

RACJONALIZACJA PROCESÓW EKSPLOATACJI SIECI WODOCIĄGOWEJ Z WYKORZYSTANIEM MODELI ARIS

ANDRZEJ WIECZOREK □ □ □ □ TOMASZ SZUMUSZ KARWOT

Streszczenie

W artykule zaprezentowano sposób wykorzystania modeli ARIS w poprawie efektywności procesów eksploatacji sieci wodociągowej. Opisano najważniejsze elementy metodologii ARIS. Przedstawiono ponadto przykłady zastosowania diagramu alokacji funkcji, diagramu eEPC oraz diagramu procesu biurowego w racjonalizacji czasu wprowadzania danych do wybranego systemu klasy ERP.

Słowa kluczowe: eksploatacja, zarządzanie, komputerowe wspomaganie, modelowanie

1. Wprowadzenie

Kierownictwa przedsiębiorstw, w celu zagwarantowania konkurencyjności swoich organizacji w warunkach gospodarki rynkowej podejmują działania mające na celu poprawę efektywności i wydajności w ich działalności. Polegają one na usprawnianiu procesów, co się dokonuje poprzez wdrażanie innowacyjnych rozwiązań: technicznych, organizacyjnych, ekonomicznych itd. Przykładem tych ostatnich mogą być narzędzia informatyczne (sprzęt i oprogramowanie komputerowe), stosowane dla potrzeb wspomaganie działań w różnych obszarach działalności w przedsiębiorstwie, w tym zadań z zakresu eksploatacji i utrzymania ruchu środków technicznych. Aby osiągnąć cel, w jakim wdraża się te rozwiązania (poprawa efektywności i wydajności) niezbędna jest analiza procesów eksploatacji ukierunkowana na znalezienie procesu najbardziej optymalnego ze względu na obrane kryteria. Analiza taka pozwoli na wskazanie scenariusza procesu eksploatacji, którego realizacja zagwarantuje najbardziej racjonalne, z punktu widzenia organizacji wykorzystanie wdrażanych rozwiązań.

Artykuł jest wynikiem badań przeprowadzonych w ramach grantu programu Innowacyjna Gospodarka i opisanych w [5]. Prezentuje on sposób wykorzystania modeli ARIS w poprawie efektywności procesów i wydajności systemów eksploatacji sieci wodociągowej. Opisano w nim najważniejsze elementy metodologii ARIS. Scharakteryzowano system komputerowego wspomaganie Egeria, którego użytkowanie (w zakresie rejestracji danych) ma wpływ na w/w efektywność i wydajność. Zaproponowano scenariusze procesów eksploatacji – sekwencje zdarzeń, występujących w wybranej organizacji, którym przypisano osoby wprowadzające dane do systemu komputerowego wspomaganie Egeria, dane, które należy do tego systemu wprowadzać, lokalizacje, w których dane te w tym systemie są rejestrowane, a także środki techniczne, za pomocą których dane te należy zapisywać. Pokazano przykłady diagramów –

modeli ARIS: alokacji funkcji, eEPC oraz diagram procesu biurowego, jako ilustracji przedstawionych scenariuszy. Wskazano ponadto najbardziej optymalny ze względu na wybrane kryteria scenariusz procesu eksploatacji sieci wodociągowej.

2. Charakterystyka metodologii ARIS

Metodologia ARIS dostarcza metod i narzędzi dla potrzeb zarządzania procesami biznesowymi (BPM) przedsiębiorstwa z różnych punktów widzenia, tj. z perspektywy [1]:

- funkcji – ten punkt widzenia obejmuje działania, czynności, które transformują nakłady wejściowe w wyniki oraz związki między nimi w postaci hierarchicznej struktury powiązań. Realizacją funkcji sterują cele przedsiębiorstwa, dlatego też cele zaliczono do perspektywy funkcji. Podobnie oprogramowanie użytkowe, które komputerowo wspomaga wykonanie funkcji,
- danych – opis zdarzeń i stanów obiektów informacyjnych, odnoszących się do działalności przedsiębiorstwa reprezentuje punkt widzenia danych. Perspektywa ta obejmuje dane zewnętrzne procesu oraz wiadomości inicjujące realizację funkcji i potwierdzające jej wykonanie,
- organizacji – perspektywa organizacji zawiera opis jednostek organizacyjnych, zasobów ludzkich i rzeczowych, zaangażowanych w procesy przedsiębiorstwa oraz relacje między nimi i ich struktury,
- nakładów / wyników – perspektywa nakładów / wyników obejmuje rzeczowe i informacyjne nakłady wejściowe i efekty realizacji funkcji, z uwzględnieniem przepływów pieniężnych,
- sterowania – perspektywa sterowania to opis powiązań między wymienionymi powyżej punktami widzenia, obejmuje elementy wszystkich pozostałych punktów widzenia. W ramach tego opisu przedstawiane są w spójny sposób przebiegi procesów przedsiębiorstwa. Dlatego też perspektywa ta nazywana jest punktem widzenia procesów.

Modelem procesów eksploatacji, według [2] jest spójne przedstawienie i opis wszystkich zadań przedsiębiorstwa, połączonych przez wywołujące je lub przez nie wywołane zdarzenia. Model procesów stanowi opis specyficznej dla przedsiębiorstwa rzeczywistości z funkcjonalnego i dynamicznego punktu widzenia. Podstawowymi modelami procesów eksploatacji są [1, 2]:

- metoda sterowanych zdarzeniami łańcuchów procesów – eEPC (extended Event – Driven Process Chain) – ten typ diagramu jest używany w konfiguracji komputerowego systemu klasy ERP oraz optymalizacji procesu,
- diagram procesu biurowego – diagram ten jest zbliżony do diagramu eEPC, jednakże jest on w mniejszym stopniu oparty o rejestrowane dane, natomiast w większym stopniu oparty na funkcjach. W rzeczywistości jest rzeczą łatwą przekształcać diagram eEPC w diagram procesu biurowego i odwrotnie. Zasady przebudowania diagramu z jednego typu na inny zostały zaprezentowane w tabeli 3. Należy odnotować odnotowanie, że symbole klasterów (patrz: tabela 3) nie mogą być reprezentowane na diagramie procesu biurowego,
- diagram drzewa funkcji – diagram ten jest wykorzystywany w celu opisu funkcji i bardziej dokładnie, aby rozdzielić ten diagram na różne części. Może być użyteczny, gdy istnieje potrzeba opisanie złożonej funkcji. Jedynym symbolem, który jest niezbędny, aby narysować diagram jest symbol funkcji. Diagram jest drzewem, na którym opisana funkcja jest dzielona na mniejsze, niezbędne do realizacji,

- łańcuch wartości dodanej – diagram łańcucha wartości dodanej opisuje proces, który do przedsiębiorstwa bezpośrednio wnosi wartość dodaną. Każda funkcja jest połączona z inną, aby razem z nią tworzyć specyficzną sekwencję. Pomaga to poznać, czym są w przedsiębiorstwie główne funkcje. Funkcja może być dzielona na podfunkcje. Symbol ten reprezentuje funkcję, która do procesu wnosi wartość dodaną,
 - diagram alokacji funkcji – diagram ten jest wykorzystywany, aby dokładnie opisać jedną funkcję. Może być rzeczą ważną zbadanie, gdzie funkcja jest realizowana, przez kogo itd.,
 - diagram procesu przemysłowego – diagram ten jest zbliżony do diagramu procesu biurowego.
- Dla potrzeb opracowania scenariuszy procesów eksploatacji wykorzystano diagramy: eEPC, alokacji funkcji oraz diagram procesu biurowego. Symbole, wykorzystywane w tworzeniu diagramów: eEPC oraz alokacji funkcji przedstawiają tabele: 1 oraz 2.

Tabela 1. Specyfikacja symboli wykorzystywanych w tworzeniu diagramów eEPC [1, 2].

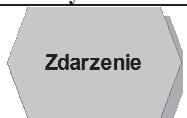
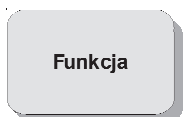

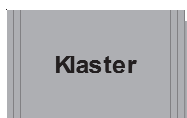
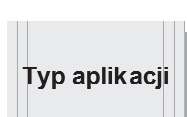

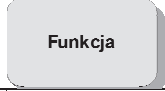

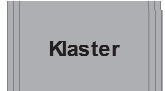
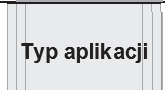


Symbol	Nazwa	Znaczenie
	Zdarzenie	Jest to stan. Jest to element bierny. Opisuje okoliczności, w których występuje funkcja. Przykład zdarzenia: 'dokument wypełniono'.
	Funkcja	Jest to aktywna część diagramu eEPC. Umożliwia modelowanie zadania lub czynności w przedsiębiorstwie i umożliwia zmianę pomiędzy stanami. Np. funkcja 'zatwierdzić' pozwala na przejście ze stanu 'niezatwierdzony' do stanu 'zatwierdzony'. Funkcje są reprezentowane przez prostokąty o zaokrąglonych kątach.
	Jednostka organizacyjna	Symbol ten reprezentuje osobę lub serwis przedsiębiorstwa. Jest stosowany, aby wyjaśnić, kto jest odpowiedzialny za realizację funkcji. Na przykład: jednostką organizacyjną jest TESW. Jednostka jest reprezentowana przez elipsę z pionową linią w lewej części symbolu.
	Klaster – obiekt informacyjny	Jest to zbiór obiektów informacyjnych i powiązań między nimi. Odzworowuje obiekty realnego świata. Na przykład: specyficzne dane (data, nazwa...) zapisywane w zeszycie. Klaster jest reprezentowany przez prostokąt z pionowymi liniami znajdującymi się w obszarze symbolu.
	Typ aplikacji	Typ oprogramowania, które wspomaga wykonywanie funkcji. Symbol ten został wykorzystywany w badaniach w celu pokazania w prowadzonych analizach znaczenia systemu EGERIA, a w szczególności jego modułów. Typ aplikacji jest reprezentowany przez niebieski prostokąt z dwoma pionowymi liniami znajdującymi się w obszarze symbolu.
	Logiczne łączniki	Są stosowane, gdy występuje potrzeba rozdzielenia lub grupowania przepływu procesu. Dla celów badań wykorzystano jedynie relacje 'AND'.

Tabela 2. Specyfikacja symboli wykorzystywanych w tworzeniu diagramów alokacji funkcji [1, 2]

Symbol	Nazwa	Znaczenie
	Funkcja	Jest to funkcja, którą zamierza się opisać.
	Jednostka organizacyjna	Symbol ten ma takie samo znaczenie, jakie posiada w diagramie eEPC.
	Klaster – obiekt informacyjny	Symbol ten ma takie samo znaczenie, jakie posiada w diagramie eEPC.
	Typ aplikacji	Symbol ten posiada takie samo znaczenie, jakie posiada w diagramie eEPC.
	Umiejętność	Jest stosowany, aby opisać, która specyficzna umiejętność jest niezbędna w celu realizacji funkcji.
	Lokalizacja	Opisuje lokalizację, w której występuje funkcja.

3. Charakterystyka systemu Egeria jako narzędzia poprawy efektywności procesów i wydajności systemów eksploatacji sieci wodociągowej

System komputerowego wspomaganie Egeria jest systemem klasy ERP (ang. Enterprise Resource Planning). System ten umożliwia ewidencjonowanie danych o działalności wybranych obszarów działalności przedsiębiorstwa, a także wspomaga podejmowanie decyzji w tych obszarach działań zarządczych. Składa się on z następujących modułów: windykacja należności, billing, CRM, środki trwałe, gospodarka materiałowa, zaopatrzenie, controlling, rozliczenie kosztów, moduł FK, kadry płace, zarządzanie klientem – Biuro Obsługi Klienta, moduł obsługi dokumentów, zarządzanie projektem, remonty i obsługa techniczna. Ekran modułu ROT przedstawia rys. 1.

Rysunek 1. Ekran modułu ROT systemu Egeria

Źródło: Opracowanie własne.

4. Przykłady wykorzystania diagramów ARIS w racjonalizacji czasu wprowadzania danych do wybranego systemu klasy ERP

Diagramy ARIS wykorzystano w analizach procesów eksploatacji, prowadzonych w Przedsiębiorstwie Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Rybniku (PWiK) (diagramy te mogą być wykorzystane w innym dowolnym wybranym przedsiębiorstwie wodociągowym o zbliżonej strukturze organizacyjnej). Zastosowanie i wykorzystanie diagramu ARIS było możliwe dzięki zaangażowaniu specjalistów PWiK Sp. z o.o. w Rybniku we współpracy z naukowcami Politechniki Śląskiej. Celem analiz było określenie wpływu czasu, lokalizacji oraz środków technicznych rejestracji danych eksploatacyjnych w systemie komputerowego wspomaganie Egeria na efektywność procesu eksploatacji, ze względu na wybrane kryteria (czas, koszt realizacji procesu eksploatacji). Przeprowadzono je w oparciu o:

- modele: diagramy: alokacji funkcji, eEPC oraz procesu biurowego,
- procedury wprowadzania danych do systemu Egeria, opisane w [5].

Badania nad procesami eksploatacji polegały na analizie wybranych scenariuszy procesów eksploatacji sieci wodociągowej, różniących się:

- uczestnikami procesu eksploatacji,
- ich zaangażowaniem w realizację poszczególnych etapów tego procesu,
- czasem i miejscem realizacji zadań,
- środkami technicznymi przetwarzania danych oraz ich wykorzystaniem na poszczególnych etapach procesu eksploatacji,

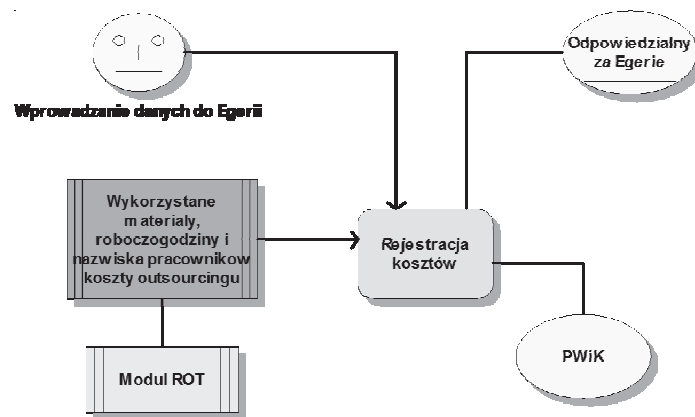
Przeprowadzoną analizę skoncentrowano na następujących scenariuszach procesów eksploatacji:

- **scenariusz 0** – scenariusz ten ilustruje proces występujący aktualnie w badanej organizacji. Zakłada on, że wybrane dane eksploatacyjne są wprowadzane przed rozpoczęciem zadań z zakresu obsługi sieci wodociągowej, np. lista obsług i napraw. Wówczas pozostałe dane, np. koszty, roboczogodziny, wykorzystane materiały są wprowadzane po ukończeniu wszystkich prac. Podczas realizacji zadań nie wprowadza się jakichkolwiek danych, które pozwalałyby monitorować koszty realizacji zadań oraz postęp w ich realizacji,
- **scenariusz 1** – istota proponowanego scenariusza polega na tym, że wybrani pracownicy wprowadzają dane z wykorzystaniem komputerów, posiadających lokalny dostęp do systemu Egeria przez sieć komputerową w PWiK. Zakłada on rejestrowanie przez mistrza w systemie Egeria danych (tj. wykorzystanych materiałów oraz roboczogodzin przeznaczonych na prace) codziennie w końcowej fazie realizowanej obsługi lub naprawy (gdy brygada obsługowa/naprawcza przemieszcza się z miejsca, w którym wykonywała pracę do siedziby PWiK). Można przyjąć, że jeżeli zadanie jest realizowane w okresie kilku dni, dane są rejestrowane w systemie wspomagającym w trakcie wykonywania obsług / napraw,
- **scenariusz 2** – w celu skrócenia czasu, jaki pracownicy utrzymania ruchu w PWiK przeznaczają na wprowadzanie danych do systemu Egeria zaproponowano rozwiązanie, którego istota polega na przekazaniu tego zadania do realizacji jednemu pracownikowi, odpowiedzialnemu wyłącznie za rejestrowanie określonego zbioru danych; zakłada się, że wśród nich są regularnie ewidencjonowane dane o zleceniach (pracy) oraz przypisanych im czynnościach. Pracownik wprowadzający dane (którym może być planista utrzymania ruchu) jest odpowiedzialny zarówno za wprowadzanie danych dla potrzeb planowania zadań

obsługowo – naprawczych, jak i za ich realizację. Rejestruje on dane po powrocie pracowników, wykonujących obsługę/naprawę, do siedziby PWiK na podstawie standardowych, przekazywanych przez mistrza dokumentów,

- **scenariusz 3** – jest on zbliżony do scenariusza 2. W celu zlikwidowania niedogodności, jaka występuje w scenariuszu 2, iż pracownik rejestrujący dane w systemie Egeria ma dużo pracy do wykonania, do tego zadania można zaangażować dwie dodatkowe osoby, które są odpowiedzialne za rejestrowanie wszystkich danych, wprowadzanych do omawianego systemu. Pracownik 1 jest odpowiedzialny za rejestrowanie danych, które są wprowadzane przed wykonaniem obsługi / naprawy (na etapie planowania zadań obsługowo – naprawczych); przykładem tych danych są obsługi/naprawy, wyszczególnione na liście zadań do wykonania. Pracownik 2 zajmuje się wprowadzaniem danych bezpośrednio przed ukończeniem obsługi / naprawy,
- **scenariusz 4** – zakłada on wprowadzanie, przez pracownika zewnętrznego (zatrudnionego w firmie obcej w ramach umowy o świadczeniu przez nią usługi na rzecz PWiK), danych w miejscu wykonywania obsługi / naprawy oraz ich rejestrację w bazie danych systemu Egeria, dostępnego na laptopie. Dane (w szczególności dane o kosztach bezpośrednich: materiałów, robocizny, usług, inne) są wprowadzane do systemu Egeria, bezpośrednio przyjeździe pracownika / pracowników na miejsce wykonywania obsługi/naprawy oraz w trakcie realizacji tego zadania. Zadanie pracownika zewnętrznego polega na zadawaniu wykonującemu zadanie robotnikowi pytań o czas rozpoczęcia i zakończenia realizacji prac oraz wykorzystane materiały. Koszt napraw zewnętrznych jest wprowadzany do bazy danych z udziałem przedstawicieli firmy zewnętrznej. Jeśli występuje rozbieżność pomiędzy materiałem, który został zakupiony a tym, który był użyty, robotnik powinien udzielić wyjaśnienia,
- **scenariusz 5** – podobnie, jak to ma miejsce w przypadku scenariusza 4 dane są rejestrowane na laptopie w miejscu wykonywania obsługi / naprawy. W przypadku scenariusza 5 dane wprowadza jeden z pracowników wykonujących obsługę / naprawy (laptop stanowi część jego wyposażenia) w chwili czasu, w której pozostali pracownicy pakują wyposażenie obsługowe/naprawcze po zakończonej pracy. Scenariusz ten zakłada również możliwość wprowadzania danych podczas transportu pracowników z miejsca realizacji obsługi/naprawy do siedziby PWiK.

Wybrane diagramy ARIS, reprezentujące scenariusz 0 procesu eksploatacji przedstawiają rysunki: 2 i 3.



Rys 2. Diagram alokacji funkcji scenariusza 0

Źródło: Opracowanie własne.



Rysunek 3. Diagram eEPC scenariusza 0

Źródło: Opracowanie własne.

5. Podsumowanie i wnioski

Przeprowadzona analiza, mająca wyłącznie charakter jakościowy wykazała zarówno zalety, jak i wady poszczególnych scenariuszy procesów eksploatacji. Istotną wadą scenariusza 0 jest możliwość pojawienia się błędów, zaniedbań i opóźnień w rejestracji danych, ponieważ zgodnie z tym scenariuszem wybrane dane są wprowadzane do systemu Egeria dopiero po ukończeniu naprawy/obsługi. Niebezpieczeństwa te uzasadniają potrzebę realizacji innych scenariuszy, zakładających inne chwile czasu, osoby oraz miejsca rejestracji danych w bazie danych narzędzia komputerowego, będącego przedmiotem rozważań. Wskazują również, jeśli jest to uzasadnione i jest to możliwe, na konieczność systematycznego rejestrowania danych. Zasadność takiego rozwiązania można ustalić, wykazując wystąpienie efektu skrócenia całkowitego czasu pracy przeznaczonego na rejestrację danych w systemie Egeria, jeśli porówna się efekt wynikający z wyeliminowania pośrednich kroków w rejestrowaniu danych, polegających na ich zapisywaniu na dokumencie papierowym, jeszcze przed ich wprowadzaniem do systemu Egeria, z efektem osiągniętym w przypadku, gdy dane do tego systemu są wprowadzane cyklicznie w wybranych chwilach czasu – wówczas wprowadzanie w danych może następować szybciej (aniżeli w przypadku, gdy dane są wprowadzane systematycznie), ponieważ czynności rejestracji danych mają charakter powtarzalny. Jeśli dane byłyby wprowadzane do bazy danych systemu wspomagającego w miejscu wykonywania usług / napraw może wystąpić zarówno problem posiadania dostępu do sieci komputerowej (co jest wymagane, aby móc pracować z wykorzystaniem systemu Egeria), jak i problem związany z bezpieczeństwem takiego dostępu. Oszczędności czasu ewidencjonowania danych można także osiągnąć realizując scenariusz 2 polegający na zaangażowaniu jednej osoby do wprowadzania danych; jej przygotowanie widoczne w posiadanej wiedzy oraz umiejętnościach w zakresie użytkowania systemu Egeria przyczyniłoby się do przeznaczania mniejszej ilości czasu na wprowadzanie do niego danych, a także do popełniania mniejszej ilości błędów, aniżeli w przypadku, gdyby zadanie to było wykonywane przez różne osoby, słabo przygotowane do jego wykonania. Wadą takiego scenariusza jest konieczność wykonania dużej ilości pracy wykonywanej przez jedną, specjalnie wynętą do tego osobę, posiadającą jednocześnie dużą odpowiedzialność za rejestrację danych. Dlatego też właściwszym jest scenariusz 3, zakładający rozdzielenie pracy i odpowiedzialności pomiędzy dwie osoby. Istotną zaletą scenariuszy 4 i 5, ze względu na wprowadzanie na bieżąco danych w miejscu wykonania usługi/naprawy jest zapewnienie możliwości monitorowania kosztów (poniesionych na eksploatację) w czasie. Mankamentem scenariusza 5 jest wymaganie od przynajmniej jednego pracownika brygady roboczej, realizującej zadania z zakresu obsługi, wiedzy oraz umiejętności w zakresie użytkowania systemu Egeria. Rozwiązaniem w ramach scenariusza 5, które należałoby stosować ostrożnie jest możliwość uzupełniania danych oraz informacji podczas transportu do przedsiębiorstwa (po zakończonej pracy). Rozwiązanie to jest jednak mało odpowiednie, ponieważ często się zdarza, że w czasie transportu pracownicy prowadzą z sobą rozmowę, co może przeszkadzać i przyczyniać się do występowania błędów w rejestracji danych. Pozytywną stroną tego scenariusza jest fakt, że brygady robocze na sobie polegają. Jest rzeczą powszechnie znaną, iż przypisanie pracownikom odpowiedzialności i niezależności dostarcza im dodatkowej motywacji i zachęca ich do lepszej pracy.

Uwzględniając zalety i wady powyższych scenariuszy, ze względu na potrzebę spełnienia kryteriów: kosztów oraz jakości wprowadzania danych do systemu komputerowego wspomagania

zaproprowano wdrożenie w działalności badanej organizacji, scenariusza, który byłby kombinacją scenariuszy 2 i 3. Zgodnie z tym scenariuszem w każdym większym dziale dane do systemu Egerii wprowadzałyby jedna lub kilka osób. Aby efektywnie je rejestrować, pracownicy wykonujący to zadanie powinni posiadać niezbędną wiedzę o systemie oraz doświadczenie, aby szybko wprowadzać dane, z małym prawdopodobieństwem popełnienia błędów.

Analizy z wykorzystaniem modeli ARIS przeprowadzono ze względu na potrzebę:

- zmniejszenia kosztów (materiałowych i pracowników) wprowadzania danych do systemu Egeria,
- skrócenia czasu wprowadzania tych danych,
- ograniczenia liczby popełnianych błędów,
- bardziej efektywnego zarządzania eksploatacją sieci wodociągowej.

Stanowią one pierwszy krok w kierunku racjonalizacji procesów eksploatacji. Dalsze działania powinny polegać na:

- weryfikacji poprawności wyboru zaproponowanego scenariusza polegającej na ocenie ilościowej przypisanego mu procesu eksploatacji; ocena taka powinna być oparta rzeczywiste czasy i koszty eksploatacji sieci wodociągowej, poniesione w badanej organizacji,
- analizie procesów eksploatacji odpowiadających scenariuszom: 1 – 5, z wykorzystaniem metod symulacji komputerowej oraz modeli ARIS (są one dostępne w ramach komputerowego narzędzia ARIS Toolset, w którym zaimplementowano omawiane modele),
- podjęciu decyzji o wdrożeniu scenariusza optymalnego wraz ze wskazaniem wytycznych dotyczących rejestracji danych w systemie bazodanowym.

Ze względu na potrzebę poprawy, w zakresie zapewnienia podatności systemów na rejestrację danych, następstwem opisanych powyżej analiz mogą być również modyfikacje baz danych użytkowanego systemu komputerowego wspomagania lub/i jego (całkowite lub częściowe) zastąpienie innym, tej samej lub innej klasy systemem komputerowego wspomagania (np. uzupełnienie i w wybranym zakresie zastąpienie działania systemu klasy ERP systemem klasy CMMS).

Przeprowadzone analizy z wykorzystaniem modeli ARIS pokazują, iż wybranych przypadkach, dla potrzeb analizy procesów eksploatacji należy wykorzystywać modele, które ze względu na potrzebę stwierdzenia spełnienia zadanych kryteriów uwzględniają nie tylko czynności o charakterze wykonawczym (obsługa, naprawy, diagnozowanie), ale również czynności związane z przekazywaniem oraz przetwarzaniem informacji, a także czynności związane z podejmowaniem decyzji.

Bibliografia

- [1] Bartak J., David L.: *Methods and techniques for process modification of recording data on water network maintenance to Egeria system*. Raport z odbytej praktyki, Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Rybniku – Politechnika Śląska, Rybnik – Zabrze – Saint Etienne 2010.
- [2] Gabryelczyk R.: *ARIS w modelowaniu procesów biznesu*. Wydawnictwo DIFIN, Warszawa 2006.
- [3] Kaźmierczak J.: *Eksploatacja systemów technicznych*. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Zabrze 2010.
- [4] Materiały Comarch Egeria. www.comarch.pl.
- [5] Raporty z pracy NB-11/ROZ-3/2010: *Zintegrowany, inteligentny system monitorowania i zarządzania siecią wodociągów na terenie działalności PWiK sp. z o.o. w Rybniku*. Projekt badawczy realizowany w ramach pakietu Innowacyjna Gospodarka, działania 1.4 – 4.1. Data realizacji: 01.10.2010 – 30.09.2012.

THE OPTIMIZATION OF MAINTENANCE PROCESSES OF WATER PIPE NETWORK WITH THE USE OF ARIS MODELS

Summary

In the article the method of ARIS models use in optimization of maintenance processes of water pipe network has been presented. The most important elements of ARIS methodology were introduced. Moreover the examples of application of function allocation diagram, eEPC diagram and office process diagram in optimization of time of data recording to the selected computer system of ERP class were revealed.

Keywords: maintenance management, computer support, modelling

Andrzej Wieczorek
Tomasz Szulc
Politechnika Śląska
Wydział Organizacji i Zarządzania
Instytut Inżynierii Produkcji
ul. Roosevelta 26, 41-800 Zabrze
tel.: +4832 2777363, +4832 2777364, +48323777311
e-mail: Andrzej.Wieczorek@polsl.pl
Tomasz.Szulc@polsl.pl

Janusz Karwot
Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Rybniku Sp. z o.o.
ul. Pod Lasem 62, 44-210 Rybnik
tel. +4832 4328001
e-mail: jkarwot@pwik-rybnik.pl