SQL w PostgreSQL

poziom podstawowy

Marcin Gwiżdż

28-29 października 2025r.

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Ministerstwo
Klimatu i Środowiska

OnGeo.pl

Podstawy pracy w środowisku bazodanowym

Sfinansowano ze środków NARODOWEGO FUNDUSZU OCHRONY ŚRODOWISKA i GOSPODARKI WODNEJ

Ministerstwo Klimatu i Środowiska

OnGeo.pl

Bazy danych

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Baza danych – w obecnie rozwijanych technologiach cyfrowych stanowi podstawę funkcjonowania systemów informatycznych.

Baza zawiera skonfigurowane przez użytkownika/ów kontenery zapisu informacji. Niezależnie od ich postaci, kontenery te mają za zadanie przechowywać informacje w sposób uporządkowany…

Uporządkowany = zrozumiały dla twórcy, użytkownika i każdego systemu, który korzysta z danej bazy.

Bazy danych - definicja

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Techniczna:

Dane cyfrowe gromadzone zgodnie z zasadami przyjętymi dla danego programu komputerowego specjalizowanego do gromadzenia i przetwarzania tych danych (Wiki)

Prawna:

Zbiór danych lub jakichkolwiek innych materiałów i elementów zgromadzonych według określonej systematyki lub metody, indywidualnie dostępnych w jakikolwiek sposób, w tym środkami elektronicznymi, wymagający istotnego, co do jakości lub ilości, nakładu inwestycyjnego w celu sporządzenia, weryfikacji lub prezentacji jego zawartości (Ustawa o ochronie baz danych z 27.07.2001)

Największe istniejące bazy danych

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Jaka jest największa baza danych na świecie…?

Jaka jest jej objętość…?

Jak szybko się rozwija…?

Czy można odpowiedzieć na te pytania?

Google

amazon

Główny
Urząd Statystyczny

Bazy danych – system zarządzania

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Oprogramowanie bądź system informatyczny służący do zarządzania bazą danych. System zarządzania bazą danych może być również serwerem bazy danych (SBD) lub też może udostępniać bazę danych lokalnie – na określonym komputerze.

Zadania systemu zarządzania bazą danych:

- administrowanie danymi,
- zapewnienie integralności danych,
- narzędzia dostępu i przeszukiwania danych,
- narzędzia usprawniające wyszukiwanie danych (np. indeksy),
- narzędzia autoryzacji użytkowników,
- narzędzia umożliwiające równoczesny dostęp wielu użytkowników

Bazy danych - relacyjna

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Baza przechowująca dane w formie tabel o ustalonej strukturze:

- Zbiór atrybutów dla pojedynczej tabeli jest z góry określony
- Obsługa relacji pomiędzy danymi
- Nie tak szybkie jak bazy klucz-wartość i dokumentowe dla poszukiwania po identyfikatorze, ale bardzo duże możliwości efektywnego przeszukiwania i analizy danych
- Zastosowanie - aplikacje Web, GIS, systemy bankowe, rejestry

Przykłady systemów: **Oracle, SQL Server, Postgres, MySQL publiczne, aplikacje mobilne**

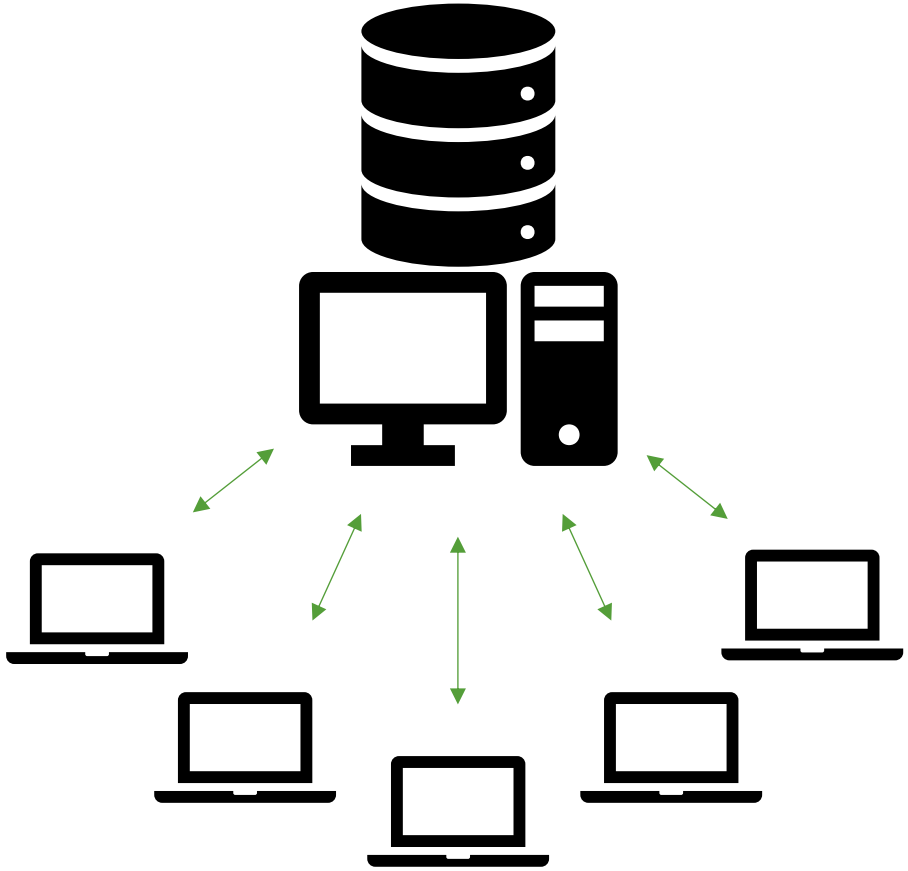
	sub_area	prot_categ	a_year	gat_gl	wiek	udzial	typ_dstan	typ_udz_1
2	4.59	OCH CENNE	2016	SO	46	7	IGLASTE	DOMINATED
3	4.18	OCH CENNE	2016	BRZ	38	4	LISCIASTE	MIXED
4	7.97	OCH CENNE	2016	BK	152	8	LISCIASTE	PURE
5	1.42	OCH CENNE	2016	MD	47	7	IGLASTE	DOMINATED
6	4.15	OCH CENNE	2016	SO	87	6	IGLASTE	DOMINATED
7	1.51	OCH CENNE	2016	SO	97	10	IGLASTE	PURE
8	10.81	OCH CENNE	2016	DB	137	7	LISCIASTE	DOMINATED
9	0.81	OCH CENNE	2016	DB	8	4	LISCIASTE	MIXED
10	2.96	OCH CENNE	2016	BK	20	5	LISCIASTE	DOMINATED
11	2.29	OCH CENNE	2016	MD	50	3	IGLASTE	MIXED
12	5.19	OCH CENNE	2016	SO	97	7	IGLASTE	DOMINATED
13	4.56	OCH CENNE	2016	BK	122	5	LISCIASTE	DOMINATED
14	4.78	OCH CENNE	2016	SO	97	9	IGLASTE	PURE
15	4.63	OCH CENNE	2016	DB	137	4	LISCIASTE	MIXED
16	8.85	OCH CENNE	2016	DB	162	5	LISCIASTE	DOMINATED
17	3.96	OCH CENNE	2016	DB	162	7	LISCIASTE	DOMINATED

Bazy danych - relacyjna

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Baza przechowująca dane w specjalnej strukturze plików na serwerze

- Dane są przechowywane na serwerze i udostępniane poprzez sieć
- Pliki źródłowe nie są czytelne dla innego oprogramowania
- Z bazy może korzystać wielu użytkowników jednocześnie
- Wymaga stale działającego programu-serwera bazy danych



Wprowadzenie do PostgreSQL

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Ministerstwo
Klimatu i Środowiska

OnGeo.pl

Wprowadzenie do PostgreSQL

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

- PostgreSQL jest relacyjną bazą danych typu klient-serwer
- Następca bazy Ingres, rozwój od 1995 roku
- Aktualna wersja stabilna 17.6, rozwojowa 18
- Posiada własną licencję typu open source - "PostgreSQL License"
- Pakiety dostępne na platformy Mac, Linux i Windows, działa też na BSD i Solaris

https://www.postgresql.org/

PostgreSQL - licencjonowanie

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Licencja PostgreSQL należy do grupy tzw. liberalnych licencji open source, jest zbliżona do BSD lub MIT. Prawa autorskie należą do The PostgreSQL Global Development Group oraz Uniwersytetu Kaliforni.

Warunki:

- Zezwolenie na użytkowanie, kopiowanie, modyfikację, rozpowszechnianie oprogramowania i dokumentacji do dowolnych celów i bez pisemnego zezwolenia, pod warunkiem:
  - zachowania informacji o oryginalnych autorach
  - niewystępowania z żadnymi roszczeniami odnośnie oprogramowania do oryginalnych autorów.

Licencja nie zawiera zapisu typu copyleft, co oznacza że dozwolone jest tworzenie płatnych i zamkniętych wersji (np. EnterpriseDB Advanced Server, PostgresXL).

PostgreSQL - instalacja

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Zalecanym sposobem instalacji w środowisku Windows jest użycie instalatora od EnterpriseDB.

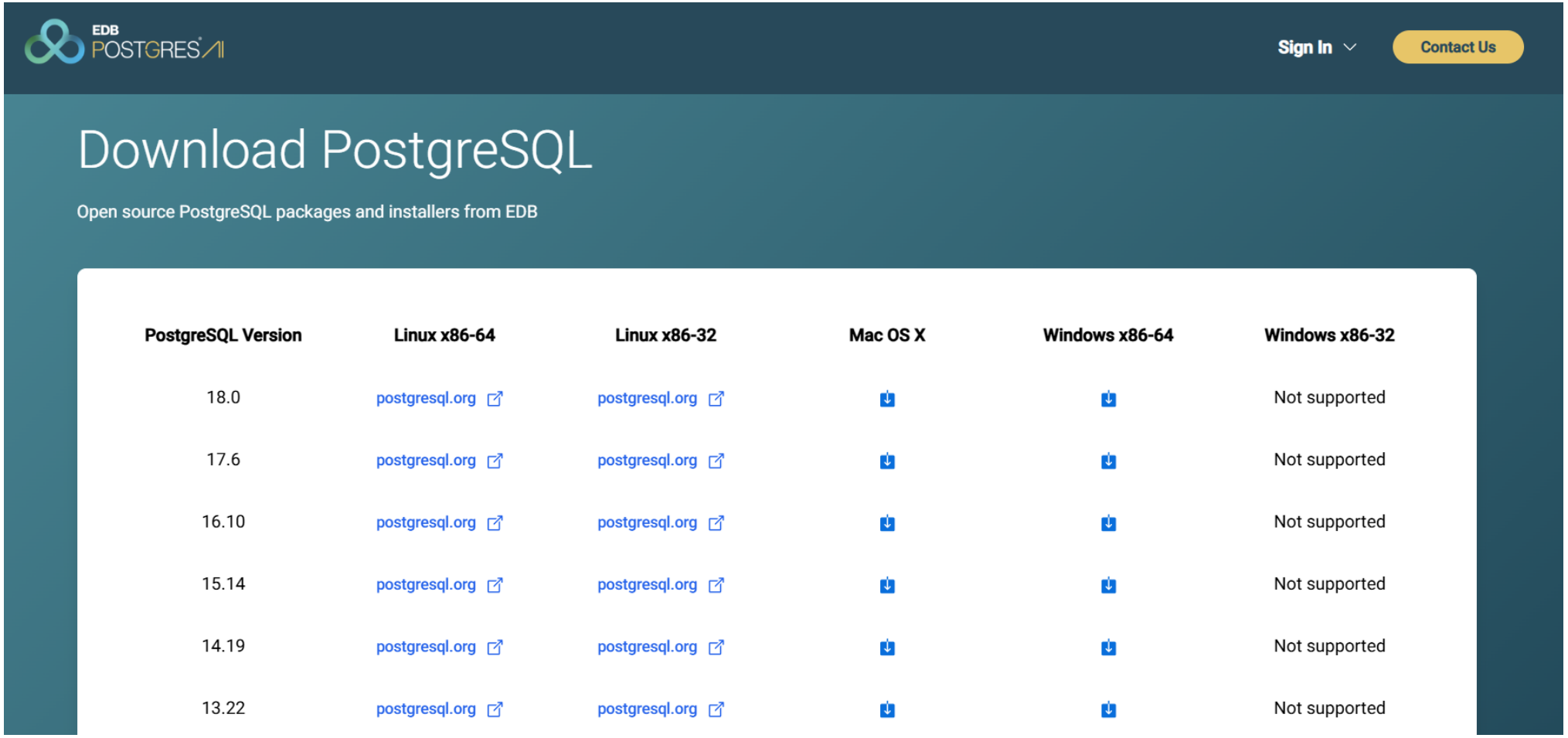
Należy wybrać pakiet "Postgres Databases", a nie "EnterpriseDB Advanced Server" gdyż ten drugi jest wersją testową płatnego oprogramowania.

Możliwa jest instalacja więcej niż jednej wersji PostgreSQL na jednym systemie (np. w celu testów, aktualizacji). Aktualizacja polega na instalacji nowszej wersji, przeniesieniu danych i wyłączeniu starej.

Szczegółowy opis instalacji znajduje się w zeszycie ćwiczeń.

PostgreSQL - instalacja

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ



https://www.enterprisedb.com/downloads/postgres-postgresql-downloads

PostgreSQL - PostGIS

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

PostgreSQL bez dodatków posiada wsparcie dla danych geometrycznych 2D, ale bez obsługi układów współrzędnych, integracji z oprogramowaniem GIS i funkcji analiz przestrzennych.

Dodatkiem rozszerzającym PostgreSQL o te funkcje jest PostGIS – osobny projekt rozwijany przez inną grupę programistów, ale bardzo dobrze zintegrowany z PostgreSQL.

Instalacja PostGIS w środowisku Windows jest wykonywana z użyciem narzędzia **StackBuilder**

https://postgis.net/docs/

Inne systemy - tzw. metapakiety (apt-get install postgresql-11-postgis, brew install postgis)

Strukturalne aspekty budowy i działania systemu bazodanowego PostgreSQL

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Ministerstwo
Klimatu i Środowiska

OnGeo.pl

Struktura systemu bazodanowego PostgreSQL

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Instalacja systemu PostgreSQL tworzy **klaster baz danych (database cluster)**. Jest to kolekcja baz danych utrzymywanych przez pojedynczy proces serwera PostgreSQL. Klaster posiada swoje miejsce na dysku oraz zbiór kont użytkowników.

Wewnątrz klastra znajdują się **bazy danych (database)**. Bazy są izolowanymi od siebie przestrzeniami do przechowywania danych - w typowej instalacji PostgreSQL, z poziomu jednej bazy nie można odwołać się do danych zapisanych w innej. Istnieje rozszerzenie, które pozwala na takie odwołania - Foreign Data Wrapper (FDW).

Baza danych jest podzielona na **schematy (schema)**. Każda baza zawiera schemat public. Każdy użytkownik może w nim stworzyć tabelę. Możliwe jest tworzenie dodatkowych schematów w bazie, które można wykorzystać do logicznego grupowania danych (np. na własne i importowane ze źródeł zewnętrznych, aktualne i archiwalne) lub ograniczenia dostępu do tworzenia tabel.

Struktura systemu bazodanowego PostgreSQL

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

W schemacie znajdują się relacje (relations). Relacja w rozumieniu PostgreSQL to zbiór wierszy posiadających określone kolumny. Relacją może być:

- **tabela (table)** - podstawowy typ relacji, jest zapisywana na dysku, nie musi zależeć od danych już istniejących w bazie.
- **tabela obca (foreign table)** - tabela która odwołuje się do zewnętrznego źródła danych, może być używana tak jak natywna tabela, choć czasem z ograniczeniami (np. źródło nie pozwala na zapis)
- **widok (view)** - relacja która jest wynikiem wykonania określonego zapytania, dane widoku nie są zapisywane na dysku, a przeliczane na bieżąco z danych źródłowych.
- zmaterializowany widok **(materialized view)** - hybryda widoku i tabeli: dane są wynikiem zapytania na już istniejących danych, ale są zapisywane na dysku i odświeżane na żądanie.

Zarządzanie danymi – tworzenie i obsługa danych przestrzennych PgAdmin oraz QGIS

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

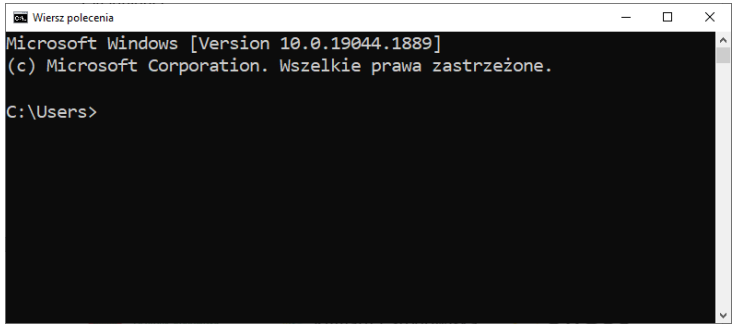
Ministerstwo
Klimatu i Środowiska

OnGeo.pl

Zarządzanie danymi

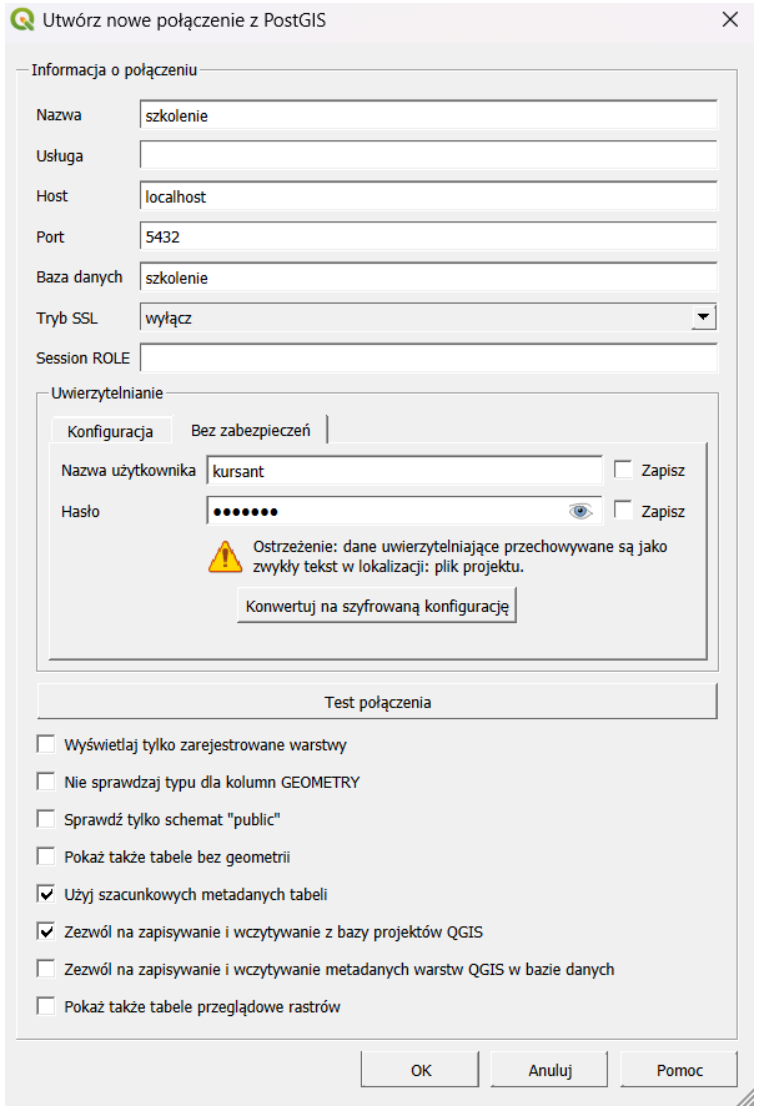
Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

- psql - program działający w linii komend (cmd)
- pgAdmin - program działający w środowisku przeglądarki internetowej, posiada interfejs graficzny, umożliwia podgląd danych przestrzennych - instalowany razem z PostgreSQL
- QGIS - program GIS projektowany pierwotnie jako przeglądarka do danych przestrzennych w bazie PostGIS



Zarządzanie danymi - QGIS

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

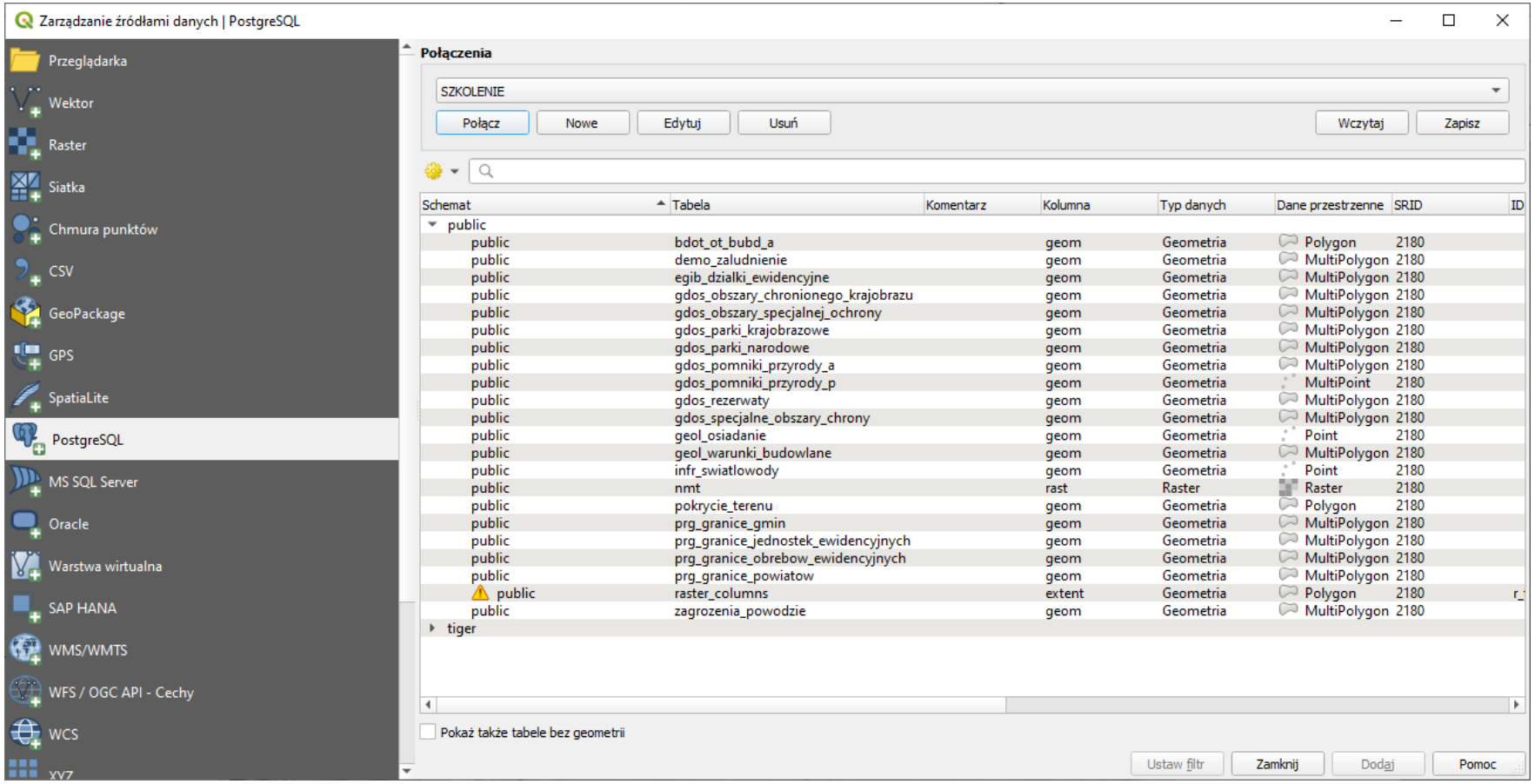


Warstwa -> Dodaj warstwę -> Dodaj warstwę PostGIS

Zarządzanie danymi - QGIS

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Warstwa -> Dodaj warstwę -> Dodaj warstwę PostGIS



Zarządzanie danymi - QGIS

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

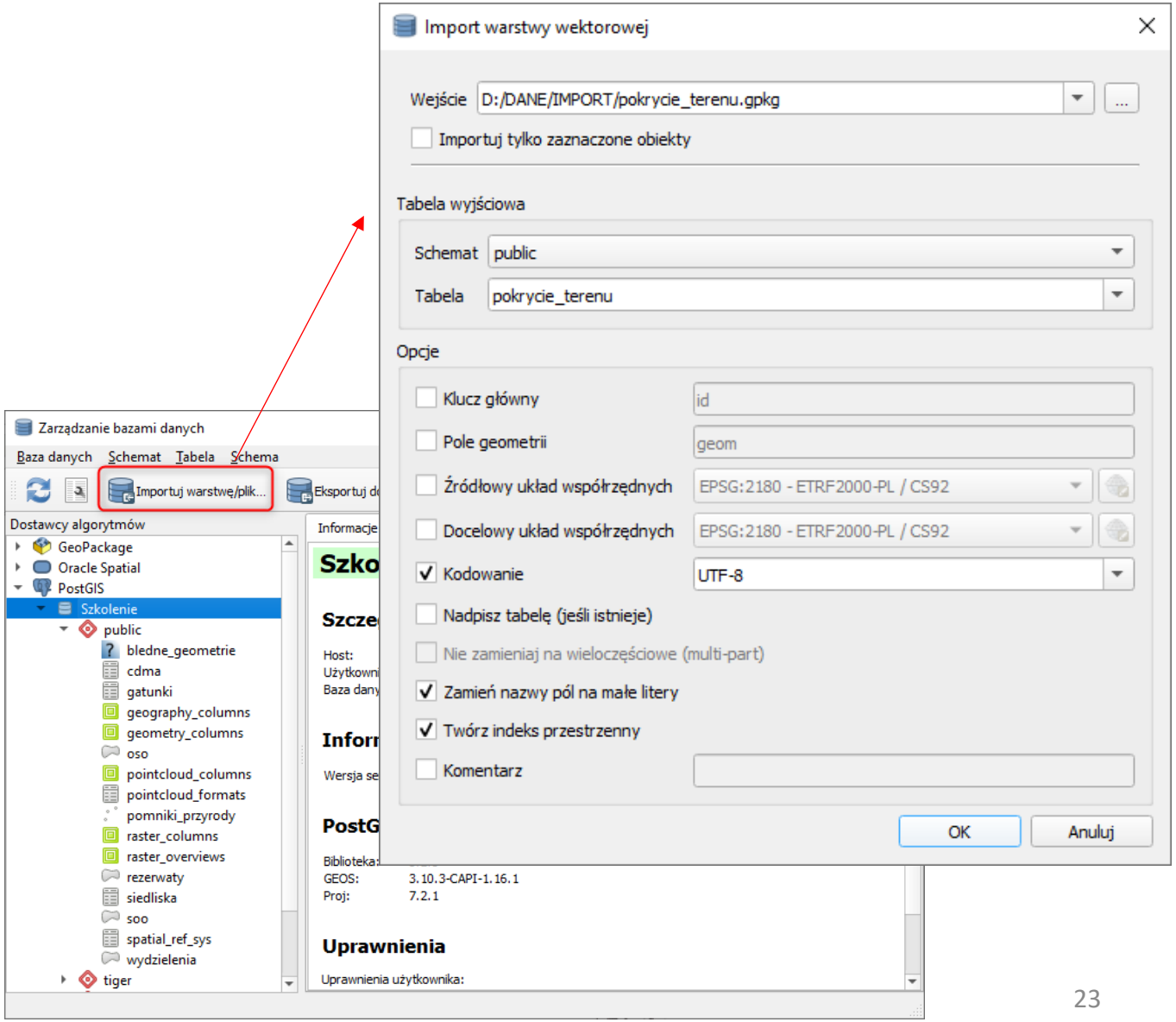
- ***Połączenie***: zestaw parametrów (adres serwera, port, nazwa bazy, login i hasło). Dla każdej bazy danych musi istnieć osobne połączenie, nawet gdy znajdują się na tym samym serwerze.
- ***Typ danych***: format przechowywania danych przestrzennych na serwerze - Geometry dla współrzędnych płaskich, Geography dla współrzędnych geograficznych
- ***SRID***: liczbowy identyfikator układu współrzędnych (kod EPSG)
- ***Metadane tabeli***: informacja o liczbie obiektów, ich typie geometrii oraz układzie współrzędnych. Szacunkowe metadane są obliczane dużo szybciej.
- ***ID obiektu***: niepowtarzalny identyfikator obiektu. Jeśli tabela posiada zdefiniowany klucz główny, to będzie on automatycznie użyty. Jeśli nie, ale możliwe jest wskazanie kolumny (lub ich kombinacji) która da niepowtarzalnie wartości, to można go wskazać ręcznie. Jeśli i ten warunek nie będzie mógł być spełniony, to dane będą dostępne w trybie tylko do odczytu niezależnie od uprawnień użytkownika.

Zarządzanie danymi - QGIS

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Zasilenie bazy z użyciem funkcji QGIS:

- Przy pomocy QGIS można zasilić bazę dowolnymi danymi wektorowymi obsługiwanymi przez QGIS: z pliku SHP, GML, CSV, warstwy tymczasowej…
- Wadą narzędzia do ładowania w QGIS jest powolne działanie dla serwerów zdalnych i danych ponad 1000 obiektów.



Zarządzanie danymi - psql

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

psql jest narzędziem dostępnym z linii komend.

Uruchomienie:

- po otwarciu menu Start wpisać "cmd"
- odnaleźć w systemie plik psql.exe (np. C:\PostgreSQL\15\bin) i przeciągnąć go do okna konsoli
- dopisać parametry:
  - -h localhost
  - -d szkolenie
  - -U postgres

UWAGA: podczas wpisywania hasła nie pokazują się żadne znaki - jest to normalne.

Zarządzanie danymi - psql

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Komendy psql - zatwierdzane przez wciśnięcie Enter:

\l - wyświetlenie listy baz danych w systemie

\l+ - jak wyżej, ale z podaniem rozmiaru na dysku

\connect gis - przełączenie się na bazę gis

\dt - wyświetlenie listy tabel w bazie

\dt+ - jak wyżej, ale z podaniem rozmiaru na dysku

\du - wyświetlenie listy użytkowników

\dv - wyświetlenie listy widoków

\di - wyświetlenie listy indeksów

Zarządzanie danymi - psql

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

\timing - pokazuje czas wykonania zapytania

\d <nazwa tabeli> - pokazuje dostępne kolumny w tabeli

\a - wyłącza / włącza justowanie tabeli

\x - pokazuje kolumny pionowo zamiast poziomo

\q - koniec sesji

Zarządzanie danymi - psql

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Zapytanie może być wpisane w wielu wierszach - wiersz kończy się poprzez wciśnięcie Enter.

Zapytanie kończy się znakiem ; i wciśnięcie Enter.

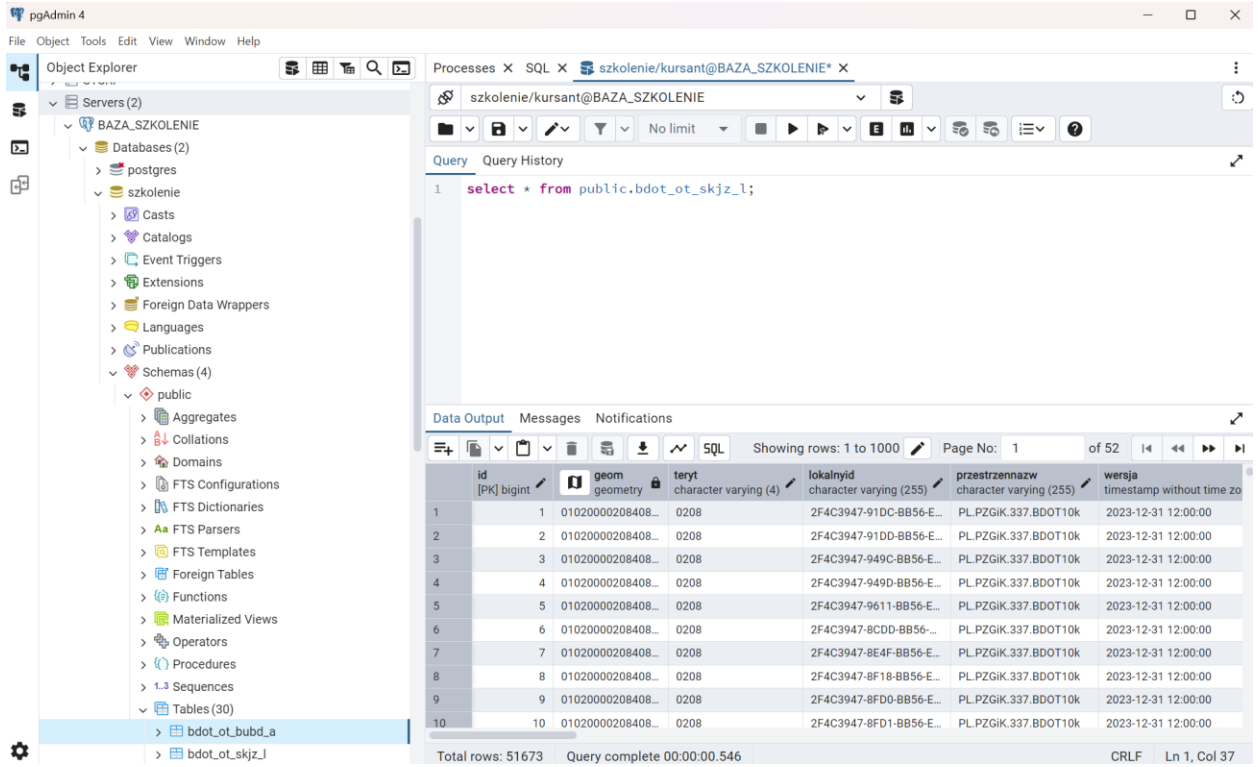
Np.

```
szkolenie=# select *
szkolenie-# from geometry_columns;
```

Zarządzanie danymi – pgAdmin

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

W programie pgAdmin definiuje się połączenia podobnie jak w QGIS, z tym, że wykorzystując jedną deklarację połączenia w pgAdmin można się przełączać pomiędzy różnymi bazami danych na tym samym serwerze - a w QGIS nie.



Dane w bazie danych
Typy danych i konwersja typów

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Ministerstwo
Klimatu i Środowiska

OnGeo.pl

Dane w bazie danych – kolumny i typy

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

- Różnica pomiędzy arkuszem kalkulacyjnym a bazą danych
- Kolumna może przechowywać tylko dane określonego typu, np. liczba całkowita, tekst
- Podobieństwo do tabeli atrybutów w GIS
- PostgreSQL posiada 56 typów + warianty tablicowe (lista wartości w pojedynczym polu)
- Silne typowanie: nie można wpisać do kolumny typu INTEGER wartości tekstowej itp. – w niektórych innych systemach baz danych można to zrobić

Dane w bazie danych – typy TEKSTOWE

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

- Typ **CHAR**: tekst stałej długości (np. suma kontrolna)
- Typ **VARCHAR**: tekst zmiennej długości, opcjonalny typmod dla ograniczenia maksymalnej długości (alias - CHARACTER VARYING)
- Typ **TEXT**: tekst dowolnej długości
- Typ **XML**: dokument XML - musi być well-formed
- Typ **TSVECTOR**: dla wyszukiwania pełnotekstowego

Dane w bazie danych – typy LICZBOWE

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

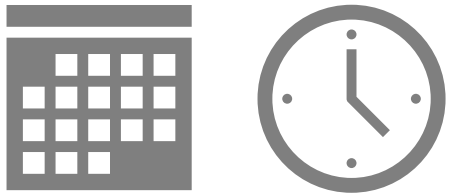
- Typ **INTEGER**: liczba całkowita 32 bit (alias - INT4)
- Typ **BIGINT**: liczba całkowita 64 bit (alias - INT8)
- Typ **REAL**: liczba zmiennoprzecinkowa pojedynczej precyzji
- Typ **DOUBLE PRECISION**: liczba zmiennoprzecinkowa podwójnej precyzji (alias **- FLOAT**)
- Typ **NUMERIC**: liczba dziesiętna o zdefiniowanej precyzji (alias - DECIMAL)

1, 2, 3

Dane w bazie danych – typy DATA i CZAS

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

- Typ **DATE**: tylko data
- Typ **TIME**: tylko czas (może być WITH TIME ZONE i WITHOUT TIME ZONE)
- Typ **TIMESTAMP**: data i czas - w wariantach WITH TIME ZONE i WITHOUT TIME ZONE



Dane w bazie danych – typy INNE

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

- Typ **BYTEA**: dane binarne
- Typ **BOOLEAN**: wartość prawda/fałsz
- Typ **HSTORE**: pary klucz-wartość
- Typy **JSON i JSONB**: obiekty JSON (można użyć do wpisania wielu wartości w jedno pole)
- Typ **OID**: identyfikator dla obiektów systemowych
- Pseudo-typ **SERIAL**: kolumna **INTEGER**+sekwencja+wartość domyślna, używany do nadawania identyfikatorów
- Typy **POINT, PATH, POLYGON**: typy grafiki wektorowej 2D
    - **- nie używać do danych GIS!**

Dane w bazie danych – typy POSTGIS

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

- Typ **GEOMETRY**: najczęściej używany. Dowolny układ współrzędnych, wszystkie obliczenia są wykonywane na współrzędnych płaskich, wyniki zwracane w jednostkach układu. Opcjonalny typmod na typ geometrii (POINT, LINESTRING, POLYGON…) oraz układ współrzędnych.
- Typ **GEOGRAPHY**: dla współrzędnych geograficznych długość-szerokość, obliczenia wykonywane metodami geodezji wyższej, wyniki i parametry podawane są w metrach.

Konwersja typów

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

- Konwersja typów nazywa się rzutowaniem (CAST)
- Rzutowanie w standardzie SQL: CAST ('2019-09-05' AS date); - słowo kluczowe CAST, następnie w nawiasie wartość, słowo kluczowe AS i nazwa typu.
- Dodatkowo w PostgreSQL jest dostępny operator ::, np. '2010-09-05'::date

Uwaga: słowo kluczowe AS ma w SQL także inną rolę - może służyć do nadawania aliasów dla kolumn - szczegóły w części poświęconej zapytaniom SELECT.

Podstawy SQL

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Ministerstwo
Klimatu i Środowiska

OnGeo.pl

Podstawy SQL

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Structured Query Language

- Strukturalny język zapytań używany do tworzenia, modyfikowania baz danych oraz do umieszczania i pobierania danych z baz danych. (def. uniwersalna →Wikipedia)
- Jest językiem deklaratywnym, co oznacza że użytkownik definiuje **co** chce uzyskać, natomiast decyzję o tym **jak** to zrobić podejmuje maszyna
- Jest zdefiniowany standard (ANSI-SQL) oraz implementacje (dialekty) mniej lub bardziej zgodne ze standardem
- Najważniejsze instrukcje i konwencje są wspólne dla wszystkich baz, ale…
- Różne sposoby formatowania zapytań, różne nazwy funkcji, różne podejście do typów danych

Podstawy SQL

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Elementy języka SQL

- **DML** - Data Manipulation Language

Polecenia wyszukiwania, dodawania, edycji i usuwania danych

- **DDL** - Data Definition Language

Polecenia tworzenia, zmiany i usuwania struktur danych (tabel, kolumn…)

- **DCL** - Data Control Language

Polecenia kontroli dostępu do danych (tylko bazy klient-serwer)

SQL - Wybieranie danych

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Instrukcja SELECT i filtrowanie wyników

Zapytania SELECT służą przede wszystkim do pobierania danych

- W PostgreSQL **nie** jest gwarantowane, że SELECT nie zmieni danych, np. SELECT AddGeometryColumn...
- Zapytanie SELECT może operować na "0 lub więcej relacji", co oznacza, że niekoniecznie musi odnosić się do danych zapisanych w bazie - może również sprawdzać ustawienia systemowe, lub… posłużyć za kalkulator
- Przykłady SELECT na 0 relacji:
  - ***SELECT*** *1; -- zapytanie zwróci 1, służy np. do sprawdzenia czy system działa*
  - ***SELECT*** *PostGIS_full_version(); -- sprawdzenie wersji PostGIS*
  - ***SELECT*** *now(); -- sprawdzenie aktualnej daty i godziny w systemie*
  - ***SELECT*** *50000::real / 365::real; -- użycie PostgreSQL jako kalkulatora*

SQL - Wybieranie danych

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Przykładowe zapytania

Query | Query History

```
1  select * from public.bdot_ot_skjz_l;
```

Data Output | Messages | Notifications

	id [PK] bigint	geom geometry	teryt character varying (4)	lokalnyid character varying (255)	przestrzennazw character varying (255)	wersja timestamp without time zone	poczatekwersjiobiektu timestamp without time zone	oznaczeniez character va
1	1	01020000208408...	0208	2F4C3947-91DC-BB56-E...	PL.PZGiK.337.BDOT10k	2023-12-31 12:00:00	2023-12-31 12:00:00	GI-TOPO.60
2	2	01020000208408...	0208	2F4C3947-91DD-BB56-E...	PL.PZGiK.337.BDOT10k	2023-12-31 12:00:00	2023-12-31 12:00:00	GI-TOPO.60
3	3	01020000208408...	0208	2F4C3947-949C-BB56-E...	PL.PZGiK.337.BDOT10k	2023-12-31 12:00:00	2023-12-31 12:00:00	GI-TOPO.60
4	4	01020000208408...	0208	2F4C3947-949D-BB56-E...	PL.PZGiK.337.BDOT10k	2023-12-31 12:00:00	2023-12-31 12:00:00	GI-TOPO.60
5	5	01020000208408...	0208	2F4C3947-9611-BB56-E...	PL.PZGiK.337.BDOT10k	2023-12-31 12:00:00	2023-12-31 12:00:00	GI-TOPO.60
6	6	01020000208408...	0208	2F4C3947-8CDD-BB56-...	PL.PZGiK.337.BDOT10k	2023-12-31 12:00:00	2023-12-31 12:00:00	GI-TOPO.60
7	7	01020000208408...	0208	2F4C3947-8E4F-BB56-E...	PL.PZGiK.337.BDOT10k	2023-12-31 12:00:00	2023-12-31 12:00:00	GI-TOPO.60
8	8	01020000208408...	0208	2F4C3947-8F18-BB56-E...	PL.PZGiK.337.BDOT10k	2023-12-31 12:00:00	2023-12-31 12:00:00	GI-TOPO.60
9	9	01020000208408...	0208	2F4C3947-8FD0-BB56-E...	PL.PZGiK.337.BDOT10k	2023-12-31 12:00:00	2023-12-31 12:00:00	GI-TOPO.60
10	10	01020000208408...	0208	2F4C3947-8FD1-BB56-E...	PL.PZGiK.337.BDOT10k	2023-12-31 12:00:00	2023-12-31 12:00:00	GI-TOPO.60

SQL - Wybieranie danych

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Przykładowe zapytania

Query | Query History

```
1  select kategoriazarzadzania, klasadrogi, materialnawierzchni from public.bdot_ot_skjz_l;
```

Data Output | Messages | Notifications

	kategoriazarzadzania character varying (255)	klasadrogi character varying (255)	materialnawierzchni character varying (255)
1	powiatowa	droga lokalna	masa bitumiczna
2	wewnętrzna	droga wewnętrzna	grunt naturalny
3	wewnętrzna	droga wewnętrzna	grunt naturalny
4	wewnętrzna	droga wewnętrzna	grunt naturalny
5	wewnętrzna	droga wewnętrzna	grunt naturalny
6	gminna	droga lokalna	masa bitumiczna
7	wewnętrzna	droga wewnętrzna	masa bitumiczna
8	gminna	droga lokalna	masa bitumiczna
9	gminna	droga lokalna	masa bitumiczna

SQL - Wybieranie danych

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Przykładowe zapytania

Query | Query History

```
1 select kategoriazarzadzania AS "Kategoria zarządzania", klasadrogi AS "Klasa drogi", materialnawierzchni AS "Materiał nawierzchni"
2 from public.bdot_ot_skjz_l;
```

Data Output | Messages | Notifications

	Kategoria zarządzania character varying (255)	Klasa drogi character varying (255)	Materiał nawierzchni character varying (255)
1	powiatowa	droga lokalna	masa bitumiczna
2	wewnętrzna	droga wewnętrzna	grunt naturalny
3	wewnętrzna	droga wewnętrzna	grunt naturalny
4	wewnętrzna	droga wewnętrzna	grunt naturalny
5	wewnętrzna	droga wewnętrzna	grunt naturalny

- Klauzula AS - pozwala na nadanie aliasu dla nazwy kolumny, dzięki czemu nazwa w wyniku zapytania może być inna niż zapisana w systemie. Czasem jest to koniecznością, np. jeśli łączy się dane z dwóch tabel o powtarzających się nazwach kolumn.`

SQL - Reguły

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Przykładowe zapytania

- Słowa kluczowe mogą być pisane zarówno wielkimi, jak i małymi literami. Konwencją jest pisanie wielkimi, ale nie jest to wymagane
- Kolumny mogą mieć dowolnie długie nazwy i zawierać dowolne znaki, jeśli jednak:
    - zawierają spacje, znaki specjalne
    - zawierają słowa kluczowe SQL (np. select, table, insert, order)
    - zaczynają się od cyfry
    - zawierają wielkie litery

- ich nazwy muszą być ujęte w "podwójny cudzysłów".

Dla osób dobrze znających QGIS: zasady formułowania wyrażeń w QGIS zostały zaczerpnięte z SQL, dlatego składnia zapytań w bazie danych będzie podobna do składni wyrażeń w QGIS.

SQL – ĆWICZENIE

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

- Wybierz wszystkie wiersze i wszystkie kolumny z tabeli „gdos_parki_krajobrazowe"
- Wybierz kolumny: „lokalnyid”, „szerokoscnawierzchni” z tabeli „bdot_ot_skjz_l"

SQL – ĆWICZENIE - ODPOWIEDZI

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

- Wybierz wszystkie wiersze i wszystkie kolumny z tabeli „ gdos_parki_krajobrazowe”

	id [PK] integer	geom geometry	gid integer	nazwa character varying (254)	kodinspire character varying (254)
1	1	01060000208408...	4077	Park Krajobrazowy Gór ...	PL.ZIPOP.1393.PK.1
2	2	01060000208408...	1004019	Śnieżnicki Park Krajobra...	PL.ZIPOP.1393.PK.106
3	3	01060000208408...	4019	Śnieżnicki Park Krajobra...	PL.ZIPOP.1393.PK.106

SELECT * FROM

gdos_parki_krajobrazowe;

- Wybierz kolumny: „lokalnyid”, „ szerokoscnawierzchni” z tabeli „bdot_ot_skjz_l”

SELECT *lokalnyid,* szerokoscnawierzchni ***FROM*** bdot_ot_skjz_l*;*

	lokalnyid character varying (255)	szerokoscnawierzchni double precision
1	2F4C3947-91DC-BB56-E...	2.8
2	2F4C3947-91DD-BB56-E...	[null]
3	2F4C3947-949C-BB56-E...	[null]
4	2F4C3947-949D-BB56-E...	[null]
5	2F4C3947-9611-BB56-E...	[null]
6	2F4C3947-8CDD-BB56-...	3
7	2F4C3947-8E4F-BB56-E...	2.9
8	2F4C3947-8F18-BB56-E...	3
9	2F4C3947-8FD0-BB56-E...	3

SQL – Filtrowanie

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Ministerstwo
Klimatu i Środowiska

OnGeo.pl

SQL – Filtrowanie

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

- Do filtrowania służy klauzula **WHERE**
- W klauzuli **WHERE** można używać operatorów: **=, !=, >, >=, <, <=, IN** (lista wartości), **LIKE** (wyszukiwanie przybliżone)
- Wymienione operatory nie działają dla wartości **NULL** - zawsze zwrócą fałsz. Do porównania z wartością **NULL** trzeba stosować specjalne operatory **IS NULL** oraz **IS NOT NULL**.
- Warunki można łączyć wykorzystując operatory logiczne: **AND, OR, NOT**

SQL – Filtrowanie

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

- W klauzuli **WHERE** można podać jeden lub więcej warunków. Warunki są łączone operatorami logicznymi: **AND** (i), **OR** (lub)
- Nazwy kolumn podajemy bez cudzysłowu lub w podwójnym cudzysłowie.
- Wartości liczbowe podajemy bez cudzysłowu, separatorem dziesiętnym jest zawsze kropka.
- Wartości tekstowe podajemy zawsze w pojedynczym cudzysłowie.

SQL – Filtrowanie

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

***SELECT * FROM** bdot_ot_skjz_l **WHERE** szerokoscnawierzchni < 10;*

	klasadrogi character varying (255)	materialnawierzchni character varying (255)	nazwadrogi character varying (255)	liczbajezdnidrogi double precision	polozenie character varying (255)	szerokoscnawierzchni double precision
1	droga lokalna	masa bitumiczna	[null]	1	na powierzchni gruntu	2.8
2	droga lokalna	masa bitumiczna	[null]	1	na powierzchni gruntu	3
3	droga wewnętrzna	masa bitumiczna	[null]	1	na powierzchni gruntu	2.9
4	droga lokalna	masa bitumiczna	[null]	1	na powierzchni gruntu	3
5	droga lokalna	masa bitumiczna	[null]	1	na powierzchni gruntu	3
6	droga lokalna	masa bitumiczna	[null]	1	na powierzchni gruntu	3
7	droga wewnętrzna	masa bitumiczna	[null]	1	na powierzchni gruntu	6

***SELECT * FROM** bdot_ot_skjz_l **WHERE** szerokoscnawierzchni >10;*

	klasadrogi character varying (255)	materialnawierzchni character varying (255)	nazwadrogi character varying (255)	liczbajezdnidrogi double precision	polozenie character varying (255)	szerokoscnawierzchni double precision
1	droga główna	masa bitumiczna	[null]	1	na powierzchni gruntu	31.5
2	droga wewnętrzna	kostka prefabrykowana	[null]	1	na powierzchni gruntu	11.5
3	droga wewnętrzna	kostka kamienna	[null]	1	na powierzchni gruntu	11.5
4	droga główna	masa bitumiczna	[null]	1	na powierzchni gruntu	10.5
5	droga główna ruchu prz...	masa bitumiczna	[null]	1	na powierzchni gruntu	10.5
6	droga główna ruchu prz...	masa bitumiczna	[null]	1	na powierzchni gruntu	13
7	droga główna	masa bitumiczna	[null]	1	na powierzchni gruntu	10.5

SQL – Filtrowanie

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

***SELECT** * **FROM** bdot_ot_skjz_l **WHERE** kategoriazarzadzania = 'powiatowa' **AND** szerokoscnawierzchni >= 10;*

(drogi powiatowe o szerokości równiej lub większej od 10 m)

***SELECT** kategoriazarzadzania, klasadrogi, materialnawierzchni **FROM** bdot_ot_skjz_l*

***WHERE** materialnawierzchni = 'masa bitumiczna' **OR** materialnawierzchni = 'płyty betonowe';*

(odcinki dróg o nawierzchni asfaltowej lub betonowej)

***SELECT** materialnawierzchni, klasadrogi **FROM** bdot_ot_skjz_l **WHERE** klasadrogi = 'droga wewnętrzna';*

(drogi wewnętrzne)

SQL – Filtrowanie

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

SELECT *lokalnyid, klasadrogi, materialnawierzchni* ***FROM*** *bdot_ot_skjz_l* ***WHERE*** *materialnawierzchni* ***LIKE*** *'tł%';*

(drogi o nawierzchni z tłucznia)

SELECT *lokalnyid, klasadrogi, materialnawierzchni* ***FROM*** *bdot_ot_skjz_l* ***WHERE*** *materialnawierzchni* ***ILIKE*** *'tŁ%';*

(drogi o nawierzchni z tłucznia)

SQL – Funkcje skalarne i agregujące

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Ministerstwo
Klimatu i Środowiska

OnGeo.pl

SQL – Funkcje skalarne i agregujące

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Funkcja jest fragmentem kodu - w języku SQL bądź innym obsługiwanym przez bazę - nadającym się do wielokrotnego użytku.

W PostgreSQL funkcje nie muszą być "czyste", tj. przekształcać zbioru argumentów w zbiór wartości bez pozostawiania trwałych zmian w bazie.

Funkcja w PostgreSQL jest definiowana przez nazwę oraz liczbę i typy argumentów - w razie pomyłki w argumentach, komunikat o błędzie będzie brzmiał function does not exist.

Wyróżniamy **funkcje skalarne** (operujące na pojedynczych wierszach) i **agregujące** (operujące na grupach wierszy).

Oprócz wbudowanych funkcji, **użytkownik może tworzyć własne**.

SQL – Funkcje skalarne i agregujące

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

PRZYKŁADY – funkcje tekstowe

***SELECT LOWER**(informacjadodatkowa) **FROM** bdot_ot_skjz_l **WHERE** informacjadodatkowa **IS NOT NULL**;*

Funkcja LOWER zmienia wielkość liter w podanym tekście na małe.

***SELECT UPPER**(informacjadodatkowa) **FROM** bdot_ot_skjz_l **WHERE** informacjadodatkowa **IS NOT NULL**;*

Funkcja UPPER zmienia wielkość liter w podanym tekście na wielkie.

***SELECT INITCAP**(informacjadodatkowa) **FROM** bdot_ot_skjz_l **WHERE** informacjadodatkowa **IS NOT NULL**;*

Funkcja INITCAP zmienia wielkość liter w podanym tekście – pierwsza litera słowa jest wielka, pozostałe małe

***SELECT** lokalnyid **AS** "Identyfikator", **REPLACE** (zrodlodanychgeometrycznych, '10k', '1:10000') **AS** "Źrodło danych" **FROM** bdot_ot_skjz_l **WHERE** zrodlodanychgeometrycznych **LIKE** 'mapa%';*

Funkcja REPLACE przyjmuje 3 argumenty: tekst do zmiany, fragment podlegający zmianie oraz fragment, który ma zostać wstawiony.

SQL – Funkcje skalarne i agregujące

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

PRZYKŁADY – funkcje tekstowe

***SELECT** lokalnyid, **SPLIT_PART**(lokalnyid,'-',2) **FROM** bdot_ot_skjz_l;*

Funkcja split_part dzieli tekst na fragmenty według podanego separatora, oraz zwraca żądany fragment.

***SELECT** id, informacjadodatkowa, **TRIM** (informacjadodatkowa) **FROM** bdot_ot_skjz_l **WHERE** informacjadodatkowa **ILIKE** '%trasa%';*

Funkcja trim obcina żądane znaki na początku, końcu lub z obu stron tekstu (najczęstsze zastosowanie: spacje na końcu).

***SELECT** informacjadodatkowa, **LENGTH**(informacjadodatkowa) **FROM** bdot_ot_skjz_l **WHERE** informacjadodatkowa **IS NOT NULL**;*

Funkcja length oblicza długość ciągu znaków.

***SELECT** informacjadodatkowa, **SUBSTRING**(informacjadodatkowa,2,4) **FROM** bdot_ot_skjz_l **WHERE** informacjadodatkowa **IS NOT NULL**;*

Funkcja substring ekstrahuje fragment tekstu według położenia pierwszego i ostatniego znaku.

SQL – Funkcje skalarne i agregujące

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

PRZYKŁADY – funkcje liczbowe

***SELECT** id, **ST_length**(geom) **AS** dlugosc, **CEIL**(**ST_length**(geom)) **FROM** bdot_ot_skjz_l;*

***SELECT** id, **ST_length**(geom) **AS** dlugosc, **FLOOR**(**ST_length**(geom)) **FROM** bdot_ot_skjz_l;*

***SELECT** id, **ST_length**(geom) **AS** dlugosc, **ROUND**(**ST_length**(geom)) **FROM** bdot_ot_skjz_l;*

Funkcja ceil zaokrągla liczbę dziesiętną w górę, floor - w dół, round - do końcówki 5 w dół, powyżej w górę.

***SELECT** id, **ST_length**(geom) **AS** dlugosc, **ROUND**(**ST_length**(geom)::numeric,2) **FROM** bdot_ot_skjz_l;*

Funkcja round na typie numeric z podaniem drugiego argumentu - precyzji umożliwia zaokrąglenie do żądanej precyzji.

***SELECT** szerokoscnawierzchni, **LOG**(szerokoscnawierzchni) **FROM** bdot_ot_skjz_l;*

***SELECT** szerokoscnawierzchni, **LN**(szerokoscnawierzchni) **FROM** bdot_ot_skjz_l;*

Funkcja log oblicza logarytm przy podstawie 10, ln - przy podstawie e.

SQL – Funkcje skalarne i agregujące

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

PRZYKŁADY – funkcje liczbowe

SELECT *szerokoscnawierzchni,* ***SQRT****(szerokoscnawierzchni)* ***FROM*** *bdot_ot_skjz_l;*

Funkcja sqrt oblicza pierwiastek kwadratowy. Dla liczb ujemnych zwraca błąd (ERROR: cannot take square root of a negative number) stąd konieczność ograniczenia do liczb nieujemnych.

SELECT *szerokoscnawierzchni, szerokoscnawierzchni^3* ***FROM*** *bdot_ot_skjz_l;*

SELECT *szerokoscnawierzchni, szerokoscnawierzchni^(1.0/3)* ***FROM*** *bdot_ot_skjz_l;*

SELECT ABS*(-3);*

SELECT ABS*(3);*

SELECT SIGN*(-3);*

Funkcja abs oblicza wartość bezwzględną, sign - znak liczby.

SELECT RADIANS*(90);*

SELECT DEGREES*(pi()/2);*

Funkcja radians przelicza stopnie na radiany, degrees - radiany na stopnie.

SQL – Funkcje skalarne i agregujące

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

PRZYKŁADY – funkcje agregujące

***SELECT MAX**(szerokoscnawierzchni) **FROM** bdot_ot_skjz_l;*

Funkcja max zwraca największą wartość ze zbioru.

***SELECT MIN**(szerokoscnawierzchni) **FROM** bdot_ot_skjz_l;*

Funkcja min zwraca najmniejszą wartość ze zbioru.

***SELECT SUM**(szerokoscnawierzchni) **FROM** bdot_ot_skjz_l;*

Funkcja sum oblicza sumę wartości ze zbioru.

***SELECT COUNT**(*) **FROM** bdot_ot_skjz_l;*

Funkcja count zwraca liczbę wartości w zbiorze.

SQL – Sortowanie i limitowanie

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Ministerstwo
Klimatu i Środowiska

OnGeo.pl

SQL – Sortowanie i limitowanie

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

- Do sortowania służy klauzula **ORDER BY**
- Domyślny kierunek sortowania - rosnąco, zmiana poprzez klauzulę **DESC**
- Domyślnie wartości puste są na początku, zmiana przez klauzulę **NULLS LAST**
- Możliwe jest sortowanie po więcej niż 1 kolumnie
- Ograniczenie liczby zwracanych wierszy - klauzula **LIMIT**

SQL – Sortowanie i limitowanie

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

SELECT *lokalnyid, szerokoscnawierzchni* ***FROM*** *bdot_ot_skjz_l* ***ORDER BY*** *szerokoscnawierzchni;*

SELECT *lokalnyid, szerokoscnawierzchni* ***FROM*** *bdot_ot_skjz_l* ***ORDER BY*** *szerokoscnawierzchni* ***ASC****;*

SELECT *lokalnyid, szerokoscnawierzchni* ***FROM*** *bdot_ot_skjz_l* ***ORDER BY*** *szerokoscnawierzchni* ***DESC****;*

SELECT *lokalnyid, szerokoscnawierzchni* ***FROM*** *bdot_ot_skjz_l* ***ORDER BY*** *szerokoscnawierzchni* ***DESC NULLS LAST****;*

SELECT *lokalnyid, szerokoscnawierzchni* ***FROM*** *bdot_ot_skjz_l* ***ORDER BY*** *szerokoscnawierzchni* ***ASC NULLS LAST****;*

SELECT *lokalnyid, szerokoscnawierzchni* ***FROM*** *bdot_ot_skjz_l* ***ORDER BY*** *szerokoscnawierzchni* ***ASC NULLS FIRST LIMIT*** *3;*

SQL – ĆWICZENIE

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

- Wybierz wszystkie wiersze z tabeli „infr_swiatlowody" sortując rosnąco po kolumnie „street_nam"
- Wybierz 5 wierszy z tabeli „ot_bubd_a" o najwyższych wartościach kolumny „liczbakondygnacji”

Uwzględnij fakt, że w kolumnach mogą występować wartości NULL.

SQL – ĆWICZENIE – ODPOWIEDZI

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

- ***SELECT * FROM** infr_swiatlowody **ORDER BY** street_nam;*

	id [PK] integer	geom geometry	fid bigint	gml_id character varying (254)	terc bigint	simc bigint	city_name character varying (254)	ulic bigint	street_nam character varying (254)
1	8439258	01010000208408...	5635	s_dolnoslaskie_address...	208051	984522	Polanica-Zdrój	4	al. 1000-lecia
2	8677994	01010000208408...	27330	s_dolnoslaskie_address...	208051	984522	Polanica-Zdrój	4	al. 1000-lecia
3	8677993	01010000208408...	27329	s_dolnoslaskie_address...	208051	984522	Polanica-Zdrój	4	al. 1000-lecia
4	8677995	01010000208408...	27331	s_dolnoslaskie_address...	208051	984522	Polanica-Zdrój	4	al. 1000-lecia
5	8677996	01010000208408...	27332	s_dolnoslaskie_address...	208051	984522	Polanica-Zdrój	4	al. 1000-lecia

- ***SELECT * FROM** bdot_ot_bubd_a **ORDER BY** liczbakondygnacji **DESC NULLS LAST LIMIT** 5;*

funkcjaogolnabudynku character varying (255)	przewazajacafunkcjabudynku character varying (255)	liczbakondygnacji double precision	nazwa character varying (255)	fsbud character varying (32767)	idegib character varying (32767)
budynki mieszkalne	budynek wielorodzinny	11	[null]	budynek wielorodzinny	PL.PZGiK.262.EGiB.488da...
budynki mieszkalne	budynek wielorodzinny	11	[null]	budynek wielorodzinny	PL.PZGiK.262.EGiB.068d3...
budynki mieszkalne	budynek wielorodzinny	11	[null]	budynek wielorodzinny	PL.PZGiK.262.EGiB.7ae6c...
budynki mieszkalne	budynek wielorodzinny	11	[null]	budynek wielorodzinny	PL.PZGiK.262.EGiB.2f315...
budynki mieszkalne	budynek wielorodzinny	11	[null]	budynek wielorodzinny	PL.PZGiK.262.EGiB.754ee...

SQL – Grupowanie i operacje na zestawach danych

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Ministerstwo
Klimatu i Środowiska

OnGeo.pl

SQL – Grupowanie

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Możliwości funkcji agregujących są znacznie większe, gdy zastosuje się klauzulę GROUP BY. Możliwe jest wówczas obliczanie statystyk nie tylko dla całej tabeli, ale też podziału tabeli na kategorie.

Reguła: wszystkie kolumny, które mają być zwrócone przez zapytanie, muszą być:
- użyte w funkcji agregującej lub
- użyte w klauzuli GROUP BY.

Przykłady poprawnego użycia:

SELECT *nazwa_stacji,* ***MIN****(srednia_temperatura_miesieczna::numeric)* ***AS*** *min_srednia_temp_mies,* ***MAX****(srednia_temperatura_miesieczna::numeric)* ***AS*** *max_srednia_temp_mies,* ***ROUND****(****AVG****(srednia_temperatura_miesieczna::numeric),1)* ***AS*** *sr_srednia_temp_mies* ***FROM*** *meteo_k_m_d_2024* ***GROUP BY*** *nazwa_stacji* ***ORDER BY*** *1;*

SQL – ĆWICZENIE

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Jaka jest łączna długość odcinków jezdni dla każdego rodzaju nawierzchni (materialnawierzchni)? Wynik wyraź w km z dokładnością do 3 miejsc po przecinku i posortuj malejąco względem obliczonej długości?

Ile jest budynków o poszczególnych funkcjach ogólnych (funkcjaogolnabudynku). Wynik posortuj po funkcji ogólnej budynku?

SQL – ĆWICZENIE – ODPOWIEDZI

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Jaka jest łączna długość odcinków jezdni dla każdego rodzaju nawierzchni (materialnawierzchni)? Wynik wyraź w km z dokładnością do 3 miejsc po przecinku i posortuj malejąco względem obliczonej długości?

SELECT** materialnawierzchni, **ROUND**((**SUM**(**ST_length**(geom))/1000)::numeric,3) **AS** "dlugosc [km]" **FROM** bdot_ot_skjz_l **GROUP BY** materialnawierzchni **ORDER BY** 2 **DESC;

Ile jest budynków o poszczególnych funkcjach ogólnych (funkcjaogolnabudynku). Wynik posortuj po funkcji ogólnej budynku?

***SELECT** funkcjaogolnabudynku, **COUNT**(*) **FROM** bdot_ot_bubd_a **GROUP BY** funkcjaogolnabudynku **ORDER BY** 1;*

SQL – Złączenia

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Ministerstwo
Klimatu i Środowiska

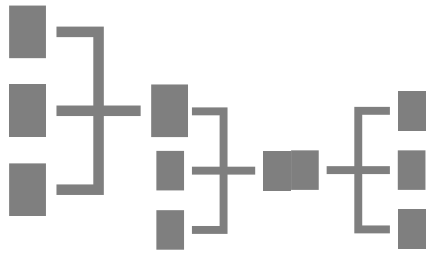
OnGeo.pl

SQL – Złączenia tabel

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Złączenia tabel pozwalają na pobranie informacji z wielu tabel relacyjnej bazy danych, jeśli tylko posiadają one wspólną wartość na podstawie której można je połączyć.

Nie jest wymagane, aby relacja była utworzona na etapie projektowania bazy danych ani skonfigurowana przez administratora. Wystarczą identyczne wartości w kolumnach.



SQL – Złączenia domyślne

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Złączenie domyślne wykorzystuje tylko klauzulę **WHERE**, bez użycia słowa kluczowego **JOIN**.

Przykład:

SELECT *a.id, a.jpt_nazwa_* ***AS*** *nazwa_gminy,*

*b.jpt_nazwa_* ***AS*** *nazwa_powiatu* ***FROM***

prg_granice_gmin a, prg_granice_powiatow b

WHERE LEFT*(a.jpt_kod_je,4) = b.jpt_kod_je;*

	id integer	nazwa_gminy character varying (128)	nazwa_powiatu character varying (128)
1	14	Nowa Ruda	powiat kłodzki
2	13	Bystrzyca Kłodzka	powiat kłodzki
3	12	Kłodzko	powiat kłodzki
4	11	Kudowa-Zdrój	powiat kłodzki
5	10	Polanica-Zdrój	powiat kłodzki
6	9	Radków	powiat kłodzki
7	8	Lądek-Zdrój	powiat kłodzki
8	7	Duszniki-Zdrój	powiat kłodzki
9	6	Stronie Śląskie	powiat kłodzki
10	5	Szczytna	powiat kłodzki
11	4	Kłodzko	powiat kłodzki
12	3	Nowa Ruda	powiat kłodzki
13	2	Międzylesie	powiat kłodzki
14	1	Lewin Kłodzki	powiat kłodzki

SQL – Złączenia wewnętrzne

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Typ złączenia realizowany przez złączenie domyślne jest złączeniem **wewnętrznym**, oznacza to, że zwracane są tylko takie wyniki, które mają pasującą parę wartości w tabelach "a" i "b". Zapytanie można zapisać w następujący sposób:

SELECT *a.id, a.jpt_nazwa_* ***AS*** *nazwa_gminy, b.jpt_nazwa_* ***AS*** *nazwa_powiatu* ***FROM*** *prg_granice_gmin a* ***INNER JOIN*** *prg_granice_powiatow b* ***ON LEFT****(a.jpt_kod_je,4) = b.jpt_kod_je;*

lub krócej

SELECT *a.id, a.jpt_nazwa_* ***AS*** *nazwa_gminy, b.jpt_nazwa_* ***AS*** *nazwa_powiatu* ***FROM*** *prg_granice_gmin a* ***JOIN*** *prg_granice_powiatow b* ***ON LEFT****(a.jpt_kod_je,4) = b.jpt_kod_je;*

Warunek złączenia zapisywany jest za słowem kluczowym **ON**.

SQL – Złączenia zewnętrzne

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Złączenie zewnętrzne pozwala na połączenie wielu tabel także wtedy, gdy nie zawsze wystąpią pasujące wiersze. Wówczas dla wiersza bez "pary" zostanie dopasowana wartość pusta (NULL).

SQL – Złączenia – LEFT/RIGHT

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

W złączeniu zewnętrznym **typu LEFT** zwracane są wszystkie wiersze z pierwszej tabeli, jeśli nie ma odpowiedników w drugiej tabeli, zwracana jest wartość NULL; jeśli zostanie użyta funkcja agregująca np. count lub sum, wówczas zwróci zero.

***SELECT** a.id, a.jpt_nazwa_ **AS** nazwa_gminy, b.jpt_nazwa_ **AS** nazwa_powiatu **FROM** prg_granice_gmin a **LEFT JOIN** prg_granice_powiatow b **ON LEFT**(a.jpt_kod_je,4) = b.jpt_kod_je;*

W złączeniu zewnętrznym **typu RIGHT** zwracane są wszystkie wiersze z pierwszej tabeli, jeśli nie ma odpowiedników w drugiej tabeli, zwracana jest wartość NULL.

***SELECT** a.id, a.jpt_nazwa_ **AS** nazwa_gminy, b.jpt_nazwa_ **AS** nazwa_powiatu **FROM** prg_granice_gmin a **RIGHT JOIN** prg_granice_powiatow b **ON LEFT**(a.jpt_kod_je,4) = b.jpt_kod_je;*

W złączeniu zewnętrznym **typu FULL OUTER** zwracane są wszystkie wiersze z wszystkich tabel. Dla niepowiązanych rekordów zwracane są wartości NULL.

***SELECT** a.id, a.jpt_nazwa_ **AS** nazwa_gminy, b.jpt_nazwa_ **AS** nazwa_powiatu **FROM** prg_granice_gmin a **FULL OUTER JOIN** prg_granice_powiatow b **ON LEFT**(a.jpt_kod_je,4) = b.jpt_kod_je;*

SQL – Edycja/modyfikacja danych w bazie

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Ministerstwo
Klimatu i Środowiska

OnGeo.pl

SQL – Modyfikacja danych

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Do modyfikacji danych służy komenda **UPDATE**.

Podstawowa składnia zapytania UPDATE jest następująca:

UPDATE *<tabela>* ***SET*** *<kolumna> = <wartość>*

Przykład:

UPDATE *edycja_tabela* ***SET*** *uwagi = 'stacja: '||INITCAP (nazwa_stacji);*

każdy wyraz ma się zaczynać od wielkiej litery

UWAGA!

UPDATE w tej formie zmienia wartość we WSZYSTKICH wierszach tabeli!

SQL – Modyfikacja danych

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Oprócz **UPDATE** dla całej tabeli, za pomocą SQL można modyfikować pojedyncze wiersze:

UPDATE *edycja_tabela* ***SET*** *uwagi = 'brak danych'* ***WHERE*** *id = 9;*

lub ich grupy według dowolnej klauzuli **WHERE**:

UPDATE *edycja_tabela* ***SET*** *uwagi = 'luty'* ***WHERE*** *miesiac = '02';*

SQL – Modyfikacja danych

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Aby móc edytować dane za pomocą narzędzi graficznych takich jak pgAdmin lub QGIS, tabela musi mieć zdefiniowany **klucz główny**.

Dane importowane z zewnętrznych źródeł za pomocą QGIS czy ogr2ogr zwykle spełniają ten warunek.

Jeśli tabela nie posiada klucza głównego, ale posiada kolumnę z niepowtarzalnym identyfikatorem, należy wykonać:

ALTER TABLE *tabela* ***ADD CONSTRAINT*** *tabela_pk* ***PRIMARY KEY****(identyfikator);*

Jeśli nie ma takiej kolumny, można wygenerować identyfikatory automatycznie:

ALTER TABLE *tabela* ***ADD COLUMN*** *identyfikator* ***SERIAL PRIMARY KEY****;*

SQL – Usuwanie danych

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Do usuwania danych służy komenda DELETE.

Uwaga!
Komenda DELETE bez podania klauzuli WHERE usunie WSZYSTKIE wiersze w tabeli!

DELETE FROM ……;

zwykle jednak usuwa się pojedyncze wiersze:

DELETE FROM *edycja_tabela* ***WHERE*** *uwagi = 'brak danych';*

lub ich grupy:

DELETE FROM *edycja_tabela* ***WHERE*** *miesiac = '02';*

SQL – Usuwanie danych

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

W praktyce do czyszczenia całej tabeli, wykorzystuje się komendę **TRUNCATE TABLE**:

CREATE TABLE *edycja_tabela_copy* ***AS SELECT*** * ***FROM*** *edycja_tabela;*

TRUNCATE TABLE *edycja_tabela_copy;*

gdyż jest **szybsza od DELETE bez WHERE**.

Do usuwania danych w programach pgAdmin i QGIS stosuje się te same zasady, co do modyfikacji: **wymagany jest zadeklarowany klucz główny**.

SQL – Wstawianie danych

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Do wstawiania danych służy komenda **INSERT**.

Podstawowa składnia:

INSERT INTO *tabela* ***VALUES*** *('wartosc1','wartosc2','wartosc3');*

w takiej sytuacji muszą być podane wartości dla wszystkich kolumn w tabeli.

Możliwe jest też podanie podzbioru kolumn:

INSERT INTO *tabela(kolumna1, kolumna2)* ***VALUES****('wartosc1','wartosc1');*

INSERT INTO *edycja_tabela_copy(id,nazwa_stacji,rok, miesiac,liczba_dni_z_opadem_sniegu)* ***VALUES****(1,'Śnieżka','2024','09','1');*

Widoki w bazie PostgreSQL

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Ministerstwo
Klimatu i Środowiska

OnGeo.pl

Widok (View) - charakterystyka

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Widok (VIEW) – jest specyficzną formą zapytania, które zapisane w bazie pozwala na wygenerowanie, np. w dowolnej chwili tabeli z danymi odpowiadającymi na treść przechowywanego polecenia. Za każdym razem gdy użyty zostanie widok, zapytanie jest ponownie wykonywane, zatem dane prezentowane w widoku zawsze są aktualne

Przykładowe zapytanie tworzące widok:

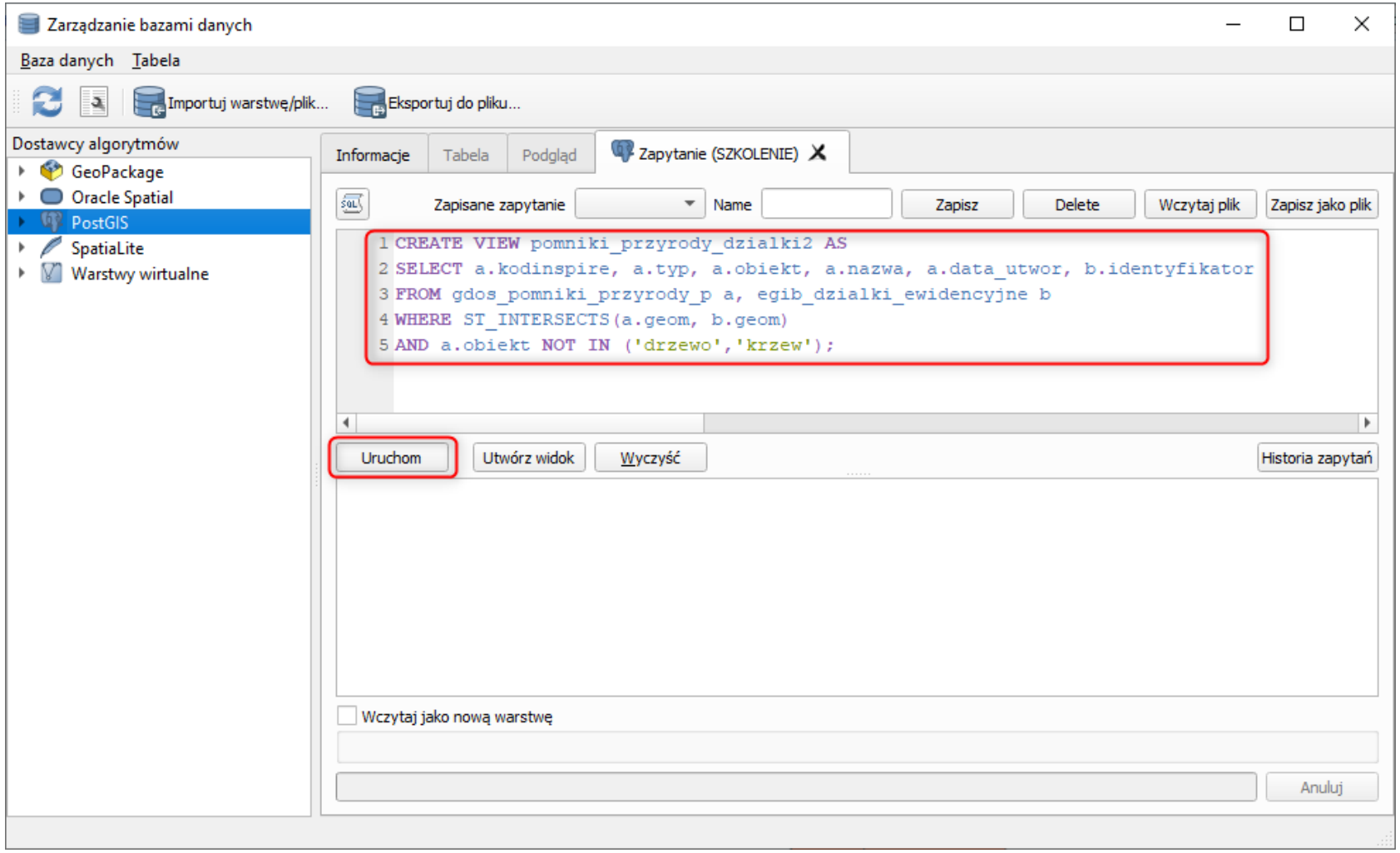
CREATE VIEW *pomniki_przyrody_dzialki* ***AS SELECT*** *a.kodinspire, a.typ, a.obiekt, a.nazwa, a.data_utwor, b.identyfikator* ***FROM*** *gdos_pomniki_przyrody_p a, egib_dzialki_ewidencyjne b* ***WHERE ST_INTERSECTS****(a.geom, b.geom)* ***AND*** *a.obiekt* ***NOT IN*** *('drzewo','krzew');*

Przykładowe zapytanie wywołujące widok:

SELECT * FROM *pomniki_przyrody_dzialki;*

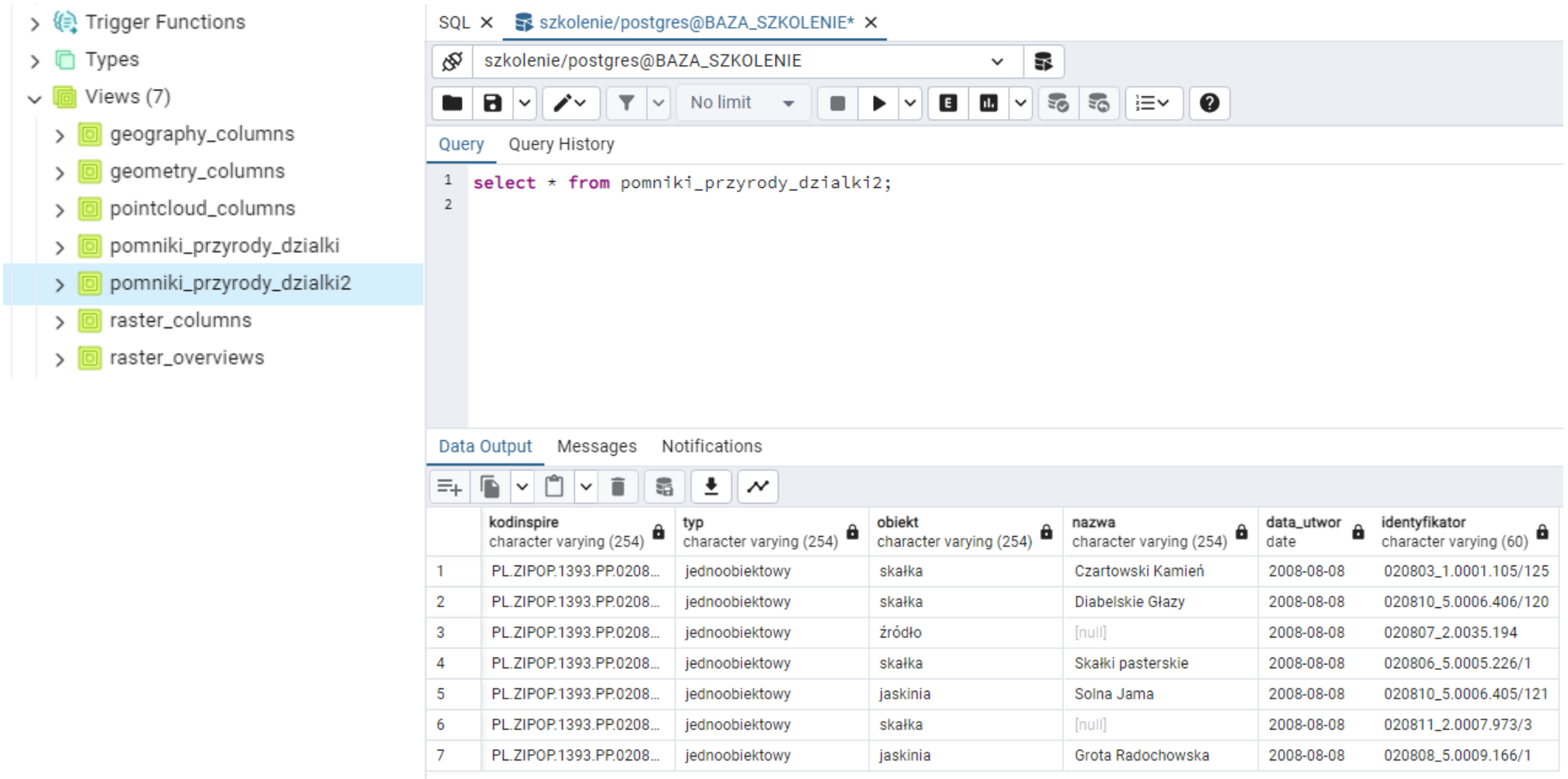
Widok (View) – tworzenie na przykładzie QGIS

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ



Widok (View) – działanie na przykładzie pgAdmin

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ



	kodinspire character varying (254)	typ character varying (254)	obiekt character varying (254)	nazwa character varying (254)	data_utwor date	identyfikator character varying (60)
1	PL.ZIPOP.1393.PP.0208...	jednoobiektowy	skałka	Czartowski Kamień	2008-08-08	020803_1.0001.105/125
2	PL.ZIPOP.1393.PP.0208...	jednoobiektowy	skałka	Diabelskie Głazy	2008-08-08	020810_5.0006.406/120
3	PL.ZIPOP.1393.PP.0208...	jednoobiektowy	źródło	[null]	2008-08-08	020807_2.0035.194
4	PL.ZIPOP.1393.PP.0208...	jednoobiektowy	skałka	Skałki pasterskie	2008-08-08	020806_5.0005.226/1
5	PL.ZIPOP.1393.PP.0208...	jednoobiektowy	jaskinia	Solna Jama	2008-08-08	020810_5.0006.405/121
6	PL.ZIPOP.1393.PP.0208...	jednoobiektowy	skałka	[null]	2008-08-08	020811_2.0007.973/3
7	PL.ZIPOP.1393.PP.0208...	jednoobiektowy	jaskinia	Grota Radochowska	2008-08-08	020808_5.0009.166/1

Dziękuję za uwagę!

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Ministerstwo
Klimatu i Środowiska

OnGeo.pl