

Operator telekomunikacyjny

WBD 2020L

JAKUB KOMAN, KAROL BEDNARCZYK

Spis treści

1. Zakres i cel projektu
2. Definicja systemu
 - 2.1. Perspektywy użytkowników
 - 2.2. Obszary systemu
3. Model konceptualny
 - 3.1. Definicje encji
 - 3.2. Związki między encjami
 - 3.3. Atrybuty i ich dziedziny
 - 3.4. Klucze kandydujące i klucze główne
 - 3.5. Schemat ER modelu konceptualnego
 - 3.6. Pułapki szczelinowe
 - 3.7. Pułapki wachlarzowe
4. Model logiczny
 - 4.1. Charakterystyka modelu relacyjnego
 - 4.2. Usunięcie własności niekompatybilnych z modelem relacyjnym
 - 4.3. Normalizacja
 - 4.4. Dodatkowe modyfikacje
 - 4.5. Schemat ER modelu logicznego
 - 4.6. Więzy integralności
 - 4.7. Przykłady denormalizacji
5. Faza fizyczna
 - 5.1. Projekt transakcji
 - 5.2. Strojenie bazy danych
 - 5.3. Skrypt SQL zakładający bazę danych
 - 5.4. Przykłady zapytań SQL do bazy danych

1. Zakres i cel projektu

Realizowany projekt dotyczy operatora telekomunikacyjnego. Operator oferuje klientom usługi takie jak Internet, telewizja i dostęp do sieci telefonicznej. Ponadto firma zatrudnia pracowników, którym płaci pensje. Pracownicy dzielą się na pracowników technicznych, którzy zajmują się pracami technicznymi i konsultantów, którzy zajmują się kontaktem z klientem i reklamacjami. Operator może posiadać wiele placówek.

2. Definicja systemu

2.1. Perspektywy użytkowników

Administrator – posiada dostęp do całej bazy danych;

Kierownik – posiada dostęp do wszystkich danych, ale nie ma możliwości ingerencji w strukturę bazy;

Pracownik techniczny – posiada dostęp do własnych danych osobowych, danych o placówkach, danych o własnej pensji oraz przydzielonych mu zleceniach

Konsultant – posiada dostęp do własnych danych osobowych, danych o placówkach, danych o własnej pensji, danych o klientach, danych o usługach oraz danych o zleceniach

Klient – posiada dostęp do własnych danych osobowych, danych zakupionych usług

2.2. Obszary systemu

Uprawnienie	Administrator	Kierownik	Pracownik techniczny	Konsultant	Klient
Podgląd danych personalnych pracowników	Tak	Tak	Nie	Nie	Nie
Podgląd danych placówek	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak
Modyfikacja/dodawanie/usuwanie danych personalnych pracowników	Tak	Tak	Nie	Nie	Nie
Podgląd danych personalnych klientów	Tak	Tak	Nie	Tak	Nie
Modyfikacja/dodawanie/usuwanie danych klientów	Tak	Tak	Nie	Tak	Nie
Podgląd pensji wszystkich pracowników	Tak	Tak	Nie	Nie	Nie
Modyfikacja/dodawanie/usuwanie pensji	Tak	Tak	Nie	Nie	Nie
Modyfikacja/dodawanie/usuwanie danych o firmie i placówkach	Tak	Tak	Nie	Nie	Nie
Modyfikacja/dodawanie/usuwanie danych usług	Tak	Tak	Nie	Nie	Nie
Podgląd danych usług	Tak	Tak	Nie	Tak	Tak
Modyfikacja struktury bazy danych	Tak	Nie	Nie	Nie	Nie

Modyfikacja/dodawanie/usuwanie i podgląd zleceń	Tak	Tak	Tak	Tak	Nie
---	-----	-----	-----	-----	-----

3. Model konceptualny

3.1. Definicje encji

Firma – encja zawierająca informację o firmie

Placówka – encja opisująca pojedynczą placówkę firmy

Pracownik – encja opisująca osobę zatrudnioną w firmie

Pensja – encja opisująca wynagrodzenie wypłacane pracownikowi

Konsultant – encja opisująca pracownika mającego kontakt z klientem

Technik – encja opisująca pracownika wykonującego prace techniczne

Klient – encja opisująca klienta firmy

Usługa – encja opisująca usługi oferowane przez firmę

Internet – encja opisująca usługę Internetu

Telewizja – encja opisująca usługę telewizji

Telefon – encja opisująca usługę telefonii

Zlecenie – usługa opisująca otrzymane przez firmę

Reklamacja – encja opisująca złożone reklamacje

Praca techniczna – encja opisująca wykonane i oczekujące na wykonanie prace techniczne

3.2. Związki między encjami

- Firma posiada Placówkę

Firma może posiadać wiele placówek lub nie mieć żadnej jeśli dopiero co została założona lub będzie zamykana. Każda placówka jest przypisana do jednej firmy.

- Firma zatrudnia Pracownika

Firma zatrudnia wielu pracowników lub w szczególnym przypadku nie zatrudnia żadnego. Każdy pracownik jest przypisany do jednej firmy.

- Firma ma Klienta

Firma może mieć wielu klientów lub nie mieć żadnego. Każdy klient jest przypisany do jednej firmy.

- Firma ma do wykonania Zlecenie

Firma może mieć wiele zleceń lub nie mieć żadnego. Każde zlecenie jest przypisane do jednej firmy.

- Firma oferuje Usługę

Firma oferuje wiele lub zero usług. Każda usługa jest przypisana do jednej firmy.

- Pracownik ma Specjalizację

Pracownik ma jedną specjalizację – jest technikiem lub konsultantem. Specjalizacja może być posiadana przez wielu pracowników.

- Pracownik otrzymuje Pensję

Pracownik może otrzymywać wiele pensji lub w szczególnym przypadku (jeśli dopiero został zatrudniony) zero pensji. Pensja jest przypisana do jednego pracownika

- Pracownik dostaje Zlecenie

Pracownik może dostać wiele lub zero zleceń. Jedno zlecenie może być przypisane do wielu pracowników. W szczególności do żadnego jeśli dopiero zostało otrzymane.

- Zlecenie ma Uszczegółowienie

Zlecenie ma jedno uszczegółowienie. Może być pracą techniczną lub reklamacją. Każde uszczegółowienie może być przypisane do wielu zleceń.

- Klient wykupuje Usługę

Klient może wykupić jedną lub wiele usług. Dana usługa jest przypisana do jednego klienta.

- Usługa zawiera Internet

Usługa może zawierać zero lub wiele usług dostępu do Internetu. Usługa dostępu do Internetu jest przypisana do jednej usługi.

- Usługa zawiera Telewizję

Usługa może zawierać zero lub wiele usług telewizyjnych. Usługa telewizyjna jest przypisana do jednej usługi.

- Usługa zawiera Telefon

Usługa może zawierać zero lub wiele usług dostępu do sieci komórkowej. Usługa dostępu do sieci komórkowej jest przypisana do jednej usługi.

Relacja		Typ związku	Typ uczestnictwa	
Firma	Pracownik	1:n	Obowiązkowy	Opcjonalny
Firma	Klient	1:n	Obowiązkowy	Opcjonalny
Firma	Placówka	1:n	Obowiązkowy	Opcjonalny
Firma	Zlecenie	1:n	Obowiązkowy	Opcjonalny
Firma	Usługa	1:n	Obowiązkowy	Opcjonalny
Klient	Usługa	1:n	Obowiązkowy	Obowiązkowy
Pracownik	Pensja	1:n	Obowiązkowy	Opcjonalny
Pracownik	Zlecenie	m:n	Opcjonalny	Opcjonalny
Usługa	Internet	1:n	Obowiązkowy	Opcjonalny
Usługa	Telewizja	1:n	Obowiązkowy	Opcjonalny

Usługa	Telefon	1:n	Obowiązkowy	Opcjonalny
--------	---------	-----	-------------	------------

3.3. Atrybuty i ich dziedziny

- Firma

Nazwa atrybutu	Dziedzina	Typ	Obowiązkowość	Opis
ID Firmy		Integer	Obowiązkowy	Unikalny identyfikator firmy
Nazwa		VarChar(30)	Obowiązkowy	Nazwa firmy
NIP		VarChar(20)	Obowiązkowy	Numer NIP firmy
Właściciel		VarChar(100)	Obowiązkowy	Imiona i nazwiska właścicieli firmy. Pole segmentowe
Data założenia		Date	Obowiązkowy	Data założenia firmy
Adres		VarChar(300)	Obowiązkowy	Adres firmy - miejscowość, ulica, budynek, kod pocztowy. Pole segmentowe

- Placówka

Nazwa atrybutu	Dziedzina	Typ	Obowiązkowość	Opis
Nr placówki		Integer	Obowiązkowy	Unikalny identyfikator placówki
Adres		VarChar(100)		Adres placówki - miejscowość, ulica, budynek, kod pocztowy. Pole segmentowe
Liczba stanowisk		SmallInt	Obowiązkowy	Liczba stanowisk pracy dostępnych w danej placówce (np. biurki dla konsultantów)
Wolnostojące		Boolean	Obowiązkowy	Określa czy placówka jest budynkiem wolnostojącym czy np. znajduje się w centrum handlowym
Nazwa		VarChar(30)	Opcjonalny	Nazwa placówki
Nr telefonu		VarChar(30)	Obowiązkowy	Numer telefonu placówki
Email		VarChar(30)	Opcjonalny	Adres email placówki

- Pracownik

Nazwa atrybutu	Dziedzina	Typ	Obowiązkowość	Opis
Nr pracownika		Integer	Obowiązkowy	Unikatowy identyfikator pracownika
Imię		VarChar(40)	Obowiązkowy	Imię pracownika
Nazwisko		VarChar(30)	Obowiązkowy	Nazwisko pracownika
PESEL		SmallInt	Opcjonalny	PESEL pracownika
Data zatrudnienia		Date	Obowiązkowy	Data zatrudnienia pracownika

Rodzaj zatrudnienia	Rodzaj zatrudnienia	VarChar(30)	Obowiązkowy	Umowa na jaką zatrudniony jest pracownik
Płeć	Płeć	Character(1)	Obowiązkowy	Płeć pracownika
Nr telefonu		VarChar(30)	Obowiązkowy	Numer telefonu pracownika
Adres		VarChar(300)	Obowiązkowy	Adres zamieszkania pracownika - miejscowość, ulica, budynek, kod pocztowy. Pole segmentowe
Data urodzenia		Date	Obowiązkowy	Data urodzenia pracownika

- Technik

Nazwa atrybutu	Dziedzina	Typ	Obowiązkowość	Opis
Praca na wysokości		Boolean	Obowiązkowy	Informuje czy pracownik posiada uprawnienia do pracy na wysokości
Spawanie światłowodów		Boolean	Obowiązkowy	Informuje czy pracownik ukończył kurs spawania światłowodów
Zakres działań	Zakres działań	VarChar(30)	Obowiązkowy	Określa zakres kompetencji technika
Samochód służbowy		VarChar(50)	Opcjonalny	Model i numer rejestracyjny samochodu służbowego
Data ważności prawa jazdy		Date	Opcjonalny	Data ważności prawa jazdy pracownika

- Konsultant

Nazwa atrybutu	Dziedzina	Typ	Obowiązkowość	Opis
Nr pokoju		SmallInt	Obowiązkowy	Numer pokoju konsultanta
Email		VarChar(30)	Obowiązkowy	Email konsultanta
Język		VarChar(100)	Obowiązkowy	Języki, które zna konsultant. Pole segmentowe

- Pensja

Nazwa atrybutu	Dziedzina	Typ	Obowiązkowość	Opis
Nr pensji		Integer	Obowiązkowy	Unikalny identyfikator pensji
Kwota		Money	Obowiązkowy	Wysokość pensji
Nr przelewu		Integer	Obowiązkowy	Numer przelewu wypłaty
Data		Date	Obowiązkowy	Data wypłaty

- Klient

Nazwa atrybutu	Dziedzina	Typ	Obowiązkowość	Opis
Nr klienta		Integer	Obowiązkowy	Unikalny identyfikator klienta

Imię		VarChar(40)	Obowiązkowy	Imię klienta
Nazwisko		VarChar(30)	Obowiązkowy	Nazwisko klienta
Nr telefonu		VarChar(30)	Obowiązkowy	Nr telefonu klienta
Adres		VarChar(300)	Obowiązkowy	Adres klienta - miejscowość, ulica, budynek, kod pocztowy. Pole segmentowe
Email		VarChar(30)	Opcjonalny	Adres email klienta
PESEL		SmallInt	Opcjonalny	PESEL klienta

- Usługa

Nazwa atrybutu	Dziedzina	Typ	Obowiązkowość	Opis
Nr usługi		Integer	Obowiązkowy	Unikalny identyfikator usługi
Koszt		Money	Obowiązkowy	Koszt usługi

- Internet

Nazwa atrybutu	Dziedzina	Typ	Obowiązkowość	Opis
Nr internetu		Integer	Obowiązkowy	Unikalny identyfikator usług Internetu
Upload		Integer	Obowiązkowy	Przepustowość uploadu [kb/s]
Download		Integer	Obowiązkowy	Przepustowość downloadu [kb/s]
Router		VarChar(30)	Opcjonalny	Model routera udostępnionego klientowi

- Telewizja

Nazwa atrybutu	Dziedzina	Typ	Obowiązkowość	Opis
Nr telewizji		Integer	Obowiązkowy	Unikalny identyfikator usługi telewizji
Rodzaj telewizji	Rodzaj telewizji	VarChar(30)	Obowiązkowy	Rodzaj dostarczanej telewizji
Rodzaj pakietu	Rodzaj pakietu	VarChar(30)	Obowiązkowy	Rodzaj wybranego pakietu kanałów
Dekoder		VarChar(50)	Opcjonalny	Model dekodera udostępnianego klientowi
Czy_HD		Boolean	Obowiązkowy	Informuje czy transmisja jest w jakości HD

- Telefon

Nazwa atrybutu	Dziedzina	Typ	Obowiązkowość	Opis
Nr telefonu		SmallInt	Obowiązkowy	Unikalny identyfikator usługi telefon
Numer		Integer	Obowiązkowy	Numer telefonu komórkowego

Model_aparatu		VarChar(100)	Opcjonalny	Model aparatu telefonicznego
Krajowe		Integer	Opcjonalny	Ilość bezpłatnych minut na rozmowy krajowe
Zagraniczne		Integer	Opcjonalny	Ilość bezpłatnych minut na rozmowy zagraniczne

- Zlecenie

Nazwa atrybutu	Dziedzina	Typ	Obowiązkowość	Opis
Nr zlecenia		Integer	Obowiązkowy	Unikalny identyfikator zlecenia
Adres		VarChar(300)	Obowiązkowy	Adres w którym ma zostać wykonane zleceni - miejscowość, ulica, budynek, kod pocztowy. Pole segmentowe
Status	Status	VarChar(30)	Obowiązkowy	Status wykonania zlecenia
Koszt		Money	Obowiązkowy	Koszt poniesiony przez firmę na wykonanie zlecenia
Zarobek		Money	Obowiązkowy	Pieniądze zapłacone przez klienta

- Reklamacja

Nazwa atrybutu	Dziedzina	Typ	Obowiązkowość	Opis
Opis reklamacji		VarChar(600)	Obowiązkowy	Słowny opis reklamacji (przyczyna)
Data reklamacji		Date	Obowiązkowy	Data złożenia reklamacji

- Praca techniczna

Nazwa atrybutu	Dziedzina	Typ	Obowiązkowość	Opis
Opis		VarChar(600)	Obowiązkowy	Opis pracy do wykonania
Czy potrzebny samochód		Boolean	Obowiązkowy	Informuje czy potrzebny jest samochód

Zdefiniowane przez nas dziedziny:

- Płeć – przyjmuje wartości „K” lub „M”
- Rodzaj pakietu – przyjmuje wartości „Podstawowy”, „Rodzinny”, „Sportowy”, „Filmowy”, „Premium”
- Rodzaj telewizji – przyjmuje wartości „Kablowa”, „Satelitarna”, „Cyfrowa”
- Rodzaj zatrudnienia – przyjmuje wartości „Umowa o pracę”, „Umowa zlecenie”, „Umowa o dzieło”
- Status – przyjmuje wartości „Wykonane”, „Oczekuje na wykonanie”
- Zakres działań – przyjmuje wartości „Internet”, „Telewizja”, „Telefonia”

3.4. Klucze kandydujące i główne

Encja	Klucz główny	Klucz kandydujący
Firma	ID firmy	NIP
Placówka	Nr placówki	
Pracownik	Nr pracownika	PESEL
Pensja	Nr pensji	Nr przelewu
Klient	Nr klienta	PESEL
Usługa	Nr usługi	
Internet	Nr Internetu	
Telewizja	Nr telewizji	
Telefon	Nr telefonu	Numer
Zlecenie	Nr zlecenia	

3.5. Schemat ER modelu konceptualnego

3.6. Pułapki szczelinowe

3.7. Pułapki wachlarzowe

Jednej z pułapek wachlarzowych uniknęliśmy dzięki zajęciom projektowym. Pojawiła się ona przy

4. Model logiczny

4.1. Charakterystyka modelu relacyjnego

W celu przekonwertowania modelu konceptualnego w model logiczny należy usunąć związki wielu do wielu i zastąpić je przy pomocy związków jeden do wielu i tablic brydzących. Poza tym należy usunąć pola segmentowe i wielowartościowe i zastąpić je nowymi relacjami lub kilkoma atrybutami atomowymi.

W modelu logicznym encje należy zamienić na relacje i nadać im nazwę w liczbie mnogiej.

4.2. Usunięcie własności niekompatybilnych z modelem relacyjnym

Usunięcie właściwości niekompatybilnych z modelem relacyjnym w naszym wypadku polegało na usunięciu związków m:n i zastąpieniu ich przy pomocy relacji 1:n i tablic brydzących. Zastąpiliśmy następujące związki:

- Klient wykupuje usługę

Zastąpiliśmy go tablicą Wykupione usługi:

Nazwa atrybutu	Dziedzina	Typ	Obowiązkowość	Opis
Nr klienta		Integer	Obowiązkowy	Klucz obcy relacji Klienci
Nr usługi		Integer	Obowiązkowy	Klucz obcy relacji Usługi

Związek Klienci-Wykupione usługi jest obowiązkowy obustronnie i przyjmuje postać 1:n. Związek Usługi-Wykupione usługi jest obowiązkowy obustronnie i przyjmuje postać 1:n.

- Pracownik dostaje zlecenie

Zastąpiliśmy go tablicą Przypisywanie zleceń:

Nazwa atrybutu	Dziedzina	Typ	Obowiązkowość	Opis
Nr pracownika		Integer	Obowiązkowy	Klucz obcy relacji Pracownicy
Nr zlecenia		Integer	Obowiązkowy	Klucz obcy relacji Zlecenia

Związek Pracownicy-Przypisywanie zleceń jest obowiązkowy od strony Pracowników i przyjmuje postać 1:n. Związek Zlecenia-Przypisywanie zleceń jest obowiązkowy od strony Zleceń i przyjmuje postać 1:n.

4.3. Normalizacja

4.3.1. Pierwsza postać normalna

Pierwsza postać normalna zakłada występowanie jedynie atrybutów atomowych i nie powtarzanie się grup informacji. Aby ją uzyskać zrezygnowaliśmy z pól wielowartościowych i segmentowych. Zastąpiliśmy je nowymi relacjami.

- Atrybut Adres zamieniliśmy relacją Adresy:

Nazwa atrybutu	Dziedzina	Typ	Obowiązkowość	Opis
Nr adresu		Integer	Obowiązkowy	Unikalny identyfikator adresu

Miejscowość		VarChar(30)	Obowiązkowy	Nazwa miejscowości
Ulica		VarChar(30)	Obowiązkowy	Nazwa ulicy
Kod pocztowy		Char(6)	Obowiązkowy	Kod pocztowy
Nr budynku		VarChar(5)	Obowiązkowy	Numer budynku

- Atrybut Właściciel zastąpiliśmy relacją Właściciele:

Nazwa atrybutu	Dziedzina	Typ	Obowiązkowość	Opis
Nr właściciela		Integer	Obowiązkowy	Unikalny identyfikator właściciela
Imię		VarChar(30)	Obowiązkowy	Imię właściciela
Nazwisko		VarChar(30)	Obowiązkowy	Nazwisko właściciela

- Atrybut Język zastąpiliśmy relacją Języki

Nazwa atrybutu	Dziedzina	Typ	Obowiązkowość	Opis
Nr języka		Integer	Obowiązkowy	Unikalny identyfikator języka
Nazwa języka		VarChar(30)	Obowiązkowy	Nazwa języka

Uniknęliśmy rozbijania pól wielowartościowych na pola atomowe podejmując odpowiednie decyzje jeszcze na poziomie modelu conceptualnego. Zrezygnowaliśmy np. z możliwości posiadania wielu imion przez pracowników i klientów.

4.3.2. Druga postać normalna

Druga postać normalna zakłada, że wszystkie klucze kandydujące to klucze proste. W naszym modelu warunek ten był spełniony od początku. Dlatego wystarczyło doprowadzić go do pierwszej postaci normalnej, aby przy okazji uzyskać również drugą postać normalną.

4.3.3. Trzecia postać normalna

Trzecia postać normalna zakłada brak zależności kauzatywno przechodnich. To znaczy każdy atrybut powinien zależeć tylko i wyłącznie bezpośrednio od klucza głównego, a nie na przykład od innych atrybutów. W naszym modelu nie zauważyliśmy takich zależności.

4.4. Dodatkowe modyfikacje

Dodatkowo wprowadziliśmy tablicę brydżującą Znajomość języka pomiędzy relacjami Konsultanci i Języki. Zawiera ona atrybut Poziom, który określa na jakim poziomie ktoś zna dany język:

Nazwa atrybutu	Dziedzina	Typ	Obowiązkowość	Opis
Nr pracownika		Integer	Obowiązkowy	Klucz obcy relacji Pracownicy
Nr języka		Integer	Obowiązkowy	Klucz obcy relacji Języki
Poziom znajomości	Poziom znajomości		Obowiązkowy	Określa poziom znajomości danego języka

Poza tym dodaliśmy tablicę brydżującą Posiadanie pomiędzy relacjami Firmy i Właściciele. Pole Data_od wchodzi w skład klucza głównego co umożliwia reprezentację sytuacji w, której ktoś był właścicielem, następnie przestał nim być i znowu nim został.

Nazwa atrybutu	Dziedzina	Typ	Obowiązkowość	Opis
ID firmy		Integer	Obowiązkowy	Klucz obcy relacji Firmy
Nr właściciela		Integer	Obowiązkowy	Klucz obcy relacji Właściciele
Data od		Date	Obowiązkowy	Data od kiedy ktoś jest właścicielem. Wchodzi w skład klucza głównego
Data do		Date	Opcjonalny	Data do kiedy ktoś był właścicielem

Ponieważ wybrany przez nas rodzaj bazy danych – baza Oracle – nie zawiera typu Boolean, musieliśmy stworzyć nowe dziedziny. I tak stworzyliśmy dziedziny Czy_HDD, Czy_potrzebny_samochodD, Praca_na_wysokosciD, Spawanie_swiatlowodowD i WolnostojaceD. Wszystkie wyżej wymienione dziedziny przyjmują wartość „Tak” lub „Nie”.

4.5. Schemat ER modelu logicznego

4.6. Więzy integralności

5. Faza fizyczna

5.1. Projekt transakcji

5.2. Strojanie bazy danych

Część indeksów wygenerowała się sama podczas tworzenia kodu. Stało się to w tych miejscach, gdzie zaznaczona była opcja parent mandatory to jest obowiązkowość relacji nadrzędnej. Oto te indeksy:

```
CREATE INDEX IX_RELATIONSHIP4 ON FIRMY (NR_ADRESU)
```

```
CREATE INDEX IX_ZATRUDNIA ON PRACOWNICY (ID_FIRMY)
```

```
CREATE INDEX IX_RELATIONSHIP5 ON PRACOWNICY (NR_ADRESU)
```

```
CREATE INDEX IX_POSIADA_PLACOWKE ON PLACOWKI (ID_FIRMY)
```

```
CREATE INDEX IX_RELATIONSHIP7 ON PLACOWKI (NR_ADRESU)
```

```
CREATE INDEX IX_OTRZYMUJE ON PENSJE (NR_PRACOWNIKA)
```

```
CREATE INDEX IX_OFERUJE ON USLUGI (ID_FIRMY)
```

```
CREATE INDEX IX_ZAWIERA_TELEFON ON TELEFONY (NR_USLUGI)
```

```
CREATE INDEX IX_ZAWIERA_INTERNET ON INTERNET (NR_USLUGI)
```

```
CREATE INDEX IX_ZAWIERA_TELEWIZJE ON TELEWIZJE (NR_USLUGI)
```

```
CREATE INDEX IX_MA_KLIENTA ON KLIENCI (ID_FIRMY)
```

```
CREATE INDEX IX_MA_DO_WYKONANIA ON ZLECENIA (ID_FIRMY)
```

```
CREATE INDEX IX_RELATIONSHIP8 ON ZLECENIA (NR_ADRESU)
```

Dodatkowo utworzyliśmy indeksy:

```
CREATE INDEX klienci_nazwisko on Klienci(nazwisko)
```

```
CREATE INDEX pracownicy_nazwisko on Pracownicy(nazwisko)
```

```
CREATE INDEX klienci_telefon on Klienci(nr_telefonu)
```

5.3. Skrypt SQL zakładający bazę danych

5.4. Przykłady zapytań do bazy danych