

# BAZY DANYCH W PRZEDSIĘBIORSTWIE

Zbyszko Królikowski, Izabela Rojek

Uniwersytet Kazimierza Wielkiego, Instytut Informatyki, Chodkiewicza 30, 85-064 Bydgoszcz  
e-mail: izarojek@ukw.edu.pl

**Streszczenie:** W artykule scharakteryzowano bazy danych w przedsiębiorstwie produkcyjnym. W szczególności omówiono cechy charakterystyczne przedsiębiorstwa. Zdefiniowano bazy danych oraz przedstawiono architekturę scentralizowanej bazy danych. Jako przypadek szczególny omówiono możliwość zastosowania bazy danych w przedsiębiorstwie produkcyjnym. Artykuł ten jest pierwszym z cyklu wprowadzającym do wybranej tematyki.

**Słowa kluczowe:** Baza danych, podejście scentralizowane, przedsiębiorstwo

## Enterprise Databases

**Abstract:** The article characterizes databases in an enterprise. In particular, the characteristics of the production enterprise were discussed. Databases were defined and the architecture of the centralized database was presented. As a special case, the possibility of using the database in a manufacturing company was discussed. This article is the first in the cycle.

**Key words:** Database, centralized approach, enterprise

### 1. Wprowadzenie

Bazy danych stanowią główną część systemu informatycznego firmy, czy przedsiębiorstwa. Współcześnie są szeroko stosowane i można je znaleźć w przedsiębiorstwach o różnej wielkości. Bazy danych tworzone są w sytuacji, gdy firma posiada ogromną liczbę danych lub ma trudności w ich przechowywaniu i udostępnianiu, szczególnie, gdy chodzi o szybki dostęp do tych danych.

Obecnie standardem jest tworzenie bazy danych na podstawie tzw. modelu relacyjnego [1,2,3]. Oczywiście nie jest to jedyny używany model danych, niemniej jednak ze względu na jego powszechność oraz dostępność narzędzi do tworzenia systemów relacyjnych baz danych ten model zostanie przedstawiony podczas opisu metodyki tworzenia bazy danych. Popularnym narzędziem, służącym do tworzenia małych relacyjnych baz danych, jest MS Access. Natomiast duże, profesjonalne, relacyjne bazy danych tworzone są na podstawie takich produktów, jak MS SQL Server czy Oracle.

Dane, informacje i wiedza stanowią niematerialny zasób, obecnie uważany za najważniejszy z punktu widzenia zarządzania przedsiębiorstwem. Zasoby danych utrzymywane są w systemach informacyjnych przedsiębiorstwa dzięki odpowiedniemu oprogramowaniu i za jego pośrednictwem są udostępniane użytkownikom.

W artykule przedstawiono pierwszy etap badań autorów dotyczący rozważań nad strukturą baz danych w przedsiębiorstwie produkcyjnym.

### 2. Przedsiębiorstwo produkcyjne

Dzisiejsze przedsiębiorstwa funkcjonują w bardzo różnych strukturach organizacyjnych, mimo że ich produkcja jest wynikiem ścisłej współpracy z wieloma kooperantami. Współpraca ta odnosi się do efektywnych metod projektowania, produkcji, eksploatacji i serwisu własnych wyrobów. Jednak w tradycyjnym ujęciu przedsiębiorstwa możemy podzielić na kilka grup w zależności od liczby zatrudnionych osób oraz liczby funkcjonujących działów. Wraz z wielkością przedsiębiorstw rośnie liczba funkcjonujących w nim działów. Można tutaj wyróżnić począwszy od przedsiębiorstwa jednoosobowego, a skończywszy na dużym przedsiębiorstwie, w którym występuje duże rozczłonkowanie funkcji i kompetencji [4].

Podstawowe funkcje przedsiębiorstwa omówione zostały na przykładzie przedsiębiorstwa średniej wielkości, w którym można wyróżnić następujące podstawowe działy:

- kadr, w którym następuje obsługa pracowników od zatrudnienia aż do rozwiązania umowy; określane są: stanowisko, dokumenty, doświadczenie zawodowe, wykształcenie, ubezpieczenie pracownika; kontrolowane są badania lekarskie, itd.

- finansów (płac), w którym następuje obsługa płatności, w tym kontrolowanie absencji pracowników, kartotek płacowych miesięcznych i rocznych, stawki płacowe, potrącenia, składki, raty pożyczek, naliczanie urlopów, itp.
- rachunkowości (księgowości), w którym dokonuje się obsługi finansów firmy, kartoteki środków trwałych, dostawców, klientów, faktur, itp.
- planowania produkcji, który realizuje wszystkie czynności związane z planowaniem produkcji; planuje niezbędne do realizacji produkcji zakupy, ustala harmonogram produkcji, planuje obciążenia maszyn i urządzeń technologicznych, ustala terminy i koszty produkcji,
- zapewnienia jakości, który kontroluje przychodzące zakupy oraz ma zagwarantować dostawę do klienta wyrobu spełniającego jego wymagania,
- konstrukcji i przygotowania produkcji (konstrukcji i technologii), w którym:
  - dział konstrukcji realizuje wszystkie czynności związane z rozwojem wyrobu. Przez rozwój wyrobu rozumie się wszystkie fazy konstruowania począwszy od koncepcji, konstrukcji budowy i badania prototypu, aż do wykonania rysunku wyrobu oraz dokumentacji konstrukcyjnej,
  - dział technologii realizuje wszystkie czynności związane z przygotowaniem procesu technologicznego i/lub procesu montażowego. Proces technologiczny obejmuje kolejność operacji technologicznych niezbędnych do wykonania wyrobu lub/ oraz jego montażu. Proces technologiczny i/lub montażowy zawiera wszystkie niezbędne elementy (metodę wykonania, narzędzia i maszyny, narzędzia, przyrządy itp.) niezbędne do przeprowadzenia procesu technologicznego, a także planowane czasy wykonania i czasy przygotowawczo-zakończeniowe,
- zakupów i gospodarki materiałowej, który realizuje wszystkie czynności związane z przepływem materiałów oraz środków do produkcji w przedsiębiorstwie. Celem działalności tego działu jest zabezpieczenie dostępu do odpowiednich materiałów we właściwym czasie, na właściwym miejscu i we właściwych ilościach,
- produkcji i montażu (produkcji podstawowej, pomocniczej, montażu), który realizuje proces technologiczny opracowany w dziale przygotowania technicznego produkcji zgodnie z harmonogramem produkcji przygotowanym w dziale planowania produkcji. Meldunki zwrotne o zaawansowaniu procesu technologicznego i wykonaniu poszczególnych operacji służą do

bieżącej kontroli produkcji oraz korygowania planu produkcji,

- utrzymania ruchu, który zapewnia gotowość maszyn, urządzeń technologicznych i transportowych do wykonywania zadań produkcyjnych poprzez właściwe i czasowe realizowanie procesu technologicznego. Dział ten zajmuje się planowaniem remontów i napraw oraz nadzorem ich realizacji (czasem również samą realizacją),
- sprzedaży, obsługi klienta i reklamy, który zajmuje się planowaniem i dystrybucją sprzedaży wyrobów produkowanych w przedsiębiorstwie, obsługą klienta oraz reklamami. Ze sprzedażą wyrobów i obsługą klienta związane są bezpośrednio działania promocyjne firmy takie jak reklama [4].

Przedsiębiorstwo w różnym stopniu może korzystać z techniki komputerowej. Poczynając od wykorzystania komputera do prowadzenia tylko biura (korespondencja i prowadzenie księgi rachunkowej) przez wykorzystanie techniki CAD/CAM czy zintegrowanych systemów planowania i sterowania produkcją a kończąc na zintegrowanych systemach zarządzania całym przedsiębiorstwem.

### 3. Bazy danych

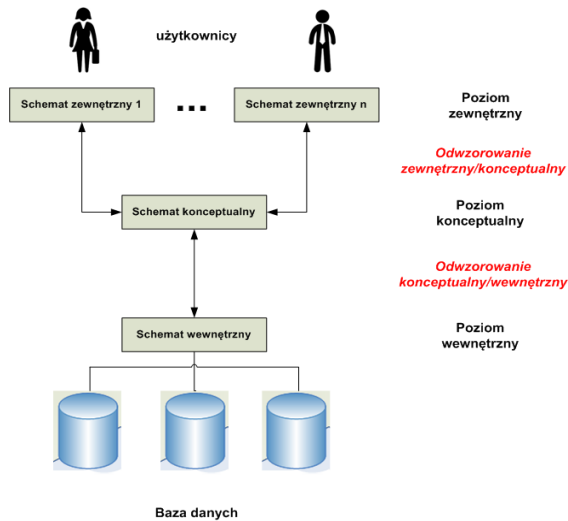
Baza danych jest abstrakcyjnym, informatycznym odzwierciedleniem wybranego fragmentu rzeczywistości, nazywanego miniświatem. Zmiany w tym miniświecie są rejestrowane w bazach danych [1,2,3]. Fragment rzeczywistości może odzwierciedlać rzeczywistość fizyczną i konceptualną. Baza danych jest to uporządkowany zbiór danych, które:

- są ze sobą wzajemnie powiązane,
- pamiętane są bez zbędnej redundancji (nadmiarowości),
- znajdują się pod wspólną kontrolą, zapewniającą ich niesprzeczność (integralność) oraz bezpieczeństwo.

Schemat bazy danych projektuje się na trzech poziomach (rys. 1):

- poziom *wewnętrzny* (ma schemat wewnętrzny) opisuje fizyczną strukturę baz danych używa fizycznego modelu danych i opisuje wszystkie szczegóły o pamiętanych danych oraz ścieżki dostępu do baz danych,
- poziom *konceptualny* zawiera schemat konceptualny, który opisuje strukturę całej bazy danych w celu komunikacji z użytkownikiem. Schemat konceptualny ukrywa szczegóły pamięci fizycznej i koncentruje się na opisie obiektów, typów danych, relacji (związków), operacji użytkownika i ograniczeń. Na tym poziomie może być użyty model danych wyższego poziomu lub model implementacyjny danych,

- poziom *zewnętrzny* lub poziom widoku zawiera schematy zewnętrzne lub obrazy użytkowników. Każdy schemat zewnętrzny opisuje część bazy danych konkretnej grupy użytkowników zainteresowanej tą częścią i ukrywa resztę bazy danych innych grup użytkowników. Na tym poziomie może być użyty model danych wysokiego poziomu lub model implementacyjny danych [1].



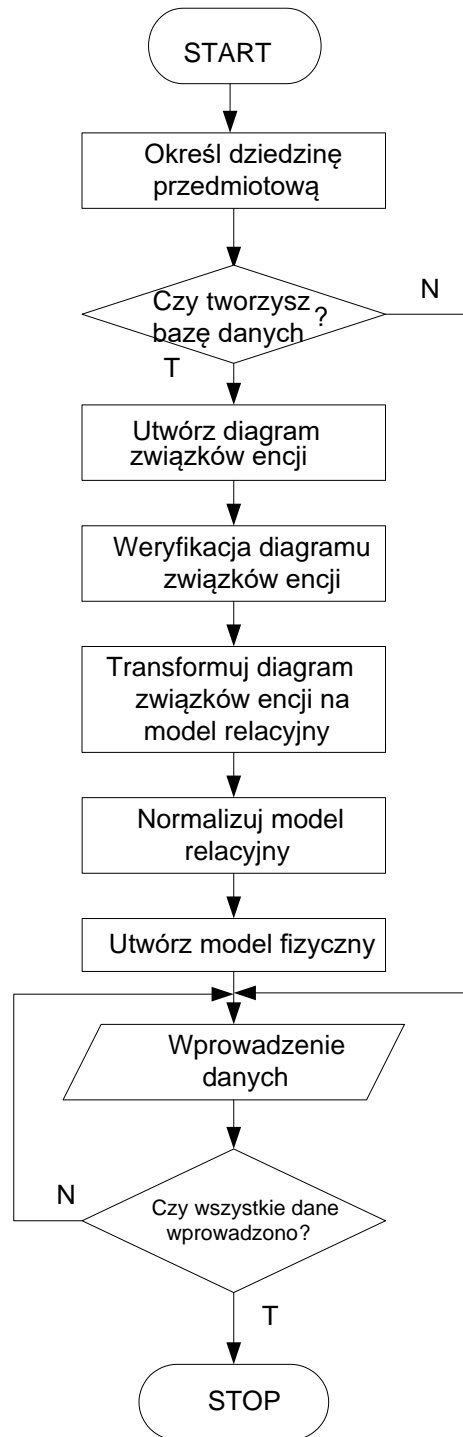
Rysunek. 1 Trójpoziomowa architektura bazy danych

Baza danych w przedsiębiorstwie może zostać opracowana zgodnie z algorytmem z rys. 2. Algorytm składa się z następujących kroków:

- 1) Określ dziedzinę przedmiotową.
- 2) Określ, czy tworzysz bazę danych, czy wprowadzasz dane do utworzonej bazy danych.
- 3) W przypadku tworzenia bazy danych:
  - Utwórz diagram związków encji,
  - Weryfikuj diagram związków encji,
  - Transformuj diagram związków encji na model relacyjny,
  - Normalizuj model relacyjny,
  - Utwórz model fizyczny,
  - Wprowadź dane,
  - Sprawdź, czy wszystkie dane zostały wprowadzone? Jeśli NIE to wprowadzaj dalej dane. Jeśli TAK to STOP.
- 4) W przypadku wprowadzania danych do utworzonej bazy danych:
  - Wprowadź dane,
  - Sprawdź, czy wszystkie dane zostały wprowadzone? Jeśli NIE to wprowadzaj dalej dane. Jeśli TAK to STOP.

Bardzo ważnym etapem po utworzeniu modelu fizycznego, kiedy baza danych już pracuje jest strojenie bazy danych. Strojenie bazy danych obejmuje dwa aspekty:

- optymalizację wykorzystania procesora, pamięci i przestrzeni dyskowej przez operacje na bazie danych,
- optymalizację wykonywania zapytań.



Rysunek. 2 Algorytm tworzenia bazy danych [5]

#### 4. Case study – Baza danych przedsiębiorstwa produkcyjnego

Celem współczesnego przedsiębiorstwa jest produkcja wyrobów bardzo dobrej jakości w krótkim

czasie przy niskich kosztach. Przedsiębiorstwa produkcyjne są zmuszone do poszukiwania nowych dróg zwiększania wydajności produkcji i obniżania jej kosztów. Można to osiągnąć przez wprowadzanie coraz to krótszych cykli rozwoju produktów i procesów ich produkcji, przez minimalizację stanów zapasów i sprawną logistykę oraz dzięki stosowaniu efektywnych i innowacyjnych koncepcji realizacyjnych w produkcji, w rodzaju: LP (Lean Production) – produkcja racjonalna, JIT (Just in Time)- sterowanie zaopatrzeniem zgodnie z zasadą dokładnie na czas, czy TQM (Total Quality Management) – kompleksowe zarządzanie jakością. Metody te pozwalają na efektywne gospodarowanie środkami produkcji (a także finansami), poprzez doskonałą organizację pracy oraz wykorzystanie kompetencji kadry i zastosowanie nowoczesnych narzędzi w pracy inżyniera i menedżera. Dzięki temu następuje integracja zadań i funkcji w dwóch obszarach przedsiębiorstwa, tj. w zarządzaniu i w realizacji produkcji.

Można wymienić cztery podstawowe cechy współczesnej produkcji [5]:

- duża różnorodność wyrobów - rynek współczesny jest rynkiem klienta a nie jak dawniej rynkiem producenta. Klient nie jest już usatysfakcjonowany produkcją masową, która nie daje mu swobodnego wyboru zakupu. Obecnie wyrób musi być kompletny, lecz w różnych wariantach. Musi on być oferowany możliwie kompletny, lecz jednocześnie zgodnie z upodobaniami klienta. Ten sposób podejścia do wyrobu można nazwać personalizacją wyrobu. Największy wzrost wariantowości zauważyć można w przemyśle samochodowym i komputerowym. Różnorodność produkowanych wyrobów zwiększa i komplikuje zadania przedsiębiorstwa szczególnie w odniesieniu do procesu planowania i zarządzania produkcją.
- skrócenie cyklu życia wyrobu - cykl życia wyrobu składa się z różnych faz. Najprościej można go podzielić na trzy fazy: fazę projektowania, fazę wytwarzania i fazę użytkowania, która jest końcową fazą życia wyrobu. W tradycyjnym podejściu do produkcji, faza projektowania trwa bardzo długo, co nie pozwala na szybką reakcję producenta na potrzeby rynku. Faza projektowania wpływa bezpośrednio na fazę wytwarzania. Wszelkie zmiany w fazie wytwarzania wpływają na zmiany w fazie projektowania i odwrotnie. W starych strukturach produkcyjnych wszystkie czynności procesu projektowania i wytwarzania przebiegają sekwencyjnie tzn. jedna po drugiej (po zakończeniu czynności poprzedniej wykonywana jest dopiero czynność następną). Tradycyjnie prowadzony proces rozwoju produktu przedłuża znacznie czas produkcji i

nie pozwala w krótkim czasie wejść z wyrobem na rynek. Faza końcowa to czas istnienia wyrobu na rynku oraz okres użytkowania przez klienta. Ponieważ ciągle pojawiają się na rynku nowe wyroby (na skutek konkurencji) faza ta ulega ciągle skróceniu. Wydłużenie czasu produkcji wyrobu prowadzi, zatem najczęściej do utraty rynku przez producenta. Jedynym rozwiązaniem tego problemu może być skrócenie czasu fazy projektowania i fazy wytwarzania.

- malejące koszty produkcji - koszty produkcji tradycyjnie można podzielić na koszty materiału, koszty robocizny i koszty pośrednie. Poprzednio koszty robocizny były podstawą kosztów produkcji. Obecnie koszty robocizny stanowią jedynie małą część ogólnych kosztów produkcji. Koszty robocizny zmniejszyły się głównie ze względu na wprowadzenie automatyzacji.
- krótkie czasy dostawy wyrobu na rynek - Skrócenie czasu dostawy rozpatrywane musi być w dwóch aspektach: skrócenie dostawy wyrobu finalnego na rynek oraz skrócenie dostawy wyrobów wchodzących w skład wyrobu finalnego (elementów, zespołów). Pierwszy aspekt dotyczy szybkiego dostarczania wyrobu na rynek ze względu na konkurencję. Drugi aspekt to sprawa dostarczenia wyrobów i półwyrobów przez kooperantów i producentów w możliwie najkrótszym czasie. U podstaw tej zasady leży unikanie kosztów składowania wyrobów i półwyrobów w magazynach u producenta wyrobu finalnego. Znana jest metoda JIT (Just in Time) polegająca na produkcji wyrobów w żądanej liczbie, o żądanej jakości, w żądanym czasie, sprowadzająca się do dostarczenia wyrobu np. bezpośrednio na linię montażową w określonym czasie z pominięciem magazynowania.

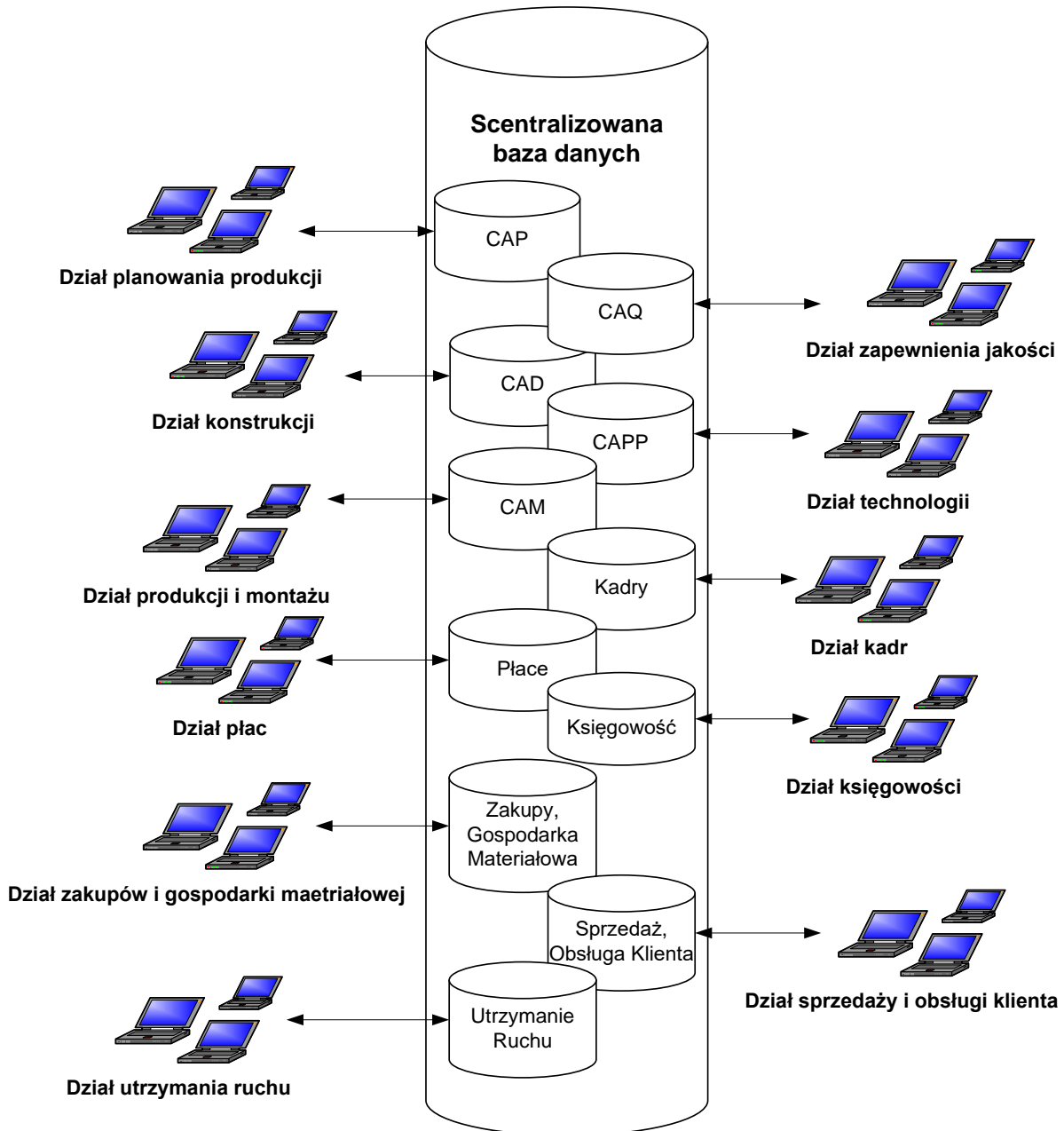
Przedstawione wyżej trendy w nowoczesnej produkcji wymagają nowoczesnych narzędzi wspomagających procesy przedsiębiorstwa. Do takich narzędzi należy niewątpliwie technika komputerowa. Wspomaganie komputerowe wprowadza się we wszystkich działaniach przedsiębiorstwa począwszy od planowania i konstrukcji a skończywszy na wysyłce gotowych wyrobów.

Najczęściej spotykanym podejściem w przedsiębiorstwie produkcyjnym są scentralizowane bazy danych, na których opierają się systemy zarządzania przedsiębiorstwem klasy ERP. System scentralizowanej bazy danych charakteryzuje się tym, że dane są pamiętane na komputerze w pojedynczym węźle. Natomiast jeśli chodzi o dostęp użytkowników to założono, że jest

to baza wieloużytkowa, do której dostęp ma wielu użytkowników jednocześnie.

Baza danych przedsiębiorstwa produkcyjnego dla średniej wielkości została przedstawiona na rysunku 3, zgodnie z opisem takiego przedsiębiorstwa w punkcie 2. Została przedstawiona jako scentralizowana wielofunkcyjna baza danych, która ma wspólne zasoby danych, dostępne określonym użytkownikom. Ci sami

użytkownicy mają też dostęp do własnych zasobów, które są zabezpieczone przed innymi użytkownikami. Tego rodzaju struktura zarządzania danymi jest najbardziej powszechna i praktyczna, gdyż ogólnie dostępne zasoby danych leżą w gestii administratora systemu i są podporządkowane strategicznym celom przedsiębiorstwa.



**Rysunek. 3** Baza danych przedsiębiorstwa produkcyjnego średniej wielkości

CAP - Computer Aided Planning – komputerowo wspomaganie planowanie (produkcji), CAQ - Computer Aided Quality Control – komputerowo wspomaganie sterowanie jakością, CAD - Computer Aided Design – komputerowo wspomaganie projektowanie (konstrukcyjne), CAPP - Computer Aided Process Planning – komputerowo wspomaganie planowanie procesów (technologicznych), CAM - Computer Aided Manufacturing – komputerowo wspomaganie wytwarzanie

## 5. Podsumowanie

Współczesny świat to świat szybkich zmian, w którym dane i informacje stanowią zasoby warunkujące zdolność do szybkiego reagowania na zmiany rynkowe. Zasoby te stały się źródłem uzyskiwania przewagi konkurencyjnej.

Idea kompleksowej komputerowej integracji przedsiębiorstwa produkcyjnego opartej na bazach danych rozwinęła się w drugiej połowie lat osiemdziesiątych i trwa nieprzerwanie do dnia dzisiejszego. Złożoność organizacyjna przedsiębiorstw funkcjonujących w obecnej sytuacji gospodarczej wymusza konieczność przetwarzania ogromnej liczby danych w celu podjęcia trafnych decyzji. Bazy danych pełnią bardzo ważną i integrującą rolę we wszystkich działaniach w systemach wspomagania decyzji w przedsiębiorstwach produkcyjnych, niezależnie od wielkości.

## Literatura

1. Elmasri S.B., Navathe R. Fundamentals of Database Systems, Sixth Edition, Pearson, 2010.
2. Królikowski Z. E\_materiały\_dydaktyczne Pojęcia podstawowe, model relacyjny, dostęp: 25.05.2018
3. Królikowski Z. Hurtownie danych logiczne i fizyczne struktury danych, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2007.
4. Rojek I., Zintegrowany system informatyczny IFS Applications, Studium przypadku IFS Produkcja, Wydawnictwo UKW, Bydgoszcz 2007.
5. Rojek I., Miejsce baz danych i baz wiedzy w systemie wspomagania decyzji, Studia Informatica, seria Informatyka, Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, vol. 30, no 2B (84), 35-47, 2009.