

# Lekcja

**Temat:** Usystematyzowanie materiału dla procedur, funkcji i wyzwalaczy (triggery) w MySQL

**Składnia dla procedury:**

DELIMITER //

```
CREATE PROCEDURE nazwa_procedury(  
    [IN nazwa_parametru typ_danych],  
    [OUT nazwa_parametru typ_danych],  
    [INOUT nazwa_parametru typ_danych]  
)
```

```
[MODIFIER]  
BEGIN  
    -- Deklaracje zmiennych (opcjonalne)  
    DECLARE zmienna1 typ_danych;  
    -- instrukcje SQL  
END//
```

DELIMITER ;

👉 Parametry w procedurach:

- **IN** – tylko do przekazania wartości wejściowej
- **OUT** – do zwrócenia wartości na zewnątrz
- **INOUT** – można przekazać i zmienić wartość w trakcie działania

**Składnia dla funkcji:**

```
CREATE FUNCTION nazwa_funkcji([parametry])  
RETURNS typ_danych  
[MODIFIER]  
    [SQL SECURITY {DEFINER | INVOKER}]  
    [DETERMINISTIC | NOT DETERMINISTIC]  
    [READS SQL DATA | MODIFIES SQL DATA]  
  
BEGIN  
    -- Deklaracje zmiennych (opcjonalne)  
    DECLARE zmienna1 typ_danych;  
  
    -- Logika programu  
    -- Instrukcje SQL, obliczenia  
    RETURN wartość;
```

```
END //
```

```
DELIMITER ;
```

## Elementy składni:

1. **DELIMITER //** mówi: „*kończ polecenie dopiero przy //, nie przy ;*”  
**DELIMITER;** przywraca normalne zachowanie po zakończeniu tworzenia funkcji.

### Przykład:

```
BEGIN  
    SET x = 10;  
    RETURN x;  
END;
```

W MySQL **średnik (;**) jest domyślnym **znakiem końca polecenia SQL**.  
MySQL bez zmiany delimitera **pomyśli, że SET x = 10; kończy całe polecenie i** wyświetli błąd składni:

```
#1064 - Something is wrong in your syntax obok 'SET x = 10' w linii 2
```

#### ♦ Rozwiążanie — tymczasowa zmiana delimitera

Zmieniasz delimiter na coś innego (np. **//, \$\$, ###**), żeby MySQL wiedział, że **cała funkcja kończy się dopiero tam**, gdzie Ty wskażesz.

```
DELIMITER //
```

```
CREATE FUNCTION oblicz_vat(cena DECIMAL(10,2))  
RETURNS DECIMAL(10,2)  
DETERMINISTIC  
BEGIN  
    DECLARE wynik DECIMAL(10,2);  
    SET wynik = cena * 0.23;  
    RETURN wynik;  
END//
```

```
DELIMITER ;
```

2. **CREATE FUNCTION nazwa\_funkcji:** Definiuje nazwę funkcji, unikalną w schemacie.
3. **[parametry]** (opcjonalne): Parametry wejściowe (tylko IN, bez OUT czy INOUT).
4. **RETURNS typ\_danych:** Określa typ zwracanej wartości (np. INT, VARCHAR, DECIMAL).
5. **[MODIFIER]** (opcjonalne): Opcje, takie jak:
  - **DETERMINISTIC:** Procedura zwraca ten sam wynik dla tych samych danych wejściowych. Przykład: Funkcja obliczająca kwadrat liczby (liczba \* liczba)

jest deterministyczna, ponieważ dla tej samej wartości wejściowej (np. 5) zawsze zwróci ten sam wynik (25).

- **NOT DETERMINISTIC:** Wynik może się różnić dla tych samych danych.  
Przykład: Funkcja zwracająca aktualny czas (NOW()) lub losową wartość (RAND()) jest niedeterministyczna, ponieważ wynik zależy od zewnętrznych czynników (czasu lub losowości).
- **CONTAINS SQL, NO SQL, READS SQL DATA, MODIFIES SQL DATA:** Określają, czy funkcja używa lub modyfikuje dane.

#### **CONTAINS SQL:**

- i. Oznacza, że procedura lub funkcja **zawiera instrukcje SQL, ale nie określa, czy odczytuje, czy modyfikuje dane.**
- ii. Jest to domyślny modyfikator, jeśli żaden inny nie zostanie wybrany.

#### **NO SQL:**

- Oznacza, że procedura lub funkcja **nie zawiera żadnych poleceń SQL** ani nie wykonuje operacji na danych w bazie.
- Używane dla procedur/funkcji, które wykonują tylko operacje na zmiennych lokalnych lub parametrach, bez odwoływanego się do bazy danych.

#### **READS SQL DATA:**

- Oznacza, że procedura lub funkcja **odczytuje dane z tabel** (np. za pomocą SELECT), ale ich nie modyfikuje.

#### **MODIFIES SQL DATA:**

- Oznacza, że procedura lub funkcja **modyfikuje dane w tabelach** (np. za pomocą INSERT, UPDATE, DELETE)

#### ❖ **SQL SECURITY DEFINER**

- Określa, że kod ma działać z uprawnieniami twórcy (definera), a nie użytkownika, który wywołuje.

#### ❖ **SQL SECURITY INVOKER**

- Określa, że kod ma działać z uprawnieniami użytkownika, który wywołuje procedurę/funkcję

#### 6. **BEGIN ... END:** Zawiera logikę funkcji, w tym:

- Deklaracje zmiennych (DECLARE).
- Instrukcje SQL i obliczenia.
- Obowiązkowe RETURN wartość zwracające pojedynczą wartość.

## **Wywołanie**

**Procedura**    **CALL nazwa\_procedury()**

**Funkcja**    **SELECT nazwa\_funkcji()**

**Wyzwalacz (trigger) w MySQL** to specjalny rodzaj procedury składowanej, która jest **automatycznie wywoływana w odpowiedzi na określone zdarzenia w tabeli**, takie jak wstawianie (**INSERT**), aktualizacja (**UPDATE**) lub usuwanie (**DELETE**) danych. Wyzwalače służą do automatycznego wykonywania operacji w bazie danych, np. do zapewnienia spójności danych, logowania zmian czy automatycznego wypełniania pól.

## Rodzaje wyzwalaczy w MySQL

Wyzwalače w MySQL można podzielić na podstawie dwóch kryteriów: **czasu wywołania i zdarzenia**, na które reagują.

1. **Czas wywołania:**
  - **BEFORE:** Wyzwalač jest uruchamiany przed wykonaniem operacji (np. przed wstawieniem rekordu).
  - **AFTER:** Wyzwalač jest uruchamiany po wykonaniu operacji (np. po wstawieniu rekordu).
2. **Zdarzenia:**
  - **INSERT:** Wyzwalač reaguje na wstawienie nowego rekordu do tabeli.
  - **UPDATE:** Wyzwalač reaguje na aktualizację istniejącego rekordu.
  - **DELETE:** Wyzwalač reaguje na usunięcie rekordu z tabeli.

W efekcie można stworzyć sześć kombinacji wyzwalaczy:

- BEFORE INSERT
- AFTER INSERT
- BEFORE UPDATE
- AFTER UPDATE
- BEFORE DELETE
- AFTER DELETE

## Składnia wyzwalacza w MySQL

```
CREATE TRIGGER nazwa_wyzwalacza
[BEFORE | AFTER] [INSERT | UPDATE | DELETE]
ON nazwa_tabeli
FOR EACH ROW
BEGIN
```

-- Kod wyzwalacza (operacje do wykonania)

END;

- **nazwa\_wyzwalacza:** Unikalna nazwa wyzwalacza.
- **nazwa\_tabeli:** Tabela, do której wyzwalacz jest przypisany.
- **FOR EACH ROW:** Wyzwalač jest wykonywany dla każdego wiersza, który podlega operacji.
- Wewnątrz wyzwalacza można używać słów kluczowych NEW (dla nowych danych w INSERT i UPDATE) oraz OLD (dla starych danych w UPDATE i DELETE).

NEW – dane nowego wiersza (dla **INSERT, UPDATE**)

OLD – dane starego wiersza (dla **UPDATE, DELETE**)

# Lekcja

## Temat: Sesja w MySQL. Transakcje w MySQL

**Sesja to połączenie klienta z serwerem MySQL**, które trwa od momentu zalogowania się do bazy (np. przez `mysql -u root -p` lub przez aplikację)

👉 aż do momentu, gdy to połączenie zostanie **zamknięte**.

**W jednej sesji użytkownik może uruchamiać wiele transakcji, jedna po drugiej — ale tylko jedną naraz.**

✳️ **Przykład — poprawny przebieg w jednej sesji:**

```
-- sesja 1  
START TRANSACTION;  
  
UPDATE konto SET saldo = saldo - 100 WHERE id = 1;  
UPDATE konto SET saldo = saldo + 100 WHERE id = 2;  
COMMIT; -- kończymy pierwszą transakcję  
  
-- teraz możemy rozpoczęć drugą  
START TRANSACTION;  
DELETE FROM historia WHERE data < '2024-01-01';  
COMMIT;
```

● Tutaj wszystko jest OK — transakcje wykonywane jedna po drugiej.

**Transakcja to zestaw kilku poleceń SQL** (np. INSERT, UPDATE, DELETE), które są **wykonywane jako jedna całość**.

Czyli:

albo wszystkie operacje się udają (zostają zapisane w bazie),  
albo żadna z nich — jeśli coś pójdzie nie tak (wszystko się cofa).

- ❖ **Podstawowe polecenia transakcyjne:**

<b>START TRANSACTION;</b>	- rozpoczyna transakcję
<b>COMMIT;</b>	- zatwierdza wszystkie zmiany
<b>ROLLBACK;</b>	- cofnięcie wszystkich zmian do początku transakcji
<b>SAVEPOINT nazwa;</b>	- tworzy punkt przywracania transakcji
<b>ROLLBACK TO nazwa;</b>	- cofnięcie zmian tylko do danego punktu
<b>RELEASE SAVEPOINT nazwa;</b>	- usuwa punkt przywracania

✳️ **Przykład podstawowej transakcji**

```
CREATE TABLE konto (
    id INT PRIMARY KEY,
    imie VARCHAR(50),
    saldo DECIMAL(10,2)
);
```

```
INSERT INTO konto VALUES
(1, 'Adam', 1000.00),
(2, 'Beata', 2000.00);
```

- ◆ **Przykład 1 – przelew między kontami:**

```
START TRANSACTION;
```

```
UPDATE konto SET saldo = saldo - 200 WHERE id = 1; -- Adam traci 200 zł
UPDATE konto SET saldo = saldo + 200 WHERE id = 2; -- Beata dostaje 200 zł
```

```
COMMIT; -- Zatwierdzenie zmian
```

→ Jeśli **wszystko się uda, zmiany zostaną na stałe zapisane** w bazie.

- ◆ **Przykład 2 – błąd w trakcie transakcji**

```
START TRANSACTION;
```

```
UPDATE konto SET saldo = saldo - 200 WHERE id = 1; -- Adam traci 200 zł
UPDATE konto SET saldo = saldo + 200 WHERE id = 99; -- ❌ konto 99 nie istnieje
```

```
ROLLBACK; -- cofnięcie wszystkich zmian
```

→ W efekcie **Adam nie traci 200 zł**, bo cała transakcja zostaje cofnięta.  
To jest **bezpieczeństwo danych** – nic się nie "rozjedzie".

## ❖ **SAVEPOINT — punkt przywracania**

Czasem chcesz cofnąć **tylko część transakcji**, a nie całość.

- ◆ **Przykład 3 – użycie SAVEPOINT:**

```
START TRANSACTION;
```

```
UPDATE konto SET saldo = saldo - 100 WHERE id = 1;
SAVEPOINT po_pierwszej_operacji;
```

```
UPDATE konto SET saldo = saldo - 500 WHERE id = 2;
ROLLBACK TO po_pierwszej_operacji; -- Cofamy tylko drugą zmianę
```

```
COMMIT; -- Zatwierdzamy pierwszą zmianę
```

→ W efekcie:

- Adamowi zabrano 100 zł ✓
- Druga operacja (z konta 2) została cofnięta ✗

✳ **RELEASE usunięcie SAVEPOINT ;**

RELEASE SAVEPOINT po\_pierwszej\_operacji;

## Lekcja

**Temat:** Tabela tymczasowa w MySQL

**Tabela tymczasowa (temporary table)** w MySQL to specjalny rodzaj tabeli, która istnieje tylko w ramach bieżącej sesji połączenia z bazą danych. **Jest ona automatycznie usuwana po zakończeniu sesji** (np. po rozłączeniu się z serwerem MySQL).

**Tabele tymczasowe są przydatne do przechowywania pośrednich wyników zapytań, przetwarzania danych tymczasowo lub unikania konfliktów z trwałymi tabelami. Są widoczne tylko dla użytkownika, który je utworzył, i nie wpływają na inne sesje.**

Polecenie tworzące tabelę tymczasową:

`CREATE TEMPORARY TABLE`

♦ **Tworzenie tabeli tymczasowej z wyniku zapytania**

`CREATE TEMPORARY TABLE nazwa_tabeli_tymczasowej AS`

`SELECT * FROM nazwa_tabeli;`

♦ **Tworzenie tabeli tymczasowej**

Składnia jest prawie taka sama jak dla zwykłej tabeli, z dodatkiem słowa kluczowego **TEMPORARY**

`CREATE TEMPORARY TABLE nazwa_tabeli_tymczasowej (`

`kolumna1 typ_danych [opcje],`

`kolumna2 typ_danych [opcje],`

`-- itd.`

`);`

Polecenie usuwające tabelę tymczasową:

```
DROP TEMPORARY TABLE IF EXISTS temp_tab;
```

### Kiedy używać tabel tymczasowych?

- Do przetwarzania dużych zbiorów danych w złożonych zapytaniach (np. w procedurach składowanych).
- Do tymczasowego przechowywania wyników podzapytań.
- W raportach lub analizach, gdzie nie chcesz modyfikować stałych tabel.
- Aby uniknąć blokad w wielu użytkownikowych środowiskach.

### Ograniczenia

- Nie można tworzyć indeksów pełnotekstowych ani widoków na tabelach tymczasowych.
- W niektórych silnikach (np. InnoDB) mogą być wolniejsze dla bardzo dużych zbiorów.
- Jeśli sesja się zakończy nieoczekiwanie, tabela zniknie.

**Uwaga:** jeśli utworzysz tymczasową tabelę o takiej samej nazwie jak istniejąca stała tabela, MySQL **będzie używać wersji tymczasowej** w danej sesji. Po jej usunięciu znów zobaczysz oryginalną tabelę.

#### ♦ Widoczność i izolacja

- Tabela tymczasowa jest **widoczna tylko w ramach bieżącego połączenia**.
- **Inne sesje** (nawet ten sam użytkownik) **nie mają do niej dostępu**.
- Dzięki temu nie musisz martwić się o kolizje nazw między użytkownikami lub zapytaniami.

#### ♦ Wydajność i miejsce przechowywania

- MySQL tworzy tymczasowe tabele w **pamięci RAM (MEMORY)** lub **na dysku (InnoDB / MyISAM)** – zależnie od ich rozmiaru i typu danych.
- Dla małych zbiorów danych (bez kolumn typu TEXT czy BLOB) tabela będzie w pamięci.
- Gdy przekroczy limit **tmp\_table\_size** lub **max\_heap\_table\_size**, MySQL **przeniesie ją automatycznie na dysk**.

#### ♦ Indeksy i klucze

Możesz w tabelach tymczasowych:

definiować **PRIMARY KEY**, **UNIQUE**, **INDEX** itp.

```
CREATE TEMPORARY TABLE produkty_tmp (
    id INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,
    nazwa VARCHAR(100),
    cena DECIMAL(10,2),
    INDEX (cena)
);
```

- Jednak nie możesz tworzyć **indeksów FULLTEXT** ani **SPATIAL** w tabelach tymczasowych.

## ◆ Typowe zastosowania

- ✓ Przechowywanie wyników pośrednich — np. podczas tworzenia raportów lub obliczeń.
- ✓ Łączenie dużych danych etapami (np. przez JOIN-y z danymi wstępnie przefiltrowanymi).
- ✓ Przyspieszanie złożonych zapytań (zamiast tworzyć tymczasowe widoki).
- ✓ Izolacja danych dla konkretnego użytkownika lub procesu — szczególnie przy analizie danych sesyjnych.
- ✓ Wielokrotne użycie danych w obrębie jednej transakcji bez konieczności ponownego zapytania do głównej tabeli.

## ◆ Ograniczenia

- ⚠ Brak replikacji: dane z tabel tymczasowych nie są replikowane między serwerami Master–Slave.
- ⚠ Brak trwałości: po restarcie serwera MySQL tabele tymczasowe znikają.
- ⚠ Nie można używać **ALTER TABLE** do zmiany struktury w niektórych wersjach MySQL.
- ⚠ Uważaj na nazwy: jeśli zapomnisz o **TEMPORARY**, możesz nadpisać istniejącą tabelę trwałą o tej samej nazwie.

# Lekcja

## Temat: BETWEEN, IN, LIKE

```
CREATE TABLE Klienci (
    id_klienta INT PRIMARY KEY,
    imie VARCHAR(50),
    nazwisko VARCHAR(50),
    miasto VARCHAR(50)
);
```

```
CREATE TABLE Zamowienia (
    id_zamowienia INT PRIMARY KEY,
    id_klienta INT,
    data_zamowienia DATE,
    kwota DECIMAL(10,2),
    FOREIGN KEY (id_klienta) REFERENCES Klienci(id_klienta)
);
```

```
INSERT INTO Klienci (id_klienta, imie, nazwisko, miasto) VALUES
(1, 'Jan', 'Kowalski', 'Warszawa'),
(2, 'Anna', 'Nowak', 'Kraków'),
(3, 'Piotr', 'Zieliński', 'Gdańsk'),
(4, 'Ewa', 'Wiśniewska', 'Poznań');
```

```
INSERT INTO Zamowienia (id_zamowienia, id_klienta, data_zamowienia, kwota) VALUES
(101, 1, '2024-01-15', 350.00),
(102, 2, '2024-02-10', 150.00),
(103, 3, '2024-03-05', 900.00),
(104, 1, '2024-03-20', 120.00),
(105, 2, '2024-05-02', 450.00);
```

## Przykłady warunków

### ✖ BETWEEN

```
SELECT
    K.imie,
    K.nazwisko,
    Z.kwota
FROM Klienci K
JOIN Zamowienia Z ON K.id_klienta = Z.id_klienta
WHERE Z.kwota BETWEEN 200 AND 500;
```

→ Pokazuje zamówienia o kwocie **od 200 do 500 zł** (włącznie).

### ✖ IN

```
SELECT
    K.imie,
    K.miasto,
    Z.data_zamowienia
FROM Klienci K
JOIN Zamowienia Z ON K.id_klienta = Z.id_klienta
WHERE K.miasto IN ('Warszawa', 'Kraków');
```

### ✖ LIKE

```
SELECT
    K.imie,
    K.nazwisko,
```

```

Z_kwota
FROM Klienci K
JOIN Zamowienia Z ON K.id_klienta = Z.id_klienta
WHERE K.nazwisko LIKE 'Kow%';

```

✿ LIKE z wyszukiwaniem w środku tekstu

```

SELECT * FROM Klienci
WHERE miasto LIKE '%a%';

```

✿ LIKE wyszukuje każdy dowolny znak \_

```

SELECT * FROM Klienci
WHERE nazwisko LIKE '_____i';

```

### Zakresy

Oznaczenie	Definicja
$(a; b)$	$x \in (a; b) \Leftrightarrow a < x < b$
$\langle a; b \rangle$ lub $[a, b]$	$x \in \langle a; b \rangle \Leftrightarrow a \leq x \leq b$
$\langle a; b \rangle$ lub $[a, b)$	$x \in \langle a; b \rangle \Leftrightarrow a \leq x < b$
$\langle a; b \rangle$ lub $(a, b]$	$x \in \langle a; b \rangle \Leftrightarrow a < x \leq b$
$(-\infty; a)$	$x \in (-\infty; a) \Leftrightarrow x < a$
$(a; \infty)$	$x \in (a; \infty) \Leftrightarrow x > a$

### Podsumowując

Zapis spotykany	Znaczenie	W kodzie (np. JS / C / SQL)
$<200;400)$	od 200 (włącznie) do 400 (bez 400)	$x \geq 200 \&& x < 400$
$<200;400>$	od 200 do 400 (włącznie)	$x \geq 200 \&& x \leq 400$
$(200;400>$	większe niż 200, do 400 włącznie	$x > 200 \&& x \leq 400$
$(200;400)$	między 200 a 400, bez obu końców	$x > 200 \&& x < 400$

SELECT

TRUE AND NULL	AS wynik1,	-- NULL
FALSE AND NULL	AS wynik2,	-- 0
FALSE AND FALSE	AS wynik3,	-- 0
FALSE AND TRUE	AS wynik4,	-- 0
TRUE AND FALSE	AS wynik5,	-- 0
TRUE AND TRUE	AS wynik6,	-- 1
TRUE OR NULL	AS wynik7,	-- 1
FALSE OR NULL	AS wynik8,	-- NULL
FALSE OR FALSE	AS wynik9,	-- 0
FALSE OR TRUE	AS wynik10,	-- 1
TRUE OR FALSE	AS wynik11,	-- 1
TRUE OR TRUE	AS wynik12,	-- 1
NOT NULL	AS wynik13;	