

Projektowanie modelu bazy danych powinno składać się z następujących działań:

- określenie występujących zbiorów encji,
- określenie atrybutów przypisanych do poszczególnych encji,
- określenie dziedziny poszczególnych atrybutów,
- ustalenie kluczy podstawowych,
- określenie typów występujących związków,
- zweryfikowanie utworzonego modelu.

1.4.4. Tworzenie modelu konceptualnego (diagramy ERD)

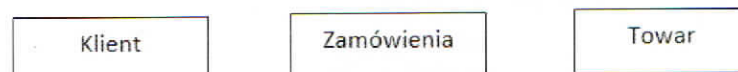
Konceptualne projektowanie bazy danych to konstruowanie schematu danych niezależnego od wybranego modelu danych, docelowego systemu zarządzania bazą danych, programów użytkowych czy języka programowania.

Do tworzenia modelu graficznego schematu bazy danych wykorzystywane są diagramy związków encji, z których najpopularniejsze są diagramy ERD (ang. *Entity Relationship Diagram*). Pozwalają one na modelowanie struktur danych oraz związków zachodzących między tymi strukturami. Nadają się szczególnie do modelowania relacyjnych baz danych, ponieważ umożliwiają prawie bezpośrednie przekształcenie diagramu w schemat relacyjny. Pozwalają na analizę struktury bazy danych, mogą też stanowić część dokumentacji tworzonego systemu baz danych.

Na diagramy ERD składają się trzy rodzaje elementów:

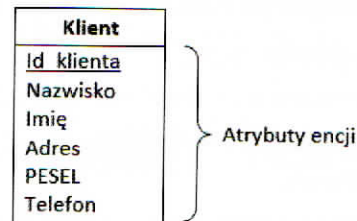
- zbiory encji,
- atrybuty encji,
- związki zachodzące między encjami.

Encja to reprezentacja obiektu przechowywanego w bazie danych. Graficzną reprezentacją encji jest najczęściej prostokąt (rysunek 1.8).

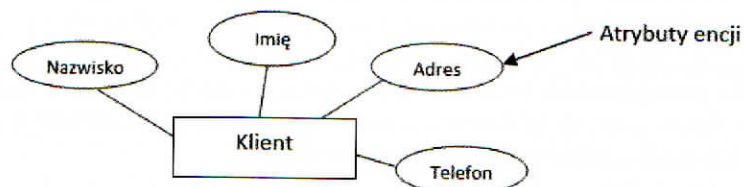


Rysunek 1.8. Graficzna reprezentacja encji

Atrybut opisuje encję. Może on być liczbą, tekstem lub wartością logiczną. W relacyjnym modelu baz danych atrybut jest reprezentowany przez kolumnę tabeli. Graficzna reprezentacja atrybutów dla encji *Klient* została pokazana na rysunkach 1.9 i 1.10.



Rysunek 1.9. Atrybuty encji Klient

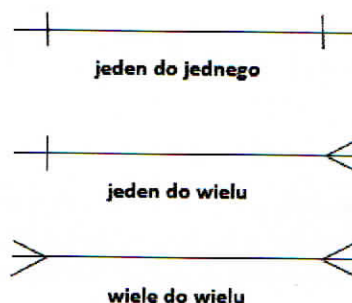


Rysunek 1.10. Atrybuty encji Klient

Związek to powiązanie między dwoma zbiorami encji. Każdy związek ma dwa końce, do których są przypisane następujące atrybuty:

- nazwa,
- stopień związku,
- uczestnictwo lub opcjonalność związku.

Stopień związku określa, jakiego typu związek zachodzi między encjami. „Jeden do jednego” oznacza, że encji odpowiada dokładnie jedna encja. „Jeden do wielu” oznacza, że encji odpowiada jedna lub kilka encji. „Wiele do wielu” oznacza, że encji lub kilku encjom odpowiada jedna lub kilka encji. Opis reprezentacji graficznej stopnia związku został pokazany na rysunku 1.11.

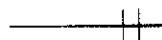


Rysunek 1.11. Graficzna reprezentacja związków zachodzących między encjami

Opcjonalność związku określa, czy związek jest opcjonalny, czy wymagany. Opis reprezentacji graficznej opcjonalności związku został pokazany na rysunku 1.12.



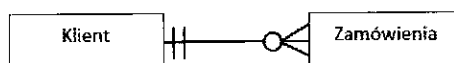
związek opcjonalny



związek wymagany

Rysunek 1.12. Graficzna reprezentacja opcjonalności związku

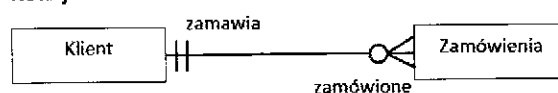
Przykład prostego diagramu związków encji został pokazany na rysunku 1.13. *Zamówienie* musi mieć przypisanego *Klienta*, natomiast *Klient* może złożyć *Zamówienie*. *Klient* może złożyć wiele *Zamówień*, ale złożone *Zamówienie* dotyczy tylko jednego *Klienta*.



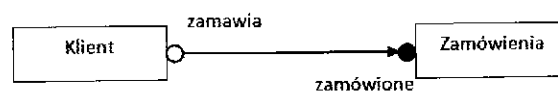
Rysunek 1.13. Diagram związków encji

Diagramy ERD spotyka się w wielu różnych notacjach, na przykład: Martina, Bachmana, Chena, IDEF1X (rysunek 1.14).

Notacja Martina



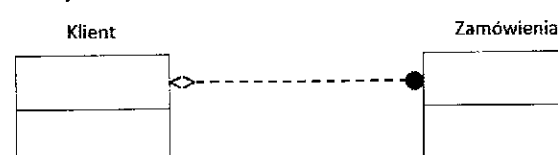
Notacja Bachmana



Notacja Chena



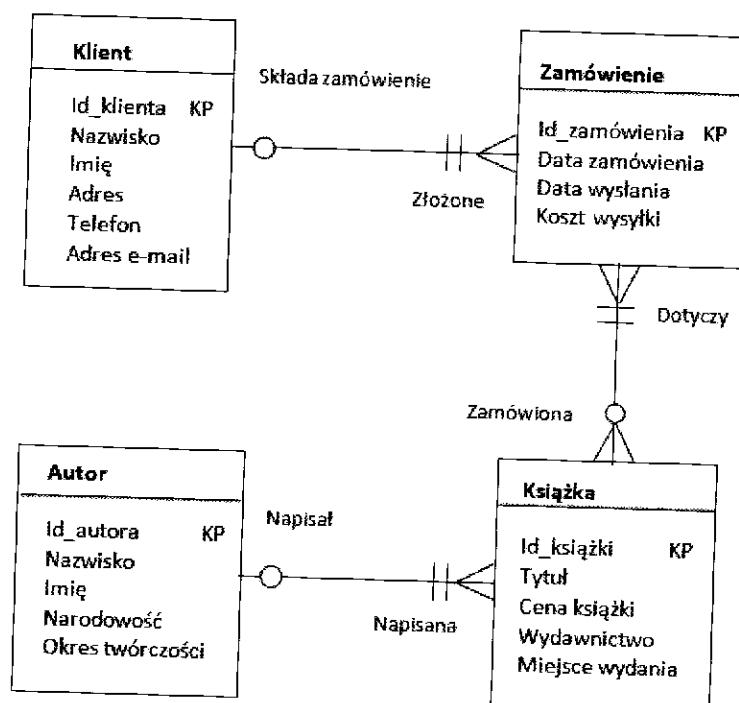
Notacja IDEF1X



Rysunek 1.14. Diagram związków encji zapisany w różnych notacjach

Istnieje wiele narzędzi wspomagających rysowanie diagramów ERD, ale jedynie w przypadku narzędzi klasy CASE (ang. *Computer Aided Software Engineering*) można mówić o określonej notacji. Narzędzia CASE są wykorzystywane do projektowania oprogramowania. Pozwalają tworzyć model graficzny oraz poprzez generowanie gotowych skryptów wspomagają wytwarzanie oprogramowania.

Prosty przykład diagramu ERD w notacji Martina dla księgarni został przedstawiony na rysunku 1.15.



Rysunek 1.15. Diagram ERD w notacji Martina dla księgarni

W pokazanym na rysunku schemacie encje zostały przedstawione za pomocą prostokątów zawierających listę atrybutów. Klucze podstawowe zostały oznaczone symbolem KP. Stopień związku i uczestnictwo zostały oznaczone liniami łączącymi z odpowiednimi symbolami opisującymi stopień oraz opcjonalność związku. Należy zwrócić uwagę na to, że w encjach nie umieszcza się kluczy obcych. Zostaną one dodane na etapie przekształcania encji w tabele.

Tak przygotowany diagram ERD pozwala na późniejszą weryfikację i optymalizację bazy danych, a także stanowi podstawową dokumentację projektowanej bazy danych. Można go również wykorzystać w jednym z narzędzi CASE do wygenerowania fizycznej struktury bazy danych.