

Zbigniew S. Wąsik  
„Mebelplast” S.A.  
Zbigniew A. Kotulski  
IPPT PAN

## PRZEPLYW INFORMACJI W PRZEDSIĘBIORSTWIE ZARZĄDZANYM SYSTEMOWO

### Wstęp. Przepływ informacji w ujęciu obiektowym

Informacja przepływająca i gromadzona w przedsiębiorstwie staje się wiedzą, początkowo wiedzą operacyjną, niezbędną do podejmowania decyzji, czyli tak zwanym „know-how”, później może stanowić wiedzę techniczną (por. [Kotarba W., 2001]), będącą trwałym dorobkiem przedsiębiorstwa, podlegającym ochronie jako własność intelektualna. Aby jednak taki proces mógł nastąpić, a doraźnie, aby otrzymywane informacje mogły stanowić podstawę podejmowania optymalnych decyzji, przepływ informacji w przedsiębiorstwie musi spełniać odpowiednie warunki gwarantujące spełnienie wymagań jakościowych.

Informacja przepływając poza systemem informacyjnym jest z natury obciążona dużymi szumami informacyjnymi, przy czym szумы te narastają lawinowo w wielokrokowym przesyłaniu i przetwarzaniu informacji (por. rysunek 1). Jedynie odpowiednio skonstruowany system przesyłania informacji może zagwarantować maksymalną eliminację błędów oraz dostarczyć narzędzi weryfikacji poprawności przesyłanej informacji.

W tej pracy przedstawiamy obiektowo-zorientowany model przepływu informacji w przedsiębiorstwie. W modelu tym, z racji sformalizowania procesów wysyłania i odbierania informacji, zminimalizowane zostało prawdopodobieństwo błędów polegających na zniekształceniu treści informacji (niewłaściwego jej zrozumienia), błędnego zaadresowania, błędnego zidentyfikowania nadawcy, nieterminowego wysłania informacji i opóźnionej na nią reakcji. Ponadto, zaproponowany model pozwala z informatyzować proces przesyłania informacji, wzbogacić go o usługi bezpieczeństwa teleinformatycznego (por. [Stallings W., 1997]), takie jak poufność, autentyczność, niezaprzeczalność i integralność informacji, a także wykorzystać go do optymalizacji procesów zachodzących w przedsiębiorstwie.

Podstawowymi pojęciami modelowania obiektowego niezbędnymi do przedstawienia naszego modelu przepływu informacji są: obiekt, diagram obiektów i diagramu przepływów. Pojęcia te są już szeroko stosowane w praktyce, m.in. w normach opisujących systemy zarządzania jakością (serii ISO 9000:2000). Obiekt jest to część systemu, która może być odrębnie opisana i rozpatrywana (na przykład: działanie lub proces, wyrób, organizacja, podsystem lub osoba albo dowolna kombinacja wyżej wymienionych). Obiekt posiada własną strukturę i własne zachowanie; jest scharakteryzowany przez swoje parametry. Znajomość tych parametrów jest niezbędna do praktycznego funkcjonowania modelu obiektowego. Graficzne wyobrażenie układu obiektów (wyrażające ich wzajemne zawieranie) nazywamy diagramem obiektów.

Przepływ informacji jest to określenie połączeń między obiektami będącymi źródłem informacji, a obiektami używającymi tych informacji (dla własnych celów lub w celu ich przetworzenia i wysłania do innych obiektów). Każdy proces przepływu danych między obiektami sam może być traktowany jako obiekt posiadający wewnętrzną strukturę i parametry odpowiedzialne za jego funkcjonowanie. Obiekt taki może być konkretną realizacją wzorca wspólnego dla wszystkich przepływów danych. Diagram przepływu danych jest to graficzny zapis układu obiektów i przepływów danych między nimi.

### Obiekt „PRZEPLYW INFORMACJI”

**Zasady ogólne.** Obiekt „PRZEPLYW INFORMACJI”, którego reprezentacje są przedstawione na w diagramie przepływu informacji jako pogrubione strzałki łączące obiekty tworzące strukturę przedsiębiorstwa (por. rysunek 2), jest w prezentowanym modelu podstawowym

elementem składowym systemu zarządzania przepływem informacji. Obiekt taki jest realizacją pewnego wzorca i staje się ustalonym obiektem po umieszczeniu tego wzorca we właściwym miejscu diagramu przepływu informacji i nadaniu wartości jego parametrom. Nadanie wartości parametrom sprawia, że obiekt ten zaczyna wykonywać określone funkcje zdefiniowane przez te parametry. Dlatego też najważniejszym etapem modelowania systemu przepływu informacji jest właściwe ustalenie liczby i znaczenia parametrów obiektu „PRZEPŁYW INFORMACJI”.

W naszej pracy rozważymy trzy tryby funkcjonowania obiektu „PRZEPŁYW INFORMACJI”: tryb pracy tradycyjny, gdy informacja przesyłana jest metodami tradycyjnymi (papierowe nośniki dokumentów, polecenia i informacje przekazywane słownie lub za pomocą sygnałów wizualnych), tryb pracy skomputeryzowany (informacje przekazywane drogą teleinformatyczną. Jest to obecnie podstawowa metoda przesyłania informacji w przedsiębiorstwie, nieodzowna do jego sprawnego funkcjonowania, por. np. [Bielecki W. T., 2000]) i tryb pracy zautomatyzowany (gdy teleinformatyczne przekazywanie informacji jest sterowane automatycznie zgodnie z pewnym algorytmem). Z tego powodu parametry obiektu podzielimy na trzy grupy. Pierwszą z nich nazwiemy *parametrami modelowymi funkcjonalnymi*. Są to parametry jawne, definiujące funkcjonalne własności obiektu, czyli określające, jakie funkcje obiekt wykonuje i jak przebiega wykonanie tych funkcji. Parametry te występują w każdym z omawianych sposobów przesyłania informacji. Drugą grupę parametrów nazwiemy *parametrami modelowymi wewnętrznymi*. Parametry te mają szczególne znaczenie w przypadku komputerowego (sieciowego) przesyłania informacji. Ich wartości są nadawane przez zarządzającego systemem przesyłania informacji w celu zapewnienia realizacji ustalonych usług sieciowych, w szczególności usług bezpieczeństwa. Wreszcie trzecią grupą parametrów obiektu są *parametry systemowe*, które są wykorzystywane przez system komputerowy automatycznie zarządzający przesyłaniem informacji. Parametry te są przeznaczone wyłącznie do wykorzystania przez system zarządzający i pozostają niewidoczne dla stron (obiektów) przesyłających informacje.

W zależności od tego, jakim celom służy system przesyłania informacji, obiekt „PRZEPŁYW INFORMACJI” może zawierać parametry o różnym charakterze. W następnych rozdziałach podamy opis obiektu wykorzystywanego w modelu przepływu informacji zastosowanego w fabryce mebli „MEBELPLAST” S.A. i obejmującego docelowo takie zakresy działania przedsiębiorstwa jak: działalność podstawowa (produkcja), zarządzanie, marketing i sprzedaż, projektowanie, utrzymanie ruchu, obsługa personelu, dokumentowanie zdarzeń. Jest to zgodne z klasyfikacją użytą do konstrukcji diagramu obiektów i diagramu przepływów informacji, a zawartą w kręgach wiedzy przedstawionych na rysunku 3 (jest to metoda konstrukcji modelu obiektowego zgodna z ideami pracy [Top J. T., 1996])<sup>\*</sup>.

---

<sup>\*</sup> Konstrukcję modelu obiektowego z wykorzystaniem kręgów wiedzy rozpoczynamy w konkretnej sferze działania organizacji (np. jej podstawowej działalności), tworząc dla tej sfery diagram obiektów. Następnie, w miarę obracania zewnętrznego pierścienia, model wzbogacamy o elementy specyficzne dla każdego z wybranych zakresów działania. W kolejnym kroku następuje przejście na wyższy poziom abstrakcji, do środkowego pierścienia, gdzie model obiektowy jest analizowany z wykorzystaniem dorobku nauk podstawowych i odpowiednio modyfikowany. W końcu następuje przejście do centrum diagramu, gdzie opracowany model obiektowy zapisywany jest w języku formuł matematycznych i wyrażeń logicznych, co umożliwi przygotowanie oprogramowania służącego do zarządzania organizacją, prowadzenia analiz ekonomicznych, ewidencji, realizacji przesyłania informacji itd. Gdy wykonanie czynności w następnym kroku sprawia trudności, następuje powrót do początku procesu i eliminacja przeszkód wynikających z już wykonanych czynności, łącznie z restrukturyzacją przedsiębiorstwa. Stosowanie tak sformułowanej zasady weryfikacji i interakcji prowadzi do uproszczenia modelu obiektowego i zwiększenia jego funkcjonalności.

**System tradycyjny.** Przepływ informacji odbywa się metodami tradycyjnymi. Nośnikiem informacji są przekazywane między komunikującymi się stronami dokumenty papierowe, polecenia ustne i inne sygnały wykonywane manualnie w terminie wybranym przez nadającego, a odbierane w terminie wybranym przez odbierającego informację. W celu wprowadzenia zarządzania przepływem informacji w systemie tradycyjnym wprowadzamy obiekt „PRZEPLÝW INFORMACJI” jako łącznik między obiektami pełniącymi rolę nadawcy i odbiorcy informacji, przy czym podajemy tu sposobu (nośnika), w jaki ta informacja ma być przekazana. Obiekt „PRZEPLÝW INFORMACJI” powinien zawierać następujące parametry modelowe funkcjonalne:

**Dostawca** (nadawca). Wartości tego parametru są wybierane ze słownika nadawców, czyli obiektów wysyłających informację.

**Klient** (odbiorca). Wartości tego parametru są wybierane ze słownika odbiorców informacji, czyli obiektów otrzymujących informację.

**Treść** (niesklasyfikowane). Ten parametr zawiera treść przesyłanej informacji. W szczególności, treść informacji może też być obiektem o określonej strukturze, np. może być odpowiednio sformalizowanym opisem procesu technologicznego, przystosowanym do dystrybucji składających się na ten proces czynności pomiędzy poszczególne obiekty wykonujące te czynności.

**Kod ważności** (waga przekazywanej informacji), kwantyfikowane według oznaczeń A – informacja krytyczna, B – informacja ważna, C – informacja zwykła, D – informacja błaha (szczegóły wyjaśniono w Dodatku).

**Kod rodzaju** (rodzaj przekazywanej informacji), kwantyfikowane według oznaczeń X – informacja rutynowa, Y – informacja „na żądania”, ZO – informacja o zaburzeniu ogólnym, ZP – informacja o zaburzeniu procesu produkcji (szczegóły wyjaśniono w dodatku).

**Kod terminu** oraz **Pora**, to dwa parametry, które łącznie zawierają dane dotyczące czasu wysyłania informacji (szczegóły również są wyjaśnione w Dodatku).

**System skomputeryzowany.** W takim systemie do przesyłania informacji wykorzystywana jest sieć komputerowa. Sama istota przesyłania informacji nie różni się od tradycyjnej (w zakresie decyzyjnym), jest jednak wzbogacona o możliwości jakie daje system komputerowy. Należy tu wymienić możliwość szyfrowania przesyłanej informacji (zapewnienie jej poufności), wykonanie podpisu cyfrowego (zapewnienie potwierdzenia autentyczności i niezaprzeczalności informacji), wysłania potwierdzenia odbioru oraz wybranie czasu faktycznego wysłania informacji (ustawienie przez nadawcę godziny wysłania informacji). Obiekt może być zatem wzbogacony na następujące parametry (parametry modelu wewnętrzne):

**Znacznik szyfrowania** (tak/nie)

**Znacznik podpisu cyfrowego** (tak/nie)

**Podpis cyfrowy** (pole binarne zawierające treść podpisu cyfrowego)

**Żądanie potwierdzenia odbioru** (tak/nie)

**Pora wysłania informacji przez system** (wskazana data i godzina, kiedy system dokona przesłania informacji między obiektami).

Aktywne występowanie wskazanych parametrów w obiekcie „PRZEPLÝW INFORMACJI” i przyjmowane przez nie wartości realizują system zarządzania bezpieczeństwem przesyłania informacji w przedsiębiorstwie w zakresie teleinformatycznym i są jednym z istotnych elementów polityki bezpieczeństwa przedsiębiorstwa. Wymagania przyjęte w polityce bezpieczeństwa w stosunku do procesu przesyłania informacji powinny wskazywać zakres ochrony poszczególnych klas informacji przesyłanych w przedsiębiorstwie. Szczegółowe wskazania dotyczące polityki bezpieczeństwa można znaleźć, na przykład, w brytyjskiej normie BS 7799:1999 dotyczącej tego zagadnienia. Norma ta, choć dotycząca polityki bezpieczeństwa przedsiębiorstwa, jest w swej ogólnej koncepcji zgodna z normą ISO 9000, zajmująca się polityką jakości i szczegółowymi zagadnieniami z tym związanymi.

Parametry wewnętrzne obiektu „PRZEPLYW INFORMACJI” pozwalają na to, by obiekt ten realizował (za pomocą odpowiednich programów dostępnych w sieci komputerowej) wskazane usługi bezpieczeństwa. Parametr „Znacznik szyfrowania” pozwala realizować usługę poufności polegającą na szyfrowaniu przesyłanej informacji, zapewniającą dostęp do treści informacji jedynie obiektowi będącemu (legalnym) odbiorcą informacji. Parametry „Znacznik podpisu cyfrowego” i „Podpis cyfrowy” pozwalają z kolei realizować usługę autentyczności i usługę integralności przesyłanej informacji. Usługa autentyczności polega na zapewnieniu, iż odbiorca informacji ma pewność, że jej nadawcą jest właściciel podpisu cyfrowego, natomiast usługa integralności gwarantuje, że treść informacji nie została (po podpisaniu i wysłaniu) nielegalnie zmieniona. Parametry „Znacznik podpisu cyfrowego”, „Podpis cyfrowy” i „Żądanie potwierdzenia odbioru” pozwalają zrealizować usługę niezaprzeczalności pozwalającą zagwarantować, że nadawca informacji nie może zaprzeczyć, iż informację wysłał, a odbiorca, że ją otrzymał.

**System zautomatyzowany.** Przez zautomatyzowany system przesyłania informacji, będziemy rozumieli system skomputeryzowany wraz z odpowiednim systemem sterowania przesyłaniem informacji. System taki może bardzo ułatwić komunikację w wielkich systemach informacyjnych, gdy bezpośrednio rozsyłanie wielkiej liczby informacji (tu rozumianych jako odpowiednie pliki danych), z powodu ograniczeń sprzętowych oraz możliwości percepcyjnych człowieka, nie jest możliwe. System zautomatyzowany ma szczególnie ważne zastosowanie w procesie sterowania produkcją, gdzie może służyć do przesyłania informacji uruchamiających kolejne etapy (czynności) związane z wykonaniem danego produktu czy też realizacją procesu technologicznego.

W zautomatyzowanym systemie obiekt „PRZESYŁANIE INFORMACJI” powinien być uzupełniony o parametry związane z produktem (procesem), którego przesyłana informacja dotyczy. Parametry te należy traktować jako parametry ukryte, do których dostęp ma tylko system komputerowy zarządzający produkcją. Parametrem jawnym jest tu tylko informacja dotycząca natychmiastowego wysłania danej informacji powodującej wykonanie określonej czynności. Mamy tu zatem parametry systemowe obiektu:

**Parametry określające produkt** (proces), którego informacja dotyczy

**Parametr wysłania informacji** (czekaj/wyślij natychmiast)

Parametry określające produkt nie powinny być przypisywane w sposób jawny do informacji, ponieważ wpływają one nie na samą informację, a na cały proces sterowania przesyłaniem informacji w systemie. Pośrednio wpływają one również na inne informacje; układ sterujący systemem podejmuje decyzję dotyczącą wysłania danej informacji na podstawie stanu wszystkich informacji zgromadzonych w systemie, dokonując odpowiedniej optymalizacji. W realnym systemie produkcyjnym jest to optymalizacja wielokryterialna (por. [Ameljańczyk A., 1984]), uwzględniająca zarówno warunki technologiczne (stan zapasów materiałowych, wolne moce produkcyjne, czas wykonywania poszczególnych operacji, możliwości magazynowania, itd.), jak i handlowe (zamówienia, terminy dostawy, miejsca dostawy, zysk ze sprzedaży, kara umowna za opóźnienie w dostawie, koszty nadzwyczajne, np. zerwanie umowy, itd.).

**Identyfikacja parametrów obiektu „PRZEPLYW INFORMACJI”**

**Identyfikacja parametrów funkcjonalnych.** Podstawą praktycznego wykorzystania obiektowego modelu przepływu informacji w konkretnym przedsiębiorstwie jest właściwe zidentyfikowanie wartości parametrów tego modelu. Działanie to można utożsamić z „uczeniem” systemu odpowiednich zachowań. W przedsiębiorstwie które funkcjonuje od lat i które posiada ugruntowane (choć niedoskonałe) metody przesyłania informacji, wprowadzenie systemowego zarządzania przepływem informacji musi uwzględniać stan istniejący. Dlatego też w pracy tej proponujemy wykorzystanie odpowiednio sformułowanych ankiet do zebrania wiadomości o funkcjonujących zasadach przesyłania informacji w przedsiębiorstwie.

Ankiety „Informacje wysyłane” i „Informacje otrzymywane” (por. Dodatek), będące modyfikacją ankiet wykorzystanych w pracy (Wąsik Z., Kotulski Z., 2000), służą do identyfikacji parametrów obiektu „PRZESYŁANIE INFORMACJI”. W przypadku, gdy ograniczamy się do tradycyjnych metod komunikacji (nie wykorzystujących sieci komputerowej), wyniki ankiety mają doprowadzić do sformalizowania systemu przesyłania informacji, to znaczy do: ustalenia zakresu przesyłanych informacji, terminów wysyłania, procedur, priorytetów reakcji, formy oraz uzgodnienia między stroną wysyłającą i odbierającą w sposób jednoznaczny sygnałów wysyłanych i otrzymywanych. Przeprowadzone badania ankietowe wykazały dysproporcję między liczbą informacji, które obiekt wysyłający chciałby wysłać, a liczbą informacji, które odpowiedni obiekt odbierający informacje chciałby otrzymywać (mniej wysłać, więcej otrzymywać). Podobne różnice wystąpiły przy ustalaniu terminów wysyłania informacji (szybciej sam potrzebuję niż inni gotowi są informację wysłać) i priorytetów przesyłanych informacji (informacje, których ja potrzebuję, są najpilniejsze).

W systemie komunikacji skomputeryzowanej ankieta ma dodatkowo doprowadzić do maksymalnego uproszczenia systemu przesyłania informacji polegającego na wprowadzeniu słownika sygnałów obejmującego większość przesyłanych informacji.

**Ustalenie parametrów wewnętrznych.** Wartości parametrów wewnętrznych dla ustalonych obiektów wynikają z ustaleń przyjętych w polityce bezpieczeństwa przedsiębiorstwa. Wskazane jest tam, które informacje przesyłane między obiektami powinny być chronione i jaki powinien być poziom tej ochrony. Polityka bezpieczeństwa określa też uprawnienia poszczególnych obiektów do dostępu do informacji chronionej. Ochronie podlegają informacje uznane za niejawne z różnych względów, dane osobowe, informacje technologiczne (know-how) oraz wszelkie informacje, których nieprawidłowe dostarczenie mogłoby spowodować straty w działalności przedsiębiorstwa. Te warunki określają zasady ustalania wartości parametrów obiektu „PRZESYŁANIE INFORMACJI”. Z kolei, przyjęte wartości parametrów uruchamiają w systemie określone usługi bezpieczeństwa dotyczące aktualnego stanu obiektu (czyli mówiąc wprost, informacji aktualnie przesyłanej przez obiekt).

Zauważmy na zakończenie tego rozdziału, że ustalenia polityki bezpieczeństwa mają również zastosowanie do tradycyjnego obiegu informacji w przedsiębiorstwie. Do ich stosowania nie są jednak potrzebne pojęcia z zakresu modelowania obiektowego, a jedynie przestrzeganie stosownych regulaminów i procedur.

**Rola parametrów systemowych.** W prezentowanym systemie przesyłania informacji przyjęliśmy, że obiekt „PRZESYŁANIE INFORMACJI” ma dwa parametry systemowe. Jeden z nich jest identyfikatorem produktu (procesu), którego informacja dotyczy, drugim jest wskaźnik uruchamiający wysyłanie informacji. Takie przyjęcie parametrów obiektu sprawia, że automatyczne sterowanie procesem przesyłania informacji zostaje przeniesione do systemu komputerowego. W systemie (w odpowiedniej bazie danych) znajduje się również pełna informacja o produktach (procesach) niezbędna do sterowania przepływem informacji; parametrem obiektu są jedynie identyfikatory tych produktów (procesów), umożliwiające odnalezienie odpowiedniego rekordu w bazie danych.

#### **Przykład schematu sterowania produkcją**

Podamy teraz w zarysie elementy obiektowo-zorientowanego modelowania przepływu informacji w przedsiębiorstwie „Mebelplast” S.A. w zakresie jego działalności podstawowej, jaka jest produkcja mebli tapicerowanych w systemie zamówień indywidualnych. Oznacza to, że każdy wchodzący do produkcji mebel (zestaw) jest jednym z wybranych z katalogu modeli w wersji (kolor obicia, kolor detali drewnianych, układ funkcji) ustalonej przez klienta. Po sprecyzowaniu zamówienia, to znaczy ustaleniu ostatecznej formy mebla i terminu dostawy, zamówienie wchodzi do systemu przepływu informacji. Z powodu dużej liczby zamówień i skomplikowanych warunków produkcji i dostaw niezbędne jest zastosowanie zautomatyzowanego systemu sterowania przepływem informacji uruchamiających poszczególne operacje technologiczne. Podamy teraz w skrócie główne warunki wpływające na proces produkcyjny.

### **Warunki dotyczące zamówienia**

- Stały termin dostawy wyrobu gotowego (od chwili zamówienia do przekazania odbiorcy).
- Stali odbiorcy (znane miejsca dostawy, zaplanowane opcjonalne marszruty dostaw).

### **Warunki dotyczące produkcji**

#### Warunki zdeterminowane

- Stały dla każdego modelu mebla czas wykonywania składowych operacji technologicznych.
- Równoległe linie technologiczne dla elementów produktu (stelaż, obicie, pianka - rys. 2).
- Brak możliwości natychmiastowego naprawienia błędu operacji technologicznej.
- Brak możliwości magazynowych (bufora) między operacjami każdej z linii.
- Brak możliwości magazynowych przed operacją końcowego montażu.

#### Warunki obciążone czynnikami losowymi

- Ograniczone zapasy materiałów obiciowych
- Ograniczone możliwości magazynowe gotowych wyrobów.
- Różny czas naprawy błędu dla każdej z linii technologicznych.

**Kryterium optymalizacji.** Przy tak złożonych warunkach dostawy i dużych ograniczeniach możliwości produkcyjnych występujących w systemie stosowanym w „Mebelplast” S.A., niezbędne jest takie sterowanie produkcją, które zoptymalizuje ją w pewien ustalony sposób<sup>1</sup>. Przyjęcie jednego, powszechnie uznanego kryterium optymalizacji, jakim jest maksymalizacja zysku, jest tu bezużyteczne, ponieważ nie daje żadnych wskazówek dotyczących bieżącego sterowania produkcją (czyli analizowanym przez nas przepływem informacji). Niezbędne jest zastosowanie optymalizacji wielokryterialnej (por. [Ameljańczyk A., 1984]), czyli takiego ustalenia warunków produkcji, które zapewni, w przyjętej proporcji:

- Minimalizację zapasów materiałowych.
- Maksymalizację wykorzystania stanowisk pracy.
- Optymalizację dostaw (czas dostawy, pełne wykorzystanie ładowności pojazdu, optymalna marszruta transportu).

Jest to dynamiczne, niestacjonarne sterowanie takim procesem, spowodowane zróżnicowaniem liczby zamówień w czasie i różnym czasem wykonywania czynności dla poszczególnych modeli mebli (a te zależą od aktualnych zamówień).

**Identyfikacja parametrów procesu technologicznego.** Podstawą sterowania produkcją w prezentowanym systemie wytwarzania mebli jest precyzyjne ustalenie czasu wykonywania każdej z czynności składowych tego procesu oraz przeciętnych odchyłeń od średniego czasu wykonania. Każda z czynności jest wykonywana przez różnych pracowników i niezbędny czas wykonania zależy od doświadczenia pracownika i jego predyspozycji do wykonywania danej czynności. Ustalenie normatywnych czasów wykonania czynności dla poszczególnych modeli mebli (zapisanych w bazie danych i następnie wykorzystywanych do sterowania produkcją) może nastąpić po przeprowadzeniu badań ankietowych (ankieta czasu pracy) wykonaniu niezbędnych obliczeń analogicznych do obliczeń wartości średnich i odchyłeń od tych wartości stosowanych w rachunku błędów (por. [Szczepiński W., Kotulski Z., 1997]).

### **Wnioski z przeprowadzonych badań**

Zastosowanie metody systemowej zarządzania przepływem informacji w przedsiębiorstwie pozwoliło uczynić przepływ informacji przejrzystym i wprowadzić odpowiedzialność bezpośrednich uczestników wymiany informacji za poprawność tego procesu, tak jak to jest przyjęte w systemie zarządzania przez jakość (TQM). Ponadto wprowadzenie standaryzacji sygnałów i terminów wysyłania informacji pozwala, jeśli nie na całkowite wyeliminowanie, to na zminimalizowanie błędów informacji polegających na interferencji zakłóceń występujących w każdym z ogniw pośrednich (por. rysunek 1). Udało się również przeprowadzić identyfikację procesu przesyłania informacji z wykorzystaniem ankiet, pod warunkiem zawężenia zakresu informacji w każdym badaniu ankietowym. Pełna identyfikacja procesów przesyłania infor-

---

<sup>1</sup> W tym miejscu w modelowaniu obiektowym następuje przejście do wewnętrznego kręgu wiedzy: zapisu przepływu informacji w języku formuł matematyczno-logicznych. Jest to niezbędne do zastosowania matematycznych algorytmów optymalizacji wielokryterialnej.

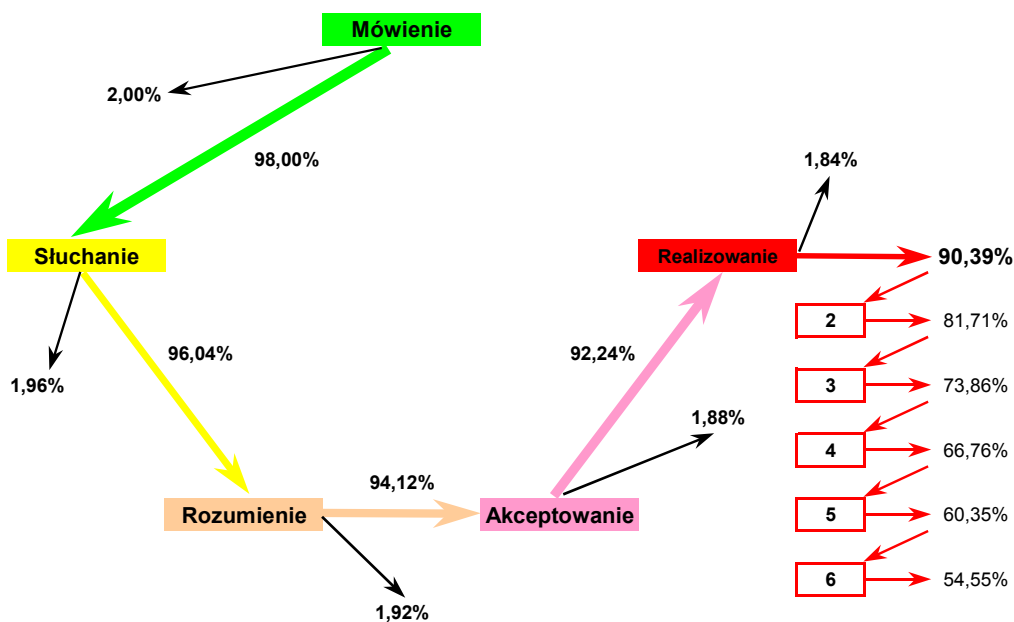
macji wymaga przeprowadzenia serii ankiet wyczerpujących całe spektrum sfer działalności przedsiębiorstwa (por. rysunek 3). Stanowi to podstawę do kompletnej informatyzacji przesłania informatyzacji i automatyzacji procesu zarządzania w niezbędnym wymiarze.

Reasumując, w przedsiębiorstwie zarządzanym systemowo informacje dotyczące obszaru zarządzanego systemowo płyną kanałami unormowanymi; pozostałe informacje z obszaru nie objętego zarządzaniem systemowym, przepływają w sposób spontaniczny, tworząc w znacznej części szum informacyjny i powodując obniżenie skuteczności funkcjonowania przedsiębiorstwa, szczególnie w warunkach ekstremalnych (awarie, skrócenia terminów dostaw standardowych, nowe wymagania klienta z krótkim terminem realizacji, dodatkowe zlecenia). Należy zatem dążyć do maksymalnego ograniczenia w przedsiębiorstwie sfery nie objętej zarządzaniem systemowym.

### Bibliografia

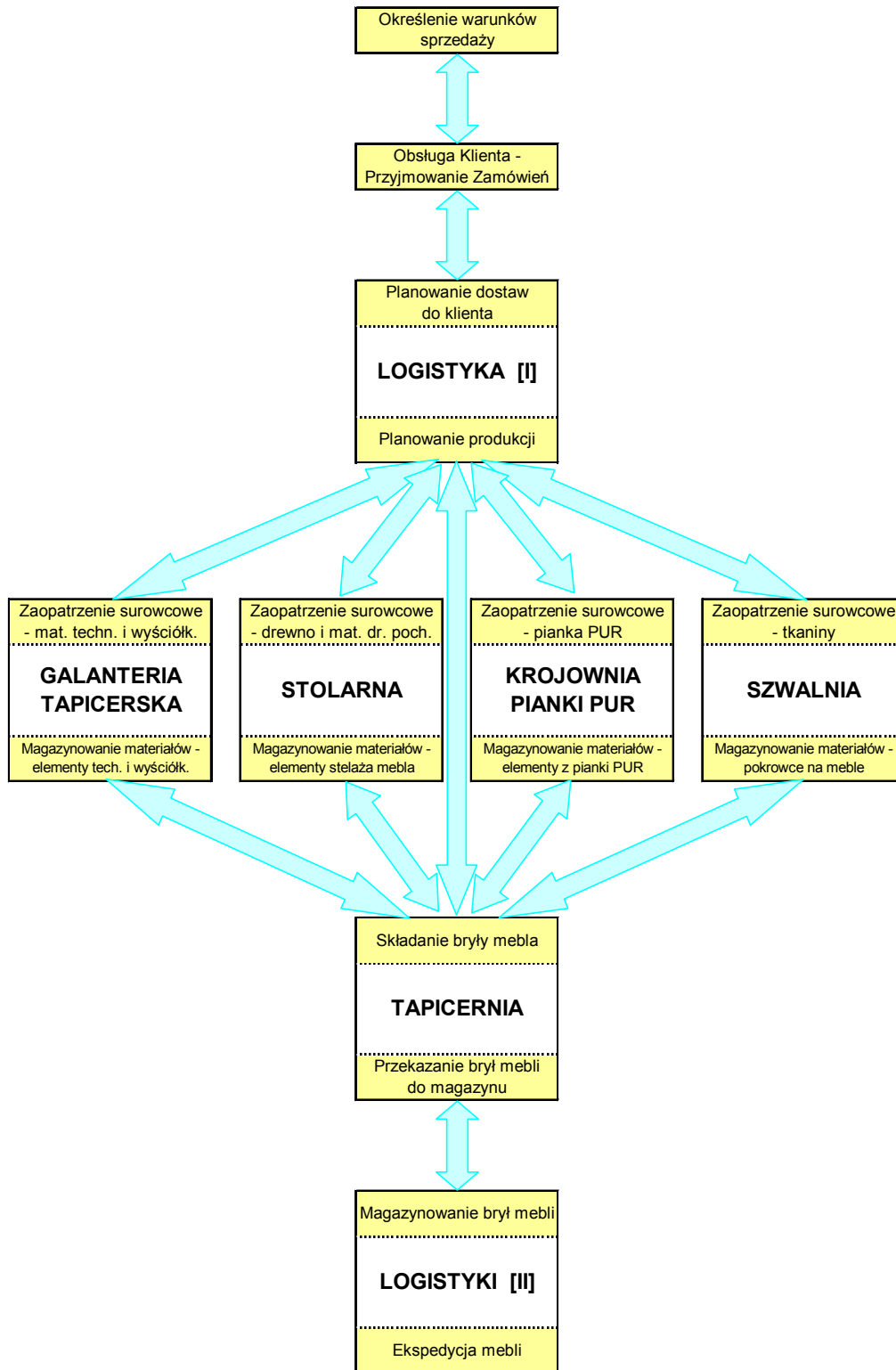
- Ameljańczyk A. 1984.** Optymalizacja wielokryterialna w problemach sterowania i zarządzania, Ossolineum, Wrocław.
- Bielecki W. T. 2000.** Informatyzacja zarządzania, PWE, Warszawa.
- BS 7799:1999/ ISMS** – Systemy zarządzania bezpieczeństwem informacji.
- Kotarba W. 2001.** Zarządzanie wiedzą chronioną w przedsiębiorstwie, Instytut Organizacji i Zarządzania w Przemysle „Orgmasz”, Warszawa.
- PN-EN ISO 9000:2000.** Systemy zarządzania jakością. Podstawy i terminologia.
- Stallings W. 1997.** Ochrona danych w sieci i intersieci, WNT, Warszawa.
- Szczepiński W., Kotulski Z. 1997.** Rachunek błędów. Zastosowania inżynierskie., PWN, Warszawa.
- Top J. L. 1996.** Objectifying domain knowledge, w: „Knowledge Management. Organization, Competence and Methodology”, Proc. Fourth International ISMICK Symposium, Rotterdam, str.105-113.
- Wąsik Z., Kotulski Z. 2000.** Obiektowy model przepływu informacji w przedsiębiorstwie i jego wykorzystanie do wspomaganie zarządzania jakością. Konferencja n.t. „Zarządzanie Jakością Usług”, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski i WSA w Łomży, Łomża, s.s. 173-183.

Rysunek 1. Straty informacji w procesie komunikowania



Źródło: opracowanie własne.

**Rysunek 2. Diagram przepływu danych w sferze produkcyjnej**



**Źródło: opracowanie własne na podstawie badań**



Rysunek 3. Kręgi wiedzy

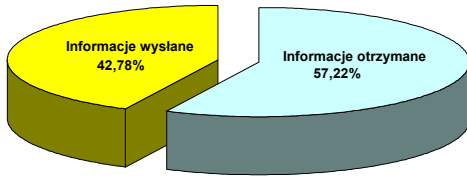


Źródło: opracowanie własne, na podstawie [Top, 1996]



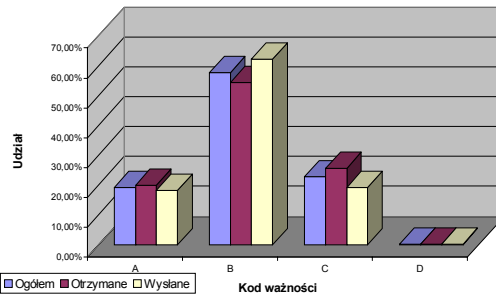
## Dodatek 2 – Zestawienie wyników badań ankietowych

Rysunek 4. Informacje otrzymane i informacje wysłane



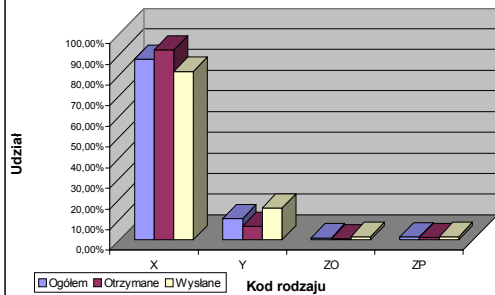
Źródło: opracowanie własne na podstawie badań

Rysunek 5. Waga przeptywających informacji



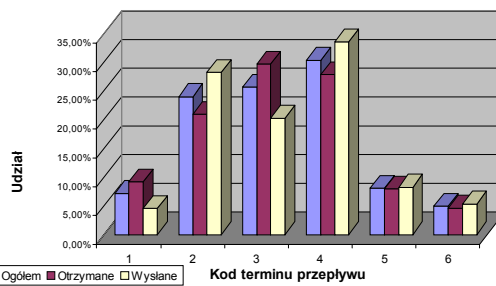
Źródło: opracowanie własne na podstawie badań

Rysunek 6. Rodzaj przeptywających informacji



Źródło: opracowanie własne na podstawie badań

Rysunek 7. Terminy przepływu informacji



Źródło: opracowanie własne na podstawie badań