

# 8

## UWAGI NA TEMAT GOSPODAROWANIA DANymi, INFORMACJĄ I WIEDZĄ W ZADANIACH Z OBSZARU INŻYNIERII PRODUKCJI

### 8.1 WPROWADZENIE

Problemy gospodarowania danymi, informacją i wiedzą, do których odnosi się niniejsze opracowanie, mają dwoistą naturę: mogą i powinny być rozpatrywane zarówno w wymiarze ogólnym, jako nie powiązane z konkretnym obszarem zastosowań i traktowane jako „samoistny” obszar badań naukowych, jak i w wymiarze zorientowanym aplikacyjnie, gdzie na problemy ogólne „nakładamy” uwarunkowania związane z konkretnym obszarem zastosowań. Autor tego opracowania opublikował w ostatnich latach kilka artykułów [1, 2, 3], poświęconych praktycznym aspektom zarządzania informacją i danymi w szczególnym obszarze problemowym, mieszczących się w ogólniejszym obszarze inżynierii produkcji, za jaki możemy uważać obszar zarządzania zadaniami „okołoprodukcyjnymi”. W szczególności, wskazane powyżej artykuły poświęcone były zasobom danych oraz informacji wykorzystywanym w zarządzaniu eksploatacją i utrzymaniem ruchu (EiUR) systemów technicznych (produkcyjnych). To opracowanie stanowi próbę uporządkowania przedstawionych w poprzednich publikacjach przemyśleń autora na temat gospodarowania zasobami danych i informacji oraz – po uzupełnieniu tych przemyśleń o problemy zarządzania zasobami wiedzy – próbę zaproponowania spójnego modelu, dedykowanego zwłaszcza zadaniom związanym z zarządzaniem produkcją. Model ten powinien opisywać elementy gospodarowania wymienionymi zasobami w obu wspomnianych powyżej wymiarach, czyli wymiarze ogólnym i zorientowanym aplikacyjnie, w przedstawionej poniżej koncepcji pojawia się dwoiste ujęcie relacji wiążących dane, informację i wiedzę.

### 8.2 MODEL GOSPODAROWANIA DANymi, INFORMACJĄ I WIEDZĄ

Przyjmuje się zazwyczaj (w dużym uproszczeniu), że informacja to wynik przetwarzania danych, a wiedza – to efekt wykorzystania informacji. Można tą sekwencję przedstawić za pomocą „klasycznego” modelu, jak na rys. 8.1.

W modelu pokazanym na rys. 8.1, który dla potrzeb dalszych rozważań możemy określić jako model gospodarowania danymi, informacją i wiedzą oparty na możliwościach pozyskania (istniejących/rozpoznanych zasobach), nazywany dalej w treści opracowania „modelem zasobowym”, właśnie dostępność i możliwości

pozyskania danych warunkują rodzaj dostępnej w wyniku przetwarzania tych danych informacji i – w konsekwencji – rodzaj i zakres wiedzy, którą w wyniku realizacji procesów przetwarzania możemy dysponować.



Rys. 8.1 Model relacji „Dane – Informacja – Wiedza”

Warto jednak – praktyczne w każdym praktycznym przypadku realizacji procesu pozyskiwania wiedzy jako podstawy do podejmowania określonych decyzji – rozważyć potrzebę i możliwość rozbudowania modelu pokazanego na rys. 8.1 o swoiste „sprzężenia zwrotne” będące odzwierciedleniem faktu, iż kluczowym elementem w omawianym procesie jest identyfikacja rodzaju i zakresu wiedzy, której potrzebujemy. Potrzeby takie powinny być podstawą do wyboru w dostępnym zasobie informacji, która umożliwi zaspokojenie potrzeb związanych z wiedzą. W konsekwencji, potrzeby związane z zasobem informacji warunkują działania związane z pozyskiwaniem danych. Graficzną ilustrację takiego rozbudowanego modelu relacji, wiążących dane, informację i wiedzę pokazano na rys. 8.2.

W modelu pokazanym na rys. 8.2, obraz relacji ukierunkowanych na zasoby (nazwijmy je „stroną zasobową modelu”) uzupełniony został relacjami, opisującymi powiązanie potrzeb w zakresie pozyskiwanej wiedzy z potrzebami dotyczącymi informacji i danych (to „strona modelu” opisująca rozpoznane potrzeby).



Rys. 8.2 Rozbudowany model relacji „Dane – Informacja – Wiedza”

Innymi słowy, w modelu zasobowym gospodarowania danymi, informacją i wiedzą wychodzimy od oceny możliwości pozyskania danych i na tej możliwości budujemy zarówno dostępny zasób informacji (którego dostępność jest oczywiście wynikiem zasobu narzędzi przetwarzania danych), jak również zasób możliwej do pozyskania wiedzy.

Zdaniem autora niniejszego opracowania możemy (i powinniśmy) do problemu gospodarowania danymi, informacją i wiedzą podejść równolegle od strony możliwości i od strony potrzeb. Szczególnie wtedy, gdy omawiany tu model stanowi podstawę do budowy systemu wspomagania podejmowania decyzji w konkretnym obszarze problemowym, potrzeby dostarczania decydentowi konkretnej wiedzy warunkują skuteczność wspomagania. W tym ujęciu, potrzeby w zakresie zasobu wiedzy stają się punktem wyjścia do poszukiwania niezbędnej informacji oraz – co za tym idzie – poszukiwania możliwych do pozyskania danych.

Model, pokazany na rys. 8.2, pozwala z jednej strony na przeprowadzenie oceny kompletności zasobu wiedzy, którą dysponujemy, z drugiej zaś strony – może być podstawą do modyfikacji i/lub rozbudowy (zarówno w zakresie metod, jak i narzędzi) zarówno procesów rejestracji danych (pomiarów) jak i procesów przetwarzania tych danych. Podejście to pozwala unikać działań zbędnych (np. rejestrowania danych których przydatność w konkretnym procesie jest znikoma lub żadna), umożliwia optymalizację procesów gromadzenia, przetwarzania i udostępniania danych oraz informacji zarówno z uwzględnieniem kryteriów techniczno-informatycznych jak i innych, a także – w wyniku konfrontacji potrzeb i możliwości – daje podstawę do uwzględnienia w procesach decyzyjnych braku (niedostępności) pewnych informacji/danych.

Jeżeli opisany powyżej model ma być użytecznym narzędziem w projektowaniu procesów pozyskiwania, gromadzenia i udostępniania danych, informacji i wiedzy dla konkretnych zastosowań, to niewątpliwie powinien on zostać w pewien sposób uszczegółowiony. W szczególności, zdaniem autora tego opracowania, praktyczna implementacja wymaga uwzględnienia w składających się na ten model działaniach całego szeregu istotnych problemów o charakterze praktycznym.

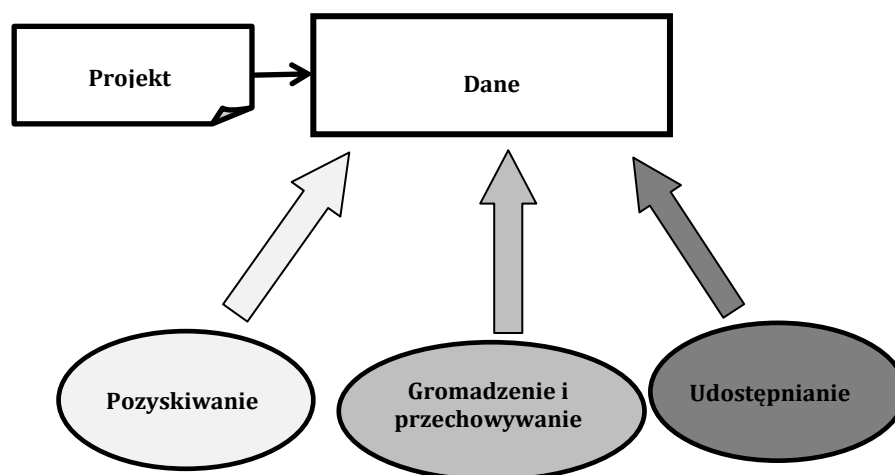
Mówiąc o szczegółach zaproponowanego modelu można i trzeba uwzględnić tu przede wszystkim problemy, związane ze środkami i sposobami gospodarowania danymi, informacją i wiedzą. Problemom tym, pokazanym dość skrótowo, poświęcono kolejne części niniejszego opracowania. Tezą przewodnią dla szczegółowych rozważań, dotyczących trzech głównych elementów zaproponowanego modelu, jest twierdzenie, iż obszar zastosowań modelu implikuje środki i sposoby rozwiązywania przedstawionych powyżej problemów. Dlatego też w dalszej części opracowania przyjęto, że zarządzanie danymi, informacją i wiedzą zostanie zilustrowane na przykładach, powiązanych z wybranymi zadaniami z obszaru inżynierii produkcji.

### 8.3 WYBRANE ASPEKTY GOSPODAROWANIA DANymi

Nawiązując do poprzedniego rozdziału, zacznijmy rozważania ma temat gospodarowania danymi od stwierdzenia, iż dane składające się na dowolny zbiór/zasób:

- pochodzą z określonego źródła/źródeł,
- są w jakiś sposób pozyskiwane,
- istnieją ograniczenia możliwości ich pozyskiwania (o różnych uwarunkowaniach),
- powinny być w określonych formach i procedurach gromadzone, przechowywane i udostępniane (bazy danych, hurtownie danych),
- w wielu wypadkach powinny podlegać ochronie (ograniczeniom dostępu).

Na rys. 8.3 pokazano schematycznie ujęte w powyższym wyliczeniu zadania (pozyskiwanie, gromadzenie i przechowywanie oraz udostępnianie danych), uwzględniając równocześnie konieczność stworzenia – jako podstawy realizacji tych zadań – projektu zasobu danych.



**Rys. 8.3 Uwarunkowania zawartości i wartości zasobu danych – składniki procesu gospodarowania danymi**

Jako podstawę dla projektowania takiego zasobu, można wykorzystać podejście znane nie z nauk ekonomicznych, a mianowicie podejście „podażowo-popytowe”. Reguły rządzące podażą i popytem dość łatwo przenieść na grunt rozważań o gospodarce danymi. Zacznijmy od „podaży danych”. Niewątpliwie żyjemy w czasie, gdy nasza cywilizacja charakteryzuje się w tym zakresie „nadpodażą” i tendencja ta ma charakter gwałtownie rosnący. Warto jednak pamiętać, że nadpodaż nie oznacza automatycznie możliwości zaspokojenia dowolnego zapotrzebowania. Chyba wszyscy zetknęliśmy się z sytuacją, gdy w niezwykle bogato zaopatrzonym sklepie poszukujemy konkretnego towaru. Z reguły, im bardziej mamy sprecyzowane oczekiwania co do naszego zakupu, tym mniej prawdopodobne iż w wybranym sklepie znajdziemy odpowiedni towar.

W fazie projektowania powinniśmy uwzględnić z jednej strony identyfikację potrzeb, z drugiej zaś – rozpoznanie możliwości zaspokojenia tych potrzeb. Skojarzenie

potrzeb z możliwościami ich zaspokojenia to punkt wyjścia dla także projektu zasobu danych. W warunkach wspomnianej nadpodaży projekt gospodarowania danymi dla dowolnych potrzeb powinien być tworzony ze świadomością:

- jakie dane projektowany zasób danych powinien zawierać (zakres przedmiotowy)?
- Do czego, przez kogo i w jaki sposób dane te będą wykorzystywane (zakres podmiotowy)?

Im bardziej precyzyjnie potrafimy na tym etapie planowania potrzeb odpowiedzieć na powyższe pytania, tym skuteczniej:

- zidentyfikujemy źródło lub źródła potrzebnych nam danych (pytanie: skąd wziąć potrzebne dane?),
- określimy charakter potrzebnych nam danych (pytanie: czy potrzebne nam są dane jakościowe czy ilościowe, ew. i takie i takie?),
- sporządzimy możliwie szczegółową listę obserwowanych/mierzonych wartości i wielkości,
- zaplanujemy potrzeby w zakresie jakości danych (dla danych o charakterze ilościowym: pytanie o dokładność pomiaru, dla danych o charakterze jakościowym: pytanie o poziom szczegółowości opisu),
- będziemy w stanie przyjąć co najmniej wstępne założenia dotyczące upływu czasu w procesach pozyskiwania danych (np. częstość uzupełniania zbioru danych w systemach monitorowania, przedział czasu pomiędzy kolejnymi pomiarami itp.).

Warto tu wspomnieć być może oczywista prawdę, że nawet najlepszy proces planistyczny nie jest w stanie uwzględnić wszystkich czynników, mogących mieć istotny wpływ na przedmiot planowania. Dlatego też konieczne jest uwzględnienie w procesie, w którym etap planowania jest pierwszym elementem, zabezpieczeń w postaci sprzężeń zwrotnych. Takie sprzężenia zwrotne (innymi słowy: mechanizmy umożliwiające weryfikację wcześniejszych elementów procesu w wyniku doświadczeń pozyskiwanych w kolejnych elementach), mogą mieć dwojaki wymiar. Sprzężenia takie jesteśmy w stanie zidentyfikować także w procesie związanym z gospodarowaniem danymi. Jeśli proces taki pokażemy jako sekwencję działań jak na rys. 8.4, to powiązania tych elementów z wykorzystaniem sprzężeń zwrotnych mogą opisywać każdy z wariantów sytuacji, gdy początkowy projekt zasobu danych powinien ulec weryfikacji. Ma to miejsce gdy:

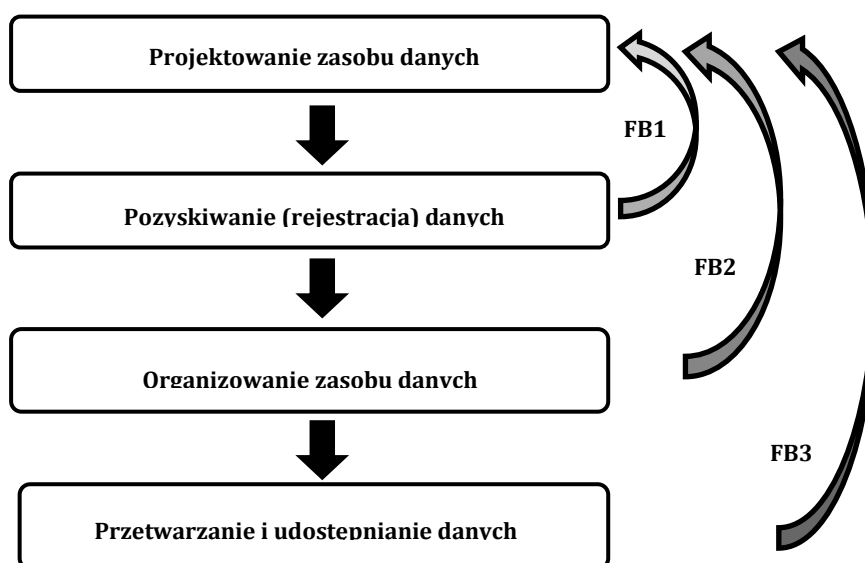
- potrzeba weryfikacji założeń (projektu) pojawia się w toku pozyskiwania danych: sprzężenie typu 1 - FB1,
- potrzeba weryfikacji założeń (projektu) pojawia się w toku organizowania zbioru danych: sprzężenie typu 2 - FB2,
- potrzeba weryfikacji założeń (projektu) pojawia się w toku przetwarzania i/lub udostępniania danych: sprzężenie typu 3 - FB3.

Po drugie – mechanizmy zwrotnej weryfikacji (sprzężenia zwrotne) mogą być użyteczne także w odniesieniu do procesu nadrzędnego, którego elementy tworzy rozbudowany model sekwencji „Dane – Informacja – Wiedza”, pokazana na rys. 8.2.

Sprzężenia zwrotne są tu reprezentowane przez modele relacji pomiędzy:

- informacją a danymi, z których ta informacja jest pozyskiwana,
- wiedzą a informacją, stanowiącą podstawę tej wiedzy.

Aby możliwe było przejście od zagadnień ogólnych, dotyczących problematyki projektowania zasobu danych z wykorzystaniem wyników rozpoznania potrzeb oraz identyfikacji potencjalnych użytkowników tworzonego zasobu, do bardziej szczegółowych kwestii wynikających celów, dla których projektowany zasób danych zostanie wykorzystany, warto nazwać takie kwestie w gospodarowaniu danymi.



Rys. 8.4 „Wewnętrzne” sprzężenia zwrotne w procesie gospodarowania danymi

Na pokazane na rys. 8.3 kolejne kroki w budowie zasobu danych wpływają:

- ocena możliwości zaspokojenia zapotrzebowania na dane poprzez zidentyfikowanie możliwych do wykorzystania źródeł danych,
- analiza dostępnych sposobów/metod pozyskiwania danych ze zidentyfikowanych źródeł,
- ocena potrzeb oraz dostępnych technik w zakresie gromadzenia i przechowywania zasobu danych (archiwizacja), z uwzględnieniem problemu ochrony takiego zasobu przed nieuprawnionym wykorzystaniem
- ocena potrzeb oraz środków i sposobów w zakresie udostępniania zgromadzonych w projektowanym zasobie danych.

Listę tę można i trzeba uzupełnić o kolejne problemy, jak na przykład:

- problemy związane z nadmiarowością danych (redundancja),
- problemy uwzględnienia w projektowaniu zasobu zbiorów danych już istniejących (i wykorzystywanych),
- problemy związane z obecnością w zasobach równocześnie danych ilościowych i jakościowych,

- problemy związane faktem, że dostępne dane mają formę wymagającą (lub nie) przetworzenia postaci „analogowej” na postać cyfrową (digitalizacja),
- problemy szczegółowe związane z technikami pozyskiwania danych (np. pomiary i rejestracja wyników pomiaru czy lokalizacja punktów pomiarowych),
- problemy związane ze szczególnym znaczeniem wymiaru czasu w odniesieniu do danych (tzw. szeregi/serie czasowe),
- problemy związane ze specyficznymi formami źródeł danych (np. dane „serwisowe” w procesach EiUR, różnorodne dane archiwalne) oraz sposobami wykorzystania takich danych
- ..... (?)

Jak widzimy, uwarunkowania kształtujące gospodarowanie danymi są złożone i wielowątkowe. Przedstawienie, chociażby pobieżne, możliwości rozwiązania wymienionych wyżej problemów na pewno wykraczają poza ramy tego opracowania. Dlatego też pozostawmy rozważania na temat danych na etapie jak wyżej i przejdźmy do zagadnień gospodarowania informacją.

#### **8.4 WYBRANE ASPEKTY GOSPODAROWANIA INFORMACJĄ**

Jako punkt wyjścia dla rozważań, przedstawionych w tej części niniejszego opracowania przyjmijmy, że informacja traktowana jako przedmiot gospodarowania (zarządzania zasobem) wykazuje m.in. następujące istotne cechy:

- jej jakość (i użyteczność) zależy bezpośrednio od jakości i rodzaju danych,
- jest wynikiem konkretnego sposobu przetwarzania danych,
- powinna umożliwiać realizację określonego celu/zadania,
- może być udostępniana w różnych formach i zakresie,
- może podlegać ograniczeniom (ilościowym i jakościowym) w zakresie, wykorzystania przez potencjalnych użytkowników lub grupy użytkowników.

Dla pokazania znaczenia gospodarowania informacją zarówno w kontekście ogólnym, jak i w zastosowaniach szczegółowych można wykorzystać stwierdzenie, przypisywane Norbertowi Wienerowi, amerykańskiemu matematykowi uważanemu za jednego z twórców współczesnej cybernetyki i informatyki. Miał on powiedzieć, że „Życie to znaczy posiadać informację”. W czasach N. Wienera twierdzenie to miało, być może, sens nieco abstrakcyjny. Obecnie jednak trudno się z nim nie zgodzić: wyobraźmy sobie nasze funkcjonowanie praktycznie w dowolnym wymiarze życia bez dostępu do informacji. Równocześnie wszyscy mamy rosnącą świadomość znaczenia i wpływu informacji na nas i na otaczającą nas rzeczywistość – wpływu zarówno pozytywnego, jak i negatywnego. Informacja we współczesnym społeczeństwie stała się wręcz towarem rynkowym, którego dotyczą wszelkie aspekty "rynkowości": prawo podaży i popytu, ocena wartości, problemy marketingu, a także – własność i jej ochrona. Informacja to – w wymiarze społecznym – także obszar problemów związany np. z reglamentacją dostępu i innymi podobnymi kwestiami. Warto zwrócić w tym miejscu uwagę na fakt, iż sposoby i zakres wykorzystania informacji są nierozzerwalnie związane z:

- merytoryczną zawartością zasobu informacji,
- możliwością dostępu do zasobu informacji,
- możliwościami aktualizacji zasobu informacji,
- rodzajem (znaczeniem dla analizowanego procesu) decyzji, podejmowanych z wykorzystaniem zasobu informacji.

Uwarunkowania zawartości i wartości zasobu informacji można zilustrować bardzo podobnie, jak w poprzednim rozdziale (rys. 8.3) zrobiono to w odniesieniu do gospodarki danymi. Dokonując prostej zamiany terminu „dane” na „informacja” uzyskujemy schemat, wskazujący na potrzebę zaprojektowania zasobu informacji dla konkretnego wykorzystania (obszaru zastosowania). Ponownie pojawia się tu postulat zaprojektowania zasobu oraz – potraktowane jako autonomiczne grupy problemowe: pozyskiwanie, gromadzenie i przechowywanie oraz udostępnianie zasobu informacji.

Zakładając, że zasób informacji powinien być potraktowany jako swoisty obiekt projektowania możemy przyjąć, że punktem wyjścia w takim projektowaniu powinno być określenie zapotrzebowania na informację, będące funkcją zidentyfikowania procesów (zwłaszcza o charakterze decyzyjnym), w których informacja ta ma być wykorzystana. Kolejne kroki w projektowaniu zasobu informacji to:

- ocena możliwości zaspokojenia zapotrzebowania poprzez zidentyfikowanie źródeł informacji,
- analiza dostępnych sposobów/metod pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł,
- ocena potrzeb oraz dostępnych technik w zakresie gromadzenia i przechowywania zasobu informacji, z uwzględnieniem problemu ochrony takiego zasobu przed nieuprawnionym wykorzystaniem
- ocena potrzeb oraz środków i sposobów w zakresie udostępniania zgromadzonej w projektowanym zasobie informacji, z uwzględnieniem rozwiązań już wykorzystywanych.

Przedstawione powyżej rozważania przedstawiają tok rozumowania i postępowania typowy dla wdrażania w praktyce jednego z najbardziej istotnych osiągnięć ery informacji: informatycznych systemów wspomagających. W rozważaniach nad gospodarowaniem informacją, warto – zdaniem autora tego opracowania – wyraźnie wyartykułować dość często spotykany problem związany z wdrażaniem takich systemów (zwłaszcza, ale nie wyłącznie w obszarze zarządzania produkcją), związany z niedocenianiem znaczenia etapu projektowania zasobu informacji (i zasobu danych). Wieloletnie doświadczenia praktyczne autora, związane z wdrażaniem i wykorzystaniem w przemyśle informatycznych systemów wspomagających wykazują, że ciągle można spotkać w polskich firmach i przedsiębiorstwach myślenie typu „kupimy wspomagający system informatyczny, problem będzie załatwiony”. Twierdzę, że myślenie takie jest nie tylko błędne, ale i potencjalnie niebezpieczne.

Informatycy, mówiąc o praktyce funkcjonowania najróżniejszych systemów komputerowych, używają obrazowej, angielskojęzycznej formuły „Garbage in, Garbage



out” („śmieci na wejściu, śmieci na wyjściu”). Mówiąc konkretnie, systemy informatyczne działają tak, jak im na to pozwolimy i na pewno nie załatwią za nas problemów, których sami nie potrafimy lub nie chcemy rozwiązać. W szczególności, wyniki działania systemu wspomagającego zależą bezdyskusyjnie od jakości (i adekwatności) informacji, stanowiącej „wejście” takiego systemu. Dlatego problemy właściwego „wsadu” do systemu informatycznego powinny być podejmowane i rozważane, zarówno w aspekcie teoretycznym, jak i praktycznym, przed wdrożeniem takiego systemu.

Aspekt praktyczny wspomagania procesów z wykorzystaniem narzędzi informatycznych to także – oprócz poprawnego zaprojektowania tworzonego zasobu – dbałość o „zasilanie” informacją. Dbłość taka musi obejmować zarówno treść dostępnej i wykorzystywanej w systemie informacji, jak i jej „fizyczną” postać. Konsekwencje takiej dbałości lub jej braku zostaną omówione na wybranych przykładach w dalszej części tego opracowania. Idąc dalej, powinniśmy pamiętać o znaczeniu środków i sposobów gromadzenia i u przechowywania informacji, co także na etapie projektowania zasobu wiąże się z postulatem selekcji dostępnej informacji zarówno pod kątem jej doraźnej użyteczności, jak i potrzeby (celowości) jej przechowywania/archiwizowania. Podobnie jak w przypadku gospodarowania danymi, dość często stosowanym zabiegiem jest stosowanie różnorodnych form agregacji danych i/lub informacji przed ich archiwizacją. Oczywiście należy mieć na uwadze, że techniki agregacji z reguły wiążą się z utratą (nieodtwarzaną) części zasobu.

## 8.5 WYBRANE ASPEKTY GOSPODAROWANIA WIEDZĄ

Problemy gospodarowania wiedzą są na tyle szeroko omawiane w literaturze, że przedstawione poniżej rozważania mogą mieć charakter dość wybiórczy. Nawiązując do modelu pokazanego w początkowej części tego opracowania potraktujemy zasób wiedzy jako powiązany ściśle z rozważaniami na temat gospodarowania danymi i informacją. Przyjmijmy na wstępie, że w takim ujęciu wiedza:

- stanowi wynik wykorzystania dostępnej informacji, ale również zawiera inne elementy (doświadczenia eksperckie, czynnik intuicji itp.),
- może być pozyskiwana różnymi sposobami,
- jest podstawą podejmowania decyzji,
- może być zapisywana i udostępniana w określonych formach i procedurach (bazy wiedzy, repozytoria wiedzy).

Idąc dalej możemy stwierdzić, iż także do zagadnień gospodarowania zasobem wiedzy może być wykorzystany zarówno schemat pokazany na rys. 8.3 jak i model procesu jak na rys. 8.4. Innymi słowy, zagadnieniami istotnymi w zarządzaniu zasobem wiedzy są zarówno problemy pozyskiwania, gromadzenia i przechowywania oraz udostępniania zasobu, jak i postulat zaprojektowania takiego zasobu.

Warto jednak zwrócić tu szczególną uwagę na fakt, iż elementy zasobu wiedzy powiązane są zazwyczaj nie tylko z procesami przetwarzania danych i informacji w sensie opisanym powyżej (rys. 8.1). Wiedza w znaczącym zakresie ma zazwyczaj specyficzny charakter związany z „posiadaczem wiedzy”, nazywanym najczęściej

ekspertem (lub specjalistą). Wiedza ekspercka jest osadzona przede wszystkim w doświadczeniach praktycznych eksperta i nie jest bezpośrednio dostępna (mówi się nawet o wiedzy ukrytej). Udostępnianie takiej wiedzy jest w pewnym sensie „obciążone”:

- przez gotowość eksperta do dzielenia się swoją wiedzą,
- przez umiejętność eksperta takiego artykułowania wiedzy, aby przekaz był zrozumiały dla odbiorcy.

Jeżeli w projektowaniu zasobu wiedzy zakładamy wykorzystanie wiedzy takiego typu, powinniśmy również przewidzieć skuteczne rozwiązanie w sytuacji, gdy opinie ekspertów odnoszące się do tego samego zagadnienia są istotnie różne. Proponuje się tu np. wdrożenie systemu weryfikacji (wartościowania) ekspertów, co może być podstawą dla zróżnicowanego traktowania opinii ekspertów w sytuacji konfliktowej.

## 8.6 UWAGI NA TEMAT WYKORZYSTANIA ZAPROPONOWANEGO MODELU W WYBRANYCH OBSZARACH INŻYNIERII PRODUKCJI

Widzimy, że ujęcie „dane – informacja – wiedza” obejmuje wiele aspektów omawianych powyżej, ale generuje także nowe kwestie (i problemy do rozwiązania). Dlatego też, podejmując próbę praktycznego zilustrowania omówionych wcześniej zagadnień, autor zdecydował wykorzystać swoje doświadczenia (przedstawione we wcześniejszych publikacjach takich jak [4] czy [5]) w specyficznym obszarze zastosowań. Obszarem taki są procesy eksploatacji i utrzymania ruchu systemów technicznych/produkcyjnych (EiUR). Dodatkowym czynnikiem, wpływającym na taki wybór, jest intensywny rozwój w omawianym obszarze prac badawczych np. [6, 7, 9], w których problemy gospodarowania danymi, informacją i wiedzą mają podstawowe znaczenie.

Próbując odnieść, pokazane wcześniej w tym opracowaniu, przemyślenia do obszaru zarządzania EiUR możemy przyjąć, że potrzebne nam dane, informacja i wiedza w zakresie przedmiotowym opisywać powinny w szczególności:

- obiekty eksploatacji (maszyny, urządzenia, instalacje),
- lokalizację takich obiektów, ich otoczenie oraz interakcje z tym otoczeniem,
- związaną z obiektami eksploatacji infrastrukturę,
- powiązane zasoby (personel, narzędzia, części zamienne itp.),
- ..... (?)

W zakresie przedmiotowym, punktem wyjścia dla projektu procesu pozyskiwania i gromadzenia, a następnie wykorzystania (udostępniania) danych, informacji i wiedzy związanych z procesami utrzymania ruchu, powinno stać się zdefiniowanie profilu dysponenta (użytkownika) tworzonego zasobu. Z praktycznego punktu widzenia, listę potrzeb w danym zakresie możemy powiązać np. ze strukturą służb utrzymania ruchu w przedsiębiorstwie oraz zakresem zadań realizowanych przez te służby, w tym zwłaszcza – sposobem realizacji takich zadań. Niewątpliwie różne będą potrzeby w zakresie dostępności omawianych zasobów, gdy wykorzystujemy lub nie wykorzystujemy w utrzymaniu ruchu usługi podmiotów zewnętrznych. Zdarza się zresztą, że pośrednim skutkiem postulowanych tu działań projektowo-planistycznych są zmiany w odpowied-

nich strukturach organizacyjnych. Warto dodać, że dość często swoistym szablonem specyfikacji potrzeb w pozyskiwaniu zwłaszcza zasobu danych jest wdrożony w przedsiębiorstwie system informatyczny, wspomagający zarządzanie w procesach EiUR (np. specjalizowane moduły w systemach klasy MRP/ERP lub systemy klasy CMMs).

Przywołane w rozdziale 4 stwierdzenie N. Wienera zachowuje prawdziwość także w wersji "skutecznie (i racjonalnie) użytkować systemy techniczne to znaczy dysponować i umiejętnie wykorzystywać odpowiednie zasoby danych, informacji i wiedzy". Oczywiście rodzi się w tym miejscu kilka pytań:

- co oznacza stwierdzenie „racjonalnie i skutecznie użytkować” ?
- jakie zasoby można uznać za „odpowiednie” ?
- co obejmuje ogólne stwierdzenie „dysponować i umiejętnie wykorzystywać” w odniesieniu do zasobów danych, informacji i wiedzy ?

Pytanie pierwsze odnosi się do podstawowych zagadnień zarówno teorii, jak i praktyki eksploatacji i utrzymania ruchu. Zagadnieniom takim poświęcono już (i ciągle poświęca się) bardzo wiele zarówno opracowań naukowych, jak i opisów konkretnych, praktycznych rozwiązań o charakterze technicznym i/lub organizacyjno-ekonomicznym. Można stwierdzić bardzo ogólnie, iż z treści takich opracowań wyłania się obraz procesów eksploatacyjnych, ukierunkowanych na optymalne wykorzystanie możliwości technicznych użytkowanych maszyn i urządzeń, przy zachowaniu zasady racjonalizacji zasobów nietechnicznych (np. kosztów czy też wykorzystania zasobów ludzkich). Modele takich procesów są podstawą tworzenia rozwiązań o charakterze organizacyjno-strukturalnym, zgodnie z którymi we współczesnych przedsiębiorstwach funkcjonować powinny służby utrzymania ruchu.

Warto w tym miejscu stwierdzić, iż postulat racjonalności i skuteczności działań realizowanych w obszarze utrzymania ruchu stawia określone wyzwania nie tylko wobec użytkowników środków technicznych. Postulat ten dotyczy niewątpliwie również producentów/ dostawców maszyn i urządzeń, zwłaszcza zakresie obsługi i napraw (serwisu).

Próbie odpowiedzi na drugie i trzecie z zadanych powyżej pytań należy zacząć od zastanowienia się, co kryje się za twierdzeniem że zasób powinien być adekwatny do zadań, które są realizowane z wykorzystaniem tego zasobu ? Twierdzenie to wydaje się być bezdyskusyjnie prawdziwe, jednak z praktycznego punktu widzenia trudno zdefiniować jasno niezbędny zasób danych, informacji czy też wiedzy bez określenia celów, sposobów i zakresu wykorzystania takiego zasobu.

Aspekt praktyczny to przede wszystkim świadomość celów dla których potrzebny nam jest określony zasób. Jako prosty przykład ilustrujący problem i możliwe konsekwencje może tu posłużyć tzw. „informacja serwisowa”, potencjalnie ważna i cenna dla producentów maszyn i urządzeń. Równocześnie w dyskusjach z kierownikami różnych przedsiębiorstwa pojawia się wyraźna dysproporcja w zainteresowaniu wykorzystaniem zaawansowanych, informatycznych systemów wspomagających w różnych dziedzinach działalności przedsiębiorstwa. Autor tego opracowania zna przypadek, gdy duża firma – wytwórca sprzętu dla jednej z istotnych dla gospodarki

naszego kraju gałęzi przemysłu – wykorzystuje system klasy ERP do wspomaganie procesów zarządczych, natomiast sposób i formy gromadzenia informacji serwisowej, mimo iż przedsiębiorstwo funkcjonuje już w skali międzynarodowej i ma ambicje rozwojowe, pochodzą z „epoki pierwotnej”. Dość trudno założyć, że treść odręcznych (sporządzanych w dowolnej formie i wg nieokreślonego formatu, często nieczytelnych) notatek pracowników serwisu, związanych z wykonywanymi u klientów naprawami i remontami stanowi podstawę do uznania, że przedsiębiorstwo dysponuje odpowiednim zasobem danych, informacji i wiedzy dla realizacji zadań w omawianym obszarze racjonalnie, skutecznie oraz – co istotne – wpływający pozytywnie na konkurencyjność firmy na globalnym rynku. Niejako na drugim biegunie można postawić doświadczenia autora ze współpracy z przedsiębiorstwem wykorzystującym zasób techniczny typu „sieciowego”, w którym nie tylko zadbano o „zasilanie” systemu zarządzania procesami EiUR nie tylko przez „klasyczny” zasób informacji typu eksploatacyjnego. Mając świadomość swojej specyfiki, przedsiębiorstwo podjęło we współpracy z naukowcami ciekawą i udaną próbę zintegrowania informacji eksploatacyjnej z informacją typu „geograficznego” (udostępnianą przez system klasy GIS).

## PODSUMOWANIE

Podsumowując przedstawioną w poprzednim rozdziale, pobieżną próbę osadzenia rozważań na temat gospodarowania danymi, informacją i wiedzą można stwierdzić, że nawet takie ograniczenia zakresu przedstawionych w tym opracowaniu problemów nie skutkuje możliwością sformułowania w jego ramach końcowych wniosków. Możemy raczej zauważyć, że wchodzenie „głębiej” w podjętą problematykę skutkuje otwieraniem nowych obszarów badawczych w których można i należy poszukiwać skutecznych rozwiązań.

Dlatego też autor opracowania wyraża w tym miejscu nadzieję, że przedstawione tu przemyślenia stanowią będą przyczynek dla dalszych prac badawczych, zorientowanych na gospodarowanie danymi, informacją i wiedzą – zarówno w wymiarze ogólnym, jak i w odniesieniu do wybranych obszarów zastosowań. Prace takie mogą w szczególności przyczynić się do znaczącego rozwoju dyscypliny naukowej „Inżynieria Produkcji”.

## LITERATURA

- 1 Kaźmierczak J.: Informacja w zarządzaniu eksploatacją i utrzymaniem ruchu, Utrzymanie Ruchu (kwartalnik), Nr 3/2012.
- 2 Kaźmierczak J.: Gospodarka zasobami danych w zarządzaniu eksploatacją i utrzymaniem ruchu (1), Utrzymanie Ruchu (kwartalnik), Nr 1/2013.
- 3 Kaźmierczak J.: Gospodarka zasobami danych w zarządzaniu eksploatacją i utrzymaniem ruchu (2), Utrzymanie Ruchu (kwartalnik), Nr 2/2013.
- 4 Kaźmierczak J.: Eksploatacja systemów technicznych dla studentów kierunków „Zarządzanie”, podręcznik akademicki, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000.

- 5 Kaźmierczak J.: Inżynieria produkcji: kilka refleksji, Systemy wspomagające w inżynierii produkcji, Konferencja Instytutu Inżynierii Produkcji, Zielona Góra 2012.
- 6 Loska A., Dąbrowski M.: Modelowanie oceny polityki eksploatacyjnej sieciowego systemu technicznego w oparciu o metody taksonomii numerycznej. Knosala R. (red.): Innowacje w Zarządzaniu i Inżynierii Produkcji, Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, Opole 2013, Konferencja Innowacje w Zarządzaniu i Inżynierii Produkcji, Zakopane luty 2014, tom 2, str. 700-713.
- 7 Loska A.: Exploitation assessment of selected technical objects using taxonomic methods. Eksploatacja i Niezawodność – Maintenance and Reliability 2013; 15 (1).
- 8 Orłowski C., Lipski J., Loska A.: Informatyka i komputerowe wspomaganie prac inżynierskich. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2012.

### **UWAGI NA TEMAT GOSPODAROWANIA DANymi, INFORMACJĄ I WIEDZĄ W ZADANIACH Z OBSZARU INŻYNIERII PRODUKCJI**

**Streszczenie:** W artykule autor podejmuje próbę przedstawienia autorskiej koncepcji pewnego ogólnego modelu gospodarowania danymi, informacją i wiedzą. W pierwszej części opracowania model jest prezentowany w wymiarze ogólnym, w kolejnych rozdziałach zawarto uwagi na temat szczegółowych uwarunkowań związanych z gospodarowaniem danymi, informacją i wiedzą. Następnie w artykule podjęto próbę zilustrowania praktycznego wymiaru przedstawionych przemyśleń na przykładzie wybranych zadań w obszarze inżynierii produkcji. Podsumowanie zawiera propozycje kierunków rozwoju zaproponowanego modelu, jak i sugestie dotyczące potencjalnych możliwości jego wykorzystania.

**Słowa kluczowe:** Zarządzanie informacją, inżynieria produkcji

### **REMARKS ON MANAGING DATA, INFORMATION AND KNOWLEDGE IN TASKS OF PRODUCTION ENGINEERING**

**Abstract:** In the paper the author tries to introduce his concept of a general model of managing data, information and knowledge. In the first part, the model presented in a general dimension, the next parts contain remarks concerning some particular aspects of data, information and knowledge management. These aspects are briefly illustrated by some examples from the field of Production Engineering. The last part contains some proposals of developing the model as well as suggestion of applying the model.

**Key words:** Information management, production engineering

Prof. dr hab. inż. Jan KAŻMIERCZAK  
Politechnika Śląska  
Wydział Organizacji i Zarządzania  
Instytut Inżynierii Produkcji  
ul. Roosevelta 26, 41-800 Zabrze  
e-mail: Jan.Kazmierczak@polsl.pl