

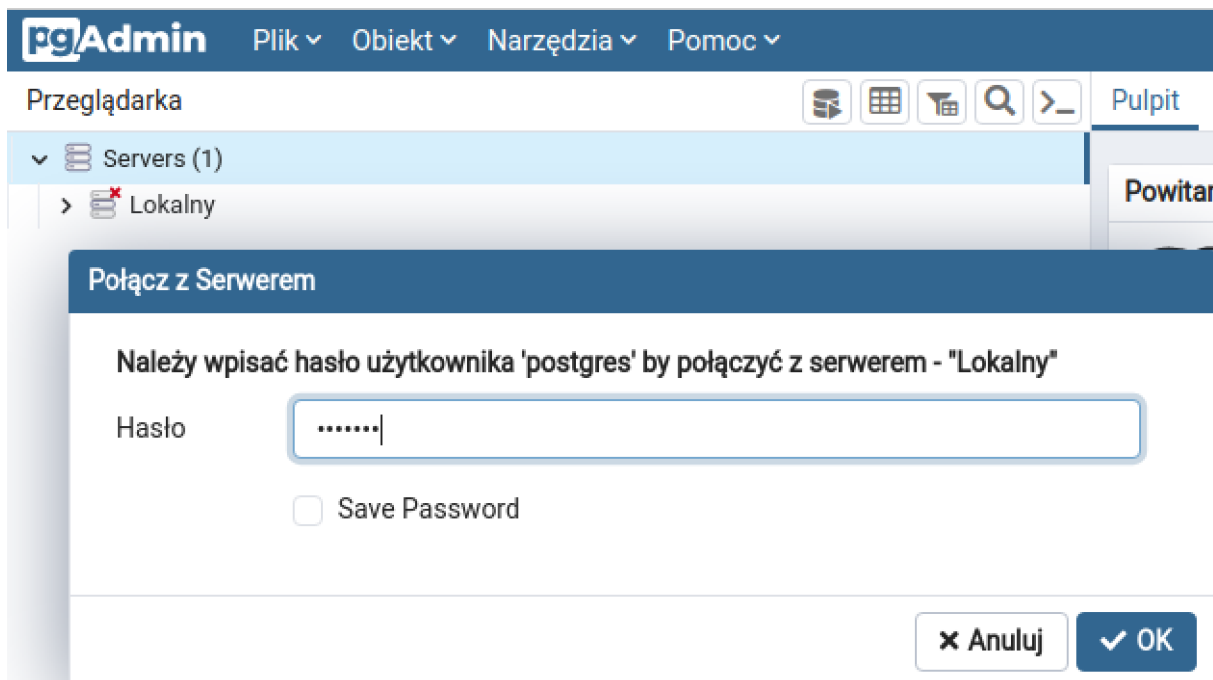
# Zarządzanie bazą danych PostgreSQL za pomocą pgAdmin i języka SQL

Opracował Dawid Warchoń  
Politechnika Rzeszowska,  
Katedra Informatyki i Automatyki.

## 1. Logowanie i rozpoczęcie pracy

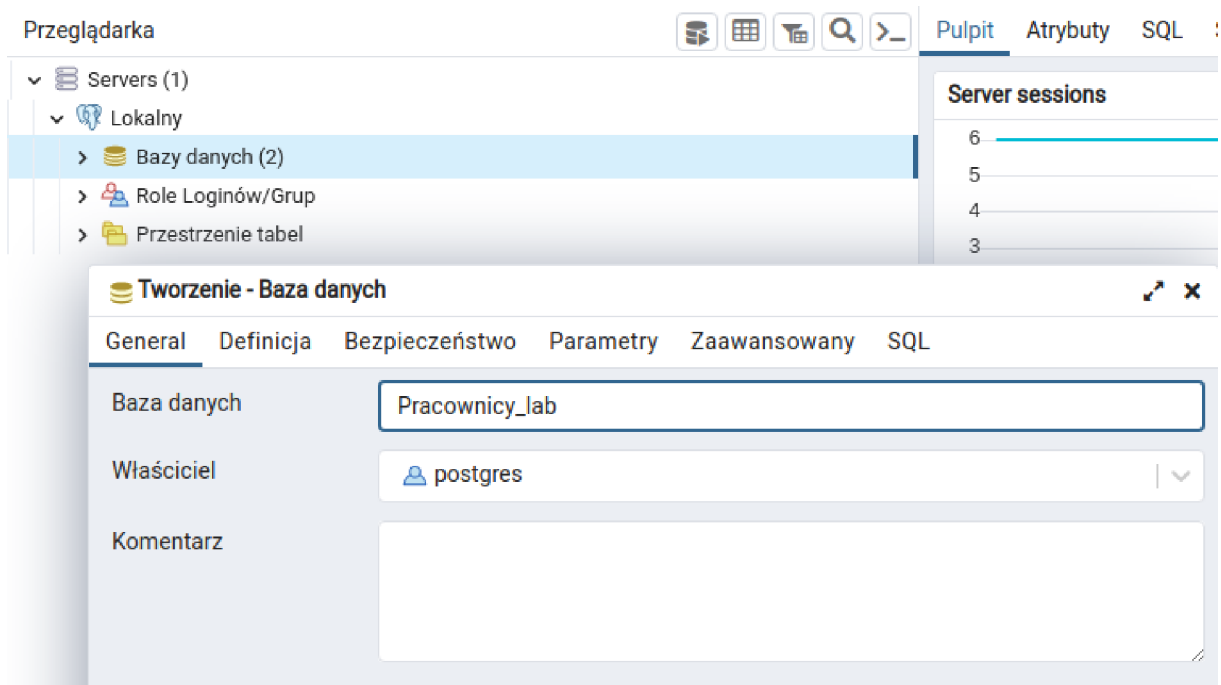
Uruchomić system operacyjny o nazwie PostgreSQL oraz aplikację pgAdmin 4. Jest to popularny program do zarządzania bazą danych PostgreSQL.

Kliknąć podwójnie w „Servers” w zakładce „Przeglądarka” z lewej strony okna i zalogować się wpisując hasło „student”.

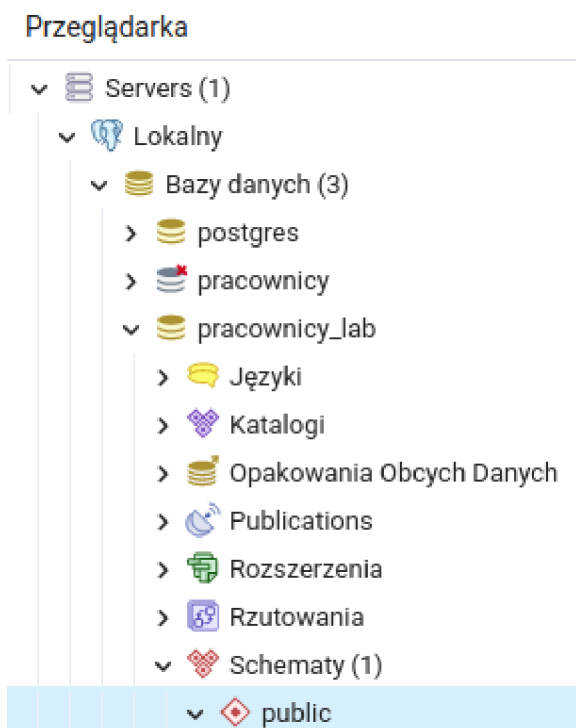


## 2. Tworzenie nowej bazy danych

Przejsć do „Lokalny” i kliknąć prawym klawiszem w „Bazy danych”, a następnie „Utwórz” -> „Baza danych...”. Pojawi się okno tworzenia bazy, w którym należy podać jej nazwę „pracownicy\_lab”.



Przejdź do nowo utworzonej bazy i wybierz schemat „public”. Będą w nim przechowywane nasze tabele.



### 3. Tworzenie tabel

Jako pierwszą należy utworzyć tabelę ETAT. Kliknąć prawym klawiszem w „Tabele”, a następnie „Utwórz” -> „Tabela...”.

W zakładce „General” uzupełnić pole „Nazwa”. Opcjonalnie można wpisać komentarz.

Tworzenie - Tabela

General Kolumny Zaawansowany Ograniczenia Partycje Parametry Bezpieczeństwo SQL

Nazwa: ETAT

Właściciel: postgres

Schemat: public

Przestrzeń Tabel: Select an item...

Partitioned table?:

Komentarz: Zawiera etaty

W zakładce „Kolumny” wpisać dane wszystkich kolumn zgodnie z poniższym rysunkiem i tabelą. Nową kolumnę można wstawić klikając w znak „+” w prawym górnym rogu okna.

General Kolumny Zaawansowany Ograniczenia Partycje Parametry Bezpieczeństwo SQL

Dziedziczone z tabel(i): Wybór dziedziczenia z...

Kolumny +

	Nazwa	Typ danych	Length/Precision	Skala	Nie NULL?	Klucz główny?	Domyślnie
<input type="checkbox"/>	ID_ETAT	integer			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	NAZWA	character varying	20		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	PLACA_MIN	real			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	PLACA_MAX	real			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

## ETAT

Kolumna	Typ	Nie NULL	Domyślnie	Więzy integralności
ID_ETAT	integer	TAK		klucz główny
NAZWA	character varying (20)	TAK		klucz unikatowy
PLACA_MIN	real			
PLACA_MAX	real			

Po wypełnieniu pól kliknąć w przycisk „Zapisz”. Tabela powinna się pojawić na liście tabel schematu „public”.

Aby utworzyć klucz unikatowy należy rozwinąć tabelę ETAT, a następnie kliknąć prawym klawiszem w „Ograniczenia” -> „Utwórz” -> „Klucz unikatowy...”. W zakładce „Definicja”, w polu „Kolumny” należy wybrać z listy kolumnę NAZWA i kliknąć w przycisk „Zapisz”.

The screenshot shows the 'Tworzenie - Klucz unikatowy' (Create - Unique Key) dialog box in a database management tool. The left sidebar shows a tree view with 'ETAT' expanded and 'Ograniczenia' (Constraints) selected. The main panel has three tabs: 'General', 'Definicja' (active), and 'SQL'. Under 'Definicja', there are several fields: 'Kolumny' (Columns) with a dropdown menu showing 'NAZWA x', 'Include columns' with a dropdown menu showing 'Select an item...', 'Przestrzeń Tabel' (Table Space) with a dropdown menu showing 'Select an item...', and 'Indeks' (Index) with a dropdown menu showing 'Select an item...'. There are also two toggle switches: 'Odraczalny?' (Deferred) and 'Odroczony?' (Deferred), both currently turned off. At the bottom right, there are three buttons: 'Zamknij' (Close), 'Reset', and 'Zapisz' (Save), with 'Zapisz' being the most prominent.

*Zad. 1. Samodzielnie należy utworzyć pozostałe tabelę ZESPOL oraz PRACOWNIK. Opis tworzenia kluczy obcych znajduje się w punkcie 4 instrukcji.*

## ZESPOL

Kolumna	Typ	Nie NULL	Domyślnie	Więzy integralności
ID_ZESP	Integer	TAK		klucz główny
NAZWA	character varying (20)	TAK		
ADRES	character varying (20)			

## PRACOWNIK

Kolumna	Typ	Nie NULL	Domyślnie	Więzy integralności
NUMER	integer	TAK		klucz główny
NAZWISKO	character varying (30)	TAK		
ETAT	integer			Klucz obcy do tabeli ETAT i kolumny ID_ETAT
SZEF	integer			Klucz obcy do tabeli PRACOWNIK i kolumny NUMER
PRACUJE_OD	date		<i>now()</i>	
PLACA_POD	real			
PLACA_DOD	real			
ID_ZESP	integer			Klucz obcy do tabeli ZESPOL i kolumny ID_ZESP

### 4. Tworzenie kluczy obcych

Aby utworzyć klucze należy rozwinąć tabelę (w naszym przypadku PRACOWNIK), a następnie kliknąć prawym klawiszem w „Ograniczenia” -> „Utwórz” -> „Klucz obcy...”.

Aby określić, że kolumna ETAT tabeli PRACOWNIK jest kluczem obcym do kolumny ID\_ETAT tabeli ETAT należy wpisać nazwę „PRACOWNIK\_ETAT\_fkey” w polu „Nazwa” w zakładce General.

Tworzenie - Klucz obcy

General

Definicja

Kolumny

Akcja

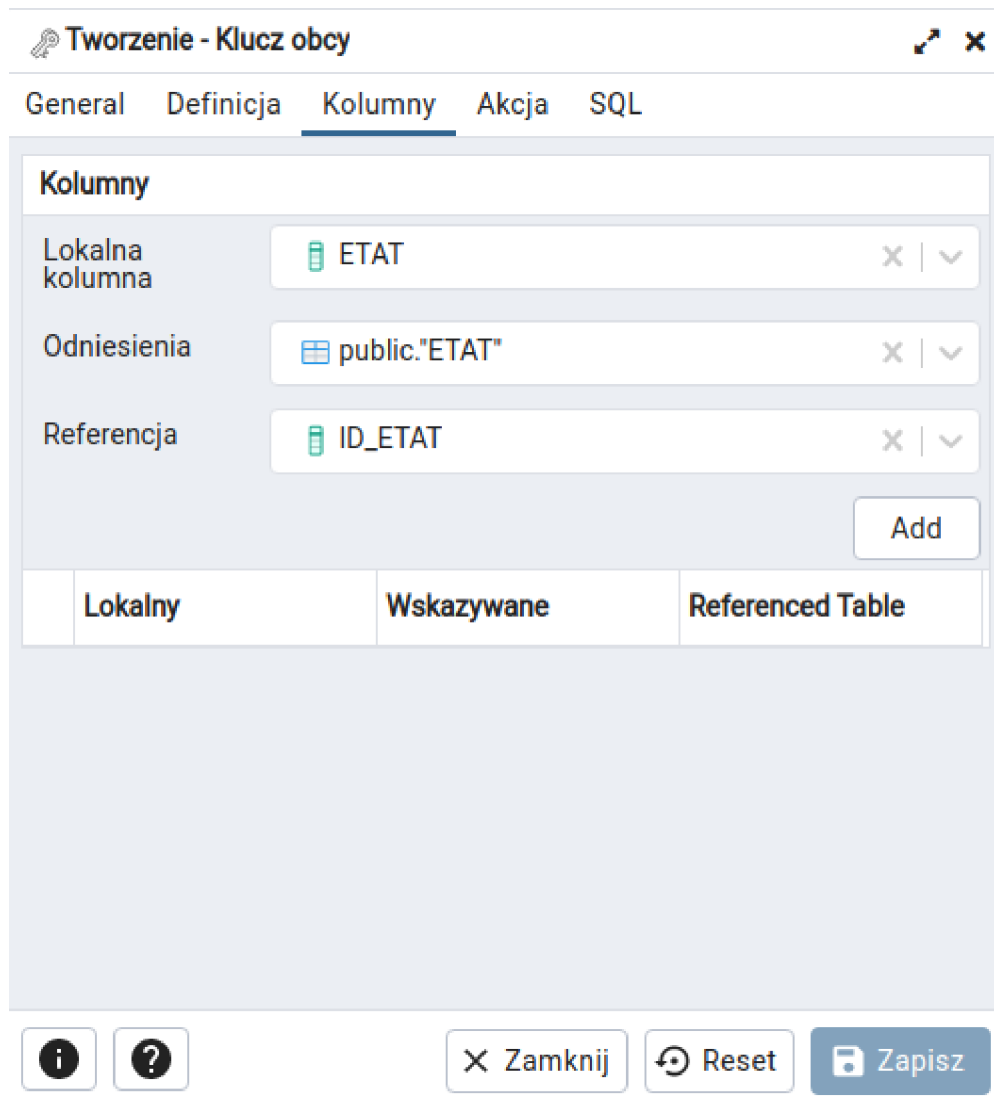
SQL

Nazwa

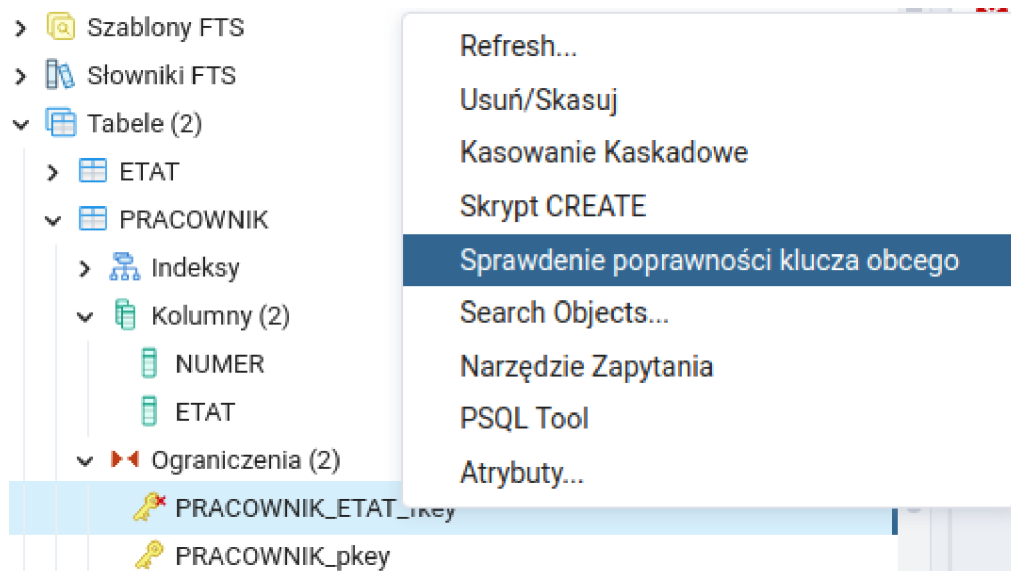
PRACOWNIK\_ETAT\_fkey

Komentarz

Następnie należy uzupełnić dane w zakładce „Kolumny” zgodnie z poniższym rysunkiem, kliknąć w przycisk „Add” oraz „Zapisz”.



W nowo utworzony klucz obcy należy kliknąć prawym klawiszem i wybrać opcję „Sprawdzenie poprawności klucza obcego”. Jeśli klucz utworzy się poprawnie, to zmieni się jego ikona ze złotej na srebrną.



W analogiczny sposób należy dodać klucze obce ID\_ZESP oraz SZEF.

**Uwaga!** Atrybut SZEF powinien odnosić się do klucza głównego NUMER znajdującego się w tej samej tabeli (PRACOWNIK). Z tego powodu w polu „Odniesienia” należy wpisać NUMER, a nie SZEF. Idea tego klucza jest taka, że pracownik może być szefem innego pracownika (identyfikowanego przez atrybut NUMER).

## 5. Wypełnianie tabeli danymi

Aby wypełnić tabelę danymi, tzn. wstawić nowe wiersze, należy zaznaczyć nazwę tabeli ETAT i kliknąć w przycisk „View Data” znajdujący się w górnej części okna.



W dolnej części okna pojawi się tabela, w której należy wpisać dane zgodnie z poniższą tabelą.

Wyjście Danych		Plan zapytania	Komunikaty	Notifications
ID_ETAT [PK] integer	NAZWA character varying (20)	PLACA_MIN real	PLACA_MAX real	
1	1 Stażysta	800	1000	
2	2 Sekretarka	900	1200	
3	3 Asystent	1000	1600	
4	4 Adiunkt	1600	2000	
5	5 Profesor	2000	2500	
6	6 Dyrektor	2500	3200	

Po wpisaniu wszystkich danych należy zapisać zmiany (przycisk „Save Data Changes” powyżej tabelki).

### ETAT

ID_ETAT	NAZWA	PLACA_MIN	PLACA_MAX
1	Stażysta	800	1000
2	Sekretarka	900	1200
3	Asystent	1000	1600
4	Adiunkt	1600	2000
5	Profesor	2000	2500
6	Dyrektor	2500	3200

Zad. 2. W analogiczny sposób wpisać dane do tabeli ZESPOL i PRACOWNIK.

### ZESPOL

ID_ZESP	NAZWA	ADRES
10	administracja	Piotrowo 3a
20	bazy danych	Wieżowa 75
30	sieci komputerowe	Garbary 3
40	systemy operacyjne	Piotrowo 3a
50	translatory	Mansfelda 4

## PRACOWNIK

NUMER	NAZWISKO	ETAT	SZEF	PRACUJE_OD	PLACA_POD	PLACA_DOD	ID_ZESP
1000	Lech	6	NULL	1971-01-01	3160	570	10
1080	Koliberek	2	1000	1983-02-20	1150	NULL	10
1010	Podgajny	5	1000	1975-05-01	2180	420	20
1040	Rus	4	1010	1979-08-15	1750	NULL	20
1070	Muszyński	4	1010	1985-05-01	1600	NULL	20
1060	Misiecki	3	1010	1985-03-01	1400	NULL	20
1090	Palusz	3	1040	1989-08-15	1200	NULL	20
1020	Delcki	5	1000	1977-08-01	2050	270	30
1030	Maleja	4	1020	1968-07-01	1750	NULL	30
1100	Warski	3	1030	1987-07-15	1350	NULL	30
1110	Rajski	1	1030	1990-07-01	900	NULL	30
1050	Lubicz	4	1000	1983-08-01	1780	NULL	40
1120	Orka	3	1050	1988-04-01	1350	NULL	40
1130	Kolski	1	1050	1991-08-01	900	NULL	40

### 6. Sortowanie wyświetlonych danych

Aby posortować wyświetlone dane tabeli należy w oknie wstawiania danych kliknąć w przycisk „Filter” znajdujący się w górnej części okna lub wcisnąć kombinację klawiszy Alt+F.

Pojawi się okno, które umożliwi posortowanie danych według wybranej kolumny (kolumn). ASC oznacza sortowanie w kolejności rosnącej, natomiast DESC – w kolejności malejącej.

The screenshot shows a 'Sort/Filter options' dialog box. At the top, there is a toolbar with various icons, including a filter icon. Below the toolbar, the dialog has a title bar 'Sort/Filter options' and a sub-tab 'Ogólne'. The main area contains a 'SQL Filter' input field with the value '1'. Below that is a 'Data Sorting' section with a '+' icon on the right. This section has two columns: 'Kolumna' and 'Order'. Under 'Kolumna', there is a dropdown menu with 'ID\_ETAT' selected. Under 'Order', there is a dropdown menu with 'ASC' selected. At the bottom of the dialog, there are three buttons: a help button with a question mark, an 'Anuluj' button, and an 'OK' button.

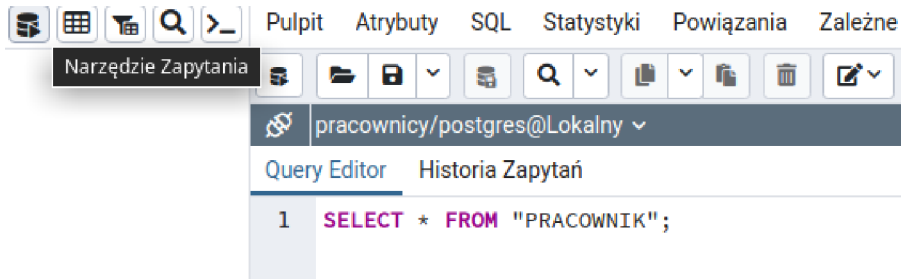
Zad. 3. Wyświetlić dane z tabeli PRACOWNIK posortowane po numerze etatu i (w drugiej kolejności) nazwisku.



## 7. Zaawansowane wybieranie danych za pomocą języka SQL

**Uwaga!** Baza PostgreSQL jest czuła na wielkość liter używanych w identyfikatorach (nazwy tabel, kolumn, itp.). W przypadku gdy nazwa została zapisana z dużymi literami w zapytaniu SQL musi być objęta znakami cudzysłowów.

Edytor języka SQL można uruchomić klikając w przycisk „Narzędzie zapytania” znajdujący się w górnej części okna.

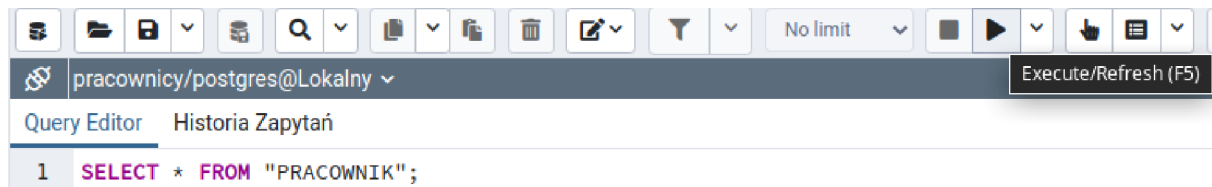


*Zad. 6. Wyświetlić wszystkie atrybuty i wszystkie wiersze tabeli PRACOWNIK.*

Polecenie SQL rozwiązujące zadany problem jest następujące:

```
SELECT * FROM "PRACOWNIK";
```

Po wpisaniu zapytania należy kliknąć w przycisk „Execute/Refresh” znajdujący się w górnej części ekranu lub wcisnąć klawisz F5. Wynik zapytania pojawi się w formie tabeli w dolnej części okna.



*Zad. 7. Wyświetlić wszystkie atrybuty i wszystkie wiersze tabeli ETAT.*

Do samodzielnego wykonania.

*Zad. 8. Wyświetlić wszystkie atrybuty i wszystkie wiersze tabeli ZESPOL.*

Do samodzielnego wykonania.

*Zad. 9. Wyświetlić wszystkie atrybuty pracowników, których pensja podstawowa jest większa od 1400.*

```
SELECT * FROM "PRACOWNIK"  
WHERE "PRACOWNIK"."PLACA_POD" > 1400;
```

*Zad. 10. Wyświetlić wszystkie atrybuty pracowników, których pensja podstawowa mieści się w zamkniętym przedziale [1000;2000].*

```
SELECT * FROM "PRACOWNIK"  
WHERE "PRACOWNIK"."PLACA_POD" >= 1000  
AND "PRACOWNIK"."PLACA_POD" <= 2000;
```

lub

```
SELECT * FROM "PRACOWNIK"  
WHERE "PRACOWNIK"."PLACA_POD" BETWEEN 1000 AND 2000;
```

Operator BETWEEN używamy do przedziałów zamkniętych. Gdyby przedział był otwarty (1000;2000), to zapytanie wyglądałoby tak:

```
SELECT * FROM "PRACOWNIK"  
WHERE "PRACOWNIK"."PLACA_POD" > 1000  
AND "PRACOWNIK"."PLACA_POD" < 2000;
```

*Zad. 11. Wyświetlić nazwisko i nazwę etatu każdego z pracowników.*

```
SELECT "PRACOWNIK"."NAZWISKO", "ETAT"."NAZWA"  
FROM "PRACOWNIK", "ETAT"  
WHERE "PRACOWNIK"."ETAT" = "ETAT"."ID_ETAT";
```

Warunek w tym zadaniu polega na wskazaniu w jaki sposób tabele (z których wybieramy dane) są połączone. Taki warunek ma zawsze następującą formę: <klucz obcy> = <odpowiadający mu klucz główny>. W naszym zapytaniu wskazujemy, że klucz obcy ETAT z tabeli PRACOWNIK odnosi się do klucza głównego ID\_ETAT z tabeli ETAT. Jeśli wybieramy dane z więcej niż dwóch tabel, to należy określić w ten sposób wszystkie połączenia między nimi.

*Zad. 12. Wyświetlić nazwisko, nazwę etatu, nazwę zespołu i płacę podstawową pracowników.*

Do samodzielnego wykonania.

*Zad. 13. Dodać do tabeli PRACOWNIK nową osobę opisaną następującymi atrybutami:*

NUMER	NAZWISKO	ETAT	SZEF	PRACUJE_OD	PLACA_POD	PLACA_DOD	ID_ZESP
1210	Lubomirski	1	1030	now()	1200	NULL	30

```
INSERT INTO "PRACOWNIK" ("NUMER", "NAZWISKO", "ETAT", "SZEF",  
"PRACUJE_OD", "PLACA_POD", "ID_ZESP")  
VALUES (1210, 'Lubomirski', 1, 1030, now(), 1200, 30);
```

Zapytania wstawiające, modyfikujące i usuwające dane nie pokazują wyników w formie zaktualizowanych tabel. Aby sprawdzić, czy takie zapytanie zakończyło się sukcesem należy wyświetlić zmienioną tabelę za pomocą zapytania SELECT lub ręcznie (przycisk „View data”).

*Zad. 14. Obniżyć pracownikowi o numerze 1210 płacę podstawową o 10%.*

```
UPDATE "PRACOWNIK"  
SET "PLACA_POD" = "PLACA_POD" - 0.1*"PLACA_POD"  
WHERE "NUMER" = 1210;
```

*Zad. 15. Usunąć pracownika(-ów) o nazwisku 'Kolski'.*

```
DELETE FROM "PRACOWNIK"  
WHERE "NAZWISKO" = 'Kolski';
```

*Zad. 16. Wyświetl nazwiska wszystkich pracowników uszeregowane rosnąco według kolejności alfabetycznej.*

```
SELECT "PRACOWNIK"."NAZWISKO"  
FROM "PRACOWNIK"  
ORDER BY "PRACOWNIK"."NAZWISKO" ASC;
```

Tak samo można szeregować według kolejności liczbowej i dat.

Aby uszeregować w kolejności malejącej należy wpisać na końcu DESC zamiast ASC. Domyślna jest kolejność rosnąca. Oznacza to, że możemy pominąć słowo ASC, jeśli chcemy sortować rosnąco.

*Zad. 17. Wyświetlić nazwisko, nazwę etatu, płacę podstawową i datę zatrudnienia wszystkich adiunktów i profesorów posortowane malejąco po nazwie etatu i dacie zatrudnienia, których płaca podstawowa jest większa od 1600.*

Do samodzielnego wykonania.

Podpowiedź 1: Nazwy etatów są zapisane w tabeli ETAT z dużej litery (Adiunkt, Profesor itp.).  
Podpowiedź 2: Warunki dotyczące nazw etatów należy zapisać w nawiasie (okrągłym), aby zostały sprawdzone w pierwszej kolejności.

*Zad. 18. Wyświetlić średnią płacę dodatkową pracowników.*

```
SELECT avg("PLACA_DOD") FROM "PRACOWNIK";
```

avg jest funkcją obliczającą średnią arytmetyczną wartości podanego atrybutu w wybranych wierszach.

*Zad. 19. Wypróbować wymienione poniżej funkcje grupujące wpisując je zamiast avg w zapytaniu z zad. 18.*

min – najmniejsza wartość;

max – największa wartość;

sum – suma wszystkich wartości;

count – liczba wszystkich wartości (nie licząc wierszy, w których wybrany atrybut przyjmuje wartość NULL).

Do samodzielnego wykonania.

*Zad. 20. Bazując na zadaniu 13, dodać do tabeli ZESPOL nowy zespół opisany następującymi atrybutami:*

ID_ZESP	NAZWA	ADRES
60	uczenie maszynowe	Wincentego Pola 2

Do samodzielnego wykonania.

Zad. 21. Bazując na zadaniu 14, zmienić płacę maksymalną etatu Adiunkt tak, aby była równa 130% płacy minimalnej.

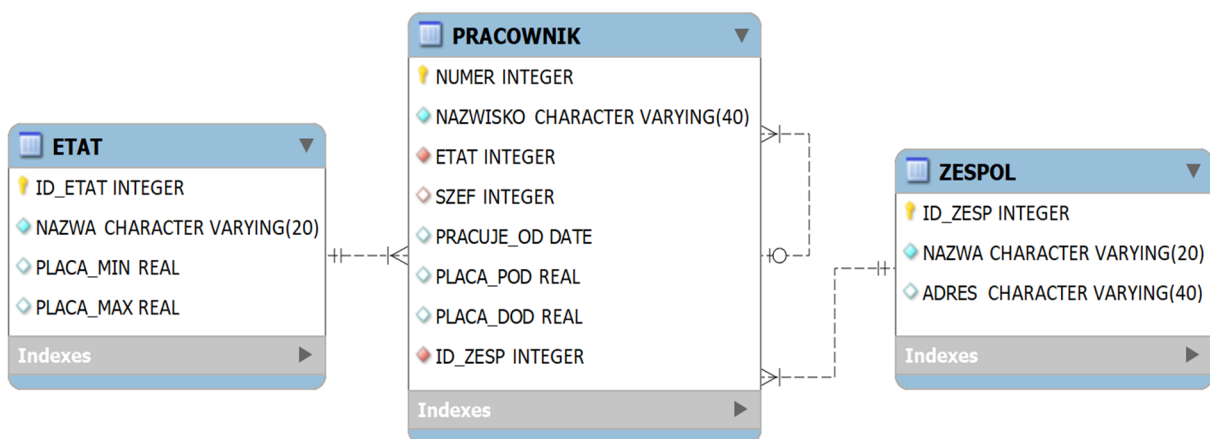
Do samodzielnego wykonania.

Zad. 22. Bazując na zadaniu 15, usunąć pracowników których płaca podstawowa jest mniejsza od 1500 oraz płaca dodatkowa jest równa 0.

Do samodzielnego wykonania.

## 8. Materiały pomocnicze

**Diagram związków encji** (ang. entity relationship diagram, ERD) bazy danych tworzonej w niniejszej instrukcji:



## Operatory języka SQL

Porównania:

- > – większe
- < – mniejsze
- >= – większe lub równe
- <= – mniejsze lub równe
- = – równe
- != lub <> – różne
- BETWEEN – przynależność do przedziału

Arytmetyczne:

- + – suma
- - – różnica
- \* – iloczyn
- / – iloraz
- % – reszta z dzielenia

Logiczne:

- AND – logiczne „i”
- OR – logiczne „lub”
- NOT – logiczne „nieprawda, że”