

Janusz KARWOT
Politechnika Śląska
Wydział Organizacji i Zarządzania
karwotj@interia.pl

ROZWÓJ INNOWACYJNYCH TECHNOLOGII Z PERSPEKTYWY PARTYCYPACYJNEGO MODELU TECHNOLOGY ASSESSMENT

Streszczenie. Celem artykułu jest zaprezentowanie dobrych praktyk w biznesie, które prowadzą do intensyfikacji komunikacji pomiędzy dostawcą usług a ich odbiorcą, pozwalającej na informowanie o wzajemnych potrzebach i organizowanych działaniach. Podstawą skutecznego modelu rozwoju innowacji jest wzorzec oceny technologii pozyskujący z opinii społecznej wiedzę o aktualnej potrzebie. Wdrożone w Przedsiębiorstwie Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Rybniku projekty stanowią o innowacyjności technologii z perspektywy Technology Assessment na poziomie krajowym w branży usług komunalnych, która poprzez zmiany w strukturze organizacyjnej i procesy biznesowe zwiększa zdolność przedsiębiorstwa do niezakłóconego świadczenia usług.

Słowa kluczowe: partycypacyjny model zarządzania, technology assessment, innowacyjność, proces decyzyjny, wiedza, odpowiedzialność społeczna.

DEVELOPMENT OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES FROM THE PERSPECTIVE OF THE PROFIT-SHARING TECHNOLOGY ASSESSMENT SCHEME

Abstract. Good practice in business lead to intensification of communication between a service provider and his consumer, allowing to inform about mutual needs and organized actions. The basis of an effective innovation development model is technology assessment standard receiving knowledge on current needs from the public opinion. The projects implemented in the Sewage and Water Supply Ltd. in Rybnik, have innovative character from the perspective of Technology Assessment at national level in the utility sector, which, on the other hand, through changes in the organizational structure and business processes, improve the enterprise's capability to provide uninterrupted services.

Keywords: profit-sharing management model, Assessment Technology, innovation, decision-making process, knowledge, social responsibility

1. Partycypacyjny model oceny technologii

Współcześnie za innowacjami technicznymi i ich zastosowaniami w praktyce często nie nadążają innowacje społeczne. Niestety sama wiedza o tym fakcie nic jednak nie zmienia. Nadzieję na zmianę tego stanu rzeczy dają właśnie koncepcje społecznego wartościowania techniki czyli Technology Assessment, uogólniane jako analiza skutków (impact assessment)¹.

Technology Assessment jako ocena technologii stanowi obecnie podstawowy element systemu współzarządzania nauką i technologią, który od około dwóch dekad ma decydujący wpływ na kształtowanie polityki naukowo-technologicznej w Unii Europejskiej. W modelu partycypacyjnym decyzje dotyczące rozwoju, stosowania nowych rozwiązań naukowo-technologicznych podejmowane są przez instytucje państwowe wspierane nie tylko przez grono ekspertów, ale również z udziałem zainteresowanych grup społecznych, przedstawicieli sfery biznesu, organizacji konsumenckich i organizacji pozarządowych oraz opinii publicznej.

W klasycznym modelu oceny technologii to właśnie gremia eksperckie wspierają podejmowanie decyzji politycznych na temat sposobu wykorzystania innowacji technologicznych. W tym modelu priorytetem jest wczesna identyfikacja zagrożeń, a także skutków ubocznych rozwoju danej technologii. Założenie to wynika z przekonania, że państwo jest w stanie skutecznie regulować procesy rozwoju technologii w systemie społecznym i kontrolować kierunki zmian. Część zainteresowanych daną tematyką środowisk, przyszłych adresatów nowych rozwiązań pozostaje wykluczonych z oceny technologii, a decyzje w omawianym zakresie polegają na opinii ekspertów i ich wiedzy. W modelu klasycznym właśnie wiedza naukowa wystarcza do stania się podstawą kształtowania kierunków rozwoju polityki technologicznej państwa.

W odróżnieniu do modelu klasycznego, partycypacyjny model oceny technologii pozwala nie tylko na ocenę i analizę ryzyka związanego z nowymi technologiami, lecz wykorzystywany jest do prowadzenia dogłębnej analizy trendów i potencjału rozwoju określonej technologii. Podjęcie konkretnej decyzji o wdrożeniu innowacyjnej technologii poprzedza zawsze refleksja nad oczekiwaniami społecznymi, które powinny być realizowane przez rozwój nowych technologii (np. poprawa jakości i długości życia, troska o środowisko naturalne, zwiększanie bezpieczeństwa). W dalszej kolejności formułowane są określone cele ukierunkowujące rozwój innowacji technologicznych, a to z kolei pozwala na kreowanie określonych polityk w zakresie wspierania rozwoju nauki i technologii. TA przestała być wyłącznie sposobem oceny nowych technologii, a stała się procedurą kształtowania, wypracowywania i podejmowania decyzji politycznych odnośnie do charakteru innowacji

¹ Zacher L.W.: Transformacje świata i ludzi (próba rozpoznania i interpretacji). "Transformacje", nr 1-2(76-77), 2013.

technologicznych, warunków ich implementacji, reguł funkcjonowania w praktyce społecznej, sposobów kontroli, monitorowania i zarządzania ryzykiem².

W aktualnym programie badawczym „Horyzont 2020” jednym z podstawowych działań i zagadnień pojawiających się w różnych konkursach o dofinansowanie badań naukowych jest teza „odpowiedzialnego prowadzenia badań i innowacji”, która opiera się na sześciu kluczowych elementach³:

- włączaniu obywateli i interesariuszy w procesy decyzyjne,
- równości płci,
- edukacji naukowej,
- otwartym dostępie do wyników badań finansowanych ze środków publicznych,
- etycznym wymiarze prowadzenia badań,
- współzarządzaniu (*governance*) procesem prowadzenia badań i tworzenia innowacji.

Należy podkreślić, że sprawnie działający model partycypacyjnej oceny technologii nie tylko jest odpowiedzią na potrzeby poszczególnych krajów i ich parlamentów, ale podstawowym warunkiem uczestnictwa w europejskiej i światowej nauce funkcjonującej w oparciu o model współkształtowania rozwoju naukowego i innowacji technologicznych również przez społeczeństwo w roli jednego z ekspertów. Omawiając zagadnienia TA określane przez autora jako „wartościowanie technologii (produktów)” trzeba pamiętać, że im lepsza będzie ocena oddziaływań społecznych technologii i produktów, tym lepiej będziemy (wyprzedzająco) chronieni przed niepożądanymi skutkami takich oddziaływań⁴.

2. Potrzeba stałego aktywizowania społeczeństwa obywatelskiego w modelu partycypacyjnej oceny technologii

Spółeczeństwo obywatelskie z definicji wyróżnia się aktywnością i zdolnością do samoorganizacji oraz określania i osiągania wyznaczonych celów bez impulsu ze strony władzy państwowej. To, czym wyróżnia się społeczeństwo obywatelskie to świadomość własnych potrzeb i dążenie do ich zaspokajania, poczucie odpowiedzialności za jego dobro. Dla opisywanego pojęcia charakterystyczne jest, że w ciągu swej niezwykle długiej historii określenie społeczeństwo obywatelskie zmieniło swój pierwotny sens. Z synonimu społeczeństwa politycznego przekształciło się w jego antonim, za który uważane jest

² Stankiewicz P.: Zbudujemy wam elektrownię. Praktyka oceny technologii przy rozwoju energetyki jądrowej w Polsce. „Studia Socjologiczne”, nr 1, 2014, s. 84.

³ von Schomberg R.: A Vision of Responsible Innovation. „Responsible Innovation”, 2013.

⁴ Kaźmierczak J.: Uwagi na temat metod i narzędzi oceny oddziaływań społecznych innowacyjnych technologii i produktów (Technology Assessment) – Systemy wspomaganie produkcji. Innowacyjność, Jakość, Zarządzanie, 2013, s. 47.

obecnie⁵. Partycypacja społeczna to przede wszystkim uczestnictwo. W kontekście obywatelskim – angażowanie się w ukierunkowane na dobro wspólne działania społeczne.

Należy odróżnić partycypację społeczną (horyzontalną) nakierowaną na współpracę w ościąganiu wspólnego celu od partycypacji obywatelskiej (wertykalnej). Ta ostatnia dotyczy określonego zakresu działań, w które angażuje się obywatel, czy to w relacji z przedstawicielami władz, czy to we własnej małej wspólnocie, ale dążąc do celu kreślonego w odniesieniu do spraw publicznych, politycznych, obywatelskich. Partycypacyjny model społeczeństwa zakłada możliwość podejmowania przez interesariuszy prób wpływania na decyzje dotyczących życia publicznego, zabieranie głosu w sprawach publicznych, uczestniczenie w kształtujących je działaniach.

Koncepcja włączania społeczeństwa w ocenę technologii jest jednak także logicznym rezultatem opisanych wyżej zmian w podejściu do problematyki oceny technologii. Dzięki aktywizacji społeczeństwa obywatelskiego coraz częściej kształtowane są kierunki rozwoju technologicznego i konkretnych innowacji przez różnych uczestników społecznych w imię dobra wspólnego i oczekiwań na przyszłość. Oceny technologii dokonuje się również przy uwzględnieniu szerokiej opinii publicznej, a nie wyłącznie specjalistów i ekspertów w danej dziedzinie. Dzięki temu wiedza naukowa, która jest kluczowym elementem procesów Technology Assessment, otwiera się na tzw. wiedzę grup i środowisk społecznych, wiedzę nieeksperską i niefachową. Proces oceny technologii ma zatem odpowiadać na potrzebę stworzenia instytucjonalnego systemu doradczo-ewaluacyjnego, wspieranego wiedzą⁶. Wiedza będąca podstawą podejmowania decyzji uwzględnia więc już nie tylko naukę i fakty przez nią ustalane, ale czerpie również z przekonań, wartości, norm, poglądów i wyobrażeń różnych grup społecznych. W modelu partycypacyjnej oceny technologii dostrzeżony zostaje fakt, iż rozwój naukowo-technologiczny nie opiera się wyłącznie na zdobyczach świata nauk, ale wynika również z obszaru zainteresowania kultury, a więc norm, wartości, idei. Tym samym innowacje technologiczne wywołują obok skutków fizyczno-biologicznych również konsekwencje społeczne, gospodarcze, polityczne i kulturowe bowiem szczególny rodzaj procesu oceny technologii, ujęty w modelu partycypacyjnym, zakłada uczestnictwo różnych grup obywateli w podejmowaniu decyzji dotyczących zmian technologicznych, które to zmiany zazwyczaj obarczone są ryzykiem związanym z niską przewidywalnością samych efektów dokonywanych przemian. Idee podejścia partycypacyjnego można zawrzeć w stwierdzeniu, że rezygnuje się z samej tylko eksperckiej ewaluacji gotowych rozwiązań technologicznych, dostarczanych przez przemysł i naukę, na rzecz aktywnego poszukiwania,

⁵ Szacki J.: [Wstęp] Powrót idei społeczeństwa obywatelskiego, [w:] Szacki J. (red.): Ani książkę, anikupiec: obywatel. Idea społeczeństwa obywatelskiego w myśli współczesnej. Znak oraz Fundacja im. Stefana Batorego, Warszawa-Kraków 1997, s. 9.

⁶ Stankiewicz P.: op.cit.

współkształtowania i wypracowywania rozwiązań technologicznych z udziałem zainteresowanych przedstawicieli społeczeństwa (interesariuszy)⁷.

W Polsce partycypacja społeczna jest na początku swej drogi rozwoju. W Unii Europejskiej, gdzie doskonała jest od lat dziewięćdziesiątych, funkcjonuje na poziomie instytucji unijnych, jak i różnorodnych rozwiązań narodowych. Dla Polski najbardziej inspirujące i zarazem zobowiązujące są te zasady i standardy, które regulują udział obywateli w podejmowaniu decyzji na poziomie władz UE – warto je wykorzystać do rozwoju modelu partycypacyjnego na gruncie krajowych ośrodków decyzyjnych.

Jakie narzędzia pozwalają na rozwój partycypacji społecznej? Przede wszystkim są to: otwarte przesłuchania publiczne (ang. *public hearing*), procedury skargowe, zgłaszanie uwag do dokumentów, spotkania dyskusyjne ze społecznościami lokalnymi, ogólnokrajowe i lokalne doradcze rady obywatelskie, decentralizacja uprawnień decyzyjnych, w końcu wykorzystanie elektronicznych środków przesyłu informacji.

Opierając się na ostatniej z wyżej wymienionych form aktywizowania interesariuszy w społeczeństwie obywatelskim warto posłużyć się przykładem inicjowania nowoczesnych form relacji z Klientami – np. z odbiorcami usług w Przedsiębiorstwie Wodociągów i Kanalizacji w Rybniku, tj. za pomocą elektronicznego biura obsługi klienta, systemu SMS-info, czy też całodobowego elektronicznego systemu obsługi klienta. Można wysunąć tezę, że interesariusz w dobie szybkiego tempa życia oczekuje prostej i szybkiej komunikacji z usługodawcą, czy to poprzez platformę internetową, czy aktualnie wykorzystywane aplikacje smartfonowe niekoniecznie wykorzystujące połączenie internetowe. Kanał komunikacji nie ma dla niego większego znaczenia, bowiem priorytetem jest skuteczność i szybkość załatwienia sprawy. Nie wszystkie informacje pochodzące od usługodawcy wymagają przetworzenia przez interesariusza i podjęcia decyzji. Jest on zainteresowany przede wszystkim pozyskaniem wiedzy na jakim etapie załatwiania „sprawa” aktualnie się znajduje.

3. Partycypacyjny wzorzec oceny technologii podstawą skutecznego modelu rozwoju innowacji

Ocena potencjału komercyjnego innowacji lub technologii stanowi jeden z najważniejszych elementów myślenia i działania strategicznego przedsiębiorstw, które opierają swój rozwój na nowych technologiach i innowacjach. Rozwój przedsiębiorstw wysokiej technologii wynika zarówno z własnych potrzeb i inicjatyw samej organizacji, ale również z

⁷ Tamborska K.: Potrzeba dialogu a słabość społeczeństwa obywatelskiego (na przykładzie programu partycypacyjnego „Razem o łupkach”). Problematyka oceny technologii. Studia Biura Analiz Sejmowych Kancelarii Sejmu, nr 3(43), 2015, s. 137.

rozwoju mającego źródło w nauce, potrzebach rynkowych, powiązaniach pomiędzy uczestnikami rynku, sieciach technologicznych, czy potrzebach społecznych⁸.

Niemniej ważna od osiągniętych przez przedsiębiorstwo zysków jest dodatkowa wartość w postaci np. zadowolenia klienta. Niestety nierzadko dzieje się tak, że innowacje są postrzegane jako proces nie dotyczący społeczeństwa, a skupiający się tylko na technice, technologii, czy gospodarce. W dzisiejszych realiach gospodarki konkurencyjnej rozwój innowacyjności musi być skorelowany z tym, co socjologowie określają kapitałem społecznym. Siłą sprawczą zmian w społeczeństwie nie są jakieś nieokreślone całości społeczne lecz żywi, konkretni ludzie, którzy charakteryzują się dążeniami wolnościowymi. Wolność wewnętrzną daje im m.in. wiedza, której rezultatem może być innowacja poszerzająca pole wolności, bo stawiająca przed nim nowe cele i sposoby ich realizacji⁹. Budowanie kultury innowacyjnej i systematyczne wzmocnienie kapitału wiedzy wymaga niewątpliwie zmiany postaw i świadomości twórców innowacji, ale i ich przyszłych odbiorców. Nie jest możliwe we współczesnych społeczeństwach zaistnienie przemian bez przekonania do nich jednostek, czy grup je tworzących. Dlatego właśnie rozwijanie wspomnianej kultury innowacyjnej wymaga stałego umacniania społecznego przeświadczenia o wadze nowych zmian i społecznej akceptacji swego rodzaju współzawodnictwa prowadzącego do bardziej doskonałych rozwiązań, a w efekcie do wzrostu korzyści i poziomu życia społeczeństw.

Niebagatelną rolę w tworzeniu kultury innowacyjnej odgrywa również inny czynnik społeczny – potrzeby edukacyjne, ambicje oraz możliwość ciągłego zdobywania wiedzy poprzez rozwój. Stała, trwająca przez całe życie edukacja sprzyja rozwojowi kapitału społecznego i ma do odegrania ważną rolę – dostarczając nie tylko fundamentów wiedzy, ale też elastycznego i otwartego społeczeństwa.

Aby edukacja sprzyjała innowacyjności, pobudzała do samodzielnego myślenia i kreatywnego działania, należy stworzyć taki system uczenia się, którego fundamentalnym założeniem jest przyjęcie zasady nauki przez całe życie.

Warto również przyjrzeć się w kontekście budowania kultury innowacyjności zagadnieniu miejskich podsystemów, jakie stanowią np. przedsiębiorstwa świadczące usługi i mieszkańcy będący ich odbiorcami.

Oba podsystemy są funkcjonalnie powiązane. Możliwość produkowania dóbr i usług zależy bowiem od zdolności konsumpcyjnych grup mieszkańców. Rozwój określonego elementu systemu wymaga zatem przemian we wszystkich składowych miejskiej całości. Współczesne spojrzenie na teorię systemu miasta ukazuje przemiany zachodzące w miejskiej przestrzeni w zakresie rozwoju społecznego i poprawy jakości życia. W przełożeniu na praktyczną działalność firm systemem symbolicznym staje się polityka CSR – Społecznej Odpowiedzialności Biznesu, która zakłada, że przedsiębiorstwa ponoszą ekonomiczną, prawną i etyczną odpowiedzialność za swoje działania. Społeczna odpowiedzialność

⁸ Zuber R.: Zarządzanie rozwojem przedsiębiorstwa. Teoria i praktyka. Difin, Warszawa 2008, s. 16.

⁹ Francik A.: Sterowanie procesami innowacyjnymi w organizacji. Akademia Ekonomiczna, Kraków 2003, s. 72.

przedsiębiorstwa staje się naturalnym elementem rzeczywistości gospodarczej. Jako doktryna wzbudza wciąż dyskusje, a czasem i kontrowersje, jednakże współczesny dyskurs nie opiera się na kwestionowaniu zasadności idei społecznej odpowiedzialności, ale na jej formie i realnym kształcie. Zasadniczo możemy wyróżnić trzy główne siły nacisku zmieniające stosunek, w głównej mierze podmiotów gospodarczych, w celu zwiększonego zaangażowania o charakterze społecznym¹⁰:

- 1) wartość przedsiębiorstwa w dużym stopniu zależy od kontekstu społecznego, w jakim jest tworzona,
- 2) społeczeństwo domaga się większego zaangażowania w rozwiązywanie problemów społecznych, kładąc nacisk na obywatelską postawę przedsiębiorstwa,
- 3) narastające problemy społeczne i ekologiczne wymagają rozwiązania poprzez efektywnie i skutecznie działające podmioty.

Dlatego też ciągłym przekształceniom ulegają relacje i sposób komunikowania się między producentami i konsumentami. Realizowane przez przedsiębiorstwa działania prospołeczne muszą prowadzić do intensyfikacji dwustronnej komunikacji pozwalającej na informowanie o wzajemnych potrzebach i organizowanych działaniach. Czynnikiem ułatwiającym proces owej integracji jest rozwój nowoczesnych technologii informatyczno-komunikacyjnych, dzięki którym proces integracji ma szansę zaistnieć¹¹.

4. Rola Technology Assessment we współpracy przemysł – nauka

W wyniku realizacji w latach 2005-2007 projektu celowego w konsorcjum z Politechniką Śląską o nazwie „System monitorowania i zarządzania eksploatacją sieci wodociągów i kanalizacji miasta Rybnik” wdrożono system monitorowania i zarządzania eksploatacją sieci wodociągowej i kanalizacyjnej miasta Rybnik. Związany z tym celem naukowym projektu było opracowanie inteligentnego systemu wspomaganie decyzji, integrującego podsystemy: rozproszony system gromadzenia danych, system baz danych oraz system diagnozowania. Dla realizacji tego celu wymagane było podjęcie badań stosowanych, których obiektem był PWiK Rybnik, a przedmiotem badań były m.in. modele złożonego megasystemu dla potrzeb procesów decyzyjnych. Badania te obejmowały także modyfikację metodyki pozyskiwania wiedzy o dużych systemach dynamicznych.

¹⁰ Kuzior A.: Wpływ działalności innowacyjnego przedsiębiorstwa na społeczność lokalną – raport z badań zrealizowanych w ramach pracy naukowo-badawczej. Rybnik-Zabrze 2015.

¹¹ Paliwoda-Matiolańska A.: Odpowiedzialność społeczna w procesie zarządzania przedsiębiorstwem. C.H. Beck, Warszawa 2009, s. 7.

Katalizatorem w realizacji postawionego celu była efektywna współpraca pomiędzy sektorem B+R a przemysłem. Podstawą sukcesu takich działań jest prawidłowe zidentyfikowanie oczekiwań i celów takich działań przez obie strony¹².

Podjęte zostały prace badawczo-rozwojowe dotyczące implementacji metod budowy inteligentnych systemów wspomaganie decyzji oraz wdrażania takich systemów. Wynikiem końcowym realizacji projektu jest aktualnie niepełny system informatyczny, obejmujący podsystemy monitorowania i zarządzania eksploatacją wodociągów i kanalizacji miasta Rybnik.

Ze względu na specyfikę działalności Przedsiębiorstwa wydzielono dwa zasadnicze obszary innowacyjnego systemu informatycznego:

- Wykrywania awarii sieci wodociągowej.
- Wspomagania eksploatacji środków technicznych w zakresie planowania działań związanych z utrzymaniem ich sprawności.

Nowe podejście w wykrywaniu awarii sieci wodociągowej polega na zastosowaniu metodologii wykrywania awarii opartej o modele przybliżone obiektu diagnozowanego (bazujące na sieciach neuronowych) – zaletą tego rodzaju modeli jest to, że można symulować zachowanie się obiektu rzeczywistego bez dokładnej znajomości jego modelu matematycznego i bez konieczności rozwiązania tego modelu. System współpracuje z rozproszonymi przetwornikami pomiarowymi, dokonującymi synchronicznych pomiarów stanu modelu obiektu rzeczywistego w wielu punktach, a następnie gromadzącym pozyskane dane pomiarowe. Model obiektu został zbudowany w oparciu o wybrane fragmenty istniejącej sieci wodociągowej po uzbrojeniu ich w odpowiednie urządzenia pomiarowe współpracujące z istniejącym systemem telemetrycznym oraz systemem gromadzenia i przechowywania danych.

Głównym celem działalności jednostek pionu technicznego przedsiębiorstwa jest utrzymanie ciągłości dostaw wody, odbioru i utylizacji ścieków. Warunkiem realizacji tego jest prawidłowa eksploatacja i nadzór sieci wodociągowej, hydroforów, sieci kanalizacyjnej i oczyszczalni ścieków. Obszar wspomaganie eksploatacji środków technicznych zawiera strukturę obiektów technicznych pogrupowanych według:

- rodzajów obiektów będący definicją określonego logicznie wyodrębnionego fragmentu sieci wodociągowej,
- typów obiektów stanowiących uszczegółowienie rodzaju w zakresie grupy obiektów o określonych konkretnych parametrach,
- obiektów technicznych stanowiących odniesienie do konkretnych obiektów funkcjonujących w określonych miejscach w ramach sieci wodociągowej.

¹² Griffin R.W.: Podstawy zarządzania organizacjami. PWN, Warszawa 2002.

Obszar jaki przypisujemy do danego obiektu może być określany elastycznie. Podstawą definiowania zasięgu obiektu może być:

- charakterystyka techniczna sieci,
- potrzeba uzyskania informacji dla danego obszaru odnośnie:
 - wykonanych remontów planowanych, awarii, czynności,
 - diagnostycznych,
 - poniesionych kosztów bezpośrednich,
 - pozostałych obiektów związanych z rozpatrywanym obszarem.

Biorąc pod uwagę procesy remontowe w PWiK Rybnik wprowadzono następujące rodzaje obiektów: przyłącze, wodomierz (przepływomierz), hydrant, reduktor, hydrofornia, przepompownia, punkty zakupowe. W ramach rodzajów pozostałych obiektów technicznych wyróżniono: budynki i lokale, pozostałe obiekty inżynierii lądowej i wodnej, maszyny, urządzenia i aparaty ogólnego zastosowania, urządzenia techniczne, środki transportu. Ewidencja obiektów technicznych wymienionych rodzajów pozwala na zaplanowanie i kontrolę realizacji wymaganej obsługi, pozwala również, podobnie jak w przypadku elementów sieci wodno-kanalizacyjnej, na ewidencję kosztów bezpośrednich związanych z obsługą. W przypadku rodzaju „środek transportu”, możliwa jest ewidencja ilości wykonanych kilometrów, co może być podstawą rozliczenia kosztów.

5. Dobre praktyki rozwoju innowacyjnych technologii

Mając na uwadze bardzo dobre doświadczenia w realizacji powyższego projektu, PWiK SP. z o.o. w Rybniku w kwietniu 2009r wystąpiło o dofinansowanie projektu badawczego w ramach działań 1.4-4.1 Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka 2007-2013 pod nazwą: Zintegrowany inteligentny system monitorowania i zarządzania siecią wodociągów na terenie działalności PWiK sp. z o.o. w Rybniku¹³.

Celem projektu było opracowanie i wdrożenie w PWiK sp. z o. o. w Rybniku dwóch nowych podsystemów informacyjnych: inteligentnego systemu wykrywania i lokalizacji awarii oraz strefowego sterowania ciśnieniem w sieci wodociągowej, a także inteligentnego systemu obsługi zdarzeń eksploatacji. Oba te podsystemy zostały połączone we wspólny Inteligentny Zintegrowany System Sterowania i Zarządzania Eksploatacją Sieci Wodociągowej. Jednoczesne działanie obu tych podsystemów umożliwia osiągnięcie synergijnego efektu, polegającego na integracji pozytywnych skutków zarządzania eksploatacją oraz

¹³ Dokumentacja będąca własnością Przedsiębiorstwa i Kanalizacji Sp. z o.o. w Rybniku oraz Politechniki Śląskiej związana z realizacją projektu: „Zintegrowany inteligentny system monitorowania i zarządzania siecią na terenie działalności PWiK Sp. z o.o. w Rybniku”.

wczesnej detekcji i lokalizacji uszkodzeń, powiązanej ze strefowym sterowaniem ciśnieniem w sieci wodociągowej, w celu optymalizowania pracy tej sieci.

W szczególności możliwe jest szybsze reagowanie na pojawiające się awarie sieci wodociągowej oraz poprawa efektywności eksploataowania obiektów technicznych, a w efekcie zmniejszenie kosztów działalności przedsiębiorstwa.

W ramach prac badawczych i rozwojowych rozwinięto wcześniej opracowane metody wykrywania awarii (przy czym w tym wypadku, pod pojęciem awarii rozumie się również kradzieże wody) z zastosowaniem modeli przybliżonych i opracowano metody zwiększania dokładności lokalizacji wycieków oraz wykrywanie mniejszych wycieków poprzez uwzględnienie dodatkowych informacji oraz możliwość czynnej rekonfiguracji sieci z użyciem reduktorów przepływu. Dodatkowo opracowano metodę strefowego sterowania ciśnieniem wody w sieci wodociągowej o wielu zasilaniach, przy założeniu, że zarówno wykrywanie i lokalizacja awarii, jak i sterowanie ciśnieniem odbywa się w oparciu o wspólny układ pomiarowo-wykonawczy. Sterowanie takie ma na celu lepsze dostosowanie ciśnienia w sieci do aktualnego zużycia, co skutkuje zmniejszeniem strat na potencjalnych, niewykrytych wyciekach.

W zakresie systemu obsługi zdarzeń eksploatacji przewidziano identyfikację oraz analizę modeli obiektów, zdarzeń i procesów eksploatacyjnych, i w oparciu o to – modelowanie scenariuszy eksploatacyjnych. Badania nad wpływem zdarzeń na stan przedsiębiorstwa zostały przeprowadzone z wykorzystaniem metody klasyfikacji zbiorów danych opisujących zdarzenia eksploatacyjne. Wynikiem takiej klasyfikacji są rangi zdarzeń, które w efekcie pozwalają zbudować inteligentny system obsługi zdarzeń eksploatacyjnych. Poprzez wdrożenie systemu osiągnięto poprawę efektywności eksploataowania obiektów technicznych.

W ramach prac wdrożeniowych zrealizowano budowę, uruchomienie i testowanie przedstawionych powyżej systemów obejmujących trzy wydzielone obszary (dzielnice) miasta. Efektem realizacji projektu jest inteligentny system wspomagający uwzględniający posiadany przez PWiK system dyspozytorski, w ramach którego oprócz informacji o tym, co dzieje się na sieci można uzyskać informację, co należy zrobić (w oparciu o dane z baz danych i systemów monitorowania), aby uzyskać oczekiwane efekty. System ten wpływa na poprawę efektywności eksploatacyjnej PWiK (poprawa wartości wskaźników eksploatacyjnych) i obniżenie strat wody w sieci.

Innowacyjność to przede wszystkim działanie o charakterze technicznym, organizacyjnym, procesowym i ekonomicznym którego celem jest wdrożenie nowych bądź ulepszonych rozwiązań, produktów czy procesów.

Peter F. Drucker określa innowacje jako: „szczególne narzędzie przedsiębiorców, za pomocą którego zmiany czynią okazję do podjęcia nowej działalności gospodarczej lub świadczenie nowych usług”¹⁴.

¹⁴ Drucker P.F.: *Innowacja przedsiębiorczości*. PWE, Warszawa 1992, s. 29.

Z kolei Philip Kotler stwierdza: „Innowacja odnosi się do jakiegokolwiek dobra, usługi lub pomysłu, który jest postrzegany przez kogoś jako nowy”¹⁵.

Zastosowane rozwiązania są innowacyjne na poziomie międzynarodowym, nie ma obecnie na rynku ofert analogicznych. W zakresie wykrywania awarii sieci wodociągowych, oferowane na rynku rozwiązania zmierzają w dwóch kierunkach – rozwoju urządzeń technicznych (korelatory, geofony) wspomagających pracę ekip poszukujących wycieków w terenie oraz metod związanych ze zdalnymi, ciągłymi pomiarami przepływu i ciśnienia wody w punktach zasilania sieci rozdzielczych i obserwowaniu zmian tych parametrów. Najczęściej dokonywana jest analiza tzw. przepływów nocnych, polegająca na obserwacji zużycia wody w godzinach nocnych, kiedy jej zużycie przez odbiorców jest najmniejsze. Zaobserwowany wzrost tych przepływów może świadczyć o wystąpieniu awarii, jednak można mówić jedynie o detekcji, a nie lokalizacji awarii. Dodatkowo w sieciach rozległych, z kilkoma wejściami (punktami zasilania) i pierścieniowej budowie, zmiany wywołane dowolnymi zdarzeniami zaistniałymi na sieci (np. lokalnym wzrostem zużycia wody), powodują różnego rodzaju wahania parametrów na wejściach do sieci. Biorąc pod uwagę, że wiele (szczególnie w przypadku rozległych sieci) czynności naprawczych, regulacyjnych, obsługowych (np. napełnianie zbiorników) prowadzone jest w nocy, potrzebna jest metoda która umożliwiłaby skuteczne działanie w innych porach dnia, kiedy duża zmienność wody w stosunku do uśrednionego profilu dobowego utrudnia obserwację i wykrycie mniejszych (ale ciągle dużych) wycieków. Odczuwalny jest brak systemów, które wstępnie przetwarzałyby dane pomiarowe i w sposób automatyczny sygnalizowały pojawienie się awarii – dotychczas stosowane systemy ograniczają się do przedstawiania wyników pomiarów, pozostawiając proces ich analizy i interpretacji operatorowi. Brak jest również systemów, które w sposób chociażby przybliżony, wstępnie lokalizowały awarię.

Zrealizowany w PWiK system wypełnia te założenia. System wykrywa i wstępnie lokalizuje wycieki. Założenia metody, na której opierają się omawiane systemy, zostały potwierdzone w praktyce w ramach wcześniejszych badań, w ramach projektu „System monitorowania i zarządzania eksploatacją sieci wodociągów i kanalizacji miasta Rybnik”.

Modyfikacja metody pozwala na zwiększenie dokładności lokalizacji awarii i wykrywanie również wycieków mniejszych. Dodatkowo zbudowano system strefowego sterowania ciśnieniem w sieci wodociągowej, współdzielącego układ wykonawczo-pomiarowy (złożony z czujników przepływu i zdalnie sterowanych reduktorów ciśnienia). Podobne systemy strefowego sterowania ciśnieniem są obecnie stosowane, jednak ograniczają się do sterowania pojedynczą strefą, wyraźnie wydzieloną poprzez pojedyncze zasilanie np. hydrofornię. Stworzono rozwiązanie, które wspomaga sterowanie podsiecią zasilaną z kilku wejść (a taka sytuacja występuje często na terenie działalności PWiK Rybnik), w której sterowanie

¹⁵ Kotler P.: Marketing, analiza, planowanie, wdrażanie i kontrola. Gebethner i Spółka, Warszawa 1994, s. 322.

ciśnieniem odbywa się poprzez równoczesną zmianę nastaw na kilku reduktorach rozdzielających podsić na wirtualne strefy regulacji.

Innowacyjność projektu w dziedzinie organizacyjnej została osiągnięta przez wprowadzenie do praktyki przedsiębiorstwa PWiK nowych procesów biznesowych. Zmiany są wprowadzone na poziomie przedsiębiorstwa i obejmą strukturę organizacyjną oraz podejmowanie decyzji w obszarze eksploatacji. Efekt usprawnienia struktury organizacyjnej osiągnięto przez wirtualizację jednostek organizacyjnych odpowiedzialnych za podejmowanie decyzji o charakterze technicznym.

Przez wirtualizację procesy decyzyjne mają lepszy dostęp do źródeł informacji w funkcjonalnej strukturze organizacyjnej. Wirtualizacja została osiągnięta przez integrację źródeł informacji i miejsc podejmowania decyzji, rozmieszczonych w funkcjonalnej strukturze organizacyjnej PWiK. To rozwiązanie rozszerza dostęp do źródeł informacji opisujących zdarzenia i obiekty eksploatacji. Zwiększa to pewność efektywnej realizacji procesów eksploatacji w przedsiębiorstwie.

Nowe procesy biznesowe są efektem włączenia w podejmowanie decyzji wskaźnika rangi zdarzenia eksploatacji, który do tej pory w przedsiębiorstwach tego typu nie był stosowany. Rangi odzwierciedlają wpływ niewykonanych zdarzeń eksploatacji na stan przedsiębiorstwa. Ta informacja umożliwia dostosowanie dynamiki procesów eksploatacji do oczekiwanego stanu przedsiębiorstwa. Maksymalizowane jest w tym przypadku wykorzystanie zasobów przedsiębiorstwa w przeciwdziałaniu zdarzeniom eksploatacji zależnie od rangi zdarzenia, co wpływa na stan przedsiębiorstwa. Kluczowe dla osiągnięcia efektów innowacyjnych w przedsiębiorstwie jest wspomaganie zarządczych zadań technicznych przez system informatyczny oparty na modelach obiektów i procesów eksploatacji. Zapewnia to realizację działań w obszarze eksploatacji nakierowanych na osiągnięcie oczekiwanego stanu przedsiębiorstwa.

Wskaźnik rangowy jest podstawą inteligentnego systemu obsługi zdarzeń eksploatacyjnych, budowanego w ramach projektu. Powyższe działania stanowią innowacyjność na poziomie krajowym w omawianej tutaj branży, która poprzez zmiany w strukturze organizacyjnej i procesy biznesowe zwiększa zdolność przedsiębiorstwa do niezakłóconego świadczenia usług w zakresie dostawy wody i odbioru ścieków.

W oparciu o przeprowadzone rozpoznanie wynikające z analizy stron internetowych, oferty targowe oraz badania własne, dotychczas stosowane systemy informatyczne zapewniają wspomaganie procesów decyzyjnych zachowując praktykę wypracowaną dla organizacji o strukturze funkcjonalnej. Ta praktyka ma tylko na celu przeciwdziałanie zakłócaniu zdolności przedsiębiorstwa do świadczenia usług. Nie uwzględnia stanu przedsiębiorstwa decydującego o jego pozycji na rynku usług. Wdrożone rozwiązanie, czyli inteligentny system wspomaganie obsługi zdarzeń eksploatacyjnych z uwzględnieniem wskaźnika rangowego, w sposób dynamiczny i optymalny wspomaga podejmowanie decyzji dotyczących terminów, sposobów i zakresów realizacji prac obsługowo-naprawczych.

W latach 2009-2012 Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji we współpracy z Głównym Instytutem Górnictwa otrzymało dofinansowanie do projektu celowego „Zwiększenie redukcji biogenów poprzez optymalizację procesu biologicznego oczyszczania ścieków w oczyszczalni ścieków Rybnik-Orzepowice”¹⁶.

Biogenami czyli substancjami biogennymi są związki azotu i fosforu, które umożliwiają i intensyfikują procesy wzrostu biomasy. Znajdując się w wodach w nadmiernych ilościach zaburzają ich naturalną równowagę. Dopływający azot i fosfor, jako dobre pożywki dla glonów, powodują ich masowy rozwój, zwłaszcza latem – tak zwane zakwity wody. Doprowadza to do gwałtownego pogorszenia jakości wody. Zaczynają dominować procesy beztlenowe, woda ma nieprzyjemny zapach, giną ryby i inne organizmy wodne.

Celem ogólnym projektu było opracowanie i wdrożenie optymalnych rozwiązań technologicznych i logistycznych dla oczyszczalni w ramach istniejącej technologii biologicznego stopnia oczyszczania zapewniających spełnienie zastrzonych wymogów redukcji biogenów. Celem badawczym było wypracowanie rozwiązań polegających na modyfikacji istniejących technologii z wykorzystaniem i rozbudową istniejącego systemu monitoringu kluczowych parametrów w procesie oczyszczania ścieków w warunkach wzrostu dopływu ładunku zanieczyszczeń. Celem wdrożeniowo-inwestycyjnym projektu było wdrożenie w zakresie technologii oczyszczania ścieków rozwiązań zapewniających podwyższoną redukcję biogenów z uwzględnieniem dostępnych technik analitycznych i narzędzi informatycznych oraz doposażenie oczyszczalni w specjalistyczne urządzenia.

W wyniku przeprowadzonej optymalizacji procesu technologicznego wzrosła efektywność oczyszczania ścieków odniesiona do 1m³ ścieków, a co za tym idzie poprawa efektywności całego układu technologicznego oczyszczania ścieków. Nastąpiło również zmniejszenie ilości substancji biogennych wprowadzanych do wód powierzchniowych oraz spełnienie wymagań standardów polskich i europejskich w zakresie parametrów ścieków odprowadzanych do środowiska. Efektem niewymiernym stało się ograniczenie ryzyka eutrofizacji wód w Zbiorniku Rybnickim, z którego Elektrownia Rybnik pobiera wodę do celów technologicznych, a poprawa jakości wód przyczyniła się także do podniesienia atrakcyjności rekreacyjno-wypoczynkowej zbiornika.

Zrealizowane przez Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Rybniku wspólnie z Politechniką Śląską w Gliwicach, czy Głównym Instytutem Górnictwa w Katowicach innowacyjne projekty były wyzwaniem nie tylko w wymiarze technologicznym czy inwestycyjnym, ale także społecznym. Podążając nurtem społecznego współzarządzania technologią, którego główny element stanowi partycypacyjny model oceny technologii,

¹⁶ Dokumentacja będąca własnością Przedsiębiorstwa i Kanalizacji Sp. z o.o. w Rybniku, Politechniki Śląskiej oraz Głównym Instytutem Górnictwa w Katowicach związana z realizacją projektu: „Zwiększenie redukcji biogenów poprzez optymalizację procesu biologicznego oczyszczania ścieków w oczyszczalni ścieków Rybnik-Orzepowice”.

możliwe było przeprowadzenia kompleksowej, wielowymiarowej ewaluacji wdrażanych innowacji technologicznych z uwzględnieniem interesów społeczności lokalnej.

6. Podsumowanie

Zaprezentowane rozwiązania, które mają swoje zastosowanie w praktyce są wynikiem bezpośredniej współpracy sektora przemysłowego ze sferą nauki tj. Przedsiębiorstwem Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Rybniku z Politechniką Śląską, czy Głównym Instytutem Górnictwa. Odniesienie się do kwestii praktycznego zastosowania idei Technology Assessment jest wynikiem przemyśleń autora jako aktywnego inicjatora i uczestnika współpracy sektora przemysł – nauka. Strategia w obszarze innowacyjności jest przewidywaniem w przyjętym horyzoncie czasowym kluczowych kierunków działań i preferowanych zachowań mając na względzie założenia teorii Technology Assessment uwzględniając analizę skutków (impact assessment). Spółka z kolei uwzględniając założenie Technology Assessment skupia swoją uwagę na możliwych kierunkach rozwoju przedsiębiorstwa przy wykorzystaniu całości potencjału otoczenia oraz poprawa efektywności. Wdrożone projekty przy uwzględnieniu założeń Technology Assessment pozwoliły na wzrost efektywności w takich obszarach jak obniżenie strat wody z poziomu 8,5% w roku 2012 do 4,1% w roku 2016 oraz spadku liczby awarii z poziomu 490 w roku 2012 do 190 w roku 2016. Reasumując należy stwierdzić, że wdrożenia, dzięki którym nastąpiła poprawa efektywności eksploatacji obiektów technicznych były i są niezbędne dla zaspokajania rosnących wymagań odbiorców usług oczekujących niezawodności i wysokiej jakości usług oraz obniżania kosztów działalności przedsiębiorstwa świadczącego usługi dostawy wody i odbioru ścieków.

Bibliografia

1. Dokumentacja będąca własnością Przedsiębiorstwa i Kanalizacji Sp. z o.o. w Rybniku oraz Politechniki Śląskiej związana z realizacją projektu: „Innowacyjny sposób zagospodarowania osadów ściekowych celem spełnienia wymagań dyrektywy Unii Europejskiej w zakresie ochrony środowiska i energetyki”.
2. Dokumentacja będąca własnością Przedsiębiorstwa i Kanalizacji Sp. z o.o. w Rybniku, Politechniki Śląskiej oraz Głównym Instytutem Górnictwa w Katowicach związana z realizacją projektu: „Zwiększenie redukcji biogenów poprzez optymalizację procesu biologicznego oczyszczania ścieków w oczyszczalni ścieków Rybnik-Orzepowice”.

3. Dokumentacja będąca własnością Przedsiębiorstwa i Kanalizacji Sp. z o.o. w Rybniku oraz Politechniki Śląskiej związana z realizacją projektu: „Zintegrowany inteligentny system monitorowania i zarządzania siecią na terenie działalności PWiK Sp. z o.o. w Rybniku”.
4. Drucker P.F.: Innowacja przedsiębiorczości. PWE, Warszawa 1992, s. 29.
5. Francik A.: Sterowanie procesami innowacyjnymi w organizacji. Akademia Ekonomiczna, Kraków 2003, s. 72.
6. Griffin R.W.: Podstawy zarządzania organizacjami. PWN, Warszawa 2002.
7. Kaźmierczak J.: Uwagi na temat metod i narzędzi oceny oddziaływań społecznych innowacyjnych technologii i produktów (Technology Assessment) – Systemy wspomaganie produkcji. Innowacyjność, Jakość, Zarządzanie, 2013, s. 47.
8. Kotler P.: Marketing, analiza, planowanie, wdrażanie i kontrola. Gebethner i Spółka, Warszawa 1994, s. 322.
9. Kuzior A.: Wpływ działalności innowacyjnego przedsiębiorstwa na społeczność lokalną – raport z badań zrealizowanych w ramach pracy naukowo-badawczej. Rybnik-Zabrze 2015.
10. Paliwoda-Matiolańska A.: Odpowiedzialność społeczna w procesie zarządzania przedsiębiorstwem. C.H. Beck, Warszawa 2009, s. 7.
11. von Schomberg R.: A Vision of Responsible Innovation. „Responsible Innovation”, 2013.
12. Stankiewicz P.: Klasyczna i partycypacyjna ocena technologii. Technology Assessment. Problematyka oceny technologii. Studia Biura Analiz Sejmowych Kancelarii Sejmu, nr 3(43), 2015, s. 35.
13. Stankiewicz P.: Zbudujemy wam elektrownię. Praktyka oceny technologii przy rozwoju energetyki jądrowej w Polsce. „Studia Socjologiczne”, nr 1, 2014, s. 84.
14. Szacki J.: [Wstęp] Powrót idei społeczeństwa obywatelskiego, [w:] Szacki J. (red.): Ani książkę, ani kupiec: obywatel. Idea społeczeństwa obywatelskiego w myśli współczesnej. Znak oraz Fundacja im. Stefana Batorego, Warszawa-Kraków 1997, s. 9.
15. Tamborska K.: Potrzeba dialogu a słabość społeczeństwa obywatelskiego (na przykładzie programu partycypacyjnego „Razem o łupkach”). Problematyka oceny technologii. Studia Biura Analiz Sejmowych Kancelarii Sejmu, nr 3(43), 2015, s. 137.
16. Zacher L.W.: Transformacje świata i ludzi (próba rozpoznania i interpretacji). „Transformacje”, nr 1-2(76-77), 2013.
17. Zuber R.: Zarządzanie rozwojem przedsiębiorstwa. Teoria i praktyka. Difin, Warszawa 2008, s. 16.