POLITECHNIKA WARSZAWSKA

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI I TECHNIK INFROMACYJNYCH

**Wprowadzenie do baz danych**

**Dokumentacja projektu**

**Etap 1.**

*Zespół:*

Tomasz Najda

Michał Hawryszko

*Prowadzący:*

dr inż. Marcin Kowalczyk

*Data wykonania:*

01.12.2014r.

Spis treści

1. [Zakres i cel projektu (opis założeń funkcjonalnych projektowanej bazy danych)](#_Zakres_i_Cel)
2. Definicja systemu
   1. Perspektywy użytkowników
3. Model konceptualny
   1. Definicja zbiorów encji określonych w projekcie (decyzje projektowe)
   2. Ustalenie związków i ich typów między encjami
   3. Określenie atrybutów i ich dziedzin
   4. Reguły integralności danych (reguły biznesowe)
   5. Klucze kandydujące i główne (decyzje projektowe)
   6. Projekt transakcji
   7. Schemat ER na poziomie konceptualnym
4. Model logiczny
   1. Charakterystyka modelu relacyjnego
   2. Usunięcie właściwości niekompatybilnych z modelem relacyjnym - przykłady
   3. Problem pułapek szczelinowych i wachlarzowych – analiza i przykłady
   4. Proces normalizacji – analiza i przykłady
   5. Schemat ER na poziomie modelu logicznego
   6. Więzy integralności wynikające z modelu relacyjnego
   7. Proces denormalizacji – analiza i przykłady
5. Faza fizyczna
   1. Transakcje- weryfikacja ich możliwości wykonania
   2. Strojenie bazy danych – dobór indeksów
   3. Skrypt SQL zakładający bazę danych
   4. Przykłady zapytań i poleceń SQL odnoszących się do bazy danych
6. Bibliografia

# Zakres i Cel projektu

Celem naszego projektu jest stworzenie bazy danych, która będzie dostosowana do indywidualnych potrzeb i wymagań jej użytkowników. Bardzo ważne jest, aby obsługa bazy była szybka, prosta i posiadała łatwy dostęp do potrzebnych informacji.

Stworzona baza przeznaczona przechowywania danych i udostępniania informacji na temat salonów samochodowych.

Baza ma na celu podniesienie wydajności placówek.

# Perspektywy użytkowników

## Właściciel salonu

* Sprawdzanie stanu salonu, jakości usług oraz efektywności pracowników
* Ustalenie grafiku pracowników
* Zdefiniowanie płac i premii dla poszczególnych pracowników
* Wydanie decyzji o awansie, zatrudnieniu, bądź zwolnieniu pracownika

## Sprzedawca

* Nawiązanie kontaktu z klientem oraz spełnienie jego oczekiwań i wymagań
* Zawieranie umów, realizowanie transakcji z klientami
* Obsługa kontaktu telefonicznego
* Realizowanie zamówień

## Mechanik

* Umiejętność wymiany i naprawy części
* Określenie kosztu wymiany/naprawy
* Wyznaczenie terminu odbioru samochodu

# Model Konceptualny

Do stworzenia modelu konceptualnego użyliśmy środowiska Toad Data Modeler 5.3(Freeware). Obraz modelu konceptualnego znajduje się na dodatkowej kartce pt. „Model Konceptualny”.

## 3.1 Definicja zbiorów encji

**Salony Samochodowe** – opisuje Salon samochodowy. W salonie mogą znajdować się zatrudnieni pracownicy, klienci oraz Samochody.

**Klienci –** opisuje klienta salonu. Klient może dokonać kilku usług np. zakupu samochodu, wymiany części, bądź ich naprawy.

**Pracownicy** – opisuje pracowników pracujących w salonie. Pracownicy posiadają stanowisko, i w zależności od nich wykonują różne czynności w zakresie pracy, otrzymują ustalone wynagrodzenie za przepracowany czas.

**Stanowiska** – opisuje rodzaj stanowiska i czynności jakie wykonywać będzie dany pracownik, każdy pracownik może posiadać 1 stanowisko.

**Czas pracy –** opisuje czas przepracowany przez poszczególnych pracowników.

**Wypłaty** – opisuje wypłaty poszczególnych pracowników. Zawiera datę realizacji wypłaty oraz kwotę. Jest zależna od przepracowanego czasu. (WYDAJE MI SIĘ ZE POWINNO TAK BYĆ)

**Samochody** – opisuje specyfikację samochodów znajdujące się w salonie. Samochody mogą posiadać różne rodzaje wyposażenia w zależności od preferencji, co wpływać będzie na cenę pojazdu. Jest też możliwość wprowadzenia promocji na dany samochód.

**Modele samochodów**  - opisuje konkretne modele samochodów znajdujących się w salonie. Modele odnoszą się do konkretnej usługi np. naprawy lub zakupu.

**Promocje** – opisują promocje dostępne w salonie na konkretne samochody. Promocja może dotyczyć wielu samochodów.

**Wyposażenie** – opisuje wyposażenie samochodu. Charakteryzuje je kategoria wyposażenia oraz jego nazwa. Może dotyczyć wielu samochodów.

**Usługi –** opisuje usługi zawierane w salonie. Zawarty w niej jest opis usługi. Jedna usługa jest przypisana do konkretnego modelu samochodu.

**Części** – opisuje części znajdujące się w salonie. Charakteryzuje je kategoria części, jego nazwa oraz marka. Jedną transakcją lub usługą można objąć kilka części

**Transakcje** – opisuje transakcje zawarte w salonie. Mogą dotyczyć zakupu części, różnego rodzaju usług oraz samochodów. Jest też możliwości wpłacenia kwoty metodą ratalną.

**Raty harmonogram –** opisuje harmonogram opłat ratalnych. Charakteryzuje się datą rozpoczęcia i ukończenia zobowiązania oraz ustalonym oprocentowaniem. Prowadzona jest także ewidencja wpłacanych rat.

**Raty ewidencja –** opisuje wpłaty ratalne wykonane przez klientów. Charakteryzuje ją kwota oraz data wpłaty.

## 3.2 Związki i typy związków między encjami

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Encja 1** | **Krotność 1** | **Encja 2** | **Krotność 2** | **Nazwa związku** |
|  |  |  |  |  |
| Pracownicy | 0..n | Stanowiska | 1..1 | jest\_na\_stanowisku |
| Klienci | 1..1 | Transakcje | 1..m | klienci\_dokonuja |
| Samochody | 0..n | Modele samochodow | 1..1 | model |
| Transakcje | 0..n | Czesci | 0..m | obejmuje\_czesci |
| Transakcje | 0..n | Samochody | 0..m | obejmuje\_samochod |
| Promocje | 0..1 | Samochody | 0..m | obejmuje\_samochody |
| Transakcje | 0..1 | Uslugi | 1..m | obejmuje\_usluge |
| Uslugi | 0..n | Modele samochodow | 1..1 | odnosi\_sie\_do |
| Pracownicy | 1..1 | Wyplaty | 0..m | otrzymal\_wyplate |
| Transakcje | 1..1 | Raty\_harmonogram | 0..1 | platnosc\_ratalna |
| Samochody | 0..n | Wyposazenie | 0..m | posiada |
| Pracownicy | 1..1 | Czas\_pracy | 0..m | przepracowal |
| Raty\_harmonogram | 1..1 | Raty\_ewidencja | 0..m | sa\_placone |
| Salony\_samochodowe | 1..1 | Klienci | 0..m | salon\_przyjmuje |
| Salony\_samochodowe | 1..1 | Samochody | 0..m | sprzedaje |
| Uslugi | 0..n | Czesci | 0..m | wykorzystuje\_czesci |
| Salony\_samochodowe | 1..1 | Pracownicy | 0..m | zatrudnia |
| Pracownicy | 1..1 | Transakcje | 0..m | zawiera\_transakcje |
| Klienci | 1..1 | Uslugi | 0..m | zawiera |

## 3.3 Atrybuty i ich dziedziny

### Salony Samochodowe

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Atrybut** | **Opis** | **Typ danych** | **Pochodny** | **Null** | **Wartość Domyślna** |
| **nr salonu** | **Klucz główny** | **Integer** | **NIE** | **NIE** | **NIE** |
| nazwa | nazwa salonu | VarChar(25) | NIE | NIE | NIE |
| adres ulica | Ulica, na której znajduje się salon | VarChar(25) | NIE | NIE | NIE |
| adres miasto | Miasto, gdzie znajduje się salon | VarChar(25) | NIE | NIE | NIE |
| adres kod pocztowy | Kod pocztowy do salonu | VarChar(6) | NIE | NIE | NIE |
| wlasciciel imie | Imie właściciela salonu | VarChar(15) | NIE | NIE | NIE |
| wlasciciel nazwisko | Nazwisko właściciela salonu | VarChar(15) | NIE | NIE | NIE |
| data otwarcia | Data otwarcia salonu | Date | NIE | NIE | NIE |

### Klienci

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Atrybut** | **Opis** | **Typ danych** | **Pochodny** | **Null** | **Wartość Domyślna** |
| **nr klienta** | **Klucz główny** | **Integer** | **NIE** | **NIE** | **NIE** |
| imie | Imie Klienta | VarChar(15) | NIE | NIE | NIE |
| nazwisko | Nazwisko Klienta | VarChar(15) | NIE | NIE | NIE |
| PESEL | nr PESEL | Number | NIE | NIE | NIE |
| data urodzenia | Data urodzenia | Date | NIE | NIE | NIE |
| adres ulica | ulica, na której mieszka klient | VarChar(25) | NIE | NIE | NIE |
| adres miasto | Miasto, gdzie mieszka klient | VarChar(25) | NIE | NIE | NIE |
| adres kod pocztowy | Kod pocztowy klienta | VarChar(6) | NIE | NIE | NIE |
| plec | płeć klienta | VarChar(1) | NIE | TAK | NIE |
| **nr salonu** | **Klucz obcy** | **Integer** | **TAK** | **NIE** | **NIE** |

### Pracownicy

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Atrybut** | **Opis** | **Typ danych** | **Pochodny** | **Null** | **Wartość Domyślna** |
| **nr pracownika** | **Klucz główny** | **Integer** | **NIE** | **NIE** | **NIE** |
| imie | Imie Pracownika | VarChar(15) | NIE | NIE | NIE |
| nazwisko | Nazwisko Pracownika | VarChar(15) | NIE | NIE | NIE |
| PESEL | nr PESEL | Number | NIE | NIE | NIE |
| data urodzenia | Data urodzenia | Date | NIE | NIE | NIE |
| adres ulica | ulica, na której mieszka pracownik | VarChar(25) | NIE | NIE | NIE |
| adres miasto | Miasto, gdzie mieszka pracownik | VarChar(25) | NIE | NIE | NIE |
| adres kod pocztowy | Kod pocztowy pracownika | VarChar(6) | NIE | NIE | NIE |
| data zatrudnienia | Data Zatrudnienia pracownika | Date | NIE | NIE | NIE |
| nr telefonu | numer telefonu pracownika | Varchar(14) | NIE | NIE | NIE |
| email | email pracownika | Varchar(30) | NIE | NIE | NIE |
| **nr salonu** | **Klucz obcy** | **Integer** | **TAK** | **NIE** | **NIE** |
| **nr stanowiska** | **Klucz obcy** | **Integer** | **TAK** | **NIE** | **NIE** |

### Stanowiska

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Atrybut** | **Opis** | **Typ danych** | **Pochodny** | **Null** | **Wartość Domyślna** |
| **nr stanowiska** | **Klucz główny** | **Integer** | **NIE** | **NIE** | **NIE** |
| nazwa | Nazwa stanowiska | VarChar(20) | NIE | NIE | NIE |
| wynagrodzenie | wynagrodzenie | Number(10,2) | NIE | NIE | NIE |

### Czas Pracy

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Atrybut** | **Opis** | **Typ danych** | **Pochodny** | **Null** | **Wartość Domyślna** |
| **nr czasu pracy** | **Klucz główny** | **Integer** | **NIE** | **NIE** | **NIE** |
| start pracy | Data rozpoczęcia pracy | Date | NIE | NIE | NIE |
| koniec pracy | Data zakończenia pracy | Date | NIE | NIE | NIE |
| **nr pracownika** | **Klucz kandydujący** | **Integer** | **TAK** | **NIE** | **NIE** |

### Wypłaty

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Atrybut** | **Opis** | **Typ danych** | **Pochodny** | **Null** | **Wartość Domyślna** |
| **nr wypłaty** | **Klucz główny** | **Integer** | **NIE** | **NIE** | **NIE** |
| data realizacji | data realizacji wypłaty | Date | NIE | NIE | NIE |
| kwota | kwota do wypłaty | Number(10,2) | NIE | NIE | NIE |
| **nr pracownika** | **Klucz kandydujący** | **Integer** | **TAK** | **NIE** | **NIE** |

### Transakcje

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Atrybut** | **Opis** | **Typ danych** | **Pochodny** | **Null** | **Wartość Domyślna** |
| **nr faktury** | **Klucz główny** | **Integer** | **NIE** | **NIE** | **NIE** |
| kwota | Kwota transakcji | Number(10,2) | NIE | NIE | NIE |
| data transakcji | data zawarcia transakcji | Date | NIE | NIE | NIE |
| sposób platnosci | Sposób płatności | Varchar(15) | NIE | NIE | NIE |
| **nr klienta** | **Klucz obcy** | **Integer** | **TAK** | **NIE** | **NIE** |
| **nr pracownika** | **Klucz obcy** | **Integer** | **TAK** | **NIE** | **NIE** |

### Raty harmonogram

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Atrybut** | **Opis** | **Typ danych** | **Pochodny** | **Null** | **Wartość Domyślna** |
| **nr harmonogramu rat** | **Klucz główny** | **Integer** | **NIE** | **NIE** | **NIE** |
| data rozpoczecia | Data rozpoczęcia | Date | NIE | NIE | NIE |
| data ukonczenia | Data ukończenia | Date | NIE | NIE | NIE |
| oprocentowanie | Wartość oprocentowania | Float(2) | NIE | NIE | NIE |
| **nr faktury** | **Klucz obcy** | **Integer** | **TAK** | **NIE** | **NIE** |

### Raty ewidencja

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Atrybut** | **Opis** | **Typ danych** | **Pochodny** | **Null** | **Wartość Domyślna** |
| **nr raty** | **Klucz główny** | **Integer** | **NIE** | **NIE** | **NIE** |
| data wplaty | Data wpłaty | Date | NIE | NIE | NIE |
| kwota | Kwota wpłaty | Number(10,2) | NIE | NIE | NIE |
| **nr harmonogramu rat** | **Klucz kandydujący** | **Integer** | **TAK** | **NIE** | **NIE** |

### Modele samochodow

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Atrybut** | **Opis** | **Typ danych** | **Pochodny** | **Null** | **Wartość Domyślna** |
| **nr modelu** | **Klucz główny** | **Integer** | **NIE** | **NIE** | **NIE** |
| marka | marka samochodu | Varchar(15) | NIE | NIE | NIE |
| model | model samochodu | Varchar(15) | NIE | NIE | NIE |
| masa | Masa samochoduw kg | Float(2) | NIE | TAK | NIE |
| ilosc drzwi | Ilosc drzwi w samochodzie | Integer | NIE | TAK | NIE |
| ilosc miejsc | Ilosc miejsc w samochodzie | Integer | NIE | TAK | NIE |

### Samochody

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Atrybut** | **Opis** | **Typ danych** | **Pochodny** | **Null** | **Wartość Domyślna** |
| **nr samochodu** | **Klucz główny** | **Integer** | **NIE** | **NIE** | **NIE** |
| cena | Cena samochodu | Number(10,2) | NIE | NIE | NIE |
| VIN | nr VIN samochodu | Number | NIE | NIE | NIE |
| rocznik | Rocznik samochodu | Integer | NIE | TAK | NIE |
| **nr salonu** | **Klucz obcy** | **Integer** | **TAK** | **NIE** | **NIE** |
| **nr promocji** | **Klucz obcy** | **Integer** | **TAK** | **TAK** | **NIE** |
| **nr modelu** | **Klucz obcy** | **Integer** | **TAK** | **NIE** | **NIE** |

### Promocje

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Atrybut** | **Opis** | **Typ danych** | **Pochodny** | **Null** | **Wartość Domyślna** |
| **nr promocji** | **Klucz główny** | **Integer** | **NIE** | **NIE** | **NIE** |
| nazwa | Nazwa promocji | Varchar(25) | NIE | TAK | NIE |
| opis | Opis promocji | Varchar(50) | NIE | NIE | NIE |
| znizka | Wartość znizki | Float(2) | NIE | NIE | NIE |
| data rozpoczecia | Data rozpoczecia promocji | Date | NIE | NIE | NIE |
| data zakonczenia | Data zakończenia promocji | Date | NIE | NIE | NIE |

### Wyposazenie

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Atrybut** | **Opis** | **Typ danych** | **Pochodny** | **Null** | **Wartość Domyślna** |
| **nr wyposazenia** | **Klucz główny** | **Integer** | **NIE** | **NIE** | **NIE** |
| nazwa | Nazwa wyposażenia | Varchar(25) | NIE | NIE | NIE |
| kategoria | Kategoria wyposażenia | Varchar(50) | NIE | NIE | NIE |
| opis | Opis wyposażenia | Text | NIE | TAK | NIE |

### Usługi

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Atrybut** | **Opis** | **Typ danych** | **Pochodny** | **Null** | **Wartość Domyślna** |
| **nr uslugi** | **Klucz główny** | **Integer** | **NIE** | **NIE** | **NIE** |
| nr rejestracyjny | Nr rejestracyjny pojazdu | Varchar(10) | NIE | NIE | NIE |
| rocznik | Rocznik pojazdu | Varchar(40 | NIE | NIE | NIE |
| data przyjecia pojazdu | Data przyjęcia pojazdu | Date | NIE | NIE | NIE |
| data wydania pojazdu | Data wydania pojazdu | Date | NIE | TAK | NIE |
| opis uslugi | Opis usługi | Varchar(15) | NIE | NIE | NIE |
| raport koncowy | Raport końcowy usługi | Text | NIE | TAK | NIE |
| **nr klienta** | **Klucz obcy** | **Integer** | **TAK** | **NIE** | **NIE** |
| **nr faktury** | **Klucz obcy** | **Integer** | **TAK** | **TAK** | **NIE** |
| **nr modelu** | **Klucz obcy** | **Integer** | **TAK** | **NIE** | **NIE** |

### Części

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Atrybut** | **Opis** | **Typ danych** | **Pochodny** | **Null** | **Wartość Domyślna** |
| **nr czesci** | **Klucz główny** | **Integer** | **NIE** | **NIE** | **NIE** |
| cena | Cena części | Number(10,2) | NIE | NIE | NIE |
| nazwa | Nazwa części | Varchar(20) | NIE | NIE | NIE |
| marka | Marka części | Varchar(20) | NIE | NIE | NIE |
| kategoria | Kategoria części | Varchar(20) | NIE | NIE | NIE |
| kod | Kod części | Varchar(15) | NIE | NIE | NIE |
| ilosc na stanie | Ilość sztuk na stanie | Integer | NIE | TAK | NIE |

## 3.4 Klucze główne i kandydujące

Klucze główne, jak i kandydujące są typu Integer, ponieważ są prostsze w rozróżnieniu od kluczy tekstowych i znacznie ułatwiają organizację danych. Dla czytelności bazy atrybuty, które odpowiadają za klucz są rozpoczynane od słowa nr.

Klucze główne i kandydujące zostały pogrubione w tabelach encji, aby je wyróżnić.

## 3.5 Projekt Transakcji

WTF

## 3.6 Decyzje Projektowe

### Redundancja danych i anomalie aktualizacji

Początkowo, stanowisko oraz wynagrodzenie było atrybutem pracownika. Jednak stwierdziliśmy, że jest to nieefektywne, ponieważ zmiana wynagrodzenia dla danego stanowiska powodowała konieczność zmiany stanowiska każdego pracownika na tym stanowisku. Stworzyliśmy, więc encję Stanowiska, w której znajdują się zarówno nazwa stanowiska jak i wynagrodzenie za określone stanowisko. Ta decyzja pozwoliła zmniejszyć redundancję danych oraz anomalie aktualizacji.

Podobnie postąpiliśmy w przypadku wyposażenia, względem samochodu.

### Wielowartościowość atrybutów

Aby uniknąć wielowartościowości rozdzieliliśmy takie atrybuty jak adres na mniejsze, tak zwane składowe(adres miasto, adres ulica, adres kod pocztowy). Podobnie postąpiliśmy względem godności zarówno pracowników, jak i właściciela salonu.

# Model Logiczny

## 4.1 Usunięcie własności niekompatybilnych z relacyjnym modelem bazy

### Usunięcie związków „wielu do wielu”

W zaprojektowanej przez nas bazie występują następujące związki „wielu do wielu”:

* Transakcje <-> Czesci
* Transakcje <-> Samochody
* Czesci <-> Uslugi
* Samochody <-> Wyposazenie

**Transakcje <-> Czesci**

Usuwamy związek „wielu do wielu” poprzez stworzenie nowej encji o nazwie transakcje\_czesci oraz nowych relacji o nazwie obejmuje\_czesci\_transakcje oraz obejmuje\_czesci\_czesci.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Atrybuty** | **Opis** | **Typ Danch** | **Pochodny** | **Null** | **Wartość Domyślna** |
| **nr faktury** | **Klucz obcy** | **Integer** | **TAK** | **NIE** | **NIE** |
| **nr czesci** | **Klucz obcy** | **Integer** | **TAK** | **NIE** | **NIE** |
| ilosc | Ilość części objętych przez transakcje | Integer | NIE | NIE | NIE |

*Relacje:*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Encja 1** | **Krotność 1** | **Encja 2** | **Krotność 2** | **Nazwa związku** |
| transakcje | 0..1 | transakcje\_czesci | 1..n | obejmuje\_czesci\_transakcje |
| czesci | 0..1 | transakcje\_czesci | 1..n | obejmuje\_czesci\_czesci |

**Transakcje <-> Samochody**

Usuwamy związek „wielu do wielu” poprzez stworzenie nowej encji o nazwie transakcje\_samochody oraz nowych relacji o nazwie obejmuje\_samochod\_transakcje oraz obejmuje\_samochod\_samochody.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Atrybuty** | **Opis** | **Typ Danch** | **Pochodny** | **Null** | **Wartość Domyślna** |
| nr faktury | Klucz obcy | Integer | TAK | NIE | NIE |
| nr samochodu | Klucz obcy | Integer | TAK | NIE | NIE |

*Relacje:*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Encja 1** | **Krotność 1** | **Encja 2** | **Krotność 2** | **Nazwa związku** |
| transakcje | 0..1 | transakcje\_samochody | 1..n | obejmuje\_samochod\_transakcje |
| samochody | 0..1 | transakcje\_samochody | 1..n | obejmuje\_samochod\_samochody |

**Czesci<->Uslugi**

Usuwamy związek „wielu do wielu” poprzez stworzenie nowej encji o nazwie usługi\_czesci oraz nowych relacji o nazwie wykorzystuje\_czesci\_czesci oraz wykorzystuje\_czesci\_uslugi.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Atrybuty** | **Opis** | **Typ Danch** | **Pochodny** | **Null** | **Wartość Domyślna** |
| nr uslugi | Klucz obcy | Integer | TAK | NIE | NIE |
| nr samochodu | Klucz obcy | Integer | TAK | NIE | NIE |
| ilosc | Ilość części objętych przez usługę | Integer | NIE | NIE | NIE |

*Relacje:*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Encja 1** | **Krotność 1** | **Encja 2** | **Krotność 2** | **Nazwa związku** |
| czesci | 0..1 | uslugi\_czesci | 1..n | wykorzystuje\_czesci\_czesci |
| uslugi | 0..1 | uslugi\_czesci | 1..n | wykorzystuje\_czesci\_uslugi |

**Samochody<->Wyposazenie**

Usuwamy związek „wielu do wielu” poprzez stworzenie nowej encji o nazwie samochody\_wyposazenie oraz nowych relacji o nazwie posiada\_samochody oraz posiada\_wyposazenie.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Atrybuty** | **Opis** | **Typ Danch** | **Pochodny** | **Null** | **Wartość Domyślna** |
| nr samochodu | Klucz obcy | Integer | TAK | NIE | NIE |
| nr wyposazenia | Klucz obcy | Integer | TAK | NIE | NIE |

*Relacje:*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Encja 1** | **Krotność 1** | **Encja 2** | **Krotność 2** | **Nazwa związku** |
| samochody | 0..1 | samochody\_wyposazenie | 1..n | posiada\_samochody |
| wyposazenie | 0..1 | samochody\_wyposazenie | 1..n | posiada\_wyposazenie |

### Usunięcie atrybutów złożonych

Atrybuty złożone takie jak adres czy godność usunęliśmy już na poziomie konceptualnym tworząc kilka atrybutów składowych z jednego np. właściciel zamieniliśmy na właściciel imie oraz właściciel nazwisko.

### Usunięcie relacji złożonych

Jak wrócisz ogarnij czy przypadkiem nie mamy takich relacji bo nie miałem czasu. (np. Rezerwacja dotyczy konkretnej Wycieczki, która posiada konkretną Ofertę).

### Usunięcie niekompatybilności związanej z relacyjnym modelem danych

W naszym projekcie nie wystąpiła taka niekompatybilność.

## 4.2 Problem pułapek wachlarzowych i szczelinowych

### Pułapki wachlarzowe

Mogą występować one pomiędzy encjami stanowiska oraz czas pracy(NIE JESTEM PEWIEN). Jednak po przemyśleniu tej sytuacji stwierdziliśmy, że nie stanowi to pułapki wachlarzowej w naszym projekcie.

### Pułapki szczelinowe

Mogą występować one pomiędzy encjami Salony samochodowe-samochody-wyposazenie. Jednak po przemyśleniu tej sytuacji stwierdziliśmy, że nie stanowi to pułapki szczelinowej w naszym projekcie. (TEMU TEZ SIĘ PRZYJZYJ).

## 4.3 Proces Normalizacji

## 4.4 Schemat ER na poziomie modelu logicznego