

Baza danych firmy transportowej

Izabela Dąbrowska, Maciej Dobrzański

Baza danych przedstawia zamówienia zrealizowane w firmie transportowej, urlopy pracowników tej firmy oraz, w przypadku, gdy któryś z pracowników nie jest uwzględniony w żadnym z tych wydarzeń, informacje o pracowniku w oddzielnym wierszu.

W poniższym opisie posługujemy się zamiennie terminami „relacja” oraz „tabela”, a także „atrybut”, „zmienna” i „kolumna”.

Początkowo utożsamiamy całą bazę z pojedynczą relacją.

Normalizacja - proces organizowania danych w bazie danych. Obejmuje tworzenie tabel i ustanawianie relacji między tymi tabelami zgodnie z przyjętymi regułami.

Reguły normalizacji bazy danych są nazywane **postaciami normalnymi** (NF).

W jakim celu stosujemy normalizację?

- Uniknięcie redundancji (powtarzania się pól z identycznymi wartościami w różnych tabelach)
- Wyeliminowanie niewygodnych relacji wieloznacznych
- Uniknięcie anomalii przy aktualizacji: modyfikacji, wstawianiu i usuwaniu.
- Uniknięcie niespójności.

Poniżej zamieściliśmy bazę danych w postaci nieznormalizowanej, czyli przed dokonaniem modyfikacji.

Pracownicy - zlecenia i urlopy

Imie i nazwisko	Nr. telefonu	Pensja	Stanowisko	Miejsce pracy	Urlop od	Urlop do	Nr zamowienia	Nazwa dostawcy	Adres dostawcy	Nazwa odbiorcy
Jan Kowalski	777777777	8000	Wlasciciel	Baza	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
Pawel Nowak	666666666	3000	Spedytor	Baza	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
Janina Wisniewska	222222222	2500	Sekretarka	Baza	2018-08-10	2018-08-30	NULL	NULL	NULL	NULL
Karol Kowalski	111111111	3500	Spedytor	Baza	2018-10-10	2018-11-02	NULL	NULL	NULL	NULL
Marcin Kowalczyk	333333333	2000	Kierowca	Trasa	2018-03-30	2018-04-20	NULL	NULL	NULL	NULL
Pawel Wojcik	444444444	2000	Kierowca	Trasa	2018-07-12	2018-07-30	NULL	NULL	NULL	NULL
Janusz Kamiński	121212121	2000	Kierowca	Trasa	NULL	NULL	11	PolBud	Krakow Budryka 34	Lecina Wykonczenia
Marian Zielinski	323232323	2000	Kierowca	Trasa	NULL	NULL	14	Marian i syn sp. zoo	Gdynia Morska 14	PawloPol
Janusz Kamiński	121212121	2000	Kierowca	Trasa	NULL	NULL	18	Budex	Rzeszow Krakowska 24	Lecina Wykonczenia
Marcin Kowalczyk	333333333	2000	Kierowca	Trasa	NULL	NULL	23	PolBud	Krakow Budryka 34	StaloPol SA
Pawel Wojcik	444444444	2000	Kierowca	Trasa	NULL	NULL	55	Castorama	Krakow Wielicka 37	StaloPol SA
Pawel Wojcik	444444444	2000	Kierowca	Trasa	NULL	NULL	167	Budex	Rzeszow Krakowska 24	Lecina Wykonczenia
Marian Zielinski	323232323	2000	Kierowca	Trasa	NULL	NULL	711	Castorama	Krakow Wielicka 37	PawloPol
Adres odbiorcy	Produkt	Ilosc produktu	Waga jednostkowa produktu (kg)	Termin odebrania	Termin dostarczenia	Samochod (nr rejestracyjny)	Ladownosc samochodu	Stan techniczny samochodu	Dodatek za zlecenie	
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	
Gdansk Armi Krajowej 23	Worki cementu	500	30	2018-02-03	2018-02-06	KR11111	4000	dobry	250	
Warszawa Dolna 98	Wiadra farby	1000	25	2018-02-04	2018-02-05	KR22222	3000	sredni	200	
Gdansk Armi Krajowej 23	Worki cementu	400	50	2018-02-07	2018-02-09	KR33333	5000	dobry	300	
Lublin Gorna 65	Worki cementu	700	30	2018-02-13	2018-02-16	KR11111	4000	dobry	150	
Lublin Gorna 65	Wiadra kleju	1500	20	2018-03-03	2018-03-05	KR11111	4000	dobry	250	
Gdansk Armi Krajowej 23	Paleta cegiel	20	250	2018-04-01	2018-04-04	KR33333	5000	dobry	200	
Warszawa Dolna 98	Drabiny	400	80	2018-07-23	2018-07-26	KR11111	4000	dobry	150	

W bazie w tej postaci napotykamy następujące problemy:

- Nie można wyciągnąć w prosty sposób imienia lub nazwiska albo miasta dostawcy lub odbiorcy
- Nie można w tej postaci bazy dodać nowego samochodu, dostawcy lub odbiorcy
- Bardzo duża redundancja (powtarzalność) danych (numer telefonu, stanowisko)
- Brak możliwości pisania optymalnych zapytań (trzeba przejść przez wszystkie informacje w bazie niezależnie od analizowanego zestawu kolumn)
- Brak mechanizmów zabezpieczających bazę danych przed niebezpiecznymi zmianami danych (np. usuwając kilka wierszy możemy stracić wszystkie informacje o dostawcy)

Aby rozwiązać powyższe problemy, dokonamy **normalizacji** naszej bazy danych.

Pojęcia potrzebne w dalszej części projektu

Encja – struktura modelowania niezależnych, odrębnych obiektów, o których informacje chcemy przechowywać w bazie

Atrybut – własność opisująca pewien aspekt obiektu, który zamierzamy zapisać.

Krotka – wiersz w tabeli

Relacja jest w **pierwszej postaci normalnej (1NF)**, jeśli:

- opisuje jeden obiekt,
- wartości atrybutów są elementarne (atomowe, niepodzielne) – każda kolumna jest wartością skalarną (atomową), a nie macierzą lub listą czy też czymkolwiek, co posiada własną strukturę,
- nie zawiera powtarzających się grup informacji – kolejność wierszy może być dowolna

Opis przejścia do 1 NF

- Rozdzielamy kolumnę *Imie, Nazwisko* na dwie osobne kolumny:
 - *Imie*
 - *Nazwisko*
- *Adres odbiorcy* rozdzielamy na kolumny:
 - *Adres odbiorcy*
 - *Miasto odbiorcy*
- *Adres dostawcy* rozdzielamy na kolumny:
 - *Adres dostawcy*
 - *Miasto dostawcy*

W nowych kolumnach: *Adres dostawcy* oraz *Adres odbiorcy* będą znajdować się ulice wraz z numerami.

Poniżej znajduje się baza sprowadzona do I postaci normalnej zgodnie z powyższym opisem.

I postać normalna

Imie	Nazwisko	Nr telefonu	Pensja	Stanowisko	Miejsce pracy	Urlop od	Urlop do	Nr zamówienia	Nazwa dostawcy	Miasto dostawcy	Adres dostawcy
Jan	Kowalski	777777777	8000	Własciciel	Baza	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
Pawel	Nowak	666666666	3000	Spedytor	Baza	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
Janina	Wisniewska	222222222	2500	Sekretarka	Baza	2018-08-10	2018-08-30	NULL	NULL	NULL	NULL
Karol	Kowalski	111111111	3500	Spedytor	Baza	2018-10-10	2018-11-02	NULL	NULL	NULL	NULL
Marcin	Kowalczyk	333333333	2000	Kierowca	Trasa	2018-03-30	2018-04-20	NULL	NULL	NULL	NULL
Pawel	Wojcik	444444444	2000	Kierowca	Trasa	2018-07-12	2018-07-30	NULL	NULL	NULL	NULL
Janusz	Kamiński	121212121	2000	Kierowca	Trasa	NULL	NULL	11	PolBud	Krakow	Budryka 34
Marian	Zielinski	323232323	2000	Kierowca	Trasa	NULL	NULL	14	Marian i syn sp. zoo	Gdynia	Morska 14
Janusz	Kamiński	121212121	2000	Kierowca	Trasa	NULL	NULL	18	Budex	Rzeszow	Krakowska 24
Marcin	Kowalczyk	333333333	2000	Kierowca	Trasa	NULL	NULL	23	PolBud	Krakow	Budryka 34
Pawel	Wojcik	444444444	2000	Kierowca	Trasa	NULL	NULL	55	Castorama	Krakow	Wielicka 37
Pawel	Wojcik	444444444	2000	Kierowca	Trasa	NULL	NULL	167	Budex	Rzeszow	Krakowska 24
Marian	Zielinski	323232323	2000	Kierowca	Trasa	NULL	NULL	711	Castorama	Krakow	Wielicka 37

Nazwa odbiorcy	Miasto dbiorcy	Adres odbiorcy	Produkt	Ilosc produktu	Waga jednostkowa produktu (kg)	Termin odebrania	Termin dostarczenia	Samochod (nr rejestracyjny)	Ladownosc samochodu	Stan techniczny samochodu	Dodatek za zlecenie
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
Lecina Wykonczenia	Gdansk	Armi Krajowej 23	Worki cementu	500	30	2018-02-03	2018-02-06	KR11111	4000	dobry	250
PawloPol	Warszawa	Dolna 98	Wiadra farby	1000	25	2018-02-04	2018-02-05	KR22222	3000	sredni	200
Lecina Wykonczenia	Gdansk	Armi Krajowej 23	Worki cementu	400	50	2018-02-07	2018-02-09	KR33333	5000	dobry	300
StaloPol SA	Lublin	Gorna 65	Worki cementu	700	30	2018-02-13	2018-02-16	KR11111	4000	dobry	150
StaloPol SA	Lublin	Gorna 65	Wiadra kleju	1500	20	2018-03-03	2018-03-05	KR11111	4000	dobry	250
Lecina Wykonczenia	Gdansk	Armi Krajowej 23	Paleta cegiel	20	250	2018-04-01	2018-04-04	KR33333	5000	dobry	200
PawloPol	Warszawa	Dolna 98	Drabiny	400	80	2018-07-23	2018-07-26	KR11111	4000	dobry	150

Opis atrybutów relacji

Zmienne przechowywane w tabeli mają następujące typy:

int – zmienna typu całkowitego przyjmująca wartości z przedziału (-2.147.483,648;2.147.483.647)

varchar(255) – zmienna typu znakowego o maksymalnej długości 255 znaków

date – zmienna typu datowego

Dopisek *niepuste* oznacza, że żadne pole w danej kolumnie nie może pozostać puste

Imie: *varchar(255) niepuste*, przechowuje imię pracownika

nazwisko: *varchar(255) niepuste*, przechowuje nazwisko pracownika

Nr telefonu: *varchar(255)*, przechowuje numer telefonu pracownika

Pensja: *int niepuste*, przechowuje miesięczną pensję pracownika w zł

Stanowisko: *varchar(255) niepuste*, przechowuje nazwę stanowiska pracownika

Miejsce pracy: *varchar(255) niepuste*, przechowuje informację o miejscu pracy pracownika – zastosowaliśmy podział na pracę w siedzibie firmy (baza) oraz poza nią (trasa)

Urlop od: *date*, przechowuje datę rozpoczęcia urlopu pracownika

Urlop do: *date*, przechowuje datę zakończenia urlopu pracownika

Nr zamówienia: *int*, przechowuje identyfikator zamówienia produktu

Nazwa dostawcy: *varchar(255)*, przechowuje nazwę firmy, która jest dostawcą produktu

Adres dostawcy: varchar(255), przechowuje nazwę oraz numer ulicy dostawcy

Nazwa odbiorcy: varchar(255), przechowuje nazwę firmy, która jest odbiorcą produktu

Adres odbiorcy: varchar(255), przechowuje nazwę oraz numer ulicy odbiorcy

Produkt: varchar(255), przechowuje nazwę produktu

Ilosc produktu: int, przechowuje liczbę sztuk danego produktu

Waga jednostkowa produktu (kg): float, przechowuje wagę jednej sztuki produktu

Termin odebrania: date, przechowuje ostateczną datę odebrania produktu

Termin dostarczenia: date, przechowuje ostateczną datę dostarczenia produktu

Samochod (nr rejestracyjny): varchar(255), przechowuje numer rejestracyjny samochodu

Ladownosc samochodu: int, przechowuje ładowność samochodu w kilogramach

Stan techniczny samochodu: varchar(255), przechowuje informację o stanie technicznym samochodu, „dobry”, „średni” lub „słaby”

Dodatek za zlecenie: int, przechowuje wysokość dodatku za zlecenie dla pracownika w zł

Pojęcia potrzebne w dalszej części projektu

Klucz – minimalny zestaw atrybutów relacji, jednoznacznie identyfikujący każdą krotkę tej relacji. Każdy klucz musi przyjmować wyłącznie wartości niepowtarzalne i nie może być wartością pustą (null)

Nadklucz – zbiór atrybutów, który zawiera klucz

Klucz główny (podstawowy) – wybrany klucz relacji. Każda relacja może mieć najwyżej jeden klucz główny

Klucz obcy – klucz obcy danej tabeli to klucz główny innej tabeli

Zidentyfikujemy klucze w naszej tabeli, spośród nich wyznaczymy klucz główny.

Klucze tabeli

Tabela zawiera następujące klucze:

Imie & Nazwisko & Urlop od & Nr zamówienia

Imie & Nazwisko & Urlop do & Nr zamówienia

Jako klucz główny wybraliśmy zestaw zmiennych:

Imie & Nazwisko & Urlop od & Nr zamówienia,

choć równie dobrze jako klucz główny sprawdziłby się drugi klucz.

Pojęcia potrzebne w dalszej części projektu

Niech X, Y będą zbiorami atrybutów z relacji R

Mówimy, że w relacji R zachodzi **zależność funkcyjna** $X \rightarrow Y$, jeśli każde dwa wiersze mające te same wartości atrybutów z X muszą mieć te same wartości atrybutów z Y .

Pełna zależność funkcyjna $X - Y$ występuje wtedy, gdy po usunięciu jakiegokolwiek atrybutu X zostanie ona utracona. Jeśli istnieje jakikolwiek atrybut X , po którego usunięciu zależność funkcyjna $X - Y$ zostanie zachowana, wtedy jest to **częściowa zależność funkcyjna**.

Relacja jest w **drugiej postaci normalnej (2NF)**, jeżeli żaden atrybut nienależący do żadnego klucza relacji nie jest częściowo funkcyjnie zależny od kluczy tej relacji.

W tabeli *Pracownicy – zlecenia i urlopy* interesują nas następujące zależności funkcyjne:

Numer telefonu,

Pensja,

Stanowisko,

Miejsce pracy

są zależne funkcyjnie od pary *Imie & Nazwisko*

Pozostałe zmienne spoza kluczy są zależne funkcyjnie od numeru zamówienia

Zatem każda ze zmiennych spoza kluczy jest częściowo funkcyjnie zależna od klucza głównego, nie spełnia więc warunku na II postać normalną.

Sprowadzimy naszą relację do 2NF.

Opis przejścia do 2 NF

Dzielimy naszą tabelę na:

- Tabelę *Pracownicy* odpowiadającą pracownikom o kluczu głównym składającym się z imienia i nazwiska
- Tabelę *Zlecenia* o kluczu głównym będącym numerem zamówienia
- Tabelę *Urlopy* o kluczu głównym składającym się z imienia, nazwiska i daty rozpoczęcia urlopu

Zlecenia		Pracownicy	Urlopy
• Nr zamówienia		• Imie	• Imie
• Imie	• Ilość produktu	• Nazwisko	• Nazwisko
• Nazwisko	• Waga jednostkowa produktu	• Numer telefonu	• Urlop od
• Nazwa dostawcy	• Termin odebrania	• Pensja	• Urlop do
• Miasto dostawcy	• Termin dostarczenia	• Stanowisko	
• Adres dostawcy	• Samochód (nr rejestracyjny)	• Miejsce pracy	
• Produkt	• Ładowność samochodu		
	• Stan techniczny samochodu		
	• Dodatek za zlecenie		

II postać normalna

Zlecenia

Nr zamówienia	Imie	Nazwisko	Nazwa dostawcy	Miasto dostawcy	Adres dostawcy	Nazwa odbiorcy	Miasto odbiorcy	Adres odbiorcy
11	Janusz	Kamiński	PolBud	Krakow	Budryka 34	Lecina Wykonczenia	Gdansk	Armi Krajowej 23
14	Marian	Zielinski	Marian i syn sp. zoo	Gdynia	Morska 14	PawloPol	Warszawa	Dolna 98
18	Janusz	Kamiński		Rzeszow	Krakowska 24	Lecina Wykonczenia	Gdansk	Armi Krajowej 23
23	Marcin	Kowalczyk	PolBud	Krakow	Budryka 34	StaloPol SA	Lublin	Gorna 65
55	Pawel	Wojcik	Castorama	Krakow	Wielicka 37	StaloPol SA	Lublin	Gorna 65
167	Pawel	Wojcik	Budex	Rzeszow	Krakowska 24	Lecina Wykonczenia	Gdansk	Armi Krajowej 23
711	Marian	Zielinski	Castorama	Krakow	Wielicka 37	PawloPol	Warszawa	Dolna 98

Produkt	Ilosc produktu	Waga jednostkowa produktu (kg)	Termin odebrania	Termin dostarczenia	Samochod (nr rejestracyjny)	Ladownosc samochodu	Stan techniczny samochodu	Dodatek za zlecenie
Worki cementu	500	30	2018-02-03	2018-02-06	KR11111	4000	dobry	250
Wiadra farby	1000	25	2018-02-04	2018-02-05	KR22222	3000	sredni	200
Worki cementu	400	50	2018-02-07	2018-02-09	KR33333	5000	dobry	300
Worki cementu	700	30	2018-02-13	2018-02-16	KR11111	4000	dobry	150
Wiadra kleju	1500	20	2018-03-03	2018-03-05	KR11111	4000	dobry	250
Paleta cegiel	20	250	2018-04-01	2018-04-04	KR33333	5000	dobry	200
Drabiny	400	80	2018-07-23	2018-07-26	KR11111	4000	dobry	150

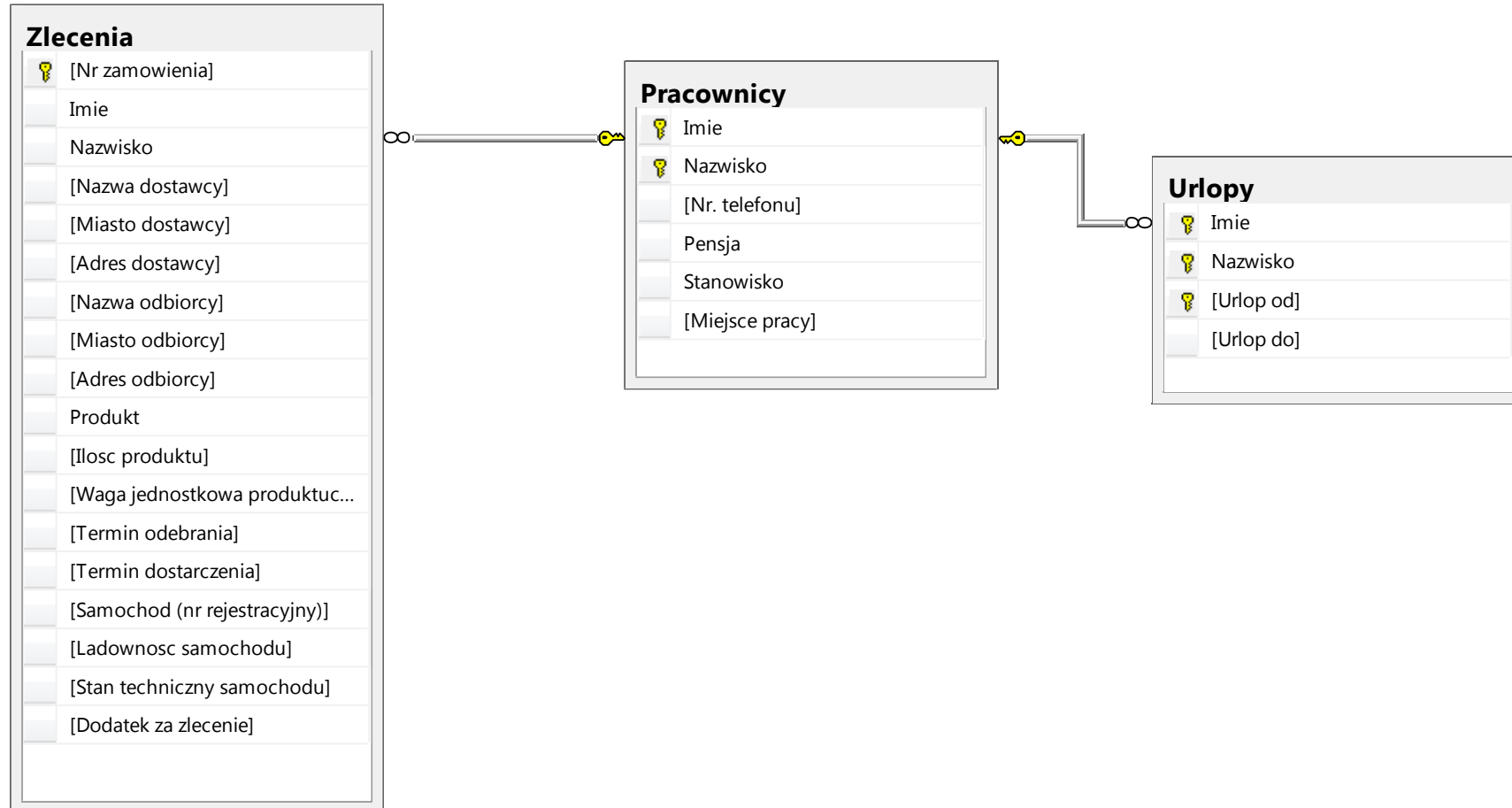
Urlopy

Imie	Nazwisko	Urlop od	Urlop do
Janina	Wisniewska	2018-08-10	2018-08-30
Karol	Kowalski	2018-10-10	2018-11-02
Marcin	Kowalczyk	2018-03-30	2018-04-20
Pawel	Wojcik	2018-07-12	2018-07-30

Pracownicy

Imie	Nazwisko	Nr telefonu	Pensja	Stanowisko	Miejsce pracy
Jan	Kowalski	777777777	8000	Wlasciciel	Baza
Janina	Wisniewska	222222222	2500	Sekretarka	Baza
Janusz	Kamiński	121212121	2000	Kierowca	Trasa
Karol	Kowalski	111111111	3500	Spedytor	Baza
Marcin	Kowalczyk	333333333	2000	Kierowca	Trasa
Marian	Zielinski	323232323	2000	Kierowca	Trasa
Pawel	Nowak	666666666	3000	Spedytor	Baza
Pawel	Wojcik	444444444	2000	Kierowca	Trasa

II postać normalna – diagram UML



Relacja jest w **trzeciej postaci normalnej (3NF)** wtedy i tylko wtedy, gdy jest w II postaci normalnej i żaden atrybut niekluczowy nie jest zależny funkcyjnie od innych atrybutów niekluczowych.

Opis przejścia do 3 NF

Rozważmy każdą relację z osobna:

Urlopy

Imie	Nazwisko	Urlop od	Urlop do
Janina	Wisniewska	2018-08-10	2018-08-30
Karol	Kowalski	2018-10-10	2018-11-02
Marcin	Kowalczyk	2018-03-30	2018-04-20
Pawel	Wojcik	2018-07-12	2018-07-30

W tabeli *Urlopy* nie ma niepożądanych zależności funkcyjnych.

Pracownicy

Imie	Nazwisko	Nr telefonu	Pensja	Stanowisko	Miejsce pracy
Jan	Kowalski	777777777	8000	Wlasciciel	Baza
Janina	Wisniewska	222222222	2500	Sekretarka	Baza
Janusz	Kamiński	121212121	2000	Kierowca	Trasa
Karol	Kowalski	111111111	3500	Spedytor	Baza
Marcin	Kowalczyk	333333333	2000	Kierowca	Trasa
Marian	Zielinski	323232323	2000	Kierowca	Trasa
Pawel	Nowak	666666666	3000	Spedytor	Baza
Pawel	Wojcik	444444444	2000	Kierowca	Trasa

W tabeli *Pracownicy* mamy relację: *Stanowisko* → *Miejsce pracy*
Stanowisko nie jest kluczem, a *Miejsce pracy* nie jest atrybutem podstawowym.

Zlecenia

Nr zamówienia	Imie	Nazwisko	Nazwa dostawcy	Miasto dostawcy	Adres dostawcy	Nazwa odbiorcy	Miasto odbiorcy	Adres odbiorcy
11	Janusz	Kamiński	PolBud	Krakow	Budryka 34	Lecina Wykonczenia	Gdansk	Armi Krajowej 23
14	Marian	Zielinski	Marian i syn sp. zoo	Gdynia	Morska 14	PawloPol	Warszawa	Dolna 98
18	Janusz	Kamiński	Budex	Rzeszow	Krakowska 24	Lecina Wykonczenia	Gdansk	Armi Krajowej 23
23	Marcin	Kowalczyk	PolBud	Krakow	Budryka 34	StaloPol SA	Lublin	Gorna 65
55	Pawel	Wojcik	Castorama	Krakow	Wielicka 37	StaloPol SA	Lublin	Gorna 65
167	Pawel	Wojcik	Budex	Rzeszow	Krakowska 24	Lecina Wykonczenia	Gdansk	Armi Krajowej 23
711	Marian	Zielinski	Castorama	Krakow	Wielicka 37	PawloPol	Warszawa	Dolna 98

Zlecenia – c.d.

Produkt	Ilość produktu	Waga jednostkowa produktu (kg)	Termin odebrania	Termin dostarczenia	Samochód (nr rejestracyjny)	Ładowność samochodu	Stan techniczny samochodu	Dodatek za zlecenie
Worki cementu	500	30	2018-02-03	2018-02-06	KR11111	4000	dobry	250
Wiadra farby	1000	25	2018-02-04	2018-02-05	KR22222	3000	sredni	200
Worki cementu	400	50	2018-02-07	2018-02-09	KR33333	5000	dobry	300
Worki cementu	700	30	2018-02-13	2018-02-16	KR11111	4000	dobry	150
Wiadra kleju	1500	20	2018-03-03	2018-03-05	KR11111	4000	dobry	250
Paleta cegieł	20	250	2018-04-01	2018-04-04	KR33333	5000	dobry	200
Drabiny	400	80	2018-07-23	2018-07-26	KR11111	4000	dobry	150

W tabeli *Zlecenia* mamy relacje:

Nazwa dostawcy → *Miasto dostawcy*

Nazwa dostawcy → *Adres dostawcy*

Nazwa dostawcy nie jest kluczem, a *Miasto dostawcy* i *Adres dostawcy* nie są atrybutami podstawowymi

Nazwa odbiorcy → *Miasto odbiorcy*

Nazwa odbiorcy → *Adres odbiorcy*

Nazwa odbiorcy nie jest kluczem, a *Miasto odbiorcy* i *Adres odbiorcy* nie są atrybutami podstawowymi

Samochód → *Ładowność samochodu*

Samochód → *Stan techniczny samochodu*

Samochód nie jest kluczem, a *Ładowność samochodu* i *Stan techniczny samochodu* nie są atrybutami podstawowymi

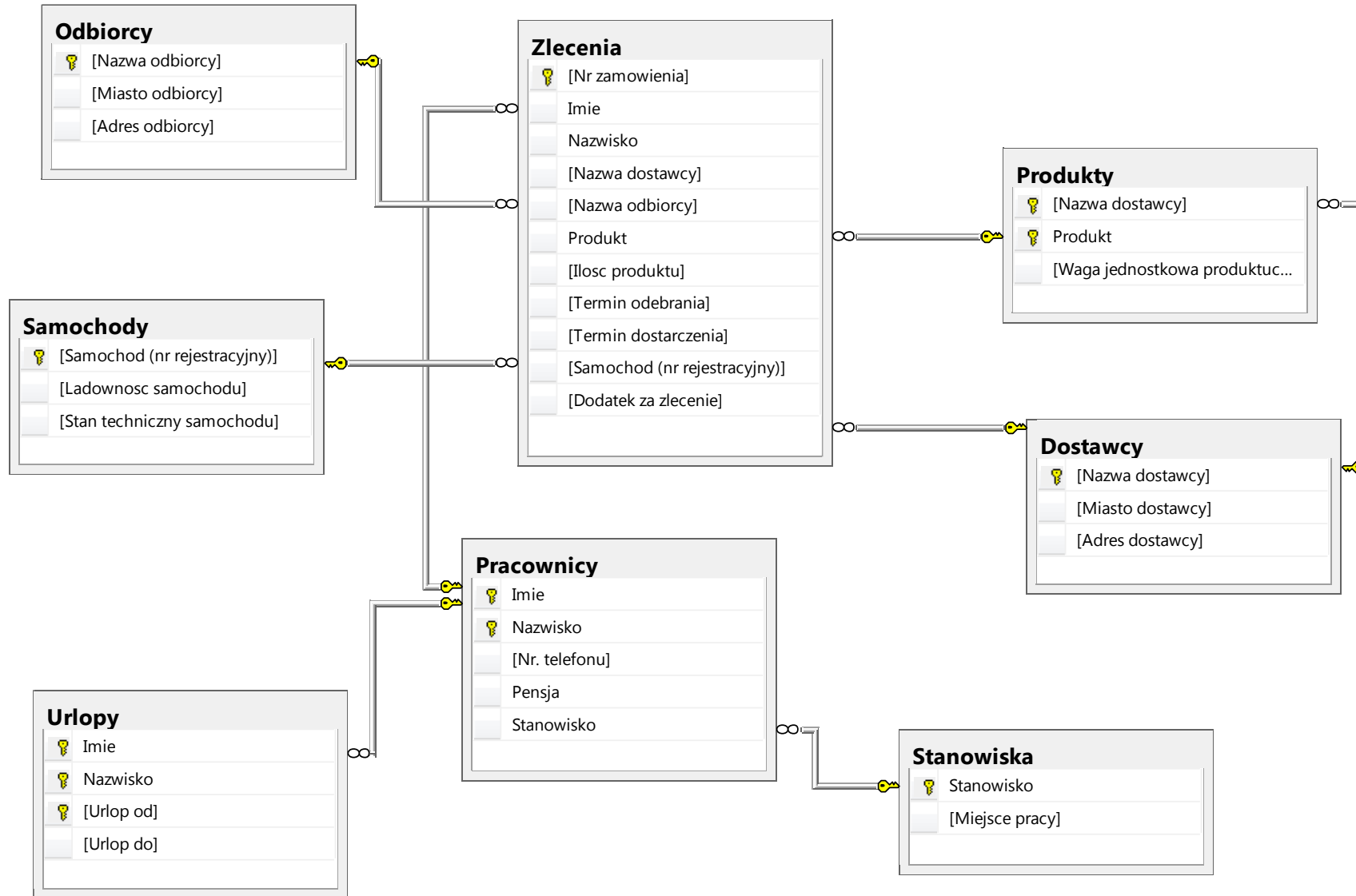
Nazwa dostawcy & *Produkt* → *Waga jednostkowa*

Nazwa dostawcy i *Produkt* nie są kluczem, a *Waga jednostkowa* nie jest atrybutem podstawowym

Opis przejścia do 3 NF

- Z tabeli *Pracownicy* została wyodrębniona tabela:
 - *Stanowiska* zawierająca informacje o miejscach pracy, kluczem głównym jest *Stanowisko*
- Z tabeli *Zlecenia* zostały wyodrębnione tabele:
 - *Dostawcy*, zawierające nazwę, adres i miasto dostawcy, klucz główny – *Nazwa dostawcy*
 - *Odbiorcy*, zawierające nazwę, adres i miasto odbiorcy, klucz główny – *Nazwa odbiorcy*
 - *Produkty*, zawierające nazwę dostawcy produktu, nazwę produktu oraz wagę jednostkową, kluczem głównym jest para *Nazwa dostawcy & Produkt*
 - *Samochody*, zawierające numer rejestracyjny samochodu, ładowność oraz stan techniczny samochodu, klucz główny – *Samochod (nr rejestracyjny)*
- Tabela *Urlopy* pozostała bez zmian

III postać normalna – diagram UML



III postać normalna

Dostawcy

Nazwa dostawcy	Miasto dostawcy	Adres dostawcy
Budex	Rzeszow	Krakowska 24
Castorama	Krakow	Wielicka 37
Marian i syn sp. zoo	Gdynia	Morska 14
PolBud	Krakow	Budryka 34

Odbiorcy

Nazwa odbiorcy	Miasto odbiorcy	Adres odbiorcy
Lecina Wykonczenia	Gdansk	Armi Krajowej 23
PawloPol	Warszawa	Dolna 98
StaloPol SA	Lublin	Gorna 65

Pracownicy

Imie	Nazwisko	Nr telefonu	Pensja	Stanowisko
Jan	Kowalski	777777777	8000	Wlasciciel
Janina	Wisniewska	222222222	2500	Sekretarka
Janusz	Kamiński	121212121	2000	Kierowca
Karol	Kowalski	111111111	3500	Spedytor
Marcin	Kowalczyk	333333333	2000	Kierowca
Marian	Zielinski	323232323	2000	Kierowca
Pawel	Nowak	666666666	3000	Spedytor
Pawel	Wojcik	444444444	2000	Kierowca

Produkty

Nazwa dostawcy	Produkt	Waga jednostkowa produktu (kg)
Budex	Paleta cegiel	250
Budex	Worki cementu	50
Castorama	Drabiny	80
Castorama	Wiadra kleju	20
Marian i syn sp. zoo	Wiadra farby	25
PolBud	Worki cementu	30

Stanowiska

Stanowisko	Miejsce pracy
Kierowca	Trasa
Sekretarka	Baza
Spedytor	Baza
Wlasciciel	Baza

Samochody

Samochod (nr rejestracyjny)	Ladownosc samochodu	Stan techniczny samochodu
KR11111	4000	dobry
KR22222	3000	sredni
KR33333	5000	dobry

Urlopy

Imie	Nazwisko	Urlop od	Urlop do
Janina	Wisniewska	2018-08-10	2018-08-30
Karol	Kowalski	2018-10-10	2018-11-02
Marcin	Kowalczyk	2018-03-30	2018-04-20
Pawel	Wojcik	2018-07-12	2018-07-30

Zlecenia

Nr zamówienia	Imie	Nazwisko	Nazwa dostawcy	Nazwa odbiorcy	Produkt	Ilosc produktu	Termin odebrania	Termin dostarczenia	Samochod (nr rejestracyjny)	Dodatek za zlecenie
11	Janusz	Kamiński	PolBud	Lecina Wykonczenia	Worki cementu	500	2018-02-03	2018-02-06	KR11111	250
14	Marian	Zielinski	Marian i syn sp. zoo	PawloPol	Wiadra farby	1000	2018-02-04	2018-02-05	KR22222	200
18	Janusz	Kamiński	Budex	Lecina Wykonczenia	Worki cementu	400	2018-02-07	2018-02-09	KR33333	300
23	Marcin	Kowalczyk	PolBud	StaloPol SA	Worki cementu	700	2018-02-13	2018-02-16	KR11111	150
55	Pawel	Wojcik	Castorama	StaloPol SA	Wiadra kleju	1500	2018-03-03	2018-03-05	KR11111	250
167	Pawel	Wojcik	Budex	Lecina Wykonczenia	Paleta cegiel	20	2018-04-01	2018-04-04	KR33333	200
711	Marian	Zielinski	Castorama	PawloPol	Drabiny	400	2018-07-23	2018-07-26	KR11111	150