**Politechnika Świętokrzyska**

**Wydział Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki**

|  |  |
| --- | --- |
| **Bazy danych 2 - projekt** | |
| Temat: **Sieć salonów samochodowych** | |
| Zespół:  **Andrzej Mysior Marek Supierz** | Grupa: **2ID14B** |

**SPIS TREŚCI**

[Opis problemu i przyjęte założenia 3](#_Toc136809197)

[Schemat ERD bazy 4](#_Toc136809198)

[Opis tabel 5](#_Toc136809199)

[Opis procesu transformacji bazy do hurtowni 13](#_Toc136809200)

[Schemat ERD hurtowni 15](#_Toc136809201)

[Opis procesu ładowania i transformacji danych z bazy do hurtowni 16](#_Toc136809202)

[Porównanie czasu wykonania zapytań 18](#_Toc136809203)

[Uwagi i wnioski 21](#_Toc136809204)

# Opis problemu i przyjęte założenia

Temat naszego projektu to Sieć salonów samochodowych. W ramach projektu zaprojektowaliśmy bazę danych dla naszej sieci salonów samochodowych, a jako kontynuację tego procesu, zaprojektowaliśmy hurtownię danych.

Zarządzanie salonami samochodowymi: Baza danych umożliwia zarządzanie wieloma salonami samochodowymi rozmieszczonymi w różnych miastach. Każdy salon jest identyfikowany przez unikalny identyfikator i przechowuje informacje takie jak nazwa salonu, lokalizacja, dane kontaktowe i godziny otwarcia.

Przechowywanie informacji o samochodach: Baza danych zawiera informacje o różnych modelach samochodów dostępnych w salonach. Każdy samochód jest powiązany z określonym modelem i producentem, a także posiada atrybuty takie jak rok produkcji, cena, dostępność, dane techniczne itp.

Rezerwacje i sprzedaż samochodów: Baza danych umożliwia zarządzanie rezerwacjami i sprzedażą samochodów. Klienci mogą dokonywać rezerwacji samochodów, a następnie kupować je w salonach. Każda transakcja jest powiązana z konkretnym klientem, samochodem, datą zakupu, ceną itp.

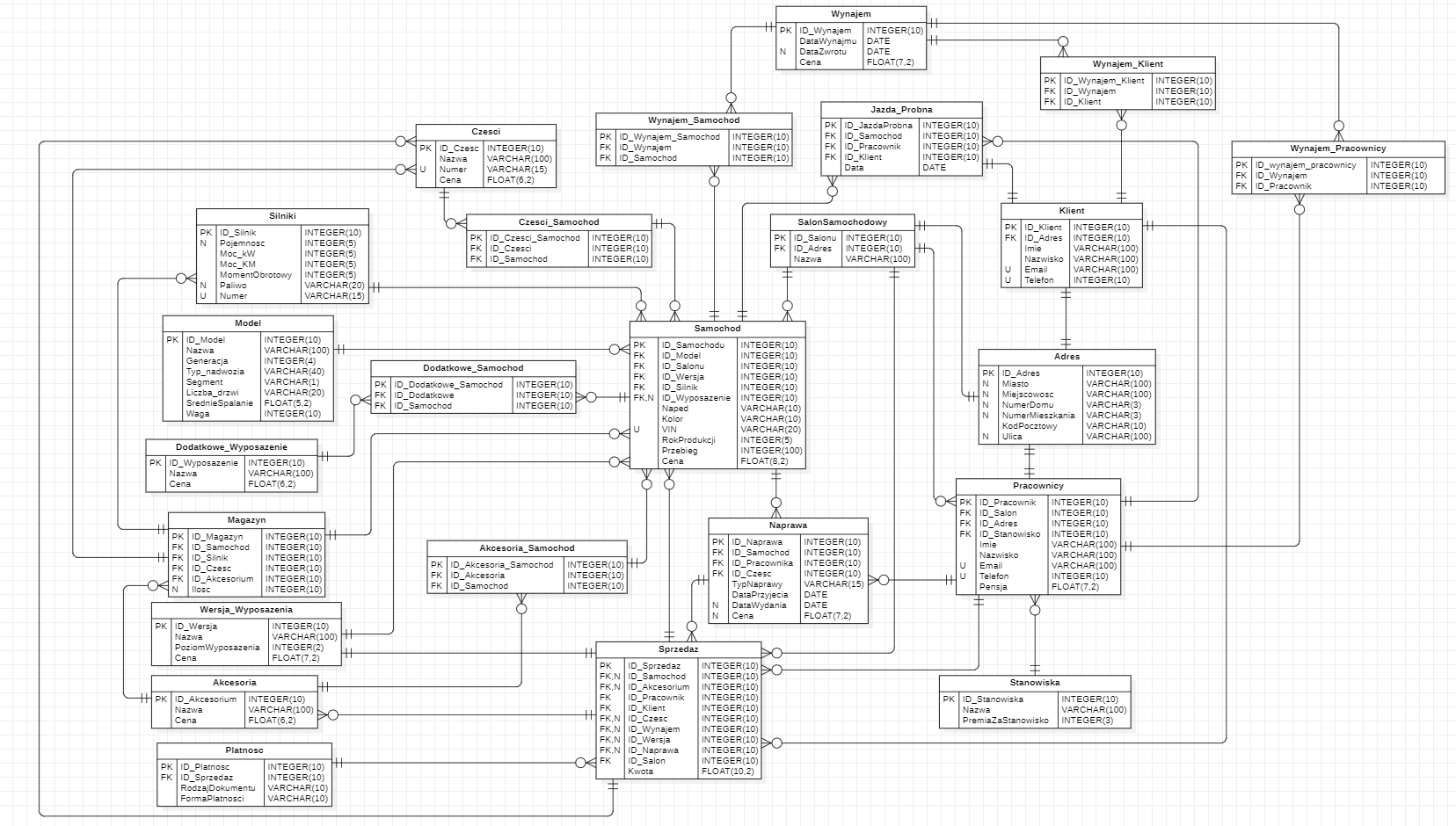
Zarządzanie klientami: Baza danych przechowuje informacje o klientach, którzy dokonują zakupów w salonach. Każdy klient jest identyfikowany przez unikalny identyfikator i posiada dane osobowe takie jak imię, nazwisko, adres, numer telefonu i adres e-mail. Dodatkowo, baza danych może przechowywać historię zakupów klienta, preferencje, dane finansowe itp.

Obsługa serwisowa: Baza danych może zawierać moduł obsługi serwisowej, umożliwiający zarządzanie naprawami i konserwacją samochodów. Informacje takie jak historia napraw, terminy przeglądów, dostępność części zamiennych itp. mogą być przechowywane w bazie danych.

Relacje między tabelami: Baza danych wykorzystuje odpowiednie klucze główne i obce, aby umożliwić skuteczne łączenie danych między różnymi tabelami. Na przykład, tabela rezerwacji i sprzedaży samochodów jest powiązana z tabelami klientów, samochodów, modeli itp.

Te założenia stanowią podstawę dla naszej bazy danych, umożliwiając skuteczne zarządzanie salonami samochodowymi, klientami, samochodami, transakcjami i innymi istotnymi danymi

# Schemat ERD bazy



# Opis tabel

1. "Adres" zawiera informacje o adresach

* ID\_Adres (klucz główny): Pole to służy jako unikalny identyfikator adresu. Każdy adres w tabeli ma przypisany unikalny numer ID, który umożliwia jednoznaczne rozróżnienie między różnymi adresami.
* Miasto: To pole przechowuje nazwę miasta, w którym znajduje się dany adres.
* Miejscowość: To pole przechowuje nazwę miejscowości, w której znajduje się dany adres.
* Numer\_domu: Pole przechowuje numer domu w adresie.
* Numer\_mieszkania: Pole przechowuje numer mieszkania w adresie.
* Kod\_pocztowy (NOT NULL): To pole przechowuje kod pocztowy dla danego adresu. Jest to wymagane pole, które nie może być puste.
* Ulica: To pole przechowuje nazwę ulicy, na której znajduje się dany adres.

1. "Akcesoria" zawiera informacje o akcesoriach samochodowych

* ID\_Akcesorium (klucz główny): Pole to służy jako unikalny identyfikator akcesorium. Każde akcesorium w tabeli ma przypisany unikalny numer ID, który umożliwia jednoznaczne rozróżnienie między różnymi akcesoriami.
* Nazwa (NOT NULL): To pole przechowuje nazwę akcesorium. Jest to wymagane pole, które nie może być puste.
* Cena (NOT NULL): To pole przechowuje cenę akcesorium. Jest to liczba zmiennoprzecinkowa, która określa koszt akcesorium.

1. "Model" zawiera informacje o modelach samochodów.

* ID\_Model (klucz główny): Pole to służy jako unikalny identyfikator modelu samochodu. Każdy model w tabeli ma przypisany unikalny numer ID, który umożliwia jednoznaczne rozróżnienie między różnymi modelami.
* Nazwa (NOT NULL): To pole przechowuje nazwę modelu samochodu. Jest to wymagane pole, które nie może być puste.
* Generacja (NOT NULL): Pole przechowuje informację o generacji modelu samochodu. Jest to liczba całkowita, która identyfikuje konkretną generację modelu.
* Typ\_nadwozia (NOT NULL): To pole przechowuje informację o typie nadwozia samochodu, na przykład sedan, hatchback itp.
* Segment (NOT NULL): Pole przechowuje informację o segmencie samochodu. Może to być oznaczenie literowe lub numeryczne, które określa przynależność do konkretnej klasy lub segmentu.
* Liczba\_drzwi (NOT NULL): Pole przechowuje informację o liczbie drzwi w samochodzie, na przykład 3-drzwiowy, 5-drzwiowy itp.
* Srednie\_spalanie (NOT NULL): To pole przechowuje informację o średnim spalaniu samochodu. Jest to liczba zmiennoprzecinkowa, która wyraża średnią ilość paliwa zużywanego przez samochód na określony dystans.
* Waga (NOT NULL): Pole przechowuje informację o wadze samochodu. Jest to liczba całkowita lub zmiennoprzecinkowa, która określa wagę samochodu w jednostkach odpowiednich dla systemu pomiarowego.

1. "Silniki" zawiera informacje o silnikach samochodowych. Posiada następujące pola:

* ID\_Silnik (klucz główny): Pole to służy jako unikalny identyfikator silnika. Każdy silnik w tabeli ma przypisany unikalny numer ID, który umożliwia jednoznaczne rozróżnienie między różnymi silnikami.
* Pojemność: Pole przechowuje informację o pojemności silnika. Jest to liczba zmiennoprzecinkowa, która wyraża pojemność silnika w jednostkach odpowiednich dla systemu pomiarowego.
* Moc\_kW (NOT NULL): To pole przechowuje informację o mocy silnika w kilowatach (kW). Jest to wymagane pole, które nie może być puste.
* Moc\_KM (NOT NULL): Pole przechowuje informację o mocy silnika w koniach mechanicznych (KM). Jest to wymagane pole, które nie może być puste.
* Moment\_obrotowy (NOT NULL): Pole przechowuje informację o momencie obrotowym silnika. Jest to liczba zmiennoprzecinkowa, która wyraża moment obrotowy silnika w jednostkach odpowiednich dla systemu pomiarowego.
* Typ\_silnika (NOT NULL): To pole przechowuje informację o typie silnika, na przykład benzynowy, diesel itp. Jest to tekstowa wartość, która opisuje typ silnika.
* Paliwo: Pole przechowuje informację o rodzaju paliwa, które jest używane przez silnik.
* Numer (NOT NULL, UNIQUE): Pole przechowuje numer identyfikacyjny silnika. Jest to tekstowa wartość, która jest unikalna dla każdego silnika. Jest wymaganym polem i musi być unikalne w tabeli.

1. "Stanowiska" zawiera informacje o stanowiskach w salonie samochodowym

* ID\_Stanowiska (klucz główny): Pole to służy jako unikalny identyfikator stanowiska. Każde stanowisko w tabeli ma przypisany unikalny numer ID, który umożliwia jednoznaczne rozróżnienie między różnymi stanowiskami.
* Nazwa (NOT NULL): To pole przechowuje nazwę stanowiska w salonie samochodowym. Jest to wymagane pole, które nie może być puste.
* Premia\_za\_stanowisko (NOT NULL): Pole przechowuje informację o premii przypisanej do danego stanowiska. Jest to liczba zmiennoprzecinkowa, która wyraża wartość premii w jednostkach odpowiednich dla systemu walutowego.

1. "Czesci" zawiera informacje o częściach samochodowych

* ID\_Czesc (klucz główny): Pole to służy jako unikalny identyfikator części samochodowej. Każda część w tabeli ma przypisany unikalny numer ID, który umożliwia jednoznaczne rozróżnienie między różnymi częściami.
* Nazwa (NOT NULL): To pole przechowuje nazwę części samochodowej. Jest to wymagane pole, które nie może być puste.
* Numer (NOT NULL, UNIQUE): Pole przechowuje numer identyfikacyjny części. Jest to tekstowa wartość, która jest unikalna dla każdej części. Jest wymaganym polem i musi być unikalne w tabeli.
* Cena (NOT NULL): Pole przechowuje cenę części samochodowej. Jest to liczba zmiennoprzecinkowa, która określa koszt części.

1. "Dodatkowe\_Wyposazenie" zawiera informacje o dodatkowym wyposażeniu samochodów.

* ID\_Wyposazenie (klucz główny): Pole to służy jako unikalny identyfikator dodatkowego wyposażenia. Każde wyposażenie w tabeli ma przypisany unikalny numer ID, który umożliwia jednoznaczne rozróżnienie między różnymi elementami wyposażenia.
* Nazwa (NOT NULL): To pole przechowuje nazwę dodatkowego wyposażenia. Jest to wymagane pole, które nie może być puste.
* Cena (NOT NULL): To pole przechowuje cenę dodatkowego wyposażenia. Jest to liczba zmiennoprzecinkowa, która określa koszt wyposażenia.

1. "Wersja\_Wyposazenia" zawiera informacje o różnych wersjach wyposażenia samochodów.

* ID\_Wersja (klucz główny): Pole to służy jako unikalny identyfikator wersji wyposażenia. Każda wersja wyposażenia w tabeli ma przypisany unikalny numer ID, który umożliwia jednoznaczne rozróżnienie między różnymi wersjami.
* Nazwa (NOT NULL): To pole przechowuje nazwę wersji wyposażenia. Jest to wymagane pole, które nie może być puste.
* Poziom\_wyposazenia (NOT NULL): Pole przechowuje informację o poziomie wyposażenia dla danej wersji. Jest to liczba całkowita, która identyfikuje poziom lub stopień wyposażenia.
* Cena (NOT NULL): To pole przechowuje cenę wersji wyposażenia. Jest to liczba zmiennoprzecinkowa, która określa koszt danej wersji wyposażenia.

1. "Salon\_Samochodowy" zawiera informacje o salonach samochodowych

* ID\_Salonu (klucz główny): Pole to służy jako unikalny identyfikator salonu samochodowego. Każdy salon w tabeli ma przypisany unikalny numer ID, który umożliwia jednoznaczne rozróżnienie między różnymi salonami.
* ID\_Adres (NOT NULL): Pole to przechowuje identyfikator adresu salonu samochodowego. Jest to odwołanie do tabeli "Adres" i umożliwia powiązanie salonu z konkretnym adresem.
* Nazwa (NOT NULL): To pole przechowuje nazwę salonu samochodowego. Jest to wymagane pole, które nie może być puste.

1. "Klient" zawiera informacje o klientach salonu samochodowego

* ID\_Klient (klucz główny): Pole to służy jako unikalny identyfikator klienta. Każdy klient w tabeli ma przypisany unikalny numer ID, który umożliwia jednoznaczne rozróżnienie między różnymi klientami.
* ID\_Adres (NOT NULL): Pole to przechowuje identyfikator adresu klienta. Jest to odwołanie do tabeli "Adres" i umożliwia powiązanie klienta z konkretnym adresem.
* Imie (NOT NULL): To pole przechowuje imię klienta. Jest to wymagane pole, które nie może być puste.
* Nazwisko (NOT NULL): To pole przechowuje nazwisko klienta. Jest to wymagane pole, które nie może być puste.
* Email (NOT NULL): Pole przechowuje adres e-mail klienta. Jest to wymagane pole, które musi być unikalne w tabeli.
* Telefon (NOT NULL): Pole przechowuje numer telefonu klienta. Jest to wymagane pole, które musi być unikalne w tabeli.

1. "Pracownicy" zawiera informacje o pracownikach salonu samochodowego

* ID\_Pracownik (klucz główny): Pole to służy jako unikalny identyfikator pracownika. Każdy pracownik w tabeli ma przypisany unikalny numer ID, który umożliwia jednoznaczne rozróżnienie między różnymi pracownikami.
* ID\_Salon (NOT NULL): Pole to przechowuje identyfikator salonu, w którym pracuje dany pracownik. Jest to odwołanie do tabeli "Salon\_Samochodowy" i umożliwia powiązanie pracownika z konkretnym salonem.
* ID\_Adres (NOT NULL): Pole to przechowuje identyfikator adresu pracownika. Jest to odwołanie do tabeli "Adres" i umożliwia powiązanie pracownika z konkretnym adresem.
* ID\_Stanowisko (NOT NULL): Pole to przechowuje identyfikator stanowiska, na którym pracuje dany pracownik. Jest to odwołanie do tabeli "Stanowiska" i umożliwia powiązanie pracownika z konkretnym stanowiskiem.
* Imie (NOT NULL): To pole przechowuje imię pracownika. Jest to wymagane pole, które nie może być puste.
* Nazwisko (NOT NULL): To pole przechowuje nazwisko pracownika. Jest to wymagane pole, które nie może być puste.
* Email (NOT NULL): Pole przechowuje adres e-mail pracownika. Jest to wymagane pole, które musi być unikalne w tabeli.
* Telefon (NOT NULL): Pole przechowuje numer telefonu pracownika. Jest to wymagane pole, które musi być unikalne w tabeli.
* Pensja (NOT NULL): Pole przechowuje informację o pensji pracownika. Jest to liczba zmiennoprzecinkowa, która określa wynagrodzenie pracownika.

1. "Samochod" zawiera informacje o samochodach dostępnych w salonie samochodowym. Posiada następujące pola:

* ID\_Samochodu (klucz główny): Pole to służy jako unikalny identyfikator samochodu. Każdy samochód w tabeli ma przypisany unikalny numer ID, który umożliwia jednoznaczne rozróżnienie między różnymi samochodami.
* ID\_Model (NOT NULL): Pole to przechowuje identyfikator modelu samochodu. Jest to odwołanie do tabeli "Model" i umożliwia powiązanie samochodu z konkretnym modelem.
* ID\_Salonu (NOT NULL): Pole to przechowuje identyfikator salonu samochodowego, w którym znajduje się samochód. Jest to odwołanie do tabeli "Salon\_Samochodowy" i umożliwia powiązanie samochodu z konkretnym salonem.
* ID\_Wersja (NOT NULL): Pole to przechowuje identyfikator wersji wyposażenia samochodu. Jest to odwołanie do tabeli "Wersja\_Wyposazenia" i umożliwia powiązanie samochodu z konkretną wersją wyposażenia.
* ID\_Silnik: Pole to przechowuje identyfikator silnika samochodu. Jest to opcjonalne pole, które umożliwia powiązanie samochodu z konkretnym silnikiem.
* ID\_Wyposazenie: Pole to przechowuje identyfikator dodatkowego wyposażenia samochodu. Jest to opcjonalne pole, które umożliwia powiązanie samochodu z konkretnym dodatkowym wyposażeniem.
* Naped (NOT NULL): Pole przechowuje informację o napędzie samochodu, np. "4x4" lub "FWD". Jest to tekstowa wartość, która opisuje rodzaj napędu samochodu.
* Kolor (NOT NULL): Pole przechowuje informację o kolorze samochodu. Jest to tekstowa wartość, która opisuje kolor samochodu.
* VIN (NOT NULL, UNIQUE): Pole przechowuje numer identyfikacyjny pojazdu (VIN - Vehicle Identification Number). Jest to tekstowa wartość, która jest unikalna dla każdego samochodu. Jest wymaganym polem i musi być unikalne w tabeli.
* RokProdukcji (NOT NULL): Pole przechowuje informację o roku produkcji samochodu. Jest to liczba całkowita, która określa rok produkcji.
* Przebieg (NOT NULL): Pole przechowuje informację o przebiegu samochodu. Jest to liczba całkowita, która określa ilość kilometrów przejechanych przez samochód.
* Cena (NOT NULL): Pole przechowuje informację o cenie samochodu. Jest to liczba zmiennoprzecinkowa, która określa cenę samochodu.

1. "Jazda\_Probna" zawiera informacje o jazdach próbnych samochodów

* ID\_Jazda\_Probna (klucz główny): Pole to służy jako unikalny identyfikator jazdy próbnej. Każda jazda próbna w tabeli ma przypisany unikalny numer ID, który umożliwia jednoznaczne rozróżnienie między różnymi jazdami próbnymi.
* ID\_Samochod (NOT NULL): Pole to przechowuje identyfikator samochodu, który jest poddawany jazdzie próbnej. Jest to odwołanie do tabeli "Samochod" i umożliwia powiązanie jazdy próbnej z konkretnym samochodem.
* ID\_Pracownik (NOT NULL): Pole to przechowuje identyfikator pracownika, który prowadzi jazdę próbną. Jest to odwołanie do tabeli "Pracownicy" i umożliwia powiązanie jazdy próbnej z konkretnym pracownikiem.
* ID\_Klient (NOT NULL): Pole to przechowuje identyfikator klienta, który bierze udział w jazdzie próbnej. Jest to odwołanie do tabeli "Klient" i umożliwia powiązanie jazdy próbnej z konkretnym klientem.
* Data (NOT NULL): Pole przechowuje informację o dacie jazdy próbnej. Jest to typ danych "DATE" i reprezentuje datę.

1. "Magazyn" zawiera informacje o stanie magazynowym części, akcesoriów i samochodów

* ID\_Magazyn (klucz główny): Pole to służy jako unikalny identyfikator pozycji magazynowej. Każda pozycja w tabeli ma przypisany unikalny numer ID, który umożliwia jednoznaczne rozróżnienie między różnymi pozycjami.
* ID\_Samochod (NOT NULL): Pole to przechowuje identyfikator samochodu znajdującego się na magazynie. Jest to odwołanie do tabeli "Samochod" i umożliwia powiązanie pozycji magazynowej z konkretnym samochodem.
* ID\_Silnik (NOT NULL): Pole to przechowuje identyfikator silnika znajdującego się na magazynie. Jest to odwołanie do tabeli "Silniki" i umożliwia powiązanie pozycji magazynowej z konkretnym silnikiem.
* ID\_Czesc (NOT NULL): Pole to przechowuje identyfikator części znajdującej się na magazynie. Jest to odwołanie do tabeli "Czesci" i umożliwia powiązanie pozycji magazynowej z konkretną częścią.
* ID\_Akcesorium (NOT NULL): Pole to przechowuje identyfikator akcesorium znajdującego się na magazynie. Jest to odwołanie do tabeli "Akcesoria" i umożliwia powiązanie pozycji magazynowej z konkretnym akcesorium.
* Ilosc: Pole przechowuje informację o ilości danej pozycji na magazynie. Jest to liczba całkowita.

1. "Naprawa" zawiera informacje o przeprowadzanych naprawach samochodów

* ID\_Naprawa (klucz główny): Pole to służy jako unikalny identyfikator naprawy. Każda naprawa w tabeli ma przypisany unikalny numer ID, który umożliwia jednoznaczne rozróżnienie między różnymi naprawami.
* ID\_Samochod (NOT NULL): Pole to przechowuje identyfikator samochodu, który jest naprawiany. Jest to odwołanie do tabeli "Samochod" i umożliwia powiązanie naprawy z konkretnym samochodem.
* ID\_Pracownik (NOT NULL): Pole to przechowuje identyfikator pracownika, który przeprowadza naprawę. Jest to odwołanie do tabeli "Pracownicy" i umożliwia powiązanie naprawy z konkretnym pracownikiem.
* ID\_Czesc (NOT NULL): Pole to przechowuje identyfikator części, która jest używana w naprawie. Jest to odwołanie do tabeli "Czesci" i umożliwia powiązanie naprawy z konkretną częścią.
* Typ\_naprawy (NOT NULL): Pole przechowuje informację o rodzaju naprawy, np. "serwis ogólny" lub "wymiana klocków hamulcowych". Jest to tekstowa wartość.
* Data\_przyjecia (NOT NULL): Pole przechowuje informację o dacie przyjęcia samochodu do naprawy. Jest to typ danych "DATE" i reprezentuje datę.
* Data\_wydania: Pole przechowuje informację o dacie wydania naprawionego samochodu. Jest to typ danych "DATE" i reprezentuje datę.
* Cena: Pole przechowuje informację o koszcie naprawy. Jest to liczba zmiennoprzecinkowa.

1. "Czesci\_Samochod" jest tabelą łączącą, która przechowuje informacje o powiązaniu części samochodowych z konkretnymi samochodami

* ID\_Czesci\_Samochod (klucz główny): Pole to służy jako unikalny identyfikator powiązania części samochodowych z samochodem. Każde powiązanie w tabeli ma przypisany unikalny numer ID, który umożliwia jednoznaczne rozróżnienie między różnymi powiązaniami.
* ID\_Czesci (NOT NULL): Pole to przechowuje identyfikator części samochodowej. Jest to odwołanie do tabeli "Czesci" i umożliwia powiązanie powiązania części samochodowych z konkretną częścią.
* ID\_Samochod (NOT NULL): Pole to przechowuje identyfikator samochodu. Jest to odwołanie do tabeli "Samochod" i umożliwia powiązanie powiązania części samochodowych z konkretnym samochodem.

1. "Dodatkowe\_Samochod" jest tabelą łączącą, która przechowuje informacje o powiązaniu dodatkowych opcji samochodu z konkretnymi samochodami

* ID\_Dodatkowe\_Samochod (klucz główny): Pole to służy jako unikalny identyfikator powiązania dodatkowych opcji samochodu z samochodem. Każde powiązanie w tabeli ma przypisany unikalny numer ID, który umożliwia jednoznaczne rozróżnienie między różnymi powiązaniami.
* ID\_Dodatkowe (NOT NULL): Pole to przechowuje identyfikator dodatkowej opcji samochodu. Jest to odwołanie do tabeli "Dodatkowe\_Wyposazenie" i umożliwia powiązanie powiązania dodatkowych opcji samochodu z konkretną opcją.
* ID\_Samochod (NOT NULL): Pole to przechowuje identyfikator samochodu. Jest to odwołanie do tabeli "Samochod" i umożliwia powiązanie powiązania dodatkowych opcji samochodu z konkretnym samochodem.

1. "Akcesoria\_Samochod" jest tabelą łączącą, która przechowuje informacje o powiązaniu akcesoriów samochodowych z konkretnymi samochodami

* ID\_Akcesoria\_Samochod (klucz główny): Pole to służy jako unikalny identyfikator powiązania akcesoriów samochodowych z samochodem. Każde powiązanie w tabeli ma przypisany unikalny numer ID, który umożliwia jednoznaczne rozróżnienie między różnymi powiązaniami.
* ID\_Akcesoria (NOT NULL): Pole to przechowuje identyfikator akcesorium samochodowego. Jest to odwołanie do tabeli "Akcesoria" i umożliwia powiązanie powiązania akcesoriów samochodowych z konkretnym akcesorium.
* ID\_Samochod (NOT NULL): Pole to przechowuje identyfikator samochodu. Jest to odwołanie do tabeli "Samochod" i umożliwia powiązanie powiązania akcesoriów samochodowych z konkretnym samochodem.

1. "Wynajem" przechowuje informacje dotyczące wynajmu samochodu

* ID\_Wynajem (klucz główny): Pole to unikalny identyfikator wynajmu samochodu. Każdy wynajem ma przypisany unikalny numer ID, który umożliwia jednoznaczne rozróżnienie między różnymi wynajmami.
* Data\_wynajmu (NOT NULL): Pole to przechowuje datę rozpoczęcia wynajmu samochodu.
* Data\_zwrotu: Pole to przechowuje datę zwrotu samochodu po wynajmie.
* Cena (NOT NULL): Pole to przechowuje koszt wynajmu samochodu.

1. "Wynajem\_Pracownicy" jest tabelą łączącą, która przechowuje informacje o powiązaniu pracowników z wynajmami samochodów

* ID\_wynajem\_pracownicy (klucz główny): Pole to unikalny identyfikator powiązania między pracownikiem a wynajmem samochodu. Każde powiązanie w tabeli ma przypisany unikalny numer ID.
* ID\_Wynajem (NOT NULL): Pole to identyfikator wynajmu samochodu. Jest to odwołanie do tabeli "Wynajem" i umożliwia powiązanie powiązania pracowników z konkretnym wynajmem.
* ID\_Pracownik (NOT NULL): Pole to identyfikator pracownika. Jest to odwołanie do tabeli "Pracownicy" i umożliwia powiązanie powiązania pracowników z konkretnym pracownikiem.

1. "Wynajem\_Klient" jest tabelą łączącą, która przechowuje informacje o powiązaniu klientów z wynajmami samochodów

* ID\_Wynajem\_Klient (klucz główny): Pole to unikalny identyfikator powiązania między klientem a wynajmem samochodu. Każde powiązanie w tabeli ma przypisany unikalny numer ID.
* ID\_Wynajem (NOT NULL): Pole to identyfikator wynajmu samochodu. Jest to odwołanie do tabeli "Wynajem" i umożliwia powiązanie powiązania klientów z konkretnym wynajmem.
* ID\_Klient (NOT NULL): Pole to identyfikator klienta. Jest to odwołanie do tabeli "Klient" i umożliwia powiązanie powiązania klientów z konkretnym klientem.

1. "Wynajem\_Samochod" przechowuje informacje o powiązaniu między wynajmem a samochodem

* ID\_Wynajem\_Samochod (klucz główny): Pole to unikalny identyfikator powiązania między wynajmem a samochodem. Każde powiązanie w tabeli ma przypisany unikalny numer ID.
* ID\_Wynajem (NOT NULL): Pole to identyfikator wynajmu samochodu. Jest to odwołanie do tabeli "Wynajem" i umożliwia powiązanie powiązania wynajmu samochodu z konkretnym wynajmem.
* ID\_Samochod (NOT NULL): Pole to identyfikator samochodu. Jest to odwołanie do tabeli "Samochod" i umożliwia powiązanie powiązania wynajmu samochodu z konkretnym samochodem.

1. "Sprzedaz" przechowuje informacje dotyczące sprzedaży samochodu lub jego części.

* ID\_Sprzedaz (klucz główny): Pole to unikalny identyfikator sprzedaży samochodu lub części. Każda sprzedaż ma przypisany unikalny numer ID.
* ID\_Samochod: Pole to identyfikator sprzedanego samochodu. Jest to odwołanie do tabeli "Samochod" i umożliwia powiązanie sprzedaży samochodu z konkretnym samochodem.
* ID\_Akcesorium: Pole to identyfikator sprzedanego akcesorium samochodowego. Jest to odwołanie do tabeli "Akcesoria" i umożliwia powiązanie sprzedaży akcesorium samochodowego z konkretnym akcesorium.
* ID\_Pracownik: Pole to identyfikator pracownika, który dokonał sprzedaży. Jest to odwołanie do tabeli "Pracownicy" i umożliwia powiązanie sprzedaży samochodu lub części z konkretnym pracownikiem.
* ID\_Klient (NOT NULL): Pole to identyfikator klienta, który dokonał zakupu. Jest to odwołanie do tabeli "Klient" i umożliwia powiązanie sprzedaży samochodu lub części z konkretnym klientem.
* ID\_Czesc: Pole to identyfikator sprzedanej części samochodowej. Jest to odwołanie do tabeli "Czesci" i umożliwia powiązanie sprzedaży części samochodowej z konkretną częścią.
* ID\_Wynajem: Pole to identyfikator wynajmu, który przekształcono w sprzedaż. Jest to odwołanie do tabeli "Wynajem" i umożliwia powiązanie sprzedaży samochodu lub części z konkretnym wynajmem.
* ID\_Wersja: Pole to identyfikator wersji wyposażenia samochodu, która została sprzedana. Jest to odwołanie do tabeli "Wersja\_Wyposazenia" i umożliwia powiązanie sprzedaży samochodu z konkretną wersją wyposażenia.
* ID\_Naprawa: Pole to identyfikator naprawy, która przekształcono w sprzedaż części. Jest to odwołanie do tabeli "Naprawa" i umożliwia powiązanie sprzedaży części z konkretną naprawą.
* ID\_Salon: Pole to identyfikator salonu samochodowego, w którym dokonano sprzedaży. Jest to odwołanie do tabeli "Salon\_Samochodowy" i umożliwia powiązanie sprzedaży samochodu lub części z konkretnym salonem.
* Data (NOT NULL): Pole to przechowuje datę sprzedaży samochodu lub części.
* Kwota (NOT NULL): Pole to przechowuje kwotę sprzedaży samochodu lub części.

1. "Platnosc" przechowuje informacje dotyczące płatności dokonanych podczas sprzedaży samochodu lub części

* ID\_Platnosc (klucz główny): Pole to unikalny identyfikator płatności. Każda płatność ma przypisany unikalny numer ID.
* ID\_Sprzedaz (NOT NULL): Pole to identyfikator sprzedaży, do której odnosi się płatność. Jest to odwołanie do tabeli "Sprzedaz" i umożliwia powiązanie płatności z konkretną sprzedażą.
* Rodzaj\_dokumentu (NOT NULL): Pole to przechowuje rodzaj dokumentu płatności.
* Forma\_platnosci (NOT NULL): Pole to przechowuje formę płatności.
* Data (NOT NULL): Pole to przechowuje datę płatności.

# Opis procesu transformacji bazy do hurtowni

Proces transformacji bazy danych do hurtowni danych polega na wyodrębnieniu wymiarów i faktów oraz odpowiednim zdefiniowaniu kluczy obcych. W hurtowni danych zostały utworzone tabele wymiarów, które przechowują szczegółowe informacje o różnych aspektach danych. Oto opis tych tabel:

1. Tabela "Wymiar\_Adres":

* ID\_Adres: Unikalny identyfikator adresu.
* Miasto: Nazwa miasta.

1. Tabela "Wymiar\_Model":

* ID\_Model: Unikalny identyfikator modelu samochodu.
* Nazwa: Nazwa modelu.
* Segment: Segment samochodu.

1. Tabela "Wymiar\_Stanowisko":

* ID\_Stanowiska: Unikalny identyfikator stanowiska pracy.
* Nazwa: Nazwa stanowiska.

1. Tabela "Wymiar\_Akcesoria":

* ID\_Akcesorium: Unikalny identyfikator akcesorium samochodowego.
* Nazwa: Nazwa akcesorium.
* Cena: Cena akcesorium.

1. Tabela "Wymiar\_Salon":

* ID\_Salonu: Unikalny identyfikator salonu samochodowego.
* ID\_Adres: Identyfikator adresu salonu.
* Nazwa: Nazwa salonu.

1. Tabela "Wymiar\_Samochod":

* ID\_Samochod: Unikalny identyfikator samochodu.
* ID\_Model: Identyfikator modelu samochodu.
* ID\_Salonu: Identyfikator salonu samochodowego.
* Naped: Rodzaj napędu samochodu.
* VIN: Numer identyfikacyjny samochodu.
* RokProdukcji: Rok produkcji samochodu.
* Kolor: Kolor samochodu.

1. Tabela "Wymiar\_Klient":

* ID\_Klient: Unikalny identyfikator klienta.
* ID\_Adres: Identyfikator adresu klienta.
* Imie: Imię klienta.
* Nazwisko: Nazwisko klienta.

1. Tabela "Wymiar\_Pracownik":

* ID\_Pracownik: Unikalny identyfikator pracownika.
* ID\_Stanowisko: Identyfikator stanowiska pracy pracownika.
* ID\_Salon: Identyfikator salonu, w którym pracuje pracownik.
* Imie: Imię pracownika.
* Nazwisko: Nazwisko pracownika.

1. Tabela "Wymiar\_Naprawa":

* ID\_Naprawa: Unikalny identyfikator naprawy.
* ID\_Samochod: Identyfikator samochodu poddawanego naprawie.
* Typ\_naprawy: Rodzaj naprawy.
* Data\_przyjecia: Data przyjęcia samochodu do naprawy.
* Data\_wydania: Data wydania naprawionego samochodu.
* Cena: Koszt naprawy.

1. Tabela "Wymiar\_Akcesoria\_Samochod":

* ID\_Akcesoria\_Samochod: Unikalny identyfikator powiązania akcesorium samochodowego.
* ID\_Samochod: Identyfikator samochodu.
* ID\_Akcesorium: Identyfikator akcesorium samochodowego.

Następnie, w tabeli faktów "Fakt\_Sprzedaz" przechowywane są informacje dotyczące sprzedaży samochodów. Oto opis jej pól:

* ID\_Sprzedaz: Unikalny identyfikator sprzedaży.
* ID\_Samochod: Identyfikator sprzedanego samochodu.
* ID\_Klient: Identyfikator klienta, który dokonał zakupu.
* ID\_Pracownik: Identyfikator pracownika, który dokonał sprzedaży.
* ID\_Salonu: Identyfikator salonu, w którym odbyła się sprzedaż.
* ID\_Akcesorium: Identyfikator sprzedawanego akcesorium samochodowego.
* ID\_Naprawa: Identyfikator naprawy, która przekształcona została w sprzedaż.
* Data: Data sprzedaży.
* Kwota: Kwota sprzedaży.

Inne, niewykorzystane pola z tabel nie zostały przeniesione do hurtowni.

# Schemat ERD hurtowni

# Opis procesu ładowania i transformacji danych z bazy do hurtowni

Hurtownia danych została stworzona zgodnie z powyższym schematem. Tabele w hurtowni w celu ułatwienia pisania zapytań, nazwy tabel względem bazy różnią od swoich odpowiedników w bazie prefixem przed nazwą „Wymiar\_” lub „Fakt\_”. Dane zostały załadowane przy wykorzystaniu procedury.

CREATE OR REPLACE PROCEDURE SkopiujDoHurtowni AS

BEGIN

  INSERT INTO Wymiar\_Adres (ID\_Adres, Miasto)

  SELECT ID\_Adres, Miasto

  FROM Adres;

  INSERT INTO Wymiar\_Model (ID\_Model, Nazwa, Segment)

  SELECT ID\_Model, Nazwa, Segment

  FROM Model;

  INSERT INTO Wymiar\_Stanowisko (ID\_Stanowiska, Nazwa)

  SELECT ID\_Stanowiska, Nazwa

  FROM Stanowiska;

  INSERT INTO Wymiar\_Akcesoria (ID\_Akcesorium, Nazwa, Cena)

  SELECT ID\_Akcesorium, Nazwa, Cena

  FROM Akcesoria;

  INSERT INTO Wymiar\_Salon (ID\_Salonu, ID\_Adres, Nazwa)

  SELECT ID\_Salonu, ID\_Adres, Nazwa

  FROM Salon\_Samochodowy;

  INSERT INTO Wymiar\_Samochod (ID\_Samochod, ID\_Model, ID\_Salonu, Naped, VIN, RokProdukcji, Kolor)

  SELECT ID\_Samochodu, ID\_Model, ID\_Salonu, Naped, VIN, RokProdukcji, Kolor

  FROM Samochod;

  INSERT INTO Wymiar\_Klient (ID\_Klient, ID\_Adres, Imie, Nazwisko)

  SELECT ID\_Klient, ID\_Adres, Imie, Nazwisko

  FROM Klient;

  INSERT INTO Wymiar\_Pracownik (ID\_Pracownik, ID\_Stanowisko, ID\_Salon, Imie, Nazwisko)

  SELECT ID\_Pracownik, ID\_Stanowisko, ID\_Salon, Imie, Nazwisko

  FROM Pracownicy;

  INSERT INTO Wymiar\_Naprawa (ID\_Naprawa, ID\_Samochod, Typ\_naprawy, Data\_przyjecia, Data\_wydania ,Cena)

  SELECT ID\_Naprawa, ID\_Samochod, Typ\_naprawy, Data\_przyjecia, Data\_wydania, Cena

  FROM Naprawa;

  INSERT INTO Wymiar\_Akcesoria\_Samochod (ID\_Akcesoria\_Samochod, ID\_Samochod, ID\_Akcesorium)

  SELECT ID\_Akcesoria\_Samochod, ID\_Samochod, ID\_Akcesoria

  FROM Akcesoria\_Samochod;

  INSERT INTO Fakt\_Sprzedaz (ID\_Sprzedaz, ID\_Samochod, ID\_Klient, ID\_Pracownik, ID\_Salonu, ID\_Akcesorium, ID\_Naprawa, Data, Kwota)

  SELECT ID\_Sprzedaz, ID\_Samochod, ID\_Klient, ID\_Pracownik, ID\_Salon, ID\_Akcesorium, ID\_Naprawa, Data, Kwota

  FROM Sprzedaz;

  COMMIT;

END;

/

BEGIN

  SkopiujDoHurtowni;

END;

/

# Porównanie czasu wykonania zapytań

1. Rollup
   1. Suma sprzedaży samochodów według roku produkcji, koloru i klienta.



* 1. Suma sprzedaży akcesoriów grupowana według typu akcesorium i klienta.



* 1. Liczba sprzedanych samochodów w danym salonie w poszczególnych latach



1. Cube
   1. Liczba sprzedanych samochodów grupowane według segmentu, roku produkcji i typu napędu.



* 1. Naprawy samochodów, grupowane według typu naprawy, statusu naprawy i roku przyjęcia.



* 1. Liczba klientów i sprzedanych samochodów według miasta i segmentu.



1. Partycje obliczeniowe
   1. Całkowita sprzedaż dla każdego pracownika z podziałem na modele samochodów.



* 1. Zapytanie pokazujące sprzedaż (sumę) dla każdego klienta z podziałem na typy akcesoriów.



* 1. Suma sprzedaży samochodów przez pracowników z podziałem na stanowiska.



1. Okna czasowe
   1. Zapytanie obliczające średnią cenę akcesoriów dla każdego modelu samochodu w okresie ostatnich 60 dni.



* 1. Zapytanie sumujące wartość sprzedaży samochodów dla każdego klienta z ostatniego roku.



* 1. Zapytanie obliczające średnią cenę naprawy dla każdego typu naprawy w okresie ostatniego roku.



1. Funkcje rankingowe
   1. Zapytanie o wyznaczenia 10 najpopularniejszych samochodów sprzedawanych w danym salonie.



* 1. Zapytanie do wyznaczenia najlepszych pracowników na podstawie sprzedaży samochodów.



* 1. Zapytanie do obliczenia sumy sprzedaży akcesoriów dla danego samochodu.



# Uwagi i wnioski

Praca nad projektem z przedmiotu Bazy danych 2 rozszerzyła nasze spojrzenie na zagadnienie projektowania, tworzenia oraz obsługi zarówno bazy danych jak i hurtowni. W naszej ocenie najtrudniejszym etapem realizacji projektu było utworzenie hurtowni danych, której poprawności nie jesteśmy pewni. Pozostałe elementy nie były tak wymagające jak w/w lecz były czasochłonne. Najwięcej czasu (około 4 godziny) poświęciliśmy na stworzenie programu generującego dane do bazy danych. Program ten jest napisany w języku C/C++. Generator tworzy pliki .csv z których to SQL Loader pobiera dane i wstawia do tabel. Podczas ładowania danych występowały liczne błędy spowodowane złym formatowaniem dat, niepoprawnym formatem danych lub przekroczeniem zakresu pojemności danego pola w tabeli. Mimo tych przypadkowych pomyłek i konieczności modyfikowania generatora jak i samej bazy udało się poprawnie załadować dane.

Jak już wspomniano tworzenie hurtowni danych było najcięższym procesem a poprawności wykonania tego etapu nie jesteśmy pewni. Z tego co jest nam wiadome proponowana przez nas struktura jest hurtownią w układzie gwiazdy, mamy 10 wymiarów oraz centralną tabelę faktów. Podstawową informacją jest sprzedaż. Tabele w bazie i hurtowni mają podobne nazwy – te w hurtowni zawierają prefiks Wymiar\_ lub Fakt\_ co pozwala jednoznacznie zidentyfikować na której encji zamierzamy pracować. Dane do hurtowni zostały przeniesione za pomocą procedury wykorzystującej formułę SELECT INTO.

Ostatnim krokiem było porównanie czasu wykonywania zapytań dla bazy i hurtowni. Podczas wywoływania zapytania mierzyliśmy czas dla wszystkich wyświetlanych rekordów. Każde zapytanie było wywoływane 3 razy a wynik pomiaru czasu zapisywany. Tak jak oczekiwaliśmy zapytania do bazy i hurtowni zwracały taką samą ilość rekordów. Zgodnie z przewidywaniami zapytania do hurtowni wykonują się szybciej.

Wykorzystywane narzędzia

* Baza Oracle w wersji 21.0.0.0.0
* SQL Devbeloper 21.2.1.204
* Visual Studio 2022
* Visual Studio Code
* StarUML
* SQL Loader
* Github : <https://github.com/PSK-projekty/BD2>