

# PRZEDMIOT: Systemy baz danych

KLASA: 1A gr. 2

## Lekcja 1


### Temat: Wprowadzenie do Baz Danych


#### Definicja bazy danych i jej znaczenie:


##### Definicja bazy danych:


Baza danych to cyfrowy, uporządkowany zbiór informacji, zapisany i przechowywany w sposób ustrukturyzowany, który umożliwia łatwe i szybkie wyszukiwanie, pobieranie, dodawanie, modyfikowanie i usuwanie danych.


##### Znaczenie bazy danych:


 **Przechowywanie danych** – umożliwia gromadzenie dużych ilości informacji w jednym miejscu.


 **Szybki dostęp i wyszukiwanie** – dzięki językom zapytań (np. SQL) można błyskawicznie znaleźć potrzebne dane.

 **Relacje i spójność** – pozwala łączyć dane ze sobą (np. klient ↔ zamówienia), zachowując integralność.

 **Wielu użytkowników** – umożliwia jednoczesną pracę wielu osób/ aplikacji z tymi samymi danymi.

 **Bezpieczeństwo** – zapewnia mechanizmy kontroli dostępu i ochrony przed utratą danych.

 **Aktualność** – zmiany wprowadzane w jednym miejscu są natychmiast widoczne dla wszystkich użytkowników.

 **Uniwersalność** – używane w niemal każdej dziedzinie (bankowość, handel, medycyna, edukacja, serwisy internetowe).

## Bazy danych można podzielić według sposobu organizacji i przechowywania danych:

### ♦ 1. Bazy relacyjne (RDB – Relational Database)

- ☐ Najpopularniejszy typ.
- ☐ Dane są przechowywane w tabelach (wiersze = rekordy, kolumny = pola).
- ☐ Tabele są powiązane kluczami (np. użytkownik → zamówienia).
- ☐ Do zarządzania używa się języka SQL.
- ☐ Przykłady: MySQL, PostgreSQL, Oracle, MS SQL Server.

### ♦ 2. Bazy nierelacyjne (NoSQL)

- ☐ Dane przechowywane w innych formach niż tabele.
- ☐ Rodzaje/modele:
  - **Dokumentowe** dane przechowywane w formie **dokumentów** (np. JSON, BSON, XML).
  - **Grafowe** - dane są przechowywane w postaci grafu (Neo4j – dane jako grafy),
  - **Klucz–wartość** - dane przechowywane jako para: **klucz** → **wartość**. (Redis, DynamoDB),
  - **Kolumnowe** - dane zapisane w **kolumnach** zamiast wierszy (odwrotnie niż w SQL) (Cassandra, HBase).

### ♦ 3. Bazy obiektowe

- ☐ Dane przechowywane jako **obiekty** (tak jak w programowaniu obiektowym).
- ☐ Mogą przechowywać nie tylko liczby i tekst, ale także multimedia czy złożone struktury.
- ☐ Przykład: db4o, ObjectDB.

### ♦ 4. Bazy obiektowo-relacyjne

- ☐ Hybryda relacyjnych i obiektowych.
- ☐ Dane przechowywane są w postaci obiektów
- ☐ Obsługują tabele, ale także bardziej złożone typy danych.
- ☐ Przykład: PostgreSQL, Oracle.

### ♦ 5. Bazy hierarchiczne

- ☐ Dane są zorganizowane w strukturę **drzewa** (rodzic–dziecko).
- ☐ Każdy rekord ma jeden nadrzędny i wiele podrzędnych.
- ☐ Szybki dostęp, ale trudne do modyfikacji, mało elastyczne.
- ☐ Przykład: IBM IMS (starsze systemy bankowe).

## ♦ 5. Bazy sieciowe

- ☐ Dane zorganizowane w strukturze przypominającej **sieć** lub **graf** – rekordy mogą mieć wielu rodziców i wielu potomków.
- ☐ Stanowią one rozwinięcie modelu hierarchicznego
- ☐ Pozwalają na reprezentację danych, gdzie **jeden element może być powiązany z wieloma innymi elementami, a te z kolei mogą być powiązane z wieloma kolejnymi elementami**, tworząc złożoną, grafową strukturę.
- ☐ Przykład: IDS (Integrated Data Store).

## ♦ 6. Bazy rozproszone

- ☐ Dane nie są przechowywane w jednym miejscu (na jednym serwerze), tylko **rozsiane po wielu komputerach/serwerach**, często w różnych lokalizacjach geograficznych.
- ☐ Łatwo dodać nowe serwery, gdy rośnie liczba danych.
- ☐ Dane są **podzielone na części** i każda część jest przechowywana na innym serwerze pp. użytkownicy A–M są na serwerze 1, a N–Z na serwerze 2.

## Omówienie podstawowych koncepcji: tabele, rekordy, pola

### 1. Tabela

To główna struktura w relacyjnej bazie danych. Można ją porównać do arkusza w Excelu – ma wiersze i kolumny. Każda tabela przechowuje dane dotyczące jednego typu obiektów.

👉 Przykład: Tabela Studenci przechowuje informacje o studentach.

### 2. Rekord (wiersz, ang. row/record)

Pojedynczy wiersz w tabeli. Odpowiada jednej jednostce danych (np. jednemu studentowi). Składa się z pól (kolumn).

👉 Przykład rekordu w tabeli Studenci:

ID	Imię	Nazwisko	Wiek	Kierunek
1	Anna	Kowalska	21	Informatyka

Ten jeden wiersz to rekord opisujący Annę Kowalską.

### 📌 3. Pole (kolumna, ang. field/column)

**To kolumna w tabeli, przechowująca określony typ danych.**

Każde pole ma nazwę i jest określonego typu danych (np. liczba, tekst, data).

👉 Przykłady pól w tabeli Studenci:

Imię – tekst,  
Nazwisko – tekst,  
Wiek – liczba całkowita,  
Kierunek – tekst.

## Klucze

### 🔑 Klucz główny (Primary Key, PK)

**To unikalny identyfikator rekordu w tabeli.**

Gwarantuje, że każdy wiersz można jednoznacznie odróżnić.

Kluczem głównym może być:

- ☐ liczba całkowita (np. ID = 1, 2, 3...),
- ☐ unikalny kod (np. PESEL, NIP),

👉 W tabeli Studenci:

ID	Imię	Nazwisko	Wiek
1	Anna	Kowalska	21

Tutaj ID jest kluczem głównym.

### 🔑 Klucz obcy (Foreign Key, FK)

**To pole w tabeli, które wskazuje na klucz główny w innej tabeli.**

Dzięki temu możemy powiązać dane między tabelami.

👉 Przykład:

Tabela Zapisy (które kursy student wybrał) może mieć klucze obce:

StudentID → odwołanie do tabeli Studenci(ID),

KursID → odwołanie do tabeli Kursy(ID).

### ✅ Podsumowanie w skrócie:

- ☐ **Relacyjna baza danych** – dane w tabelach powiązane relacjami.
- ☐ **PK** – unikalny identyfikator w tabeli.
- ☐ **FK** – łączy jedną tabelę z drugą.

## Lekcja 2

**Temat:** Relację między tabelami: 1:1, 1:N, N:M.

Polecenie Order By. Nadawanie, odbieranie uprawnień (GRANT, REVOKE ). Pojęcie CRUD

### 📌 3. Relacje między tabelami

#### 1 Jeden do jednego (1:1)

**Każdy rekord w jednej tabeli odpowiada dokładnie jednemu rekordowi w drugiej.**

👉 Przykład: Osoby ↔ Pesel. Jedna osoba ma tylko jeden Pesel.

**Tabela: Osoby**

id_osoba	imie	nazwisko
1	Adam	Kowalski
2	Anna	Nowak
3	Patryk	Balicki

**Tabela: Pesele**

id_pesel	pesel	id_osoby
1	80010112345	1
2	92051267890	2
3	75032145678	3

## **2 Jeden do wielu (1:N)**

**Jeden rekord w tabeli A może mieć wiele rekordów w tabeli B. Ale rekord w tabeli B należy tylko do jednego w tabeli A.**

👉 Przykład: Nauczyciele ↔ Przedmioty. Jeden nauczyciel prowadzi wiele przedmiotów, ale każdy przedmiot ma tylko jednego nauczyciela.

### ♦ Opis relacji

- **Jeden nauczyciel może uczyć wiele przedmiotów.**
- **Ale jeden przedmiot ma przypisanego tylko jednego nauczyciela.**

**Tabela: Nauczyciele**

id_nauczyciela	imie	nazwisko
1	Adam	Kowalski
2	Anna	Nowak
3	Patryk	Balicki

**Tabela: Przedmioty**

id_przedmiotu	nazwa	id_nauczyciela
1	Systemy Baz Danych	1
2	Matematyka	2
3	Fizyka	3
4	Chemia	1

### **3** Wiele do wielu (M:N)

**Rekordy w tabeli A mogą być powiązane z wieloma rekordami w tabeli B i odwrotnie.**

👉 Przykład:

Uczniowie ↔ Przedmioty. Uczeń może zapisać się na wiele przedmiotów, a przedmiot może mieć wielu uczniów.

Rozwiązanie: Tabela Zapisy z polami: id\_ucznia (FK do tabeli Uczniowie) id\_przedmiotu (FK do tabeli Przedmioty ). Trzeba pamiętać, że jednego ucznia nie można przypisać wiele razy do tego samego przedmiotu

**Tabela: Uczniowie**

id_ucznia	imie	nazwisko
1	Adam	Kowalski
2	Anna	Nowak
3	Patryk	Balicki

**Tabela: Przedmioty**

id_przedmiotu	nazwa
1	Systemy Baz Danych
2	Matematyka
3	Fizyka
4	Chemia

**Tabela Zapisy (tabela pośrednia)**

id_przedmiotu	id_ucznia
1	1
2	1
3	1
2	1
2	2
2	3
3	3
4	1



## ◆ Podstawowe polecenia do sortowania

### 📌 ORDER BY

```
SELECT nazwisko, imie  
FROM pracownicy  
ORDER BY nazwisko ASC; -- rosnąco
```

```
SELECT nazwisko, imie  
FROM pracownicy  
ORDER BY nazwisko DESC; -- malejąco
```

### 📌 Sortowanie po wielu kolumnach

```
SELECT nazwisko, imie, pensja  
FROM pracownicy  
ORDER BY nazwisko ASC, pensja DESC;
```

👉 Najpierw sortuje po nazwisku rosnąco, a w ramach tego – po pensji malejąco.

### 📌 Sortować można po numerach kolumn (niezalecane, ale działa):

```
SELECT nazwisko, imie  
FROM pracownicy  
ORDER BY 2 ASC, 4 DESC
```

👉 2 kolumną będzie imie. Nie bierze pod uwagę faktyczna kolejność kolumn w tabeli

## Zarządzanie bezpieczeństwem bazy danych.

### ♦ Definicje

- **GRANT** – służy do nadawania uprawnień użytkownikom bazy danych (np. prawa do odczytu, zapisu, aktualizacji, usuwania, tworzenia tabel).
- **REVOKE** – służy do odbierania wcześniej nadanych uprawnień.

### ♦ Składnia

#### Nadawanie uprawnień (GRANT)

```
GRANT <uprawnienia>  
ON <nazwa_bazy_danych>.<nazwa_tabeli>  
TO <nazwa_uzytkownika>@<host>;
```

#### Odbieranie uprawnień (REVOKE)

```
REVOKE <uprawnienia>  
ON <nazwa_bazy_danych>.<nazwa_tabeli>  
FROM <nazwa_uzytkownika>@<host>;
```

### CRUD

CRUD to skrót od angielskich słów:

- **C – Create** → tworzenie nowych rekordów (np. **INSERT**)
- **R – Read** → odczytywanie danych (np. **SELECT**)
- **U – Update** → aktualizowanie istniejących rekordów (np. **UPDATE**)
- **D – Delete** → usuwanie rekordów (np. **DELETE**)

### Odpowiedniki w SQL

- **Create** → **INSERT INTO** uczniowie (...) **VALUES** (...)
- **Read** → **SELECT \*** **FROM** uczniowie
- **Update** → **UPDATE** uczniowie **SET** klasa='3B' **WHERE** id=1
- **Delete** → **DELETE FROM** uczniowie **WHERE** id=1

## Lekcja 3

### Temat: Struktura Bazy Danych MySQL

**Schemat bazy danych to struktura i organizacja bazy danych, która definiuje jej tabele, pola, relacje, ograniczenia i typy danych.** Organizacja baz danych może się różnić od siebie.

**MySQL ma silnik InnoDB.**

InnoDB zarządza danymi na własny sposób, korzystając z **tablespace (przestrzeni tabel)**, które są fizycznymi plikami na dysku. W ich wnętrzu dane są przechowywane w postaci stron (ang. *pages*) i segmentów.

```

+=====+
|                                     TABLESPACE (np. .ibd / ibdata1)                                     |
|-----|
| SEGMENT DANYCH (indeks klastrowany = PRIMARY KEY) |
| └─ Extent #1 (1 MB) ─┴─ Page (16 KB) → rekordy |
| |                                     |
| |                                     └─ Page (16 KB) → rekordy |
| |                                     └─ ... |
| └─ Extent #2 (1 MB) ─┴─ Page (16 KB) → rekordy |
| |                                     |
| |                                     └─ ... |
| └─ ... |
|-----|
| SEGMENT INDEKSU POMOCNICZEGO (np. idx_nazwisko) |
| └─ Extent #1 (1 MB) ─┴─ Page (16 KB) → węzły B-Tree (klucze→PK) |
| |                                     |
| |                                     └─ ... |
| └─ Extent #2 (1 MB) ─┴─ Page (16 KB) → węzły B-Tree |
| |                                     |
| |                                     └─ ... |
|-----|
| SEGMENT UNDO (dla cofania transakcji) |
| └─ Extent #1 (1 MB) ─┴─ Page (16 KB) → wpisy UNDO |
| |                                     |
| |                                     └─ ... |
| └─ ... |
|-----|
| [inne segmenty/metadane; wolne extenty do przydziału] |
+=====+

```



👉 Tabela **zawsze ma co najmniej 2 segmenty** – jeden na dane i jeden na indeksy.



## Gdzie fizycznie są dane tabeli w InnoDB?

### 1. W pliku tablespace:

- jeśli masz `innodb_file_per_table=ON` (domyślnie) → każda tabela ma **własny plik .ibd**,
- jeśli `innodb_file_per_table=OFF` → wszystkie tabele są w **system tablespace (ibdata1)**.

#### Plik .ibd (tablespace dla tabeli "users")

- └─ **Segment** danych (PRIMARY KEY = indeks klastrowany)
  - └─ **Extenty** (1 MB = 64 stron)
    - └─ **Strony** (16 KB każda)
      - └─ **Page 1** → rekordy użytkowników (np. **id=1...20**)
      - └─ **Page 2** → rekordy użytkowników (np. **id=21...40**)
      - └─ ...

### Rodzaje przestrzeni tabel:

- **System tablespace** – główna przestrzeń tabel (zwykle ibdata1) zawierająca metadane, UNDO logi, i ewentualnie dane tabel, jeśli nie korzystasz z trybu „file-per-table”.
- **File-per-table tablespace** – osobny plik .ibd dla każdej tabeli (jeśli włączone `innodb_file_per_table=ON`).
- **Temporary tablespaces** – dla tabel tymczasowych.
- **Undo tablespaces** – do przechowywania danych potrzebnych przy cofnięciu transakcji.

## ◆ Extent

- **Extent** = blok ciągłych stron (*pages*).
- Rozmiar: **1 MB = 64 strony po 16 KB**.
- Extent to czysto fizyczne pojęcie – sposób zarządzania przestrzenią w tablespace.
- Extenty są jednostką, którą InnoDB rezerwuje i przydziela tabelom lub indeksom.

👉 Możesz to porównać do „klocka” miejsca na dysku.

## ◆ Segment

- **Segment** = logiczna struktura w InnoDB, zbudowana z extentów.
- Segmenty są używane do przechowywania różnych rzeczy, np.:
  - segment **danych** (rekordy tabeli),
  - segment **indeksów**,
  - segment **undo logu**.
- Każda tabela w InnoDB ma co najmniej **2 segmenty**:
  - segment danych,
  - segment indeksu klastrowanego (PRIMARY KEY).

👉 Segment to bardziej „pojemnik logiczny”, a extenty to jego fizyczne części.

## ◆ Relacja segment ↔ extent

- Segment składa się z extentów.
- Extenty zawierają strony (*pages*).
- Strony zawierają rekordy, indeksy, itp.

**Przykład różnej organizacji systemów baz danych:**

W Oracle Blok (block) to Strona (page)

#### ♦ Oracle

- **Blok (Block)** = podstawowa jednostka przechowywania danych.
- Rozmiar bloku w Oracle jest konfigurowalny (np. **2 KB, 4 KB, 8 KB, 16 KB, 32 KB**).
- W bloku są wiersze tabel, wpisy indeksów, nagłówki itd.

#### ♦ InnoDB (MySQL)

- **Strona (Page)** = podstawowa jednostka przechowywania danych.
- Rozmiar strony jest prawie zawsze **16 KB** (od MySQL 5.7 można zmienić, ale zwykle 16 KB).
- W stronie są rekordy, sloty, metadane – bardzo podobnie jak w bloku Oracle.

#### ♦ 1. Tworzymy prostą tabelę

```
CREATE TABLE uczniowie (  
    id INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,  
    imie VARCHAR(50),  
    nazwisko VARCHAR(50)  
) ENGINE=InnoDB;
```

👉 Co powstaje w **.ibd**?

- segment danych (dla clustered index = PK **id**),
- segment indeksu klastra.

Czyli minimum **2 segmenty**.

#### ♦ 2. Dodajemy nowy indeks

```
ALTER TABLE uczniowie ADD INDEX idx_nazwisko (nazwisko);
```

👉 Powstaje **nowy segment** na ten indeks.

Teraz w pliku **.ibd** są 3 segmenty:

- dane (clustered index),



- indeks klastra,
- dodatkowy indeks `idx_nazwisko`.

### ♦ 3. Dodajemy kolumnę typu LOB

```
ALTER TABLE uczniowie ADD COLUMN opis TEXT;
```

👉 Dla kolumny `TEXT` tworzony jest osobny segment LOB (Large Object).  
Teraz mamy 4 segmenty:

- dane,
- indeks klastra,
- dodatkowy indeks,
- segment LOB dla `opis`.

### 4. Tabela zaczyna rosnać (np. milion rekordów)

```
INSERT INTO uczniowie (imie, nazwisko, opis)  
SELECT 'Jan', 'Kowalski', REPEAT('x', 1000)  
FROM generate_series(1, 1000000);
```

👉 Segmenty się **nie zmieniają** – dalej są 4.  
Po prostu każdy segment dostaje **więcej extentów (1 MB)** i plik `.ibd` rośnie.

## Lekcja 4

**Temat:** SQL JOINS, CONSTRAINT. Zastosowanie wyświetlania liczb porządkowych dla wszystkich wierszy `ROW_NUMBER()`

```
/*  
DROP TABLE Przedmioty;  
DROP TABLE Osoby;  
*/
```

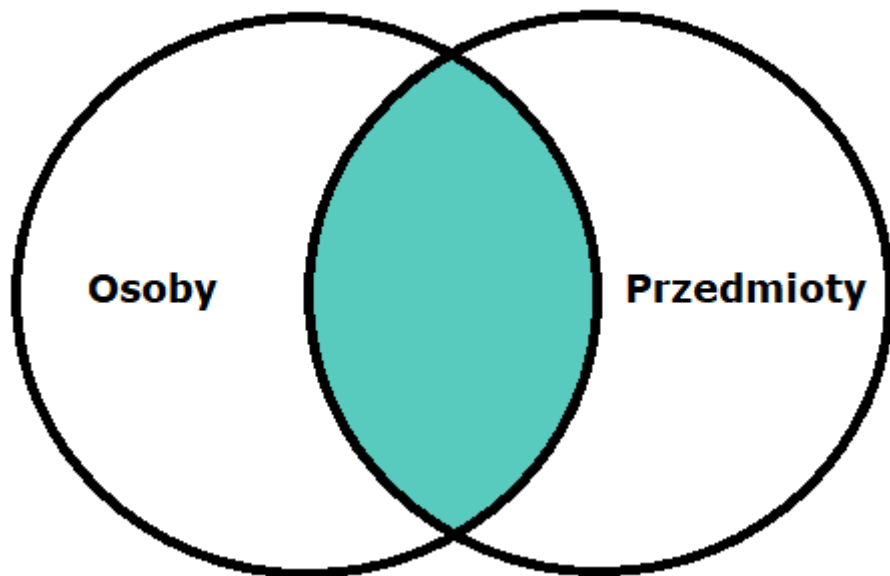
```
CREATE TABLE Osoby (  
    osoba_id INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,  
    imie VARCHAR(50) NOT NULL,  
    nazwisko VARCHAR(50) NOT NULL  
);
```

```
CREATE TABLE Przedmioty (  
    przedmiot_id INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,  
    nazwa VARCHAR(100) NOT NULL,  
    osoba_id INT,  
    CONSTRAINT fk_przedmiot_osoba FOREIGN KEY  
    (osoba_id) REFERENCES Osoby(osoba_id)  
);
```

```
INSERT INTO Osoby (imie, nazwisko) VALUES  
('Jan', 'Kowalski'),  
('Anna', 'Nowak'),  
('Piotr', 'Zieliński'),  
('Kasia', 'Wiśniewska'),  
('Patryk', 'Nowakowski');
```

```
INSERT INTO Przedmioty (nazwa, osoba_id) VALUES  
('Laptop', 1),  
('Telefon', 1),  
('Rower', 2),  
('Książka', 3),  
('Plecak', 4),  
('Kubek', null);
```

- ◆ **INNER JOIN** - czyli wszystkie wspólne rekordy, bez NULL

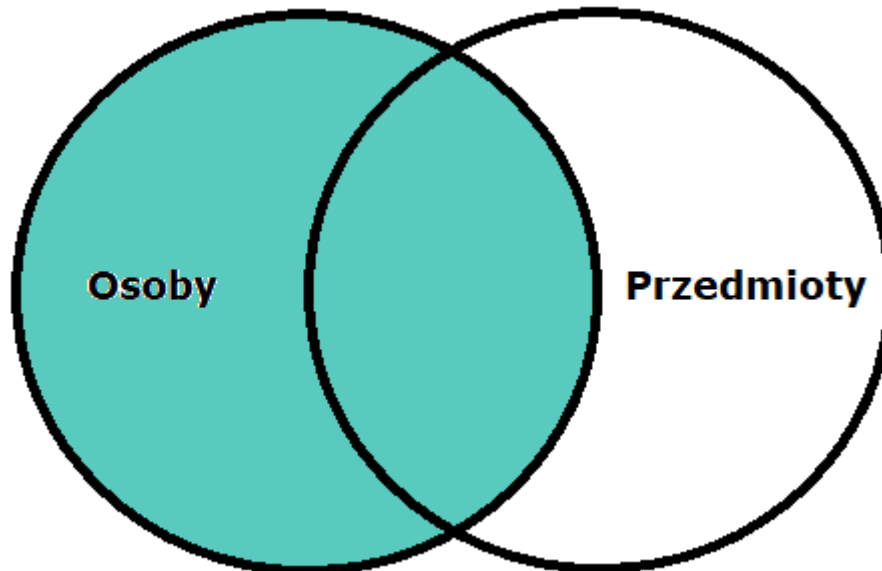


```
SELECT Osoby.imie, Osoby.nazwisko, Przedmioty.nazwa  
FROM Osoby  
INNER JOIN Przedmioty ON Osoby.osoba_id = Przedmioty.osoba_id;
```

Wynik:

imie	nazwisko	nazwa
Jan	Kowalski	Laptop
Jan	Kowalski	Telefon
Anna	Nowak	Rower
Piotr	Zieliński	Książka
Kasia	Wiśniewska	Plecak

♦ **LEFT JOIN** - czyli wszystkie rekordy z lewej tabeli. W naszym przypadku lewa tabela to Osoby. Jeśli Osoba jest a nie ma dopasowania w tabeli Przedmioty również się wyświetli.

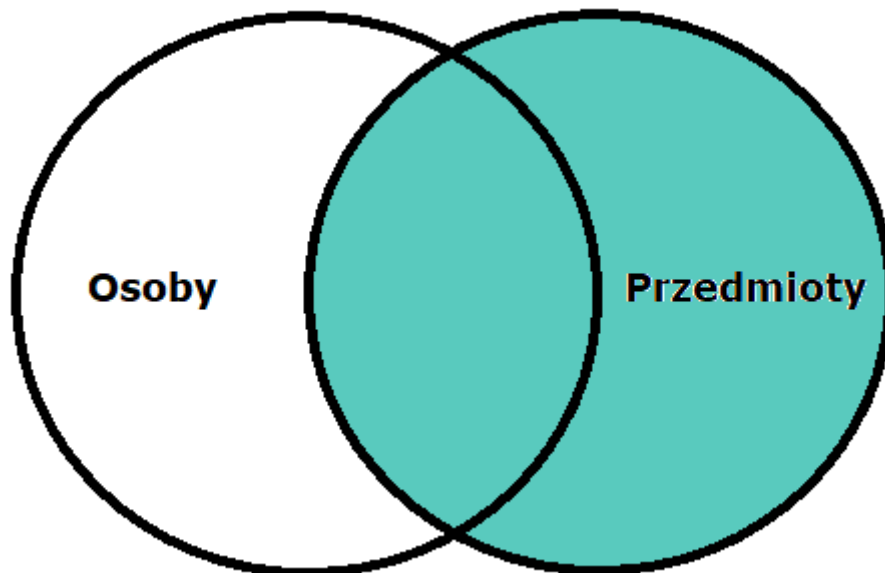


```
SELECT Osoby.imie, Osoby.nazwisko, Przedmioty.nazwa  
FROM Osoby  
LEFT JOIN Przedmioty ON Osoby.osoba_id = Przedmioty.osoba_id;
```

Wynik:

imie	nazwisko	nazwa
Jan	Kowalski	Laptop
Jan	Kowalski	Telefon
Anna	Nowak	Rower
Piotr	Zieliński	Książka
Kasia	Wiśniewska	Plecak
Patryk	Nowakowski	NULL

♦ **RIGHT JOIN** - czyli wszystkie rekordy z prawej tabeli. W naszym przypadku prawa tabela to Przedmioty. Jeśli Przedmiot nie ma dopasowania w tabeli Osoby również się wyświetli.



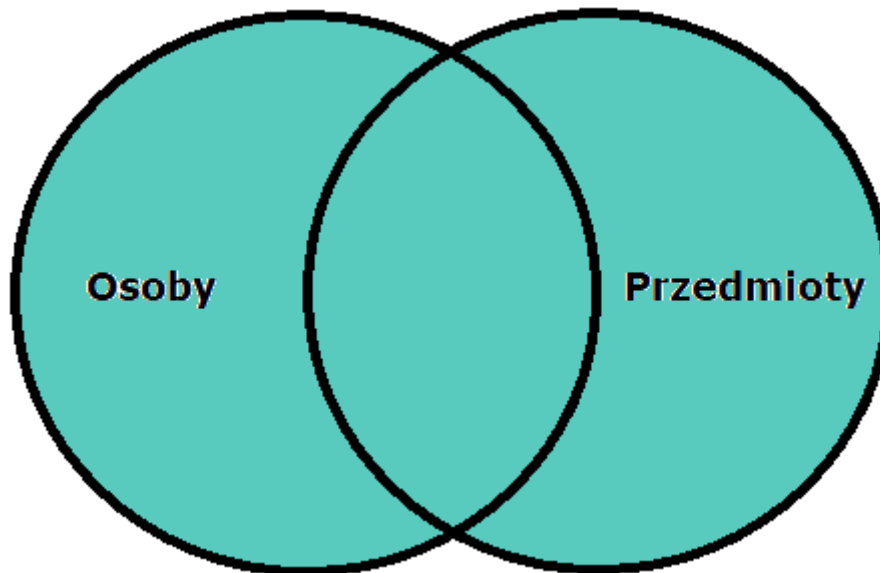
```
SELECT Osoby.imie, Osoby.nazwisko, Przedmioty.nazwa  
FROM Osoby  
RIGHT JOIN Przedmioty ON Osoby.osoba_id = Przedmioty.osoba_id;
```

Wynik:

imie	nazwisko	nazwa
Jan	Kowalski	Laptop
Jan	Kowalski	Telefon
Anna	Nowak	Rower
Piotr	Zieliński	Książka
Kasia	Wiśniewska	Plecak
NULL	NULL	Kubek

♦ **FULL OUTER JOIN (LEFT JOIN, UNION, RIGHT JOIN )** - czyli wszystkie rekordy z prawej i lewej tabeli połączone.

**W MySQL nie ma instrukcji FULL OUTER JOIN.** Jednak można wykonać ten mechanizm za pomocą połączenia poleceń right join, left join i UNION.



```
SELECT o.imie, o.nazwisko, p.nazwa  
FROM Osoby o  
LEFT JOIN Przedmioty p ON o.osoba_id = p.osoba_id
```

UNION

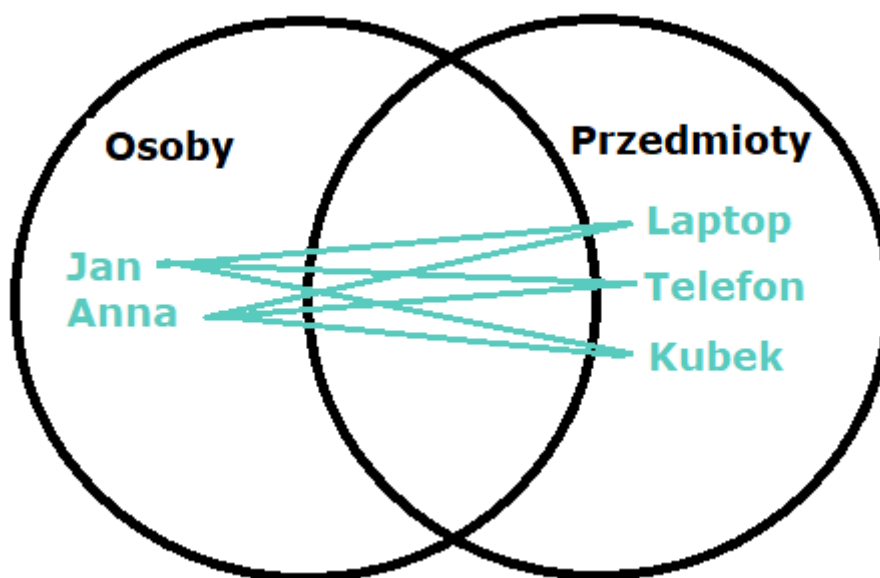
```
SELECT o.imie, o.nazwisko, p.nazwa  
FROM Osoby o  
RIGHT JOIN Przedmioty p ON o.osoba_id = p.osoba_id;
```

Wynik:

imie	nazwisko	nazwa
Jan	Kowalski	Laptop
Jan	Kowalski	Telefon
Anna	Nowak	Rower

Piotr	Zieliński	Książka
Kasia	Wiśniewska	Plecak
Patryk	Nowakowski	<i>NULL</i>
<i>NULL</i>	<i>NULL</i>	Kubek

♦ **CROSS JOIN** - łączy **każdy wiersz z pierwszej tabeli z każdym wierszem z drugiej tabeli**.



```
SELECT o.imie, p.nazwa
FROM Osoby o
CROSS JOIN Przedmioty p;
```

Wynik:

<b>imie</b>	<b>nazwa</b>
Jan	Laptop
Anna	Laptop
Piotr	Laptop
Kasia	Laptop
Patryk	Laptop

Jan	Telefon
-----	---------

Anna	Telefon
------	---------

Piotr	Telefon
-------	---------

Kasia	Telefon
-------	---------

Patryk	Telefon
--------	---------

Jan	Rower
-----	-------

Anna	Rower
------	-------

Piotr	Rower
-------	-------

Kasia	Rower
-------	-------

Patryk	Rower
--------	-------

Jan	Książka
-----	---------

Anna	Książka
------	---------

Piotr	Książka
-------	---------

Kasia	Książka
-------	---------

Patryk	Książka
--------	---------

Jan	Plecak
-----	--------

Anna	Plecak
------	--------

Piotr	Plecak
-------	--------

Kasia	Plecak
-------	--------

Patryk	Plecak
--------	--------

Jan	Kubek
-----	-------

Anna	Kubek
------	-------

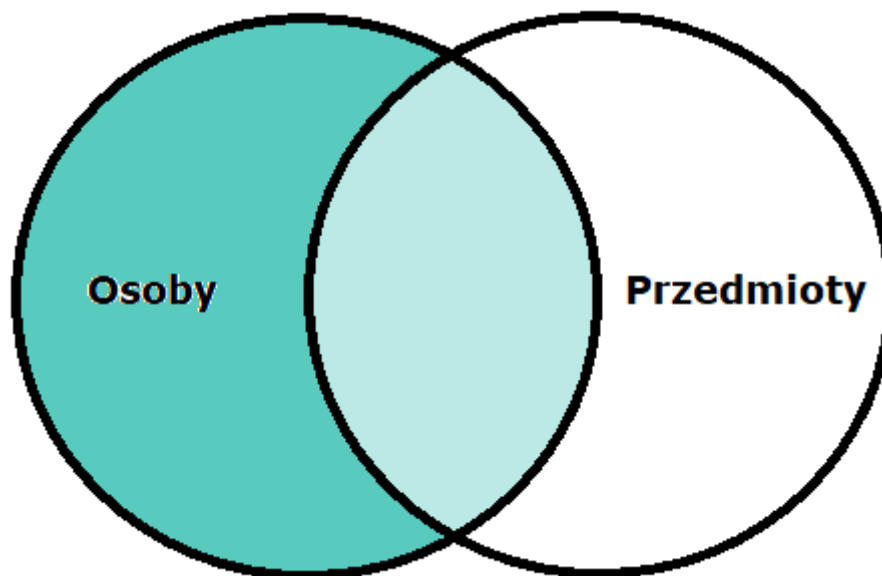
Piotr	Kubek
-------	-------

Kasia	Kubek
-------	-------

Patryk	Kubek
--------	-------



♦ **LEFT JOIN excluding INNER JOIN** (LEFT JOIN wykluczający wiersze dopasowane) - **na początku wykonuje zapytanie LEFT JOIN. Następnie filtruje wynik wyświetlając z lewej tabeli wartości nie mających dopasowania w tabeli prawej.** Czyli w naszym przypadku z tabeli Osoby wyświetli wartości, które nie mają dopasowania

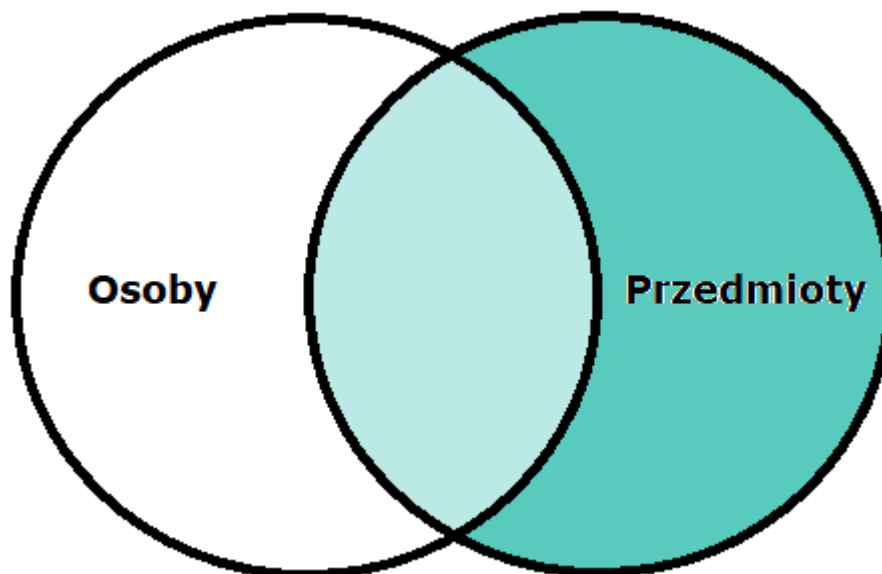


```
SELECT o.imie, o.nazwisko, p.nazwa  
FROM Osoby o  
LEFT JOIN Przedmioty p ON o.osoba_id = p.osoba_id  
WHERE p.osoba_id IS NULL;
```

Wynik:

imie	nazwisko	nazwa
Patryk	Nowakowski	NULL

♦ **RIGHT JOIN excluding INNER JOIN (RIGHT JOIN wykluczający wiersze dopasowane)** - na początku wykonuje zapytanie **RIGHT JOIN**. Następnie filtruje wynik wyświetlając z prawej tabeli wartości nie mających dopasowania w tabeli lewej. Czyli w naszym przypadku z tabeli Przedmioty wyświetli wartości, które nie mają dopasowania



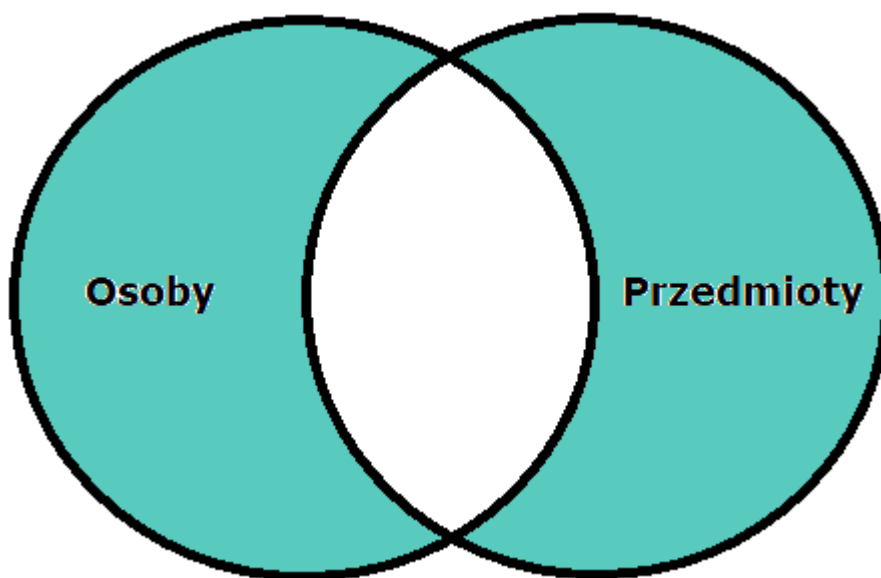
```
SELECT o.imie, o.nazwisko, p.nazwa
FROM Osoby o
RIGHT JOIN Przedmioty p ON o.osoba_id = p.osoba_id
WHERE o.osoba_id IS NULL;
```

Wynik:

imie	nazwisko	nazwa
NULL	NULL	Kubek

♦ **FULL OUTER JOIN excluding INNER JOIN (LEFT JOIN wykluczający wiersze dopasowane, UNION, RIGHT JOIN wykluczający wiersze dopasowane )** - czyli wszystkie rekordy z prawej i lewej tabeli połączone. Następnie odrzucamy te wiersze, które mają dopasowanie w obu tabelach.

**W MySQL nie ma instrukcji FULL OUTER JOIN.** Dla MySQL należy zastosować UNION. Czyli left join z wartościami nie mających dopasowania oraz right join z wartościami nie mających dopasowania łączymy z UNION.



```
SELECT o.imie, o.nazwisko, p.nazwa  
FROM Osoby o  
LEFT JOIN Przedmioty p ON o.osoba_id = p.osoba_id  
WHERE p.osoba_id IS NULL
```

UNION

```
SELECT o.imie, o.nazwisko, p.nazwa  
FROM Osoby o  
RIGHT JOIN Przedmioty p ON o.osoba_id = p.osoba_id  
WHERE o.osoba_id IS NULL;
```

Wynik:

<b>imie</b>	<b>nazwisko</b>	<b>nazwa</b>
Patryk	Nowakowski	<i>NULL</i>
<i>NULL</i>	<i>NULL</i>	Kubek

## **CONSTRAINT**

W MySQL jeśli sam nie dodasz CONSTRAINT zostaje automatycznie dodany z nazwą.

Polecenie:

```
SHOW CREATE TABLE nazwa_tabeli;
```

**zwraca pełną instrukcję polecenia CREATE TABLE**

- **zwraca nazwę** CONSTRAINT
- **nazwy kolumn,**
- **typy danych,**
- **klucze** (PRIMARY KEY, FOREIGN KEY, UNIQUE, INDEX),
- **ustawienia tabeli** (ENGINE=InnoDB, DEFAULT CHARSET, itp.).

## Wyświetlenie liczby porządkowej dla każdego rekordu

### 1. Za pomocą ROW\_NUMBER()

```
SELECT
    ROW_NUMBER() OVER (ORDER BY o.osoba_id) AS lp,
    o.imie,
    o.nazwisko,
    p.nazwa
FROM Osoby o
INNER JOIN Przedmioty p ON o.osoba_id = p.osoba_id;
```

### 2. Za pomocą zmiennej sesyjnej

```
SET @lp := 0;

SELECT
    @lp := @lp + 1 AS lp,
    o.imie,
    o.nazwisko,
    p.nazwa
FROM Osoby o
INNER JOIN Przedmioty p ON o.osoba_id = p.osoba_id;
```