

JAK KOMUNIKOVAT S DATABÁZÍ PostGIS
TUTORIAL

Obsah:

| | |
|--|-----------|
| 1. Úvod | 3 |
| 2. Vrstvy | 4 |
| 3. Základní ovládací příkazy | 5 |
| 4. Stručný popis použitých funkcí | 7 |
| 5. Dotazy | 8 |
| 5.1. Atributové dotazy | 8 |
| 5.2. Prostorové dotazy | 9 |
| 6. Závěr | 19 |

1. Úvod

V tomto tutoriálu bychom vás rádi seznámili s tvorbou atributových a prostorových dotazů. Pro tento účel byla vytvořena databáze pgis_osm, do které jsme nahráli tématické vrstvy ze serveru www.openstreetmap.org. Pracovat budete se schémata **e10.** a **f10.**, které jsme vytvořili. Jak byly tyto vrstvy nahrány se dočtete v naší dokumentaci na stránkách <http://josef.fsv.cvut.cz/~knobljan/uzpd/dokumentace.doc>.

Některé vytvořené dotazy jsou pro názornější ukázkou zobrazeny v programu **Quantum GIS**.

2. Vrstvy

V našich dotazech budete pracovat se schémata **e10.** a **f10.**. Vrstvy v schématu **f10.** jsou validizované, vrstvy v schématu **e10.** bohužel nejsou.

Schema e10. – vrstvy:

| | |
|------------------|----------|
| zeleznice | linie |
| obce_body | body |
| sportoviste | polygony |
| sportoviste_body | body |
| vodni_toky | linie |

Schema f10. – vrstvy:

| | |
|---------------|---------|
| lesni_porosty | polygon |
| military_plg | polygon |

3. Základní ovládací příkazy

3.1. Vstup do databáze

Jste-li přihlášení na serveru „josef“, do databáze se přihlásíte pomocí příkazu:

```
psql pgis_osm
```

3.2. Výpis prvků v databázi

Pro výpis vrstev obsažených např. ve schématu e10. použijte příkaz:

```
\dt e10.
```

Pro výpis tabulky např. zeleznice použijte příkaz:

```
\d e10.zeleznice
```

Vypíše se vám seznam atributů a jejich typ.

Pro prostorové dotazy je důležité, že každá vrstva obsahuje sloupec(column) **way**, který je typu **geometry**. Tento sloupec obsahuje prostorové informace, díky kterým lze určit souřadnice bodů, délku, výměru atd.

3.3. Nalezení chyby v databázi

Provedeme-li příkaz a PostGIS nám hlásí chybu, lze najít chybu pomocí příkazu:

```
EXPLAIN SELECT .....
```

3.4. Ovládání programu Quantum GIS

Program Quantum GIS spustíte příkazem:

```
qgis
```

Pro připojení k databázi PostGIS je nutné otevřít pole Create a New PostGIS connection:

```
name:      student
database:  pgis_osm
username:  OOOOOOO
password:  OOOOOOO a připojit se.
```

Pro zobrazení požadovaného selectu je nutné vytvořit novou tabulku příkazem:

```
CREATE TABLE jmeno_tabulky AS .... následuje požadovaný SELECT
```

Např.:

Dotaz: Najděte sportoviště, kde se hraje fotbal:

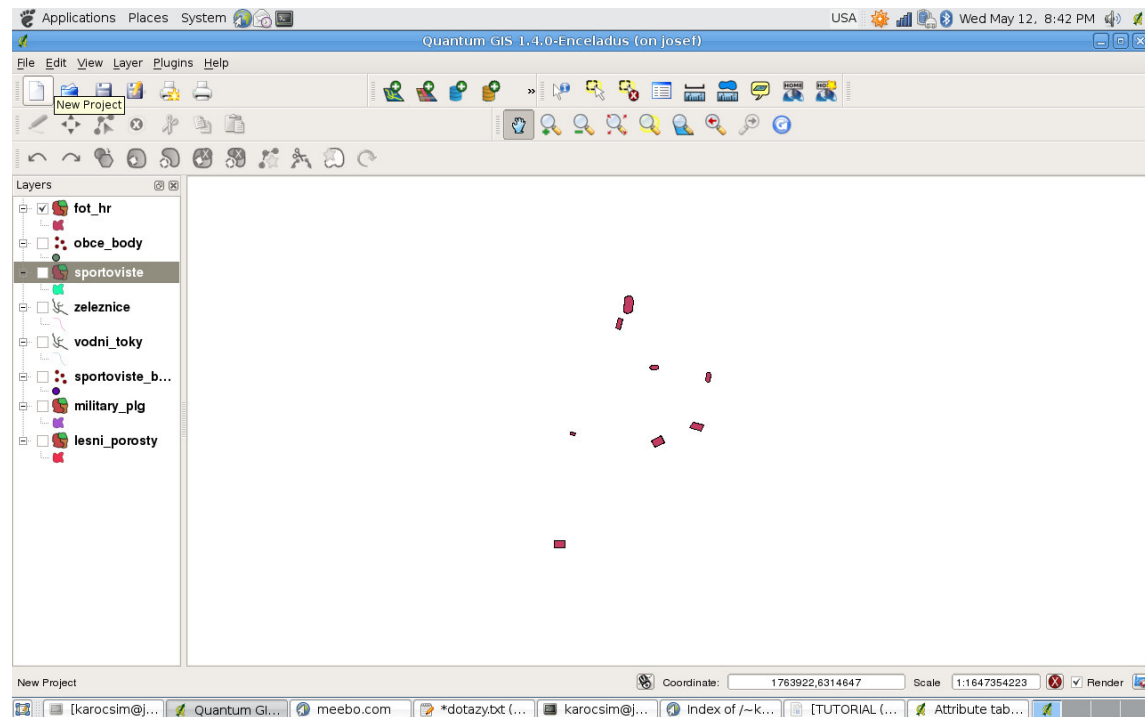
Vytvoření tabulky s fotbalovými hřišti:

```
CREATE TABLE e10.fot_hr AS SELECT * FROM e10.sportoviste WHERE sport LIKE '%football%';
```

Dále je nutné přiřadit tabulce primární klíč příkazem:

```
ALTER TABLE e10.fot_hr ADD PRIMARY KEY(osm_id);
```

Nyní je možné tabulku zobrazit v Quantum GISu.



Pozn.: Jedná se o přiblížení na skupinu hřišť, protože polygony hřišť jsou malé a při zobrazení celé republiky je výsledek dotazu nevýrazný.

4. Stručný popis použitých funkcí

ORDER BY column

řadí data dle zadaného sloupce, může mít parametr ASC vzestupně, DESC sestupně

GROUP BY column

třídí a seskupuje data dle zadaného sloupce

LIMIT x omezí výběr na prvních x záznamů

COUNT počítá počet záznamů

SUM sčítá hodnoty v záznamech

ST_Area(geometry)

počítá výměru polygonové vrstvy, jejím parametrem je atribut geometrie dané tabulky

ST_DWithin (geometry1, geometry2, num)

zkoumá zda položky ve vrstvě 1 jsou do vzdálenosti (zadané číslem num) od položek ve vrstvě 2, pokud nevyhovují dane podmínce, jejich id má hodnotu NULL

ST_Length(geometry)

počítá délku geometrického atributu tabulky

ST_AsText(geometry)

přepíše hodnotu geometrického atributu tabulky do textu

ST_Intersects(geometry1, geometry2)

zkoumá zda se položky ve vrstvě 1 protínají s položkami ve vrstvě 2, pokud položky ve vrstvě 1 protnou položky ve vrstvě 2 vícekrát, jsou také vícekrát uvedeny ve výsledném selectu

ST_X(geometry) , ST_Y(geometry), ST_Z(geometry)

vrací danou souřadnici geometrie

ST_Distance(geometry1, geometry2)

vrací délku mezi geometriemi dvou bodů (nelze použít pro výpočet vzdáleností všech záznamů v tabulce od určitého bodu)

5. Dotazy

5.1 Atributové dotazy

5.1.1 Určete nejmenší sportoviště(osm_id) v ČR podle rozlohy:

```
SELECT osm_id FROM e10.sportoviste ORDER BY way_area LIMIT 1;
```

Odpověď: osm_id = 43896824

5.1.2 Kolik je celkem sportovišť v ČR:

```
SELECT COUNT(*) FROM e10.sportoviste;
```

Odpověď: count = 1497

5.1.3 Kolik je v ČR hřišť na fotbal?

```
SELECT COUNT(*) FROM e10.sportoviste WHERE sport LIKE '%football%';
```

Odpověď: count = 111

5.1.4 Kolik je obcí začínajících na A nebo Z?

```
SELECT count(*) FROM e10.obce_body WHERE name LIKE 'A%' OR name LIKE 'Z%';
```

Odpověď: count = 341 obci

5.1.5 Kolik je v ČR Lhot a Lhotek (např. Červená Lhota, Lhotka u Radnic...)?

```
SELECT count(osm_id) FROM e10.obce_body WHERE name LIKE '%Lhota%' OR name LIKE '%Lhotka%';
```

Odpověď: count = 133 Lhot a Lhotek

5.1.6 Kolik je měst s více než 100 000 obyvateli?

```
SELECT count(*) FROM e10.obce_body WHERE place = 'city';
```

Odpověď: count = 10

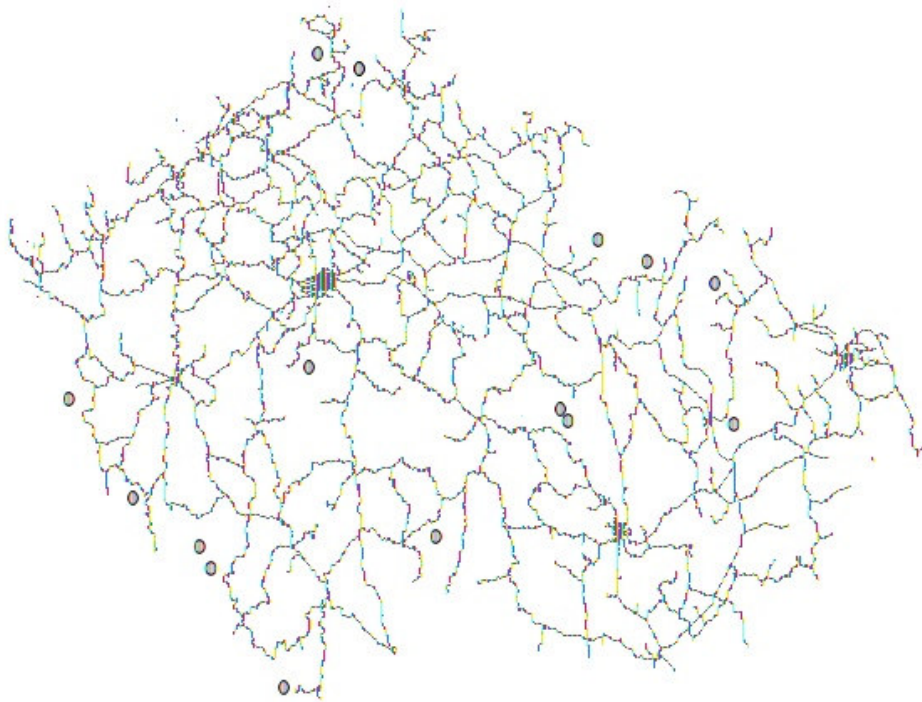
5.2 Prostorové dotazy

5.2.1 Kolik sportovišť v ČR (bodová vrstva) je dál než 8 km od nejbližší železnice?

```
SELECT COUNT(DISTINCT sportoviste_body.osm_id) FROM
e10.sportoviste_body AS sportoviste_body LEFT JOIN
e10.zeleznice AS zeleznice ON ST_DWithin(sportoviste_body.way,
zeleznice.way, 8e3) WHERE zeleznice.gid IS NULL;
```

Odpověď: count = 16

Zobrazení v QGISu:

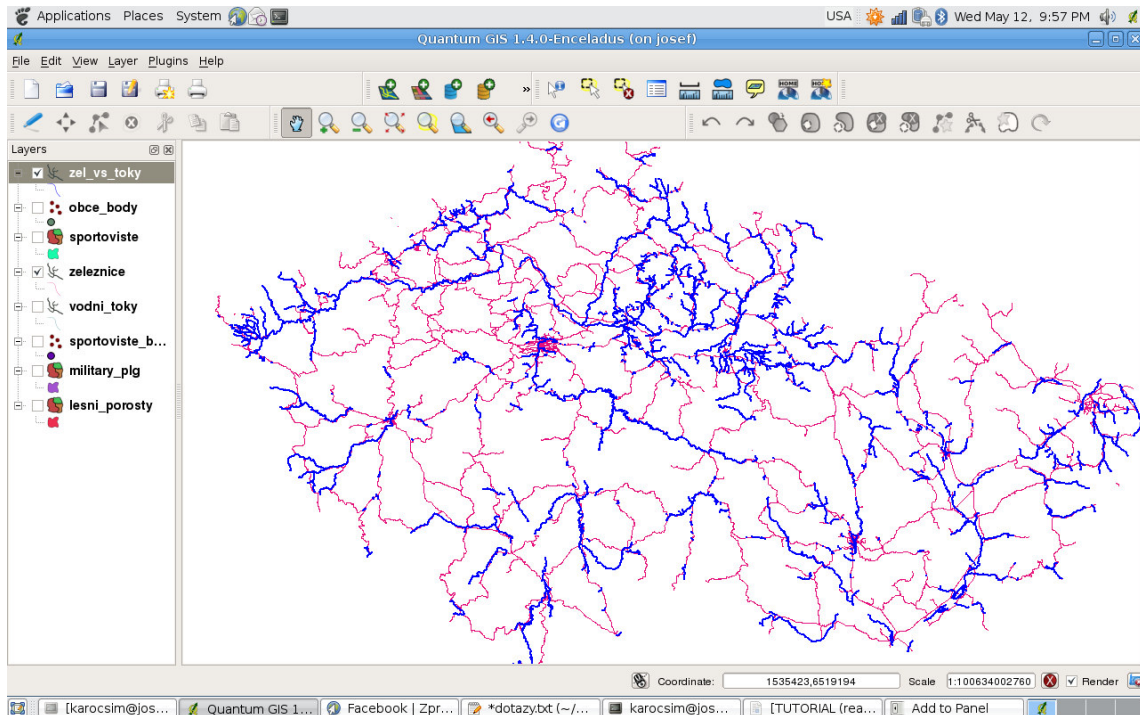


5.2.2 Kolik vodních toků v ČR protíná železnice?

```
SELECT COUNT(DISTINCT vodni_toky.osm_id) FROM e10.vodni_toky
AS vodni_toky JOIN e10.zeleznice AS zeleznice ON
ST_Intersects(zeleznice.way, vodni_toky.way);
```

Odpověď: count = 813

Zobrazení v QGISu:



5.2.3 Kolik vodních toků v ČR protéká lesem?

```
SELECT COUNT(DISTINCT vodni_toky.osm_id) FROM e10.vodni_toky  
AS vodni_toky JOIN f10.lesni_porosty AS porosty ON  
ST_Intersects(porosty.way, vodni_toky.way);
```

Odpověď: count = 2047

5.2.4 Které vojenské prostory jsou větší než 10 km²

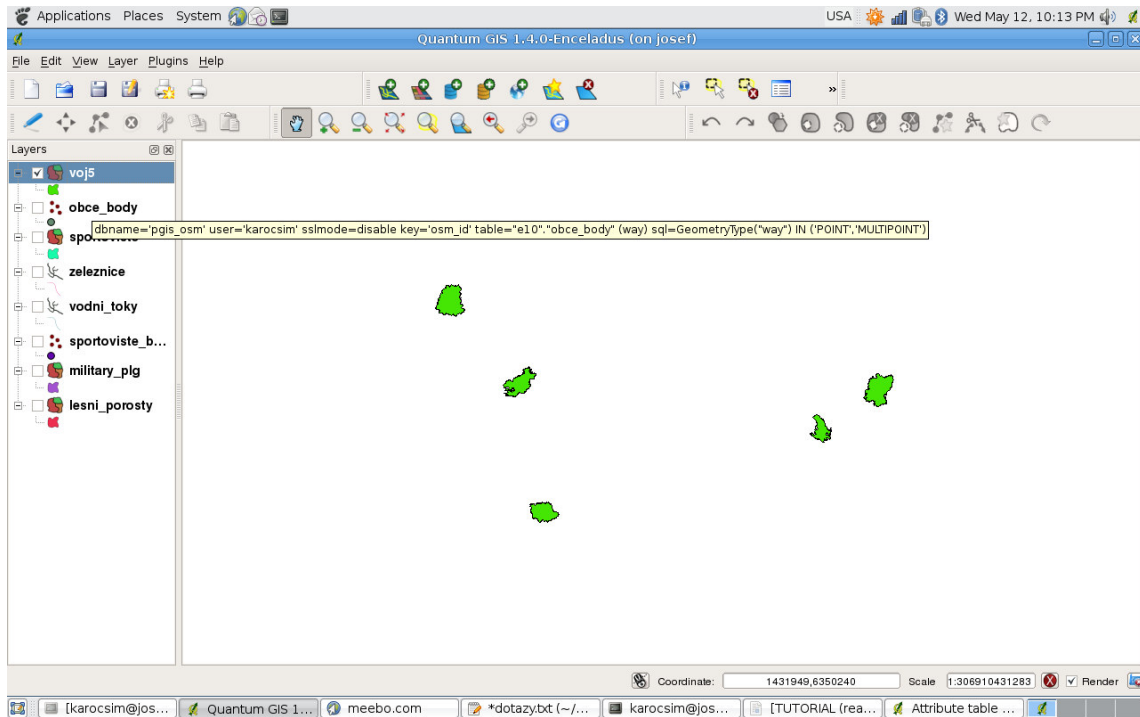
```
SELECT COUNT(osm_id), name FROM f10.military_plg WHERE  
ST_Area(f10.military_plg.way) > 1e7;
```

Odpověď:

name

```
-----  
Vojenský újezd Hradiště  
Vojenský újezd Brdy  
Vojenský újezd Boletice  
Vojenský újezd Březina  
Vojenský újezd Libavá  
(5 rows)
```

Zobrazení v QGISu:

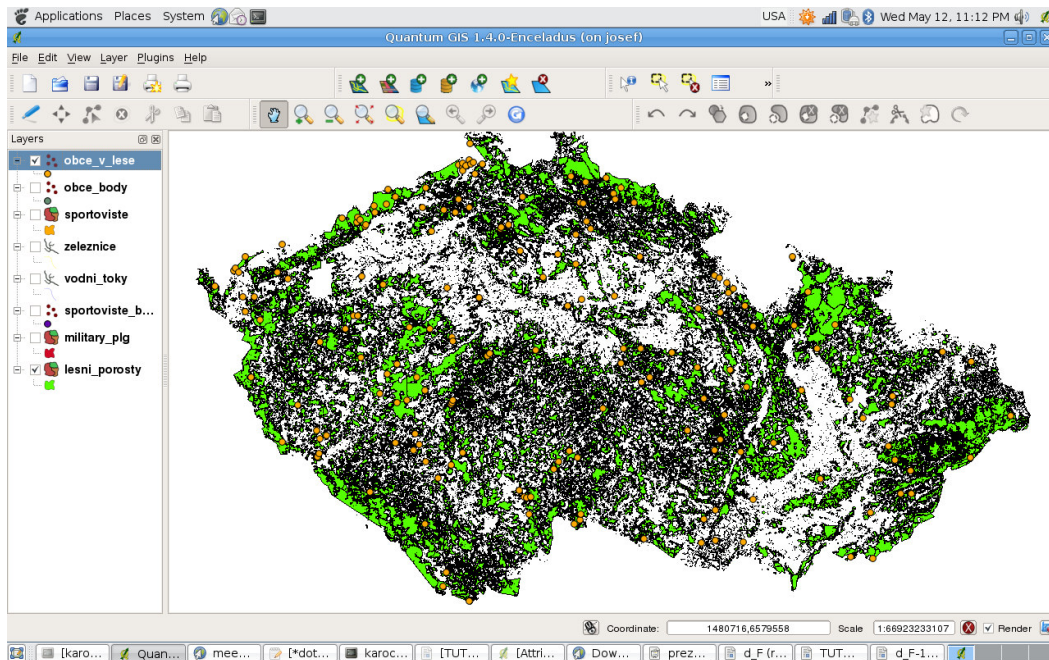


5.2.5 Kolik obcí v ČR je v lese?

```
SELECT COUNT(*) FROM e10.obce_body AS obce JOIN  
f10.lesni_porosty AS lesy ON ST_Within(obce.way, lesy.way);
```

Odpověď: count = 180

Zobrazení v Qgisu:



5.2.6 Kolik je lezeckých centrer, která jsou do 2 km od železnice a 1 km od vodního toku?

```
CREATE VIEW e10.lezeni AS SELECT osm_id, name, leisure, sport, way FROM e10.sportoviste_body WHERE sport='climbing';
```

```
SELECT COUNT(DISTINCT lez.osm_id) FROM e10.lezeni AS lez JOIN e10.zeleznice AS zel ON ST_DWithin(lez.way, zel.way, 2e3) JOIN e10.vodni_toky AS toky ON ST_DWithin(lez.way, toky.way, 1e3);
```

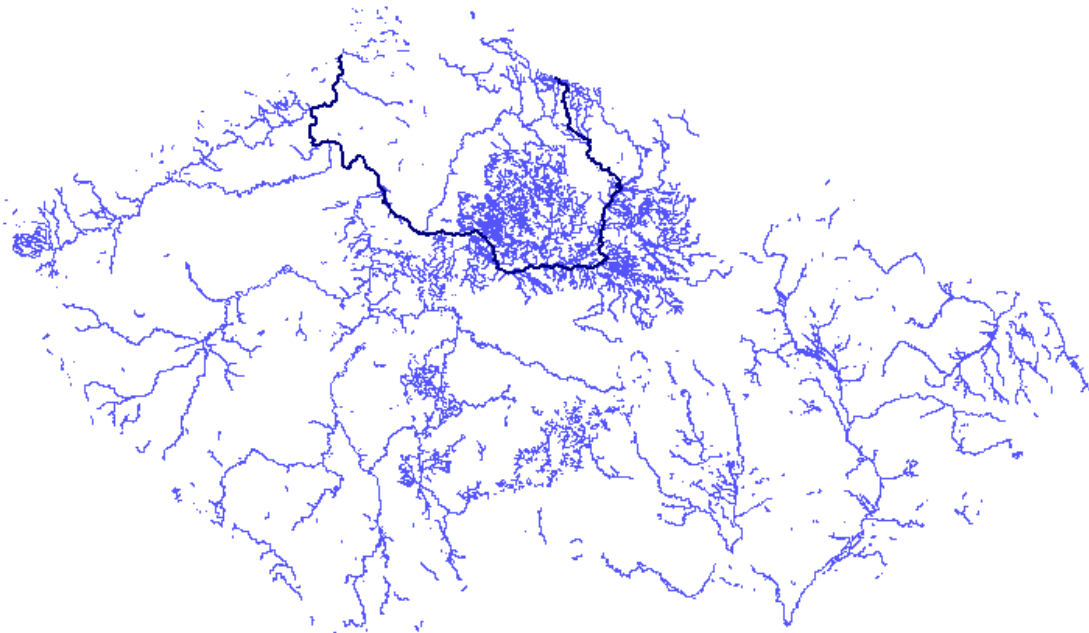
Odpověď: count=7

5.2.7 Určete délku Labe (sečtěte délku úseku označených jako Labe).

```
SELECT (SUM(ST_Length(way))/1000)::int AS labe_km FROM e10.vodni_toky WHERE name = 'Labe' GROUP BY name;
```

Odpověď: labe_km = 575

Zobrazení v QGISu:



5.2.8. Vyberte všechna sportoviště - body, které se nacházejí ve vzdálenosti do 10 km od nejdelšího úseku řeky Labe a určete jejich souřadnice.

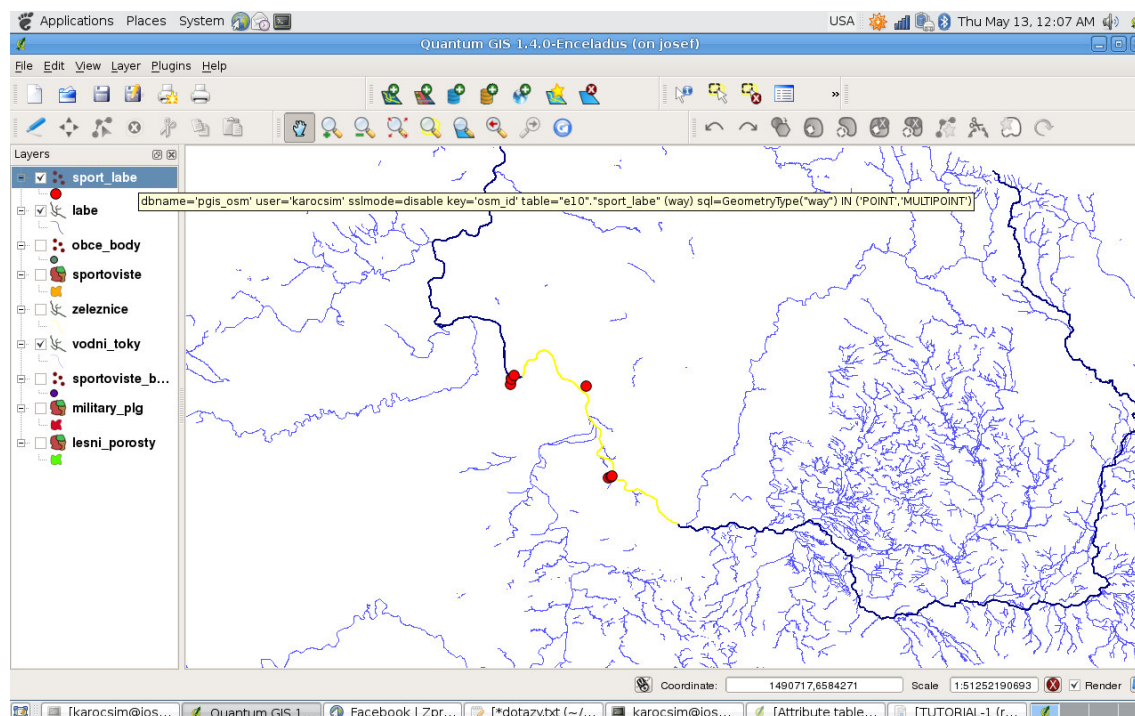
```
SELECT name, ST_AsText(way) FROM e10.sportoviste_body WHERE  
ST_Distance((SELECT way FROM e10.vodni_toky WHERE name =  
'Labe' ORDER BY ST_Length(way) DESC LIMIT 1), way) < 10000;
```

Odpověď:

| name | st_astext |
|-----------------|--|
| Slavín | POINT(1586516.74439325 6518503.00524588) POINT(1586758.66391064 6520367.95378401) POINT(1586852.62869282 6520236.95582516) |
| Roudnický bazén | POINT(1587397.20364178 6521302.15848799) POINT(1608811.73408568 6517934.35485988) |
| BB Bar | POINT(1615552.04019762 6490900.63872238) POINT(1616392.76951989 6491244.43557373) POINT(1616502.95355188 6491460.41936927) |

count = 8

Zobrazení v QGISu:



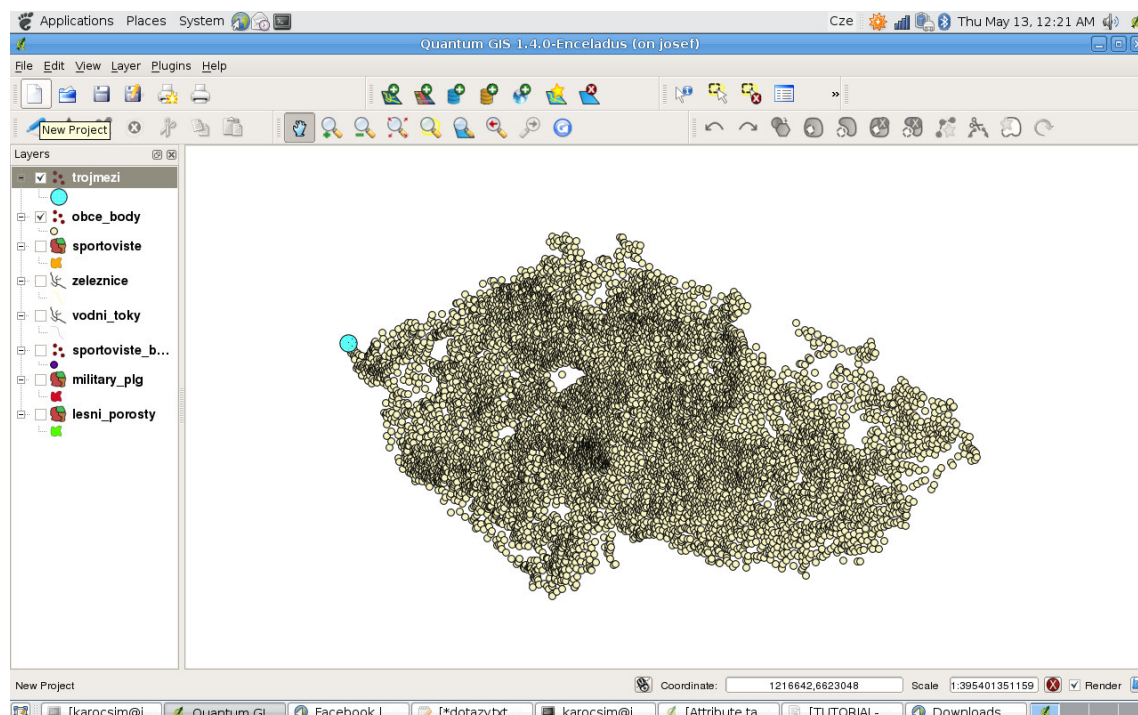
5.2.9 Najděte nejzápadnější obci v ČR.

```
SELECT nazev, ST_X(obce_body.way) AS xx FROM e10.obce_body AS
points ORDER BY xx ASC LIMIT 1;
```

Odpověď:

```
name      | xx
-----+-----
Trojmezí  | 1352110.55792121
```

Zobrazení v QGISu:



5.2.10 Vypište vzdálenost (v km) mezi zájmovými místy Ostrava a Liberec.

```
SELECT (ST_Distance((SELECT way FROM e10.obce_body WHERE name
= 'Ostrava'), (SELECT way FROM e10.obce_body WHERE name =
'Liberec'))/1e3)::int FROM e10.obce_body WHERE name =
'Ostrava';
```

Odpověď:

```
int4
-----
394
```

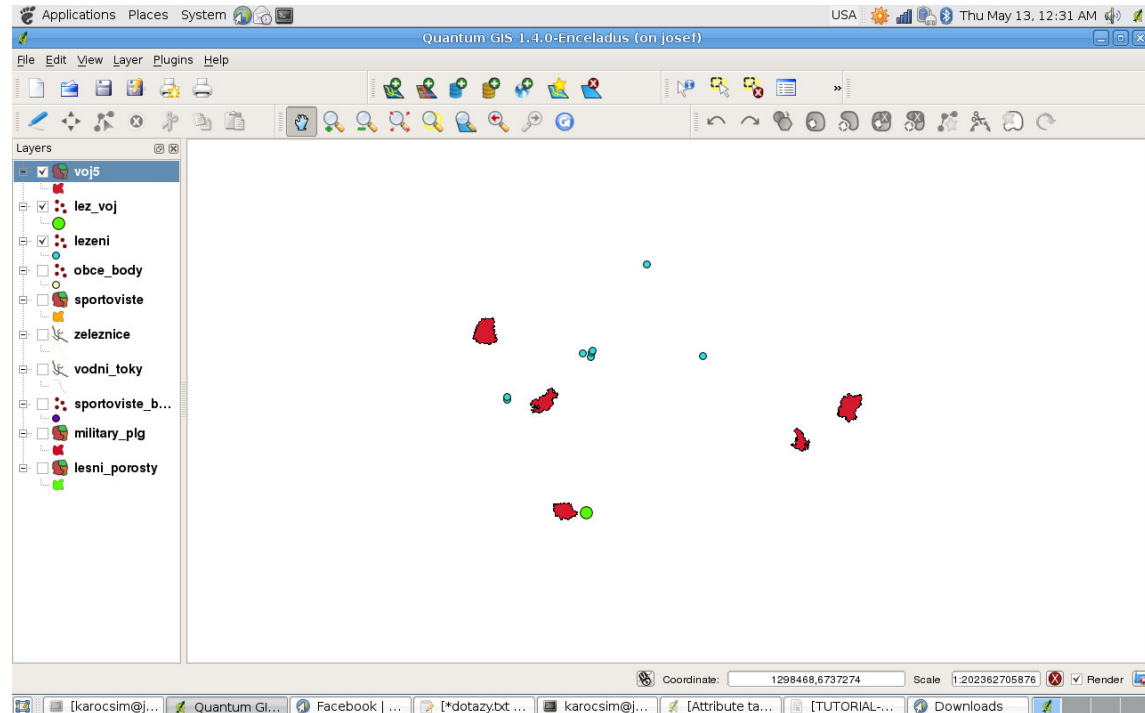
5.2.11 Vyhledejte lezecké oblasti, které jsou do 20 km od některého z 5 největších vojenských prostorů.

```
CREATE VIEW e10.velky_vojensky AS SELECT  
osm_id,ST_Area(f10.military_plg.way) AS plocha, way FROM  
f10.military_plg ORDER BY plocha DESC LIMIT 5;
```

```
CREATE VIEW e10.lezeni AS SELECT osm_id, name, leisure, sport,  
way FROM e10.sportoviste_body WHERE sport='climbing';
```

```
SELECT lez.name FROM e10.lezeni AS lez JOIN e10.velky_vojensky  
AS voj ON ST_DWithin(lez.way, voj.way, 20e3);
```

Zobrazení v QGISu:



Odpověď:

name

domoradice rock #7

5.2.12 Jak daleko je lezecká stěna Mammut od nejmenšího tenisového hřiště?

```
SELECT (ST_Distance((SELECT way FROM e10.sportoviste_body
WHERE name = 'Mammut'), (SELECT way FROM e10.sportoviste ORDER
BY ST_Area(way) LIMIT 1 ))/1e3)::int ;
```

Odpověď:

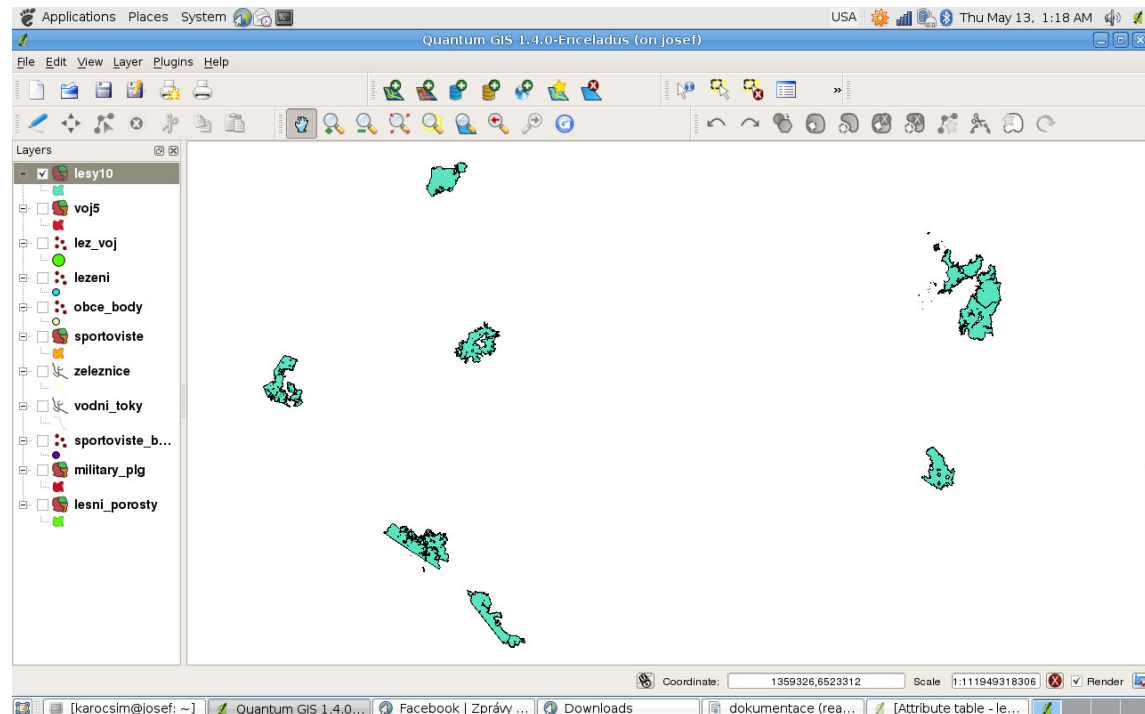
```
int4
-----
118
(1 row)
```

5.2.13 Jak velkou plochu dohromady zabírá 10 největších lesních ploch (v km²)?

```
SELECT sum(plocha) FROM (SELECT
ST_Area(f10.lesni_porosty.way)/1e6 AS plocha FROM
f10.lesni_porosty ORDER BY plocha DESC LIMIT 10) AS plochy;
```

Odpověď: 4391 km²

Zobrazení v QGISu:

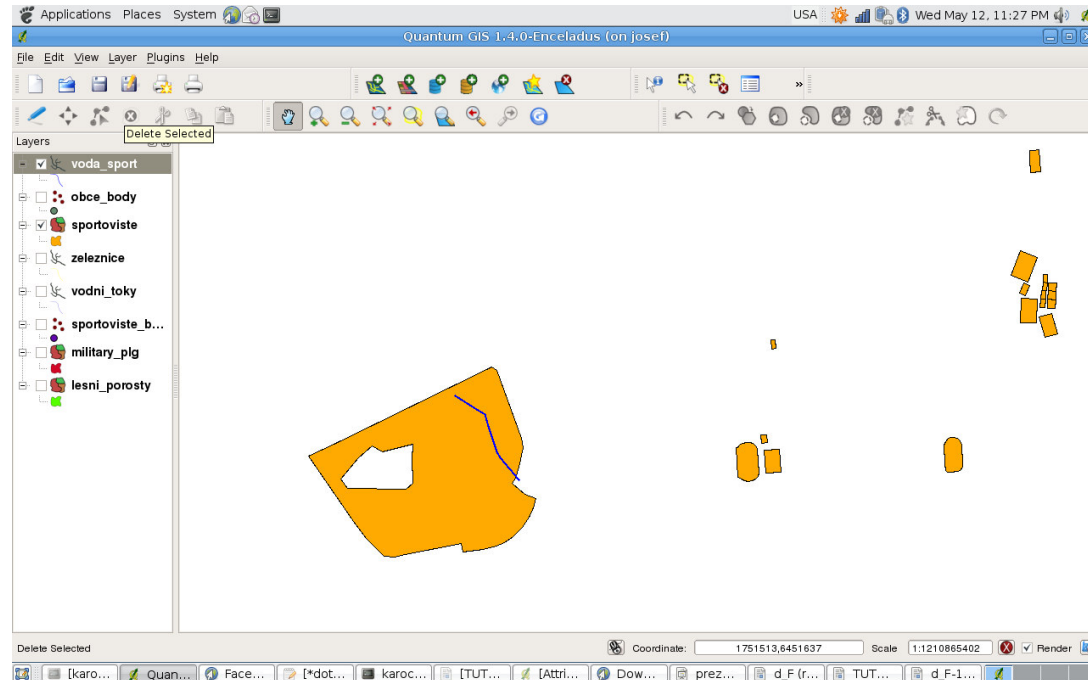


5.2.14 Kolik vodních toků v ČR protíná sportoviště?

```
SELECT COUNT(DISTINCT vodni_toky.osm_id) FROM e10.vodni_toky  
AS vodni_toky JOIN e10.sportoviste AS sportoviste ON  
ST_Intersects(sportoviste.way, vodni_toky.way);
```

Odpověď: count = 12

Zobrazení v Qgisu:



Pozn.: Detail protnutí sportoviště řekou Jesenčanka

6. Závěr

Doufáme, že přehled námi použitých dotazů byl pro vás přehledný a užitečný. V případě nějakých nesrovnalostí nebo dotazů nás kontaktujte na e-mailu: [pjin2009f\[at\]seznam.cz](mailto:pjin2009f@seznam.cz)

Skupina E:

Karolína Štochlová
Simona Karochová
Ondřej Pospíšil
Jana Knoblochová

V Praze dne 12.5.2010