

Sławczo Denczew

## Koncepcja zrównoważonego systemu eksploatacji wodociągów

W pracy podjęto próbę zaprezentowania koncepcji zrównoważonego systemu eksploatacji wodociągów, jako realistycznej wizji o charakterze długoterminowym, prezentującej podejście zgodne z zasadą zrównoważonego rozwoju i zapisem konstytucyjnym zapewniającym dbałość o ochronę środowiska. Stąd też podstawowym założeniem budowy zrównoważonego systemu eksploatacji wodociągów jest uwzględnienie kryteriów środowiskowych i zdrowotnych.

Zrównoważony system eksploatacji wodociągów dotyczy wszystkich elementów systemu zaopatrzenia w wodę, takich jak ujęcie, stacja oczyszczania wody oraz system dystrybucji wody. Sektor wodociągów jest elementem infrastruktury technicznej i krytycznej, i na równi z innymi sektorami, takimi jak komunikacja, drogownictwo itp., ma charakter służby publicznej. Potwierdza to również zadanie wodociągów, jakim jest świadczenie następujących rodzajów usług:

- usługi komunalne (dostawa wody do spożycia przez ludzi),
- usługi strategiczne (zaopatrzenie w wodę w sytuacjach kryzysowych),
- usługi społeczne (dostawa wody do gaszenia pożarów).

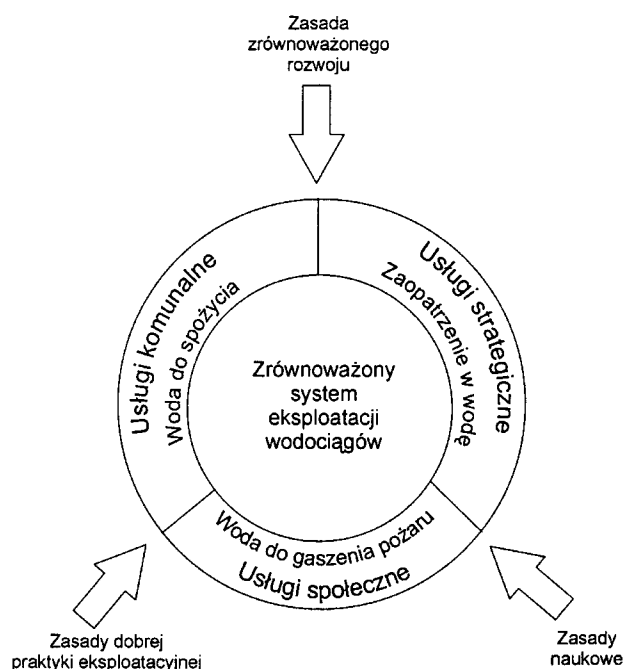
Usługi publiczne mają na celu zaspokajanie potrzeb ludności związanych z wodą w sposób zorganizowany, długoterminowy, niezagrażający zdrowiu oraz niedegradujący środowiska. Gwarantem spełnienia tych zadań może być zrównoważony system eksploatacji wodociągów, oparty na podstawach naukowych, realizowany zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju i przy jednoczesnym zastosowaniu tzw. zasad dobrej praktyki eksploatacyjnej. Koncepcję zrównoważonego systemu eksploatacji wodociągów ilustruje rysunek 1.

Projektowanie koncepcji zrównoważonego systemu eksploatacji wodociągów oparto na trzech podstawowych elementach:

- zasadzie zrównoważonego rozwoju,
- zasadach dobrej praktyki eksploatacyjnej,
- zasadach naukowych.

Zasada zrównoważonego rozwoju oznacza w tym przypadku taką realizację potrzeb ludności związanych z wodą, która nie powoduje obniżenia poziomu świadczenia usług wodociagowych przyszłym pokoleniom. Przykładem dobrej praktyki eksploatacyjnej mogą być następujące działania:

- stosowanie nowoczesnych materiałów eksploatacyjnych i technologii przyjaznych środowisku i niezagrażających zdrowiu ludzi,



Rys. 1. Schemat zrównoważonego systemu eksploatacji wodociągów w powiązaniu z rodzajami usług wodociagowych przy uwzględnieniu zasad współdziałania

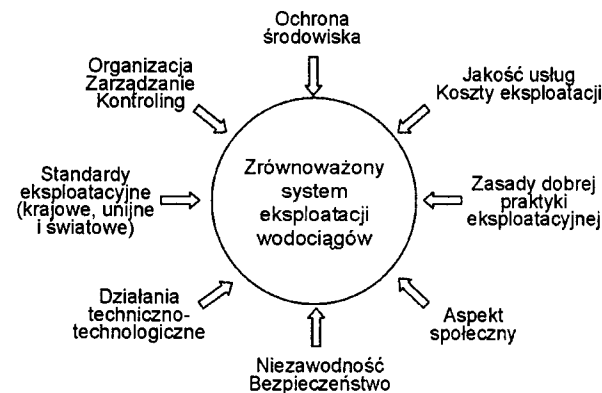
- wykorzystanie zintegrowanych systemów jakości,
- zagospodarowanie i utylizacja odpadów eksploatacyjnych itp.

Zasady naukowe są natomiast stosowane do rozwiązywania problemów eksploatacyjnych i stałego usprawniania funkcjonowania zrównoważonego systemu eksploatacji wodociągów.

### Definicja zrównoważonego systemu eksploatacji wodociągów

Zrównoważony system eksploatacji wodociągów jest to zespół działań organizacyjnych, technicznych, technologicznych, zarządczych, prawnych, ekologicznych i społecznych, realizowanych przez zespoły ludzkie zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju, zasad dobrej praktyki eksploatacyjnej oraz zasad naukowych, mających na celu wykorzystanie obiektów, urządzeń i instalacji wodociagowych zgodnie z ich przeznaczeniem, utrzymywanie i przywracanie ich sprawności technicznej oraz wydłużanie czasu ich eksploatacji w celu zaspokajania potrzeb ludności związanych z wodą poprzez świadczenie usług wodociagowych w sposób długoterminowy, niezawodny, bezpieczny dla zdrowia ludzi i niezagrażający środowisku.

Definicja ta uwzględnia różnorodne kryteria, spośród których najważniejsze to niezawodność, bezpieczeństwo i ochrona środowiska. Stanowi ona podstawę do projektowania zrównoważonych systemów eksploatacji wodociągów realizujących potrzeby obecnych i przyszłych pokoleń związane z wodą, bez obniżania poziomu świadczenia usług. System ten jest również podstawą rozwoju gospodarczego regionów, na których funkcjonuje. Schemat koncepcji zrównoważonego systemu eksploatacji wodociągów przedstawia rysunek 2. W schemacie tego systemu zawarte są wszystkie kryteria zapewniające długoterminowy i zrównoważony rozwój wodociągów.



Rys. 2. Schemat zrównoważonego systemu eksploatacji wodociągów w powiązaniu z wybranymi kryteriami jego funkcjonowania

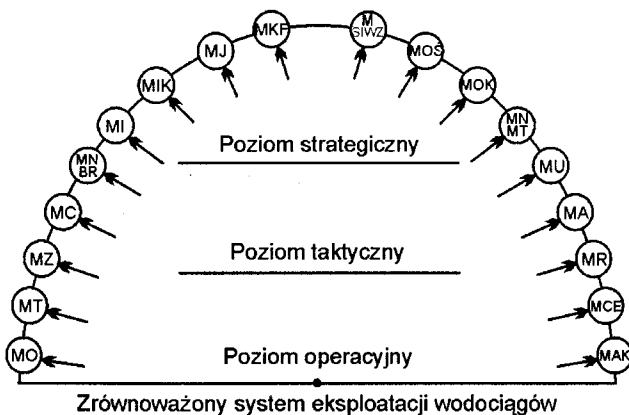
## Struktura

### zrównoważonego systemu eksploatacji wodociągów

Zrównoważony system eksploatacji wodociągów powinien mieć strukturę modułową, która umożliwi stopniowe dostosowywanie do zakresu działań, jak również potrzeb i możliwości jednostki organizacyjnej (zazwyczaj przedsiębiorstwa wodociągowego). Jego projektowanie powinno przebiegać z uwzględnieniem trzech poziomów, tj. operacyjnego, taktycznego i strategicznego [1]. Schemat struktury zrównoważonego systemu eksploatacji wodociągów przedstawiono na rysunku 3.

Przykładowa struktura zrównoważonego systemu eksploatacji wodociągów składa się z takich modułów, jak:

- moduł organizacji (MO),
- moduł technologii (MT),



Rys. 3. Schemat przykładowej struktury modułowej zrównoważonego systemu eksploatacji wodociągów (oznaczenia w tekście)

- moduł zarządzania (MZ),
- moduł kontrolingu (MC),
- moduł niezawodności, bezpieczeństwa, ryzyka (MNBR),
- moduł informatyzacji (MI),
- moduł informacji i komunikacji (MIK),
- moduł jakości (MJ),
- moduł księgowości i finansów (MKF),
- moduł specyfikacji istotnych warunków zamówienia (MSIWZ),
- moduł ochrony środowiska (MOŚ),
- moduł obsługi klienta (MOK),
- moduł nowoczesnych materiałów i technologii (MNMT),
- moduł usprawniania (MU),
- moduł audytowania (MA),
- moduł rekomendowania (MR),
- moduł certyfikowania (MCE),
- moduł akredytowania (MAK).

Spośród modułów zrównoważonego systemu eksploatacji wodociągów na szczególną uwagę zasługują cztery ostatnie [2]. Moduł audytowania ma za zadanie sprawdzanie zgodności systemu eksploatacji z wzorcami odniesienia (np. wzorcowy model systemu eksploatacji, standardy eksploatacyjne itp.) i korygowanie odchyłań. Moduł rekomendowania ma na celu potwierdzenie zgodności badanego systemu eksploatacji z wzorcami odniesienia, co w przypadku pozytywnych wyników kończy się rekomendacją, natomiast moduł akredytowania ma na celu potwierdzenie i poświadczenie kompetencji personelu techniczno-administracyjnego, z jednoczesnym nadaniem badanej jednostce organizacyjnej pozwolenia na audytowanie, rekomendowanie i certyfikowanie systemów eksploatacji w innych jednostkach organizacyjnych.

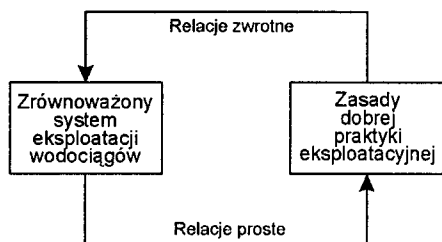
Działania w zakresie audytowania, rekomendowania, certyfikowania i akredytowania mogą być wykonywane np. przez ekspertów Polskiego Naukowo-Technicznego Towarzystwa Eksploatacji (PNTTE).

## Zasady dobrej praktyki eksploatacyjnej

Zasady dobrej praktyki eksploatacyjnej w odniesieniu do wodociągów obejmują takie elementy, jak realizacja procesu eksploatacyjnego zgodnie z aktami prawnymi (krajowymi, unijnymi i światowymi) i standardami eksploatacyjnymi oraz wykonywanie działań technicznych, technologicznych, ekonomicznych i innych, których przestrzeganie pozwala na właściwe użytkowanie obiektów, urządzeń i instalacji wodociągowych. Stosowanie zasad dobrej praktyki eksploatacyjnej jest jednym z warunków koniecznych do prawidłowego funkcjonowania zrównoważonego systemu eksploatacji wodociągów. Przykładem dobrej praktyki eksploatacyjnej mogą być:

- zinwentaryzowane obiekty i urządzenia,
- dostępna dokumentacja powykonawcza obiektów, urządzeń i instalacji wodociągowych,
- monitorowanie stanów technicznych,
- badania eksploatacyjne,
- zagospodarowanie odpadów eksploatacyjnych,
- stosowanie nowoczesnych materiałów eksploatacyjnych itp.

Stosowanie zasad dobrej praktyki eksploatacyjnej jest weryfikowane na bieżąco również przez społeczeństwo, ponieważ zrównoważone systemy eksploatacji wodociągów są systemami realnymi, które poddawane są stałej kontroli odbiorców usług wodociągowych. Dlatego też ich prawidłowe funkcjonowanie, m.in. dzięki stosowaniu zasad dobrej praktyki eksploatacyjnej, kształtuje wizerunek jednostki organizacyjnej, a także umacnia zaufanie konsumentów wody do niej. Pomiędzy zrównoważonym systemem eksploatacji wodociągów a zasadami dobrej praktyki eksploatacyjnej są relacje proste i zwrotne (rys. 4), co potwierdza wpływ zasad dobrej praktyki eksploatacyjnej na sprawne funkcjonowanie wodociągów.



Rys. 4. Schemat relacji pomiędzy zrównoważonym systemem eksploatacji wodociągów a zasadami dobrej praktyki eksploatacyjnej

## Podsumowanie

Sektor wodociągów jest wyznacznikiem zrównoważonego rozwoju gospodarczego na obszarze jego funkcjonowania i dlatego też eksploatacja wodociągów powinna przebiegać

zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju. Takim wymogom odpowiada koncepcja zrównoważonego systemu eksploatacji wodociągów. Jej priorytetami powinny być:

- zapewnienie bezpieczeństwa zdrowotnego użytkowników wody,
- stosowanie najlepszych dostępnych technologii oczyszczania wody,
- zagospodarowanie i utylizacja odpadów eksploatacyjnych.

Kompleksowe wdrożenie zrównoważonego systemu eksploatacji wodociągów, dzięki jego budowie modułowej, możliwe jest w sposób stopniowy. Jego wdrażanie powinno przebiegać ewolucyjnie, przy czym na odnotowanie zasługuje fakt, że niektóre elementy tego systemu zostały już wdrożone w praktyce przedsiębiorstw wodociągowych i dobrze funkcjonują. Stosowanie zrównoważonego systemu eksploatacji wodociągów powinno zapewnić ochronę środowiska naturalnego oraz przyczynić się do podwyższenia standardu usług wodociągowych, jak również jakości życia społeczeństwa w przyszłości.

## LITERATURA

1. W. TSCHUSCKE-KALKOFEN: Building Maintenance and Environment. General description of the volumes. The EFNMS Building Maintenance Working Group, Germany 2001.
2. S. DENCZEW: Podstawy modelowania systemów eksploatacji wodociągów i kanalizacji. Monografia Komitetu Inżynierii Środowiska PAN, Lublin 2006, Vol. 37.

**Denczew, S. The Concept of a Sustainable Maintenance System for Waterworks. *Ochrona Środowiska* 2007, Vol. 29, No. 4, pp. 69–71.**

**Abstract:** The principles underlying the concept of the sustainable maintenance system for waterworks are discussed in detail, as there is evidence to suggest that the system will enable efficient management in compliance with the requirements of a sustainable environmental development and protection. Using the system it is possible to satisfy the population's demand for tap water by providing water supply services on a continuous, organized, long-term basis, without any health implications or environmental impact.

The definition of the sustainable maintenance system for the waterworks is formulated, some of the criteria for the functioning of the system are discussed, and the structure of the system is presented in a modular form. Consideration is also given to some aspects of good maintenance practice. It can be expected that the implementation of the system will be of measurable benefit to the environment and will upgrade the quality of the water services being provided.

**Keywords:** Waterworks, water supply system, maintenance, water supply services, sustainable development, modular structure.