

Krzysztof Lech GRABOWSKI

Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów  
i Kanalizacji w Sieradzu

## ZARZĄDZANIE – INNOWACJE SPOŁECZNE, JAKO EFEKT TOWARZYSZĄCY ZARZĄDZANIU RYZYKIEM W SYSTEMIE ZAOPATRZENIA W WODĘ (WYBRANE PRZYKŁADY)

MANAGEMENT – SOCIAL INNOVATIONS AS THE ACCOMPANYING  
EFFECT OF RISK MANAGEMENT IN THE WATER SUPPLY SYSTEM  
(SELECTED EXAMPLES)

*The author presents aspects of risk management by implementing innovation on the basis of several examples of technical and technological innovations and accompanying social innovations, which have been or are being implemented in waterworks companies. It analyses barriers for implementing these changes. Changes in risk minimisation, maintaining the continuity of supply and water quality, improving the conditions and reducing the inconvenience of work for employees.*

### 1. Wprowadzenie

Każde systemowe zaopatrzenie w wodę jest związane z ryzykiem przerwania ciągłości dostaw wody lub ryzykiem pogorszenia jakości wody na każdym etapie ciągu technologicznego - od wydobywania do odbiorcy końcowego. Miara ryzyka w sposób bezpośredni charakteryzuje jakość zaopatrzenia i jest wskaźnikiem jego bezpieczeństwa. Zarządzanie ryzykiem jest uwarunkowane aspektami technicznymi, technologicznymi i finansowymi oraz wzrostem świadomości kadry zarządzającej w zakresie konieczności poszukiwania i wdrażania metod i działań wpływających na jego minimalizację czy też osiągnięcie akceptowalnego jego poziomu. Nie może być to jednorazowe przedsięwzięcie ale proces stanowiący podstawę tworzenia właściwego ładu organizacyjnego – kombinacji procedur i struktur – w celu uzyskania przepływu informacji, sprawności zarządzania i kierowania oraz monitorowania działań nakierowanych na osiągnięcie wyznaczonych celów.

W praktyce obserwujemy bardzo szybki proces następujących po sobie zmian technicznych związanych z postępowaniem technologicznym, co bezpośrednio przekłada się na coraz lepsze zaspokajanie potrzeb odbiorców usług. Wraz z tym maleją, bądź też zmieniają swój charakter wszystkie aspekty dotychczasowego ryzyka.

Efektywność wdrażanych innowacji technicznych uzależniona jest od akceptowalności zmian przez zespoły pracownicze, dla których oznacza to zmianę organizacji pracy, charakteru pracy, konieczność podniesienia lub zmiany kwalifikacji zawodowych, co często rodzi obawy przed zwolnieniem z pracy, sprzeciw i niechęć. Przełamanie barier i pozyskanie pracowników dla wdrażanego postępu technicznego tworzy środowisko dla bezpiecznego i sprawnego operacyjnie funkcjonowania systemu.

## 2. Innowacje społeczne

Innowacje społeczne, z reguły, nie są kojarzone z przedsiębiorstwem zarządzającym siecią wodociągową, którego podstawowym zadaniem jest realizowanie usług o charakterze użyteczności publicznej, przede wszystkim, związanych z bieżącym i nieprzerwanym zaspokajaniem zbiorowych potrzeb ludności. Usługi wodociągowe charakteryzuje między innymi:

- niepodzielność techniczna urządzeń infrastruktury zastosowanej do ich wykonywania, z czym wiąże się ich pozycja „monopolu naturalnego” na rynku lokalnym,
- występowanie jednocześnie produkcji, dostawy i konsumpcji – nie ma możliwości magazynowania produktów,
- występowanie znacznego zróżnicowania popytu w czasie,
- brak elastyczności popytu względem ceny,
- wysoka kapitałochłonność produkcji i cykli inwestycyjnych.

Mając na uwadze wyżej wspomnianą pozycję monopolistyczną przedsiębiorstw wodociągowych na rynku – oczekuje się od nich przede wszystkim wykonywania zadań i redukcji kosztów, które są podstawą ustalania ceny usług (taryfy) dla mieszkańców i przedsiębiorców. Stąd wszelkiego rodzaju wydatki nie związane bezpośrednio z efektami produkcyjnymi czy chociażby ekologicznymi, podlegają szczególnej kontroli i mogą być trudne do uznania jako koszt uzasadniony. Wprowadza to określone ograniczenia dla działalności zarządów przedsiębiorstw wodociągowych, którzy mogą mieć problem ze zmierzeniem skutków innowacji technicznej i społecznej i dowiedzeniem ich celowości. Zdając sobie sprawę z tych ograniczeń, zarządy przedsiębiorstw wodociągowych starają się wprowadzać innowacje społeczne także jako skutek (następstwo) zmian w technice i technologii.

Poniżej przedstawiono kilka wybranych innowacji technicznych, technologicznych i organizacyjnych, wprowadzanych obecnie lub wprowadzonych w ostatnich latach w przedsiębiorstwach wodociągowych. W przypadku każdej innowacji, po krótkim jej opisie wskazano skutki dla zarządzania ryzykiem i społeczne w zakresie poprawy warunków pracy, w tym bezpieczeństwa pracy dla pracowników.

### 3. Wybrane przykłady innowacji technicznych i związanych z nimi innowacji społecznych.

#### 3.1. Wprowadzenie zdalnego nadzoru nad pracą urządzeń i przebiegiem procesów technologicznych.

Innowacja ma charakter techniczno-technologiczny oraz organizacyjny i polega na:

- wprowadzeniu monitoringu i wizualizacji rozproszonych obiektów infrastruktury – monitorowanie pracy studni, Stacji Uzdatniania Wody i stacji podwyższonego ciśnienia. Pakietowa transmisja danych w trybie On-Line GPRS/GSM z wykorzystaniem infrastruktury operatora sieci telefonii komórkowej,
- wprowadzenie przepływomierzy elektromagnetycznych na ujęciach wody i Stacjach Uzdatniania Wody – sterowanie automatyką wydobycia i produkcji wody,

Przepływomierze elektromagnetyczne stanowią uniwersalne rozwiązanie do pomiaru przepływu wody pitnej i technologicznej. Modułowa budowa przepływomierzy pozwala na ich wielorakie konfigurowanie w zależności od potrzeb. Czujniki przepływu są dokładnym źródłem danych. Przetworniki sygnału umożliwiają odbiór sygnału z czujnika, jego przetworzenie i przekazanie za pomocą sygnału GSM/GPRS zgodnie z wolą użytkownika. Na Stacjach Uzdatniania Wody przepływomierze sprzężone są z czujnikami do pomiaru: mętności wody, pH wody oraz z analizatorami kolorymetrycznymi do pomiarów stężenia żelaza oraz manganu.

Zastosowana innowacja techniczna spowodowała konieczność wdrożenia zmian organizacyjnych m.in. w strukturze organizacyjnej utworzono Centrum Operacyjne wyposażone w odpowiedni sprzęt elektroniczny (komputery) do odbioru danych przekazywanych z terenu. Zbudowany został zespół zarządzający całodobowo systemem zaopatrzenia w wodę: od wydobycia poprzez produkcję do odbiorcy końcowego. Do zadań zespołu należy: 1) monitorowanie pracy urządzeń i przebiegu procesów, 2) powiadamianie o zagrożeniu awarią, 3) organizowanie usuwania awarii, 4) budowanie systemu przepływu informacji w sytuacjach zagrożenia kryzysowego.

Efekty organizacyjno-jakościowe wdrożenia systemu są następujące:

- zapewnienie ciągłości i niezawodności systemu zaopatrzenia w wodę,
- zapewnienie dostawy wody do spożycia przez ludzi o parametrach jakościowych wymaganych w obowiązujących przepisach,
- zapewnienie zapobiegania poważnym awariom poprzez system usuwania drobnych usterek (awarii).
- zmniejszenie zakresu kosztownych prac związanych z usuwaniem awarii.

Dla zarządzania ryzykiem - wzrost bezpieczeństwa jakości dostarczanej wody oraz zachowania ciągłości dostaw wody.

Wprowadzona innowacja techniczno – organizacyjna wpłynęła też na poprawę warunków pracy, w tym bezpieczeństwa pracy:

- zlikwidowano stosowany do tej pory objazd urządzeń w terenie i kontrolę ich pracy oraz ręczne ustawianie parametrów pracy urządzeń, co było szczególnie trudne w nocy i w niesprzyjających warunkach pogodowych. Zastąpiono fizyczne wizyty na ujęciach wody, Stacjach Uzdatniania Wody (w terenie) i stacjach podwyższonego ciśnienia - sygnałem elektronicznym,

- obecnie analiza otrzymanywanych danych i podejmowanie stosownych do okoliczności działań, przekazywanie informacji i organizowanie usuwania awarii wykonywane jest w centrum operacyjnym przez jeden zespół pracowników.

Innowacja zmieniła także charakter pracy oraz wymogi kwalifikacyjne zatrudnionych pracowników. Nastąpiło odejście od wykonywania prostych zleconych prac fizycznych do prac o charakterze złożonym, polegających na: nadzorowaniu, analizowaniu, programowaniu, organizowaniu itd. Konieczne było przekwalifikowanie pracowników w kierunku operatorów teleinformatycznych. Pracownicy obsługujący centrum muszą obecnie posiadać wykształcenie techniczne, co najmniej średnie – kierunkowe o profilu: informatyka, elektronika, automatyka.

### **3.2. Zastosowanie filtrów DynaSand w technologii oczyszczania wody**

Innowacja techniczna polegająca na zastosowaniu filtrów DynaSand umożliwiła:

- zbudowanie w pełni zautomatyzowanego procesu oczyszczania wody nadzorowanego przez Centrum Operacyjne,
- włączenie do procesu oczyszczania systemu kontroli jakości wody - przepływomierze elektromagnetyczne sprzężone z czujnikami i analizatorami jakości wyprodukowanej wody,
- uzyskanie automatycznych pomiarów operacyjnych i jakościowych,
- zwiększenie mobilności systemu reagowania na zagrożenia,
- zwiększenie bezpieczeństwa jakości wody wtłaczanej do sieci,
- rezygnację z fizycznych prac związanych z płukaniem i czyszczeniem urządzeń filtrujących wodę (odżelaziacze).

Opisywane zmiany wpłynęły w istotny sposób na obniżenie ryzyka związanego z monitorowaniem jakości wody – zwiększenie szybkości reagowania na pogorszenie parametrów jakościowych.

Niezależnie od wyżej wymienionego efektu, poprawie uległy warunki i komfort pracy pracowników. Zastosowanie filtrów DynaSand oznaczało: 1) rezygnację z fizycznej kontroli i nadzoru pracy urządzeń, 2) rezygnację z fizycznych odczytów parametrów na poszczególnych etapach procesów technologicznych, 3) poprawę warunków i bezpieczeństwa pracy poprzez wyeliminowanie bezpośredniego kontaktu z urządzeniami oraz likwidację ciężkich prac fizycznych związanych z zagrożeniem wypadkowym, 4) poprawę warunków poprzez ograniczenie pracy w środowisku o wysokiej wilgotności.

Zmiany wystąpiły również w obszarze spraw organizacyjno-pracowniczych. Nastąpiło odejście od wykonywania prostych zleconych prac fizycznych na rzecz prac o charakterze złożonym polegających na nadzorowaniu, analizowaniu, programowaniu, organizowaniu itd. Wymusiło to zmianę wymagań kwalifikacyjnych dla zatrudnianych pracowników. Konieczne było przekwalifikowanie pracowników w kierunku operatorów teleinformatycznych posiadających wykształcenie techniczne, co najmniej średnie – kierunkowe o profilu informatyka, elektronika, automatyka, biotechnika, chemika.

### 3.3. Wyposażenie pracowników w specjalistyczne pojazdy i sprzęt do monitorowania i utrzymania sieci

W ramach tej innowacji wyposażono brygady utrzymania sieci wodociągowej w:

- urządzenia do wykrywania wycieków i badania sieci wodociągowej – urządzenia wielofunkcyjne stanowiące połączenie korelatora cyfrowego do wykrywania wycieków na sieciach metalicznych i niemetalicznych z systemem logerów niskoczęstotliwościowych oraz systemem logerów ciśnienia i analizy przepływu. Medium wydobywające się z rury pod ciśnieniem powoduje powstanie szumu w miejscu pęknięcia. Szum rozchodzi się równocześnie w obu kierunkach i zostaje wychwycony przez wysokoczułe sensory zamontowane w dostępnych miejscach takich jak zawory, hydranty, wodomierze itp. Wzmocniony sygnał jest transmitowany drogą radiową do jednostki centralnej zainstalowanej na samochodzie. Przekazane informacje poddawane są korektom i filtracji. Na samochodzie wbudowany jest przemysłowy komputer PC z możliwością podłączenia zewnętrznych monitorów i drukarek. Samochód pomiarowy może przemieszczać się z prędkością około 60 km/godz., w ciągu jednego dnia umożliwia zdiagnozowanie sieci wodociągowej o długości od 220 do 350 km.
- samochody specjalistyczne i sprzęt budowlany o zróżnicowanych parametrach technicznych, umożliwiając pracę w terenie w trudnych i mało dostępnych warunkach.

Wdrożona innowacja: 1) wspomaga system zdalnego monitorowania urządzeń (w zakresie sieci wodociągowej), 2) zmniejszyła rozmiar, czas lokalizacji i usuwania awarii, 3) ograniczyła ręczne prace w wykopach, często w warunkach niebezpiecznych związanych z natężeniem ruchu drogowego, 4) podniosła sprawność, mobilność i efektywność systemu utrzymania sieci wodociągowej.

Ta innowacja prawdopodobnie w największym stopniu (spośród wyżej opisywanych) wpłynęła na poprawę utrzymania ciągłości dostaw wody.

Efektom innowacji było:

- odejście od powtarzających się ciężkich prac fizycznych, w tym ręcznego prowadzenia prac wykopowych,
- możliwość diagnozy przewodów rurowych bez potrzeby prowadzenia szerokich wykopów – precyzyjna lokalizacja miejsca wycieku ogranicza pole dla prac wykopowych i skracza czas usunięcia przyczyny wycieku,
- znaczne ograniczenie zagrożenia dla zdrowia i życia wynikającego z usytuowania miejsca wykonywanych prac,
- zmniejszenie obciążenia fizycznego i wypadkowości przy wykonywanych pracach, szczególnie w miejscach o dużym nasileniu ruchu drogowego.

Także w przypadku tej innowacji konieczne było przekwalifikowanie pracowników do obsługi zautomatyzowanych, elektronicznych systemów pokładowych pojazdów oraz sprzętu specjalistycznego wymagającego określonych uprawnień.

Pracownicy obsługujący samochody wyposażone w aparaturę do diagnostyki powinni mieć kwalifikacje operatorów teleinformatycznych oraz wykształcenie techniczne, co najmniej średnie – kierunkowe o profilu informatyka, elektronika, automatyka.

### 3.4. Wprowadzenie radiowego odczytu wodomierzy

Innowacja techniczna dotycząca sprawności rozliczeń z usługobiorcami jest pośrednio powiązana z zarządzaniem ryzykiem jakości i ciągłości zaopatrzenia w wodę. Zabezpieczyć ma ona sprawność finansowania czy też pozyskiwania środków na finanso-

wanie zadań powyżej opisanych – obszar ryzyka specyficznego (niedotrzymania warunków płatności, płynności finansowej, reinwestowania, biznesowego itd.). Wpływa też na jakość usług jako całości – ulepsza usługę.

Radiowy odczyt wodomierzy jest jednym z etapów wprowadzanych zmian organizacji pracy i jakości pracy przy wykorzystaniu postępu technicznego i technologii informatycznych na stanowiskach inkasenckich związanych z odczytem wodomierzy i fakturowaniem. Wprowadzone wcześniej zmiany polegały na:

- zastąpieniu ręcznie wypełnianych książek odczytów wodomierzy elektronicznym rejestratorem odczytu z możliwością wystawienia faktury u klienta – elektroniczne urządzenia inkasenckie PSION-y, zmiana ta umożliwiła eksport danych do centralnego systemu informatycznego,
- wyposażeniu inkasentów w samochody, co umożliwia im szybsze, sprawniejsze dotarcie do klientów na obsługiwanym terenie – dotychczas chodzili pieszo lub jeździli na rowerach.

W następnym etapie wprowadzona innowacja polegała na:

- montażu wodomierzy z nakładkami do odczytów radiowych. Moduł radiowy to nakładka zainstalowana na wodomierzu, musi być zgodna mechanicznie z wodomierzem. Najczęściej nakładki mogą działać w wodzie do głębokości 1,5 m zalania. Zasięg odczytu w zależności od otoczenia wynosi do 350 m. Moduły radiowe nowej generacji wyposażone są też w stałe baterie o trwałości 15 lat,
- wprowadzeniu nowego urządzenia do odczytów i fakturowania w postaci nowych, przenośnych komputerów wyposażonych w system operacyjny WINDOWS CE, interfejs do podłączenia głowicy optycznej programującej nakładki radiowe oraz interfejs BlueTooth dla komunikacji z głowicą odczytową.

Nakładki są programowalne i samodzielnie odczytują stan wodomierza w żądanej dacie i godzinie. Dostarczają dokładnych informacji bieżących o stanie zużycia wody. Poprzez sygnał radiowy informację o stanie wodomierza inkasent otrzymuje do systemu odczytu przejeżdżając przez teren samochodem, bez potrzeby wchodzenia na posesję i docierania do miejsca zamontowania wodomierza - piwnicy w budynku, studzienki wodomierzowej czy też innego bardziej lub mniej dostępnego miejsca.

Radiowy system odczytów wodomierzy jest wiarygodny poprzez:

- zastosowanie odczytu przepływu, całkowicie odpornego na zewnętrzne pole magnetyczne,
- wskazania alarmów dotyczących np.: zdjęcia nakładki, przepływu wstecznego oraz przyłożenia magnesu,
- wyeliminowanie możliwości wystąpienia pomyłek związanych z czynnikiem ludzkim.

System umożliwia:

- odczyty stanów zużycia wody bez konieczności wejścia do pomieszczeń mieszkalnych, w dowolnym terminie, w krótkim czasie, a pozyskane dane mogą być wyeksportowane do formatu pliku, tym samym mogą być tworzone bazy danych,
- bilansowanie odczytów wszystkich wodomierzy na dany dzień w jednym czasie,
- bezproblemowy odczyt danych z urządzeń zainstalowanych w miejscach trudno dostępnych.

Docelowo, w kolejnym etapie innowacji, odczyty w terenie z samochodu zastąpione zostały zdalnym odczytem – stacjonarnym zbieraniem danych polegającym na tym, że sygnały radiowe z nakładek wodomierzy są przechwytywane przez odpowiednio rozmieszczone retransmitery, skąd następnie przesyłane są do koncentratorów. Koncentratory wyposażone zostały w modemy komunikacyjne GSM/GPRS radiowe, które przekazują dane bezpośrednio do serwera.

Radiowy system odczytów usprawnia rozliczenia finansowe z odbiorcami wody i ich monitorowanie. Wspiera optymalizację zarządzania zbiorczym – rozproszonym systemem zaopatrzenia w wodę, jego sprawność zabezpiecza finansowo spółki wodociągowe i umożliwia wdrażanie innowacji bezpośrednio oddziaływujących na bezpieczeństwo i ciągłość dostaw wody.

Innowacja ta poprawia też warunki pracy inkasentów - mniejszy wysiłek fizyczny i psychonerwowy, większe bezpieczeństwo pracy, większy komfort pracy (jazda autem zamiast pieszych wędrówek w różnych warunkach pogodowych).

Wprowadzenie innowacji wymaga dostosowania organizacji pracy oraz kwalifikacji zawodowych zatrudnionych pracowników do potrzeb obsługi budowanych systemów. Zmiany występują:

- w zakresie wymagań kwalifikacyjnych. Po wprowadzeniu innowacji wymagane jest od pracowników wykształcenie kierunkowe o profilu informatyka, elektronika, automatyka – co najmniej średnie (dotychczas: podstawowe, zasadnicze zawodowe, średnie o różnych kierunkach),
- w zakresie charakteru pracy. Konieczny był proces transformacji grupy pracowników wykonujących do tej pory samodzielnie proste prace o charakterze elementarnym (odczyty i fakturowanie) w zespół wspomagający zarządzanie – usytuowany w centrali, zajmujący się odbiorem, przetwarzaniem danych i fakturowaniem, korespondencją z usługobiorcami, monitorowaniem spływu należności, wprowadzeniem do procesu windykacji,
- w zakresie warunków i bezpieczeństwa pracy. Innowacja pozwoliła na: wyeliminowanie zagrożeń o charakterze fizycznym (spotkanie groźnych zwierząt, uszkodzenia ciała podczas wejść do studzienek wodomierzowych); zmniejszanie obciążeń fizycznych (chodzenie po terenie pieszko i noszenie sprzętu); zmniejszanie obciążeń psychicznych (niechęć, a często wrogość właścicieli posesji).

#### 4. Bariery wdrażania zmian innowacyjnych

Wdrażaniu zmian innowacyjnych w przedsiębiorstwach zarządzających siecią wodociągową towarzyszyło i towarzyszy przezwyciężanie barier kadrowych, organizacyjnych i finansowych.

Do barier kadrowych zaliczyć należy przede wszystkim:

- zatrudnianie długoletnich pracowników o niskim poziomie wykształcenia, część z nich znajduje się w okresie ochronnym – przedemerytalnym,
- preferowanie przez pracowników stanu obecnego i niechęć do zmian, przywiązanie do tradycji i utartych przyzwyczajzeń,
- niedostrzeganie przez pracowników korzyści ze zmian i ochrona własnych interesów,
- niechęć do rezygnacji z dotychczasowych przywilejów - wykorzystanie organizacji związkowych i przynależności do nich jako argumentu na „nie”, a jeżeli „tak” to pod warunkiem „że” .....,
- preferowanie własnych ocen, na podstawie doświadczeń z przeszłości bez modyfikacji uwarunkowań, w których zmiany zachodzą,
- niechęć do wzmoczonego wysiłku, np. podjęcia nauki w celu podniesienia lub zmiany kwalifikacji zawodowych (częste stwierdzenia typu: ja się tego nie nauczę, po co mam się tego uczyć – mnie to nie jest potrzebne itp.),

- obawa przed redukcją zatrudnienia oraz w ogóle obawa przez zmianami: lęk przed porażką, utratą bezpieczeństwa.  
Do barier finansowych i organizacyjnych zaliczyć można:
- niedostateczne środki finansowe na wprowadzenie radykalnych zmian – konieczność rozłożenia innowacji w czasie i stopniowego wprowadzania zmian w miarę możliwości finansowych,
- strukturę własnościową – podstawowym przedmiotem zainteresowania właścicieli są przede wszystkim ceny wody dla mieszkańców i przedsiębiorców (jak najniższe), w mniejszym stopniu występuje zainteresowanie zmianami technologicznymi, organizacyjnymi czy innowacjami,
- niski poziom zainteresowania wdrażaniem innowacyjnych rozwiązań u kadry kierowniczej niższego szczebla.

## 5. Podsumowanie

Z powodów wyżej opisanych, w przedsiębiorstwach zarządzających siecią wodociągową, zarządzaniu ryzykiem poprzez wdrażanie zmian w technice i technologii towarzyszą zmiany w organizacji i jakości pracy a także w sferze wymagań kwalifikacyjnych stawianych zatrudnionym pracownikom – innowacje społeczne. Opiswane wyżej przykłady innowacji dowodzą też tego, że nawet przedsiębiorstwo zarządzające siecią wodociągową, nie zawsze kojarzone z innowacjami, może je wprowadzać i robić to dość skutecznie. Poprzez innowacje przedsiębiorstwa te stają się jednymi z najnowocześniejszych przedsiębiorstw w swoim regionie a nawet w kraju.

Tak jak zawsze występują w tym procesie trudności kadrowe, organizacyjne i finansowe. W szczególności wprowadzane zmiany wymagają od pracowników wysiłku związanego z nabywaniem nowych kwalifikacji. Niezależnie od tego innowacje należy wprowadzać, gdyż skutkują one, oprócz wymiernych efektów dla sprawności i jakości zarządzania – poprawa zdolności do zachowania ciągłości i niezawodności dostaw wody o wymaganej przepisami i oczekiwaniami odbiorców jakości – minimalizacją ryzyka wystąpienia nieoczekiwanych zagrożeń, także lepszą organizacją, jakością i bezpieczeństwem pracy. Optymalizują również zarządzanie finansami przedsiębiorstw, obniżają koszty ich bieżącej działalności eksploatacyjnej i poprawiają wizerunek przedsiębiorstwa wodociągowego jako partnera biznesowego i wiarygodność wykonawcy, tak bardzo ważnych dla codziennego bytu każdej rodziny, usług. W istotny sposób wpływają zatem na jakość życia i warunki środowiskowo-zdrowotne mieszkańców obsługiwanego obszaru. Przede wszystkim zaś zwiększają komfort pracy, zmniejszają obciążenia fizyczne i psychoneurotyczne oraz eliminują prace w trudnych i często szkodliwych dla zdrowia pracowników warunkach środowiskowych.



## Bibliografia

- [1] Rak J., *Wybrane elementy zarządzania ryzykiem w przedsiębiorstwie wodociągowym*, Ochrona Środowiska 2007, nr 4
- [2] Rak J., *Metoda szacowania ryzyka zagrożenia systemu zaopatrzenia w wodę*, Ochrona Środowiska 2003, nr 2
- [3] Choma A., *Zarządzanie ryzykiem*, [www.think.wsiz.rzeszow.pl](http://www.think.wsiz.rzeszow.pl), ISSN 2082-1107, Nr 4 (8) 2011, s. 7-21
- [4] Kwaśnicki W., *Innowacje społeczne – nowy paradygmat czy kolejny etap w rozwoju kreatywności człowieka*, [www.kwasnicki.prawo.uni.wroc.pl/todownload/InnowacjeSpoleczneWK.pdf](http://www.kwasnicki.prawo.uni.wroc.pl/todownload/InnowacjeSpoleczneWK.pdf)
- [5] Ministerstwo Finansów RP, *Zarządzanie ryzykiem w sektorze publicznym, Podręcznik wdrożenia systemu zarządzania ryzykiem w administracji publicznej w Polsce*, Wyd. Bentley Dennison, Warszawa 2004
- [6] Jajuga K., *Zarządzanie ryzykiem w przedsiębiorstwie*, [w:] K. Jajuga (red.), *Zarządzanie Ryzykiem*, Wyd. PWN, Warszawa 2007
- [7] Drucker Peter F., 1992 *innowacja i przedsiębiorczość. Praktyka i zasady*, Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne (oryginalne wydanie angielskie w 1985 r.)
- [8] Stachowicz M., Stachowicz J. *Innowacyjność w usługach komunalnych jako element budowy potencjału endogenicznego [...] Zespół III: Infrastruktura. Transformacja usług komunalnych w celu podnoszenia konkurencyjności i innowacyjności regionu – Raport z badań*, [www.ujk.edu.pl](http://www.ujk.edu.pl)

