

*Klient* → *Id\_klienta*, *Nazwisko*, *Imię*, *Kod pocztowy*, *Miejscowość*, *Ulica*, *Nr domu*, *PESEL*, *Telefon*, *Adres e-mail*.

*Zamówienia* → *Id\_zamówienia*, *Id\_klienta*, *Data złożenia zamówienia*, *Data wysłania*, *Koszt wysyłki*.

*Rejestr* → *Id\_zamówienia*, *Id\_książki*, *Liczba egzemplarzy*.

*Książka* → *Id\_książki*, *Tytuł*, *Id\_autora*, *Cena książki*, *Rok wydania*, *Wydawnictwo*, *Rodzaj literatury*, *Miejsce wydania*, *Język książki*, *Opis*, *Zdjęcie okładki*.

*Autor* → *Id\_autora*, *Nazwisko*, *Imię*, *Narodowość*, *Okres tworzenia*, *Rodzaj twórczości*, *Język tworzenia*, *Osiągnięcia*.

### 1.4.8. Prawidłowy projekt bazy danych

Prawidłowy projekt bazy danych jest bardzo istotny dla efektywnej pracy, dlatego warto poświęcić trochę czasu, aby opanować zasady projektowania bazy.

Dobry projekt nie powinien zawierać powtarzających się danych. Aby osiągnąć ten cel, musimy podzielić dane na wiele tabel. Następnie powinniśmy zdefiniować połączenia między tabelami, aby można było tworzyć zestawienia danych pochodzących z różnych tabel. Na przykład w bazie danych *Księgarnia* podzieliśmy dane na oddzielne zbiory (*Klient*, *Zamówienia*, *Rejestr*, *Książka*, *Autor*, *Faktura*), następnie zdefiniowaliśmy połączenia między tabelami, aby utworzyć zestawienie dotyczące realizacji zamówienia (*Nazwisko*, *Imię*, *Tytuł książki*, *Nazwisko autora*, *Cena książki*, *Liczba egzemplarzy*).

Proces projektowania bazy danych składa się z następujących kroków:

- **Określenie celu, jakiemu ma służyć baza danych.** Baza danych może na przykład służyć do gromadzenia informacji na temat sprzedaży książek, do wystawiania faktur dotyczących sprzedaży, do modyfikowania na bieżąco tych danych, do przetwarzania zgromadzonych danych.
- **Określenie zakresu potrzebnych informacji.** Należy określić, jakie informacje będą przechowywane w bazie, na przykład: nazwisko i imię klienta oraz jego dane osobowe, tytuły książek, informacje o autorach, informacje na temat realizacji zamówień.
- **Podzielenie informacji na tabele.** Zebrane informacje należy podzielić według tematów i dla każdego przewidzieć oddzielną tabelę, na przykład *Klient*, *Książki*.
- **Podzielenie elementów informacji na kolumny.** Trzeba zdecydować, jakie informacje mają być przechowywane w poszczególnych tabelach. Każdy element informacji zostanie przypisany do kolumny, na przykład tabela *Klient* będzie zawierała kolumny *Nazwisko klienta* i *Adres*.
- **Wybranie kluczy podstawowych.** Należy wybrać klucz podstawowy dla każdej tabeli, na przykład w tabeli *Klient* może to być identyfikator przypisany do każdego klienta lub PESEL.
- **Zastosowanie reguł normalizacji.** Za pomocą reguł normalizacji można sprawdzić, czy tabele mają prawidłową strukturę.

- **Poprawienie projektu.** Po sprawdzeniu, jeżeli to konieczne, trzeba skorygować projekt bazy.
- **Utworzenie relacji pomiędzy tabelami.** Należy przejrzeć projekt i zdecydować, jakie relacje powinny znaleźć się w bazie.

Po zaprojektowaniu bazy danych zgodnie z podanymi regułami można przystąpić do jej tworzenia, korzystając z aplikacji przeznaczonych do obsługi relacyjnych baz danych.

### Przykład 1.3

Podczas analizowania przeznaczenia bazy danych tworzymy jej strukturę. Jeżeli w bazie danych dla księgarni zmienimy jej przeznaczenie, może okazać się, że tabela *Autor* nie jest potrzebna. Natomiast konieczne jest sporządzanie dla każdej sprzedaży faktury. Wtedy niezbędna będzie tabela do przechowywania informacji, które powinny znaleźć się na fakturze.

Baza danych mogłaby składać się z następujących tabel:

*Klient* → *Id\_klienta*, *Nazwisko*, *Imię*, *Kod pocztowy*, *Miejscowość*, *Ulica*, *Nr domu*, *PESEL*, *Telefon*, *Adres e-mail*.

*Zamówienia* → *Id\_zamówienia*, *Id\_klienta*, *Data złożenia zamówienia*, *Data wysłania*, *Koszt wysyłki*, *Numer faktury*.

*Rejestr* → *Id\_zamówienia*, *Id\_książki*, *Liczba egzemplarzy*.

*Książka* → *Id\_książki*, *Tytuł*, *Nazwisko i imię autora*, *Cena książki*, *Wydawnictwo*, *Rodzaj literatury*, *Miejsce wydania*, *Język książki*, *Opis*.

*Faktura* → *Numer faktury*, *Sposób płatności*, *Data wystawienia faktury*.

### Ćwiczenie 1.1

Firma Globtroter wynajmuje klientom autokary do przewozu osób. Posiada flotę dobrze wyposażonych autokarów oraz zatrudnia grupę kierowców z najwyższymi umiejętnościami. Utwórz projekt graficzny bazy danych, która będzie służyła do rejestracji usług świadczonych przez tę firmę. W bazie danych powinna znaleźć się informacja o posiadanych autokarach, pracujących w firmie kierowcach oraz klientach korzystających z usług firmy. Każda usługa zamówienia może dotyczyć jednego lub kilku autokarów i powinna zostać zarejestrowana w bazie z informacją, dla kogo realizowane jest zamówienie, które autokary zostaną wysłane na trasę i którzy kierowcy będą je obsługiwali.

*Rozwiązanie*

*Określenie potrzebnych informacji:*

Przechowywane informacje o autokarach: model, liczba miejsc, rok produkcji, pojemność silnika, spalanie, stawka za 1 km.

Przechowywane informacje o kierowcach: nazwisko, imię, PESEL, adres, telefon, kategoria prawa jazdy, data zatrudnienia, doświadczenie.

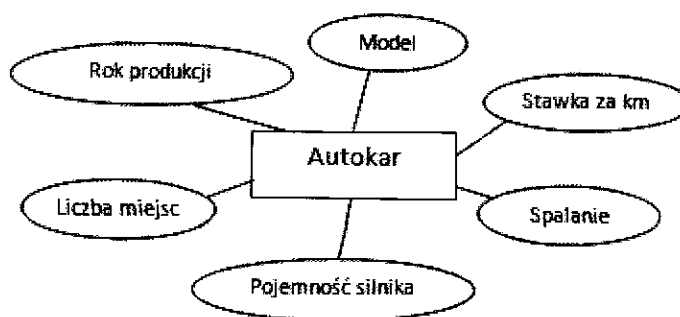
Przechowywane informacje o klientach: nazwisko, imię, PESEL, adres, telefon.

Przechowywane informacje o realizowanych usługach: cel, liczba km, data realizacji, opłata za wynajęcie.

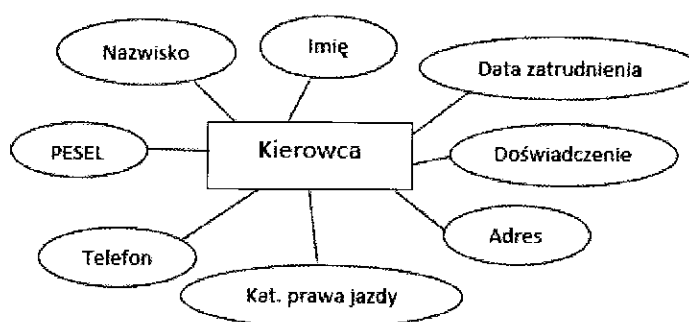
Przechowywane informacje o fakturach: nr faktury, data wystawienia, sposób płatności.

*Tworzenie diagramu ERD:*

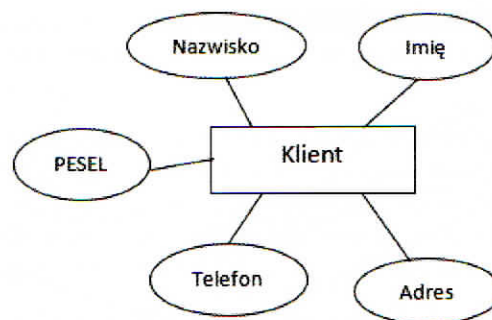
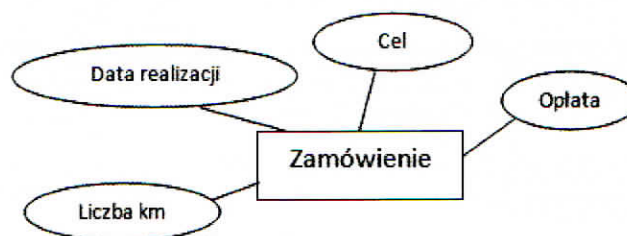
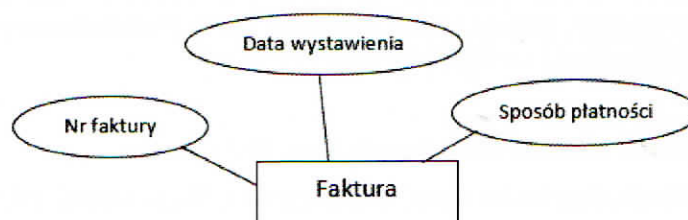
Tworzone zbiory encji zostały pokazane na rysunkach 1.36–1.40.



**Rysunek 1.36.** Zbiór encji Autokar



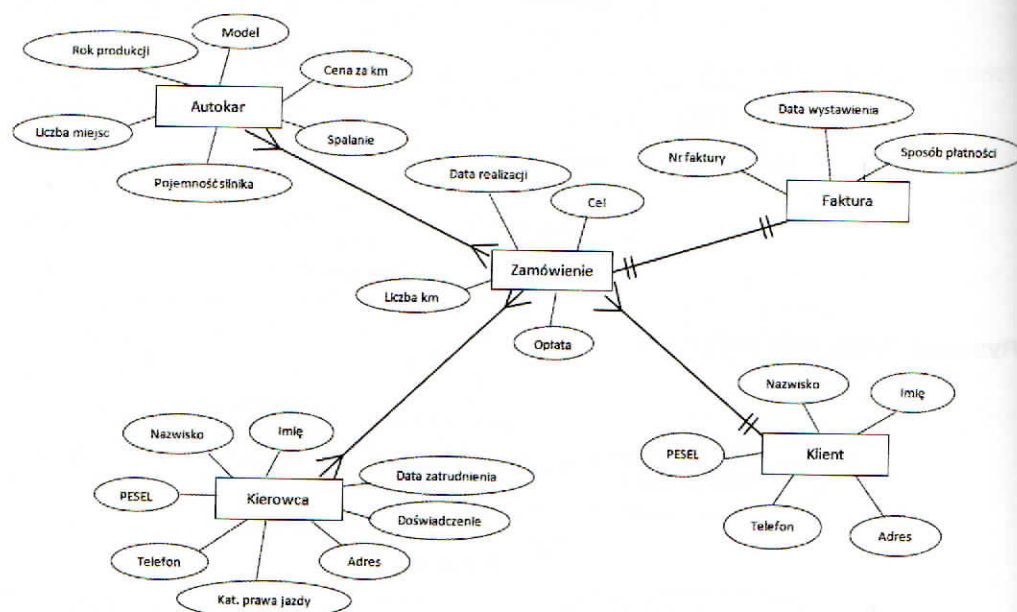
**Rysunek 1.37.** Zbiór encji Kierowca

**Rysunek 1.38.** Zbiór encji Klient**Rysunek 1.39.** Zbiór encji Zamówienie**Rysunek 1.40.** Zbiór encji Faktura



*Definiowanie związków między zbiorami encji:*

Tworzone związki zostały pokazane na rysunku 1.41.



**Rysunek 1.41.** Związki między zbiorami encji bazy danych dla firmy Globtroter

**Ćwiczenie 1.2**

Na podstawie utworzonego w ćwiczeniu 1.1 projektu graficznego bazy danych dla firmy Globtroter zaprojektuj w modelu relacyjnym tabele do przechowywania danych oraz tabele opisujące związki. Umieść w nich wszystkie atrybuty zdefiniowanych encji oraz atrybuty opisujące związki zachodzące między encjami.

*Rozwiązanie*

Przykładowy zestaw tabel dla bazy danych firmy Globtroter:

*Klient* → Id\_klienta, Nazwisko, Imię, Kod pocztowy, Miejscowość, Ulica, Nr domu, PESEL, Telefon.

*Zamówienia* → Id\_zamówienia, Id\_klienta, Data realizacji, Cel, Opłata, Liczba km, Nr faktury.

*Kierowca* → Id\_kierowcy, Nazwisko, Imię, Kod pocztowy, Miejscowość, Ulica, Nr domu, PESEL, Telefon, Data zatrudnienia, Doświadczenie, Kat. prawa jazdy.

*Autokar* → Id\_autokaru, Model, Rok produkcji, Liczba miejsc, Pojemność silnika, Spalanie, Stawka za km.

*Faktura* → Nr faktury, Sposób płatności, Data wystawienia.

*Zamówienie-Kierowca* → Id\_zamówienia, Id\_kierowcy.

*Zamówienie-Autokar* → Id\_zamówienia, Id\_autokaru.