funkcjonalności i racjonalne zarządzanie ryzykiem. Efektem tak zdefiniowanej strategii są działania, które w świadomy i kontrolowany sposób pozwalają na zapewnienie odpowiedniego poziomu usług, przygotowanie infrastruktury na przyszłe wyzwania oraz spełnienie nadrzędnych celów organizacji zarządczej. Proaktywna strategia jest alternatywną do tradycyjnej reaktywnej strategii, według której działania naprawcze są podejmowane dopiero po wystąpieniu awarii. Reaktywna strategia postępowania w zarządzaniu infrastrukturą drogową doprowadziła w wielu krajach rozwiniętych do obecnego kryzysu stanu infrastruktury oraz ogromnych kosztów zaległych niezbędnych do przywrócenia stanu zadowalającego. Dzisiaj w tych krajach następuje zwrot w kierunku proaktywnej strategii, aczkolwiek jej wprowadzenie jest najbardziej skuteczne w momencie, gdy infrastruktura jest relatywnie nowa tak, jak ma to miejsce w przypadku Polski, przynajmniej na poziomie dróg krajowych i wojewódzkich. W szerszym kontekście proaktywna strategia powinna być wprowadzona we wszystkich etapach cyklu życia aktywów, czyli już od fazy koncepcji i planowania inwestycji, aż po utylizację i recykling.

Monografia składa się z dwóch zasadniczych części. Pierwsza część zawiera omówienie i porównanie różnych strategii zarządzania aktywami materialnymi i niematerialnymi. Przedstawiono odpowiednie mechanizmy i architekturę procesów zarządzania, w których można wykorzystać strategię proaktywną. Przedstawiono także potencjalne wyzwania oraz bariery uniemożliwiające trwałe wdrożenie proaktywnego systemu zarządzania. Druga część monografii jest poświęcona wybranym elementom proaktywnego systemu zarządzania nawierzchniami drogowymi. Każdy podrozdział najpierw ogólnie omawia dany element systemu, po czym podane są autorskie przykłady powiązanych opracowań. Na zakończenie monografii, w załączniku, umieszczono autorskie zestawienie słownictwa wykorzystywanego w tematyce zarządzania i utrzymania infrastruktury drogowej, zarówno w języku polskim, jak i z odpowiednikami w języku angielskim.

W niniejszej monografii wykazano na konkretnych przykładach szereg bezsprzecznych zalet proaktywnej strategii zarządzania elementami infrastruktury drogowej. Należy być przekonanym, że taka strategia będzie coraz częściej wykorzystywana w Polsce. Z punktu widzenia społeczeństwa podniosłoby to poziom dostępnych usług infrastrukturalnych, a zarządcy uzyskaliby dostęp do racjonalnych procesów, których efektem byłaby zrównoważona gospodarka majątkiem drogowym.

# ABSTRACT

## PROACTIVE STRATEGY FOR ROAD ASSET MANAGEMENT

The main topic of this monograph is a proactive strategy applied to road asset management. Such a strategy relies primarily on the prevention of damage by forecasting performance and by rational risk management. The effects of a proactive strategy are coordinated activities that in an informed and controlled manner allow road managers to provide the appropriate level of services, prepare infrastructure for future challenges and meet the strategic goals of an organization. A proactive strategy is an alternative to the traditional reactive strategy where corrective actions are taken only after a failure occurs. Therefore the reactive strategy in road asset management has led in many developed countries to the current infrastructure crisis and huge overdue costs required to restore the road infrastructure into a satisfactory condition. Nowadays, there is a shift towards a proactive strategy in these developed countries. Although its introduction is most effective at a time when the infrastructure is relatively new, as it is case of Poland, at least at the national and voivodeship level. In a broader context, a proactive strategy should be introduced and continued at all stages of the asset lifecycle starting from the concept phase and investment planning through recycling and disposal.

This monograph consists of two main parts. The first part discusses and compares various strategies for tangible and intangible asset management. Appropriate mechanisms and architecture of the proactive management processes are presented. The first part concludes with discussion on potential challenges and barriers to the sustainable implementation of a proactive management system. The second part of the monograph is dedicated to selected elements of the proactive pavement management system. Each section first discusses a given element in general terms and then follows with author's numerical examples in order to demonstrate the importance of proactive activities. Finally, the Polish-English dictionary of terms related to pavement asset management and maintenance is included at the end of the monograph.

This monograph demonstrates a number of indisputable advantages of the proactive strategy for road asset management. Therefore one is convinced that the proactive strategy shall be increasingly used in Poland. From the societal standpoint this approach increases the level of infrastructure services, whereas road asset managers are equipped with access to rational processes and tools which result in a sustainable road assets management.

# STUDIA I MATERIAŁY – zeszyt 82

## SPIS TREŚCI

<b>Streszczenie/Abstract</b> .....	3/4
<b>1. WPROWADZENIE</b> .....	7
1.1. Cel i zakres monografii .....	7
1.2. Tło rozważań o strategiach zarządzania .....	9
<b>2. ZARZĄDZANIE AKTYWAMI</b> .....	16
2.1. Zarządzanie infrastrukturą drogową .....	20
2.2. Przegląd ważniejszych pozycji z literatury światowej na temat zarządzania aktywami infrastruktury drogowej .....	34
2.3. Informatyczno-analityczne narzędzia do zarządzania aktywami infrastruktury drogowej .....	48
2.4. Wyzwania we wdrażaniu procesów zarządzania majątkiem .....	53
<b>3. KLUCZOWE PROAKTYWNE ELEMENTY SYSTEMU ZARZĄDZANIA INFRASTRUKTURĄ DROGOWĄ</b> .....	55
3.1. Inwentaryzacja oraz ewidencja aktywów .....	66
3.2. Ocena stanu nawierzchni .....	70
3.3. Modele prognostyczne .....	83
3.4. Proaktywne zabiegi utrzymaniowe .....	97
3.5. Scenariusze utrzymaniowe .....	115
3.6. Analiza ekonomiczna, optymalizacja i zarządzanie ryzykiem .....	130
3.6. Informacja zwrotna i wskaźniki funkcjonalności .....	177
<b>4. PODSUMOWANIE</b> .....	181
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	183
<b>Załącznik (słownik polsko–angielski)</b> .....	203