



Politechnika Świętokrzyska
Kielce University of Technology
WYDZIAŁ ELEKTROTECHNIKI, AUTOMATYKI I INFORMATYKI

Politechnika Świętokrzyska

Wydział Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki

Rok studiów: II Semestr: IV

Wiktoria Gabriela Wójcik

Numer albumu **092838**

Daniel Andrzej Cieślak

Numer albumu **092691**

Nazwa przedmiotu: **Bazy danych 2**

Temat: **Sieć wypożyczalni samochodów**

Data oddania sprawozdania: **26.05.2023**

Kielce 2023

SPIS TREŚCI

<u>Wstęp.....</u>	<u>3</u>
<u>Opis problemu.....</u>	<u>3</u>
<u>Przyjęte założenia.....</u>	<u>3</u>
<u>1. Baza danych.....</u>	<u>4</u>
<u>a. Schemat ERD.....</u>	<u>4</u>
<u>b. Opis tabel.....</u>	<u>4</u>
<u>2. Hurtownia danych.....</u>	<u>10</u>
<u>a. Proces transformacji bazy do hurtowni.....</u>	<u>10</u>
<u>b. Schemat ERD.....</u>	<u>11</u>
<u>c. Opis procesu ładowania i transformacji danych z bazy do hurtowni.....</u>	<u>11</u>
<u>3. Porównanie wykonania zapytań.....</u>	<u>16</u>
<u>a. Zapytania rollup.....</u>	<u>16</u>
<u>b. Zapytania cube.....</u>	<u>21</u>
<u>c. Partycje obliczeniowe.....</u>	<u>25</u>
<u>d. Okna czasowe.....</u>	<u>31</u>
<u>e. Funkcje rankingowe.....</u>	<u>35</u>
<u>4. Uwagi i wnioski.....</u>	<u>40</u>

WSTĘP

OPIS PROBLEMU

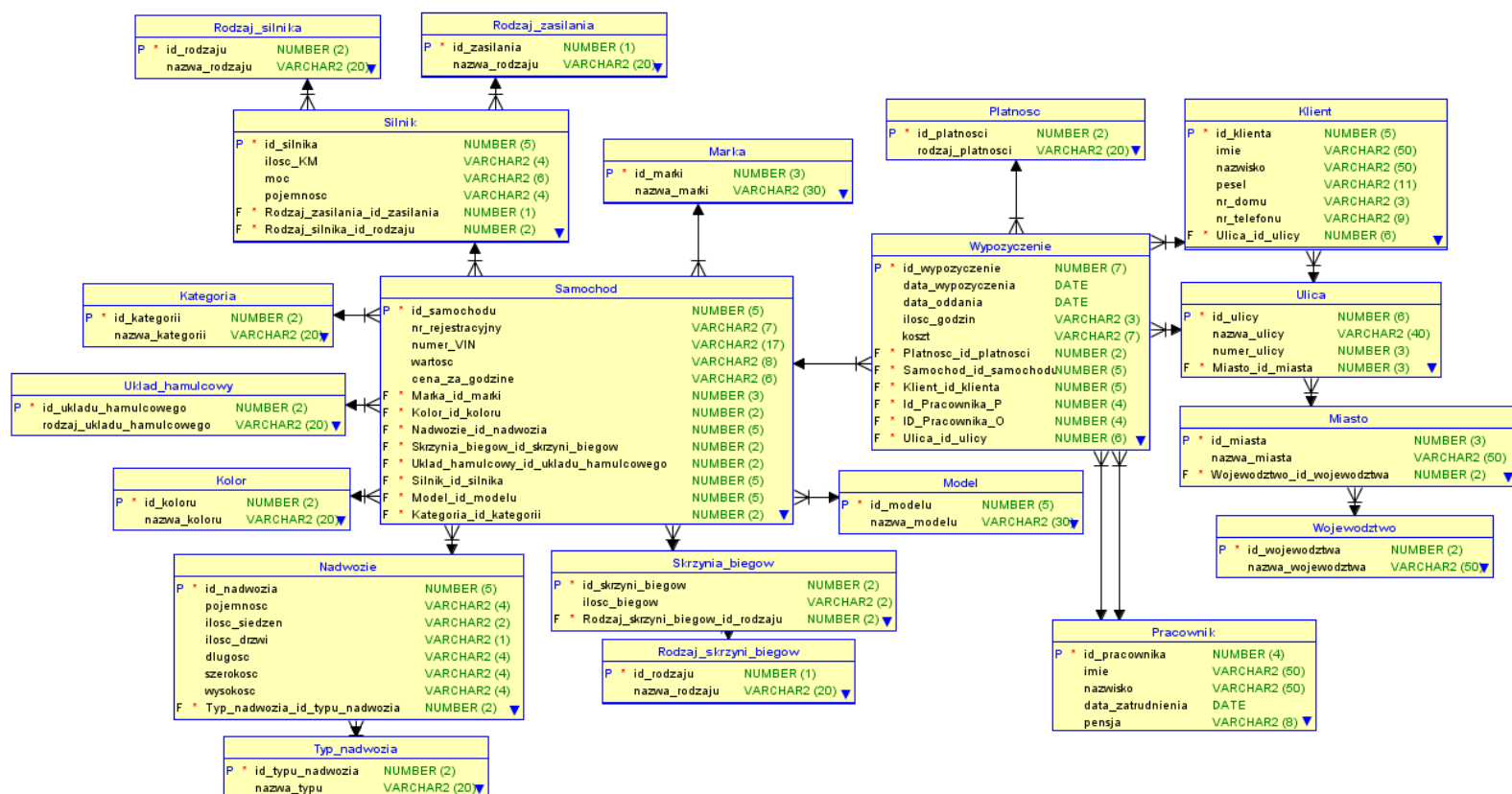
Celem projektu było stworzenie bazy oraz hurtowni danych dla wypożyczalni samochodów osobowych. Ważnym było zadbanie o to, aby baza była odzwierciedleniem małego fragmentu rzeczywistości oraz aby była relatywnie mała – około 20 tabel, w celu zapewnienia przyzwoitej szybkości wykonywania zapytań. Zawarte więc zostały w niej tylko kluczowe informacje z punktu widzenia problemu, a typy danych zostały specjalnie przemyślane i dobrane, by ich nadmiarowość nie spowalniała niepotrzebnie operacji na bazie i ułatwiła późniejszy jej proces transformacji do hurtowni.

PRZYJĘTE ZAŁOŻENIA

Głównym założeniem było stworzenie tabeli głównej przechowującej dane dla wypożyczeń samochodów. Znajdują się w niej między innymi: daty wypożyczenia i oddania samochodu, ilość godzin na jaką dokonano wypożyczenia i całkowity koszt takiej operacji, liczony poprzez mnożenie ceny za godzinę samochodu z tabeli Samochod oraz ilości przejeżdżonych godzin. Dodatkowo tabela Wypozyczenie zawiera klucze obce powiązane z tabelami Samochod, Klient, Pracownik, Ulica i Platnosc. To co założyliśmy ponadto to po pierwsze: dokumentacja pracowników, którzy przyjmowali wypożyczenie i go odbierali. Po drugie na jedno wypożyczenie można wypożyczyć tylko jeden samochód. Po trzecie jeden klient może wypożyczać wiele razy. Po czwarte pracownicy mogą pracować przy wielu wypożyczeniach. Dodatkowo stworzyliśmy wiele tabel opisowych dla samochodu, ma on swoją markę, model, kolor, a także rodzaje poszczególnych części czy wreszcie rodzaj zasilania i swoje wymiary. Również zesłownikowaliśmy ulice, a także miasta oraz województwa i rodzaje płatności. W niektórych atrybutach typu VARCHAR2 są przechowywane liczby stałoprzecinkowe, z dwiema cyframi po przecinku.

1. BAZA DANYCH

a. Schemat ERD



Ryc. 1. Schemat ERD bazy danych

b. Opis tabel

- Wypozyczenie** – główna tabela przechowująca dane o dokonanych wypożyczeniach samochodów. Jej atrybutami są:

id_wypozyczenie – klucz główny tabeli, typ NUMBER. Jego długość została ustawiona na 7 ze względu na możliwą dużą ilość wypożyczeń samochodów,

data_wypozyczenia – typ DATE. Przechowuje datę wypożyczenia samochodu z wypożyczalni,

data_oddania – typ DATE. Przechowuje datę oddania samochodu do wypożyczalni z wypożyczenia,

ilosc_godzin – typ VARCHAR2. Przechowuje ilość godzin na jaką wypożyczono samochód, liczbę całkowitą. Jego długość została ustawiona na 3. Nie przewidujemy dłuższego możliwego czasu wypożyczeń,

koszt - typ VARCHAR2. Przechowuje sumaryczny koszt wypożyczenia, liczbę stałoprzecinkową. Jego długość została ustawiona na 7,

klucze obce – klucze obce do tabel: Płatnosc, Klient, Ulica, Samochod, Pracownik (przyjmujący wypożyczenie) i Pracownik (oddający wypożyczenie),

2. **Samochod** – tabela przechowująca informacje o dostępnych do wypożyczenia autach. Jej atrybutami są:

id_samochodu – klucz główny tabeli, typ NUMBER. Jego długość została ustawiona na 5 ze względu na nie większą, dostępną ilość samochodów w wypożyczalni,

nr_rejestacyjny – typ VARCHAR2. Przechowuje numer rejestracyjny samochodu. Jego długość wynosi 7,

numer_VIN – typ VARCHAR2. Przechowuje numer VIN samochodu. Jego długość wynosi 17,

wartosc – typ VARCHAR2. Przechowuje wartość rynkową, samochodu w momencie jego zakupu, liczbę stałoprzecinkową. Jego długość to 8,

cena_za_godzine – typ VARCHAR2. Przechowuje cenę za godzinę wypożyczenia samochodu, liczbę stałoprzecinkową. Jego długość wynosi 6,

klucze obce – klucze obce do tabel: Marka, Kolor, Nadwozie, Skrzynia_biegow, Układ_hamulcowy, Silnik, Model, Kategoria,

3. **Silnik** – tabela przechowująca parametry danego silnika. Jej atrybutami są:

id_silnika – klucz główny tabeli, typ NUMBER. Jego długość została ustawiona na 5 ze względu na nie większą, dostępną ilość samochodów w wypożyczalni,

ilosc_KM – typ VARCHAR2. Przechowuje ilość koni mechanicznych silnika, liczbę całkowitą. Jego długość wynosi 4, ponieważ nie ma samochodów o większej ilości KM niż lekko ponad 1000,

moc – typ VARCHAR2. Przechowuje moc silnika, liczbę stałoprzecinkową. Jego długość wynosi 6, ze względów wyżej wymienionych,

pojemnosc – typ VARCHAR2. Przechowuje pojemność silnika, liczbę stałoprzecinkową. Jego długość wynosi 4,

klucze obce – klucze obce do tabel: Rodzaj_silnika, Rodzaj_zasilania,

4. **Rodzaj_silnika** – tabela słownikowa przechowująca kolejne rodzaje silników. Jej atrybutami są:

id_rodzaju – klucz główny tabeli, typ NUMBER. Jego długość wynosi 2. Nie ma większej dostępnej ilości rodzajów silnika,

nazwa_rodzaju – typ VARCHAR2. Przechowuje nazwę rodzaju silnika. Jego długość wynosi 20. Nie ma dłuższych nazw,

5. **Rodzaj_zasilania** – tabela słownikowa przechowująca kolejne rodzaje możliwego zasilania silnika, takie jak: benzyna, olej napędowy, czy zasilanie elektryczne. Jej atrybutami są:

id_zasilania – klucz główny tabeli, typ NUMBER. Jego długość wynosi 1. Jest tylko kilka możliwych opcji zasilania,

nazwa_rodzaju – typ VARCHAR2. Przechowuje nazwę rodzaju zasilania. Jego długość wynosi 20. Nie ma dłuższych nazw,

6. **Kategoria** – tabela słownikowa przechowująca kolejne kategorie samochodów osobowych. Jej atrybutami są:

id_kategorii – klucz główny tabeli, typ NUMBER. Jego długość wynosi 2. Nie ma większej ilości kategorii samochodów,

nazwa_kategorii – typ VARCHAR2. Przechowuje nazwę kategorii. Jego długość wynosi 20. Nie ma dłuższych nazw,

7. **Układ_hamulcowy** – tabela słownikowa przechowująca kolejne rodzaje układów hamulcowych. Jej atrybutami są:

id_ukladu_hamulcowego – klucz główny tabeli, typ NUMBER. Jego długość wynosi 2. Nie ma większej ilości możliwych układów,

rodzaj_ukladu_hamulcowego – typ VARCHAR2. Przechowuje nazwę rodzaju układu. Jego długość wynosi 20. Nie ma dłuższych nazw,

8. **Rodzaj_skrzyni_biegow** – tabela słownikowa przechowująca kolejne rodzaje skrzyń biegów. Jej atrybutami są:

id_rodzaju – klucz główny tabeli, typ NUMBER. Jego długość wynosi 1. Nie ma większej ilości możliwych rodzajów,

rodzaj_ukladu_hamulcowego – typ VARCHAR2. Przechowuje nazwę rodzaju układu. Jego długość wynosi 20. Nie ma dłuższych nazw,

9. **Kolor** – tabela słownikowa przechowująca kolejne kolory samochodów. Jej atrybutami są:

id_koloru – klucz główny tabeli, typ NUMBER. Jego długość wynosi 2. Nie ma większej ilości możliwych kolorów samochodów,

nazwa_koloru – typ VARCHAR2. Przechowuje nazwę koloru. Jego długość wynosi 20. Nie ma dłuższych nazw,

10. **Typ_nadwozia** – tabela słownikowa przechowująca kolejne typy nadwozia. Jej atrybutami są:

id_tytu_nadwozia – klucz główny tabeli, typ NUMBER. Jego długość wynosi 2. Nie ma większej ilości możliwych typów nadwozia,

nazwa_tytu – typ VARCHAR2. Przechowuje nazwę typu. Jego długość wynosi 20. Nie ma dłuższych nazw,

11. **Nadwozie** – tabela przechowująca wielkości/miary dla nadwozia samochodu. Jej atrybutami są:

id_nadwozia – klucz główny tabeli, typ NUMBER. Jego długość została ustawiona na 5 ze względu na nie większą, dostępną ilość samochodów w wypożyczalni,

ilosc_siedzen – typ VARCHAR2. Całkowita liczba siedzeń w aucie. Liczba całkowita. Jego długość wynosi 2. Nie ma większych ilości,

ilosc_drzwi – typ VARCHAR2. Przechowuje ilość drzwi, liczbę całkowitą. Jego długość wynosi 1, ze względów wyżej wymienionych,

dlugosc – typ VARCHAR2. Przechowuje długość samochodu w milimetrach, liczbę całkowitą. Jego długość wynosi 4. Nie przewidujemy większych wartości,

szerokosc – typ VARCHAR2. Przechowuje szerokość samochodu w milimetrach, liczbę całkowitą. Jego długość wynosi 4. Nie przewidujemy większych wartości,

wysokosc – typ VARCHAR2. Przechowuje wysokość samochodu w milimetrach, liczbę całkowitą. Jego długość wynosi 4. Nie przewidujemy większych wartości,

klucz_obcy – klucz obcy do tabeli Typ_nadwozia,

12. **Skrzynia_biegow** – tabela słownikowa przechowująca ilość biegów, dla danego rodzaju skrzyni biegów z klucza obcego. Jej atrybutami są:

id_skrzyni_biegow – klucz główny tabeli, typ NUMBER. Jego długość została ustawiona na 2 ze względu na nie większą, dostępną ilość możliwych kombinacji skrzyń,

ilosc_biegow – typ VARCHAR2. Liczba biegów. Liczba całkowita. Jego długość to 2. Nie ma większych ilości,

klucz_obcy – klucz obcy do tabeli Rodzaj_skrzyni_biegow,

13. **Model** – tabela słownikowa przechowująca nazwy modeli samochodów. Jej atrybutami są:

id_modelu – klucz główny tabeli, typ NUMBER. Jego długość została ustawiona na 5 ze względu na nie większą, dostępną ilość samochodów w wypożyczalni,

nazwa_modelu – typ VARCHAR2. Przechowuje nazwę modelu. Jego długość wynosi 30. Nie ma dłuższych nazw,

14. **Marka** – tabela słownikowa przechowująca nazwy marek samochodowych. Jej atrybutami są:

id_marki – klucz główny tabeli, typ NUMBER. Jego długość została ustawiona na 3 ze względu na nie większą, ilość marek samochodowych na świecie,

nazwa_marki – typ VARCHAR2. Przechowuje nazwę marki. Jego długość wynosi 30. Nie ma dłuższych nazw,

15. **Platnosc** – tabela słownikowa przechowująca dostępne rodzaje płatności dla wypożyczeń. Jej atrybutami są:

id_platnosci – klucz główny tabeli, typ NUMBER. Jego długość została ustawiona na 2 ze względu na brak większej ilości rodzajów płatności w wypożyczalni,

rodzaj_platnosci – typ VARCHAR2. Przechowuje nazwę płatności. Jego długość wynosi 20. Nie ma dłuższych nazw,

16. **Pracownik** – tabela przechowująca dane o pracownikach wypożyczalni. Jej atrybutami są:

id_pracownika – klucz główny tabeli, typ NUMBER. Jego długość została ustawiona na 4 ze względu na nie większą, przewidywaną liczbę pracowników wypożyczalni,

imie – typ VARCHAR2. Imię pracownika. Jego długość wynosi 50. Nie ma dłuższych imion,

nazwisko – typ VARCHAR2. Nazwisko pracownika. Jego długość wynosi 50. Nie ma dłuższych nazwisk,

data_zatrudnienia – typ DATE. Przechowuje datę zatrudnienia pracownika.

pensja – typ VARCHAR2. Przechowuje wynagrodzenie pracownika, liczbę stałoprzecinkową. Jego długość wynosi 8, nie przewidujemy wyższych pensji,

17. **Klient** – tabela przechowująca dane o klientach wypożyczalni. Jej atrybutami są:

id_klienta – klucz główny tabeli, typ NUMBER. Jego długość została ustawiona na 5 ze względu na nie większą, przewidywaną liczbę klientów wypożyczalni,

imie – typ VARCHAR2. Imię klienta. Jego długość wynosi 50. Nie ma dłuższych imion,

nazwisko – typ VARCHAR2. Nazwisko klienta. Jego długość wynosi 50. Nie ma dłuższych nazwisk,

pesel – typ VARCHAR2. Przechowuje pesel klienta. Jego długość wynosi 11. Potencjalnie był brany pod uwagę jako klucz główny tabeli, ale pomysł porzucono, ze względu na to, że jest to dana wrażliwa,

nr_domu – typ VARCHAR2. Przechowuje numer domu klienta, liczbę całkowitą. Jego długość wynosi 3. Nie ma wyższych numerów,

nr_telefonu – typ VARCHAR2. Przechowuje numer telefonu klienta, liczbę całkowitą. Jego długość wynosi 9. Nie ma wyższych numerów,

klucz_obcy – klucz obcy do tabeli Ulica,

18. **Ulica** – tabela przechowująca dane wszystkich ulic w Polsce. Jej atrybutami są:

id_ulicy – klucz główny tabeli, typ NUMBER. Jego długość została ustawiona na 6 ze względu na nie większą liczbę ulic w Polsce,

nazwa_ulicy – typ VARCHAR2. Nazwa ulicy. Jego długość wynosi 40. Nie ma dłuższych nazw,

nr_ulicy – typ VARCHAR2. Przechowuje numer ulicy, liczbę całkowitą. Jego długość wynosi 3. Nie ma wyższych numerów,

klucz_obcy – klucz obcy do tabeli Miasto,

19. **Miasto** – tabela słownikowa przechowująca nazwy polskich miast, dla danego województwa z klucza obcego. Jej atrybutami są:

id_miasta – klucz główny tabeli, typ NUMBER. Jego długość została ustawiona na 3 ze względu na nie większą liczbę miast w Polsce,

nazwa_miasta – typ VARCHAR2. Nazwa miasta. Jego długość wynosi 50. Nie ma dłuższych nazw,

klucz_obcy – klucz obcy do tabeli Wojewodztwo,

20. **Wojewodztwo** – tabela słownikowa przechowująca nazwy polskich województw. Jej atrybutami są:

id_wojewodztwa – klucz główny tabeli, typ NUMBER. Jego długość została ustawiona na 2 ze względu na nie większą liczbę województw w Polsce,

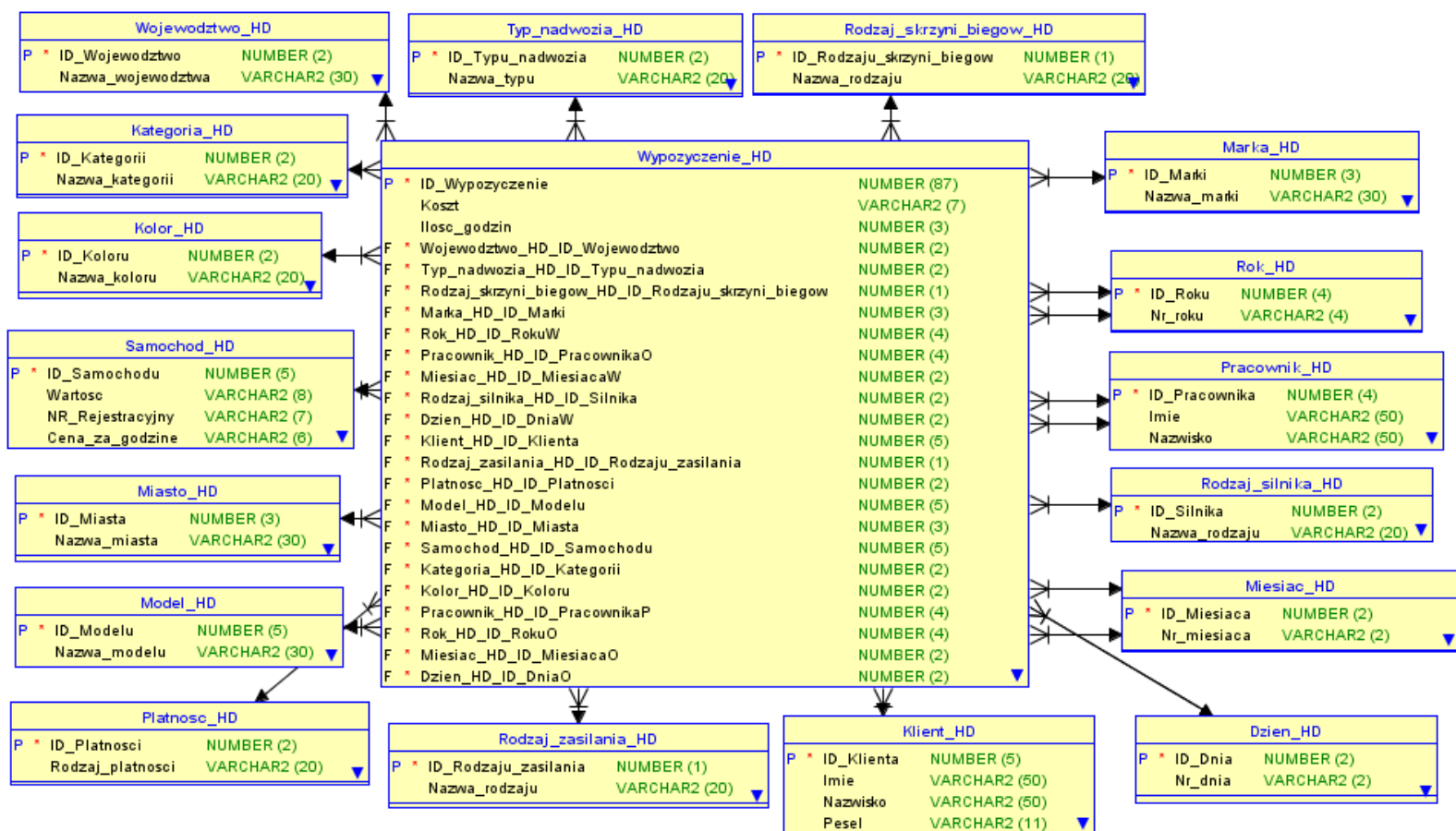
nazwa_miasta – typ VARCHAR2. Nazwa województwa. Jego długość wynosi 50. Nie ma dłuższych nazw,

2. HURTOWNIA DANYCH

a. Proces transformacji bazy do hurtowni

Celem stworzenia hurtowni danych jest przyspieszenie wykonywania operacji, takich jak zapytania, względem tradycyjnej bazy danych. Wychodząc z tego założenia przetransformowaliśmy naszą bazę według opisanych dalej zasad. Jako schemat hurtowni wybraliśmy schemat gwiazdy, ze względu na jego prostą strukturę, dużą efektywność i szerokie, popularne zastosowanie. Jako tabelę faktów wybraliśmy tabelę Wypożyczenie, ze względu na to, że jest ona najbardziej istotna z punktu widzenia wypożyczalni. Do tej tabeli następnie połączyliśmy tabele wymiarów, które występowały w tworzonych przez nas zapytaniach do bazy, a więc: Wojewodztwo, Typ_nadwozia, Rodzaj_skrzyni_biegow, Marka, Pracownik, Rodzaj_silnika, Klient, Rodzaj_zasilania, Platnosc, Model, Miasto, Samochod, Kolor, Kategoria, wraz z występującymi w zapytaniach atrybutami. Było to istotne, w celu późniejszego porównania czasu ich wykonania. Dodatkowo stworzyliśmy nowe tabele: Rok, Miesiac, Dzień. Są one rozdzieleniem dat wypożyczenia i oddania samochodu. Większa ilość tabel nie została dodana, ze względu na chęć uniknięcia nic nie wnoszącej nadmiarowości.

b. Schemat ERD



Ryc. 2. Schemat ERD hurtowni danych

c. Opis procesu ładowania i transformacji danych z bazy do hurtowni

Proces ładowania i transformacji danych został wykonany za pomocą niżej przedstawionych procedur, napisanych w języku PL/SQL.

```
CREATE OR REPLACE PROCEDURE insertIntoWojewodztwo
AS
BEGIN
    INSERT INTO Wojewodztwo_HD
    SELECT * FROM Wojewodztwo;
END;
/
CREATE OR REPLACE PROCEDURE insertIntoTypNadwozia
AS
BEGIN
    INSERT INTO Typ_nadwozia_HD
    SELECT * FROM Typ_nadwozia;
END;
/
CREATE OR REPLACE PROCEDURE insertIntoRodzajSkrzyniBiegow
AS
BEGIN
```

```

        INSERT INTO Rodzaj_skrzyni_biegow_HD
        SELECT * FROM Rodzaj_skrzyni_biegow;
END;
/
CREATE OR REPLACE PROCEDURE insertIntoMarka
AS
BEGIN
    INSERT INTO Marka_HD
    SELECT * FROM Marka;
END;
/
CREATE OR REPLACE PROCEDURE insertIntoRok
AS
BEGIN
    INSERT INTO Rok_HD
    SELECT EXTRACT(year FROM Wypozyczenie.data_wypozyczenia) , EXTRACT(year
FROM Wypozyczenie.data_wypozyczenia)
    FROM Wypozyczenie
    UNION
    SELECT EXTRACT(year FROM Wypozyczenie.data_oddania) , EXTRACT(year FROM
Wypozyczenie.data_oddania)
    FROM Wypozyczenie;

END;
/
CREATE OR REPLACE PROCEDURE insertIntoPracownik
AS
BEGIN
    INSERT INTO Pracownik_HD
    SELECT id_pracownika, imie, nazwisko FROM Pracownik;
END;
/
CREATE OR REPLACE PROCEDURE insertIntoRodzajSilnika
AS
BEGIN
    INSERT INTO Rodzaj_silnika_HD
    SELECT * FROM Rodzaj_silnika;
END;
/
CREATE OR REPLACE PROCEDURE insertIntoMiesiac
AS
BEGIN
    INSERT INTO Miesiac_HD
    SELECT EXTRACT(month FROM Wypozyczenie.data_wypozyczenia) ,
EXTRACT(month FROM Wypozyczenie.data_wypozyczenia)
    FROM Wypozyczenie
    UNION
    SELECT EXTRACT(month FROM Wypozyczenie.data_oddania) , EXTRACT(month
FROM Wypozyczenie.data_oddania)
    FROM Wypozyczenie;
END;
/
CREATE OR REPLACE PROCEDURE insertIntoDzien
AS
BEGIN
    INSERT INTO Dzien_HD
    SELECT EXTRACT(day FROM Wypozyczenie.data_wypozyczenia) , EXTRACT(day
FROM Wypozyczenie.data_wypozyczenia)
    FROM Wypozyczenie
    UNION
    SELECT EXTRACT(day FROM Wypozyczenie.data_oddania) , EXTRACT(day FROM

```

```

Wypozyczenie.data_oddania)
    FROM Wypozyczenie;
END;
/
CREATE OR REPLACE PROCEDURE insertIntoKlient
AS
BEGIN
    INSERT INTO Klient_HD
    SELECT id_klienta, imie, nazwisko, pesel FROM Klient;
END;
/
CREATE OR REPLACE PROCEDURE insertIntoRodzajZasilania
AS
BEGIN
    INSERT INTO Rodzaj_zasilania_HD
    SELECT * FROM Rodzaj_zasilania;
END;
/
CREATE OR REPLACE PROCEDURE insertIntoPlatnosc
AS
BEGIN
    INSERT INTO Platnosc_HD
    SELECT * FROM Platnosc;
END;
/
CREATE OR REPLACE PROCEDURE insertIntoModel
AS
BEGIN
    INSERT INTO Model_HD
    SELECT * FROM Model;
END;
/
CREATE OR REPLACE PROCEDURE insertIntoMiasto
AS
BEGIN
    INSERT INTO Miasto_HD
    SELECT id_miasta, nazwa_miasta FROM Miasto;
END;
/
CREATE OR REPLACE PROCEDURE insertIntoSamochod
AS
BEGIN
    INSERT INTO Samochod_HD
    SELECT id_samochodu, wartosc, nr_rejestracyjny, cena_za_godzine
    FROM Samochod;
END;
/
CREATE OR REPLACE PROCEDURE insertIntoKolor
AS
BEGIN
    INSERT INTO Kolor_HD
    SELECT * FROM Kolor;
END;
/
CREATE OR REPLACE PROCEDURE insertIntoKategoria
AS
BEGIN
    INSERT INTO Kategoria_HD
    SELECT * FROM Kategoria;
END;
/

```

```

CREATE OR REPLACE PROCEDURE insertIntoWypozyczenie
AS
BEGIN
    INSERT INTO Wypozyczenie_HD(id_wypozyczenie, koszt,
ilosc_godzin,id_wojewodztwo,id_typu_nadwozia,id_rodzaju_skrzyni_biegow,
    id_marki,id_roku_w,id_pracownika_o,id_pracownika_p,id_silnika,
id_miesiaca_w, id_dnia_w,id_klienta,id_rodzaju_zasilania, id_platnosci,
id_modelu,
    id_miasta, id_samochodu, id_koloru, id_kategorii,id_roku_o,
id_miesiaca_o, id_dnia_o)
    SELECT Wypozyczenie.id_wypozyczenie, Wypozyczenie.koszt,
Wypozyczenie.ilosc_godzin,Wojewodztwo.id_wojewodztwa,Typ_nadwozia.id_typu_n
adwozia,
    Rodzaj_skrzyni_biegow.id_rodzaju, Marka.id_marki, EXTRACT(year FROM
Wypozyczenie.data_wypozyczenia),Wypozyczenie.id_pracownika_o,Wypozyczenie.i
d_pracownika_p,
    Rodzaj_silnika.id_rodzaju,EXTRACT(month FROM
Wypozyczenie.data_wypozyczenia),EXTRACT(day FROM
Wypozyczenie.data_wypozyczenia), Klient.id_klienta,
Rodzaj_zasilania.id_zasilania,
    Platnosc.id_platnosci, Model.id_modelu, Miasto.id_miasta,
Samochod.id_samochodu, Kolor.id_koloru, Kategoria.id_kategorii,
    EXTRACT(year FROM Wypozyczenie.data_oddania),EXTRACT(month FROM
Wypozyczenie.data_oddania),EXTRACT(day FROM Wypozyczenie.data_oddania)
    FROM Wypozyczenie, Ulica, Miasto, Wojewodztwo, Samochod, Kolor,
Kategoria, Model, Platnosc, Klient, Silnik, Rodzaj_silnika, Marka,
Typ_nadwozia, Nadwozie,
    Skrzynia_biegow, Rodzaj_skrzyni_biegow, Rodzaj_zasilania
    WHERE Wypozyczenie.id_ulicy = Ulica.id_ulicy AND
    Ulica.id_miasta = Miasto.id_miasta AND
    Miasto.id_wojewodztwa = Wojewodztwo.id_wojewodztwa AND
    Wypozyczenie.id_samochodu = Samochod.id_samochodu AND
    Samochod.id_koloru = Kolor.id_koloru AND
    Samochod.id_kategorii = Kategoria.id_kategorii AND
    Samochod.id_modelu = Model.id_modelu AND
    Wypozyczenie.id_platnosci = Platnosc.id_platnosci AND
    Wypozyczenie.id_klienta = Klient.id_klienta AND
    Samochod.id_silnika = Silnik.id_silnika AND
    Silnik.id_rodzaju = Rodzaj_silnika.id_rodzaju AND
    Samochod.id_marki = Marka.id_marki AND
    Samochod.id_nadwozia = Nadwozie.id_nadwozia AND
    Nadwozie.id_typu_nadwozia = Typ_nadwozia.id_typu_nadwozia AND
    Samochod.id_skrzyni_biegow = Skrzynia_biegow.id_skrzyni_biegow AND
    Skrzynia_biegow.id_rodzaju = Rodzaj_Skrzyni_biegow.id_rodzaju AND
    Silnik.id_zasilania = Rodzaj_zasilania.id_zasilania;

    EXECUTE IMMEDIATE 'ALTER TABLE Wypozyczenie_HD DISABLE CONSTRAINT
id_roku_hd_fk';
    EXECUTE IMMEDIATE 'ALTER TABLE Wypozyczenie_HD DISABLE CONSTRAINT
id_roku_o_hd_fk';
    EXECUTE IMMEDIATE 'ALTER TABLE Rok_HD DISABLE CONSTRAINT rok_hd_pk';
    DECLARE
        counter NUMBER := 1;
    BEGIN
        FOR rec IN (SELECT id_roku, nr_roku FROM Rok_HD ORDER BY nr_roku)
    LOOP
        UPDATE Rok_HD SET id_roku = counter WHERE id_roku =
rec.id_roku;
        counter := counter + 1;
    END LOOP;
END;

```

```

BEGIN
    FOR rec IN (SELECT id_wypozyczenie, id_roku_w FROM Wypozyczenie_HD)
LOOP
    UPDATE Wypozyczenie_HD SET id_roku_w = (SELECT id_roku FROM
Rok_HD WHERE nr_roku = rec.id_roku_w) WHERE id_wypozyczenie =
rec.id_wypozyczenie;
    END LOOP;
END;
BEGIN
    FOR rec IN (SELECT id_wypozyczenie, id_roku_o FROM Wypozyczenie_HD)
LOOP
    UPDATE Wypozyczenie_HD SET id_roku_o = (SELECT id_roku FROM
Rok_HD WHERE nr_roku = rec.id_roku_o) WHERE id_wypozyczenie =
rec.id_wypozyczenie;
    END LOOP;
END;
EXECUTE IMMEDIATE 'ALTER TABLE Rok_HD ENABLE CONSTRAINT rok_hd_pk';
EXECUTE IMMEDIATE 'ALTER TABLE Wypozyczenie_HD ENABLE CONSTRAINT
id_roku_o_hd_fk';
EXECUTE IMMEDIATE 'ALTER TABLE Wypozyczenie_HD ENABLE CONSTRAINT
id_roku_hd_fk';
END;
/
EXECUTE insertIntoWojewodztwo;
EXECUTE insertIntoTypNadwozia;
EXECUTE insertIntoRodzajSkrzyniBiegow;
EXECUTE insertIntoMarka;
EXECUTE insertIntoRok;
EXECUTE insertIntoPracownik;
EXECUTE insertIntoRodzajSilnika;
EXECUTE insertIntoMiesiac;
EXECUTE insertIntoDzien;
EXECUTE insertIntoKlient;
EXECUTE insertIntoRodzajZasilania;
EXECUTE insertIntoPlatnosc;
EXECUTE insertIntoModel;
EXECUTE insertIntoMiasto;
EXECUTE insertIntoSamochod;
EXECUTE insertIntoKolor;
EXECUTE insertIntoKategoria;
EXECUTE insertIntoWypozyczenie;

```

Ryc. 3. Procedura transformacji danych

Poszczególne procedury są odpowiedzialne za kopiowanie danych pomiędzy tabelami bazodanowymi, a tabelami hurtowni danych. Wartym uwagi jest fakt, że dane z niektórych tabel zostają, do ich odpowiedników z hurtowni, załadowane w całości, a niektóre nie. Ma to związek z tym, że nie zawsze posiadają one identyczną ilość atrybutów, ponieważ część z nich została usunięta, bo nie była wykorzystywana w zapytaniach. Kolejnym wartym opisanie miejscem są operacje na tabelach Rok_HD, Miesiac_HD, Dzien_HD. Dane do nich są wydzielane z dwóch dat – wypożyczenia i oddania samochodu, dlatego mamy tam unie, aby uniknąć zjawiska redundacji. Trzecia istotna rzecz dzieje się w procedurze insertIntoWypozyczenie. Z uwagi na to, że numer ID w tabeli Rok_HD jest tożsamy z jego numerem, dokonaliśmy jego

zamiany, aby został liczony od 1, zapewniając przy tym spójność powiązanych danych, zmieniając wartość kluczy obcych w tabeli Wypozyczenie_HD na właściwe. W taki sposób baza została przetransformowana do hurtowni bezstratnie, ze wszystkimi i właściwymi danymi.

3. PORÓWNANIE WYKONANIA ZAPYTAŃ

a. Zapytania rollup

1. Zapytanie zwracające liczbę wypożyczonych samochodów danej marki i danego typu samochodu. Posortowane rosnąco względem marki i kategorii.

```
SELECT NVL(Marka.nazwa_marki,'Razem')
nazwa_marki,NVL(Kategoria.nazwa_kategorii,'Razem') nazwa_kategorii,
ilosc_wypozyezen
FROM (
    SELECT Marka.id_marki, Kategoria.id_kategorii,
COUNT(Wypozyczenie.id_wypozyczenie) AS ilosc_wypozyezen
FROM Samochod, Marka, Kategoria, Wypozyczenie
WHERE Samochod.id_kategorii=Kategoria.id_kategorii
AND Samochod.id_marki=Marka.id_marki
AND Samochod.id_samochodu=Wypozyczenie.id_samochodu
GROUP BY ROLLUP(Marka.id_marki, Kategoria.id_kategorii)
) P, Marka, Kategoria
WHERE P.id_kategorii=Kategoria.id_kategorii(+)
AND P.id_marki=Marka.id_marki(+)
ORDER BY Marka.nazwa_marki ASC, Kategoria.nazwa_kategorii ASC;
```

Ryc. 4. Zapytanie dla bazy danych

```
SELECT NVL(Marka_hd.nazwa_marki,'Razem')
nazwa_marki,NVL(Kategoria_hd.nazwa_kategorii,'Razem')
nazwa_kategorii, ilosc_wypozyezen
FROM (
    SELECT Marka_hd.id_marki, Kategoria_hd.id_kategorii,
COUNT(Wypozyczenie_hd.id_wypozyczenie) AS ilosc_wypozyezen
FROM Marka_hd, Kategoria_hd, Wypozyczenie_hd
WHERE Wypozyczenie_hd.id_marki=Marka_hd.id_marki
AND Wypozyczenie_hd.id_kategorii=Kategoria_hd.id_kategorii
GROUP BY ROLLUP(Marka_hd.id_marki, Kategoria_hd.id_kategorii)
) P, Marka_hd, Kategoria_hd
WHERE P.id_kategorii=Kategoria_hd.id_kategorii(+)
AND P.id_marki=Marka_hd.id_marki(+)
ORDER BY Marka_hd.nazwa_marki ASC, Kategoria_hd.nazwa_kategorii ASC;
```

Ryc. 5. Zapytanie dla hurtowni danych

	NAZWA_MARKI	NAZWA_KATEGORII	ILOSC_WYPOZYCZEN
1	Acura	Kabriolety	244
2	Acura	Klasa wyzsza-srednia	137
3	Acura	Samochody kompaktowe	325
4	Acura	Samochody luksusowe	175
5	Acura	Samochody male	191
6	Acura	Samochody miejskie	146
7	Acura	Samochody rodzinne	246
8	Acura	Samochody sportowe	274
9	Acura	Samochody terenowe	219
10	Acura	Vany	245
11	Acura	Razem	2202
12	ALFA ROMEO	Kabriolety	236
13	ALFA ROMEO	Klasa wyzsza-srednia	208
14	ALFA ROMEO	Samochody kompaktowe	244
15	ALFA ROMEO	Samochody luksusowe	205
16	ALFA ROMEO	Samochody male	298
17	ALFA ROMEO	Samochody miejskie	191
18	ALFA ROMEO	Samochody rodzinne	170
19	ALFA ROMEO	Samochody sportowe	233
20	ALFA ROMEO	Samochody terenowe	234
21	ALFA ROMEO	Vany	200
22	ALFA ROMEO	Razem	2219
23	Aston Martin Lagonda Ltd	Kabriolety	186
24	Aston Martin Lagonda Ltd	Klasa wyzsza-srednia	333
25	Aston Martin Lagonda Ltd	Samochody kompaktowe	314
26	Aston Martin Lagonda Ltd	Samochody luksusowe	153

Ryc. 6. Wynik dla obydwu zapytań

	Seria 1	Seria 2	Seria 3	Średnia
Baza	0,044	0,048	0,045	0,045666
Hurtownia	0,041	0,029	0,031	0,033666

Ryc. 7. Porównanie czasu wykonania zapytań

2. Zapytanie zwracające ilość wypożyczonych samochodów danej marki przez klientów z danego miasta. Posortowane malejąco względem marki i miasta.

```
SELECT NVL(Miasto.nazwa_miasta,'Razem') nazwa_miasta,
NVL(Marka.nazwa_marki,'Razem') nazwa_marki, ilosc_wypozycczen
FROM (
SELECT Miasto.id_miasta, Marka.id_marki,
COUNT(Wypozycczenie.id_wypozycczenie) AS ilosc_wypozycczen
```

```

FROM Wypozyczenie, Samochod, Marka, Ulica, Miasto
WHERE Wypozyczenie.id_samochodu=Samochod.id_samochodu
AND Samochod.id_marki=Marka.id_marki
AND Wypozyczenie.id_ulicy=Ulica.id_ulicy
AND Ulica.id_miasta=Miasto.id_miasta
GROUP BY ROLLUP(Miasto.id_miasta, Marka.id_marki)
) P, Marka, Miasto
WHERE P.id_marki=Marka.id_marki (+)
AND P.id_miasta=Miasto.id_miasta (+)
ORDER BY Miasto.nazwa_miasta ASC, Marka.nazwa_marki DESC;

```

Ryc. 8. Zapytanie dla bazy danych

```

SELECT NVL(Miasto_hd.nazwa_miasta, 'Razem') nazwa_miasta,
NVL(Marka_hd.nazwa_marki, 'Razem') nazwa_marki, ilosc_wypozyczen
FROM (
    SELECT Miasto_hd.id_miasta, Marka_hd.id_marki,
COUNT(Wypozyczenie_hd.id_wypozyczenie) AS ilosc_wypozyczen
FROM Wypozyczenie_hd, Marka_hd, Miasto_hd
WHERE Wypozyczenie_hd.id_miasta=Miasto_hd.id_miasta
AND Wypozyczenie_hd.id_marki=Marka_hd.id_marki
GROUP BY ROLLUP(Miasto_hd.id_miasta, Marka_hd.id_marki)
) P, Marka_hd, Miasto_hd
WHERE P.id_marki=Marka_hd.id_marki (+)
AND P.id_miasta=Miasto_hd.id_miasta (+)
ORDER BY Miasto_hd.nazwa_miasta ASC, Marka_hd.nazwa_marki DESC;

```

Ryc. 9. Zapytanie dla hurtowni danych

	NAZWA_MIASTA	NAZWA_MARKI	ILOSC_WYPOZYCZEN
1	fabiszyn	Razem	180
2	fabiszyn	Volvo	3
3	fabiszyn	Volkswagen	4
4	fabiszyn	TOYOTA	4
5	fabiszyn	Subaru	3
6	fabiszyn	SCION	2
7	fabiszyn	Roush	4
8	fabiszyn	Rolls-Royce Motor Cars Limited	4
9	fabiszyn	RAM	2
10	fabiszyn	Porsche	6
11	fabiszyn	Peugeot	4
12	fabiszyn	Pagani Automobili S.p.A.	6
13	fabiszyn	NISSAN	4
14	fabiszyn	Mitsubishi Motors Corporation	2
15	fabiszyn	Mini	4
16	fabiszyn	Mercedes-Benz	8
17	fabiszyn	McLaren	6
18	fabiszyn	MAZDA	5
19	fabiszyn	MASERATI	4
20	fabiszyn	Lincoln	9
21	fabiszyn	LEXUS	9
22	fabiszyn	Land Rover	7
23	fabiszyn	Lamborghini	2
24	fabiszyn	KIA MOTORS CORPORATION	4
25	fabiszyn	Jeep	4
26	fabiszyn	Jaguar	3

Ryc. 10. Wynik dla obydwu zapytań

	Seria 1	Seria 2	Seria 3	Średnia
Baza	0,847	0,808	0,83	0,828333
Hurtownia	0,775	0,753	0,758	0,762

Ryc. 11. Porównanie czasu wykonania zapytań

3. Zapytanie typu ROLLUP zwracające ilość wypożyczonych samochodów, z danym typem nadwozia przez mężczyzn i kobiety dla danego regionu.

```
SELECT NVL(wojewodztwo.nazwa_województwa,'Razem') nazwa_województwa,
NVL(typ_nadwozia.nazwa_typu,'Razem') nazwa_typu, mezczyzni, kobiety
FROM (
    SELECT wojewodztwo.id_województwa, typ_nadwozia.id_typu_nadwozia,
    SUM(CASE WHEN SUBSTR(klient.pesel, 10, 1) IN ('0', '2', '4', '6',
'8') THEN 1 ELSE 0 END) AS mezczyzni,
    SUM(CASE WHEN SUBSTR(klient.pesel, 10, 1) IN ('1', '3', '5', '7',
'9') THEN 1 ELSE 0 END) AS kobiety
    FROM wojewodztwo, ulica, miasto, wypozyczenie, samochod,
nadwozie, typ_nadwozia, klient
    WHERE wojewodztwo.id_województwa = miasto.id_województwa AND
miasto.id_miasta = ulica.id_miasta AND
wypozyczenie.id_ulicy = ulica.id_ulicy AND
wypozyczenie.id_samochodu = samochod.id_samochodu AND
samochod.id_nadwozia = nadwozie.id_nadwozia AND
typ_nadwozia.id_typu_nadwozia = nadwozie.id_typu_nadwozia AND
Wypozyczenie.id_klienta=Klient.id_klienta
    GROUP BY ROLLUP(wojewodztwo.id_województwa,
typ_nadwozia.id_typu_nadwozia)
) P, wojewodztwo, typ_nadwozia
WHERE P.id_województwa = wojewodztwo.id_województwa(+) AND
P.id_typu_nadwozia = typ_nadwozia.id_typu_nadwozia(+)
ORDER BY wojewodztwo.nazwa_województwa ASC,typ_nadwozia.nazwa_typu
ASC;
```

Ryc. 12. Zapytanie dla bazy danych

```
SELECT NVL(wojewodztwo_hd.nazwa_województwa,'Razem')
nazwa_województwa, NVL(typ_nadwozia_hd.nazwa_typu,'Razem')
nazwa_typu, mezczyzni, kobiety
FROM(
    SELECT wojewodztwo_hd.id_województwo,
typ_nadwozia_hd.id_typu_nadwozia,
    SUM(CASE WHEN SUBSTR(klient_hd.pesel,10,1) IN
('0','2','4','6','8') THEN 1 ELSE 0 END) AS mezczyzni,
    SUM(CASE WHEN SUBSTR(klient_hd.pesel,10,1) IN
('1','3','5','7','9') THEN 1 ELSE 0 END) AS kobiety
    FROM wojewodztwo_hd,wypozyczenie_hd,typ_nadwozia_hd,klient_hd
    WHERE wypozyczenie_hd.id_województwo =
wojewodztwo_hd.id_województwo AND
wypozyczenie_hd.id_typu_nadwozia =
typ_nadwozia_hd.id_typu_nadwozia AND
```

```

wypozyczenie_hd.id_klienta = klient_hd.id_klienta
GROUP BY ROLLUP (wojewodztwo_hd.id_wojewodztwo,
typ_nadwozia_hd.id_typu_nadwozia)
) P, wojewodztwo_hd, typ_nadwozia_hd
WHERE P.id_wojewodztwo = wojewodztwo_hd.id_wojewodztwo (+) AND
P.id_typu_nadwozia = typ_nadwozia_hd.id_typu_nadwozia (+)
ORDER BY wojewodztwo_hd.nazwa_wojewodztwa
ASC, typ_nadwozia_hd.nazwa_typu ASC;

```

Ryc. 13. Zapytanie dla hurtowni danych

	NAZWA_WOJEWODZTWA	NAZWA_TYPU	MEZCZYNI	KOBIETY
1	dolnoslaskie	Coupe	269	321
2	dolnoslaskie	Dual cowl	329	340
3	dolnoslaskie	Fastback	272	304
4	dolnoslaskie	Hatchback	279	302
5	dolnoslaskie	Kabriolet	300	311
6	dolnoslaskie	Kombi	267	332
7	dolnoslaskie	Liftback	367	350
8	dolnoslaskie	Limuzyna	313	349
9	dolnoslaskie	Mikrovan	293	277
10	dolnoslaskie	Minivan	262	307
11	dolnoslaskie	Pick-up	298	323
12	dolnoslaskie	Roadster	306	310
13	dolnoslaskie	Sedan	353	334
14	dolnoslaskie	Shooting brake	302	321
15	dolnoslaskie	SUV	295	334
16	dolnoslaskie	Targa	322	326
17	dolnoslaskie	Van	293	339
18	dolnoslaskie	Razem	5120	5480
19	kujawsko-pomorskie	Coupe	153	162
20	kujawsko-pomorskie	Dual cowl	145	161
21	kujawsko-pomorskie	Fastback	173	164
22	kujawsko-pomorskie	Hatchback	144	153
23	kujawsko-pomorskie	Kabriolet	163	194
24	kujawsko-pomorskie	Kombi	155	184
25	kujawsko-pomorskie	Liftback	160	173
26	kujawsko-pomorskie	Limuzyna	149	166

Ryc. 14. Wynik dla obydwu zapytań

	Seria 1	Seria 2	Seria 3	Średnia
Baza	0,11	0,115	0,117	0,114
Hurtownia	0,057	0,052	0,057	0,053333

Ryc. 15. Porównanie czasu wykonania zapytań

b. Zapytania cube

1. Zapytanie zwracające średnią ilość godzin na jaką wypożyczono samochód w danym województwie i mieście. Posortowane rosnąco po województwie i mieście.

```
SELECT NVL(Wojewodztwo.nazwa_wojewodztwa,'Razem') nazwa_wojewodztwa,  
NVL(Miasto.nazwa_miasta,'Razem') nazwa_miasta, srednia_ilosc_godzin  
FROM(  
    SELECT Wojewodztwo.id_wojewodztwa, Miasto.id_miasta,  
    ROUND(AVG(Wypozyczenie.ilosc_godzin),2) AS srednia_ilosc_godzin  
    FROM Wypozyczenie, Ulica, Miasto, Wojewodztwo  
    WHERE Wypozyczenie.id_ulicy=Ulica.id_ulicy  
    AND Ulica.id_miasta=Miasto.id_miasta  
    AND Miasto.id_wojewodztwa=Wojewodztwo.id_wojewodztwa  
    GROUP BY CUBE(Wojewodztwo.id_wojewodztwa, Miasto.id_miasta)  
) P, Wojewodztwo, Miasto  
WHERE P.id_wojewodztwa=Wojewodztwo.id_wojewodztwa(+)  
AND P.id_miasta=Miasto.id_miasta(+)  
ORDER BY Wojewodztwo.nazwa_wojewodztwa ASC, Miasto.nazwa_miasta ASC;
```

Ryc. 16. Zapytanie dla bazy danych

```
SELECT NVL(Wojewodztwo_hd.nazwa_wojewodztwa,'Razem')  
nazwa_wojewodztwa, NVL(Miasto_hd.nazwa_miasta,'Razem') nazwa_miasta,  
srednia_ilosc_godzin  
FROM(  
    SELECT Wojewodztwo_hd.id_wojewodztwo, Miasto_hd.id_miasta,  
    ROUND(AVG(Wypozyczenie_hd.ilosc_godzin),2) AS srednia_ilosc_godzin  
    FROM Wojewodztwo_hd, Miasto_hd, Wypozyczenie_hd  
    WHERE  
Wypozyczenie_hd.id_wojewodztwo=Wojewodztwo_hd.id_wojewodztwo  
    AND Wypozyczenie_hd.id_miasta=Miasto_hd.id_miasta  
    GROUP BY CUBE(Wojewodztwo_hd.id_wojewodztwo, Miasto_hd.id_miasta)  
) P, Wojewodztwo_hd, Miasto_hd  
WHERE P.id_wojewodztwo=Wojewodztwo_hd.id_wojewodztwo(+)  
AND P.id_miasta=Miasto_hd.id_miasta(+)  
ORDER BY Wojewodztwo_hd.nazwa_wojewodztwa ASC, Miasto_hd.nazwa_miasta  
ASC;
```

Ryc. 17. Zapytanie dla hurtowni danych

	NAZWA_WOJEWODZTWA	NAZWA_MIASTA	SREDNIA_ILOSC_GODZIN
1	dolnoslaskie	Łódź	269,01
2	dolnoslaskie	Bardo	249,94
3	dolnoslaskie	Bielawa	210,83
4	dolnoslaskie	Bierutów	238,15
5	dolnoslaskie	Bogatynia	240,99
6	dolnoslaskie	Boguszów-Gorce	249,64
7	dolnoslaskie	Bolesławiec	255,81
8	dolnoslaskie	Bolków	246,34
9	dolnoslaskie	Brzeg Dolny	270,18
10	dolnoslaskie	Bystrzyca Kłodzka	239,32
11	dolnoslaskie	Chocianów	266,59
12	dolnoslaskie	Chojnów	258,2
13	dolnoslaskie	Cieplice Elbskie-Zdrój	238,58
14	dolnoslaskie	Łecinawa	248,12
15	dolnoslaskie	Duszniki-Zdrój	271,13
16	dolnoslaskie	Dzierżoniów	276,79
17	dolnoslaskie	Głogów	264,05
18	dolnoslaskie	Góra	267,86
19	dolnoslaskie	Gryfów Elbski	233,87
20	dolnoslaskie	Głuszyca	226,73
21	dolnoslaskie	Jawor	228,35
22	dolnoslaskie	Jaworzyna Elbska	269,03
23	dolnoslaskie	Jedlina-Zdrój	252,95
24	dolnoslaskie	Jelcz-Laskowice	250,82
25	dolnoslaskie	Jelenia Góra	275,22
26	dolnoslaskie	Kamienna Góra	269,02

Ryc. 18. Porównanie czasu wykonania zapytań

	Seria 1	Seria 2	Seria 3	Średnia
Baza	0,089	0,1	0,09	0,093
Hurtownia	0,077	0,072	0,076	0,075

Ryc. 19. Porównanie czasu wykonania zapytań

2. Zapytanie liczące, ile razy został wypożyczony samochód danego koloru przez mężczyzn i kobiety po peselu. Posortowane malejąco po nazwie koloru.

```
SELECT NVL(Kolor.nazwa_koloru,'Razem') nazwa_koloru, ilosc_kobiet,
ilosc_mezczyzn
FROM (
SELECT Kolor.id_koloru,
```

```

SUM(CASE WHEN SUBSTR(Klient.pesel, 10, 1) IN ('0', '2', '4', '6',
'8') THEN 1 ELSE 0 END) AS ilosc_mezczyzn,
SUM(CASE WHEN SUBSTR(Klient.pesel, 10, 1) IN ('1', '3', '5', '7',
'9') THEN 1 ELSE 0 END) AS ilosc_kobiet
FROM Wypozyczenie, Samochod, Kolor, Klient
WHERE Wypozyczenie.id_klienta=Klient.id_klienta
AND Wypozyczenie.id_samochodu=Samochod.id_samochodu
AND Samochod.id_koloru=Kolor.id_koloru
GROUP BY CUBE (Kolor.id_koloru)
) P, Kolor
WHERE P.id_koloru=Kolor.id_koloru(+)
ORDER BY Kolor.id_koloru DESC;

```

Ryc. 20. Zapytanie dla bazy danych

```

SELECT NVL(Kolor_hd.nazwa_koloru, 'Razem') nazwa_koloru, ilosc_kobiet,
ilosc_mezczyzn
FROM (
SELECT Kolor_hd.id_koloru,
SUM(CASE WHEN SUBSTR(Klient_hd.pesel, 10, 1) IN ('0', '2', '4',
'6', '8') THEN 1 ELSE 0 END) AS ilosc_mezczyzn,
SUM(CASE WHEN SUBSTR(Klient_hd.pesel, 10, 1) IN ('1', '3', '5',
'7', '9') THEN 1 ELSE 0 END) AS ilosc_kobiet
FROM Wypozyczenie_hd, Kolor_hd, Klient_hd
WHERE Wypozyczenie_hd.id_klienta=Klient_hd.id_klienta
AND Wypozyczenie_hd.id_koloru=Kolor_hd.id_koloru
GROUP BY CUBE (Kolor_hd.id_koloru)
) P, Kolor_hd
WHERE P.id_koloru=Kolor_hd.id_koloru(+)
ORDER BY Kolor_hd.id_koloru DESC;

```

Ryc. 21. Zapytanie dla hurtowni danych

	NAZWA_KOLORU	ILOSC_Kobiet	ILOSC_MEZCZYZN
1	Razem	50438	48459
2	Fioletowy	4482	4194
3	Srebrny	4599	4476
4	Bezowy	4508	4307
5	Rozowy	4917	4767
6	Zielony	4374	4066
7	Granatowy	4829	4565
8	Bordowy	4293	4088
9	Niebieski	4490	4592
10	Czerwony	4371	4288
11	Bialy	4808	4648
12	Czarny	4767	4468

Ryc. 22. Wynik dla obydwu zapytań

	Seria 1	Seria 2	Seria 3	Średnia
Baza	0,107	0,098	0,102	0,102333
Hurtownia	0,056	0,062	0,052	0,056666

Ryc. 23. Porównanie czasu wykonania zapytań

3. Zapytanie liczące, ile razy został wypożyczony samochód z danym rodzajem skrzyni biegów w danym regionie, w określonym czasie.

```
SELECT rok, NVL(wojewodztwo.nazwa_wojewodztwa,'Razem')
nazwa_wojewodztwa, NVL(rodzaj_skrzyni_biegow.nazwa_rodzaju,'Razem')
nazwa_rodzaju, ile
FROM
(SELECT EXTRACT(year FROM wypozyczenie.data_oddania) rok,
wojewodztwo.id_wojewodztwa, rodzaj_skrzyni_biegow.id_rodzaju,
count(wypozyczenie.id_wypozyczenie) ile
FROM wypozyczenie, samochod, rodzaj_skrzyni_biegow, skrzynia_biegow,
wojewodztwo, miasto, ulica
WHERE wypozyczenie.id_samochodu = samochod.id_samochodu AND
rodzaj_skrzyni_biegow.id_rodzaju = skrzynia_biegow.id_rodzaju AND
wypozyczenie.id_ulicy = ulica.id_ulicy AND
ulica.id_miasta = miasto.id_miasta AND
wojewodztwo.id_wojewodztwa = miasto.id_wojewodztwa AND
samochod.id_skrzyni_biegow = skrzynia_biegow.id_skrzyni_biegow
GROUP BY EXTRACT(year FROM wypozyczenie.data_oddania),
CUBE(wojewodztwo.id_wojewodztwa, rodzaj_skrzyni_biegow.id_rodzaju)
) P, wojewodztwo, rodzaj_skrzyni_biegow
WHERE P.id_wojewodztwa = wojewodztwo.id_wojewodztwa(+) AND
P.id_rodzaju = rodzaj_skrzyni_biegow.id_rodzaju(+)
ORDER BY rok ASC, wojewodztwo.id_wojewodztwa
DESC, rodzaj_skrzyni_biegow.nazwa_rodzaju DESC;
```

Ryc. 24. Zapytanie dla bazy danych

```
SELECT rok_hd.nr_roku, NVL(wojewodztwo_hd.nazwa_wojewodztwa,'Razem')
nazwa_wojewodztwa,
NVL(rodzaj_skrzyni_biegow_hd.nazwa_rodzaju,'Razem') nazwa_rodzaju,
ile
FROM (
SELECT rok_hd.id_roku, wojewodztwo_hd.id_wojewodztwo,
rodzaj_skrzyni_biegow_hd.id_rodzaju_skrzyni_biegow,
count(wypozyczenie_hd.id_wypozyczenie) ile
FROM wypozyczenie_hd, rok_hd, wojewodztwo_hd,
rodzaj_skrzyni_biegow_hd
WHERE wypozyczenie_hd.id_roku_o = rok_hd.id_roku AND
wypozyczenie_hd.id_wojewodztwo = wojewodztwo_hd.id_wojewodztwo
AND
wypozyczenie_hd.id_rodzaju_skrzyni_biegow =
rodzaj_skrzyni_biegow_hd.id_rodzaju_skrzyni_biegow
GROUP BY rok_hd.id_roku, CUBE(wojewodztwo_hd.id_wojewodztwo,
rodzaj_skrzyni_biegow_hd.id_rodzaju_skrzyni_biegow)
) P, rok_hd, wojewodztwo_hd, rodzaj_skrzyni_biegow_hd
WHERE P.id_wojewodztwo = wojewodztwo_hd.id_wojewodztwo(+) AND
P.id_rodzaju_skrzyni_biegow =
rodzaj_skrzyni_biegow_hd.id_rodzaju_skrzyni_biegow(+) AND
P.id_roku = rok_hd.id_roku
ORDER BY rok_hd.nr_roku ASC, wojewodztwo_hd.nazwa_wojewodztwa
DESC, rodzaj_skrzyni_biegow_hd.nazwa_rodzaju DESC;
```

Ryc. 25. Zapytanie dla hurtowni danych

	ROK	NAZWA_WOJEWODZTWA	NAZWA_RODZAJU	ILE
1	1950	Razem	Razem	1178
2	1950	Razem	Pol-automatyczna stp	316
3	1950	Razem	Manualna	384
4	1950	Razem	Bezstopniowa	201
5	1950	Razem	Automatyczna stp	277
6	1950	zachodniopomorskie	Razem	95
7	1950	zachodniopomorskie	Pol-automatyczna stp	29
8	1950	zachodniopomorskie	Manualna	24
9	1950	zachodniopomorskie	Bezstopniowa	17
10	1950	zachodniopomorskie	Automatyczna stp	25
11	1950	wielkopolskie	Razem	148
12	1950	wielkopolskie	Pol-automatyczna stp	47
13	1950	wielkopolskie	Manualna	44
14	1950	wielkopolskie	Bezstopniowa	25
15	1950	wielkopolskie	Automatyczna stp	32
16	1950	warminsko-mazurskie	Razem	55
17	1950	warminsko-mazurskie	Pol-automatyczna stp	15
18	1950	warminsko-mazurskie	Manualna	17
19	1950	warminsko-mazurskie	Bezstopniowa	12
20	1950	warminsko-mazurskie	Automatyczna stp	11
21	1950	swietokrzyskie	Razem	34
22	1950	swietokrzyskie	Pol-automatyczna stp	11
23	1950	swietokrzyskie	Manualna	9
24	1950	swietokrzyskie	Bezstopniowa	6
25	1950	swietokrzyskie	Automatyczna stp	8
26	1950	slaskie	Razem	97

Ryc. 26. Wynik dla obydwu zapytań

	Seria 1	Seria 2	Seria 3	Średnia
Baza	0,268	0,275	0,27	0,271
Hurtownia	0,238	0,246	0,243	0,2423

Ryc. 27. Porównanie czasu wykonania zapytań

c. Partycje obliczeniowe

1. Zapytanie ukazujące koszt dla wypożyczenia danego samochodu, sumę kosztów wypożyczeń tego samochodu i procentowy udział wypożyczenia tego samochodu w danym miesiącu dla danego roku, w danym województwie.

```

SELECT wojewodztwo.nazwa_wojewodztwa, EXTRACT(month FROM
wypozyczenie.data_wypozyczenia) miesiac, samochod.nr_rejestracyjny,
TO_NUMBER(wypozyczenie.koszt,'9999.99') koszt,
sum(TO_NUMBER(wypozyczenie.koszt, '9999.99')) over
(PARTITION BY samochod.id_samochodu) suma,
round(100*TO_NUMBER(wypozyczenie.koszt,
'9999.99')/(sum(TO_NUMBER(wypozyczenie.koszt, '9999.99'))
over (PARTITION BY samochod.id_samochodu))) "udzial %"
FROM ulica, miasto, wojewodztwo, wypozyczenie, samochod
WHERE
samochod.id_samochodu = wypozyczenie.id_samochodu AND
wypozyczenie.id_ulicy = ulica.id_ulicy AND
ulica.id_miasta = miasto.id_miasta AND
miasto.id_wojewodztwa = wojewodztwo.id_wojewodztwa
ORDER BY wojewodztwo.nazwa_wojewodztwa ASC, EXTRACT(month FROM
wypozyczenie.data_wypozyczenia) ASC;

```

Ryc. 28. Zapytanie dla bazy danych

```

SELECT wojewodztwo_hd.nazwa_wojewodztwa, miesiac_hd.nr_miesiaca,
samochod_hd.nr_rejestracyjny,
TO_NUMBER(wypozyczenie_hd.koszt,'9999.99') koszt,
SUM(TO_NUMBER(wypozyczenie_hd.koszt,'9999.99')) OVER
(PARTITION BY samochod_hd.id_samochodu) suma,
round(100*TO_NUMBER(wypozyczenie_hd.koszt,'9999.99')/(sum(TO_NUMBER(w
ypozyczenie_hd.koszt,'9999.99'))
over (PARTITION BY samochod_hd.id_samochodu))) "udzial %"
FROM wojewodztwo_hd, wypozyczenie_hd, samochod_hd, miesiac_hd
WHERE wypozyczenie_hd.id_samochodu = samochod_hd.id_samochodu AND
wypozyczenie_hd.id_wojewodztwo = wojewodztwo_hd.id_wojewodztwo AND
wypozyczenie_hd.id_miesiaca_w = miesiac_hd.id_miesiaca
ORDER BY wojewodztwo_hd.nazwa_wojewodztwa ASC, miesiac_hd.nr_miesiaca
ASC;

```

Ryc. 29. Zapytanie dla hurtowni danych

NAZWA_WOJEWODZTWA	NR_MIESIACA	NR_REJESTRACYJNY	KOSZT	SUMA	udzial %
1 dolnoslaskie	1	Aapdvus	4586,63	32564,54	14
2 dolnoslaskie	1	Abmkjey	586,04	31901,3	2
3 dolnoslaskie	1	Achvpdt	1960,22	29480,63	7
4 dolnoslaskie	1	Acplayr	1332,61	17359,08	8
5 dolnoslaskie	1	Acuhrsv	2947,15	15201,9	19
6 dolnoslaskie	1	Acwvtri	1397,4	17006,45	8
7 dolnoslaskie	1	Affnwda	1899,3	26879,86	7
8 dolnoslaskie	1	Agvyyia	3809,04	28971,2	13
9 dolnoslaskie	1	Ahecrhl	1649,49	16537,6	10
10 dolnoslaskie	1	Aipwetc	782,22	28016,99	3
11 dolnoslaskie	1	Aiwtsrn	4558,56	25399,55	18
12 dolnoslaskie	1	Aiyrceen	4983,6	34976,52	14
13 dolnoslaskie	1	Ajkbvuf	174,26	20303,9	1
14 dolnoslaskie	1	Akfeodo	1495,92	49375,04	3
15 dolnoslaskie	1	Akxlywf	963,76	23836,07	4
16 dolnoslaskie	1	Amcbkby	4679,69	34107,02	14
17 dolnoslaskie	1	Amgpfee	3367,31	19288,42	17
18 dolnoslaskie	1	Anvcmdp	2541,26	40289,45	6
19 dolnoslaskie	1	Apwrewn	1000,59	30312,56	3
20 dolnoslaskie	1	Aqnmnre	963,51	20410,47	5
21 dolnoslaskie	1	Asourfo	402,72	50144,75	1
22 dolnoslaskie	1	Atscsak	304,27	23421,73	1
23 dolnoslaskie	1	Aumqbyn	2552,99	27860,14	9
24 dolnoslaskie	1	Aunxuxr	952,24	17722,69	5
25 dolnoslaskie	1	Avdaoim	2608,09	26677,01	10
26 dolnoslaskie	1	Awiojlb	1285,49	22908,6	6

Ryc. 30. Wynik dla obydwu zapytań

	Seria 1	Seria 2	Seria 3	Średnia
Baza	2,461	2,573	2,39	2,474666
Hurtownia	2,442	2,457	2,459	2,452

Ryc. 31. Porównanie czasu wykonania zapytań

- Zapytanie zwracające ilość wypożyczeń danego samochodu, z danym typem silnika, w danym roku i w danym regionie.

```
SELECT DISTINCT EXTRACT(year FROM wypozyczenie.data_oddania) rok,
wojewodztwo.nazwa_wojewodztwa,
rodzaj_silnika.nazwa_rodzaju, count(wypozyczenie.id_wypozyczenie) over
(partition by
wojewodztwo.nazwa_wojewodztwa, rodzaj_silnika.nazwa_rodzaju) ile
FROM wypozyczenie, wojewodztwo, miasto, ulica, samochod, silnik,
rodzaj_silnika
WHERE rodzaj_silnika.id_rodzaju = silnik.id_rodzaju AND
```

```

silnik.id_silnika = samochod.id_silnika AND
samochod.id_samochodu = wypozyczenie.id_samochodu AND
wypozyczenie.id_ulicy = ulica.id_ulicy AND
ulica.id_miasta = miasto.id_miasta AND
miasto.id_wojewodztwa = wojewodztwo.id_wojewodztwa
ORDER BY rok DESC, wojewodztwo.nazwa_wojewodztwa
DESC, rodzaj_silnika.nazwa_rodzaju ASC;

```

Ryc. 32. Zapytanie dla bazy danych

```

SELECT DISTINCT rok_hd.nr_roku, wojewodztwo_hd.nazwa_wojewodztwa,
rodzaj_silnika_hd.nazwa_rodzaju, count(wypozyczenie_hd.id_wypozyczenie
) over
(partition by
wojewodztwo_hd.nazwa_wojewodztwa, rodzaj_silnika_hd.nazwa_rodzaju) ile
FROM wypozyczenie_hd, rok_hd, rodzaj_silnika_hd, wojewodztwo_hd
WHERE wypozyczenie_hd.id_roku_o = rok_hd.id_roku AND
wypozyczenie_hd.id_silnika = rodzaj_silnika_hd.id_silnika AND
wypozyczenie_hd.id_wojewodztwo = wojewodztwo_hd.id_wojewodztwo
ORDER BY rok_hd.nr_roku DESC, wojewodztwo_hd.nazwa_wojewodztwa DESC,
rodzaj_silnika_hd.nazwa_rodzaju ASC;

```

Ryc. 33. Zapytanie dla hurtowni danych

	ROK	NAZWA_WOJEWODZTWA	NAZWA_RODZAJU	ILE
1	2049	zachodniopomorskie	Arrduyc	245
2	2049	zachodniopomorskie	Bimmrh	325
3	2049	zachodniopomorskie	Cxdammelkkry	291
4	2049	zachodniopomorskie	Dfsosyayl	259
5	2049	zachodniopomorskie	Dtyf	281
6	2049	zachodniopomorskie	Dwjy	267
7	2049	zachodniopomorskie	Ebnbt	285
8	2049	zachodniopomorskie	Esqnpgefjw	304
9	2049	zachodniopomorskie	Ghaqxtrj	274
10	2049	zachodniopomorskie	Huklsw	268
11	2049	zachodniopomorskie	Mhrupathqr	281
12	2049	zachodniopomorskie	Mtok	287
13	2049	zachodniopomorskie	Nfunqyuix	283
14	2049	zachodniopomorskie	Nktixjdhd	290
15	2049	zachodniopomorskie	Nqpnhxke	278
16	2049	zachodniopomorskie	Nwbfx	295
17	2049	zachodniopomorskie	Ohloeymsgksh	305
18	2049	zachodniopomorskie	Qpcw	316
19	2049	zachodniopomorskie	Vl2	264
20	2049	zachodniopomorskie	Vl6	299
21	2049	zachodniopomorskie	V5	265
22	2049	zachodniopomorskie	V6	269
23	2049	zachodniopomorskie	V8	357
24	2049	zachodniopomorskie	Vyxqixs	249
25	2049	zachodniopomorskie	Yewgq	288
26	2049	wielkopolskie	Arrduyc	425

Ryc. 34. Wynik dla obydwu zapytań

	Seria 1	Seria 2	Seria 3	Średnia
Baza	1,001	1,005	1,018	1,008
Hurtownia	0,901	0,924	0,95	0,924

Ryc. 35. Porównanie czasu wykonania zapytań

3. Zapytanie zwracające maksymalną i minimalną wartość (cenę za godzinę) wypożyczonego samochodu, danej marki, dla danego dnia, miesiąca i roku.

```
SELECT DISTINCT
Marka.nazwa_marki AS marka,
TO_CHAR(Wypozyczenie.data_wypozyczenia, 'DD') AS dzien,
TO_CHAR(Wypozyczenie.data_wypozyczenia, 'MM') AS miesiac,
TO_CHAR(Wypozyczenie.data_wypozyczenia, 'YYYY') AS rok,
MAX(Samochod.cena_za_godzine) OVER (PARTITION BY
TO_CHAR(Wypozyczenie.data_wypozyczenia, 'DD'),
TO_CHAR(Wypozyczenie.data_wypozyczenia, 'MM'),
TO_CHAR(Wypozyczenie.data_wypozyczenia, 'YYYY')) AS max_koszt,
MIN(Samochod.cena_za_godzine) OVER (PARTITION BY
TO_CHAR(Wypozyczenie.data_wypozyczenia, 'DD'),
TO_CHAR(Wypozyczenie.data_wypozyczenia, 'MM'),
TO_CHAR(Wypozyczenie.data_wypozyczenia, 'YYYY')) AS min_koszt
FROM Samochod, Wypozyczenie, Marka
WHERE Wypozyczenie.id_samochodu=Samochod.id_samochodu AND
Samochod.id_marki = Marka.id_marki
ORDER BY marka, rok, miesiac, dzien;
```

Ryc. 36. Zapytanie dla bazy danych

```
SELECT DISTINCT Marka_hd.nazwa_marki AS marka, Dzień_hd.nr_dnia AS
dzien, Miesiąc_hd.nr_miesiaca AS miesiac, Rok_hd.id_roku AS rok,
MAX(Samochod_hd.cena_za_godzine) OVER (PARTITION BY Dzień_hd.nr_dnia,
Miesiąc_hd.nr_miesiaca, Rok_hd.id_roku) AS max_koszt,
MIN(Samochod_hd.cena_za_godzine) OVER (PARTITION BY Dzień_hd.nr_dnia,
Miesiąc_hd.nr_miesiaca, Rok_hd.id_roku) AS min_koszt
FROM Samochod_hd, Wypozyczenie_hd, Dzień_hd, Miesiąc_hd, Rok_hd,
Marka_hd
WHERE Wypozyczenie_hd.id_samochodu=Samochod_hd.id_samochodu
AND Wypozyczenie_hd.id_dnia_w=Dzień_hd.id_dnia
AND Wypozyczenie_hd.id_miesiaca_w=Miesiąc_hd.id_miesiaca
AND Wypozyczenie_hd.id_roku_w=Rok_hd.id_roku
AND Wypozyczenie_hd.id_marki=Marka_hd.id_marki
ORDER BY marka, rok, miesiac, dzien;
```

Ryc. 37. Zapytanie dla hurtowni danych

	MARKA	DZIEŃ	MIESIĄC	ROK	MAX_KOSZT	MIN_KOSZT
1	Acura	24	02	1950	5.51	21.19
2	Acura	24	03	1950	36.19	14.17
3	Acura	25	03	1950	5.36	26.51
4	Acura	02	04	1950	49	31.68
5	Acura	07	04	1950	13.85	13.85
6	Acura	26	04	1950	43.85	13.51
7	Acura	27	04	1950	49.19	3.34
8	Acura	30	04	1950	51.36	10.17
9	Acura	12	06	1950	7.53	10.34
10	Acura	24	06	1950	43.68	23.34
11	Acura	11	07	1950	47.19	28.17
12	Acura	12	07	1950	39.34	18.36
13	Acura	13	08	1950	7.85	19.34
14	Acura	14	08	1950	4.51	11.02
15	Acura	29	08	1950	7.36	1.51
16	Acura	09	09	1950	8.17	18.85
17	Acura	10	10	1950	46.53	15.51
18	Acura	08	11	1950	7.68	23
19	Acura	01	02	1951	39.19	24.68
20	Acura	17	02	1951	33	13.34
21	Acura	25	02	1951	46.36	10.19
22	Acura	05	03	1951	49.34	20.34
23	Acura	10	03	1951	33.02	23.19
24	Acura	24	03	1951	24.02	18.68
25	Acura	10	04	1951	45.36	10.85
26	Acura	27	04	1951	51.02	10.19

Ryc. 38. Wynik dla obydwu zapytań

	Seria 1	Seria 2	Seria 3	Średnia
Baza	2,352	2,321	2,337	2,336666
Hurtownia	2,356	2,297	2,27	2,307666

Ryc. 39. Porównanie czasu wykonania zapytań

d. Okna czasowe

1. Zapytanie ukazujące zestawienie miesięczne dla danego roku i dla danego miasta, ile wynosiły koszt i średnie koszty wypożyczeń.

```
SELECT wojewodztwo.nazwa_wojewodztwa, miasto.nazwa_miasta,  
EXTRACT(month FROM wypozyczenie.data_oddania) miesiac,  
TO_NUMBER(wypozyczenie.koszt, '9999.99') koszt,  
AVG(TO_NUMBER(wypozyczenie.koszt, '9999.99')) over  
(PARTITION BY miasto.id_miasta ORDER BY EXTRACT(month FROM  
wypozyczenie.data_oddania) RANGE BETWEEN unbounded preceding AND  
CURRENT ROW) srednie_koszty FROM  
wojewodztwo, miasto, ulica, wypozyczenie  
WHERE ulica.id_ulicy = wypozyczenie.id_ulicy AND  
ulica.id_miasta = miasto.id_miasta AND  
miasto.id_wojewodztwa = wojewodztwo.id_wojewodztwa  
ORDER BY wojewodztwo.nazwa_wojewodztwa DESC, miasto.nazwa_miasta  
DESC, miesiac DESC, koszt DESC;
```

Ryc. 40. Zapytanie dla bazy danych

```
SELECT wojewodztwo_hd.nazwa_wojewodztwa, miasto_hd.nazwa_miasta,  
miesiac_hd.nr_miesiaca, TO_NUMBER(wypozyczenie_hd.koszt, '9999.99')  
koszt, AVG(TO_NUMBER(wypozyczenie_hd.koszt, '9999.99')) over  
(PARTITION BY miasto_hd.id_miasta ORDER BY miesiac_hd.id_miesiaca  
RANGE BETWEEN unbounded preceding AND  
CURRENT ROW) srednie_koszty  
FROM wojewodztwo_hd, miasto_hd, wypozyczenie_hd, miesiac_hd  
WHERE wypozyczenie_hd.id_wojewodztwo = wojewodztwo_hd.id_wojewodztwo  
AND  
wypozyczenie_hd.id_miasta = miasto_hd.id_miasta AND  
wypozyczenie_hd.id_miesiaca_o = miesiac_hd.id_miesiaca  
ORDER BY wojewodztwo_hd.nazwa_wojewodztwa DESC,  
miasto_hd.nazwa_miasta DESC, miesiac_hd.nr_miesiaca DESC, koszt DESC;
```

Ryc. 41. Zapytanie dla hurtowni danych


```

SELECT DISTINCT Rodzaj_zasilania_hd.nazwa_rodzaju,
TRUNC(Rok_hd.nr_roku, -1) AS dekada,
SUM(TO_NUMBER(Wypozyczenie_hd.koszt, '9999.99')) OVER (
    PARTITION BY TRUNC(Rok_hd.nr_roku, -1)
    ORDER BY Rodzaj_zasilania_hd.nazwa_rodzaju
    RANGE BETWEEN UNBOUNDED PRECEDING AND CURRENT ROW
) AS sumaryczny_zarobek
FROM Wypozyczenie_hd, Rodzaj_zasilania_hd, Rok_hd
WHERE Wypozyczenie_hd.id_roku_w=Rok_hd.id_roku
AND
Wypozyczenie_hd.id_rodzaju_zasilania=Rodzaj_zasilania_hd.id_rodzaju_z
asilania
ORDER BY Rodzaj_zasilania_hd.nazwa_rodzaju ASC, dekada ASC;

```

Ryc. 45. Zapytanie dla hurtowni danych

	NAZWA_RODZAJU	DEKADA	SUMARYCZNY_ZAROBK
1	Benzyna	1950	5992053
2	Benzyna	1960	6146571,4
3	Benzyna	1970	3328849,13
4	Benzyna	1980	2971651,47
5	Benzyna	1990	2849537,16
6	Benzyna	2000	5973845,56
7	Benzyna	2010	5831500,45
8	Benzyna	2020	6217369,51
9	Benzyna	2030	6282744,44
10	Benzyna	2040	6119691,56
11	Benzyna + LPG	1950	12194059,57
12	Benzyna + LPG	1960	12476715,35
13	Benzyna + LPG	1970	6550023,49
14	Benzyna + LPG	1980	5783522
15	Benzyna + LPG	1990	5709593,22
16	Benzyna + LPG	2000	11792584,55
17	Benzyna + LPG	2010	11475585,89
18	Benzyna + LPG	2020	12102699,47
19	Benzyna + LPG	2030	12179933,8
20	Benzyna + LPG	2040	12220576,94
21	Elektryczny	1950	17887390,52
22	Elektryczny	1960	18060425,02
23	Elektryczny	1970	9417490,36
24	Elektryczny	1980	8478704,36
25	Elektryczny	1990	8402863,46
26	Elektryczny	2000	17413153,47

Ryc. 46. Wynik dla obydwu zapytań

	Seria 1	Seria 2	Seria 3	Średnia
Baza	0,192	0,191	0,184	0,189
Hurtownia	0,18	0,175	0,177	0,17733

Ryc. 47. Porównanie czasu wykonania zapytań

3. Zapytanie zwracające ilość wypożyczonych samochodów z danym silnikiem, dla danego miasta i województwa, w przeciągu tygodnia, w danym miesiącu, roku.

```
SELECT EXTRACT(year FROM wypozyczenie.data_wypozyczenia) rok,
EXTRACT(month FROM wypozyczenie.data_wypozyczenia) miesiac,
EXTRACT(day FROM wypozyczenie.data_wypozyczenia) dzien,
wojewodztwo.nazwa_wojewodztwa, miasto.nazwa_miasta,
rodzaj_silnika.nazwa_rodzaju, count(wypozyczenie.id_samochodu)
over (partition by wypozyczenie.id_samochodu order by
wypozyczenie.data_wypozyczenia RANGE BETWEEN INTERVAL '7' DAY
PRECEDING AND CURRENT ROW) ile_wypozycczen
FROM wypozyczenie, samochod, ulica, miasto, rodzaj_silnika, silnik,
wojewodztwo
WHERE wypozyczenie.id_ulicy = ulica.id_ulicy AND
ulica.id_miasta = miasto.id_miasta AND
rodzaj_silnika.id_rodzaju = silnik.id_rodzaju AND
samochod.id_silnika = silnik.id_silnika AND
wypozyczenie.id_samochodu = samochod.id_samochodu AND
wojewodztwo.id_wojewodztwa = miasto.id_wojewodztwa
ORDER BY rok DESC, miesiac ASC, dzien
ASC,wojewodztwo.nazwa_wojewodztwa ASC,miasto.nazwa_miasta ASC,
rodzaj_silnika.nazwa_rodzaju ASC, ile_wypozycczen ASC;
```

Ryc. 48. Zapytanie dla bazy danych

```
SELECT rok_hd.nr_roku, miesiac_hd.nr_miesiaca, dzien_hd.nr_dnia,
wojewodztwo_hd.nazwa_wojewodztwa, miasto_hd.nazwa_miasta,
rodzaj_silnika_hd.nazwa_rodzaju,
count(wypozyczenie_hd.id_samochodu) over (partition by
wypozyczenie_hd.id_samochodu order by TO_DATE(rok_hd.nr_roku|| '-' ||
miesiac_hd.nr_miesiaca || '-' ||
dzien_hd.nr_dnia,'YYYY-MM-DD') RANGE BETWEEN INTERVAL '7' DAY
PRECEDING AND CURRENT ROW) ile_wypozycczen
FROM wypozyczenie_hd, samochod_hd, miasto_hd, rodzaj_silnika_hd,
rok_hd, miesiac_hd, dzien_hd, wojewodztwo_hd
WHERE wypozyczenie_hd.id_samochodu = samochod_hd.id_samochodu AND
wypozyczenie_hd.id_miasta = miasto_hd.id_miasta AND
wypozyczenie_hd.id_silnika = rodzaj_silnika_hd.id_silnika AND
wypozyczenie_hd.id_roku_w = rok_hd.id_roku AND
wypozyczenie_hd.id_miesiaca_w = miesiac_hd.id_miesiaca AND
wypozyczenie_hd.id_dnia_w = dzien_hd.id_dnia AND
wypozyczenie_hd.id_wojewodztwo = wojewodztwo_hd.id_wojewodztwo
ORDER BY rok_hd.nr_roku DESC, miesiac_hd.nr_miesiaca ASC,
dzien_hd.nr_dnia ASC,wojewodztwo_hd.nazwa_wojewodztwa
ASC,miasto_hd.nazwa_miasta ASC,
rodzaj_silnika_hd.nazwa_rodzaju ASC, ile_wypozycczen ASC;
```

Ryc. 49. Zapytanie dla hurtowni danych

	ROK	MIESIAC	DZIEŃ	NAZWA_WOJEWODZTWA	NAZWA_MIASTA	NAZWA_RODZAJU	ILE_WYPOZYCZEN
1	2049	1	1	pomorskie	Pruszcz Gdański	Yewgq	1
2	2049	1	1	warmińsko-mazurskie	Iława	V5	1
3	2049	1	1	warmińsko-mazurskie	Ruciane-Nida	Yewgq	1
4	2049	1	2	kujawsko-pomorskie	Inowrocław	Dwjj	1
5	2049	1	2	opolskie	Prudnik	Mtok	1
6	2049	1	2	pomorskie	Władysławowo	V5	1
7	2049	1	3	kujawsko-pomorskie	Janowiec Wielkopolski	Esqnpqfjw	1
8	2049	1	3	lubelskie	Modliborzycze	V6	1
9	2049	1	3	mazowieckie	Iłża	Vyxqixs	1
10	2049	1	4	dolnośląskie	Wrocław	Ebnbt	1
11	2049	1	4	kujawsko-pomorskie	Więcbork	Dtyf	1
12	2049	1	4	lubuskie	Jasień	Bimmrh	1
13	2049	1	5	kujawsko-pomorskie	Szubin	Nktixjdhd	1
14	2049	1	5	lubelskie	Chełm	Vl2	1
15	2049	1	5	podkarpackie	Białowa	Nwbfx	1
16	2049	1	6	dolnośląskie	Gryfów Śląski	Esqnpqfjw	1
17	2049	1	6	dolnośląskie	Siechnice	Esqnpqfjw	1
18	2049	1	6	wielkopolskie	Tuliszów	Yewgq	1
19	2049	1	7	kujawsko-pomorskie	Rypin	Bimmrh	1
20	2049	1	7	łódzkie	Krośnice	Cxdammelkkry	1
21	2049	1	7	lubuskie	Trzciel	Dfsosyayl	1
22	2049	1	7	opolskie	Zdzieszowice	Nfunquyix	1
23	2049	1	7	podlaskie	Augustów	Esqnpqfjw	1
24	2049	1	7	podlaskie	Nowogród	Vyxqixs	1
25	2049	1	7	wielkopolskie	Luboń	Ghaqxtrj	1
26	2049	1	7	wielkopolskie	Okonek	Mhrupathqr	1

Ryc. 50. Wynik dla obydwu zapytań

	Seria 1	Seria 2	Seria 3	Średnia
Baza	2,526	2,506	2,531	2,521
Hurtownia	2,634	2,649	2,611	2,6313

Ryc. 51. Porównanie czasu wykonania zapytań

e. Funkcje rankingowe

1. Zapytanie zwracające miasta wypożyczające najdroższe samochody.

```
SELECT Miasto.nazwa_miasta, RANK() OVER (ORDER BY
MAX(Samochod.wartosc) DESC) AS miejsce
FROM Wypozyczenie, Ulica, Miasto, Samochod
WHERE Wypozyczenie.id_ulicy=Ulica.id_ulicy
AND Ulica.id_miasta=Miasto.id_miasta
AND Wypozyczenie.id_samochodu=Samochod.id_samochodu
```

```
GROUP BY Miasto.nazwa_miasta
ORDER BY miejsce ASC;
```

Ryc. 52. Zapytanie dla bazy danych

```
SELECT Miasto_hd.nazwa_miasta, RANK() OVER (ORDER BY
MAX(Samochod_hd.wartosc) DESC) AS miejsce
FROM Wypozyczenie_hd, Miasto_hd, Samochod_hd
WHERE Wypozyczenie_hd.id_miasta=Miasto_hd.id_miasta
AND Wypozyczenie_hd.id_samochodu=Samochod_hd.id_samochodu
GROUP BY Miasto_hd.nazwa_miasta
ORDER BY miejsce ASC;
```

Ryc. 53. Zapytanie dla hurtowni danych

NAZWA_MIASTA	MIEJSCE
1 Tury	1
2 Biskupiec	1
3 Dąbrowa Górnicza	1
4 Jabłonowo Pomorskie	1
5 Wolbrom	1
6 Poddębice	1
7 Bydgoszcz	1
8 Recz	1
9 Sieniawa	1
10 Brodnica	1
11 Lubawa	11
12 Białyobrzegi	11
13 Strzegom	11
14 Włchock	11
15 Nowe Brzesko	11
16 Wronki	11
17 Opalenica	11
18 Stargard Szczeciński	11
19 Ciężkowice	11
20 Wojcieszów	11
21 Mieroszów	21
22 Puławy	21
23 Gorzów Łódzki	21
24 Grudziądz	21
25 Swarzędz	21
26 Stary Sącz	21

Ryc. 54. Wynik dla obydwu zapytań

	Seria 1	Seria 2	Seria 3	Średnia
Baza	0,045	0,046	0,043	0,446666
Hurtownia	0,045	0,044	0,042	0,436666

Ryc. 55. Porównanie czasu wykonania zapytań

2. Zapytanie zwracające ranking pracowników z danego regionu, którzy wypożyczyli najwięcej samochodów danej kategorii.

```
SELECT wojewodztwo.nazwa_województwa,miasto.nazwa_miasta,  
pracownik.id_pracownika, pracownik.imie, pracownik.nazwisko,  
count(wypozyczenie.id_wypozyczenie) ile,  
RANK() over (ORDER BY count(wypozyczenie.id_wypozyczenie) DESC )  
ranking  
FROM miasto, ulica, pracownik, wypozyczenie, wojewodztwo  
WHERE  
wypozyczenie.id_ulicy = ulica.id_ulicy AND  
ulica.id_miasta = miasto.id_miasta AND  
pracownik.id_pracownika = wypozyczenie.id_pracownika_p AND  
miasto.id_województwa = wojewodztwo.id_województwa  
GROUP BY wojewodztwo.nazwa_województwa,miasto.nazwa_miasta,  
pracownik.id_pracownika,pracownik.imie, pracownik.nazwisko  
ORDER BY wojewodztwo.nazwa_województwa ASC, miasto.nazwa_miasta ASC,  
pracownik.id_pracownika ASC,ranking DESC;
```

Ryc. 56. Zapytanie dla bazy danych

```
SELECT wojewodztwo_hd.nazwa_województwa, miasto_hd.nazwa_miasta,  
pracownik_hd.id_pracownika, pracownik_hd.imie, pracownik_hd.nazwisko,  
count(wypozyczenie_hd.id_wypozyczenie) ile,  
RANK() over (ORDER BY count(wypozyczenie_hd.id_wypozyczenie) DESC )  
ranking  
FROM miasto_hd, pracownik_hd, wypozyczenie_hd, wojewodztwo_hd  
WHERE  
wypozyczenie_hd.id_miasta = miasto_hd.id_miasta AND  
wypozyczenie_hd.id_województwa = wojewodztwo_hd.id_województwa AND  
wypozyczenie_hd.id_pracownika_p = pracownik_hd.id_pracownika  
GROUP BY wojewodztwo_hd.nazwa_województwa,miasto_hd.nazwa_miasta,  
pracownik_hd.id_pracownika,pracownik_hd.imie, pracownik_hd.nazwisko  
ORDER BY wojewodztwo_hd.nazwa_województwa ASC, miasto_hd.nazwa_miasta  
ASC, pracownik_hd.id_pracownika ASC,ranking DESC;
```

Ryc. 57. Zapytanie dla hurtowni danych

	NAZWA_WOJEWODZTWA	NAZWA_MIASTA	ID_PRACOWNIKA	IMIE	NAZWISKO	ILE	RANKING
1	dolnoslaskie	arów	125	Tommy	Roberts	1	1174
2	dolnoslaskie	arów	156	Kate	Fitzgerald	1	1174
3	dolnoslaskie	arów	174	Grace	Fuller	1	1174
4	dolnoslaskie	arów	232	Justin	Wilkerson	1	1174
5	dolnoslaskie	arów	347	Leona	Miles	1	1174
6	dolnoslaskie	arów	554	Carl	Malone	1	1174
7	dolnoslaskie	arów	643	Adam	Tyler	1	1174
8	dolnoslaskie	arów	645	Dorothy	Newton	1	1174
9	dolnoslaskie	arów	665	Lily	Powers	1	1174
10	dolnoslaskie	arów	718	Anne	Wolfe	1	1174
11	dolnoslaskie	arów	720	Celia	Santos	1	1174
12	dolnoslaskie	arów	754	Franklin	Adams	1	1174
13	dolnoslaskie	arów	835	Clara	Brown	1	1174
14	dolnoslaskie	arów	974	Mathilda	Benson	1	1174
15	dolnoslaskie	arów	1027	Maria	Parks	1	1174
16	dolnoslaskie	arów	1077	Jackson	Bell	1	1174
17	dolnoslaskie	arów	1146	Jordan	Alvarez	1	1174
18	dolnoslaskie	arów	1192	Cory	Pittman	1	1174
19	dolnoslaskie	arów	1242	Milton	Silva	1	1174
20	dolnoslaskie	arów	1252	Anne	Scott	1	1174
21	dolnoslaskie	arów	1282	Landon	Vargas	1	1174
22	dolnoslaskie	arów	1289	Sue	Jones	1	1174
23	dolnoslaskie	arów	1452	Howard	Brock	1	1174
24	dolnoslaskie	arów	1455	Kenneth	Bowen	1	1174
25	dolnoslaskie	arów	1464	Tom	George	1	1174
26	dolnoslaskie	arów	1531	Leroy	Owen	1	1174

Ryc. 58. Wynik dla obydwu zapytań

	Seria 1	Seria 2	Seria 3	Średnia
Baza	2,362	2,329	2,333	2,34033
Hurtownia	2,363	2,325	2,328	2,33866

Ryc. 59. Porównanie czasu wykonania zapytań

3. Zapytanie zwracające, które metody płatności były najczęściej wybierane przy wypożyczeniu samochodu danego modelu, w danym regionie.

```
SELECT wojewodztwo.nazwa_wojewodztwa, platnosc.rodzaj_platnosci,
model.nazwa_modelu, count(wypozyczenie.id_platnosci) ile,
DENSE_RANK() over (ORDER BY count(wypozyczenie.id_platnosci) DESC)
ranking
FROM wypozyczenie, samochod, model, platnosc, ulica, miasto,
wojewodztwo
WHERE
```

```
wypozyczenie.id_ulicy = ulica.id_ulicy AND
ulica.id_miasta = miasto.id_miasta AND
miasto.id_wojewodztwa = wojewodztwo.id_wojewodztwa AND
wypozyczenie.id_samochodu = samochod.id_samochodu AND
samochod.id_modelu = model.id_modelu AND
wypozyczenie.id_platnosci = platnosc.id_platnosci
GROUP BY wojewodztwo.nazwa_wojewodztwa, platnosc.rodzaj_platnosci,
model.nazwa_modelu
ORDER BY wojewodztwo.nazwa_wojewodztwa ASC, platnosc.rodzaj_platnosci
ASC, model.nazwa_modelu ASC, ranking DESC;
```

Ryc. 60. Zapytanie dla bazy danych

```
SELECT wojewodztwo_hd.nazwa_wojewodztwa,
platnosc_hd.rodzaj_platnosci, model_hd.nazwa_modelu,
count(wypozyczenie_hd.id_platnosci) ile,
DENSE_RANK() over (ORDER BY count(wypozyczenie_hd.id_platnosci) DESC)
ranking
FROM wypozyczenie_hd, model_hd, platnosc_hd, wojewodztwo_hd
WHERE
wypozyczenie_hd.id_wojewodztwo = wojewodztwo_hd.id_wojewodztwo AND
wypozyczenie_hd.id_platnosci = platnosc_hd.id_platnosci AND
wypozyczenie_hd.id_modelu = model_hd.id_modelu
GROUP BY wojewodztwo_hd.nazwa_wojewodztwa,
platnosc_hd.rodzaj_platnosci, model_hd.nazwa_modelu
ORDER BY wojewodztwo_hd.nazwa_wojewodztwa ASC,
platnosc_hd.rodzaj_platnosci ASC, model_hd.nazwa_modelu ASC, ranking
DESC;
```

Ryc. 61. Zapytanie dla hurtowni danych

	NAZWA_WOJEWODZTWA	RODZAJ_PLATNOSCI	NAZWA_MODELU	ILE	RANKING
1	dolnoslaskie	akredytywa	Aatexinsjfn	1	4
2	dolnoslaskie	akredytywa	Abpmibhan	1	4
3	dolnoslaskie	akredytywa	Adhikftt	2	3
4	dolnoslaskie	akredytywa	Adhqj	1	4
5	dolnoslaskie	akredytywa	Adwr	1	4
6	dolnoslaskie	akredytywa	Aguexs	1	4
7	dolnoslaskie	akredytywa	Ajblm	1	4
8	dolnoslaskie	akredytywa	Akkywhfythpf	2	3
9	dolnoslaskie	akredytywa	Akym	1	4
10	dolnoslaskie	akredytywa	Amaoi	1	4
11	dolnoslaskie	akredytywa	Amhakywqoplug	1	4
12	dolnoslaskie	akredytywa	Amitmhg	1	4
13	dolnoslaskie	akredytywa	Amvtu	1	4
14	dolnoslaskie	akredytywa	An	1	4
15	dolnoslaskie	akredytywa	Andqbyti	1	4
16	dolnoslaskie	akredytywa	Aowq	1	4
17	dolnoslaskie	akredytywa	Apmakrn	1	4
18	dolnoslaskie	akredytywa	Azmrl	1	4
19	dolnoslaskie	akredytywa	Arq	1	4
20	dolnoslaskie	akredytywa	Asanvhirha	1	4
21	dolnoslaskie	akredytywa	Atoxwak	1	4
22	dolnoslaskie	akredytywa	Aulhqan	1	4
23	dolnoslaskie	akredytywa	Avyihppbnjr	1	4
24	dolnoslaskie	akredytywa	Awado	1	4
25	dolnoslaskie	akredytywa	Awmtinbicyq	1	4
26	dolnoslaskie	akredytywa	Awxk	1	4

Ryc. 62. Wynik dla obydwu zapytań

	Seria 1	Seria 2	Seria 3	Średnia
Baza	2,181	2,23	2,158	2,18966
Hurtownia	2,192	2,168	2,155	2,17166

Ryc. 63. Porównanie czasu wykonania zapytań

4. UWAGI I WNIOSKI

Na zajęciach projektowych z przedmiotu: Bazy Danych 2 naszym zadaniem było wykonanie schematów i zapytań dla bazy danych i hurtowni dla wypożyczalni samochodów. Udało nam się zrealizować wszystkie założenia projektowe. Projekt był wykonywany dla wersji bazy danych Oracle 21c Express Edition.

Pierwszym elementem projektu było wykonanie schematu bazy danych, a następnie załadowanie do niej danych. W naszym projekcie wykorzystaliśmy do tego SQL *Loader, a zatem musieliśmy przygotować odpowiednie pliki csv oraz ctl dla wszystkich tabel w bazie. Napisaliśmy również plik wsadowy dane.bat, który przed uruchomieniem należy wpierw edytować podając własny login i hasło, uruchamiający odpowiednie polecenia SQL* Loader.

Następnym krokiem było napisanie zapytań dla bazy, które mogłyby mieć praktyczne zastosowanie. Jednym z ważniejszych członów przy ich pisaniu było uwzględnienie danych z tabel, tak aby „przechodziły one przez cały schemat”.

Drugą częścią projektu był schemat hurtowni danych. Powstał on na podstawie najważniejszych informacji zawartych w tabelach z bazy. Hurtownia została wykonana w najprostszym schemacie – gwiazdy. Jako tabele faktów wybraliśmy Wypożyczenie, natomiast pozostałe tabele są tabelami wymiarów i słownikami.

W celu przeniesienia danych z bazy do hurtowni napisaliśmy proste procedury w języku PL/SQL, które pobierają wszystkie wiersze z danej tabeli i wstawiają do tabeli od hurtowni. Największym problemem był słownik Rok_HD, ponieważ mieliśmy trudności w tym, aby id tej tabeli było numerowane od 1.

Na samym końcu przetransformowaliśmy napisane wcześniej zapytania z bazy na takie same zapytania do hurtowni. Po uruchomieniu danego zapytania dla bazy i hurtowni zauważyliśmy, iż wyniki wykonania są dla nich, tak jak powinny, takie same. Różnicę stanowią natomiast czasy wykonania zapytań. Możemy zaobserwować, że we wszystkich oprócz jednego zapytania czasy wykonania zapytań hurtowni były mniejsze niż czasy zapytań bazy danych. Mniejsze czasy dla hurtowni są spowodowane tym, że hurtownia ma bezpośredni dostęp do wszystkich potrzebnych jej słowników i wymiarów, natomiast w bazie danych mamy wiele pośrednich relacji,

przez które trzeba przejść, aby wydobyć konkretną informację. Chociaż dla mniejszych ilości danych czasy te są praktycznie takie same, jeżeli rozpatrzylibyśmy realny przypadek, gdzie mamy milion rekordów to szybkość wykonania zapytań jest optymalniejsza dla hurtowni, dlatego można stwierdzić, że hurtownie danych są ważnych i potrzebnym zagadnieniem dla osób zajmujących się tematem baz danych.