



Sfinansowano ze środków
**NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ**



**Ministerstwo
Klimatu i Środowiska**

SQL w PostgreSQL

poziom podstawowy

Szkolenie realizowane przez:



MATERIAŁY SZKOLENIOWE

Spis treści

1. Wstęp	3
2. Instalacja systemu bazodanowego PostgreSQL.....	4
3. Zasilenie bazy danymi do ćwiczeń	15
4. Narzędzie DB Manager – zarządzanie bazami danych.....	18
5. Zasilenie bazy danych z użyciem QGIS.....	20
6. Praca z klientem bazy danych - pgAdmin, psql.....	25
7. Użytkownicy i uprawnienia – informacje podstawowe.....	30
8. Typy danych, konwersja typów.....	33
9. Wybór danych – SELECT i filtrowanie danych.....	33
10. Funkcje skalarne i agregujące, sortowanie i limitowanie	34
11. Grupowanie, operacje na zbiorach, złączenia.....	35
12. Modyfikacja, usuwanie i wstawianie danych do tabel i widoków.	35
13. Tworzenie nowych tabel przechowujących geometrię.....	38

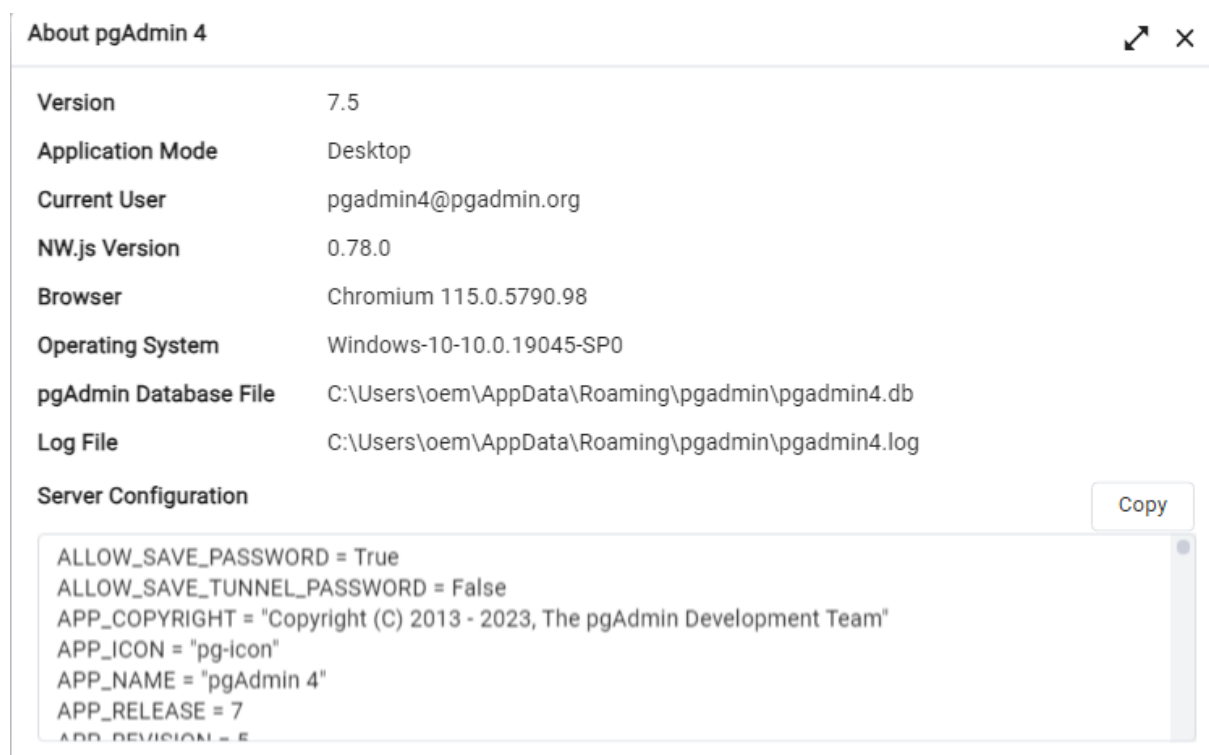
1. Wstęp

Do przygotowania skryptu wykorzystane zostały dane pochodzące z następujących zbiorów:

- Numeryczny Model Terenu,
- Centralna Baza Danych Geologicznych,
- Corine Land Cover,
- Dane Państwowego Rejestru Granic,
- Dane ewidencyjne powiatu kłodzkiego,
- Bank Danych Lokalnych,
- Bank Danych o Lasach,
- Materiały szkoleniowe dostępne na stronie ekoportal.gov.pl.

Do przygotowania ćwiczeń wykorzystany został program [QGIS Białowieża w wersji LTR o numerze 3.22.6](#).

Środowisko bazodanowe – [PostgreSQL 15.4 build 1914](#)



The screenshot shows the 'About pgAdmin 4' dialog box. It contains the following information:

Version	7.5
Application Mode	Desktop
Current User	pgadmin4@pgadmin.org
NW.js Version	0.78.0
Browser	Chromium 115.0.5790.98
Operating System	Windows-10-10.0.19045-SP0
pgAdmin Database File	C:\Users\oem\AppData\Roaming\pgadmin\pgadmin4.db
Log File	C:\Users\oem\AppData\Roaming\pgadmin\pgadmin4.log

Below the table is the 'Server Configuration' section with a 'Copy' button. The configuration text is as follows:

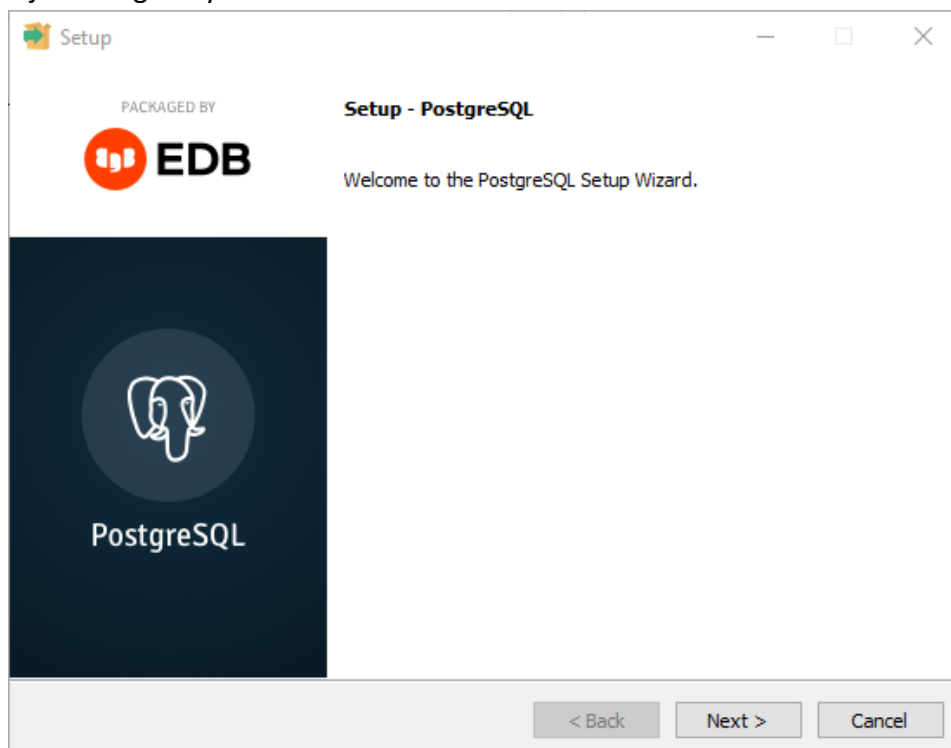
```
ALLOW_SAVE_PASSWORD = True
ALLOW_SAVE_TUNNEL_PASSWORD = False
APP_COPYRIGHT = "Copyright (C) 2013 - 2023, The pgAdmin Development Team"
APP_ICON = "pg-icon"
APP_NAME = "pgAdmin 4"
APP_RELEASE = 7
APP_VERSION = 5
```

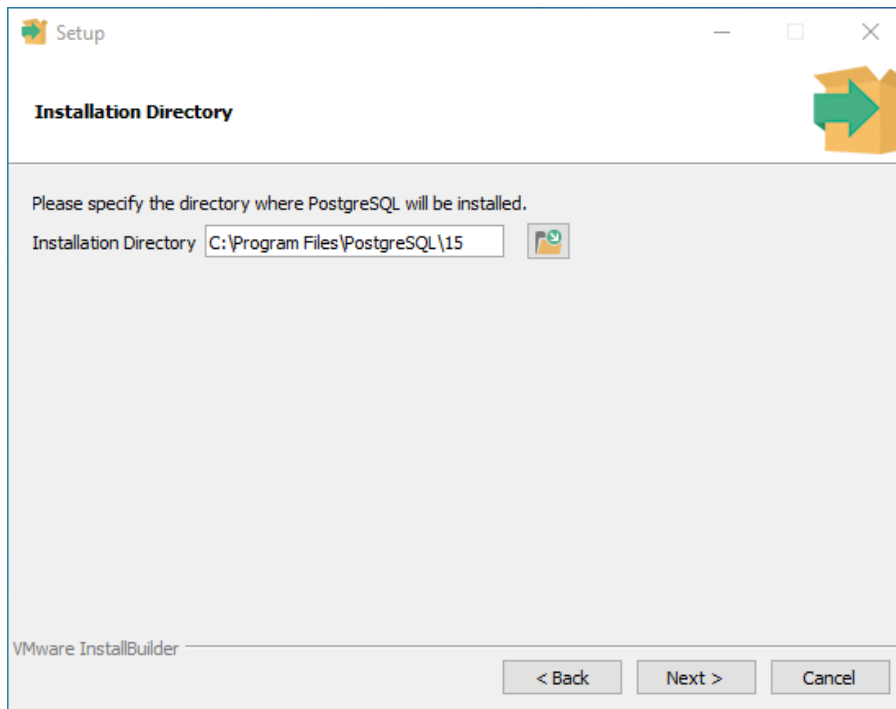
2. Instalacja systemu bazodanowego PostgreSQL

Zalecanym sposobem instalacji systemu PostgreSQL w środowisku Windows jest zastosowanie instalatora firmy EnterpriseDB. Należy przejść na stronę <https://www.enterprisedb.com/downloads/postgres-postgresql-downloads> i wybrać odpowiednią wersję. Szkolenie zostało przygotowane dla wersji *PostgreSQL 15.4*. Instalacja jest możliwa wyłącznie na 64-bitowych systemach operacyjnych.

Ćwiczenie 1. Instalacja PostgreSQL i PostGIS w środowisku Windows

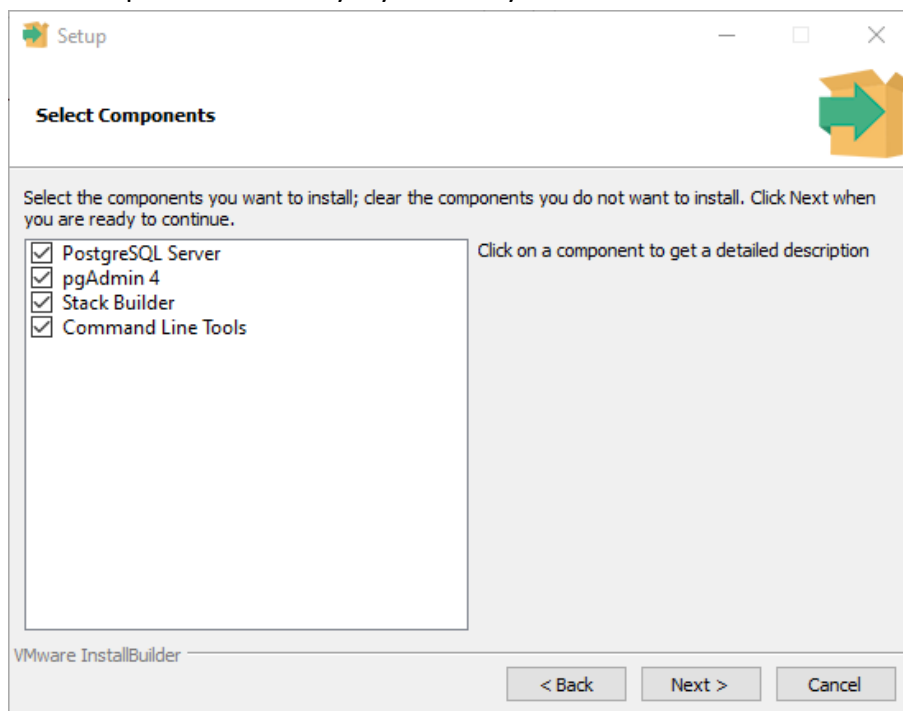
1. Proces instalacji przebiega podobnie, jak instalacja innego oprogramowania w systemie Windows. Należy pamiętać, że w jednym systemie może być zainstalowanych kilka wersji PostgreSQL. Podczas instalacji należy odpowiedzieć na pytanie odnośnie lokalizacji katalogu z systemem:



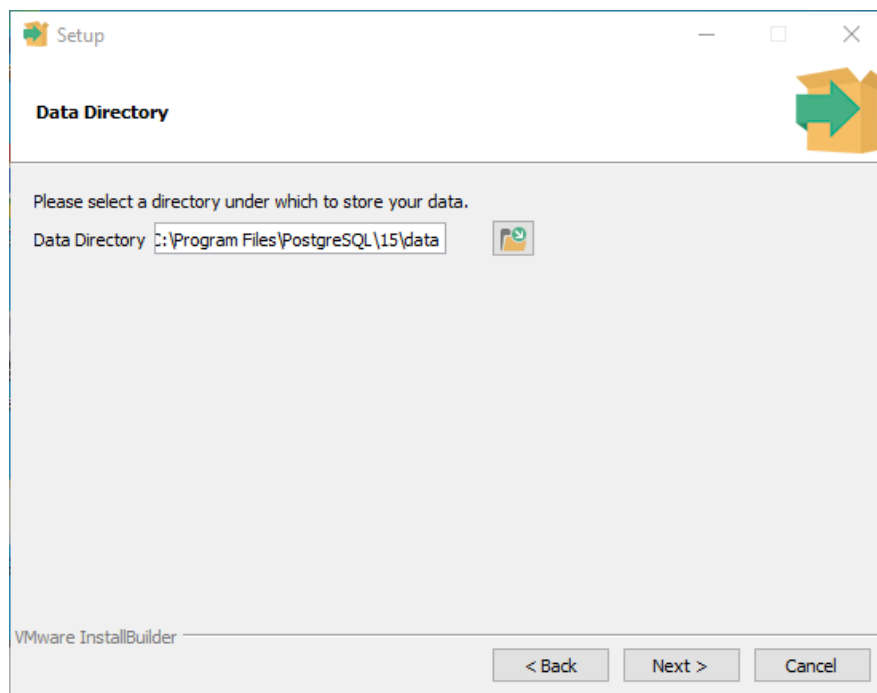


- można pozostawić domyślne.

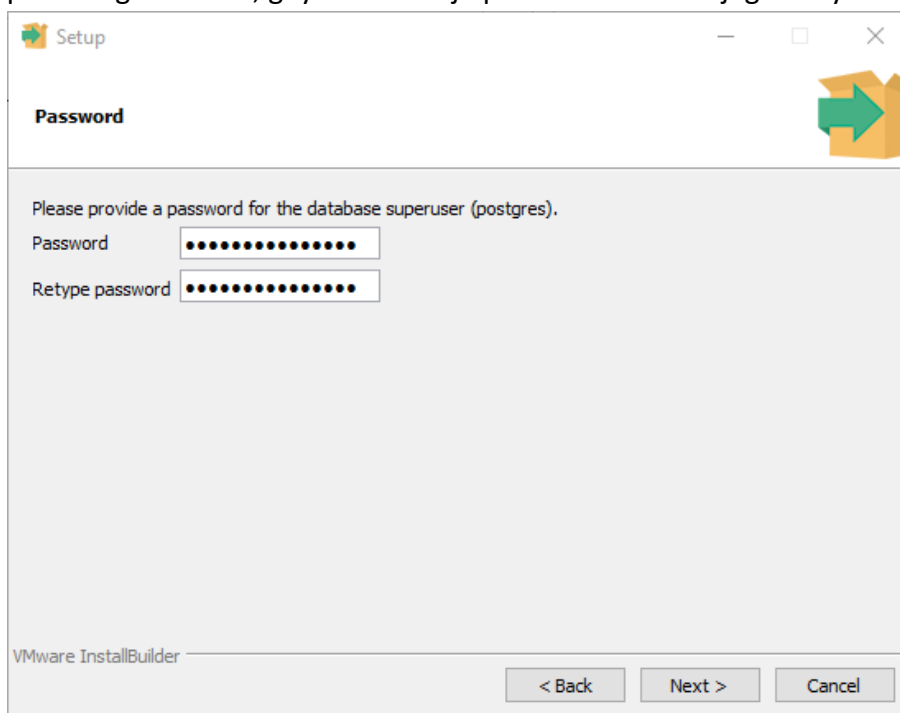
2. W wyborze komponentów należy wybrać wszystkie:



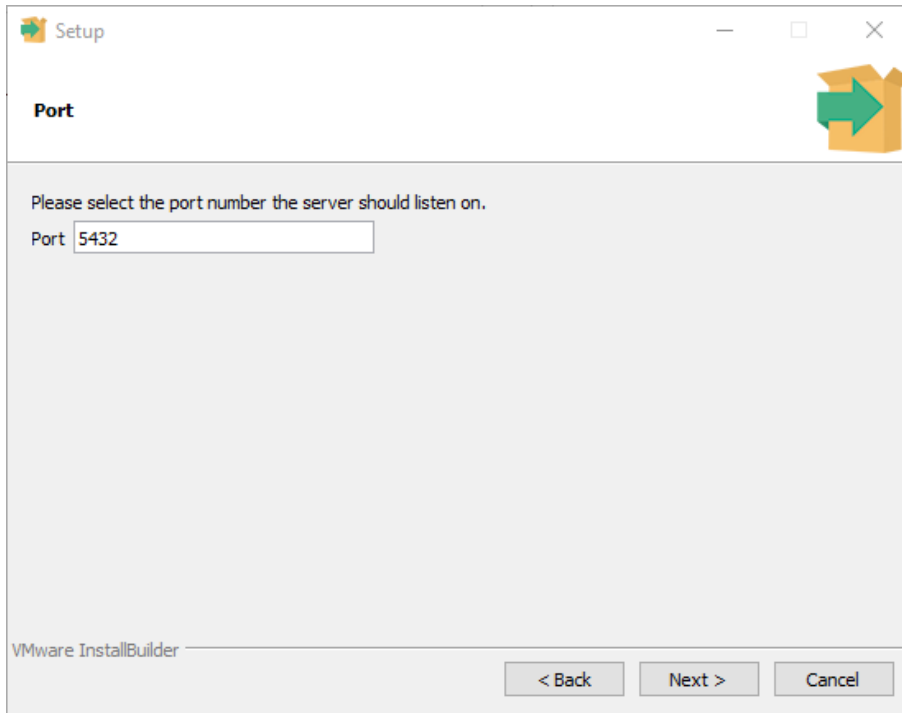
3. Katalog z danymi można pozostawić domyślny, jeśli komputer jest wyposażony w więcej niż jeden twardy dysk, należy w miarę możliwości wybrać najszybszy.



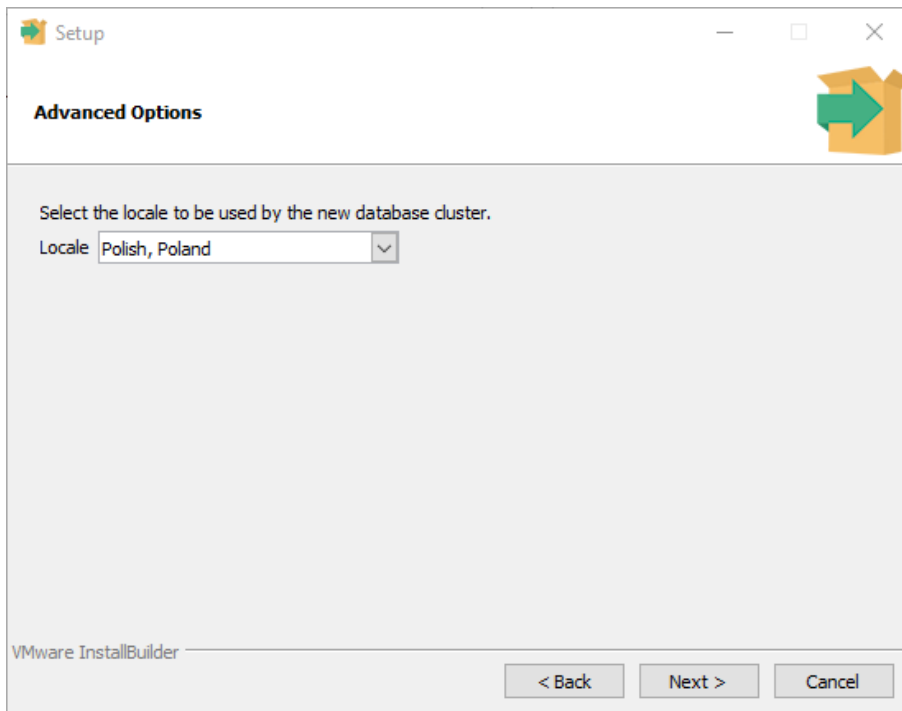
4. Ważnym elementem instalacji jest nadanie hasła *superużytkownika*. Hasło to należy chronić przed zagubieniem, gdyż nie istnieje prosta metoda na jego odzyskanie.



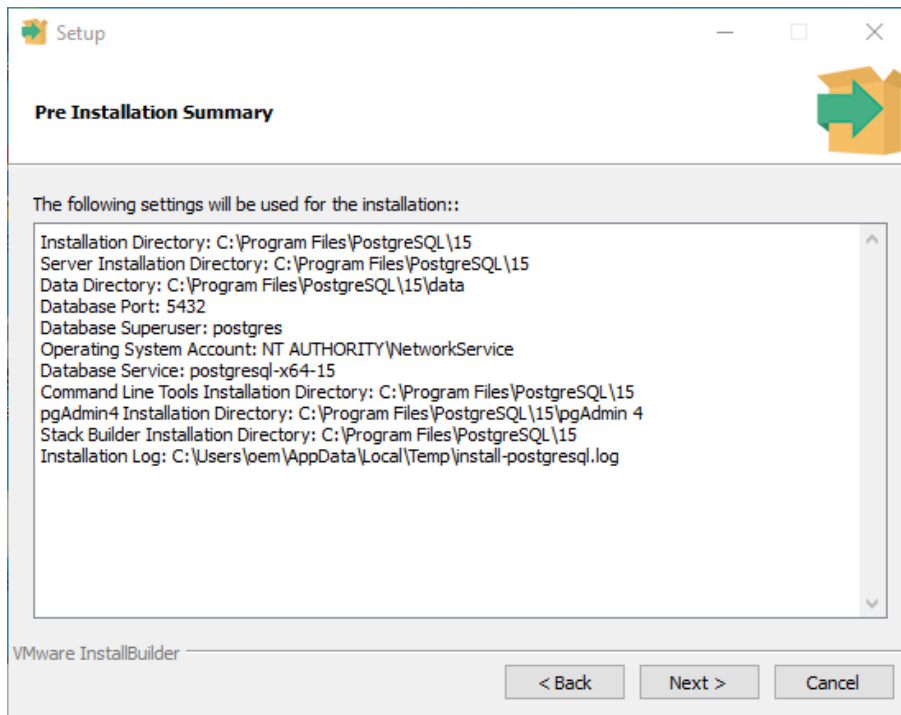
5. Numer portu można pozostawić domyślny: 5432. W przypadku instalacji kolejnych wersji PostgreSQL, instalator zaproponuje najbliższy wolny numer (np. 5433)



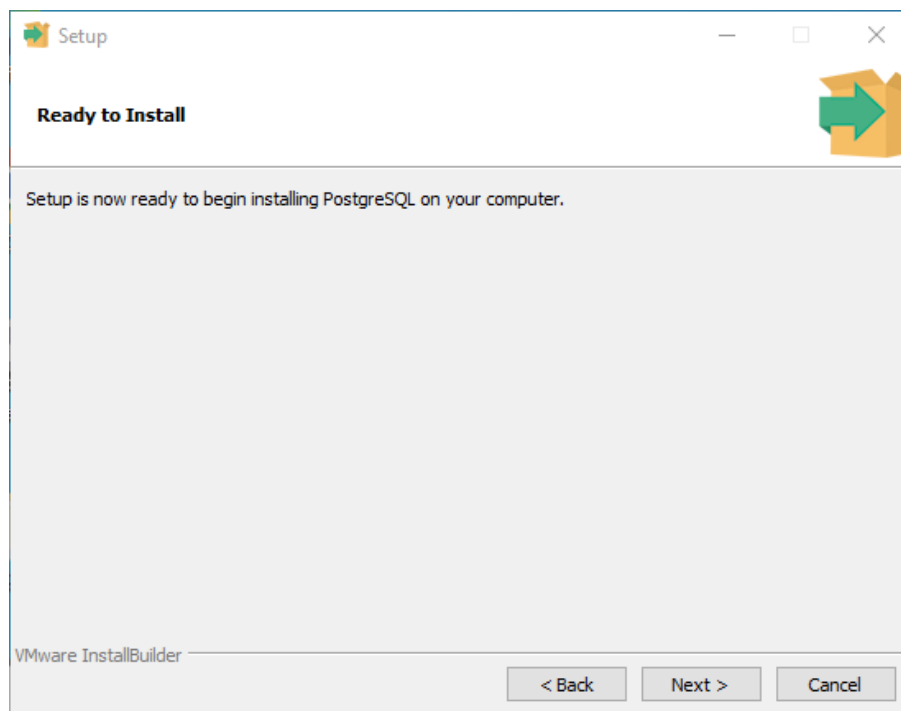
6. Wersję językową należy zmienić na polską: [pl_PL.UTF8](#).



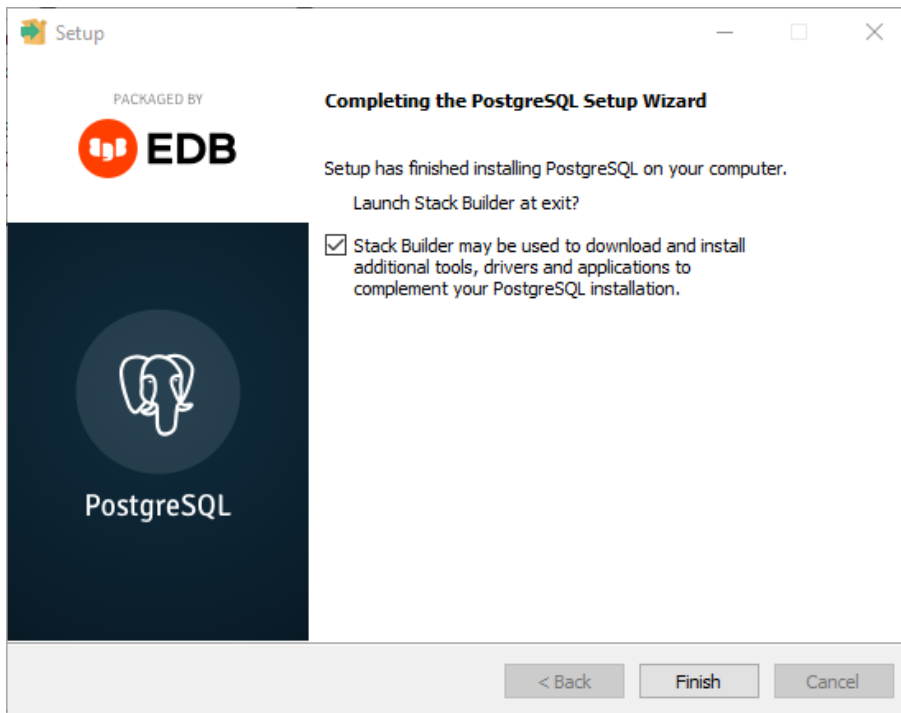
7. Następnie instalator wyświetli podsumowanie i przejdzie do właściwej instalacji systemu.



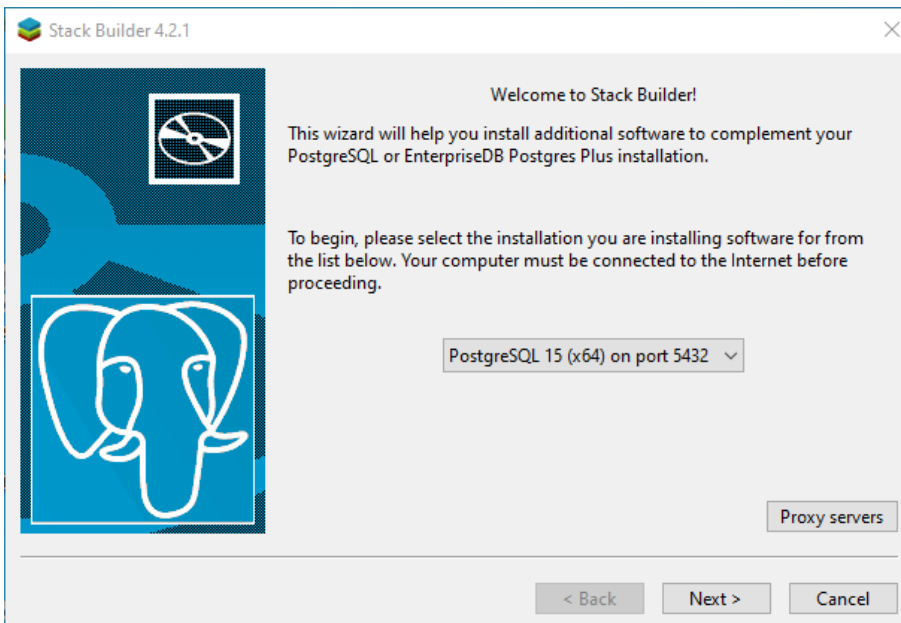
8. Naciskamy „Next” aby przejść do instalacji bazy danych. W oknie gotowości ponownie naciskamy „Next”.



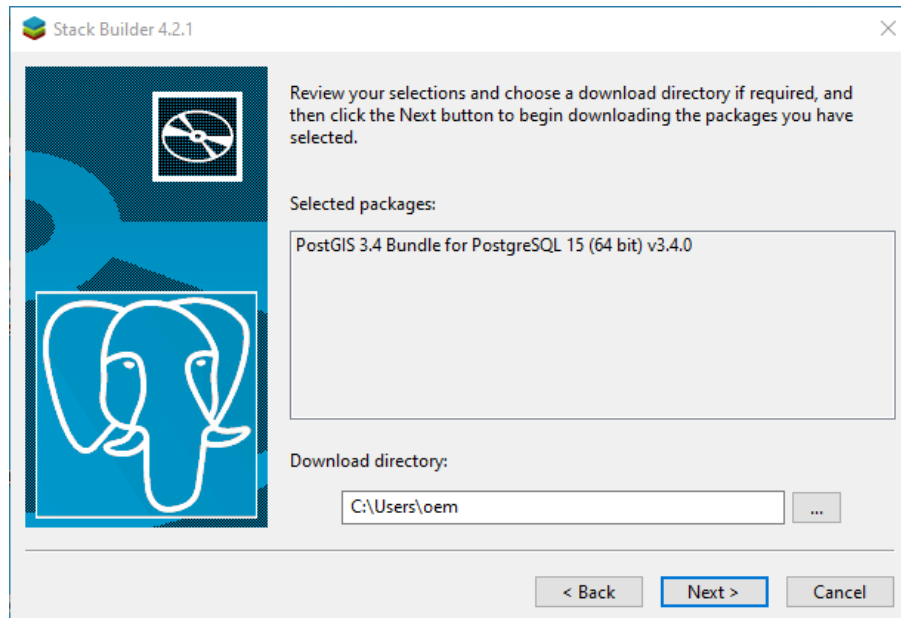
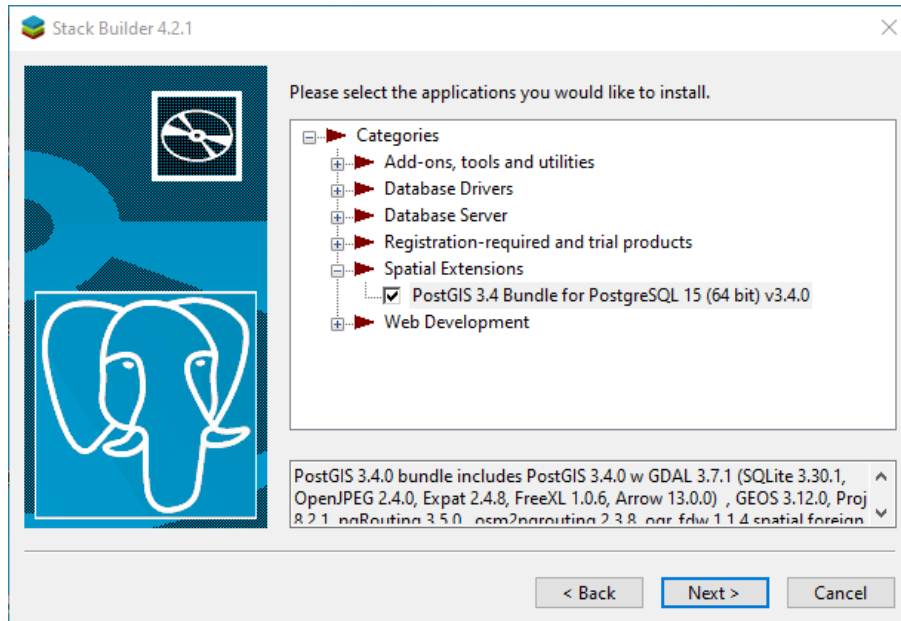
9. Po zakończeniu instalacji silnika PostgreSQL należy uruchomić instalator rozszerzeń - *StackBuilder*. Wystarczy zgodzić się na uruchomienie pozostawiając zaznaczone pole wyboru "*Launch StackBuilder at exit?*".

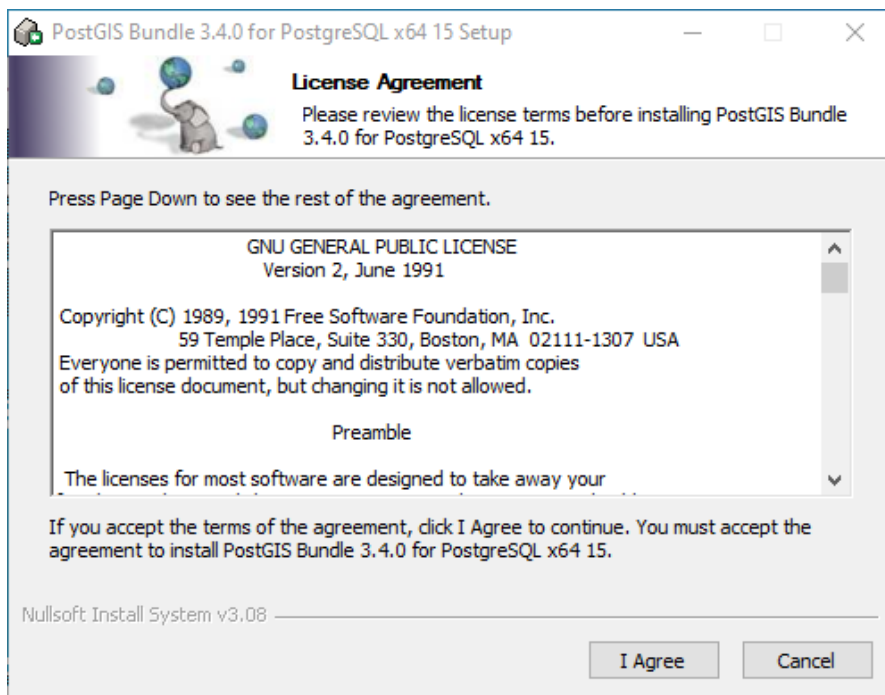


10. W instalatorze rozszerzeń należy wybrać właśnie zainstalowaną wersję PostgreSQL.

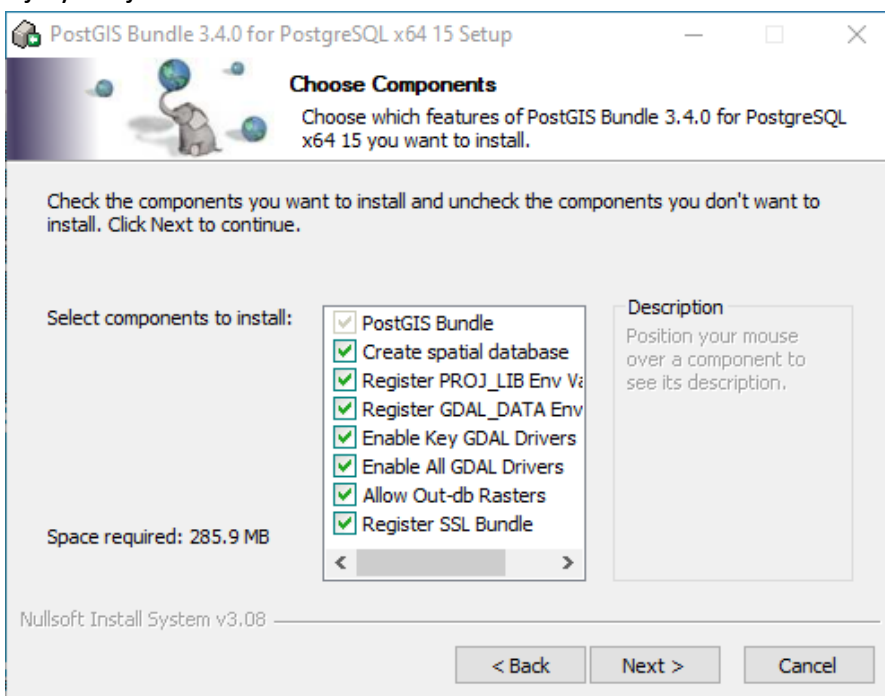


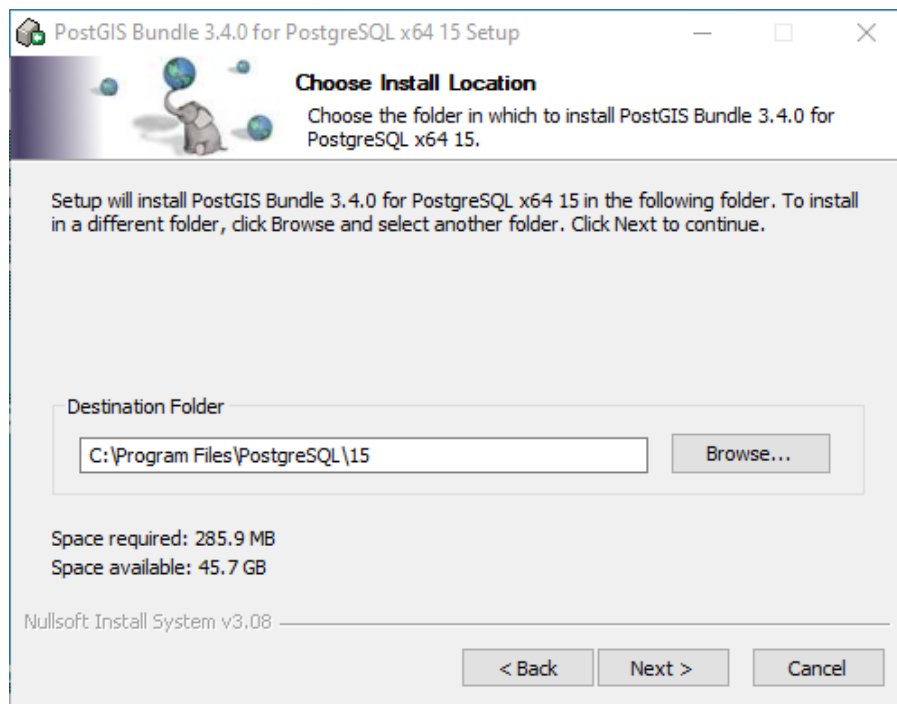
11. W sekcji *Spatial Extensions* należy wybrać *PostGIS*.



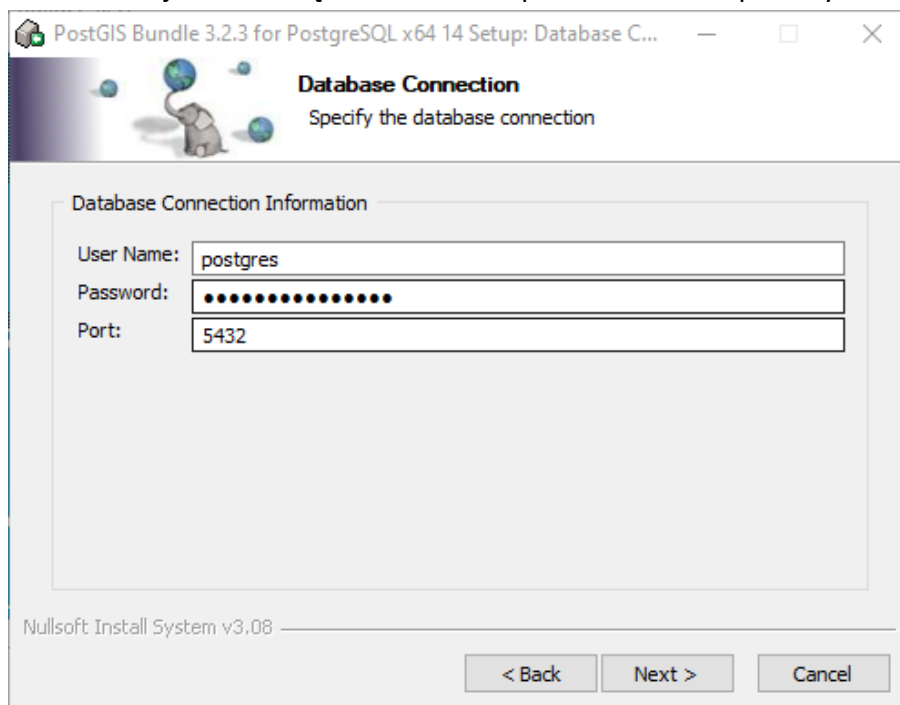


12. Instalator PostGIS daje możliwość utworzenia nowej, pustej bazy danych - skorzystajmy z tej możliwości.

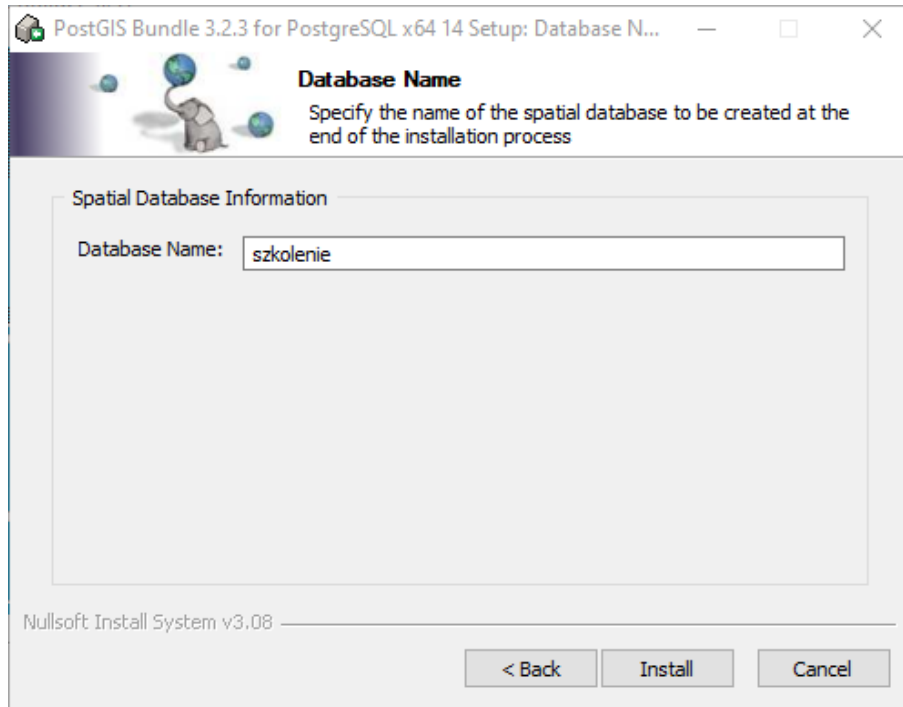




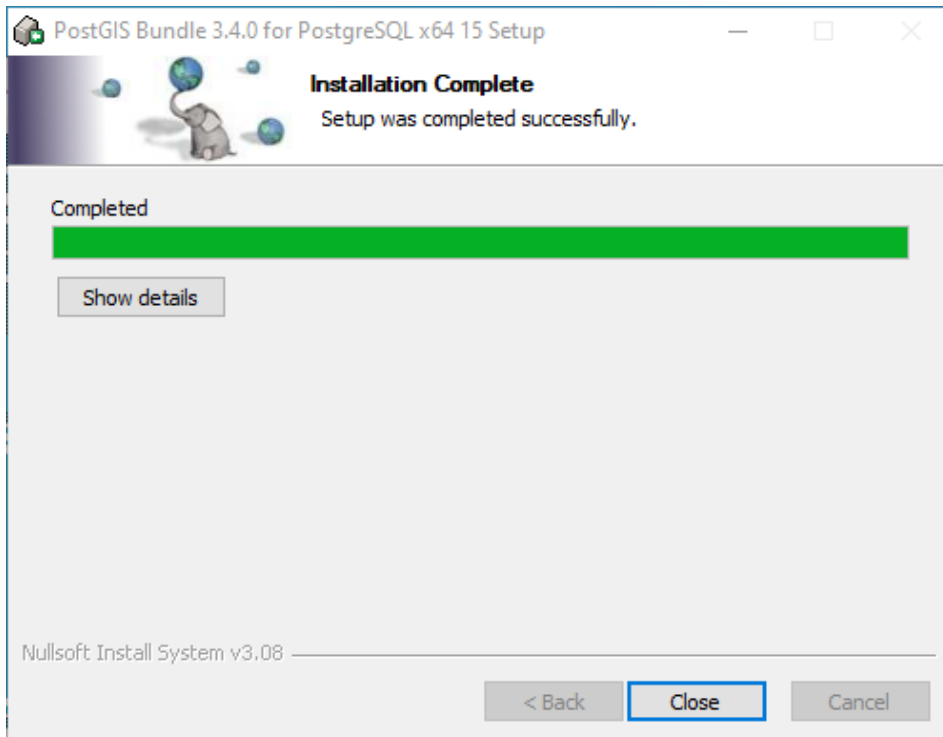
13. W trakcie instalacji *PostGIS* będzie konieczne podanie hasła super-użytkownika.



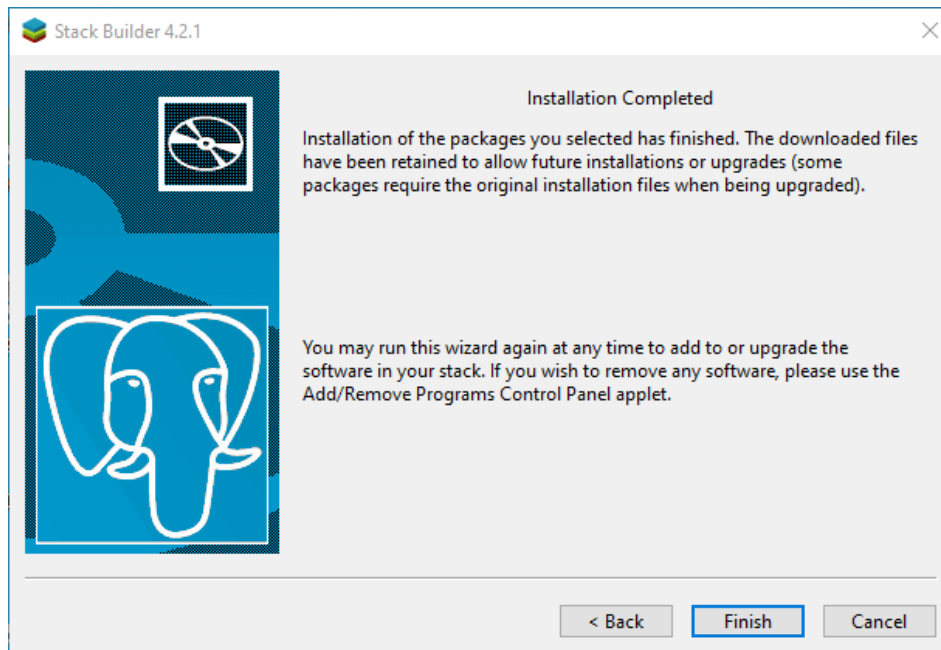
14. Dla bazy danych należy w miejsce nazwy wpisać "szkolenie".



15. Po zakończeniu instalacji PostGIS należy zamknąć okno instalacji rozszerzenia.



16. W oknie końcowym oknu instalacji bazy danych *PostgreSQL* naciskamy „*Finish*”.



3. Zasilenie bazy danymi do ćwiczeń

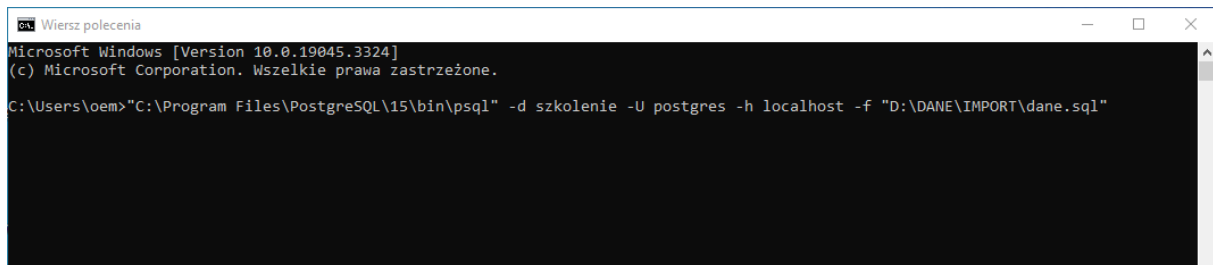
W celu zasilenia bazy danymi, należy wgrać zrzut bazy danych. Aby to wykonać, należy otworzyć Wiersz polecenia wpisując w menu Start słowo "cmd".

W oknie wiersza poleceń należy wpisać komendę:

```
"C:\Program Files\PostgreSQL\15\bin\psql" -d szkolenie -U postgres -h localhost -f
```

i metodą "przeciągnij i upuść" przeciągnąć plik "dane.sql" do okna wiersza poleceń. Plik znajdziesz w folderze ...\Dane\BAZA

Komendę należy zatwierdzić klawiszem Enter. PostgreSQL zapyta o hasło superużytkownika, należy je wpisać. W trakcie wpisywania nie będą widoczne żadne znaki (także "gwiazdki") - jest to normalne.



```
Wiersz polecenia
Microsoft Windows [Version 10.0.19045.3324]
(c) Microsoft Corporation. Wszelkie prawa zastrzeżone.

C:\Users\oem>"C:\Program Files\PostgreSQL\15\bin\psql" -d szkolenie -U postgres -h localhost -f "D:\DANE\IMPORT\dane.sql"
```

PostgreSQL importuje zestaw danych ćwiczeniowych. Po tej operacji, system bazodanowy będzie skonfigurowany i gotowy do wykonania dalszych ćwiczeń. Skrypt SQL z danymi utworzy konto użytkownika "kursant" z hasłem "postgis", z którego to konta należy korzystać w kolejnych ćwiczeniach, chyba, że będzie wyraźnie zaznaczone inaczej.

Ćwiczenie 2. Narzędzia do pracy z bazami danych w QGIS

QGIS począwszy od pierwszej wersji programu jest przystosowany do pracy z bazą danych PostGIS. Aby podłączyć QGIS do bazy, należy wykonać następujące kroki:

1. Wybrać z menu *Warstwa* → *Dodaj warstwę* → *Dodaj warstwę PostGIS* lub kliknąć ikonę



na pasku narzędziowym *Zarządzanie warstwami*.

2. Kliknąć przycisk . Pojawi się okno konfiguracji połączenia z bazą danych.

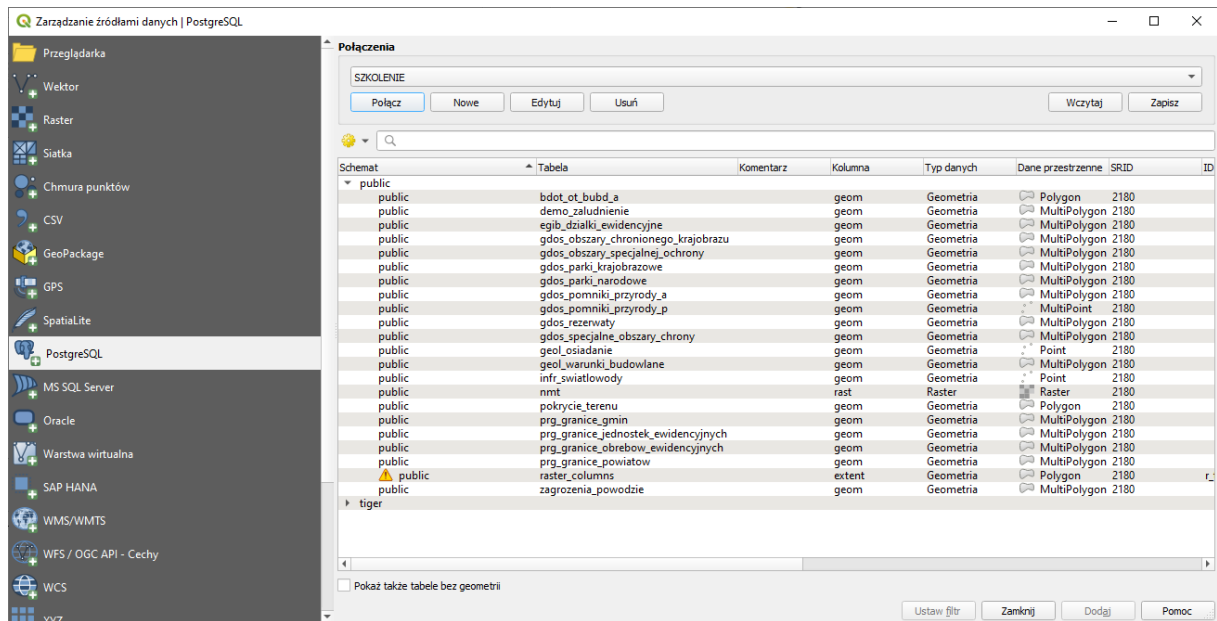
3. Uzupelnąć formularz:

- a. w polu *Nazwa* wpisać dowolną nazwą identyfikującą bazę na potrzeby wewnętrzne QGIS, np. "*SKOLENIE*"

- b. pole *Usługa* pozostawić puste
 - c. w polu *Host* wpisać *localhost*
 - d. w polu *Port* pozostawić *5432*
 - e. w polu *Baza danych* wpisać *szkolenie*
 - f. przejść na zakładkę *Bez zabezpieczeń*
 - g. w polu *Nazwa użytkownika* wpisać *kursant*
 - h. w polu *Hasło* wpisać *postgis*
 - i. zaznaczyć pola wyboru *Zapisz przy danych logowania*
 - j. zaznaczyć pola wyboru *Użyj szacunkowych metadanych tabeli* oraz *Zezwól na zapisywanie i wczytywanie z bazy projektów QGIS*.
4. Kliknąć *Test połączenia*, w razie braku błędu - *OK*.

5. Kliknąć *Połącz*.

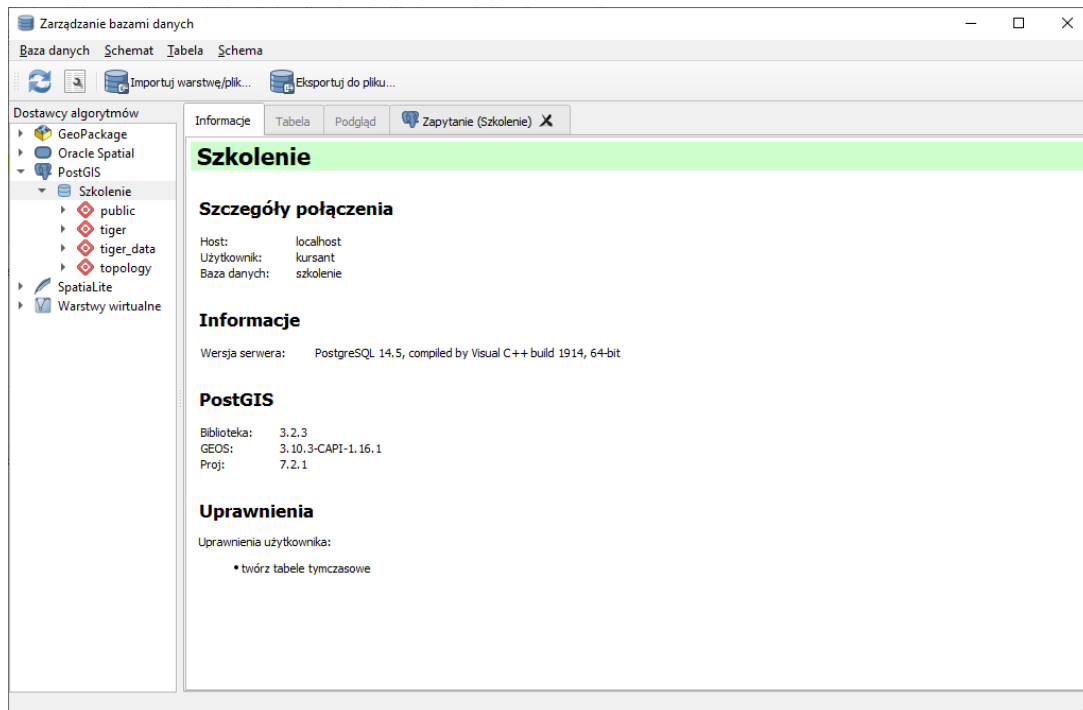
6. Pokaże się lista dostępnych tabel:




- Należy dodać do widoku mapy QGIS warstwę *bdot_ot_bubd_a*.
- Czy w dostarczonej bazie danych znajduje się tabela *egib_dzialki_ewidencyjne*? Jeśli tak, jaki jest jej typ geometrii oraz układ współrzędnych?
- Jakie pozycje na liście pojawią się dodatkowo, jeśli zaznaczy się opcję "*Pokaż także table bez geometrii*"?

4. Narzędzie DB Manager – zarządzanie bazami danych

Więcej funkcji do pracy z bazą danych jest dostępnych w narzędziu DB Manager. Jest ono dostępne w menu Bazy danych - Zarządzanie bazami danych. Po lewej stronie okna z listy dostępnych silników bazodanowych należy wybrać PostGIS, z listy baz szkolenie, a z listy schematów - public.



Następnie, po kliknięciu w nazwę tabeli, można dokonać przeglądu metadanych (zakładka Informacje), danych w formie tabeli (zakładka *Tabela*) oraz w formie mapy (zakładka *Podgląd*). Przy pomocy ikony  uruchamia się okno SQL. Przy jego pomocy można zwizualizować wynik zapytania SQL w oknie mapy QGIS.

Ćwiczenie 3. Wynik zapytania SQL w oknie mapy QGIS

1. W polu tekstowym w górnej części narzędzia należy wpisać zapytanie:

SELECT * FROM bdot_ot_bud_a WHERE funkcjaogolnabudynku = 'budynki mieszkalne';

2. Kliknąć *Uruchom*
3. Zaznaczyć *Wczytaj jako nową warstwę*.
4. W polu *Nazwa warstwy* wpisać *budynki_mieszkalne*.
5. Kliknąć *Wczytaj*.

Informacje Tabela Podgląd Zapytanie (SQL_OCATA) X

Zapisane zapytanie: Zapisz Delete Wczytaj plik Zapisz jako plik

```
1 SELECT * FROM bdot_ot_bubd_a WHERE funkcjaogolnabudynku = 'budynki mieszkalne';
```

Utruchom 2 1 wierszy, 4.856 sekund Utwórz widok Wyczyść

id	geom	teryt	lokalnyid	przeznacznazw	wersja	iczkatekwersjobiet	oznaczeniemiary	danychgeometycz	kategoriaistnienia	uwagi	formacjadodatkov	kodkarto10k	skrotkartografi
1	6	0103000020840...	0208	2F4C3943-10B1...	PLPZGik...	2023-12-31T12:...	2023-12-31T12:...	GI-TOPO...	EGiB	eksploatowany	NULL	0010_318_1	NULL
2	7	0103000020840...	0208	2F4C3943-10B2...	PLPZGik...	2023-12-31T12:...	2023-12-31T12:...	GI-TOPO...	EGiB	eksploatowany	NULL	0010_318_1	NULL
3	11	0103000020840...	0208	2F4C3943-10C6...	PLPZGik...	2023-12-31T12:...	2023-12-31T12:...	GI-TOPO...	EGiB	eksploatowany	NULL	0010_318_1	NULL
4	12	0103000020840...	0208	2F4C3943-10C7...	PLPZGik...	2023-12-31T12:...	2023-12-31T12:...	GI-TOPO...	EGiB	eksploatowany	NULL	0010_318_1	NULL
5	16	0103000020840...	0208	2F4C3943-0480...	PLPZGik...	2023-12-31T12:...	2023-12-31T12:...	GI-TOPO...	EGiB	eksploatowany	NULL	0010_317_1	NULL
6	18	0103000020840...	0208	2F4C3943-047F...	PLPZGik...	2023-12-31T12:...	2023-12-31T12:...	GI-TOPO...	EGiB	eksploatowany	NULL	0010_317_1	NULL
7	30	0103000020840...	0208	ZEDA460B...	PLPZGik...	2023-12-31T12:...	2023-12-31T12:...	GI-TOPO...	EGiB	eksploatowany	NULL	0010_318_1	NULL
8	48	0103000020840...	0208	0A64020B...	PLPZGik...	2023-12-31T12:...	2023-12-31T12:...	GI-TOPO...	EGiB	eksploatowany	NULL	0010_318_1	NULL
9	33	0103000020840...	0208	968CBF41-630E...	PLPZGik...	2023-12-31T12:...	2023-12-31T12:...	GI-TOPO...	EGiB	eksploatowany	NULL	0010_318_1	NULL
10	35	0103000020840...	0208	24EE3097-9176...	PLPZGik...	2023-12-31T12:...	2023-12-31T12:...	GI-TOPO...	EGiB	eksploatowany	NULL	0010_318_1	NULL
11	36	0103000020840...	0208	D7A387A6-5173...	PLPZGik...	2023-12-31T12:...	2023-12-31T12:...	GI-TOPO...	EGiB	eksploatowany	NULL	0010_318_1	leśn.

Wczytaj jako nową warstwę 3

Kolumna(y) z unikalnymi wartościami id Pole geometryczne geom Wczytaj pola

Nazwa warstwy (przedrostek) budynki_mieszkalne 4 Ustaw filtr

Unikaj wyboru poprzez ID obiektu Wczytaj 5

Anuluj

6. Wynik zapytania jako warstwa wynikowa powinna wyglądać tak:

Przeglądarka

Multiple plugin updates are available

Odśwież

- Zakładki przestrzenne
 - Zakładki użytkownika
 - Zakładki w projekcie
- Katalog projektu
 - Home
 - C:\ (SYSTEM)
 - D:\ (DANE)
 - E:\ (INNE)
 - Y:\ (TSA)
 - Z\ (DataVol2)
 - GeoPackage
 - SpatialLite
 - PostgreSQL
 - OnGeo_Intelligence - PROD
 - OnGeo_Intelligence - TEST
 - AGRO_PRODUKCJA
 - GESUT
 - GPN

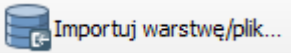
Warstwy

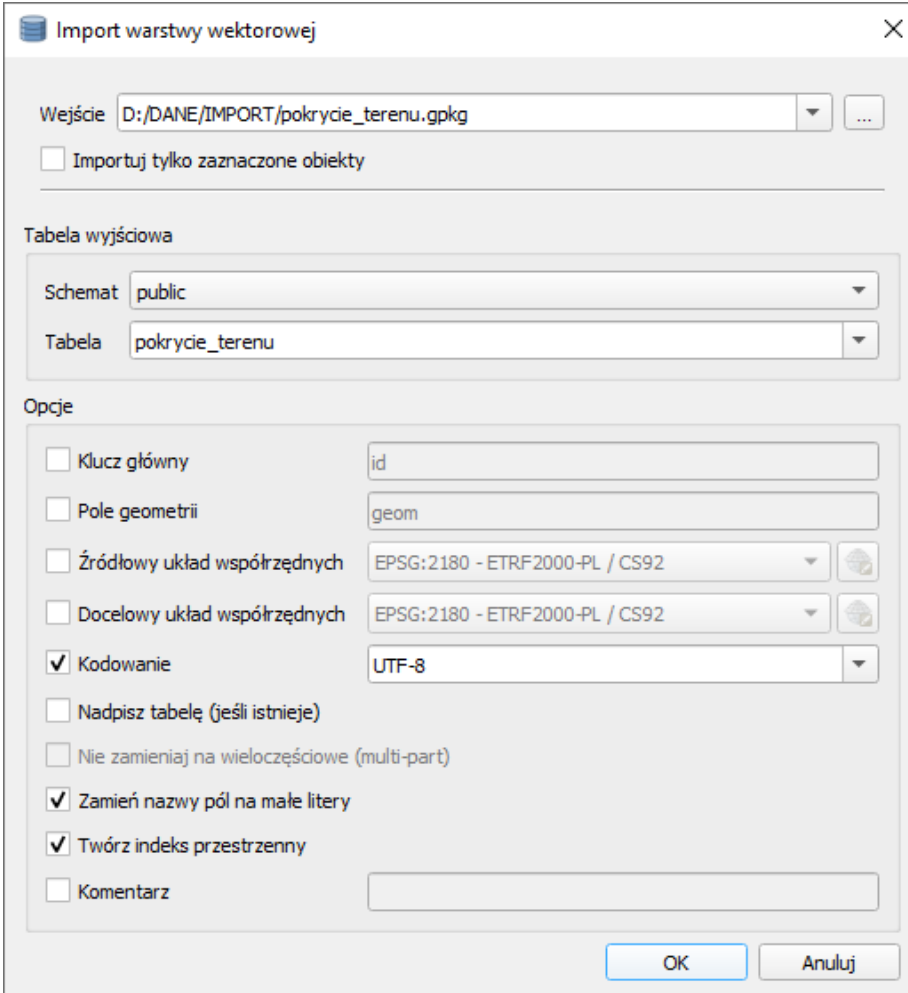
- budynki mieszkalne
- nmt_klodzki
- nmt_klodzki.kopia
- prg_granice_powiatow
- OpenStreetMap

5. Zasilenie bazy danych z użyciem QGIS

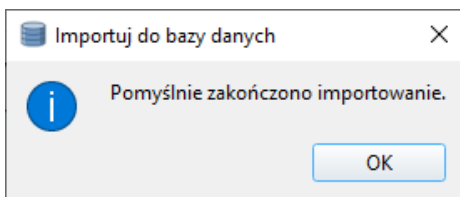
Dodawanie danych wektorowych do bazy danych odbywa się poprzez przycisk *Importuj warstwę / plik*. Możliwy jest import danych już dodanych do widoku mapy QGIS, jak i z pliku na dysku.


Ćwiczenie 4. Import danych przestrzennych z pliku SHP

1. W oknie *Zarządzanie bazami danych* zaznacz schemat *public* w bazie *SZKOLENIE* i kliknij przycisk . Jako *Wejście* wybierz z katalogu: ...*DANE\IMPORT* plik *pokrycie_terenu.gpkg*, a następnie uzupełnij formularz w następujący sposób:
 - a. w polu Tabela wpisać "*pokrycie terenu*",
 - b. zaznaczyć pole *Zamień nazwy pól na małe litery*,
 - c. zaznaczyć pole *Twórz indeks przestrzenny*,
 - d. kliknąć *OK*.




Po załadowaniu danych do bazy powinien wyświetlić się komunikat:

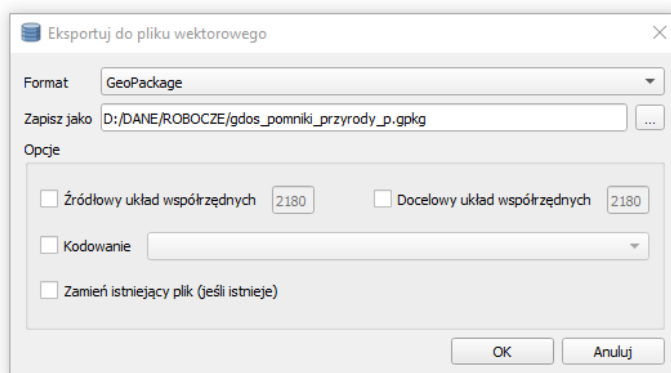
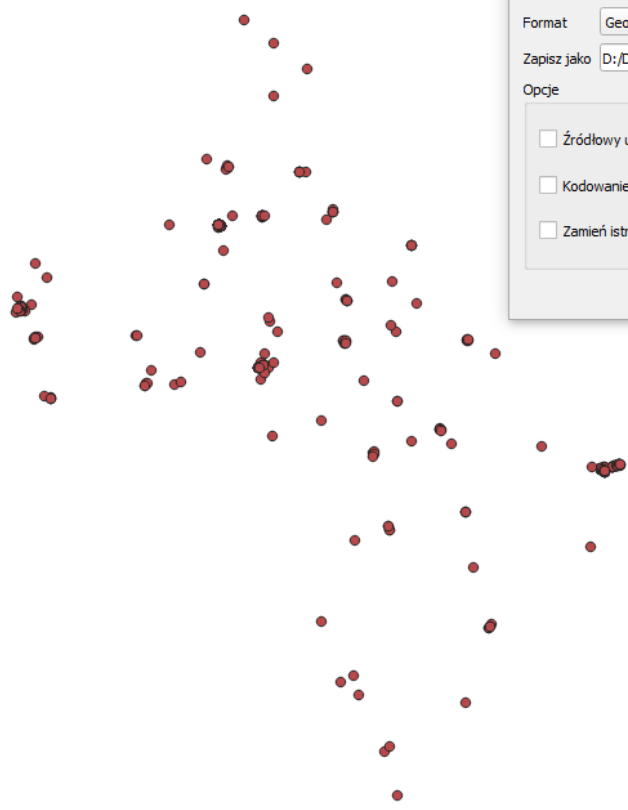


2. Odśwież połączenie z bazą danych klikając na pasku okna zarządzania bazami danych przycisk .

3. Dodaj do widoku załadowaną warstwę poprzez przeciągnięcie do okna mapy, lub poprzez dwukrotne kliknięcie.

4. Zapoznaj się z tabelą atrybutów.

5. Za pomocą przycisku  'Eksportuj do pliku...' wyeksportuj z bazy warstwę *gdos_pomniki_przyrody_p* i zapisz ją jako *gdos_pomniki_przyrody_p.gpkg* w folderze ...*DANE\ROBOCZE*.



6. Sprawdź, czy dane wyeksportowały się poprawnie.

Ćwiczenie 5. Import rastra do bazy PostGIS

Aby zaimportować raster do bazy PostGIS należy skorzystać z narzędzia *raster2pgsql.exe*. Narzędzie to uruchamiamy z okna wiersza poleceń. Jeśli uruchomimy narzędzie z wiersza poleceń mamy możliwość przyjrzenia się parametrom (opcjom) umożliwiającym modyfikację działania narzędzia importu radych rastrowych do bazy PostGIS.

Zagadnienia związane ze sposobem zapisu rastra w bazie dotyczą praktycznie każdego aspektu jego obsługi jako pliku, począwszy od układu współrzędnych i generowania indeksu przestrzennego przez tak szczegółowe tematy jak podejście do wartości NO DATA w importowanym rastrze (wymuszenie ich pomijania). Zaawansowani użytkownicy/administratorzy, mogą określać nawet sposób przechowywania rastra w bazie – możliwe jest zapisanie rastra wg podejścia „out-of-db” – czyli raster może być przechowywany jako zewnętrzny plik, a baza przechowuje jedynie ścieżkę absolutną, określającą jego lokalizację.

Przykładowa pomoc narzędzia:

```

Microsoft Windows [Version 10.0.19044.1889]
(c) Microsoft Corporation. Wszelkie prawa zastrzeżone.

C:\Users\radoslaw.seweryn>c:\Program Files\PostgreSQL\14\bin\raster2pgsql.exe
'c:\Program' is not recognized as an internal or external command,
operable program or batch file.

C:\Users\radoslaw.seweryn>"c:\Program Files\PostgreSQL\14\bin\raster2pgsql.exe"
RELEASE: 3.2.3 GDAL_VERSION=34 (3.2.3)
USAGE: raster2pgsql [<options>] <raster>[ <raster>[ ...]] [[<schema>.]<table>]
Multiple rasters can also be specified using wildcards (*,?).

OPTIONS:
-s <srkid> Set the SRID field. Defaults to 0. If SRID not
provided or is 0, raster's metadata will be checked to
determine an appropriate SRID.
-b <band> Index (1-based) of band to extract from raster. For more
than one band index, separate with comma (.). Ranges can be
defined by separating with dash (-). If unspecified, all bands
of raster will be extracted.
-t <tile size> Cut raster into tiles to be inserted one per
table row. <tile size> is expressed as WIDTHxHEIGHT.
<tile size> can also be "auto" to allow the loader to compute
an appropriate tile size using the first raster and applied to
all rasters.
-P Pad right-most and bottom-most tiles to guarantee that all tiles
have the same width and height.
-R Register the raster as an out-of-db (filesystem) raster. Provided
raster should have absolute path to the file
(-d|a|c|p) These are mutually exclusive options:
-d Drops the table, then recreates it and populates
it with current raster data.
-a Appends raster into current table, must be
exactly the same table schema.
-c Creates a new table and populates it, this is the
default if you do not specify any options.
-p Prepare mode, only creates the table.
-f <column> Specify the name of the raster column
-F Add a column with the filename of the raster.
-n <column> Specify the name of the filename column. Implies -F.
-l <overview factor> Create overview of the raster. For more than
one factor, separate with comma(.). Overview table name follows
the pattern o_<overview factor>_<table>. Created overview is
stored in the database and is not affected by -R.
-q Wrap PostgreSQL identifiers in quotes.
-I Create a GIST spatial index on the raster column. The ANALYZE
command will automatically be issued for the created index.
-M Run VACUUM ANALYZE on the table of the raster column. Most
useful when appending raster to existing table with -a.
-C Set the standard set of constraints on the raster
column after the rasters are loaded. Some constraints may fail
if one or more rasters violate the constraint.
-x Disable setting the max extent constraint. Only applied if
-C flag is also used.
-rn Set the constraints (spatially unique and coverage tile) for
regular blocking. Only applied if -C flag is also used.
-T <tablespace> Specify the tablespace for the new table.
Note that indices (including the primary key) will still use
the default tablespace unless the -X flag is also used.
-X <tablespace> Specify the tablespace for the table's new index.
This applies to the primary key and the spatial index if
the -I flag is used.
-N <nodata> NODATA value to use on bands without a NODATA value.
-k Skip NODATA value checks for each raster band.
-E <endian> Control endianness of generated binary output of
raster. Use 0 for XDR and 1 for NDR (default). Only NDR
is supported at this time.
-V <version> Specify version of output WKB format. Default
is 0. Only 0 is supported at this time.
-e Execute each statement individually, do not use a transaction.
-Y Use COPY statements instead of INSERT statements.
-G Print the supported GDAL raster formats.
-? Display this help screen.

C:\Users\radoslaw.seweryn>

```

Konfiguracja dla początkującego Użytkownika może być trudna, jednak są narzędzia online, które pomagają w przygotowaniu skryptu importującego dane rastrowe do bazy PostgreSQL/PostGIS. Skorzystamy z konfiguratora [www](http://apps.dothanlong.org/postgresql_tool/?i=1), umożliwiającego wygenerowanie skryptu w bardzo prosty i przejrzysty sposób, poprzez podanie tylko niezbędnych informacji.

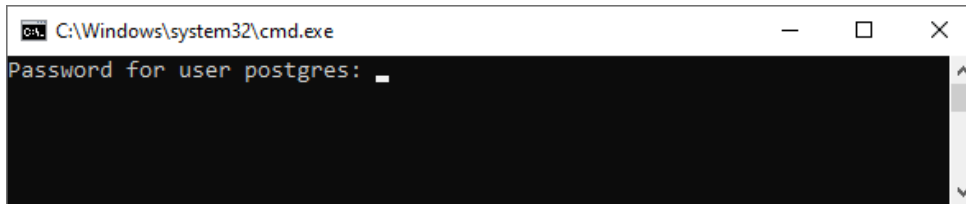
1. Wejdź na stronę: http://apps.dothanlong.org/postgresql_tool/?i=1 - to konfigurator ułatwiający stworzenie skryptu importującego raster do bazy.
2. W zakładce [Raster2PgSQL](#) możemy krok po kroku „złożyć” plik bat i pobrać go do uruchomienia na swoim komputerze (mogą być potrzebne odpowiednie uprawnienia WINDOWS).
3. Wypełnij pola zgodnie ze zrzutem:

Raster to PostgreSQL

<https://dothanlong.org/import-raster-to-postgresql-postgis-and-view-in-qgis/>
<http://spatialreference.org/ref/epsg/>

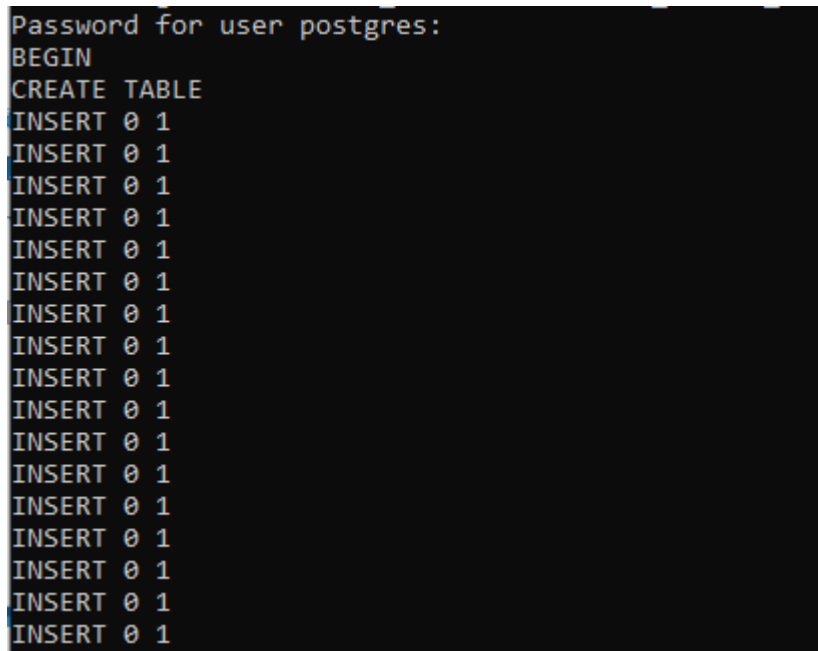
PostgreSQL Bin folder:	<input type="text" value="c:\Program Files\PostgreSQL\15\bin\"/>
PostgreSQL Port:	<input type="text" value="5432"/>
PostgreSQL User name:	<input type="text" value="postgres"/>
Database name:	<input type="text" value="szkolenie"/>
Schema name:	<input type="text" value="public"/>
Table name:	<input type="text" value="nmt"/>
Raster file Folder:	<input type="text" value="d:\DANE\IMPORT\"/>
Raster file name:	<input type="text" value="nmt_klodzki.tif"/>
SRID:	<input type="text" value="2180"/>
size:	<input type="text" value="250x250"/>
	<input type="button" value="Submit"/>

4. Kliknij przycisk *Submit* – rozpocznie się pobieranie pliku bat. Zapisz go w folderze ...[\DANE\ROBOCZE\nmt_klodzki.tif_sql2db.bat](#)
5. Otwórz plik w notatniku – sprawdź jego zawartość i uzupełnij wpis w wartość nodata: **-N -9999**. Taki plik możesz kliknąć dwa razy – import danych rastrowych do bazy rozpocznie się w oknie wiersza poleceń. Jeśli pojawi się monit systemu zatrzymujący działanie skryptu – w oknie WINDOWS przyznaj temu plikowi pozwolenie na uruchomienie. Import będzie trwał kilkadziesiąt sekund.
6. Dodatkowo, gdy pojawi się monit o hasło administratora bazy – wpisz je:



WAŻNE – przy wpisywaniu hasła nie widać wprowadzanych na klawiaturze znaków!!! To normalna sytuacja – po wpisaniu hasła kliknij ENTER.

W trakcie importu komunikaty wyglądają tak:



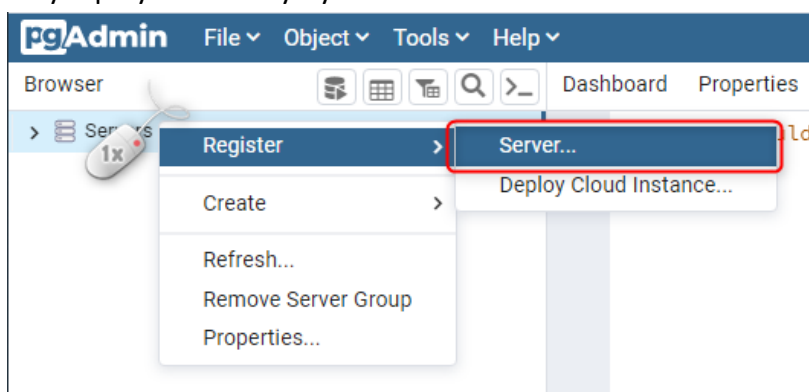
7. Import zakończy się komunikatem: *Press any key to continue* . . . kliknijcie w klawiaturę zamyka okno.
8. Po zaimportowaniu rastra – sprawdź efekt w aplikacji pgAdmin i z poziomu QGIS. Dane w QGIS powinny wczytać się jako dane rastrowe z bazy PostGIS.

6. Praca z klientem bazy danych - pgAdmin, psql

pgAdmin jest programem działającym w środowisku przeglądarki lub osobnym programem i umożliwia korzystanie z zaawansowanych funkcji systemu PostgreSQL. Uruchomienie *pgAdmin* odbywa się poprzez odnalezienie pozycji "*pgAdmin 4 v6*" w menu Start. Po instalacji *pgAdmin* wraz z systemem PostgreSQL jest skonfigurowane połączenie lokalne z użyciem konta superużytkownika. Należy utworzyć nowe połączenie z wykorzystaniem użytkownika "kursant".

Ćwiczenie 6. Połączenie z bazą PostgreSQL w aplikacji pgAdmin

9. Kliknąć prawym przyciskiem myszy na **Servers**.



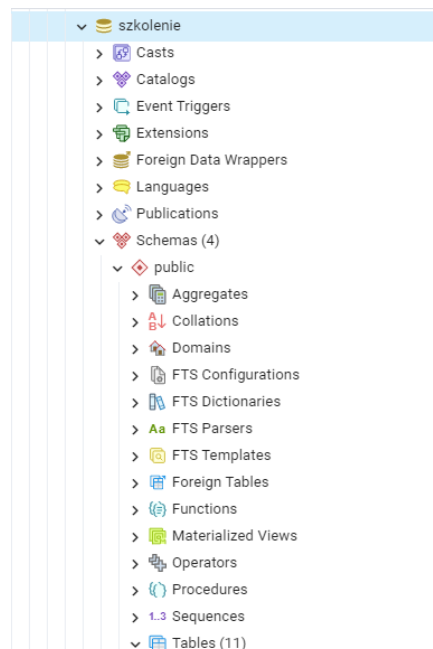
10. Wybrać *Register* → *Server....*

11. Wypełnić formularz - na zakładce *General* podać nazwę połączenia:

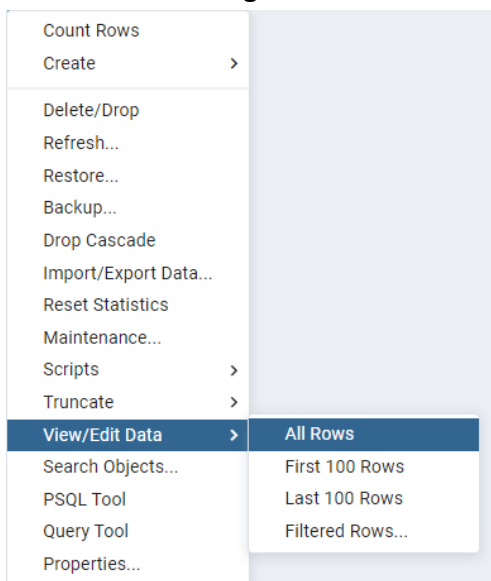
12. Na zakładce *Connection* wypełnić pola:


- Host: *localhost*,
- Port: *5432*,
- Maintenance database: *szkolenie*,
- Username: *kursant*,
- Password: *postgis*,
- Save Password: *zaznaczone*.

13. Po uzyskaniu połączenia, należy w drzewie obiektów przejść przez: Databases, szkolenie, Schemas, public, Tables aby uzyskać listę tabel. Zapoznaj się z jej zawartością. Które nazwy tabel mogą wskazywać na przechowywanie danych przestrzennych?




14. Aby podejrzeć dane z tabeli, należy kliknąć prawym przyciskiem myszy na jej nazwie, a następnie wybrać z menu kontekstowego *View/Edit data* → *All rows*.



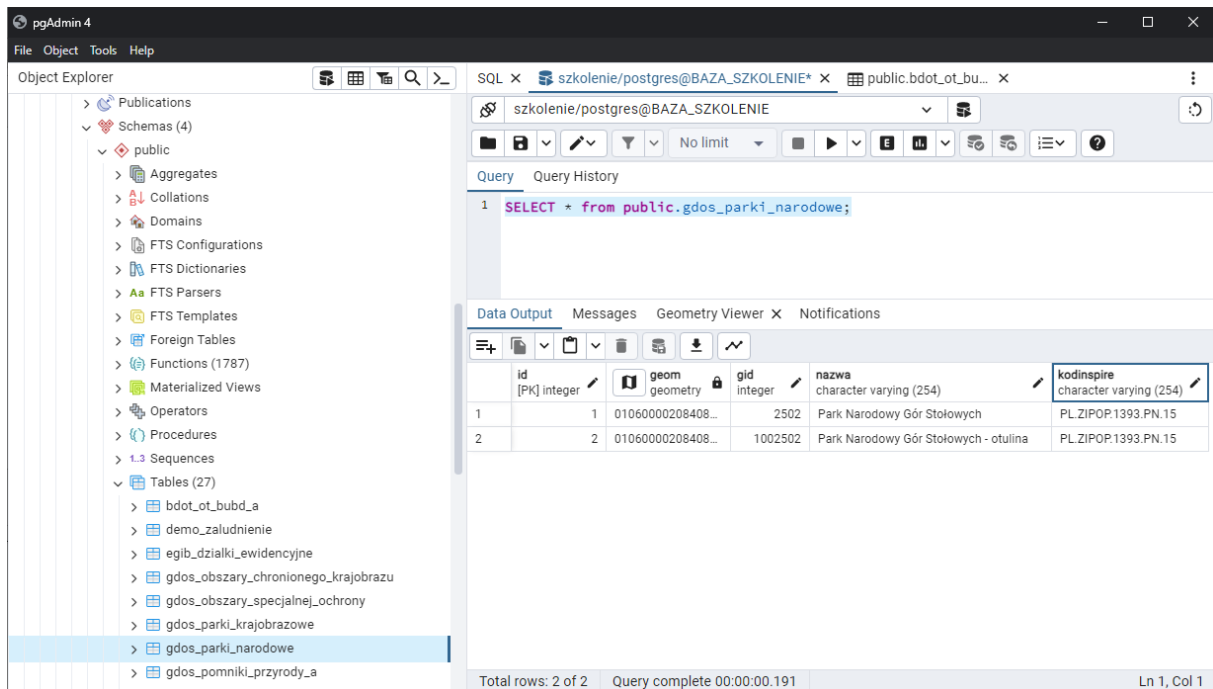
15. pgAdmin umożliwia także przeglądanie danych przestrzennych, w tym celu należy zlokalizować kolumnę z geometrią i kliknąć ikonę . Cierpliwie zaczekaj, na wyświetlenie widoku danych w nowej zakładce *Geometry viewer*. *Przy dużej ilości obiektów, generowanie widoku może chwilę potrwać...*

The screenshot shows the pgAdmin interface. At the top, there's a browser tab for 'szkolenie/postgres@BAZA_SZKOLENIE*'. Below it, a toolbar contains various icons for file operations, filters, and execution. The 'Query' tab is active, showing a SQL query: `1 select * from public.prg_granice_gmin;`. Below the query, there are tabs for 'Data Output', 'Messages', 'Geometry Viewer', and 'Notifications'. The 'Geometry Viewer' tab is selected, displaying a map with several light blue polygonal regions. At the bottom left of the viewer, there are '+' and '-' zoom controls. At the bottom right, the Leaflet logo is visible. The status bar at the very bottom indicates 'Total rows: 14 of 14' and 'Query complete 00:00:00.322'.

16. Aby wykonać zapytanie SQL w pgAdmin, należy kliknąć ikonę *Query Tool* .

Zapytanie wpisuje się w pole tekstowe *Query* i zatwierdza przyciskiem .


SELECT * FROM gdos_parki_narodowe;



The screenshot shows the pgAdmin 4 interface. The 'Query' tab is active, displaying the SQL query: `SELECT * from public.gdos_parki_narodowe;`. Below the query, the 'Data Output' tab shows the results of the query in a table format. The table has 6 columns: id, geom, gid, nazwa, and kodinspire. There are 2 rows of data.

id	geom	gid	nazwa	kodinspire
1	01060000208408...	2502	Park Narodowy Gór Stołowych	PL.ZIPOP.1393.PN.15
2	01060000208408...	1002502	Park Narodowy Gór Stołowych - otulina	PL.ZIPOP.1393.PN.15

Total rows: 2 of 2 Query complete 00:00:00.191 Ln 1, Col 1

17. pgAdmin pozwala na otwarcie większej ilości zakładek, poprzez kolejne kliknięcia przycisku  :

Dashboard Properties SQL Statistics Dependencies Dependents public.clc2018... szkolenie/postgres@BAZA_SZKOLENIE*

18. Zakładki, w których znajdują się wyniki zapytania, są oznaczone symbolem * za etykietą.

Dashboard Properties SQL Statistics Dependencies Dependents public.clc2018... **szkolenie/postgres@BAZA_SZKOLENIE***

19. Kliknięcie na nazwie kolumny w wynikach zapytania spowoduje zaznaczenie, po którym będzie możliwe skopiowanie zawartości kolumny do schowka systemowego kombinacją klawiszy *Ctrl+C*.

Data Output Messages Geometry Viewer X Notifications

	id [PK] integer	geom geometry	gid integer	nazwa character varying (254)	kodinspire character varying (254)
1	1	01060000208408...	2502	Park Narodowy Gór Stoł...	PL.ZIPOP.1393.PN.15
2	2	01060000208408...	1002502	Park Narodowy Gór Stoł...	PL.ZIPOP.1393.PN.15

20. Natomiast kliknięcie lewego, górnego narożnika tabeli (kratka na początku tabeli) spowoduje zaznaczenie całości danych w tabeli. Wówczas możliwe będzie skopiowanie wyników w formie tekstu rozdzielonego spacjami.

Data Output Messages Geometry Viewer X Notifications

	id [PK] integer	geom geometry	gid integer	nazwa character varying (254)	kodinspire character varying (254)
1	1	01060000208408...	2502	Park Narodowy Gór Stoł...	PL.ZIPOP.1393.PN.15
2	2	01060000208408...	1002502	Park Narodowy Gór Stoł...	PL.ZIPOP.1393.PN.15

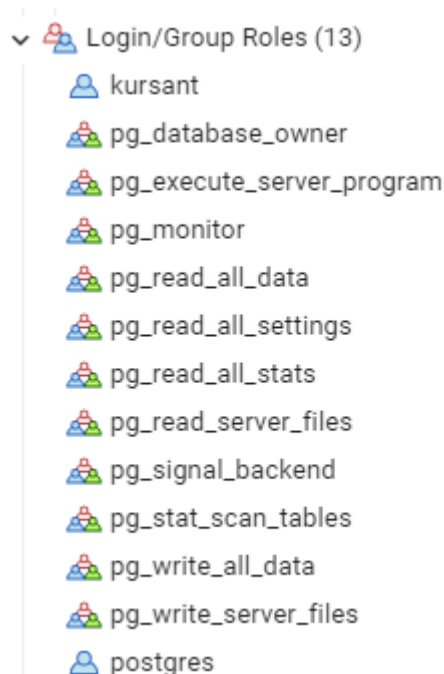
7. Użytkownicy i uprawnienia – informacje podstawowe

Aby sprawnie poruszać się w bazie danych – jej użytkownik powinien posługiwać się kontem z odpowiednimi uprawnieniami. Samo konto musi być zabezpieczone hasłem, które swoją złożonością powinno gwarantować bezpieczeństwo danych.

Zarządzanie użytkownikami możemy obsługiwać z poziomu aplikacji pgAdmin. Aby to zrobić – należy zalogować się do bazy na koncie, które ma przypisane uprawnienia superużytkownika, z prawami do zarządzania dostępem do bazy.

Ćwiczenie 7. Podstawowe zarządzanie użytkownikami – zakładanie użytkownika i przypisywanie uprawnień

1. Przy pomocy aplikacji *pgAdmin* zaloguj się do bazy na koncie administratora.
2. Przejdź w strukturze bazy do pozycji *Login/Group Roles* i rozwiń ją. Zapoznaj się z listą kont użytkowników i ról założonych w bazie. Czy nazwy ról mogą sugerować ich przeznaczenie?



3. Kliknij PPM na nazwę [Login/Group Roles](#) i wybierz opcję: [Create](#) → [Login/Group Role...](#)
W nowo otwartym oknie wprowadź następujące ustawienia:

The screenshot shows the 'Create - Login/Group Role' dialog box with the 'General' tab selected. The 'Name' field contains the text 'kursant_test'. The 'Comments' field is empty. At the bottom, there are buttons for 'Close', 'Reset', and 'Save'.

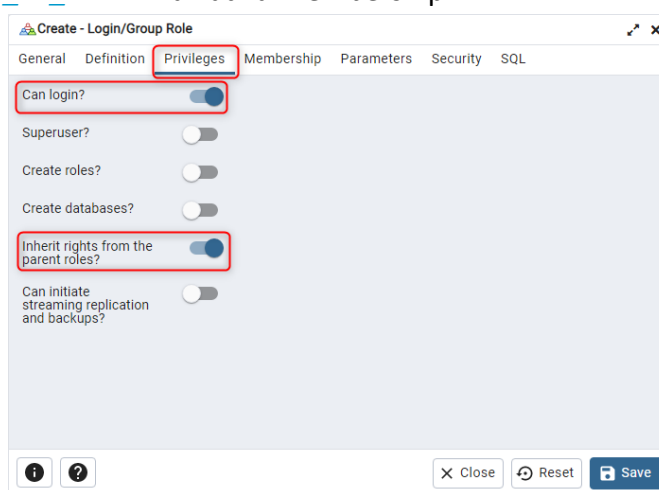
The screenshot shows the 'Create - Login/Group Role' dialog box with the 'Definition' tab selected. The 'Password' field is highlighted with a red box. A red callout bubble points to the password field with the text 'hasło: test'. Other fields include 'Account expires' set to 'No Expiry' and 'Connection limit' set to '-1'. At the bottom, there are buttons for 'Close', 'Reset', and 'Save'.

Tworzenie nowego użytkownika związane jest z nadaniem mu uprawnień na poziomie wyznaczonym przez administratora – superużytkownika. Uprawnienia na bazie określają, do jakich zasobów nowy użytkownik może mieć dostęp oraz jakie czynności (tzw. akcje) może z nimi podejmować. Uprawnienia mogą określać np., czy użytkownik może przeglądać dane, aktualizować je, a także usuwać. Uprawnienia nadawane mogą być np. poprzez:

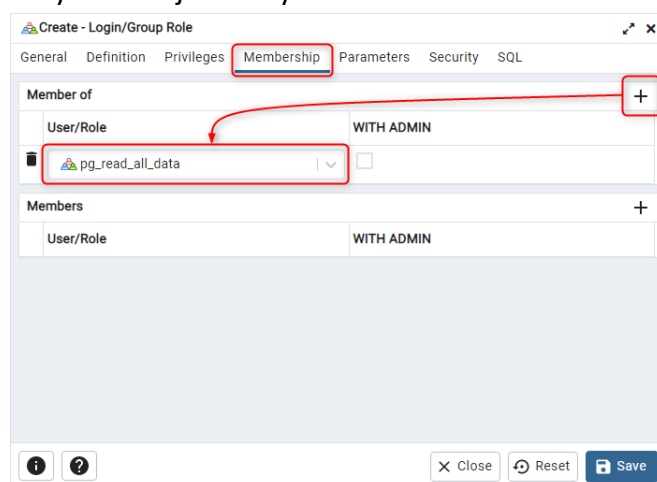
- Przyznanie użytkownikowi statusu właściciela danej tabeli – tabela taka jest w pełni dostępna dla każdej akcji wykonywanej przez jej właściciela;
- Przypisanie użytkownika do stworzonej wcześniej roli, która określa konkretne prawa w bazie. Rola może być np. uprawnieniem do przeglądania danych, ale tylko z określonych tabel, może być zbiorem uprawnień do edycji tabel tylko w określonym zakresie tematycznym itp.

Na poniższych zrzutach, nowemu użytkownikowi przypisujemy uprawnienia do:

- Logowania i dziedziczenia praw – zakładka *Privileges*;
- Odczytu wszystkich danych – przypisanie nowemu użytkownikowi roli *pg_read_all_data* - zakładka *Membership*.



Pokazana na poniższym rysunku konfiguracja pozwala nowemu użytkownikowi bazy na odczyty wszystkich danych w niej zawartych.



4. Zapisz nowego użytkownika. Następnie przejdź do aplikacji QGIS i skonfiguruj nowe połączenie, korzystając z przygotowanego przed chwilą konta.
5. Sprawdź, czy na wskazanym koncie widać zawartość bazy i czy możesz wczytać dane do widoku mapy.

8. Typy danych, konwersja typów

W tej części szkolenia zajmiemy się typami danych i ich konwersją.

Ćwiczenie 8. Typy danych

1. Połącz opisy typów ich nazwami

1.VARCHAR	a) Liczba dziesiętna, zmiennoprzecinkowa
2.DATE	b) Liczba całkowita
3.TEXT	c) Data i czas
4.TIMESTAMP	d) Tylko data
5.INTEGER	e) Tekst zmiennej długości z możliwością ograniczenia
6.FLOAT	f) Tekst dowolnej długości

2. Jakie typy danych dobierzesz do podanych zastosowań?

1.VARCHAR	a) Powierzchnia ewidencyjna, 4 miejsca po przecinku.
2.DATE	b) Data wydania decyzji.
3.TEXT	c) Steżenie PM10
4.NUMERIC	d) Gatunek drzewa.
5.INTEGER	e) Treść decyzji z uzasadnieniem.
6.FLOAT	f) Wiek drzewostanu

9. Wybór danych – SELECT i filtrowanie danych

Ćwiczenie 9. Wykorzystanie funkcji SELECT

1. Uzupełnij zapytania.

Oczekiwany wynik: zwrócenie wszystkich kolumn i wierszy z tabeli zawierającej parki krajobrazowe.

SELECT * _____ gdos_parki_krajobrazowe;

Oczekiwany wynik: zwrócenie przeważającej funkcji budynków i ich liczby kondygnacji z tabeli bdot_ot_bubd_a:

SELECT _____, _____ bdot_ot_bubd_a;

Oczekiwany wynik: zwrócenie nazwy cieków wodnych z tabeli bdot_ot_swrs_l, gdzie rodzaj cieków to 'rzeka'.

SELECT _____ bdot_ot_swrs_l WHERE _____ = _____;

2. Przekreśl błędne zapytania.

```
SELECT * FROM bdot_ot_swrs_1 WHERE szerokosc LIKE '3';
```

```
SELECT *, szerokosc::text || ' m' AS szer FROM bdot_ot_swrs_1 WHERE rodzaj != 'rzeka';
```

```
SELECT identyfikator, st_area(geom) powierzchnia FROM public.egib_dzialki_ewidencyjne WHERE obr_nazwa= 'Żelazno';
```

```
SELECT jpt_kod_je, jpt_nazwa_ FROM prg_granice_obrebow_ewidencyjnych WHERE jpt_kod_je LIKE '020808_5%'
```

```
SELECT nazwa_stacji, srednia_temperatura_miesieczna FROM meteo_k_m_d_2024 WHERE 'kod_stacji' = '249180160';
```

10. Funkcje skalarne i agregujące, sortowanie i limitowanie

Ćwiczenie 10. Wykorzystanie funkcji sortowanie, limitowania, agregowania

1. Znajdź absolutną temperaturę maksymalną i minimalną na stacji 'POLANA CHOCHOŁOWSKA' w tabeli `meteo_k_m_d_2024`, wykorzystując:

- Sortowanie i limitowanie
- Funkcje agregujące

2. Które funkcje należą do funkcji agregujących? Zakreśl pasujące

RADIANS DEGREES AVG TRIM SPLIT_PART NOW

SUM FLOOR MIN CEIL MAX LOWER UPPER

11. Grupowanie, operacje na zbiorach, złączenia

Ćwiczenie 11. Wykorzystanie funkcji grupowania, operacji na zbiorach, złączenia


1. Oblicz średnią miesięczną sumę opadów dla każdej ze stacji pomiarowych (nazwa stacji) w tabeli *meteo_k_m_d_2024*. Musisz skorzystać z funkcji rzutowania typów. Wynik zaokrąglij do 1 miejsca po przecinku i posortuj malejąco po wyliczonej średniej miesięcznej sumie opadów.
2. Oblicz liczbę obiektów dla każdego typu pokrycia terenu (*pokrycie_terenu*) - pole (*code3*) i podaj ich łączną powierzchnię w hektarach. Wynik posortuj po typie pokrycia (*code3*) i przedstaw w pełnych hektarach nazywając wynikowe pole z powierzchnią jako *powierzchnia [ha]*, a pole z licznością grupy jako *ilość*. Nazwę pola (*code3*) zastąp aliasem *typ pokrycia*.
3. Sprawdź, jakie materiały nawierzchni (*materiałnawierzchni*) występują w tabeli *bdot_ot_skjz_l* dla poszczególnych kategorii zarządzania drogami (*kategoriazarzadzania*) i podaj łączną liczbę km dla każdego materiału i kategorii. Wynik posortuj rosnąco po kategorii zarządzania i malejąco po ilości km.

12. Modyfikacja, usuwanie i wstawianie danych do tabel i widoków.

Edycja/modyfikacja istniejących danych w pgAdmin odbywa się przez dwukrotne kliknięcie w komórkę wiersza, który chcemy edytować, a następnie należy zatwierdzić przez kliknięcie "OK".

The screenshot shows the pgAdmin 4 interface. The main window displays a SQL query: `select * from edycja_tabela;`. Below the query editor, the 'Data Output' tab is active, showing a table with 16 rows. The table columns are: `id` (integer, PK), `nazwa_stacji` (character varying), `rok` (character varying), `miesiac` (character varying), and `liczba_dni_z_opadem_sniegu` (character varying). The first four rows are highlighted in blue, indicating they are selected. A small dialog box with 'Cancel' and 'OK' buttons is visible over the table.


id	nazwa_stacji	rok	miesiac	liczba_dni_z_opadem_sniegu
1	PSZCZYNA	2024	01	10
2	PSZCZYNA	2024	02	1
3	PSZCZYNA	2024	03	2
4	PSZCZYNA	2024	04	2
5	BRENNA	2024	01	9
6	BRENNA	2024	02	2
7	BRENNA	2024	03	2
8	BRENNA	2024	04	3
9	JABŁONKA	2024	01	17
10	JABŁONKA	2024	02	2
11	JABŁONKA	2024	03	5
12	JABŁONKA	2024	04	6
13	POLANA CHOCHO...	2024	01	18
14	POLANA CHOCHO...	2024	02	10
15	POLANA CHOCHO...	2024	03	11
16	POLANA CHOCHO...	2024	04	10


Usunięcie wiersza następuje przez jego zaznaczenie oraz kliknięcie ikony . W widoku tabeli wiersz zostanie przekreślony:

Data Output Messages Notifications



The screenshot shows the same table as above, but the first four rows (rows 1-4) are crossed out with a red line, indicating they have been deleted. The table structure and data for the remaining rows are identical to the previous screenshot.

id	nazwa_stacji	rok	miesiac	liczba_dni_z_opadem_sniegu
1	PSZCZYNA	2024	01	10
2	PSZCZYNA	2024	02	1
3	PSZCZYNA	2024	03	2
4	PSZCZYNA	2024	04	2
5	BRENNA	2024	01	9
6	BRENNA	2024	02	2
7	BRENNA	2024	03	2
8	BRENNA	2024	04	3
9	JABŁONKA	2024	01	17
10	JABŁONKA	2024	02	2
11	JABŁONKA	2024	03	5
12	JABŁONKA	2024	04	6
13	POLANA CHOCHO...	2024	01	18
14	POLANA CHOCHO...	2024	02	10
15	POLANA CHOCHO...	2024	03	11
16	POLANA CHOCHO...	2024	04	10


Dodanie nowego wiersza odbywa się przez przycisk .

Zatwierdzenie wszystkich zmian dokonuje się za pomocą przycisku .

Ćwiczenie 12. Podstawowa edycja danych w pgAdmin


1. Wczytaj tabelę *edycja_tabela*, następnie:
2. Wciśnij przycisk CTRL i klikając w kolumnę z id poszczególnych rekordów - wybierz z tabeli przynajmniej 4 rekordy. Powinny zostać podświetlone.
3. Kliknij przycisk  - powinny zostać przekreślone.
4. Następnie korzystając z przycisku *Add row*  - dodaj do tabeli dwa nowe rekordy i w miarę możliwości uzupełnij je własnymi danymi opisowymi. Aby edytować komórkę – kliknij ją dwa razy. Wprowadzone edycje potwierdzaj przyciskiem OK.

Data Output Messages Notifications



	id [PK] integer	nazwa_stacji character varying	rok character varying	miesiac character varying	liczba_dni_z_opadem_sniegu character varying
1	5	BRENNA	2024	01	3
2	6	BRENNA	2024	02	
3	7	BRENNA	2024	03	
4	8	BRENNA	2024	04	
5+	17	PSZCZYNA	2024	04	
6	9	JABŁONKA	2024	01	17
7	10	JABŁONKA	2024	02	2
8	11	JABŁONKA	2024	03	5
9	12	JABŁONKA	2024	04	6
10	13	POLANA CHOCHO...	2024	01	18
11	14	POLANA CHOCHO...	2024	02	10
12	15	POLANA CHOCHO...	2024	03	11
13	16	POLANA CHOCHO...	2024	04	10

Cancel OK

5. Aby edycja została zatwierdzona – kliknij przycisk *Save Data changes* .

13. Tworzenie nowych tabel przechowujących geometrię

Aplikacja pgAdmin jest interfejsem do pełnej obsługi danych baz PostgreSQL. Umożliwia z poziomu poleceń SQL tworzenie danych tabelarycznych, w tym także struktur przechowujących geometrię. Służy do tego polecenie *CREATE TABLE*.

Ćwiczenie 13. Tworzenie nowej tabeli przestrzennej

1. Zaloguj się do bazy na uprawnieniach administratora, a następnie otwórz okno Query Tool w aplikacji pgAdmin.
2. Korzystając z przykładu przedstawionego poniżej, skonfiguruj polecenie tworzące tabelę o następujących parametrach:
 - Nazwa: *obreby_ewidencyjne_centroidy*
 - Typ geometrii: *Punkt*
 - Układ wsp.: *2180* (pl-1992)
 - Pola w tabeli atrybutów: *nazwa_jednostki_ewidencyjnej* (tekstowe)

3. Wzór zapytania pokazano na rysunku poniżej:

```
CREATE TABLE obreby_ewidencyjne_centroidy  
(  
gid serial PRIMARY KEY,  
nazwa_obrebu text,  
nazwa_jednostki_ewidencyjnej text,  
geom geometry(POINT,2180)  
);
```

4. Sprawdź, czy tabela została utworzona – możesz ją wczytać w aplikacji QGIS.
5. Uzupełnij tabelę danymi za pomocą polecenia:

```
INSERT INTO obreby_ewidencyjne_centroidy (nazwa_obrebu,  
nazwa_jednostki_ewidencyjnej, geom)  
SELECT a.jpt_nazwa_, b.jpt_nazwa_, ST_centroid(a.geom) FROM  
prg_granice_obrebow_ewidencyjnych a  
JOIN prg_granice_jednostek_ewidencyjnych b ON LEFT(a.jpt_kod_je,8) = b.jpt_kod_je;
```

6. Odśwież widok tabeli w aplikacji QGIS.
7. Alternatywnie można utworzyć tabelę od razu z zapytania.

```
CREATE TABLE obreby_ewidencyjne_centroidy2 AS  
SELECT a.jpt_nazwa_ nazwa_obrebu, b.jpt_nazwa_ nazwa_jednostki_ewidencyjnej,  
ST_centroid(a.geom) geom FROM prg_granice_obrebow_ewidencyjnych a  
JOIN prg_granice_jednostek_ewidencyjnych b ON LEFT(a.jpt_kod_je,8) = b.jpt_kod_je;
```

Odpowiedzi do ćwiczeń:

Ćwiczenie 8.

Pkt. 1.

1.VARCHAR	a) Liczba dziesiętna, zmiennoprzecinkowa	6
2.DATE	b) Liczba całkowita	5
3.TEXT	c) Data i czas	4
4.TIMESTAMP	d) Tylko data	2
5.INTEGER	e) Tekst zmiennej długości z możliwością ograniczenia	1
6.FLOAT	f) Tekst dowolnej długości	3

Pkt. 2.

1.VARCHAR	a) Powierzchnia ewidencyjna, 4 miejsca po przecinku.	4
2.DATE	b) Data wydania decyzji.	2
3.TEXT	c) Stężenie PM10	6
4.NUMERIC	d) Gatunek drzewa.	1
5.INTEGER	e) Treść decyzji z uzasadnieniem.	3
6.FLOAT	f) Wiek drzewostanu	5

Ćwiczenie 9

Pkt. 1.

Oczekiwany wynik: zwrócenie wszystkich kolumn i wierszy z tabeli zawierającej parki krajobrazowe.

```
SELECT * FROM gdos_parki_krajobrazowe;
```

Oczekiwany wynik: zwrócenie przeważającej funkcji budynków i ich liczby kondygnacji z tabeli bdot_ot_bubd_a:

```
SELECT przewazajacafunkcjabudynku, liczbakondygnacji FROM bdot_ot_bubd_a;
```

Oczekiwany wynik: zwrócenie nazwy cieków wodnych z tabeli `bdot_ot_swrs_l`, gdzie rodzaj cieków to 'rzeka':

```
SELECT nazwa FROM bdot_ot_swrs_l WHERE rodzaj = 'rzeka';
```

Pkt. 2.

```
SELECT * FROM bdot_ot_swrs_l WHERE szerokosc LIKE '3';  
SELECT *, szerokosc::text || ' m' AS szer FROM bdot_ot_swrs_l WHERE rodzaj != 'rzeka';  
SELECT identyfikator, ST_area(geom) powierzchnia FROM public.egib_dzialki_ewidencyjne WHERE obr_nazwa= 'Żelazno';  
SELECT jpt_kod_je, jpt_nazwa FROM prg_granice_obrebow_ewidencyjnych WHERE jpt_kod_je LIKE '020808_5%'  
SELECT nazwa_stacji, srednia_temperatura_miesieczna FROM meteo_k_m_d_2024 WHERE 'kod_stacji' = '249180160';
```

Ćwiczenie 10

Pkt. 1a.

```
SELECT absolutna_temperatura_maksymalna FROM meteo_k_m_d_2024 WHERE nazwa_stacji = 'POLANA CHOCHOŁOWSKA' ORDER BY absolutna_temperatura_maksymalna::numeric DESC LIMIT 1;  
SELECT absolutna_temperatura_minimalna FROM meteo_k_m_d_2024 WHERE nazwa_stacji = 'POLANA CHOCHOŁOWSKA' ORDER BY absolutna_temperatura_minimalna::numeric ASC LIMIT 1;
```

Pkt. 1b.

```
SELECT MAX(absolutna_temperatura_maksymalna::numeric), MIN(absolutna_temperatura_minimalna::numeric) FROM meteo_k_m_d_2024 WHERE nazwa_stacji = 'POLANA CHOCHOŁOWSKA';
```

Pkt. 2.

```
RADIANS DEGREES AVG TRIM SPLIT_PART NOW  
SUM FLOOR MIN CEIL MAX LOWER UPPER
```



Ćwiczenie 11

1.

```
SELECT nazwa_stacji, ROUND(AVG(miesieczna_suma_opadow::numeric),1)  
srednia_miesieczna_suma_opadow FROM meteo_k_m_d_2024 GROUP BY nazwa_stacji  
ORDER BY 2 DESC;
```

2.

```
SELECT code3 AS "typ pokrycia", ROUND(SUM(ST_area(geom)/10000)) AS "powierzchnia  
[ha]", COUNT(1) AS "ilość" FROM public.pokrycie_terenu GROUP BY code3 ORDER BY code3;
```

3.

```
SELECT kategoriazarzadzania, materialnawierzchni, ROUND(SUM(ST_Length(geom))/1000)  
km FROM public.bdot_ot_skjz_l GROUP BY kategoriazarzadzania, materialnawierzchni  
ORDER BY kategoriazarzadzania ASC, 3 DESC;
```