

# **Politechnika Łódzka**

Wydział Elektrotechniki, Elektroniki, Informatyki i Automatyki

## **Szkoła Muzyczna**

Obiektowa Baza Danych Oracle

Rozproszone i Obiektowe Bazy Danych

**Autorzy:** Igor Typiński (251237)  
Mateusz Mróz (251190)

**Grupa:** 5

**Temat:** Szkoła muzyczna (z naciskiem na rozwój ucznia)

Łódź, styczeń 2026

# Spis treści

<b>1</b>	<b>Opis projektu</b>	<b>2</b>
1.1	Cel i zakres . . . . .	2
1.2	Technologia . . . . .	2
<b>2</b>	<b>Realizacja założeń projektowych</b>	<b>2</b>
2.1	Typy obiektowe . . . . .	2
2.2	Tabele obiektowe . . . . .	2
2.3	Referencje (REF/DEREF) . . . . .	3
2.4	Kolekcja VARRAY . . . . .	3
2.5	Pakiety PL/SQL . . . . .	3
2.6	Kursory . . . . .	3
2.7	Wyzwalacze (Triggery) . . . . .	3
2.8	Obsługa błędów . . . . .	4
<b>3</b>	<b>Przyjęte ograniczenia</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Role użytkowników</b>	<b>4</b>
4.1	Administrator (rola_admin) . . . . .	4
4.2	Nauczyciel (rola_nauczyciel) . . . . .	4
4.3	Sekretariat (rola_sekretariat) . . . . .	4
<b>5</b>	<b>Diagram relacji obiektów</b>	<b>5</b>
<b>6</b>	<b>Podsumowanie</b>	<b>5</b>

# 1 Opis projektu

## 1.1 Cel i zakres

Projekt przedstawia obiektową bazę danych dla szkoły muzycznej, ze szczególnym uwzględnieniem śledzenia rozwoju uczniów. System umożliwia:

- Zarządzanie danymi uczniów i nauczycieli
- Planowanie i prowadzenie lekcji
- Ocenianie postępów uczniów w różnych obszarach muzycznych
- Przypisywanie nauczycieli do instrumentów
- Generowanie raportów i statystyk

## 1.2 Technologia

- Oracle Database
- Podejście obiektowo-relacyjne
- Język PL/SQL

# 2 Realizacja założeń projektowych

## 2.1 Typy obiektowe

W projekcie zdefiniowano 7 typów obiektowych:

Typ	Metody	Opis
t_instrument_obj	1	Instrument muzyczny
t_nauczyciel_obj	3	Nauczyciel z listą instrumentów
t_uczen_obj	3	Uczeń z obliczaniem wieku
t_kurs_obj	1	Kurs nauki gry
t_lekcja_obj	2	Pojedyncza lekcja
t_ocena_obj	2	Ocena postępu ucznia
t_lista_instrumentow	–	VARRAY(5) nazw instrumentów

Tabela 1: Typy obiektowe w projekcie

## 2.2 Tabele obiektowe

Utworzono 6 tabel obiektowych przechowujących dane:

Tabela	Typ bazowy	Referencje (REF)
t_instrument	t_instrument_obj	–
t_nauczyciel	t_nauczyciel_obj	– (zawiera VARRAY)
t_uczen	t_uczen_obj	–
t_kurs	t_kurs_obj	ref_instrument
t_lekcja	t_lekcja_obj	ref_uczen, ref_nauczyciel, ref_kurs
t_ocena_postepu	t_ocena_obj	ref_uczen, ref_nauczyciel

Tabela 2: Tabele obiektowe i ich referencje

## 2.3 Referencje (REF/DEREF)

W projekcie zastosowano 6 referencji do modelowania relacji między obiektami:

- Kurs wskazuje na instrument, którego dotyczy
- Lekcja wskazuje na ucznia, nauczyciela i kurs
- Ocena wskazuje na ucznia i nauczyciela wystawiającego

Dzięki Deref możliwe jest odwołanie się do atrybutów i metod obiektu wskazywanego, np. pobranie pełnych danych ucznia z poziomu lekcji.

## 2.4 Kolekcja VARRAY

Typ `t_lista_instrumentow` jako `VARRAY(5)` przechowuje listę instrumentów, których może uczyć nauczyciel. Ograniczenie do 5 elementów wynika z założenia, że nauczyciel specjalizuje się w kilku instrumentach.

## 2.5 Pakiety PL/SQL

Logika biznesowa zaimplementowana w 3 pakietach:

Pakiet	Procedur	Główne funkcjonalności
pkg_uczen	5	Dodawanie uczniów, lista, średnia ocen, filtrowanie wg wieku
pkg_lekcja	6	Planowanie, oznaczanie, odwoływanie lekcji, raporty
pkg_ocena	5	Dodawanie ocen, raport postępu, porównanie uczniów

Tabela 3: Pakiety PL/SQL

## 2.6 Kursory

W projekcie wykorzystano trzy rodzaje kursorów:

- **Jawne** – deklarowane z `CURSOR`, obsługiwane przez `OPEN/FETCH/CLOSE`
- **Niejawne (FOR)** – uproszczona składnia `FOR rec IN (SELECT...)`
- **REF CURSOR** – dynamiczne kursory zwracane przez funkcje

## 2.7 Wyzwalacze (Triggery)

Zdefiniowano 5 wyzwalaczy:

Trigger	Typ	Działanie
trg_lekcja_walidacja	BEFORE	Walidacja daty, godziny, konfliktów
trg_ocena_audit	AFTER	Logowanie operacji na ocenach
trg_uczen_przed_usuniecie	BEFORE	Ochrona ucznia z lekcjami
trg_nauczyciel_data	BEFORE	Domyślna data zatrudnienia
trg_kurs_cena_audit	AFTER	Logowanie zmian cen

Tabela 4: Wyzwalacze w projekcie

## 2.8 Obsługa błędów

Zastosowano mechanizmy obsługi wyjątków:

- Bloki EXCEPTION z obsługą standardowych wyjątków
- RAISE\_APPLICATION\_ERROR dla błędów biznesowych
- Własne kody błędów (-20001 do -20021)

## 3 Przyjęte ograniczenia

1. Minimalny wiek ucznia: 5 lat
2. Nauczyciel może uczyć maksymalnie 5 instrumentów (VARRAY)
3. Oceny w skali 1–6 (polska skala szkolna)
4. Lekcje tylko w godzinach 08:00–20:00
5. Czas trwania lekcji: 30, 45, 60 lub 90 minut
6. Kategorie instrumentów: dęte, strunowe, perkusyjne, klawiszowe
7. Obszary oceny: technika, teoria, słuch, rytm, interpretacja
8. Poziomy kursów: początkujący, średni, zaawansowany
9. Statusy lekcji: zaplanowana, odbyta, odwołana
10. Uczeń nie może mieć dwóch lekcji o tej samej godzinie

## 4 Role użytkowników

### 4.1 Administrator (rola\_admin)

Pełny dostęp do systemu:

- Zarządzanie wszystkimi danymi (CRUD na wszystkich tabelach)
- Dostęp do logów audytowych
- Wykonywanie wszystkich pakietów
- Zarządzanie użytkownikami i uprawnieniami

### 4.2 Nauczyciel (rola\_nauczyciel)

Prowadzenie lekcji i ocenianie:

- Odczyt danych uczniów, kursów, instrumentów
- Aktualizacja statusu/tematu/uwag lekcji
- Dodawanie ocen postępu
- Generowanie raportów dziennych

### 4.3 Sekretariat (rola\_sekretariat)

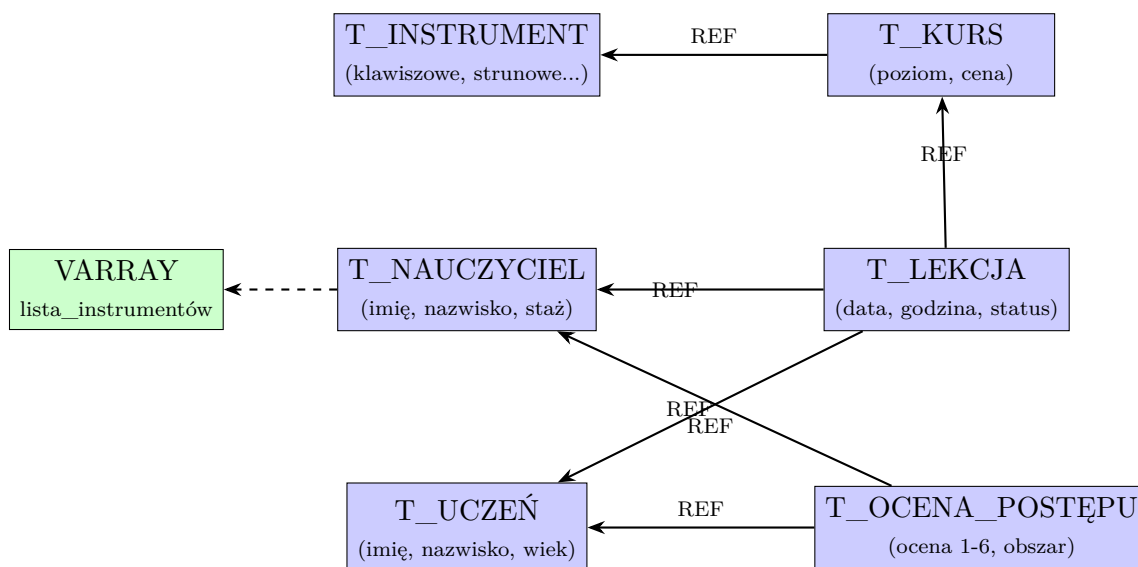
Zarządzanie harmonogramem:

- Pełne zarządzanie danymi uczniów
- Planowanie, modyfikowanie i odwoływanie lekcji
- Odczyt ocen i danych nauczycieli
- Generowanie list i raportów

Funkcjonalność	Admin	Nauczyciel	Sekretariat
Zarządzanie uczniami	✓	—	✓
Zarządzanie nauczycielami	✓	—	—
Planowanie lekcji	✓	—	✓
Aktualizacja lekcji	✓	✓	✓
Dodawanie ocen	✓	✓	—
Odczyt ocen	✓	✓	✓
Logi audytowe	✓	—	—

Tabela 5: Macierz uprawnień

## 5 Diagram relacji obiektów



### Legenda:

- Strzałka ciągła – referencja REF (wskaźnik do obiektu)
- Strzałka przerywana – zawiera VARRAY (kolekcja)
- Niebieskie prostokąty – typy obiektowe / tabele
- Zielony prostokąt – typ kolekcji VARRAY

## 6 Podsumowanie

Projekt obiektowej bazy danych dla szkoły muzycznej spełnia wszystkie wymagania:

<b>Wymaganie</b>	<b>Realizacja</b>
Definicje typów obiektowych z metodami	7 typów, 12 metod
Tabele obiektowe (wierszowe)	6 tabel
Referencja i dereferencja	6 REF, Deref
Wstawianie danych z referencją	Tak
VARRAY do relacji 1:N	t_lista_instrumentow
Pakiety PL/SQL	3 pakiety
Kursory i REF kursory	3 typy kursorów
Obsługa błędów	EXCEPTION, RAISE
Wyzwalacze	5 triggerów
Role użytkowników	3 role

Tabela 6: Realizacja wymagań projektowych