

# **Analiza Systemów Biznesowych**

Dr Włodzimierz Kuzak

(ilustrowane przykładami z prac dyplomowych studentów WSISiZ)

## SPIS TREŚCI

<u>WSTĘP.....</u>	<u>3</u>
<u>1. ANALIZA PROCESÓW.....</u>	<u>8</u>
<u>2. ANALIZA FUNKCJI.....</u>	<u>26</u>
<u>4. ANALIZA UŻYCIA INFORMACJI PRZEZ FUNKCJE.....</u>	<u>42</u>
<u>5. REENGINEERING JAKO METODA USPRAWNIANIA PROCESÓW W SYSTEMIE INFORMACYJNYM PRZEDSIĘBIORSTWA.....</u>	<u>46</u>
<u>PODSUMOWANIE .....</u>	<u>51</u>

## WSTĘP

Każde przedsiębiorstwo dąży do osiągnięcia postawionych sobie celów biznesowych. Każda organizacja jest inna, tym samym inne zachodzą w nich mechanizmy. Uzyskanie rzetelnego i wiarygodnego "zdjęcia" aktualnego stanu organizacji jest podstawowym i krytycznym zadaniem, przed którym stoi każdy menedżer mający na celu dokonanie niezbędnych zmian i poprawienie efektywności działania organizacji. Zbudowanie modelu, jego analiza, symulacja działania organizacji są "narzędziami", które pozwalają wskazać potencjalne pola do poprawy efektywności. Nieskończone pętle decyzyjne, "czarne dziury" dokumentowe, procesowe wąskie gardła i inne niekorzystne aspekty działalności organizacji są do odkrycia jedynie przy całościowym podejściu do problemu optymalizacji działania organizacji.

Według Kaplana w miarę jak firmy próbują się zmienić, aby skutecznie konkurować, uruchamiają szereg inicjatyw takich jak<sup>1</sup>:

- kompleksowe zarządzanie jakością (TQM)
- produkcja i dostawy dokładnie na czas (JIT)
- zwiększenie szybkości produkcji i dostaw
- uproszczenie procesów produkcyjnych / organizacji (np. koncepcja Lean)
- budowa firmy zorientowanej na klienta
- zarządzanie kosztami działań
- decentralizacja zarządzania
- redefinicja procesów (reengineering)

Firmy, które pragną skoncentrować się na procesach muszą wykonać cztery rzeczy:

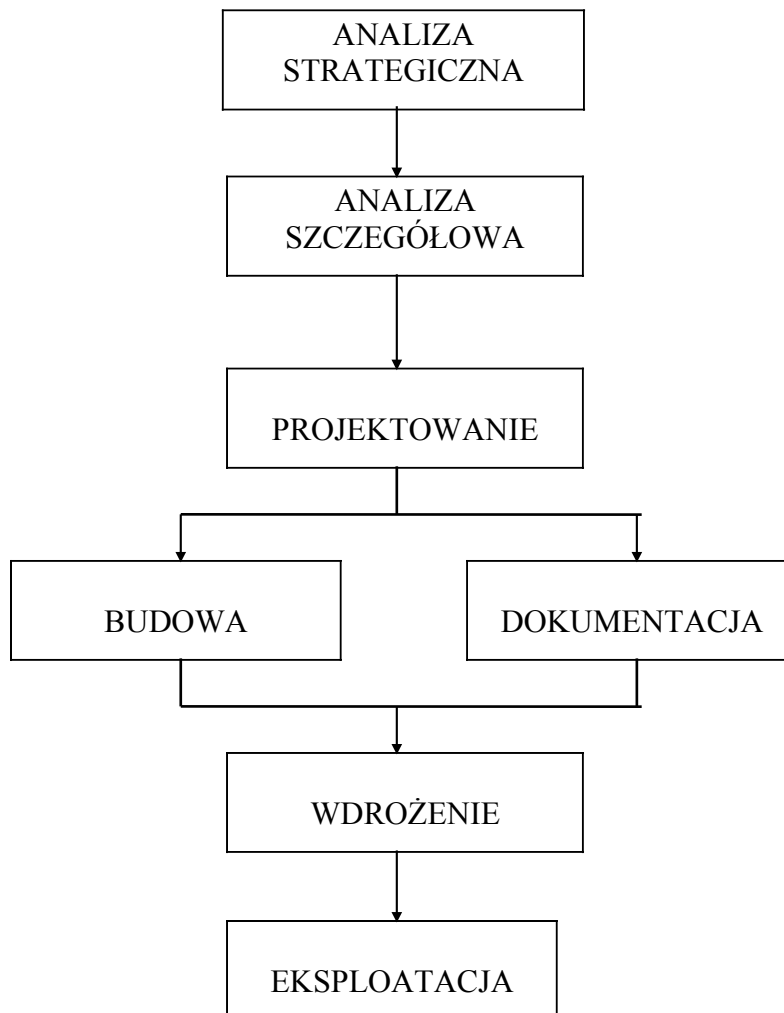
- zidentyfikować swoje procesy
- wpoić wszystkim pracownikom przekonanie o ich znaczeniu
- wprowadzić mierniki procesów
- przejść do zarządzania procesami

---

<sup>1</sup> Centrum Doskonalenia Zarządzania MERITUM

Kaplan stwierdził, że: „*Mierzenie jest istotne, jeśli nie można czegoś zmierzyć, nie można tym zarządzać*”.

W nowoczesnym przedsiębiorstwie proces zarządzania, aby był sprawny i skuteczny, powinien być wspomagany przez zintegrowane systemy informatyczne. Wdrożenie takiego systemu jest przedsięwzięciem niezwykle złożonym, kosztownym i długotrwałym. Obecnie stosowanych jest szereg różnych podejść do wdrożenia systemów informatycznych kompleksowo wspomagających działalność przedsiębiorstwa. Jednym z najbardziej znanych podejść jest metodologia CDM firmy ORACLE CORPORATION (zwana wcześniej metodologią CASE) obejmująca fazy przedstawione na poniższym schemacie:



Podstawowymi metodami wspomagającymi przygotowanie systemu informatycznego dla potrzeb przedsiębiorstwa są: analiza strategiczna i analiza szczegółowa.

Wyniki takiej analizy mogą być wykorzystane w przedsiębiorstwie nie tylko dla potrzeb systemu informatycznego. Uzyskujemy bowiem m.in. szczegółową wiedzę o tym co i w jaki sposób jest realizowane na poszczególnych szczeblach analizowanego przedsiębiorstwa, np. jakie są wąskie gardła realizowanych procesów, jakie zadania są tzw. zadaniami ślepyimi (bez odbiorców wyników) itp.. Może to być więc wykorzystywane do usprawnienia funkcjonowania firmy.

Modelowanie systemów informacyjnych dotyczy ogólnie rzecz ujmując określania potrzeb informacyjnych przedsiębiorstwa oraz funkcji realizowanych przez to przedsiębiorstwo. Kompletny model powinien zawierać również opis, w jaki sposób poszczególne informacje są wykorzystywane podczas realizacji funkcji danego przedsiębiorstwa.

W obu fazach analizy (różniących się szczegółowością podejścia) dokonuje się modelowania systemu informacyjnego, podczas którego należy skupić się na najważniejszych aspektach działalności przedsiębiorstwa, tj.:

- określić jego misję,
- określić zakres informacji związanych z działalnością przedsiębiorstwa (model danych, zwany też modelem związków encji),
- zdefiniować funkcje realizowane przez przedsiębiorstwo (diagram hierarchii funkcji),
- zbudować diagramy przepływu danych wewnątrz i na zewnątrz przedsiębiorstwa,
- określić zakresy użycia (wykorzystania) danych przez poszczególne funkcje.

Aby stworzyć solidny system przedsiębiorstwa, należy zacząć od przeprowadzenia wnikliwej analizy wymagań funkcjonalnych i biznesowych, jakie ma on spełniać. Podczas przeprowadzania takiej analizy należy odpowiedzieć sobie na pytania, jakie dane mają być przechowywane w systemie, jakie procesy i zjawiska mogą zachodzić, jakie zdarzenia mają wpływ na przechowywane dane oraz jakie funkcje ma spełniać dany system. Po udzieleniu szczegółowych odpowiedzi na te

pytania jest duża szansa na powstanie systemu, który w pełni zadowoli klienta. Wiedza na temat szczegółowych wymagań i oczekiwań stawianych systemowi stanowi silne i stabilne podłoże do stworzenia projektu i implementacji systemu. Etap analizy można podzielić na pięć obszarów:

- **analiza procesów** – podczas której budowany jest diagram procesów, obrazujący czynności, które mogą zachodzić w systemie przedsiębiorstwa;
- **analiza funkcji** – w trakcie której powstaje model potrzeb funkcjonalnych systemu;
- **analiza związków encji** – podczas której modelowane są informacje, które chcemy przechowywać w analizowanym przedsiębiorstwie, ich własności oraz sposób powiązania tych informacji;
- analiza użycia encji przez funkcje, przedstawiana za pomocą **macierzy CRUD** – jako ostatni etap analizy, pozwalający na weryfikację, czy przeprowadzona analiza funkcji oraz analiza związków encji są poprawne i czy w związku z tym system jest spójny
- analiza użycia atrybutów encji przez funkcje, która może być przedstawiana za pomocą **macierzy IRUN**

Zdarza się, że w przedsiębiorstwie dostrzeżone zostają określone problemy organizacyjne oraz niezaspokojone potrzeby informacyjne i istotne mankamenty w funkcjonowaniu dotychczasowego systemu informacyjnego. Zbyt wolny i mało precyzyjny obieg informacji stwarza **barierę** w rozwoju przedsiębiorstwa. W takiej sytuacji pracownicy z reguły:

- są przepracowani, dławią się w nadmiarze dokumentów, a mimo tego niezbędne informacje gdzieś się gubią,
- bez przekonania wykonują swą pracę biurową - czują, że robią wiele rzeczy niepotrzebnych, a ich możliwości i zdolności nie są w pełni wykorzystane.

W przeważającej liczbie przypadków sytuacja taka jest wynikiem:

- wadliwości systemu zarządzania,
- niewłaściwej struktury organizacyjnej przedsiębiorstwa,

- złego podziału zadań,
- złej organizacji pracy,

czyli tkwi **poza** systemem informacyjnym przedsiębiorstwa. W takim przypadku wprowadzanie nowego systemu informatycznego bez eliminacji powyższych niedostatków mija się z celem.

Metodą szybkiego i radykalnego przeprojektowania strategicznych procesów oraz powiązanych z nimi systemów, procedur oraz struktury organizacyjnej w celu optymalizacji toku pracy i produktywności przedsiębiorstwa jest Business Process Reengineering (BPR). Polega na dokonaniu radykalnych zmian w takich obszarach funkcjonowania jak wizja i cel istnienia, wewnętrzna kultura organizacyjna, metody kierowania oraz sposoby rekrutacji kierowników.

Reengineering jest określany jako proces ciągły, którego celem jest dochodzenie organizacji do doskonałości. Ponieważ takiej doskonałości nie ma, jest to więc proces zmian, który nie ma końca. Jest to metoda dla ludzi ciągle niezadowolonych z rezultatów swojej pracy. Dlatego końcowym rezultatem podejścia reengineeringowego jest produkt satysfakcjonujący, doskonalszy od poprzednich. Jest to pewna filozofia, która nie zajmuje się samym produktem, lecz procesem zarządzania jako całością i jego elementami, a więc planowaniem, organizacją, motywacją i kontrolowaniem.

Reengineering eksponuje takie wytyczne doskonalenia przedsiębiorstwa jak:

- ukierunkowanie postępowania badawczego na analizę procesów,
- przeprowadzenie na podstawie globalnej restrukturyzacji radykalnych zmian w całym przedsiębiorstwie,
- wykorzystanie metody benchmarkingu oraz TQM (Total Quality Management),
- orientację na klientów wewnętrznych i zewnętrznych,
- powoływanie mieszanych zespołów roboczych (pracownicy + specjaliści z zewnątrz),
- wdrażanie systemów informacyjnych w szerokim zakresie.

# 1. ANALIZA PROCESÓW

## 1.1 Wprowadzenie

Warunkiem koniecznym wprowadzenia orientacji przedsiębiorstwa na procesy jest rozpatrywanie firmy jako całości i doskonalenie powiązanych działań z różnych działów funkcjonalnych.

### **Analiza systemowa**

W miarę rozrastania się systemów i rozszerzania na większe obszary biznesu wzrasta liczba pracowników znających jedynie część przedsiębiorstwa. Oznacza, że analitycy stają naprzeciw:

- większego zróżnicowania podejść
- większego zróżnicowania umiejętności
- szerszych zainteresowań

Aby sprostać kontaktom ze wzrastającą liczbą użytkowników, analitycy tworzą modele systemu, ukazujące aspekty cieszące się największym zainteresowaniem lub najbardziej istotne dla każdej grupy użytkowników. Analitycy muszą także eliminować to, co w danym momencie nie jest potrzebne, muszą upraszczać rzeczywistość modelując te aspekty, które najlepiej przyczynią się do zrozumienia przedsiębiorstwa.

Aż do końca lat siedemdziesiątych olbrzymia większość projektów budowy systemu rozpoczynała się od stworzenia „powieściowego” określenia wymagań użytkownika. Analityk dokumentował swoje zrozumienie potrzeb w masywnym dokumencie, głównie w postaci narracyjnej, często nazywanym specyfikacją funkcjonalną.

Takie dokumenty miały szereg wad:

- Były monolityczne. Aby je zrozumieć należało przeczytać je od początku do końca

- Były nadmiarowe. Ta sama informacja była często powtarzana w dokumencie w kilku miejscach. Problemy polegały na tym, że gdy jakiś aspekt wymagań użytkownika uległ zmianie podczas fazy analizy, to zmiana musiała być uwzględniona w kilku różnych częściach dokumentu
- Były wieloznaczne. Szczegółowe określenie wymagań użytkownika mogło i często było, inaczej interpretowane przez użytkownika, analityka, projektanta i programistę
- Ich konserwacja była niemożliwa. Z opisanych powodów, specyfikacja funkcjonalna była niemal zawsze przestarzała w chwili zakończenia budowy systemu, tzn. w momencie jego wdrożenia.

Model buduje się z trzech powodów:

- aby skoncentrować się na ważnych cechach systemu, pomijając mniej istotne
- aby móc niewielkim kosztem i minimalnym ryzykiem wprowadzać zmiany i poprawki do wymagań użytkownika
- aby sprawdzić, czy rozumiemy środowisko użytkownika i udokumentować to w taki sposób, aby projektanci mogli zbudować system.

## **Zbieranie informacji**

Punktem wyjścia do przeprowadzenia analizy procesów biznesowych są informacje na temat przedsiębiorstwa: jego organizacji, struktury, przedmiotu i zakresu działalności. Metodą na uzyskanie wszelkich wymaganych danych jest przeprowadzanie wywiadów z pracownikami przedsiębiorstwa.

Podstawą do wytypowania osób ze strony przedsiębiorstwa, z którymi należy spotkać się w pierwszym etapie diagnozy, jest struktura organizacyjna przedsiębiorstwa. Na jej podstawie typujemy osoby i określamy harmonogram spotkań.

## **Identyfikacja procesów**

Pierwszym elementem analizy jest ustalenie „mapy procesów”. Do tego celu można wykorzystać technikę warsztatowo-diagnostyczną „mapowanie owalami” pozwalającą na pokazanie zależności i wpływów wewnętrznych i zewnętrznych, które

oddziałują na organizację oraz pokazanie jak poszczególne działania oddziałują na resztę organizacji.

Etapy stosowane w „mapowaniu owalami”:

- sesja generowania pomysłów:
- w tej części członkowie zespołu identyfikują działania i zadania realizowane w organizacji
- segregowanie wg grup zadań:
- następnie starają się określić ich wspólne cechy
- nadawanie nazw grupom:
- nazwać je
- ustalenie relacji przyczynowo – skutkowych:
- określić dla nich relacje wejścia-wyjścia
- strukturalizacja i hierarchiczne układanie owali:
- określić ich wzajemne zależności



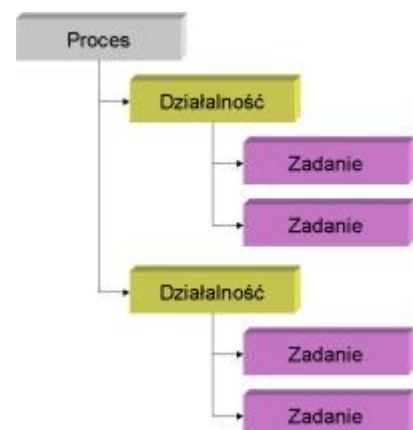
W efekcie ustalona zostaje tzw. mapa procesów oraz wstępnie zdefiniowane działania w każdym z procesów.

Procesy dzielimy na trzy grupy:

- Procesy zarządzania
- Procesy główne
- Procesy pomocnicze

W grupie Procesów Zarządzania identyfikujemy procesy odpowiedzialne za bieżące i strategiczne zarządzanie organizacją, za określanie kierunków rozwoju organizacji, i wreszcie związanych z określaniem misji i strategii organizacji.

**Procesy Główne** to procesy przynoszące organizacji pieniądze, związane z dostarczaniem gotowego wyrobu klientowi (pod pojęciem wyrobu rozumiemy również usługę).



**Procesy Pomocnicze** obejmują wszelkie obszary funkcjonowania organizacji związane z zapewnieniem poprawnego funkcjonowania Procesów Głównych, taki jak np.: Zaopatrzenie/ Zakupy, Utrzymanie biura, Utrzymanie IT, Utrzymanie Ruchu.

### **Etapy modelowania procesów.**

Jedną z największych zalet modelowania procesów jest jego obrazowa prezentacja, dzięki której w sposób prosty i przejrzysty osoby niezwiązane bezpośrednio z daną organizacją mogą zrozumieć istotę jego funkcjonowania.

Diagram procesu przedstawia kolejność zachodzenia poszczególnych funkcji w przedsiębiorstwie i sposób wymiany informacji pomiędzy nimi.

Ponadto modelując kroki procesu danego przedsiębiorstwa możemy zobrazować zdarzenia, które bezpośrednio wpływają na rozpoczęcie czynności, jak i zdarzenia, które są jej wynikiem końcowym. Za pomocą tzw. Jednostek organizacyjnych diagram procesu przedstawia bezpośrednich wykonawców danych czynności.

Istnieje kilka metod modelowania procesów. Najczęściej spotykaną metodą, pokazującą jednocześnie hierarchię procesów przedsiębiorstwa, jest metoda zstępująca określana jako „z góry na dół”. Według niej modelowanie procesu powinno się zacząć od ustalenia głównego procesu obejmującego cały zakres budowanego systemu. Proces ten będzie znajdował się na najwyższym poziomie w hierarchii danego systemu i będzie ulegał zjawisku dekompozycji, czyli rozbiciu na bardziej szczegółowe kroki procesów, aż do osiągnięcia najniższego poziomu, na którym będą znajdować się elementarne kroki procesów (czyli takie, które już nie ulegają dekompozycji i określają najwyższy poziom szczegółowości nadrzędnego kroku procesu). Proces podstawowy, będący na szczycie hierarchii, będzie ulegał podziałowi na kroki procesu związane z poszczególnymi obszarami działalności przedsiębiorstwa tak zwane kroki procesu wyższego poziomu obejmujące czynności związane tylko z danym obszarem. Następnie owe kroki wyższego poziomu będą ulegały dekompozycji na kolejne bardziej szczegółowe kroki procesu, które razem dają pełen obraz funkcjonowania nadrzędnego kroku procesu.

Diagram procesów nie tylko pomaga zrozumieć sposób funkcjonowania przedsiębiorstwa. Dzięki niemu dużo łatwiejsza jest komunikacja między

użytkownikami i projektantami oraz projektantami i programistami. Dlatego jest on nieodzownym elementem analizy towarzyszącej budowie systemu informatycznego.

## 1. Opracowanie mapy procesów

Opracowanie mapy procesów jest początkowym etapem analizy procesów. Metoda polega na zidentyfikowaniu procesów realizowanych w organizacji. Wynikiem tego etapu jest stworzenie mapy procesów oraz określenie powiązań między nimi. Często stosowaną metodą identyfikacji procesów jest „mapowanie owalami”.



## 2. Opisywanie i dokumentowanie poszczególnych procesów

Po określeniu wejść i wyjść procesu można sporządzić graficzny model procesu, czyli stworzyć jego mapę. Mapę można sporządzić na kilku poziomach szczegółowości, w przypadku naszej metodologii będzie to: proces, działalność, zadanie. Tworzenie jej polega na naniesieniu graficznych symboli reprezentujących wyżej wymienione elementy oraz określeniu powiązań między nimi. Każde zadanie realizowane jest przez pracownika na określonym stanowisku pracy z wykorzystaniem zasobów, co znajduje odzwierciedlenie na diagramie.

## 3. Dokumentowanie charakterystyk procesów – karta procesu.

Podejście procesowe wymaga nie tylko zidentyfikowania procesów, ale również ich zarządzania i doskonalenia. Aby móc nadzorować te działania niezbędne jest określenie oraz dokumentowanie elementów procesów. Do tego zwykle wykorzystuje się następujące elementy charakterystyki procesów:

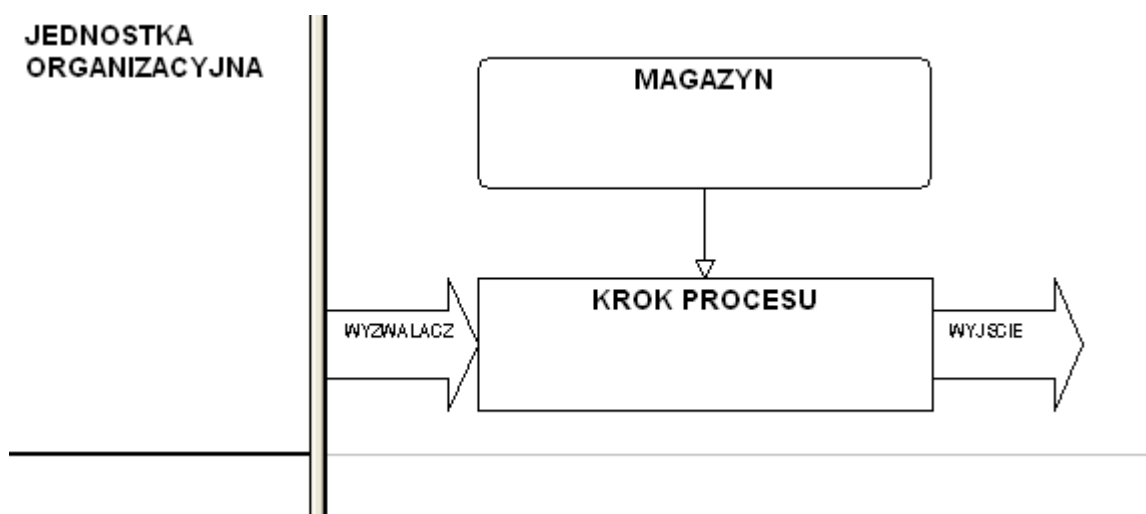
- cele i wskaźniki procesów
- identyfikację wejść i wyjść z procesu
- schemat procesu: działalności
- diagram procesu: uczestnicy + opis zadań
- określenie uprawnień i odpowiedzialności dla uczestników w ramach wykonywanych przez nich zadań
- zagrożenia dla procesów

- zapisy
- dokumenty związane
- pozostałe wymagania

Procesy z mapy procesów opisuje się bardziej szczegółowo na poziomie Schematu procesu, gdzie prezentujemy wejścia i wyjścia z procesu oraz wstępny podział na działalności. Działalności reprezentują wydzielony obszary funkcjonowania procesu. Stosowanie podziału na działalności podyktowane jest koniecznością uproszczenia i zwiększenia czytelności najbardziej szczegółowego poziomu Diagramu procedury.

Kolejnym elementem opisu procesu jest wskazanie jego uczestników w ramach poszczególnych działalności oraz przypisanie im konkretnych zadań. Graficznie jest to reprezentowane na Diagramie procedury. Uzupełnieniem postaci graficznej jest opis słowny poszczególnych zadań oraz wskazanie odpowiedzialności i uprawnień poszczególnych uczestników w ramach przypisanych im zadań. Na tym poziomie opisu pokazujemy zapisy i dokumenty związane, jakie powstają w czasie funkcjonowania procesu, określamy miejsca i okresy ich przechowywania, osoby nadzorujące, kto ma do tych dokumentów dostęp.

Diagram procesów składa się ze składników, których znajomość jest niezbędna do prawidłowego zbudowania i właściwego zrozumienia modelu procesów.



## JEDNOSTKA ORGANIZACYJNA (ang. Organization Unit)

Podczas modelowania procesów okazuje się, że dany proces wymaga zaangażowania różnych grup ludzi bądź organizacji. W diagramie przepływu procesów można zdefiniować tzw. jednostki organizacyjne, mogące oznaczać osobę, grupę osób lub organizację, które są odpowiedzialne za wykonywanie pewnych konkretnych czynności w przedsiębiorstwie.

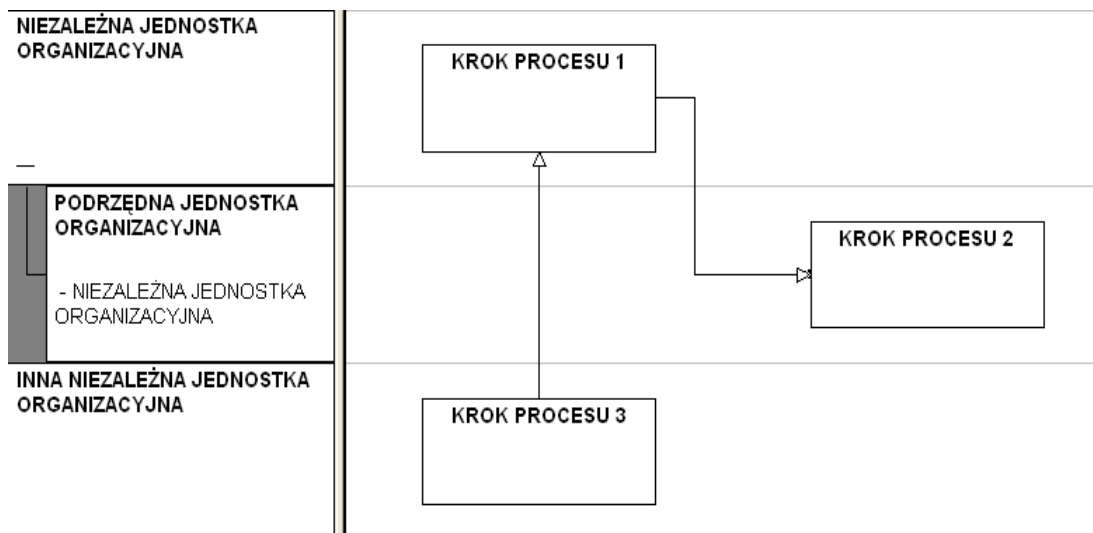
Diagram przepływu procesów daje również możliwość zobrazowania struktury jednostek organizacyjnych.

Dzięki temu:

- można wyodrębnić niezależne od siebie jednostki organizacyjne oraz
- jeśli w danej organizacji istnieje pewna hierarchia jednostek organizacyjnych, istnieje możliwość określenia jednostek nadrzędnych i podrzędnych.

To, jaka jednostka będzie odpowiedzialna za daną czynność w przedsiębiorstwie, można zilustrować poprzez umieszczenie na poziomie danej jednostki organizacyjnej kroku procesu opisującego tę czynność.

Zobrazowane jest to na poniższym rysunku.



## KROK PROCESU (ang. Process Step)

Każdy proces biznesowy składa się z szeregu pojedynczych zadań opisujących poszczególne następujące po sobie czynności, które w sumie tworzą

dany proces. W diagramie przepływu procesów pojedyncze zadanie jest nazywane krokiem procesu. Krokami procesu są:

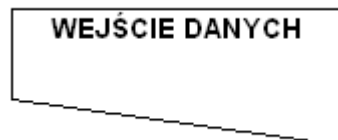
- czynności związane z zapisywaniem bądź odczytywaniem informacji;
- punkty decyzyjne, na etapie których podejmowana jest decyzja jaką, ścieżką danego procesu iść;
- tworzenie raportów.

Z poszczególnymi wyżej wymienionymi typami kroków procesów jest ściśle związana symbolika używana podczas tworzenia diagramu przepływu procesów.

Poniżej przedstawiony jest symbol opisujący ogólny krok procesu (ang. Process Step):



Symbol nazywany wejściem danych (ang. Data Entry), reprezentujący zdarzenie związane z czynnością powodującą zapis bądź modyfikację informacji wygląda następująco:



Jeśli w procesie istnieje możliwość wyboru, którą ścieżką procesu iść, wówczas mamy do czynienia z punktem decyzyjnym (ang. Decision Point), którego symbol wygląda następująco:



Często zdarza się, że jakiś proces zachodzący w przedsiębiorstwie musi lub może skończyć się jakąś dokumentacją, raportem (ang. Report). Taki krok opisany jest za pomocą poniższego symbolu:

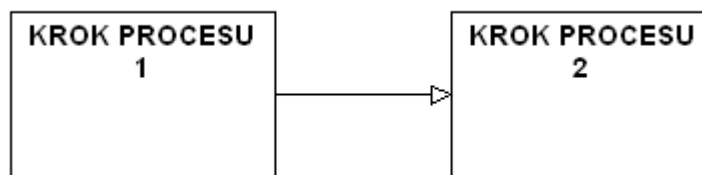


## **PRZEPLÝW (ang. Flow)**

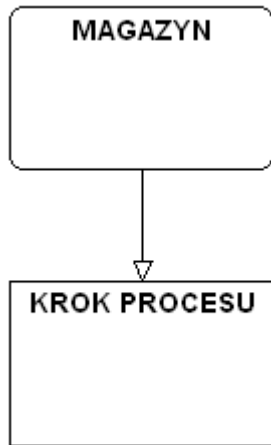
Przeplyw obrazuje kierunek przeplywu informacji pomiedzy poszczególnymi elementami diagramu przeplywu procesów. Tymi elementami mogą być kroki procesu lub magazyny. Przeplyw jest oznaczany za pomocą poniższego symbolu strzałki:



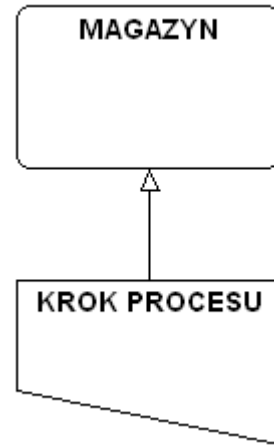
Jeśli przeplyw występuje pomiedzy dwoma krokami procesów, jak na rysunku poniżej, wówczas oznacza on kolejność zajęcia tych kroków procesów.



Jeśli natomiast przeplyw występuje pomiedzy krokiem procesu i magazynem, wówczas oznaczać to może, że krok procesu wymaga odczytu danych z magazynu (Rys.1) bądź powoduje zapis danych do magazynu (Rys.2). Sytuacje te są zobrazowane poniżej:



Rys.1. Odczyt informacji z magazynu



Rys.2. Zapis informacji do magazynu

Istnieje także możliwość określenia typu przepływu. I tak:

- przepływ danych (ang. Data Flow) oznacza przepływ informacji między dwoma elementami diagramu procesów;
- przepływ materialny (ang. Material Flow) oznacza przepływ obiektów pomiędzy dwoma elementami diagramu procesów;
- przepływ czasowy (ang. Temporal Flow) oznacza, że dopóki źródłowy krok procesu, z którego wychodzi przepływ nie zostanie zakończony, dopóty docelowy krok procesu, do którego dochodzi przepływ nie może się rozpocząć.

### **MAGAZYN (ang. Store)**

Bardzo potrzebnym elementem podczas tworzenia diagramu przepływu procesów są magazyny, które reprezentują zbiór pewnych informacji bądź materiałów. Magazyny powinny posiadać jeden lub kilka przepływów, które będą powodować zapis informacji do niego oraz przynajmniej jeden przepływ powodujący odczytywanie informacji. W przeciwnym przypadku istnieje podejrzenie, że zawartość magazynu nie jest używana. Istnieje jeden wyjątek, podczas którego dane mogą być jedynie zapisywane. Magazyn ten wówczas pełni funkcję archiwum.

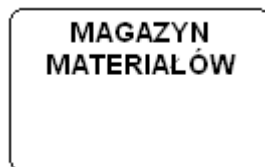
Istotną wiedzą posiadaną przy korzystaniu z magazynów jest to, że niedopuszczalne są przepływy pomiędzy magazynem i elementami diagramu przepływu procesów, które nie są krokami procesów.

Istnieją typy magazynów takie jak:

- magazyn danych (ang. Data Store) – oznaczający magazyn przechowujący dane. Może nim być np. system komputerowy; Symbol oznaczający magazyn danych wygląda następująco:

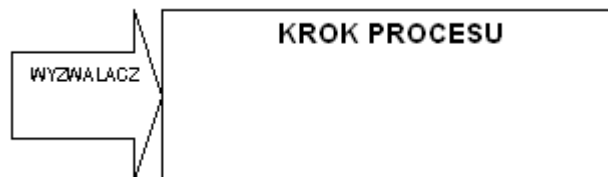


- magazyn materiałów (ang. Material Store) – oznaczający magazyn przechowujący materiały. Może to być zwykły magazyn. Symbol oznaczający magazyn materiałów jest następujący:



### **WYZWALACZ (ang. Trigger)**

Jest to zdarzenie bądź zjawisko powodujące rozpoczęcie procesu. W diagramie przepływu procesów wygląda on następująco:

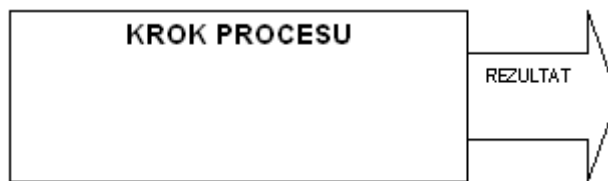


Istnieją trzy podtypy wyzwalaczy:

- systemowy (ang. system) – proces jest wywołany w momencie osiągnięcia przez element systemu pewnego stanu;
- czasowy (ang. time) – używany w momencie kiedy proces zachodzi co pewien okres czasu i zależy jedynie od tego czynnika czasowego, np. miesiąc, kwartał;
- inny (ang. other) – inne czynniki zewnętrzne mają wpływ na uruchomienie procesu.

## **REZULTAT (ang. Outcome)**

Jest to efekt realizacji sekwencji czynności, rezultatem jest zdarzenie wychodzące z procesu, które jest przez niego generowane. Diagram procesów może posiadać więcej niż jeden wynik. Dzięki temu przedstawiamy wszystkie możliwe rezultaty działania procesów zawartych w diagramie. Mogą być one stosowane tylko dla procesów będących operacjami składowymi (ang. process step), ale tylko jeden rezultat może być z nim związany.



Zarówno wyzwalacze jak i rezultaty mają takie same typy oraz ich znaczenie.

Typy wyników:

- okresowy, czasowy (ang. time),
- systemowy (ang. system),
- inny (ang. other).

### **Najważniejsze zasady sporządzenia diagramu**

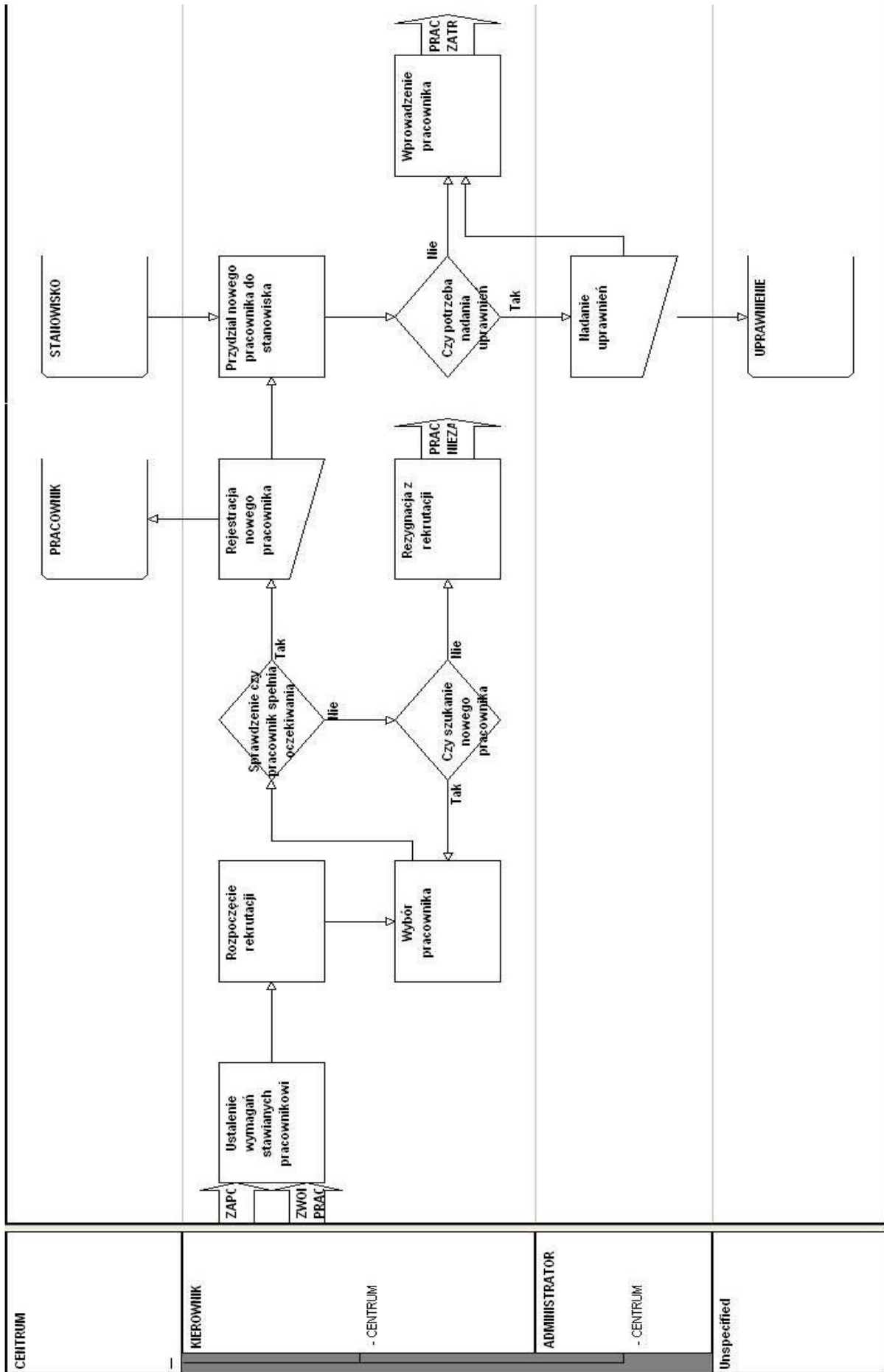
- Procesy rysujemy od strony lewej do prawej
- Każdy diagram procesu/działalności powinien rozpoczynać się i kończyć symbolem początek/koniec
- Wszystkie symbole połączone są strzałkami.
- Kierunek strzałek musi być zgodny z przepływem procesu.
- Wszystkie linie opisujące proces muszą być przyłączone do symboli.
- Należy unikać sytuacji, w której proces dzieli się na kilka stron

## 1.2 PRZYKŁADOWE PROCESY

### DIAGRAM - „ZATRUDNIENIE PRACOWNIKA”

Proces ten szczegółowo przedstawia sposób pozyskiwania nowego pracownika w firmie „Centrum ogrodnicze”. Obejmuje on następujące kroki:

- gdy wzrośnie zapotrzebowanie lub zwolniony zostanie pracownik ustalane są przez kierownika wymagania, które muszą spełniać przyszli kandydaci
- po wykonaniu pierwszego kroku, rozpoczyna się proces rekrutacji, a następnie wybierany zostaje konkretny kandydat
- kierownik sprawdza czy spełnia on stawiane mu oczekiwania, jeśli wszystko przebiegnie pomyślnie i decyzja o jego zatrudnieniu będzie pozytywna zostaje on zarejestrowany jako nowy pracownik. W przeciwnym razie kierownik rozstrzyga o tym czy zachodzi potrzeba wyboru innego kandydata, jeżeli nie, to kolejnym krokiem jest rezygnacja z rekrutacji, co w rezultacie powoduje nie zatrudnienie pracownika. Natomiast postanowienie o wyszukiwaniu innego kandydata sprawia, że następuje powrót do procesu będącego wyborem odpowiedniego pracownika
- jeżeli pracownik zostanie zarejestrowany, przydzielany jest on do odpowiedniego stanowiska pracy
- wówczas kierownik rozstrzyga czy zatrudnionemu potrzebne są uprawnienia do korzystania z systemu, jeśli nie, pracownik zostaje wprowadzony w szczegóły dotyczące zarówno firmy jak i obowiązków, które będzie wykonywał na przydzielonym mu stanowisku. Gdyby jednak konieczne było nadanie uprawnień, administrator przydziela niezbędne uprawnienia zatrudnionemu pracownikowi.



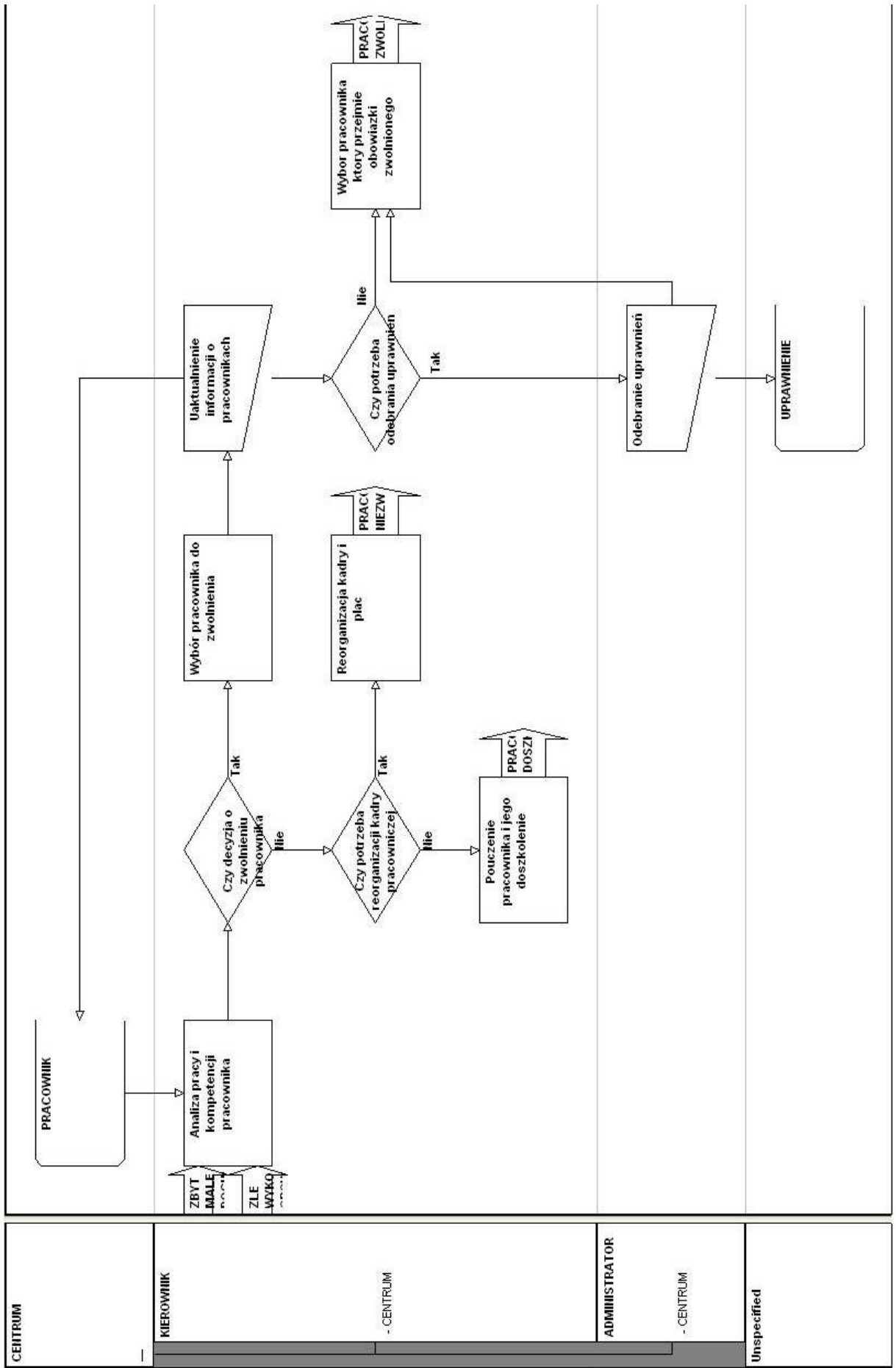
## Diagram „Zwolnienie pracownika”

Proces ten szczegółowo przedstawia sposób zwalniania pracownika „Centrum ogrodniczego”. Obejmuje on następujące kroki:

- kiedy dochody firmy są zbyt małe lub któryś z pracowników nie wypełnia właściwie swoich obowiązków, kierownik rozpoczyna analizę pracy i kompetencji pracowników
- podejmuje decyzję czy zachodzi potrzeba zwolnienia pracownika, jeśli nie, to czy w celu poprawienia sytuacji firmy należy przeprowadzić reorganizację kadry i płac. Pozytywna reakcja powoduje rozpoczęcie reorganizacji. Natomiast negatywna sprawia, iż pracownik zostaje pouczony i doszkolony w zakresie obowiązków pełnionych na jego stanowisku pracy. W tym przypadku wynikiem procesu jest doszkolony pracownik firmy. Obie w rezultacie nie prowadzą do zwolnienia pracownika.

Jeśli decyzja kierownika będzie za zwolnieniem, rozpoczyna się kolejny krok, który jest odpowiedzialny za wybór pracownika.

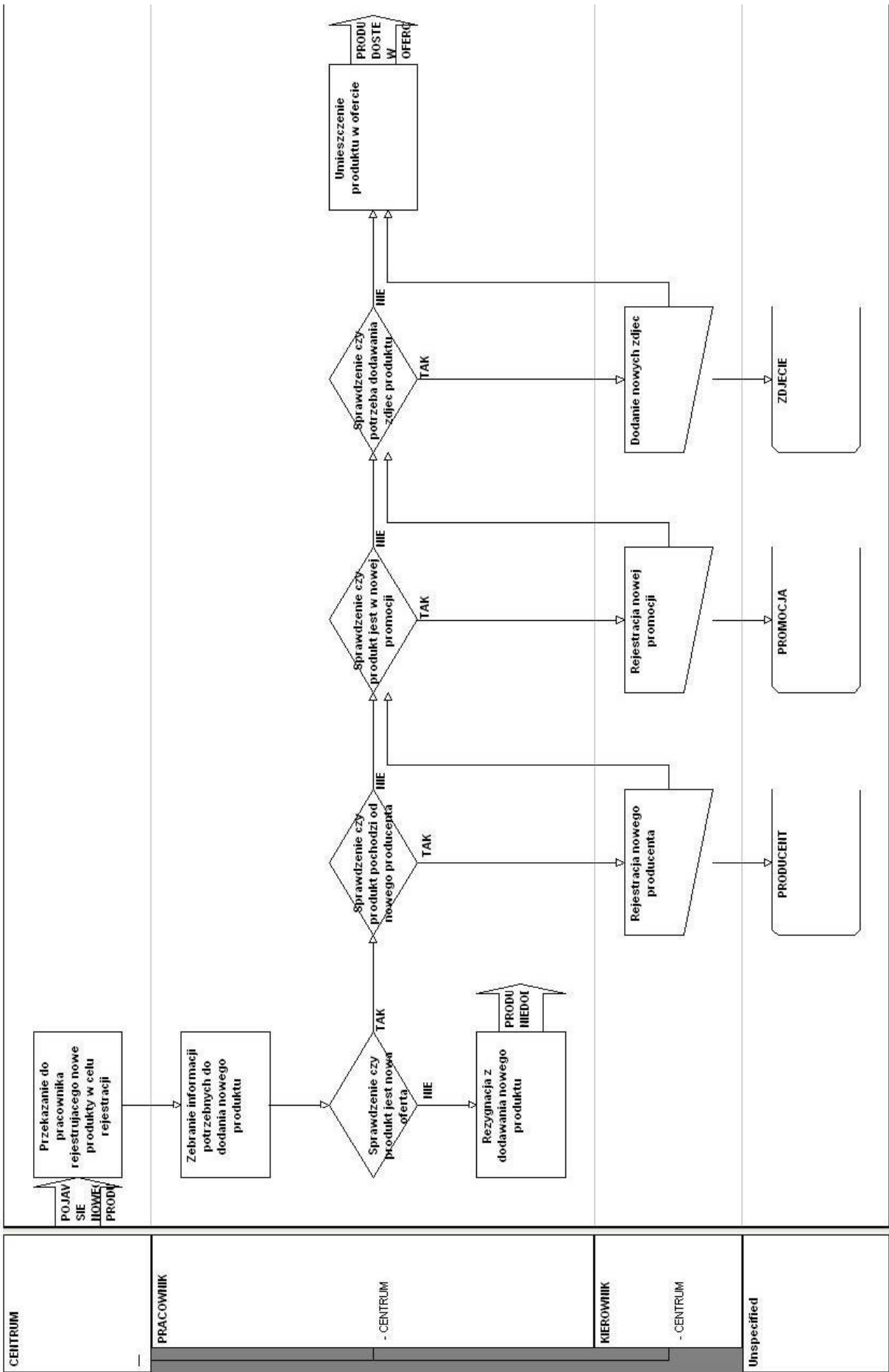
- po wyborze pracownika, w systemie uaktualniane są dane o jego zwolnieniu. Wtedy podejmowana jest kolejna decyzja czy zachodzi potrzeba odebrania uprawnień. O ile zostały mu przydzielone przy zatrudnieniu na tym etapie są one odbierane przez administratora. W przeciwnym razie następuje bezpośrednio przejście do kolejnego kroku procesu, którym jest wybór pracownika, który przejmie obowiązki zwalnianego.



## **Diagram „Dodawanie nowych produktów do Centrum”**

Proces ten szczegółowo przedstawia sposób dodawania nowego produktu do oferty firmy. Obejmuje on następujące kroki:

- kiedy w firmie pojawi się nowy produkt, w celu rejestracji zostaje on przekazany do pracownika zajmującego się wpisywaniem nowego asortymentu
- w następnym kroku zbiera on wszystkie potrzebne informacje niezbędne do dołączenia nowego produktu do oferty
- pracownik stwierdza czy na pewno w systemie nie ma już takiej pozycji. Jeśli nie ma to rozpoczyna dodawanie. W przeciwnym razie następuje rezygnacja. W rezultacie powoduje to nie dodanie pozycji.
- sprawdza czy produkt pochodzi od nowego dostawcy. Odpowiedź pozytywna powoduje rejestrację nowego producenta przez kierownika firmy
- pracownik sprawdza czy dodawana pozycja jest w nowej promocji. Jeśli tak, to odpowiednie informacje związane z daną promocją są rejestrowane przez kierownika
- pracownik sprawdza także czy zachodzi potrzeba dodawania zdjęć do wprowadzanej pozycji. Jeśli tak, to kierownik dołącza zdjęcia nowego produktu
- zanim nowy produkt stanie się dostępny w ofercie, pracownik musi zarejestrować pozostałe informacje np. cena netto, cena brutto, ilość oraz przydzielić do odpowiednich kategorii. Rezultatem zakończenia tego procesu, jest produkt dostępny w ofercie firmy.



CENTRUM

PRACOWNIK  
- CENTRUM

KIEROWNIK  
- CENTRUM

Unspecified

## 2. ANALIZA FUNKCJI

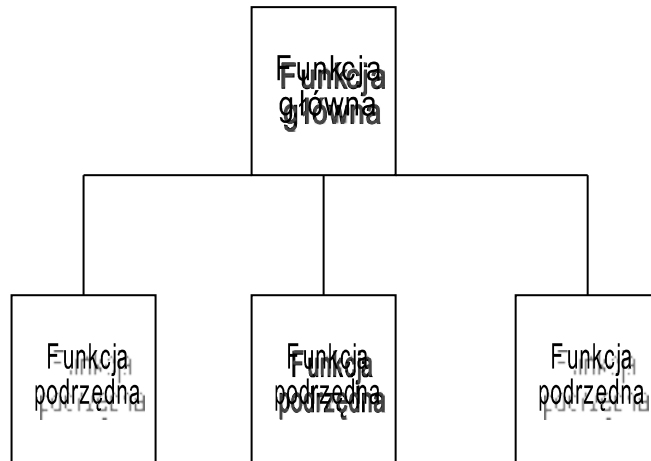
Na tym etapie modelujemy wymagania funkcjonalne, definiujemy funkcje, które system informatyczny musi realizować, aby spełniał swoje przeznaczenie. Określamy to, co dana firma robi lub powinna robić, czyli jej działania – *funkcje*. Celem takiej analizy jest stworzenie niezależnego od struktury organizacyjnej i mechanizmów jego realizacji modelu przedstawiającego potrzeby przedsiębiorstwa. Dzięki temu w łatwy sposób możemy modyfikować, rozwijać oparty na tym modelu system. Dobrze przeprowadzony etap modelowania funkcji przyczyni się do dokładnego poznania wymagań przed przystąpieniem do projektowania i wdrożenia systemu. Pozwoli to uniknąć problemów związanych z niezrozumieniem istoty tego, co jest wymagane.

### 2.1. Model hierarchii funkcji

Na co warto zwrócić uwagę jest to, że przy modelowaniu diagramów funkcji, przy projektowaniu i wymyślaniu hierarchii i dekompozycji funkcji cały czas pomijamy sprzętowy sposób realizacji funkcji, a jedynie skupiamy się na jej celu. To sprawia, że po kompletnej reorganizacji sprzętowej i organizacyjnej przedsiębiorstwa, diagram funkcji pozostanie nadal aktualny, gdyż przedstawia jedynie cele i zadania firmy, a nie sposób jej realizacji.

Warto również wspomnieć o celu tworzenia takiego diagramu. Otóż najważniejszymi celami tworzenia modelu funkcjonalnego przedsiębiorstwa jest dostarczenie dokładnego modelu potrzeb funkcjonalnych, który następnie zostanie wykorzystany jako szkielet potrzebny do opracowywania nowego systemu lub ulepszania już istniejących. Ale to nie wszystko, ponieważ model funkcjonalny pozwala na podejmowanie obiektywnych decyzji dotyczących różnych metod realizacji oraz umożliwia współistnienie z istniejącymi już systemami.

Mówiąc o modelu funkcjonalnym przedsiębiorstwa nie można pominąć aspektu, jakim jest **dekompozycja** funkcji. Jak sama nazwa wskazuje dekompozycja oznacza rozbijanie funkcji od bardziej ogólnych do bardziej szczegółowych. Można także powiedzieć, że funkcje bardziej szczegółowe muszą opisywać funkcję ogólną, której są rozwinięciem. Przykład dekompozycji przedstawiony został poniżej.



Naturalnym pojęciem łączącym się z dekompozycją jest pojęcie **hierarchii** funkcji. „**Hierarchia funkcji** stosowana jest do lokalizowania, konsolidacji i kontroli dużej liczby funkcji zdefiniowanych podczas procesu definiowania funkcji”<sup>2</sup>

Należy wspomnieć, iż hierarchia funkcji rozpoczyna się od jednej funkcji zwaną **funkcją główną**. Jest to najwyżej umiejscowiona funkcja w hierarchii i na diagramie, charakteryzująca w najogólniejszym stopniu cele przedsiębiorstwa będące głównym założeniem modelowania funkcji biznesowych przedsiębiorstwa. Następnie funkcja główna zostaje rozbita w procesie dekompozycji na kilka bardziej szczegółowych funkcji, z których każda opisuje jeden zakres działania funkcji głównej. Każda z tych funkcji zostaje dalej rozbijana, aż do momentu uzyskania pełnej funkcjonalności modelu wraz z odpowiednim stopniem jego szczegółowości. Ostatni poziom jest tworzony przez **funkcje atomowe**.

„Konstruowanie **hierarchii** jako ram dla funkcji przedsiębiorstwa jest przydatne z wielu powodów. Stanowi ona łatwy mechanizm dostępu do kolejnych funkcji i ułatwia kontrolę kompletności. Jest to również sposób kontroli jakości i spójności każdej funkcji przedsiębiorstwa. Na każdym poziomie hierarchii można sprawdzić czy poziom jest istotny i czy jest on kompletny”<sup>2</sup>

Podczas omawiania diagramów funkcji zostało wspomnianych kilka rodzajów funkcji, którym warto się bliżej przyjrzeć, a nie zostały bliżej omówione. Poniżej przedstawione zostały krótkie definicje najważniejszych rodzajów funkcji:

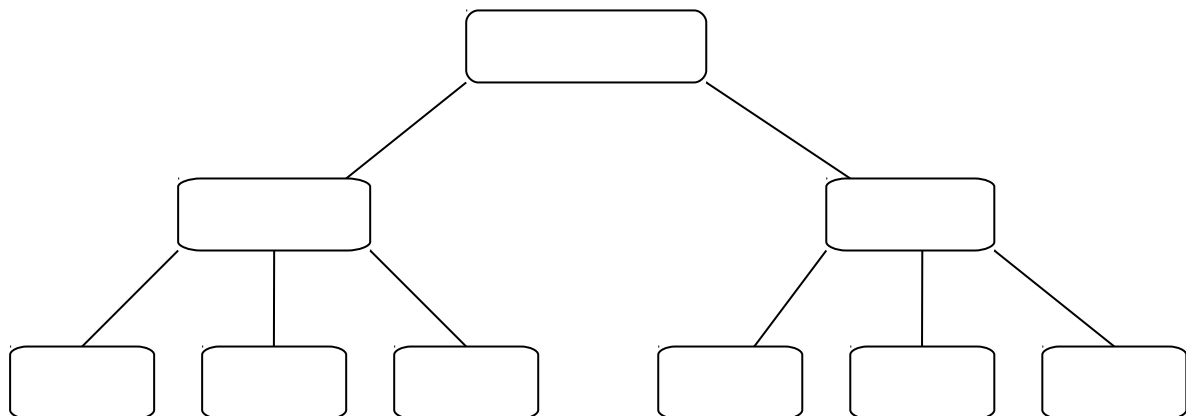
---

<sup>2</sup> Barker – Modelowanie Funkcji i Procesów

- funkcje atomowe – są to funkcje (tzw. „liście”) najniższego poziomu o największym stopniu szczegółowości.
- funkcje elementarne – funkcje przedsiębiorstwa, które po rozpoczęciu muszą się zakończyć sukcesem, albo w przypadku niepowodzenia, wszystkie zmiany, jakie zostały przez nie wprowadzone, muszą zostać anulowane.
- funkcje wspólne – takie funkcje przedsiębiorstwa, które pojawiają się w wielu miejscach hierarchii. Przy czym nie jest to redundancja funkcji, gdyż jest tylko jedna funkcja główna, a pozostałe są jedynie jej kopiami, stanowią mapę użycia tej samej funkcji w kilku miejscach hierarchii.
- funkcja pełna – jest to taka funkcja, która zarówno ma funkcje podrzędne, jak i funkcję nadrzędną. Innymi słowy nie jest ani funkcją główną, ani także nie stanowi liścia w hierarchii.

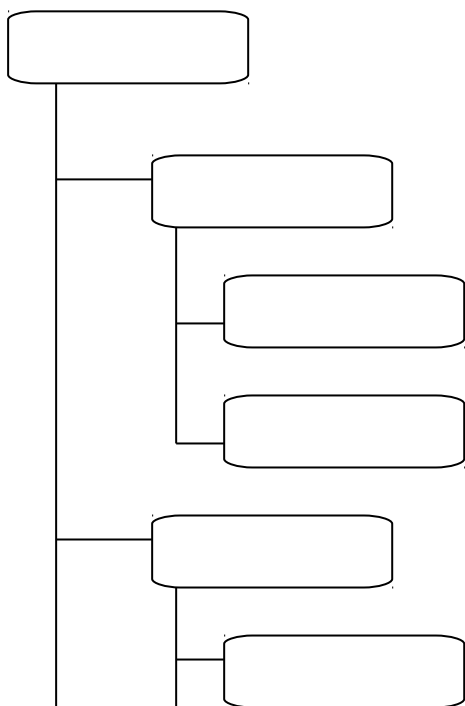
Przy budowaniu diagramu hierarchii można spotkać się z różnymi rodzajami wyglądu wykresów. Podstawowymi modelami stosowanymi przy dekompozycji funkcji są następujące modele:

- Horyzontalny:



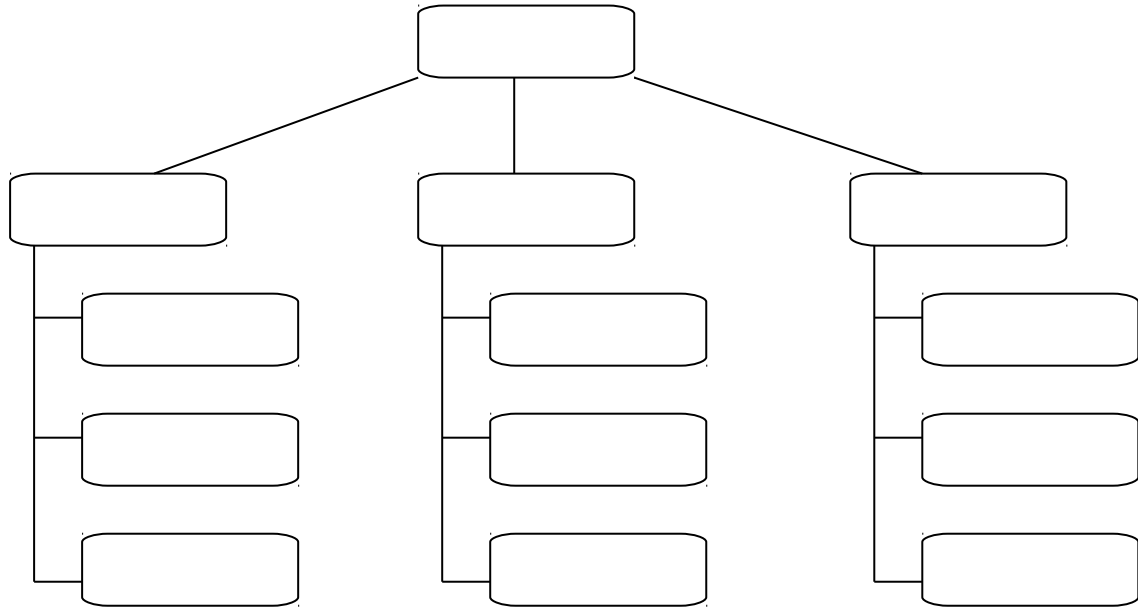
Układ bardzo przejrzysty, ale ze względu na szybkie tempo rozrastania się diagramu wszerek, stosowany zazwyczaj jedynie do dwóch lub trzech poziomów hierarchii funkcji.

- Wertykalny:



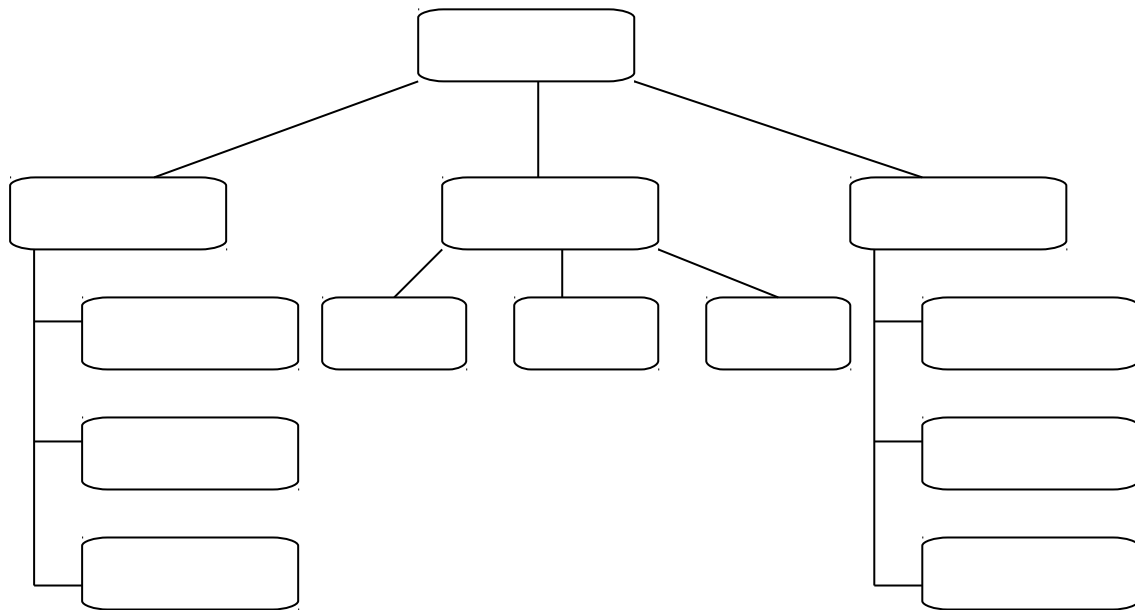
Układ często stosowany, gdyż bardzo przejrzysto pokazuje hierarchię funkcji składowych. Poprzez tendencję do szybkiego rozrastania się w pionie stosowany zazwyczaj efektywnie do dwóch poziomów zagnieżdżenia w hierarchii.

- Mieszany (Hybrydowy):

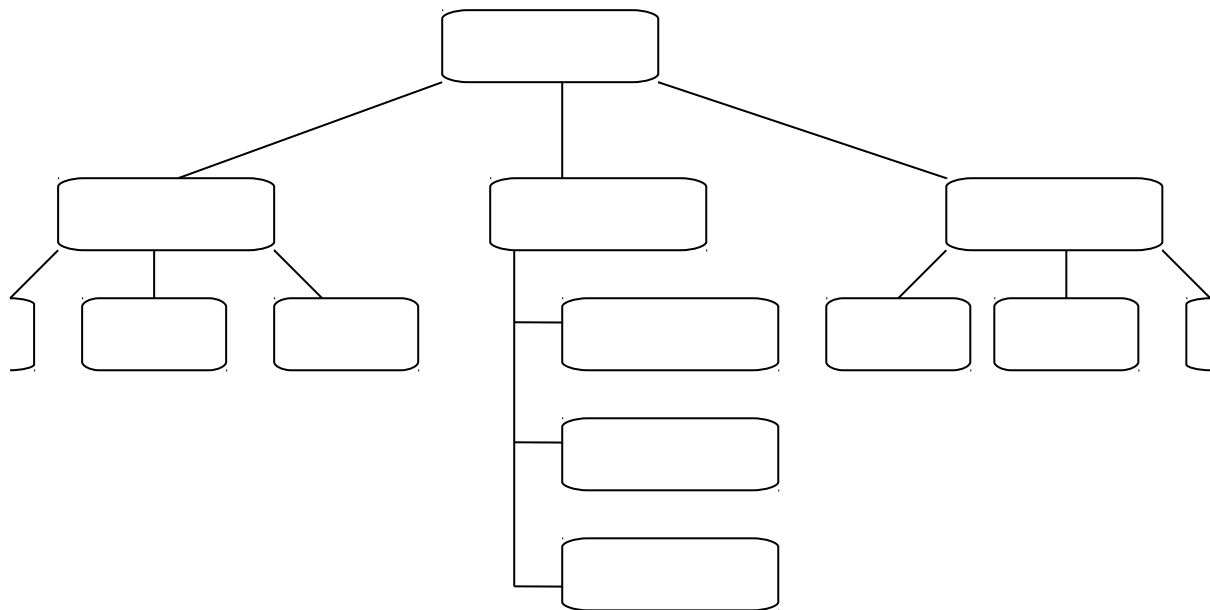


Układ ten jest układem poziomym, a jedynie ostatni poziom hierarchii jest w układzie pionowym. Jest to bardzo wygodne rozwiązanie przedstawienia graficznego hierarchii procesów, z uwagi na to, że poziom ostatni jest najbardziej rozbudowany i liczy najwięcej elementów. Zatem przedstawienie wykresu w postaci hybrydowej zabezpiecza graf przed nadmiernym rozrastaniem się zarówno w pionie jak i w poziomie.

- Horizontalny dla zaznaczonego fragmentu



- Wertykalny dla zaznaczonego fragmentu

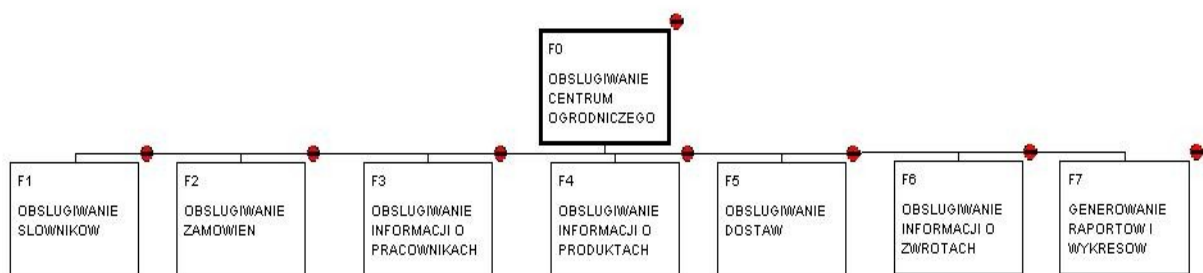


Dwa ostatnie układy są zdecydowanie najczęściej stosowane ze względu na swoją uniwersalność. Ich cechą charakterystyczną jest to, że w zależności od potrzeb, dowolny fragment wykresu poziomego możemy zamienić na pionowy ( na przykład wtedy, gdy liczy za dużo elementów i graf byłby za szeroki), a dowolny fragment wykresu pionowego na poziomy ( na przykład wtedy, gdy graf staje się za długi i chcemy go rozbudować poziomo). Gwarantuje to, że graf nawet bardzo rozbudowany będzie przejrzysty i czytelny.

Budowę modelu funkcji omówimy na przykładzie obsługi klientów firmy zajmującej się usługami ogrodniczymi. Hierarchia rozpoczyna się od funkcji, która wyraża cały zakres działania „Centrum ogrodniczego” nosi ona nazwę funkcji głównej (ang. Root Function) i znajduje się na najwyższym poziomie modelu. W tym wypadku jest to funkcja F0 – Obsługiwanie centrum ogrodniczego. Siedem funkcji poniżej pokazuje szczegółowe jej składowe. Zostaną one poddane procesowi dekompozycji na coraz mniejsze elementy zwane podfunkcjami.

Szczegółowość hierarchii wzrasta na niższych poziomach. Dzięki temu łatwiej jest zrozumieć kontekst danej funkcji, to co musi być wykonane, aby zrealizować funkcję nadrzędną. Takie postępowanie ułatwia także sprawdzenie kompletności.

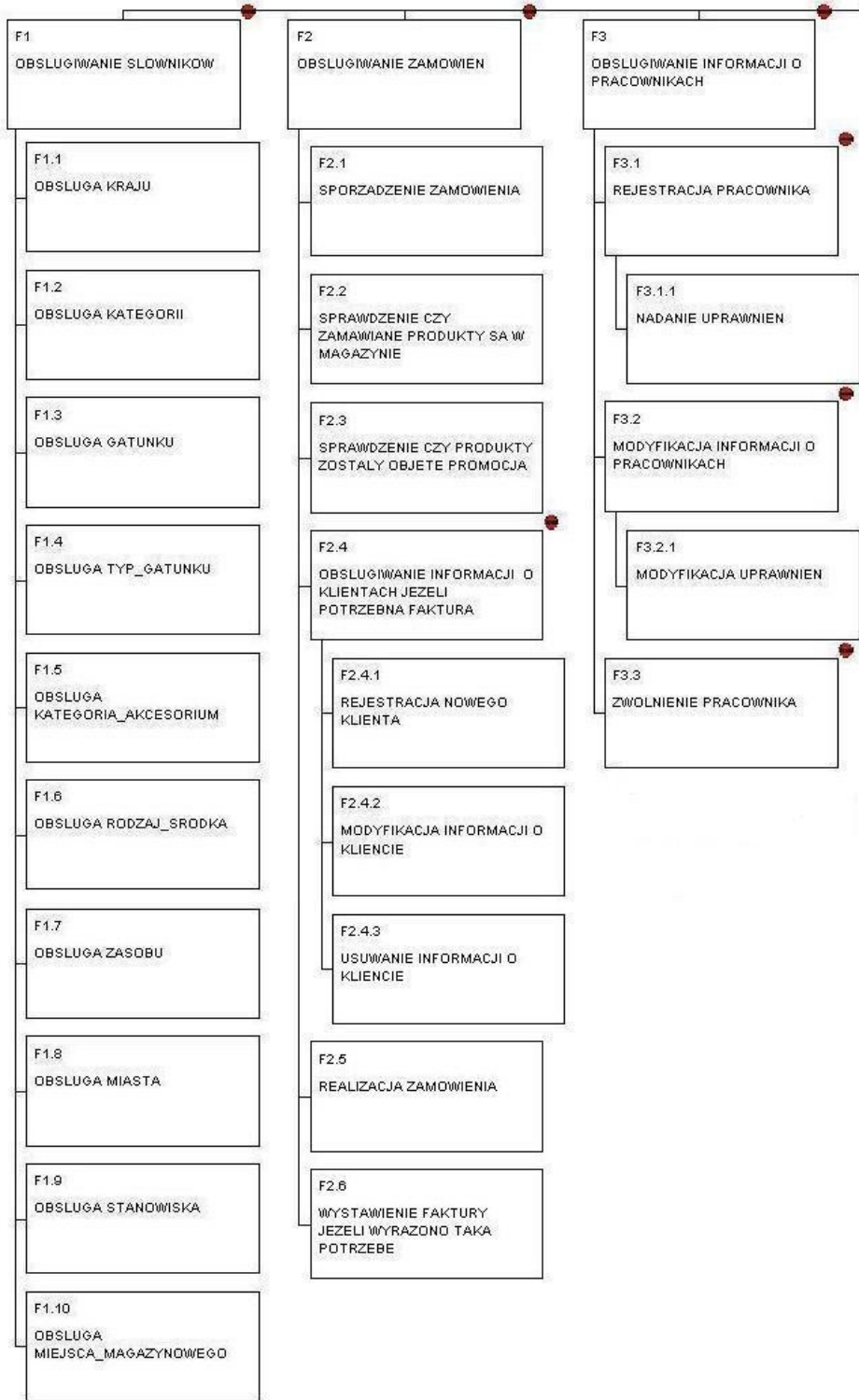
Opis funkcji jest użyty do jednoznacznego określenia wymagań funkcjonalnych.



Funkcja F0 jest realizowana za pomocą 7 podfunkcji (F1-F7), które całkowicie ją opisują. Nic poza wykonaniem każdej z nich nie powinno być potrzebne, aby zrealizować funkcję główną (F0).

Po dokonaniu dekompozycji funkcji najwyższego poziomu do poziomu funkcji elementarnych otrzymamy następujące drzewo (w dwóch fragmentach):

FO  
OBSLUGIWANIE CENTRUM  
OGRODNICZEGO



F0  
OBŚLUGIWANIE CENTRUM  
OGRODNICZEGO

F4  
OBŚLUGIWANIE INFORMACJI O  
PRODUKTACH

F4.1  
DODAWANIE NOWEGO  
PRODUKTU

F4.2  
MODYFIKACJA INFORMACJI O  
PRODUKTACH

F4.3  
USUWANIE PRODUKTU

F4.4  
OBŚLUGIWANIE INFORMACJI O  
PRODUCENTACH

F4.5  
ZARZĄDZANIE ZDJĘCIAMI

F4.6  
OBŚLUGIWANIE INFORMACJI O  
PROMOCJACH

F5  
OBŚLUGIWANIE DOSTAW

F5.1  
PRZYJĘCIE DOSTAWY

F5.2  
OBŚLUGIWANIE INFORMACJI O  
DOSTAWCY

F5.2.1  
REJESTRACJA NOWEGO  
DOSTAWCY

F5.2.2  
MODYFIKACJA INFORMACJI O  
DOSTAWCY

F5.2.3  
USUNIĘCIE INFORMACJI O  
DOSTAWCY

F6  
OBŚLUGIWANIE INFORMACJI O  
ZWROTACH

F6.1  
PRZYJĘCIE ZWROTU

F6.2  
WYSTAWIENIE FAKTURY  
KORYGUJĄCEJ JEŻELI  
ZOSTAŁA WYSTAWIONA PRZY  
ZAMÓWIENIU

F7  
GENEROWANIE RAPORTÓW I  
WYKRESÓW

F7.1  
GENEROWANIE RAPORTU O  
NAJLEPSZYCH PRACOWNIKACH

F7.2  
GENEROWANIE RAPORTU O  
PRODUKTACH W PROMOCJI

F7.3  
GENEROWANIE RAPORTU O  
ZWROTACH

F7.4  
WYKRES SPRZEDAŻY W  
DANYM MIESIACU

F7.5  
GENEROWANIE RAPORTU O  
DOSTAWACH

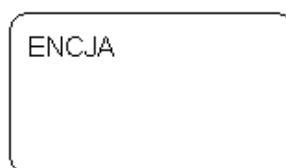
## 3. ANALIZA ZWIĄZKÓW ENCJI

### 3.1 Wprowadzenie

Modelowanie związków encji służy do określenia potrzeb informacyjnych przedsiębiorstwa. Określa, jakie informacje mają być przechowywane w systemie. Identyfikuje istotne rzeczy analizowanego przedsiębiorstwa, ich własności i sposoby ich powiązania. Model związków encji pokazuje, jakie dane mają być przechowywane, abstrahując od sposobu ich przechowywania lub pobierania informacji. Zatem definiując dane, należy robić to w taki sposób, aby były niezależne od metod przechowywania lub dostępu do nich. Dodatkowo należy unikać tzw. redundancji danych, tzn. każdy rodzaj informacji powinien być przechowywany tylko raz. Nie może zaistnieć sytuacja, w której takie same dane o tych samych własnościach będą przechowywane w dwóch różnych miejscach.

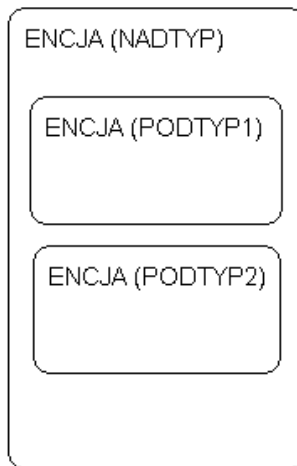
#### **ENCJA (ang. Entity)**

Encja jest obiektem, który przechowuje wszelkie istotne i ważne elementy systemu przedsiębiorstwa. W modelu związków encji jest reprezentowana poprzez prostokąt z zaokrąglonymi rogami, jak na rysunku poniżej:



Nazwy encji powinny być tworzone tak, aby były proste i zrozumiałe dla przyszłych użytkowników systemu. Przyjęło się również nazywać encje w liczbie pojedynczej.

Podobnie jak funkcje czy procesy, encje mogą również ulegać dekompozycji na tzw. podtypy. Ilustrowane jest to za pomocą następującego symbolu.



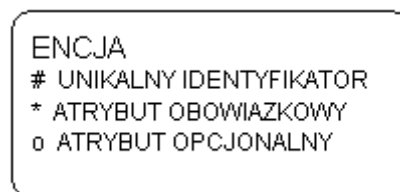
Podtypy modelujemy wówczas, gdy możliwe jest pogrupowanie danych, znajdujących się w encjach. Grupy te wyznaczają nam wówczas podtypy. Encje, będące podtypami (podencje), dziedziczą wszystkie atrybuty oraz wszystkie związki nadtypu (nadencji), czyli encji, z której dekompozycji powstały. Jednocześnie powinny się wzajemnie wykluczać, tzn. nie przechowywać takich samych informacji i nie posiadać takich samych atrybutów. Podtypy encji mogą, ale nie muszą posiadać identyfikatorów unikalnych. Jeśli nie posiadają, wówczas przyjmują identyfikator nadencji.

Zanim zdecydujemy się na stworzenie podencji, musimy znaleźć przynajmniej dwa wykluczające się obszary informacji, na jakie można pogrupować nadencję. W przeciwnym przypadku nie tworzymy podtypów. Podtypy w sumie muszą tworzyć encję będącą nadtypem.

**ATRYBUT (ang. Attribute)** – reprezentowany graficznie przez tekst zawarty w prostokącie encji. Definiuje encję i decyduje o jej niepowtarzalności. Atrybut posiada nazwę, typ, opcjonalność, długość maksymalną i może być identyfikatorem encji. Nazwa atrybutu powinna jednoznacznie określać zastosowanie atrybutu w encji, być jasna, niedwuznaczna i możliwie krótka. W dobrym zwyczaju jest nazywanie atrybutów w liczbie pojedynczej.

Typ atrybutu (format) – określa czy atrybut będzie tekstem (char, varchar2, text), liczbą (integer), obrazem (image, photograph) czy datą (date, time, timestamp)

Atrybuty opisują własności encji. Atrybuty mogą przyjmować różne typy oznaczane różnymi symbolami, co ilustruje poniższy rysunek:



**# - identyfikator unikalny encji** – jest to atrybut, który jednoznacznie określa i identyfikuje wystąpienie danej encji. Powinien wystąpić w każdej encji (wyjątek mogą stanowić jedynie encje będące podtypami innej encji, bądź encje tzw. intersekcji, co zostanie omówione w dalszej części)

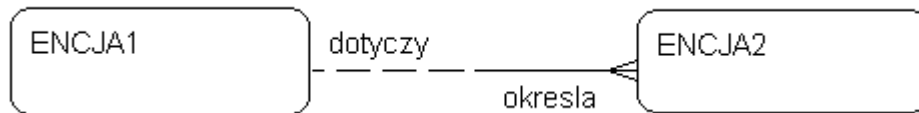
**\* - atrybut obowiązkowy** – jest to atrybut, którego pole podczas tworzenia rekordu nie może pozostać niewypełnione.

**o – atrybut opcjonalny** – jak sama nazwa wskazuje, wystąpienie tego atrybutu jest opcjonalne, czyli nie musi przyjąć żadnej wartości podczas tworzenia rekordu i jego pole może pozostać puste.

Istnieje kilka zasad tworzenia atrybutów encji. Przyjęło się używać atrybutów w liczbie pojedynczej i w taki sposób, by ich nazwy nie powtarzały się w obrębie jednej encji. Natomiast atrybuty różnych encji mogą przyjmować taką samą nazwę. Istotne jest również, by każdy atrybut encji posiadał jedną wartość przy każdym jej wystąpieniu. Inaczej może zaistnieć konieczność stworzenia z niego oddzielnej encji.

### **ZWIĄZEK (ang. Relationship)**

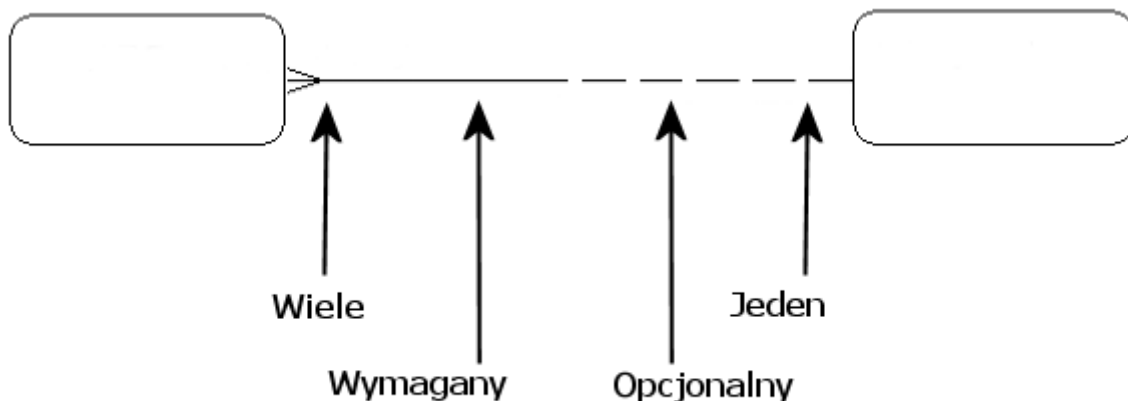
Związek określa zależność i sposób powiązania między dwoma encjami. Mogą być różne rodzaje tych powiązań, a co za tym idzie różne ich oznaczenia. Jeśli związek jest opcjonalny, na diagramie jest on przedstawiany za pomocą przerywanej linii, jeśli natomiast jest obowiązkowy, wówczas reprezentowany jest za pomocą linii ciągłej. Zobrazowane jest to na rysunku poniżej.



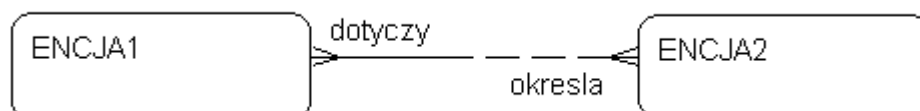
ENCJA 1 może dotyczyć ENCJI 2, natomiast ENCJA 2 musi określać ENCJĘ 1.

Jak widać na powyższym rysunku, na zakończeniach związków encji można dodawać opis użycia encji, których związek ten dotyczy. W związkach encji istnieje również możliwość zobrazowania krotności ich odczytu. Kiedy związek kończy się zwykłą linią, oznacza to pojedynczy odczyt encji, jeśli związek jest zakończony linią rozgałęzioną, wówczas encja może być odczytywana wielokrotnie. Odnosząc się do przykładu powyżej mamy:

Każde wystąpienie ENCJI 1 może dotyczyć jednego lub wielu odczytów ENCJI 2,  
A każde wystąpienie ENCJI 2 musi określać tylko jedno wystąpienie ENCJI 1.



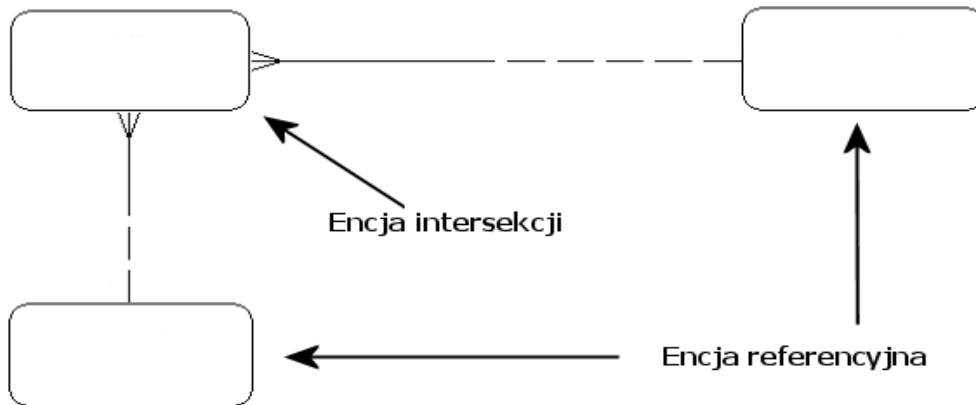
W modelowaniu encji mamy często do czynienia ze związkami, które wskazują na możliwość wielokrotnego użycia i jednej i drugiej encji. Gdybyśmy ilustrowali to poprzez analogię do tworzenia encji „jeden do jednego” lub „jeden do wielu”, wówczas wyglądałoby to w następujący sposób:



Jednak należy unikać takiego sposobu przedstawiania tego typu związków. Dużo bardziej przejrzystą i ułatwiającą implementację systemu w przyszłości metodą

jest metoda, która wymaga zastosowania dodatkowej encji przejściowej, nazywanej „encją intersekcji”.

**Encja intersekcji** – jest to encja, która powstała w wyniku wyeliminowania związku wiele do wielu między dwiema encjami. Taka encja może występować tylko w odniesieniu do dwóch encji referencyjnych.

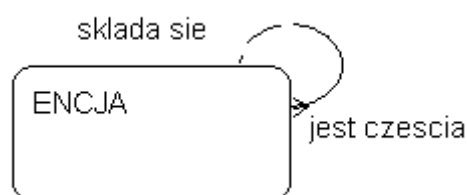


**Encja referencyjna** – jest to encja, która nie jest połączona wymagany końcem żadnego związku z innymi encjami. Często używa się jej do uzupełniania definicji innych encji.

W intersekcji można dodać atrybut, będący jej unikalnym identyfikatorem, co daje wygodę w późniejszej implementacji, ale można także stworzyć identyfikator ze związków tej intersekcji. Na diagramie związków encji zaznacza się to za pomocą pionowych kresk na zakończeniu związku. Jest to zobrazowane na poniższym rysunku.

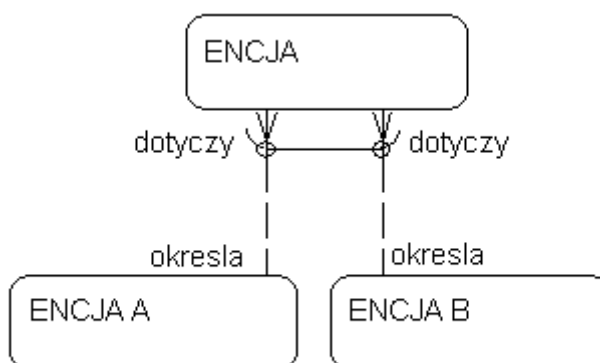


Czasem mamy do czynienia ze związkiem encji samej ze sobą, którego graficzne przedstawienie wygląda następująco:



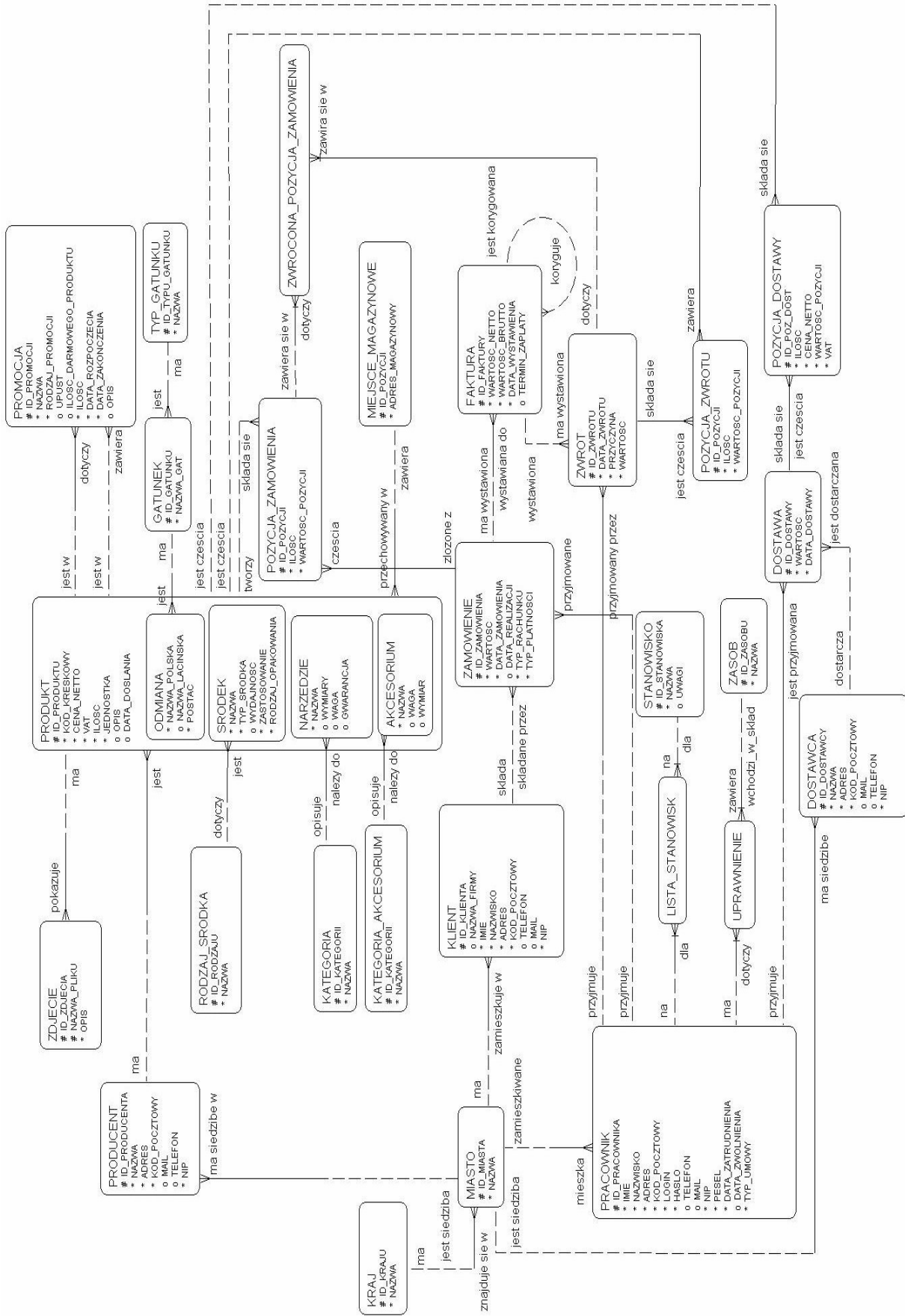
Jednak takie związki stwarzają mnóstwo problemów w implementacji, chociażby w momencie, gdy chcemy zmodyfikować bądź usunąć encję znajdującą się w takim związku.

Kolejnym elementem, który można spotkać podczas modelowania związków encji jest łuk, który oznacza wzajemne wykluczanie się związków encji. Ilustracja graficzna takiego łuku jest przedstawiona poniżej:



Do stworzenia takiego łuku muszą być przynajmniej dwa związki z daną encją a każdy z tych związków może wystąpić tylko w jednym łuku. Wszystkie związki występujące w jednym łuku muszą być tego samego typu (typy te zostały omówione wcześniej).

Poniżej zamieszczony został przykładowy diagram związków encji opisujący potrzeby informacyjne centrum ogrodniczego:



## 4. ANALIZA UŻYCIA INFORMACJI PRZEZ FUNKCJE

Modele funkcji i związków encji były budowane niezależnie od siebie. Należy teraz zatem zweryfikować, czy oba modele są kompletne i wzajemnie spójne. W tym celu dokonuje się analizy użycia encji przez funkcje konstruując tak zwaną macierz CRUD. W tej macierzy, wiersze przedstawiają funkcje natomiast kolumny encje. Na przecięciu każdego wiersza z każdą kolumną jest pokazane użycie konkretnej encji przez konkretną funkcję. Jeśli na przecięciu pojawia się symbol C (Create), wówczas oznacza to, że dana funkcja powoduje utworzenie wystąpień danej encji, jeśli pojawia się symbol R (Retrieve) funkcja umożliwia odczyt danej encji. W przypadku pojawienia się znaku U (Update) dana funkcja może powodować zmianę wystąpień encji. Symbol D (Delete) daje możliwość usunięcia wystąpień encji, co czasem jest zastępowane symbolem A (Archive), który oznacza że funkcja umożliwia archiwizację encji.

Jeśli analiza funkcji i encji są poprawne, wówczas :

- dla każdej encji musi wystąpić funkcja obsługująca jej zapis, odczyt, modyfikację, usuwanie bądź archiwizację. W przeciwnym przypadku gdy istnieje sytuacja, w której encja nie jest obsługiwana przez żadną funkcję wówczas istnieje możliwość, że utworzona encja jest zbędna bądź konieczne jest utworzenie dodatkowej funkcji lub dodatkowych funkcji obsługujących daną encję;  
oraz
- każda funkcja musi powodować zapis, odczyt, modyfikację, usunięcie lub archiwizację wystąpień którejś z encji. Jeśli tak nie jest, oznaczać to może, że utworzona funkcja jest niepotrzebna bądź w diagramie związków encji brakuje jakiejś encji.

Jeśli każdej encji odpowiada funkcja, która tworzy, czyta, modyfikuje lub usuwa bądź archiwizuje jej wystąpienia oraz dla każdej funkcji istnieje encja, której wystąpienia są przez nią tworzone, odczytywane, zmieniane bądź usuwane lub archiwizowane wówczas mówi się, że cykl życia encji jest pełny.

Poniżej fragment macierzy użycia encji przez funkcje centrum ogrodniczego:



Oprócz budowania macierzy CRUD, przedstawiającej użycie encji przez funkcje, dodatkowo zwykle tworzy się macierze IRUN, pokazujące, jakie atrybuty tych encji są używane przez jakie funkcje. W prezentowanej poniżej macierzy, wiersze będą zawierały atrybuty encji, natomiast kolumny – funkcje, które będą wykonywały na nich operacje. Na przecięciu każdej kolumny i wiersza pokazane będzie użycie poszczególnych atrybutów przez funkcje. Symbol I (Insert) na przecięciu macierzy oznacza, że dany atrybut może być wstawiany przez funkcję. R (read) oznacza że funkcja dokonuje na danym atrybucie operacji odczytu. U (Update) oznacza, że dany atrybut może być zmieniany, uaktualniany przez funkcję. N (Nullify) oznacza, że wartość atrybutu może być zerowana, usuwana przez daną funkcję.

Dzięki tej analizie potrafimy określić, jakie informacje „wejściowe” są niezbędne w trakcie realizacji poszczególnych funkcji, będących elementami procesów biznesowych i jakie informacje będą wynikiem działania tych funkcji.

Poniżej fragment analizy IRUN przeprowadzony dla atrybutów encji KLIENT i ZAMÓWIENIE.



## 5. REENGINEERING JAKO METODA USPRAWNIANIA PROCESÓW W SYSTEMIE INFORMACYJNYM PRZEDSIĘBIORSTWA

Kierunek działań zwany reengineeringiem lub BPR (Business Proces Re-engineering) określany jest jako stały proces, mający na celu reorganizację przedsiębiorstwa w kierunku ulepszania jego systemu informacyjnego. Podejście to ma zapewnić, aby wdrażanie nowych technologii informatycznych zaczęło przynosić radykalne zwiększenie sprawności i efektywności funkcjonowania przedsiębiorstwa. Można także powiedzieć, że jedną z podstawowych zasad reengineeringu jest wykorzystanie komputera w celu restrukturyzacji przedsiębiorstwa. Tworzenie nowoczesnego przedsiębiorstwa jest dostatecznym powodem, aby wdrażać oprogramowanie użytkowe na komputerach typu PC, co umożliwia tworzenie systemu rozproszonego. System rozproszony sprzyja z kolei rozwojowi małych, prężnych i niezależnych zespołów pracowników.

Reengineering nie służy do tego, aby poprawić poszczególne parametry funkcjonowania przedsiębiorstwa, np. zmniejszyć koszty o 20% lub skrócić czas podejmowania decyzji o 10%. **Celem reengineeringu jest zmiana stuprocentowa struktury i zasad funkcjonowania firmy oraz sposobu pracy ludzi.**

Istotą reengineeringu jest przejście do orientacji zorientowanej wokół realizowanych procesów a następnie skupienie się na procesach szczególnie związanymi z klientami i dostawcami zewnętrznymi. Przeprowadzenie reengineeringu pozwala na eliminację bezużytecznej pracy i ograniczenie pracy nie tworzącej wartości z punktu widzenia klienta.

Metody reengineeringu pojawiły się pod koniec lat 80-tych ubiegłego stulecia w krajach zachodnich w rezultacie stwierdzenia, że nakłady ponoszone na rozwój systemów informatycznych nie powodują zwiększenia wydajności i efektywności funkcjonalnej z informatyzowanych struktur organizacyjnych. Stosunkowo szybko określono przyczynę takiego stanu rzeczy: Aby osiągnąć korzyści z zastosowania nowoczesnych technologii informacyjnych prawie zawsze niezbędne jest dokonanie jakościowej zmiany w sposobie funkcjonowania przedsiębiorstwa. Opracowana metodologia doprowadziła opracowanie zasad analiz strategicznych związanych co

prawda bezpośrednio z informatyzacją, ale obejmujących także niezbędne zmiany strukturalne i organizacyjne. **Stosowanie metod reengineeringu pozwala na uniknięcie informatyzowania nieinformatyzowalnych procesów.**

W ramach reengineeringu analizowana jest efektywność systemu informacyjnego przedsiębiorstwa pod kątem następujących cech charakterystycznych: stopnia pośrednictwa i stopnia współpracy.

Stopień pośrednictwa zależy od liczby kolejnych etapów decyzyjnych i przekazywania najrozmaitszych informacji. Scentralizowany system zarządzania charakteryzuje duży stopień pośrednictwa - decyzja, która zapada na najwyższym szczeblu musi przejść przez wiele organów pośrednich, zanim dojdzie do wykonawcy.

Wielkością charakteryzującą system zarządzania pod względem stopnia współpracy jest częstotliwość i intensywność wymiany informacji.

Przy identyfikacji, ocenie działania i podejmowania decyzji mających na celu usprawnienie organizacji może być przydatny tzw. bank testów analitycznych, obejmujący trzy względnie uporządkowane zbiory pytań.<sup>3</sup>

***Bank testów identyfikacyjnych zawiera następujące pytania:***

- w oparciu o jakie informacje można wiedzieć jak jest w organizacji?
- z jakich źródeł można mieć informacje o tym jak jest?
- jakim źródłom nie należy wierzyć?
- jakich informacji na pewno nie można uzyskać?
- jakie są sposoby wykorzystania informacji o tym jak jest?
- kto jest odbiorcą informacji o tym jak jest?
- w jaki sposób ocenia się wiarygodność informacji o tym jak jest?
- na jakich nośnikach jest przekazywana informacja o tym jak jest?
- ile musi być informacji o tym jak jest, żeby było wiadomo jak jest?

---

<sup>3</sup> Konieczny Józef: Podejście systemowe

- na ile decydent wykorzystuje informacje o tym jak jest?
- na ile informator wykorzystuje informacje o tym jak jest?
- jaki czas jest potrzebny na to, żeby wiedzieć jak jest?
- jak często należy pobierać informację o tym jak jest, żeby wiedzieć jak jest?
- czy poznanie przeszłości wyjaśnia jak jest i pozwala na prognozę?
- czy poznanie terażniejszości pozwala na prognozę?

Odpowiedzi na te pytania pozwolą w pewnym stopniu zorientować się "czy jest wiadomo jak jest" w konkretnej organizacji (przedsiębiorstwie, instytucji, komórce organizacyjnej).

***Bank testów ocennych obejmuje następujący zbiór pytań:***

- kiedy jest dobrze w organizacji?
- czy jest dobrze?
- czy było w przeszłości dobrze?
- czy może być dobrze?
- po czym można poznać, że jest dobrze?
- co trzeba wiedzieć, żeby powiedzieć, że jest dobrze?
- jakie są symptomy tego, że nie jest dobrze?
- od jakich czynników zależy to, że jest dobrze lub niedobrze?
- jak długo może być dobrze?
- w jakiej części organizacji powinno być dobrze, żeby w całej organizacji było dobrze?
- dlaczego jest dobrze, gdy było źle lub dlaczego jest źle, gdy było dobrze?
- komu było, jest i może być dobrze?
- komu było, jest i może być źle?
- jakie zło może wyjść na dobre?

Z kolei odpowiedzi na te pytania pozwalają zorientować się "czy jest wiadomo kiedy i komu jest dobrze" w organizacji.

***Bank testów decyzyjnych zawiera następujące pytania:***

- od czego należy zacząć robienie dobrze w organizacji?
- co jest potrzebne żeby robić dobrze?
- co przeszkadza w robieniu dobrze?
- czy samo może zrobić się dobrze?
- po czym można poznać, że robi się dobrze?
- co robić lub czego zaniechać, żeby było dobrze?
- kiedy zakończyć robienie dobrze?
- kto wie co należy robić żeby było dobrze?
- czy można przyspieszyć robienie dobrze?
- co należy wiedzieć żeby robić dobrze?
- kto może zrobić dobrze?
- kto na pewno nie może zrobić dobrze?
- komu przeszkadza robienie dobrze?

Odpowiedzi na te pytania pozwalają zorientować się "czy jest wiadomo jak zrobić dobrze w organizacji i komu można to powierzyć".

Przy szukaniu odpowiedzi na powyższe pytania warto pamiętać o pewnych praktycznych radach. Sprawdzają się one do następujących zaleceń:

- nie spiesz się z oceną pomysłów; przy zbyt szybkiej procedurze oceniania nowe pomysły, przez to że nie są znane, burzą dotychczasowy stan, z reguły oceniane są negatywnie - dotyczy to szczególnie rozwiązań najbardziej nowatorskich, oryginalnych;
- analizuj każdy pomysł; nie ma tylko dobrych lub złych pomysłów, każdy ma zalety i wady;

- szukaj pomysłów zespołowo; tworzenie grup z osób o różnych specjalnościach rozszerza potencjał wiedzy o danym problemie;
- szukaj pomysłów przy średniej motywacji; słabe zaangażowanie powoduje, że nie dostrzegamy interesujących pomysłów, natomiast zbyt silne napięcie emocjonalne - subiektywne postrzeganie problemów;
- licz się z efektem ojcowskim; twórca najwyżej ceni własny pomysł, najczęściej widzi go wyłącznie w pozytywnym świetle i nie chce uwzględniać jego negatywnych stron;
- unikaj nastawienia przygotowawczego; utarte sądy nie wystarczają do oceny nowych pomysłów, nowe koncepcje wymagają również nowych kryteriów oceny;
- szanuj osobowość współpracujących; okazywanie należytego szacunku wszystkim osobom uczestniczącym w opracowywaniu nowych rozwiązań wpływa stymulująco na osiągnięte wyniki;
- pamiętaj o przeszkodach; tworzenie a następnie wdrażanie nowych pomysłów, rozwiązań napotyka wiele przeszkód, które trzeba pokonać aby uzyskać pożądany wynik.

Wynika z tego, że na ostateczny sukces lub niepowodzenie przedsiębiorstwa (instytucji) będą miały wpływ umiejętności znajdowania, dobierania i stosowania właściwych metod i technik organizacji i kierowania.

Przy rozwiązaniu problemów organizacyjnych, decyzyjnych kierownik odpowiedzialny za dany odcinek pracy może korzystać z fachowego doradztwa organizacyjnego - wewnętrznego lub zewnętrznego. Szczególnie dotyczy to kierowników wyższych szczebli. Jednak nie zwalnia to ich od obowiązku osobistego przestrzegania i formułowania problemów w sposób zrozumiały dla wszystkich, posiadania choćby ogólnej wiedzy na temat metod i technik organizacyjnych, decyzyjnych umożliwiającej jeśli nie bezpośrednio ich wykorzystywanie, to przynajmniej pełną kontrolę nad pracą doradców. Właściwy dobór stylu i technik kierowania podległym sobie zespołem należy już bezpośrednio do kierownika.

## PODSUMOWANIE

Modelowanie systemów informacyjnych dotyczy ogólnie rzecz ujmując określania potrzeb informacyjnych przedsiębiorstwa oraz funkcji realizowanych przez to przedsiębiorstwo. Kompletny model powinien zawierać również opis, w jaki sposób poszczególne informacje są wykorzystywane podczas realizacji funkcji danego przedsiębiorstwa.

W obu fazach analizy (różniących się szczegółowością podejścia) dokonuje się modelowania systemu informacyjnego, podczas którego należy skupić się na najważniejszych aspektach działalności przedsiębiorstwa, tj.:

- określić jego misję,
- określić zakres informacji związanych z działalnością przedsiębiorstwa (model danych, zwany też modelem związków encji),
- zdefiniować funkcje realizowane przez przedsiębiorstwo (diagram hierarchii funkcji),
- zbudować diagramy przepływu danych wewnątrz i na zewnątrz przedsiębiorstwa,
- określić zakresy użycia (wykorzystania) informacji przez poszczególne funkcje.

Biorąc pod uwagę fakt, że analiza systemów biznesowych może służyć do optymalizacji funkcjonowania przedsiębiorstwa, możemy stwierdzić, że informatyka jest jedną z tych technologii, które powinny tworzyć krwioobieg firmy, a nie pozostać na zewnątrz - w przedpokojach biznesu - jako służba pomocnicza. To nie firma zarządza technologią informatyczną, sama pozostając strukturą od niej niezależną, tylko technologia informatyczna na nowo organizuje biznes.