

# Relacyjne bazy danych

---

# Relacyjny model baz danych

---

- jeden z modeli logicznych baz danych
  - początki w roku 1969 – dr Edgar F. Codd (IBM)
  - nazwa pochodzi od pojęcia *relacja* stanowiącego element teorii mnogości
  - znajomość podstaw matematycznych nie jest konieczna 😊
  - do zarządzania służą tzw. **SZRBD** - *systemy zarządzania relacyjnymi bazami danych*
-

## Systemy zarządzania relacyjnymi bazami danych – SZRBD

---

- architektura klient-serwer m. in.
    - Oracle (Oracle Corp.),
    - SQL Server (Microsoft),
    - MySQL
-

# Anatomia relacyjnych baz danych

---

- tabele
- pola
- rekordy
- klucze
- perspektywy
- relacje:
  - jeden-do-jednego
  - jeden-do-wielu
  - wiele-do-wielu

# Anatomia RBD – tabele, pola, rekordy

---

## Klienci

CustomerID	FirstName	LastName	StreetAdress	City	State	ZipCode
1010	Michael	Davolio	672 Lamont Ave	Houston	TX	77201
1011	Margaret	Peacock	667 Red River Road	Austin	TX	78710
1012	Estella	Pundt	2500 Rosales Lane	Dallas	TX	75260
1013	Mark	Rosales	323 Advocate Lane	El Paso	TX	79915
1014	Consuelo	Maynez	3445 Cheyenne Road	El Paso	TX	79915
1015	Ryan	Ehrlich	455 West Palm Ave	San Antonio	TX	78284

REKORDY

POLA

# Anatomia RBD - pola

---

- najmniejsza struktura bazy danych
  - dane mogą być odczytywane i zapisywane
  - jakość informacji zależy od ilości czasu poświęconego na wprowadzenie *integralności strukturalnej* i *integralności danych*
  - pole powinno zawierać tylko jedną wartość
  - nazwa pola adekwatna do zawartości
-

# Anatomia RBD - rekordy

---

CustomerID	FirstName	LastName	StreetAdress	City	State	ZipCode
1010	Michael	Davolio	672 Lamont Ave	Houston	TX	77201
1011	Margaret	Peacock	667 Red River Road	Austin	TX	78710
1012	Estella	Pundt	2500 Rosales Lane	Dallas	TX	75260
1013	Mark	Rosales	323 Advocate Lane	El Paso	TX	79915
1014	Consuelo	Maynez	3445 Cheyenne Road	El Paso	TX	79915
1015	Ryan	Ehrlich	455 West Palm Ave	San Antonio	TX	78284

# Anatomia RBD - klucze

---

- *pola* specjalne pełniące szczególne funkcje w tabelach
  - tabele mogą zawierać kilka rodzajów kluczy
  - dwa najważniejsze rodzaje kluczy:
    - klucz główny
    - klucz obcy
-



# Anatomia RBD – klucze główne

---

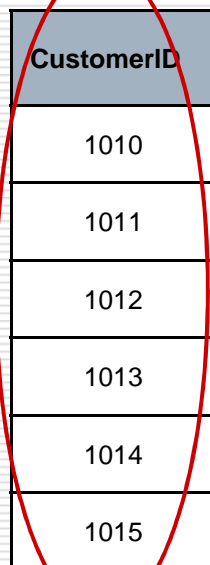
**Klucz główny** – pole lub grupa pól jednoznacznie identyfikująca każdy rekord w tabeli

- wartość klucza identyfikuje konkretny rekord w bazie danych
- pole klucza (pole kluczowe) identyfikuje tabelę w całej bazie danych
- wymuszają *integralność* na poziomie tabel
- pomagają tworzyć relacje pomiędzy tabelami

**Każda tabela powinna zawierać klucz główny**

# Anatomia RBD – klucze główne

---



CustomerID	FirstName	LastName	StreetAddress	City	State	ZipCode
1010	Michael	Davolio	672 Lamont Ave	Houston	TX	77201
1011	Margaret	Peacock	667 Red River Road	Austin	TX	78710
1012	Estella	Pundt	2500 Rosales Lane	Dallas	TX	75260
1013	Mark	Rosales	323 Advocate Lane	El Paso	TX	79915
1014	Consuelo	Maynez	3445 Cheyenne Road	El Paso	TX	79915
1015	Ryan	Ehrlich	455 West Palm Ave	San Antonio	TX	78284

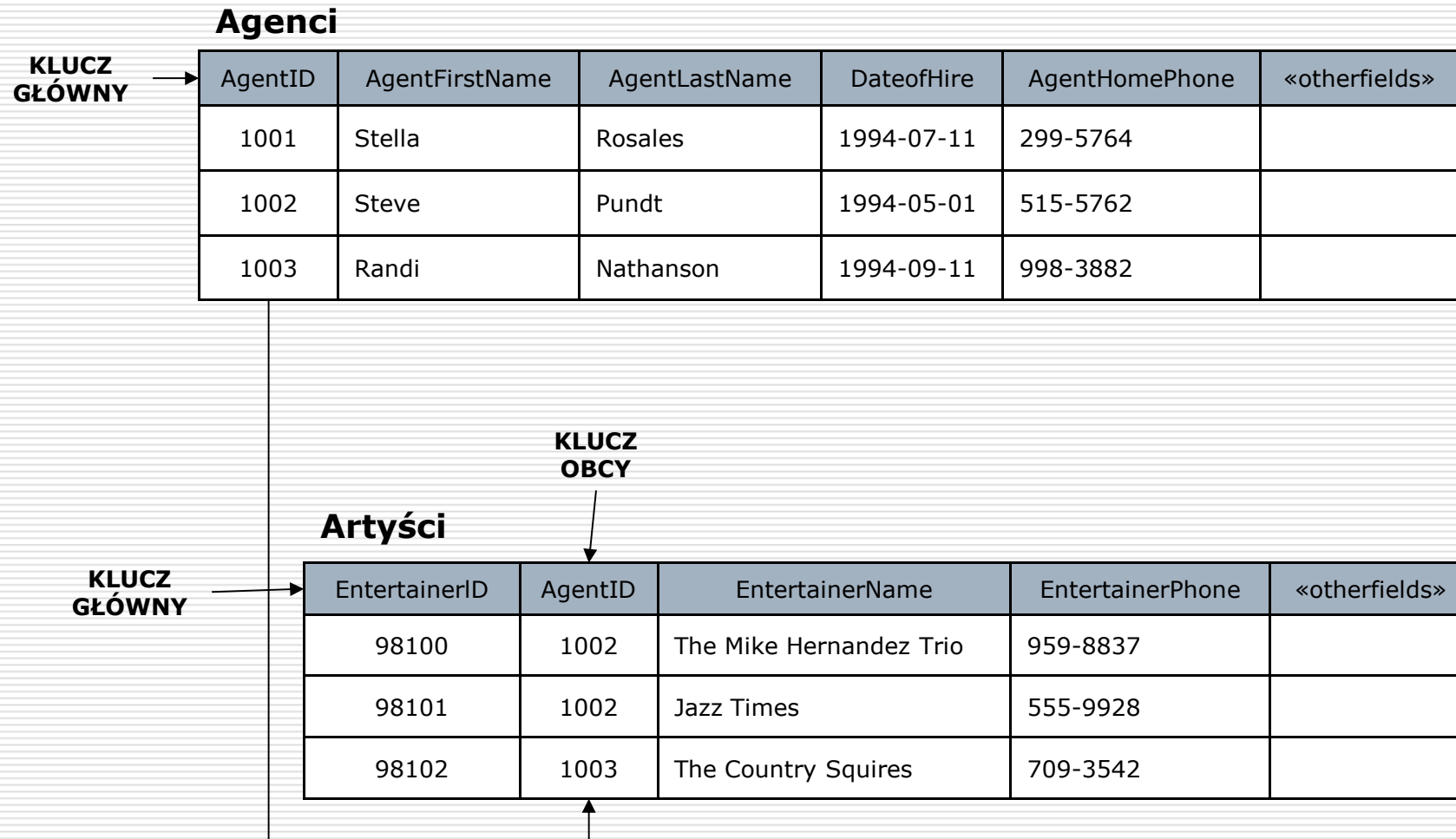
# Anatomia RBD – klucze obce

---

**Klucz obcy** – kopia klucza głównego w innej tabeli

- umożliwiają wprowadzanie relacji między tabelami
- wymuszają integralność na poziomie relacji

# Anatomia RBD – klucze obce



# Anatomia RBD - perspektywy

---

**Perspektywa** – wirtualna tabela składająca się z kolumn jednej lub większej ilości tabel

---

# Anatomia RBD - perspektywy

## Klienci

CustomerID	CustFirstName	CustLastName	CustPhone	«otherfields»
10001	Sally	Callahan	555-2671	
10002	Ann	Fuller	555-2496	
10003	James	Levelling	555-2501	

## Angaże

EngagementNumber	CustomerID	StartDate	End Date	StartTime	«other fields»
1	52113	1999-07-01	1199-07-04	13:00	
2	54223	1999-07-01	1999-07-05	13:00	
3	52233	1999-07-10	1999-07-15	13:00	

## Klienci\_Angaże (perspektywa)

EngagementNumber	CustFirstName	CustLastName	StartDate	EndDate
1	Mark	Rosales	1999-07-01	1999-07-04
2	Thomas	Fuller	1999-07-01	1999-07-05
3	Sally	Callahan	1999-07-10	1999-07-15

# Anatomia RBD - relacje

---

**Relacje** – powiązanie rekordów jednej tabeli z rekordami innej tabeli

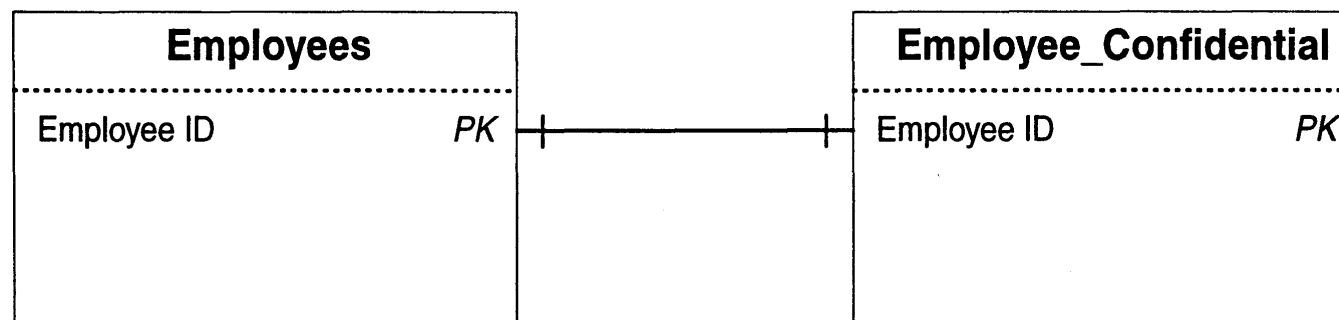
- jeden-do-jednego
  - jeden-do-wielu
  - wiele-do-wielu
-

# Anatomia RBD – relacje – jeden-do-jednego

---

Pojedynczemu rekordowi z jednej tabeli odpowiada **tylko jeden** rekord z drugiej tabeli oraz **pojedynczemu** rekordowi z drugiej tabeli odpowiada **tylko jeden** rekord z pierwszej tabeli.

W tego typu relacjach istnieje **tabela główna** i **tabela podrzędna**.





# Anatomia RBD – relacje – jeden-do-jednego

---

## Agenci

AgentID	AgentFirstName	AgentLastName	DateofHire	AgentHomePhone	«otherfields»
1001	Stella	Rosales	1994-07-11	299-5764	
1002	Steve	Pundt	1994-05-01	515-5762	
1003	Randi	Nathanson	1994-09-11	998-3882	

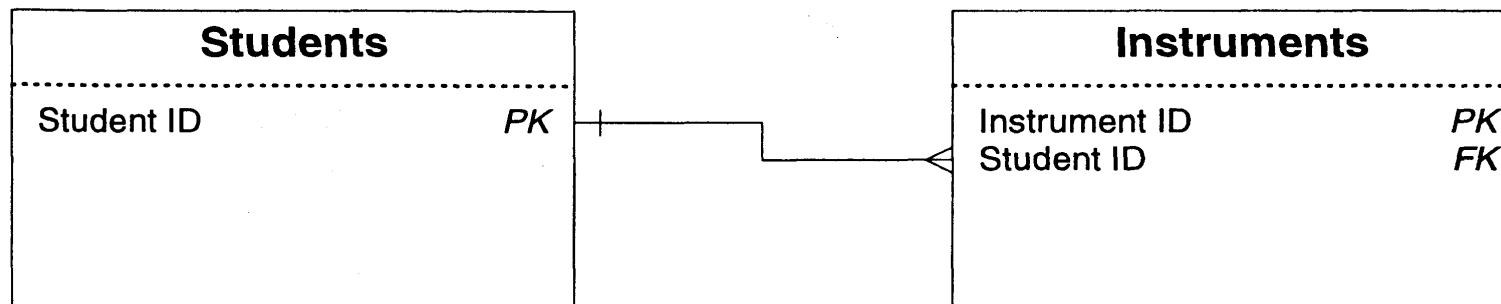
## Odszkodowania

AgentID	HourlyRate	Commission Rate	«other fields»
1001	21.50	4.5%	
1002	25.75	3.0%	
1003	20.00	4.5%	

# Anatomia RBD – relacje – jeden-do-wielu

---

**Pojedynczemu** rekordowi z jednej tabeli odpowiada **wiele** rekordów z drugiej tabeli oraz **pojedynczemu** rekordowi z drugiej tabeli odpowiada **tylko jeden** rekord z pierwszej tabeli.



# Anatomia RBD – relacje – jeden-do-wielu

---

## Artyści

ArtistID	ArtistFirstName	ArtistLastName	GroupName	«innepola»
67001	Mike	Hernandez	The Mike Hernandez Trio	
67002	Zachary	Ehrlich	Jazz Times	
67003	Gerry	Greer	The Country Squires	

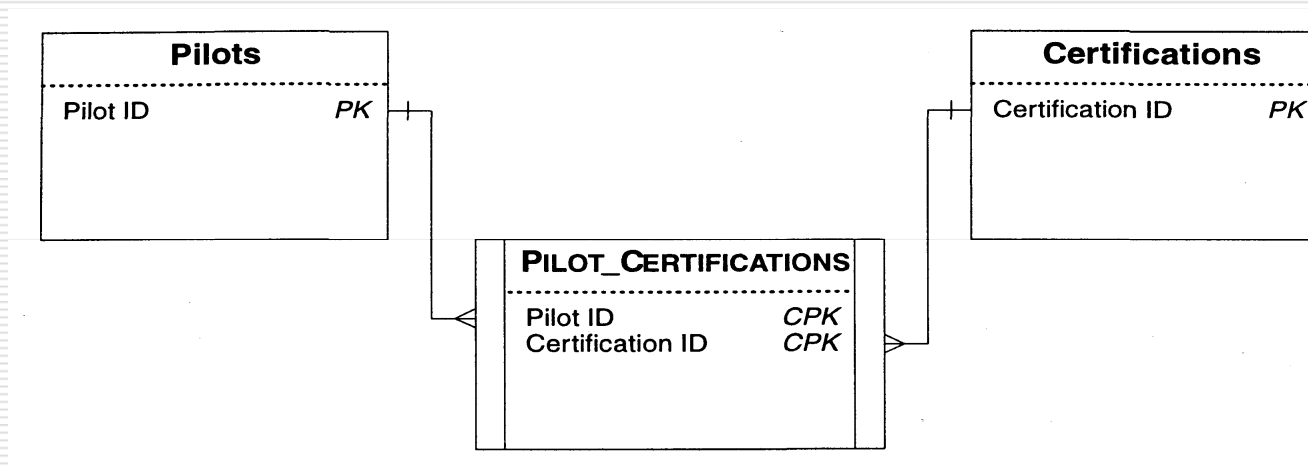
## Angaże

EngagementID	ArtistID	CustomerID	StartDate	EndDate	«innepola»
1001	67003	701	1998-09-10	1998-09-12	
1002	67001	625	1998-09-11	1998-09-12	
1003	67001	712	1998-09-15	1998-09-19	

# Anatomia RBD – relacje – wiele-do-wielu

**Pojedynczemu** rekordowi z dowolnej tabeli odpowiada **wiele** rekordów z tabeli komplementarnej.

- wymagane jest ustanowienie dodatkowej tabeli łączącej
- tabela łącząca powinna zawierać klucze główne obydwu tabel



# Anatomia RBD – relacje – wiele-do-wielu

## Artyści

ArtistID	ArtistFirstName	ArtistLastName	GroupName	«innepola»
67001	Mike	Hernandez	The Mike Hernandez Trio	
67002	Zachary	Ehrlich	Jazz Times	
67003	Gerry	Greer	The Country Squires	

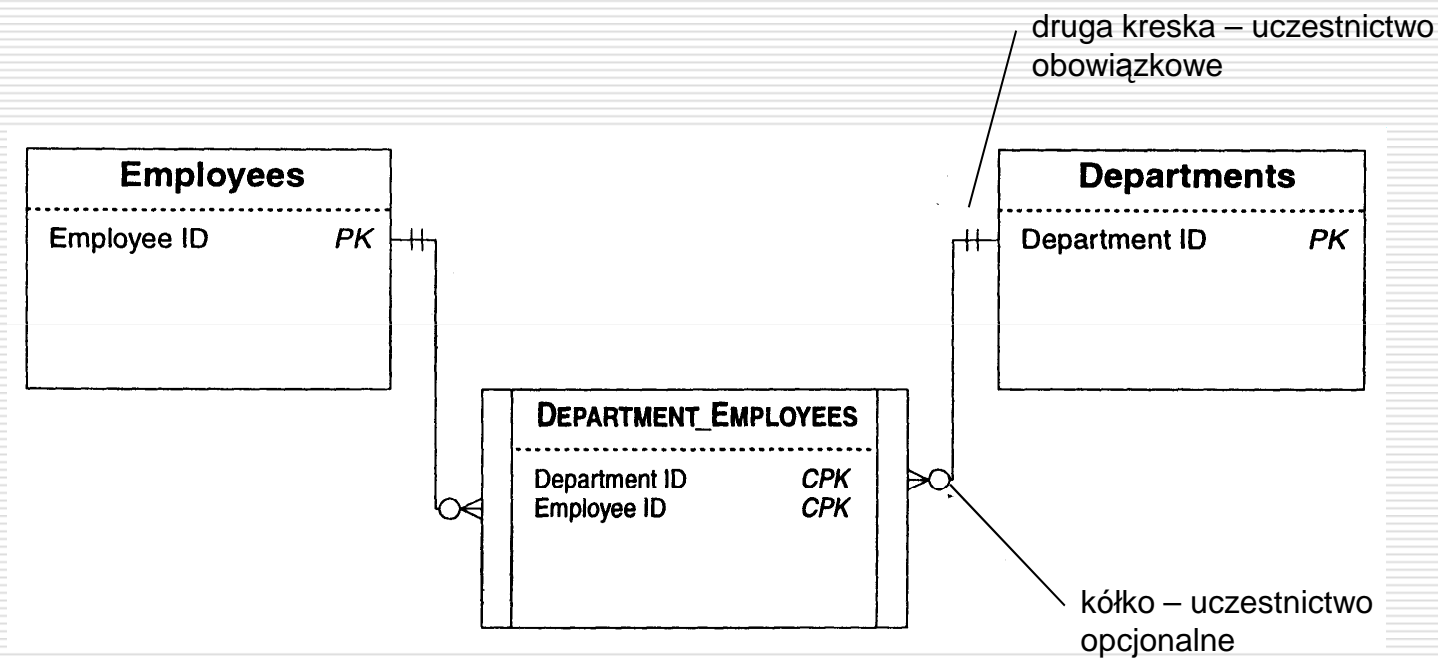
## Artyści\_Nagrania (tabela łącząca)

ArtistID	RecordingID
67001	1102
67001	1105
67002	1102
67002	1106
67003	1104

## Nagrania

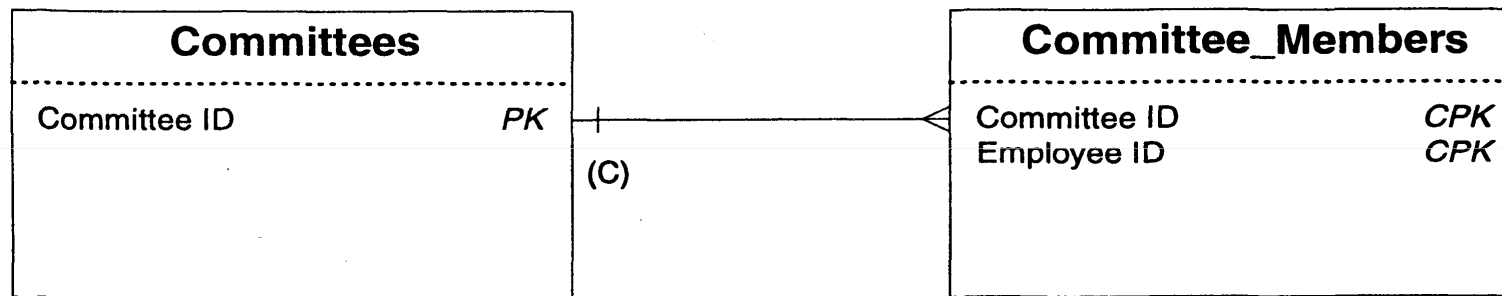
RecordingID	Title	YearReleased	«inne pola»
1102	Jazz 'Round Midnight	1995	
1103	Until I Return	1998	
1104	Love Me, Don't Leave Me	1995	
1105	Midnight Breeze	1996	
1106	No Puede Ver	1994	

# Relacje – określanie typu uczestnictwa



# Tworzenie reguł usuwania

---



usunięcie rekordu z tabeli Komisje spowoduje  
usunięcie rekordów z tabeli Komisje\_Członkowie

---

# Poprawna struktura bazy danych

---

## Niepoprawny projekt bazy danych:

- stwarza problemy w implementacji zapytań SQL
- może okazać się, że BD będzie bezużyteczna

Jakość bazy danych zależy od ilości czasu poświęconego na etapie projektowania.

---



# Poprawna struktura bazy danych

---

- Korygowanie pól
  - Korygowanie tabel
  - Kontrola poprawności relacji
-

# Korygowanie pól

---

- nazwa pola powinna odzwierciedlać jego zawartość
  - unikatowe nazwy każdego pola w BD
  - Czy pole nie identyfikuje więcej niż jedną cechę? Zastanowić się czy nie podzielić pola na mniejsze pola.
  - bezpiecznie jest używać nazw pól zaczynających się od litery i mogą zawierać jedynie litery, cyfry i podkreślenie
-

# Struktura pól bazy danych

---

- pole powinno odzwierciedlać cechę któremu poświęcona jest tabela macierzysta – Czy pole rzeczywiście powinno znajdować się w danej tabeli?
  - pole powinno zawierać pojedynczą wartość
  - wartości pól nie powinny być wynikiem operacji matematycznej ani konkatencji – brak pól wyliczonych
  - każde pole może występować w bazie tylko jeden raz
-

# Tabela - zbędne pola

## Personel

StaffID	Staff FirstName	StaffLastName	StaffStreetAddress	StaffCity	StaffState	«inne pola»
98014	James	Leverling	722 Moss Bay Blvd.	Kirkland	WA	
98019	Laura	Callahan	901 Pine Avenue	Portland	OR	
98020	Albert	Buchanan	13920 S.E. 40th Street	Bellevue	WA	
98021	Tim	Smith	30301-166th Ave. N.E.	Seattle	WA	
98022	Janet	Leverling	722 Moss Bay Blvd.	Kirkland	WA	
98023	Alaina	Hallmark	Route 2, Box 203 B	Woodinville	WA	

## Klasy

ClassID	Class	Classroom ID	StaffID	«inne pola»	StaffFirstName	«inne pola»
1031	Art History	1231	98014		James	
1030	Art History	1231	98014		James	
2213	Biological Principles	1532	98021		Tim	
2005	Chemistry	1515	98019		Laura	
2001	Chemistry	1519	98233		Alaina	
1006	Drawing	1627	98020		Albert	
2907	Elementary Algebra	3445	98022		Janet	

# Eliminacja pól wieloczęściowych

CustomerID	CustomerName	StreetAddress	PhoneNumber	«innepola»
1001	Suzanne Viescas	15127 NE 24th, #383, Redmond, WA 98052	425 555-2686	
1002	Will Thompson	122 Spring River Drive, Duvall, Wa 98019	425 555-2681	
1003	Gary Hallmark	Route 2, Box 203B, Auburn, WA 98002	253 555-2676	
1004	Michael Davolio	672 Lamont Ave, Houston, TX 77201	713 555-2491	
1005	Kenneth Peacock	4110 Old Redmond Rd., Redmond, WA 98052	425 555-2506	

## **POLA WIELOCZĘŚCIOWE**

CustomerID	CustFirstName	CustLastName	CustAddress	CustCity	CustState	CustZipcode
1001	Suzanne	Viescas	15127 NE 24th, #383	Redmond	WA	98052
1002	Wil	Thompson	122 Spring River Drive	Duvall	WA	98019
1003	Gary	Hallmark	Route2,Box203B	Auburn	WA	98002
1004	Michael	Davolio	672 Lamont Ave	Houston	TX	77201
1005	Kenneth	Peacock	4110 Old Redmond Rd.	Redmond	WA	98052

# Eliminowanie pól wielowartościowych

---

## Piloci

PilotJD	PilotFirstName	PilotLastName	HireDate	Certifications	«innepola»
25100	John	Leverling	1994-07-11	727, 737,757, MD80	
25101	David	Callahan	1994-05-01	737, 747,757	
25102	David	Smith	1994-09-11	757, MD80, DC9	
25103	Kathryn	Patterson	1994-07-11	727, 737,747,757	
25104	Michael	Hernandez	1994-05-01	737.757.DC10	
25105	Kendra	Bonnicksen	1994-09-11	757, MD80, DC9	

# Eliminowanie pól wielowartościowych

## Piloci

PilotID	PilotFirstName	PilotLastName	HireDate	«inne pola»
25100	John	Leverling	1994-07-11	
25101	David	Callahan	1994-05-01	
25102	David	Smith	1994-09-11	
25103	Kathryn	Patterson	1994-07-11	
25104	Michael	Hernandez	1994-05-01	
25105	Kendra	Bonnicksen	1994-09-11	

## Piloci\_Certyfikaty (tabela łącząca)

PilotID	CertificationID
25100	8102
25100	8103
25100	8105
25100	8106
25101	8103
25101	8104
25101	8105

## Certyfikaty

CertificationID	TypeofAircraft	«innepola»
8102	Boeing 727	
8103	Boeing 737	
8104	Boeing 747	
8105	Boeing 757	
8106	McDonnell Douglas MD80	

# Korygowanie tabel - nazwa

---

- unikatowa i zrozumiała nazwa tabeli
  - nazwa precyzyjnie i jednoznacznie opisuje jej zawartość
  - nie należy używać skrótów
  - tabela powinna opisywać tylko jeden temat
  - nazwy tabel powinny być w liczbie mnogiej (łatwiej odróżnić wtedy je od nazw pól)
-



## Korygowanie tabel – kontrola poprawności struktur

---

- tabela powinna opisywać tylko jeden temat
  - każda tabela powinna mieć klucz główny
  - tabele nie powinny zawierać pól wielowartościowych ani wieloczęściowych
  - eliminacja pól wyliczonych
  - brak zbędnych duplikatów pól
-

# Korygowanie tabel – usuwanie zbędnych duplikatów pól

## Pracownicy

EmployeeID	EmpFirstName	EmpLastName	Committee1	Committee2	Committee3	«inne pola»
7004	Peacock	Samuel	Steering			
7005	Kennedy	John	Y2K Conformance	Safety		
7006	Thompson	Sarah	Safety	Y2K Conformance	Steering	
7007	Callahan	David				
7008	Buchanan	Andrea	Y2K Conformance			
7009	Smith	David	Steering	Safety	Y2K Conformance	
7010	Patterson	Neil				
7011	Viascas	Michael	Y2K Conformance	Steering	Safety	

## Pracownicy

Employee ID	EmpFirstName	EmpLastName	EmpCity	«inne pola»
7004	Peacock	Samuel	Chico	
7005	Kennedy	John	Portland	
7006	Thompson	Sarah	Lubbock	
7007	Callahan	David	Salem	
7008	Buchanan	Andrea	Medford	
7009	Smith	David	Fremont	
7010	Patterson	Neil	San Diego	
7011	Viascas	Michael	Redmond	

## Członkowie\_Komitety

EmployeeID	Committee
7004	Steering
7005	Y2K Conformance
7005	Safety
7006	Safety
7006	Y2K Conformance
7006	Steering
7008	Y2K Conformance
7009	Steering

# Korygowanie tabel – usuwanie zbędnych duplikatów pól

## Pracownicy

Employee ID	EmpFirstName	EmpLastName	EmpCity	«inne pola»
7004	Peacock	Samuel	Chico	
7005	Kennedy	John	Portland	
7006	Thompson	Sarah	Lubbock	
7007	Callahan	David	Salem	
7008	Buchanan	Andrea	Medford	
7009	Smith	David	Fremont	
7010	Patterson	Neil	San Diego	
7011	Viescas	Michael	Redmond	

## Członkowie\_Komitety

EmployeeID	CommitteeID
7004	103
7005	104
7005	102
7006	102
7006	104
7006	103
7008	104
7009	103

## Komitety

CommitteeID	CommitteeName	MeetingRoom	MeetingDay
100	Budget	11-C	Tuesday
101	Christmas	9-F	Monday
102	Safety	12-B	Monday
103	Steering	12-D	Tuesday
104	Y2K Compliance	Main-South	Wednesday

## Korygowanie tabel – klucze

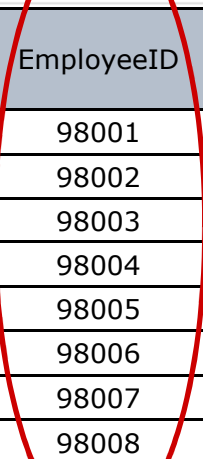
---

- każda tabela powinna zawierać klucz główny
  - klucz główny powinien jednoznacznie identyfikować rekord w tabeli
  - klucze główne wykorzystywane są w tworzeniu relacji
-

# Korygowanie tabel – klucze

---

**Pracownicy**



EmployeeID	EmpFirstName	EmpLastName	EmpCity	EmpState	EmpZip	«inne pola»
98001	Peacock	Samuel	Chico	CA	95926	
98002	Kennedy	John	Portland	OR	97208	
98003	Thompson	Michael	Redmond	WA	98052	
98004	Callahan	David	Salem	OR		
98005	Buchanan	Andrea	Medford	OR	97501	
98006	Smith	Michael	Fremont	CA	94538	
98007	Peacock	Neil	San Diego	CA	92199	
98008	Kennedy	John	Redmond	WA	98052	