

Τίτλος Εργασίας: Ανάπτυξη χωρικής βάσης δεδομένων
Φοιτήτρια | Α.Μ. : Άννα Δόσιου | 222305
Μάθημα: Χωρικές Βάσεις Δεδομένων
Διδάσκων: Αναστάσιος Ζαφειρόπουλος
ΠΜΣ: Εφαρμοσμένη Γεωγραφία και Διαχείριση του Χώρου
Κατεύθυνση: Γεωπληροφορική

Στο πλαίσιο της εργασίας δημιουργήθηκε μια χωρική βάση δεδομένων με ανοικτά δεδομένα για την Ελλάδα. Τα δεδομένα που αξιοποιήθηκαν είναι τα ακόλουθα:

1. Λιμναία Υδατικά Συστήματα: Φυσικές Λίμνες - 1η Αναθεώρηση [<http://wfdgis.ypeka.gr/>] (Πολύγωνα)
2. Προστατευόμενες Περιοχές (Γραμμικές) - 1η Αναθεώρηση [<http://wfdgis.ypeka.gr/>] (Γραμμές)
3. Όρια Νομών (ΟΚΧΕ) [<https://geodata.gov.gr/group/boundaries>] (Πολύγωνα)
4. Οικισμοί [<https://geodata.gov.gr/dataset/oikismoι>] (Σημεία)
5. Εθνικό Δίκτυο Παρακολούθησης Υδάτων - 1η Αναθεώρηση [<http://wfdgis.ypeka.gr/>] (Σημεία)

Τα πεδία των δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν και ο τύπος τους παρουσιάζονται στους πίνακες 1 – 5. Όπως φαίνεται σε όλα τα δεδομένα υπάρχει η στήλη “geom” που αφορά τη γεωμετρία τους στο χώρο, καθώς και στο πρώτο πλαίσιο κάθε πίνακα αναγράφεται με έντονα γράμματα το πρωτεύων κλειδί του καθένα.

Πίνακας 1: lake	
gid	Integer
wb_name_el	character varying(254)
chem_stat	character varying(254)
eco_stat	character varying(254)
total_stat	character varying(254)
geom	Geometry

Πίνακας 2: protected_area	
gid	Integer
localid	character varying(254)
nametxtint	character varying(254)
nametext	character varying(254)
legisname	character varying(254)
sizevalue	Numeric
sizeuom	character varying(254)
geom	Geometry

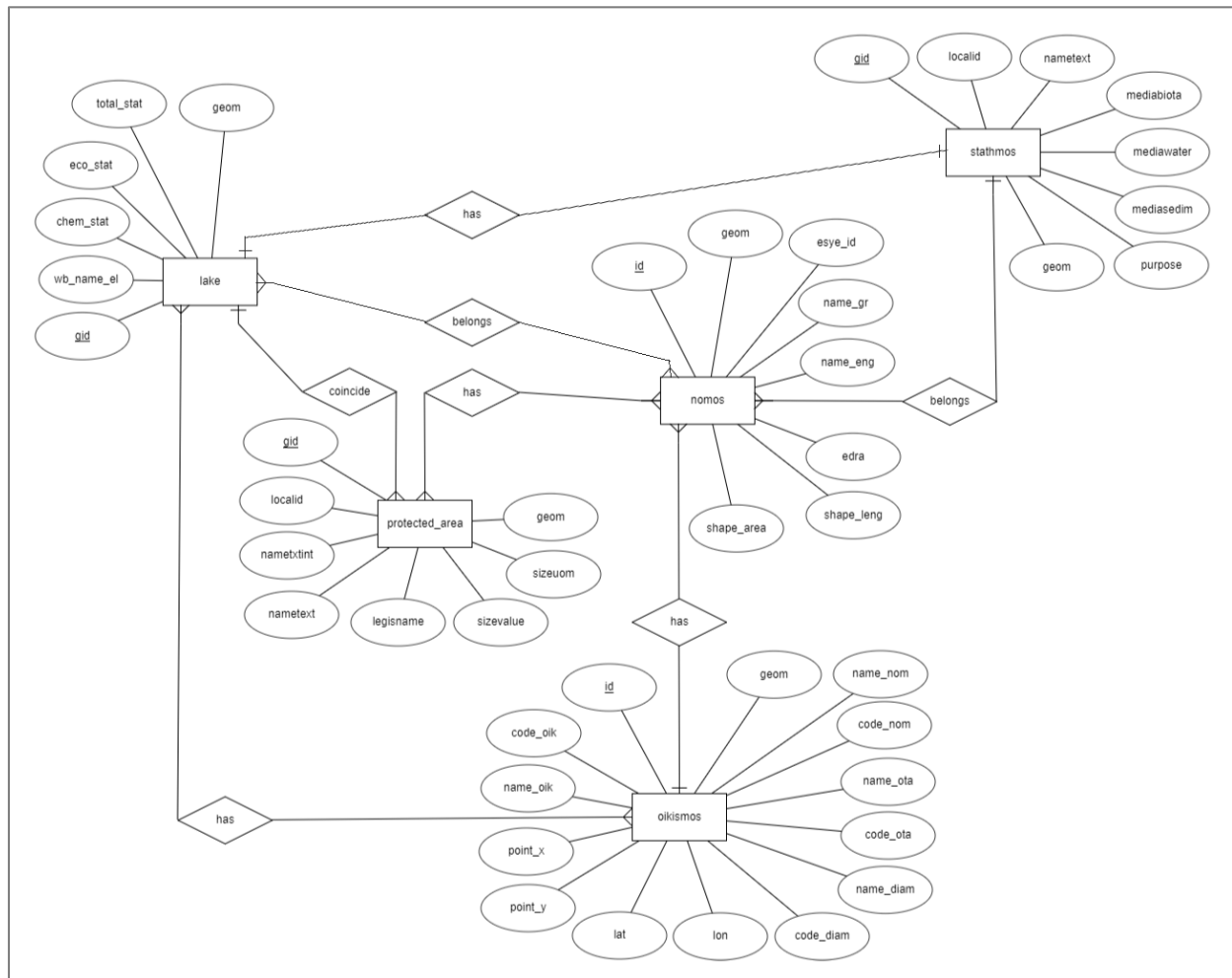
Πίνακας 3: nomos	
id	Integer
esye_id	Integer
name_gr	character varying(254)
name_eng	character varying(254)
edra	character varying(254)
shape_leng	double precision
shape_area	bigint
geom	geometry

Πίνακας 4: stathmos	
gid	integer
localid	character varying(254)
nametext	character varying(254)
mediabiota	character varying(254)
mediawater	character varying(254)
mediasedim	character varying(254)
purpose	character varying(254)
geom	geometry

Πίνακας 5: oikismos	
id	integer
code_oik	character varying
name_oik	character varying
point_x	double precision
point_y	double precision
lat	double precision
lon	double precision
code_diam	character varying
name_diam	character varying
code_ota	character varying
name_ota	character varying
code_nom	character varying
name_nom	character varying
geom	geometry

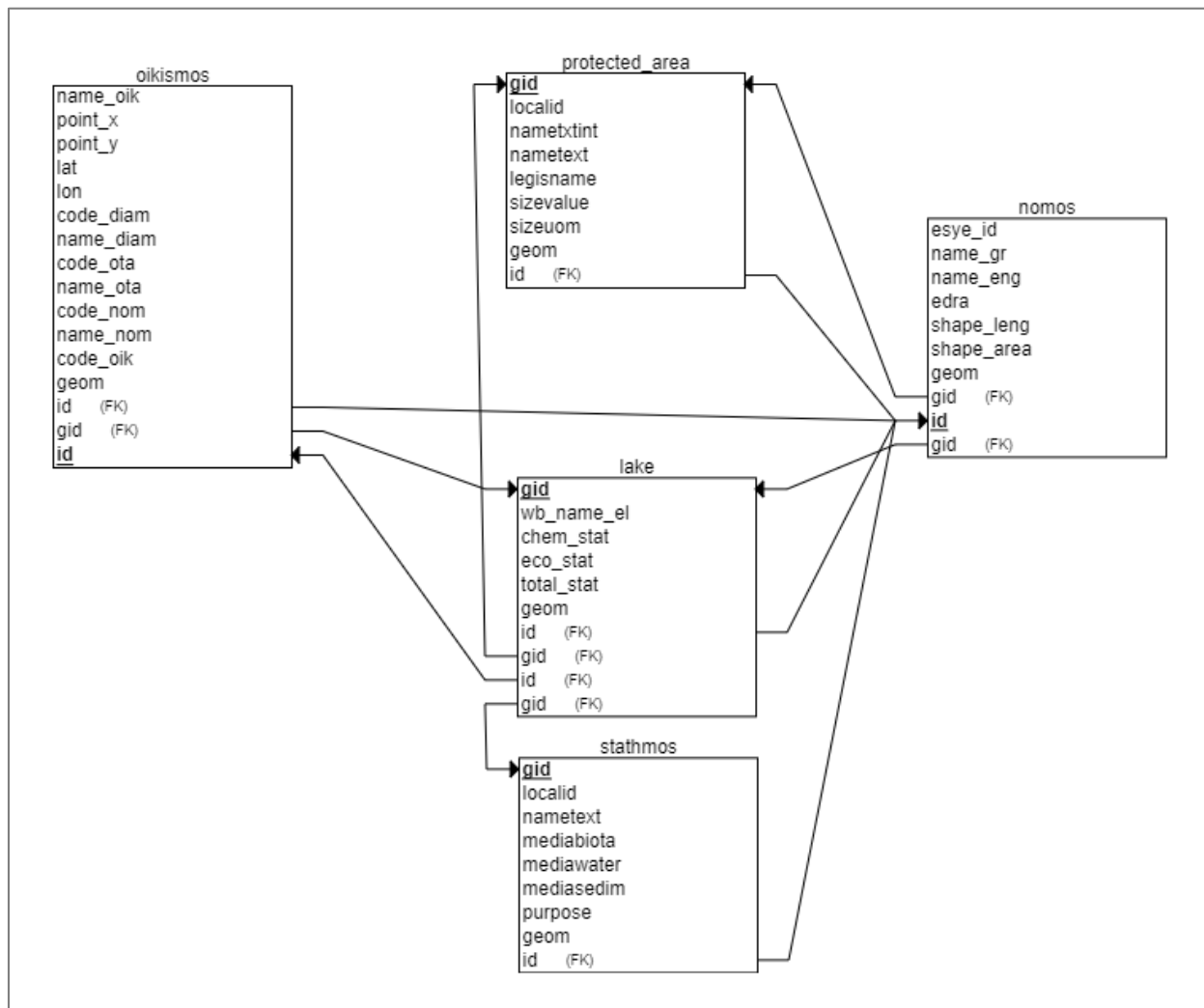
Το διάγραμμα οντοτήτων συσχετίσεων παρουσιάζεται στην εικόνα 1. Οι υπογραμμισμένες λέξεις είναι τα πρωτεύοντα κλειδιά. Οι πίνακες «lake – stathmos» είναι οι μοναδικοί που παρουσιάζουν συσχέτιση ένα προς ένα. Συσχέτιση ένα προς πολλά έχουν οι πίνακες «lake – protected area», «stathmos

– nomos» και «oikismos – nomos». Οι υπόλοιπες συσχετίσεις, δηλαδή οι «lake – oikismos», «lake – nomos» και «nomos – protected_area», είναι σε πολλά προς πολλά.



Εικόνα 1: Διάγραμμα Οντοτήτων – Συσχετίσεων Βάσης

Στην εικόνα 2 αναπαρίσταται το σχεσιακό μοντέλο της βάσης. Οι έντονες υπογραμμισμένες λέξεις είναι τα πρωτεύοντα κλειδιά. Επειδή είναι χωρικές οι οντότητες, δεν δημιουργούνται ενδιάμεσοι πίνακες για σύνδεση «πολλά προς πολλά».



Εικόνα 2: Σχεσιακό Μοντέλο Βάσης

Αρχικά, δημιουργήθηκε η βάση δεδομένων μέσω του λογισμικού “pgAdmin 4” και ενεργοποιήθηκε η επέκταση του “PostGIS”. Έπειτα, έγινε εισαγωγή των δεδομένων, μορφής shapefile, ως πινάκες στην βάση δεδομένων. Με αυτή τη μέθοδο εισήχθησαν τα δεδομένα των λιμνών, των προστατευόμενων περιοχών και των σταθμών μέτρησης υδάτων. Αφού έγινε αφαίρεση κάποιων στηλών των πινάκων στο “pgAdmin 4”, στο “QGIS Desktop 3.22.14” πραγματοποιήθηκε σύνδεση με την βάση δεδομένων, και προσθήκη των πινάκων csv των δεδομένων των νομών και των οικισμών. Το προβολικό σύστημα όλων των δεδομένων ορίστηκε ως “GGRS87 / Greek Grid - EPSG:2100”. Στο “pgAdmin 4” έγινε μετονομασία των δύο νέων πινάκων και αφαίρεση κάποιων στηλών τους που δεν χρειαζόνταν. Η διαδικασία που αναφέρθηκε παρουσιάζεται με την μορφή κώδικα στη συνέχεια.

```

-- database pgAdmin
create database exer_final;
-- activate the postgis extension
create extension postgis;
-- Command Prompt: import shapefiles in tables in the database
C:\Program Files\PostgreSQL\15\bin>shp2pgsql -I -s 2100
C:\exer_final\diktyo_stathmoi\gr_mnt_50k_greece_1rev.shp stathmos | psql -U postgres -d exer_final
C:\Program Files\PostgreSQL\15\bin>shp2pgsql -I -s 2100
C:\exer_final\lakes\gr_lwb_50k_greece_1rev.shp lake | psql -U postgres -d exer_final
C:\Program Files\PostgreSQL\15\bin>shp2pgsql -I -s 2100
C:\exer_final\prostateyomenes_perioxes\gr_prl_50k_greece_1rev.shp protected_area | psql -U
postgres -d exer_final
-- pgAdmin: alter tables
ALTER TABLE lake DROP COLUMN wb_code, DROP COLUMN rbd;
ALTER TABLE protected_area DROP COLUMN zonetype, DROP COLUMN spzonetype;
ALTER TABLE stathmos DROP COLUMN foiidsch, DROP COLUMN foiid;
--QGIS: connect the database
--Add delimited text layer (nomoi, oikismoi), DB Manager, Import layer files
--pgAdmin
ALTER TABLE oikismoi RENAME TO oikismos;
ALTER TABLE oikismos DROP COLUMN objectid, DROP COLUMN fid, DROP COLUMN code_gdiam, DROP
COLUMN namef_oik, DROP COLUMN h, DROP COLUMN edra_diam, DROP COLUMN name_gdiam;
ALTER TABLE protected_area DROP COLUMN id;
ALTER TABLE lake DROP COLUMN id;
ALTER TABLE nomoi RENAME TO nomos;
ALTER TABLE nomos DROP COLUMN FID, DROP COLUMN PARENT, DROP COLUMN pop;
ALTER TABLE stathmos DROP COLUMN id;

```

Στη συνέχεια, εκτελέστηκαν στο λογισμικό “QGIS Desktop 3.22.14” και στο query του “DB Manager” χωρικά ερωτήματα τα οποία οπτικοποιήθηκαν και ως διανυσματικά επίπεδα. Αυτά με τη μορφή κώδικα είναι τα εξής:

```

-- 1)Ο οικισμός Ψαράδες σε ποιο νομό περιλαμβάνεται; (Ερώτημα Σημείου)
SELECT nm.name_gr, oik.name_oik, nm.geom
FROM nomos as nm
INNER JOIN oikismos as oik
on esye_id::text = oik.code_nom || repeat('0', 8-length(oik.code_nom))
WHERE ST_WITHIN( ST_GeomFromText('POINT(249530.4375 4523830.5)', 2100), nm.geom) and
oik.point_x = 249530.4375 and oik.point_y = 4523830.5;

```

```

--2ος tropos
--SELECT name_gr, geom
--FROM nomos
--WHERE ST_WITHIN( ST_GeomFromText('POINT(249530.4375 4523830.5)', 2100), geom);

```

-- 2)Ο οικισμός Ψαράδες σε ποια λίμνη βρίσκεται; (Ερώτημα Σημείου)

```
SELECT wb_name_el, geom
FROM lake
WHERE ST_WITHIN( ST_GeomFromText('POINT(249530.4375 4523830.5)', 2100), geom);
```

-- 3)Ποιοι οικισμοί υπάρχουν στο νησί της Θάσου; (Ερώτημα Παραθύρου)

```
SELECT name_oik, geom, REPLACE(name_oik, 'Γ', 'Α')
FROM oikismos
WHERE ST_CONTAINS( ST_GeomFromText('POLYGON((539016 4517950,570183 4518089,573620 4486737,533768 4486133,539016 4517950))', 2100), geom);
```

-- 4)Ποιες λίμνες έχει ο νομός Αιτωλοακαρνανίας και ποια η χημική τους κατάσταση; (Ερώτημα Παραθύρου)

```
SELECT wb_name_el, total_stat, geom
FROM lake
WHERE ST_CONTAINS( ST_GeomFromText('POLYGON((202795 4327310,275757 4336618,322300 4279124,222096 4238331,202795 4327310))', 2100), geom);
```

-- 5)Πόσο απέχει η τεχνητή λίμνη Αργυροπουλίου από τις προστατευόμενες περιοχές της Ελλάδας; (Ερώτημα Απόστασης)

```
SELECT nametext, geom, ST_Distance(geom, 'SRID=2100;POINT(353125.4 4408380.7)::geometry) as calc_distance
FROM protected_area
ORDER BY calc_distance DESC;
```

-- 6)Πόσο απέχει η λίμνη Βόλβη από τους οικισμούς της Θεσσαλονίκης; (Ερώτημα Απόστασης)

```
SELECT name_oik, geom, REPLACE(name_oik, 'Γ', 'Α'), ST_Distance(geom, 'SRID=2100;POINT(353125.4 4408380.7)::geometry) as calc_distance
FROM oikismos
WHERE code_nom = '54'
ORDER BY calc_distance DESC;
```

-- 7)Ποιες προστατευόμενες περιοχές βρίσκονται από το κέντρο της Θεσσαλονίκης σε απόσταση έως 150km και πόσο απέχουν κατά αύξουσα σειρά; (Ερώτημα Χωρικής Σύνδεσης - Εγγύτερος γείτονας)

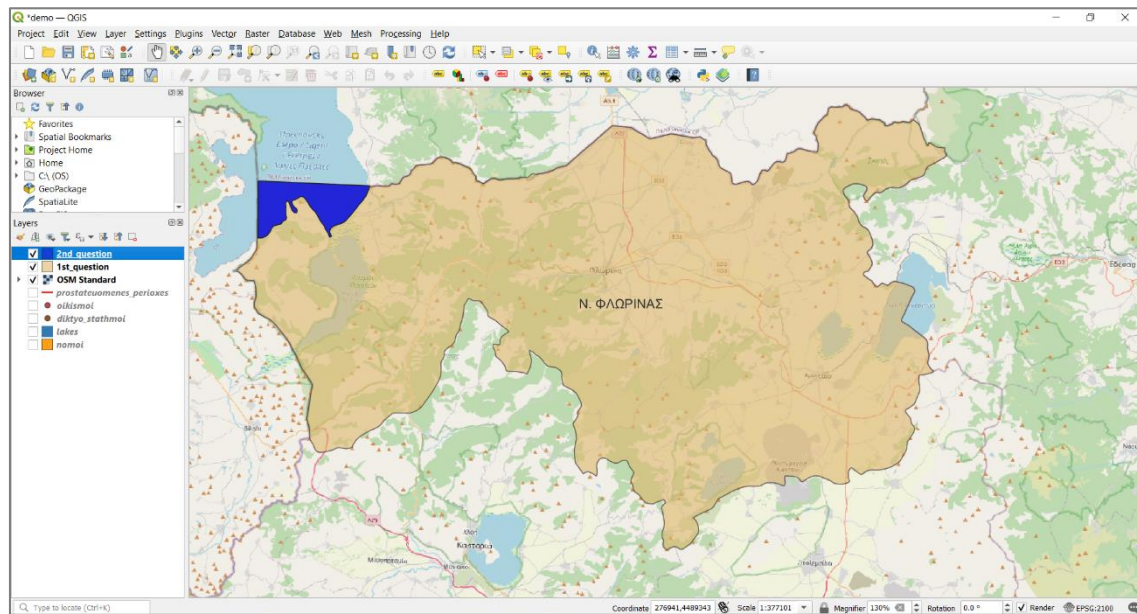
```
SELECT nametext, geom,
ST_DISTANCE(geom, ST_GeomFromText('POINT(410626.21875 4498667.5)',2100)) AS dist
FROM protected_area
WHERE ST_DISTANCE(geom, ST_GeomFromText('POINT(410626.21875 4498667.5)',2100))<=150000
ORDER BY dist ASC;
```

-- 8)Ποιοι οικισμοί ανήκουν στον νομό Κοζάνης κατά αλφαβητική σειρά; (Ερώτημα Χωρικής Σύνδεσης - Σημεία εντός περιοχών)

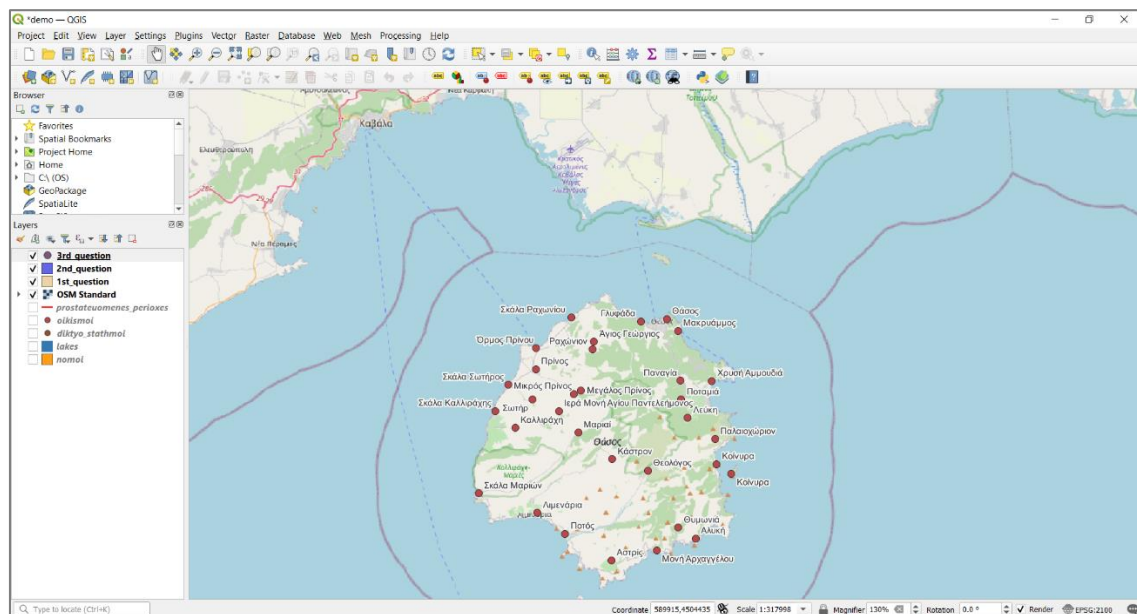
```
SELECT REPLACE(name_oik, 'Γ', 'Α'), geom
FROM oikismos
WHERE ST_WITHIN(geom, (SELECT geom FROM nomos
WHERE name_gr='N. KOZANHΣ' )
ORDER BY name_oik
```

-- 9)Τι εμβαδόν καταλαμβάνει ο νομός της Αιτωλοακαρνανίας; (Ερώτημα με Γεωμετρικές Συναρτήσεις)
 SELECT name_eng, ST_Area(geom), geom FROM nomos
 WHERE name_eng = 'N. ETOLOAKARNANIAS';

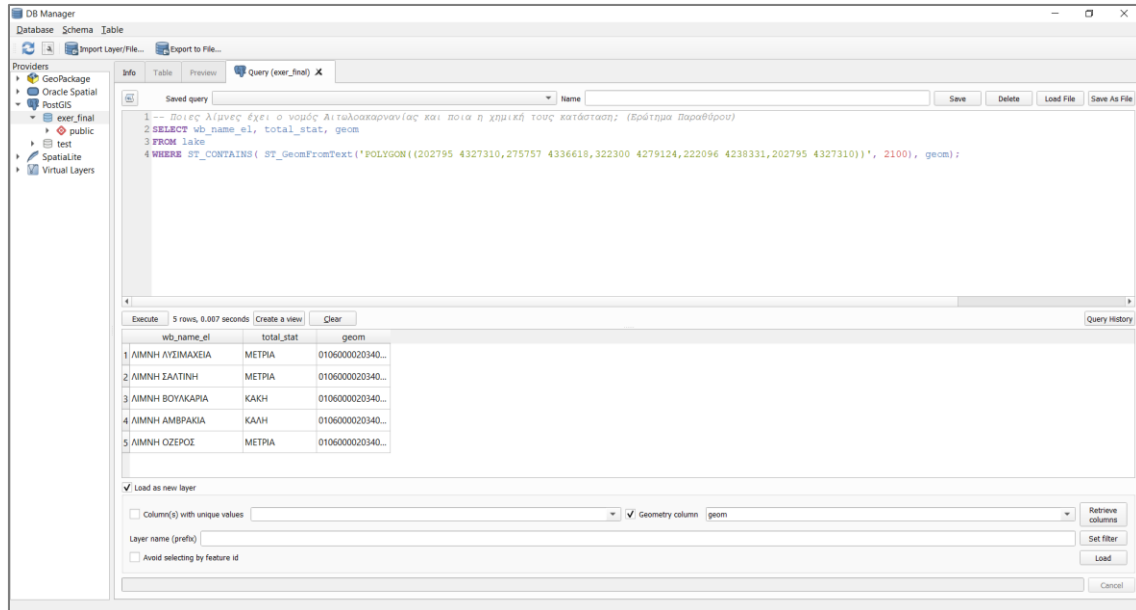
-- 10)Ποιο είναι το μήκος του ποταμού Αγγίτη; (Ερώτημα με Γεωμετρικές Συναρτήσεις)
 SELECT nametext, ST_Length(geom), geom FROM protected_area
 WHERE nametext = 'Αγγίτης Π.';



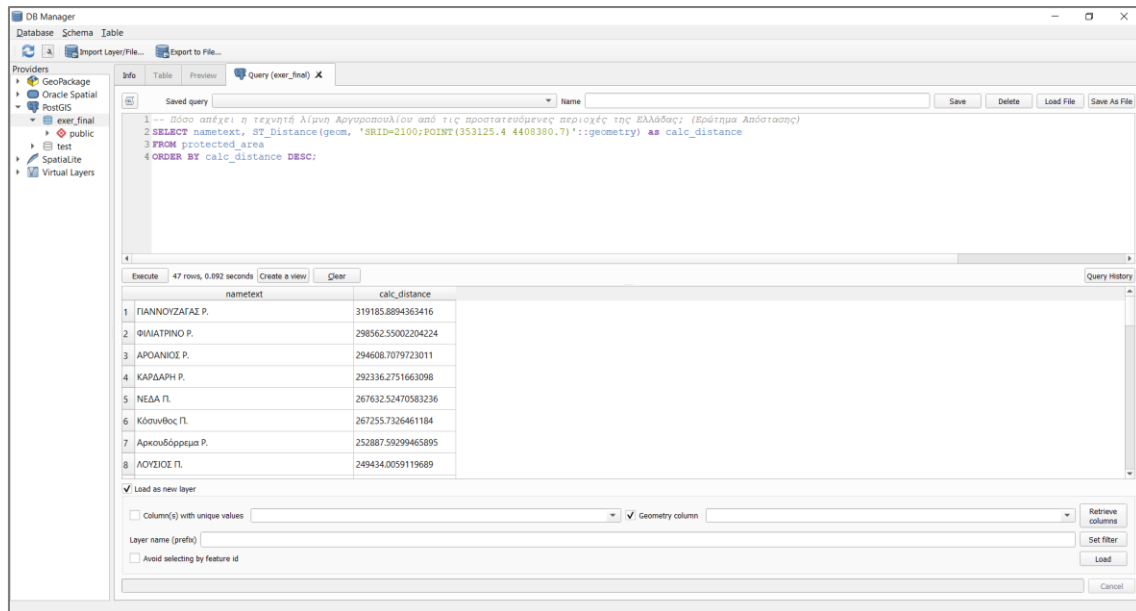
Εικόνα 3: Οπτικοποίηση 1ου και 2ου ερωτήματος – Νομός Φλώρινας και Λίμνη Μεγάλη Πρέσπα



Εικόνα 4: Οπτικοποίηση 3ου ερωτήματος – Οικισμοί Θάσου



Εικόνα 5: Αποτέλεσμα 4ου ερωτήματος



Εικόνα 6: Αποτέλεσμα 5ου ερωτήματος

DB Manager

Database Schema Table

Providers: GeoPackage, Oracle Spatial, PostGIS, exif_final, public, test, Spatialite, Virtual Layers

Query (exif_final)

```

1 -- Πόσο απέχει η λίμνη Βόλφη από τους οικισμούς της Θεσσαλονίκης; (Ερώτημα Απόστασης)
2 SELECT name_oik, geom, REPLACE(name_oik, '3', 'A'), ST_Distance(geom, 'SRID=2100;POINT(353125.4 4408380.7)':geometry) as calc_distance
3 FROM οικισμοι
4 WHERE code_nom = '54'
5 ORDER BY calc_distance DESC;
6

```

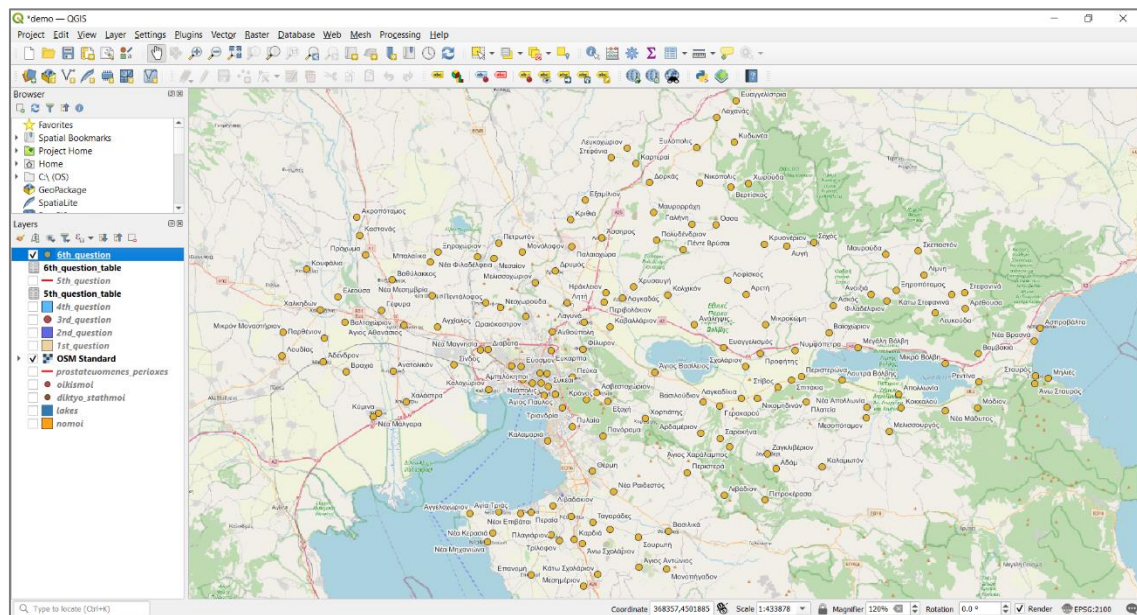
	name_oik	geom	replace	calc_distance
1	Ασπροβάλτα	01010000203408000...	Ασπροβάλτα	157049.0698652796
2	Νέα Βρασνά	01010000203408000...	Νέα Βρασνά	155444.3016422865
3	Μηλιές	01010000203408000...	Μηλιές	153880.0465142094
4	Σταυρός	01010000203408000...	Σταυρός	152727.3717825733
5	Ευαγγελίστρια	01010000203408000...	Ευαγγελίστρια	152690.89226098437
6	Σταραυνά	01010000203408000...	Σταραυνά	152669.1538032738
7	Σκαπαστών	01010000203408000...	Σκαπαστών	152097.97450028898
8	Νιου Σταυρός	01010000203408000...	Νιου Σταυρός	152043.43122247202

Execute 167 rows, 0.013 seconds Create a view Clear

Load as new layer

Column(s) with unique values Geometry column geom Refresh columns Layer name (prefix) Set filter Avoid selecting by feature id Load Cancel

Εικόνα 7: Αποτέλεσμα του ερωτήματος



Εικόνα 8: Οπτικοποίηση του ερωτήματος – Οικισμοί Νομού Θεσσαλονίκης

DB Manager

Database Schema Table

Providers

- GeoPackage
- Oracle Spatial
- PostGIS
- ever_final
- public
- test
- SpatialLite
- Virtual Layers

Info Table Preview Query (ever_final) X

Save query Name Save Delete Load File Save As File

```

1 -- (Ερώτημα Χωρικής Σύνδεσης - Εγγύτερος γείτονας)
2 -- Ποιες προστατευόμενες περιοχές βρίσκονται από το κέντρο της Θεσσαλονίκης σε απόσταση έως 150km και πόσο απέχουν κατά αύξουσα σειρά;
3 SELECT name_text, geom,
4 ST_DISTANCE(geom, ST_GeomFromText('POINT(410626.21875 4498667.5)',2100)) AS dist
5 FROM protected_area
6 WHERE ST_DISTANCE(geom, ST_GeomFromText('POINT(410626.21875 4498667.5)',2100))<=150000
7 ORDER BY dist ASC;

```

Execute 12 rows, 6.003 seconds Create a view Clear Query History

	name_text	geom	dist
1	ΠΕΡΙΟΧΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΥΔΑΤΟΚΑΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΠΟΤΑΜΟΥ ΑΡΑΠΙΤΣΙΑΣ	0105000020340...	64073.41543815934
2	ΠΕΡΙΟΧΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΥΔΑΤΟΚΑΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΕΣΤΕΡΙΚΩΝ ΥΔΑΤΩΝ ΠΟΤΑΜΟΥ ΕΔΕΣΣΑΙΟΥ	0105000020340...	76174.56637951873
3	ΠΕΡΙΟΧΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΥΔΑΤΟΚΑΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΠΟΤΑΜΟΥ ΑΡΑΠΙΤΣΙΑΣ	0105000020340...	77595.17535568305
4	Ποταμός Πηνειός	0105000020340...	80133.47530676136
5	Αγία Άννα Π.	0105000020340...	101229.51813094079
6	Καράκλας Π.	0105000020340...	120007.29964718131
7	Ρ. Λαυρού	0105000020340...	132679.38875635652
8	Ρ. Λαυρού	0105000020340...	139726.5928159296
9	ΠΕΡΙΟΧΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΥΔΑΤΟΚΑΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΠΟΤΑΜΟΥ ΑΛΙΑΚΜΟΝΑ	0105000020340...	142433.84584270327
10	Ρ. Λαυρού	0105000020340...	143395.03746063638

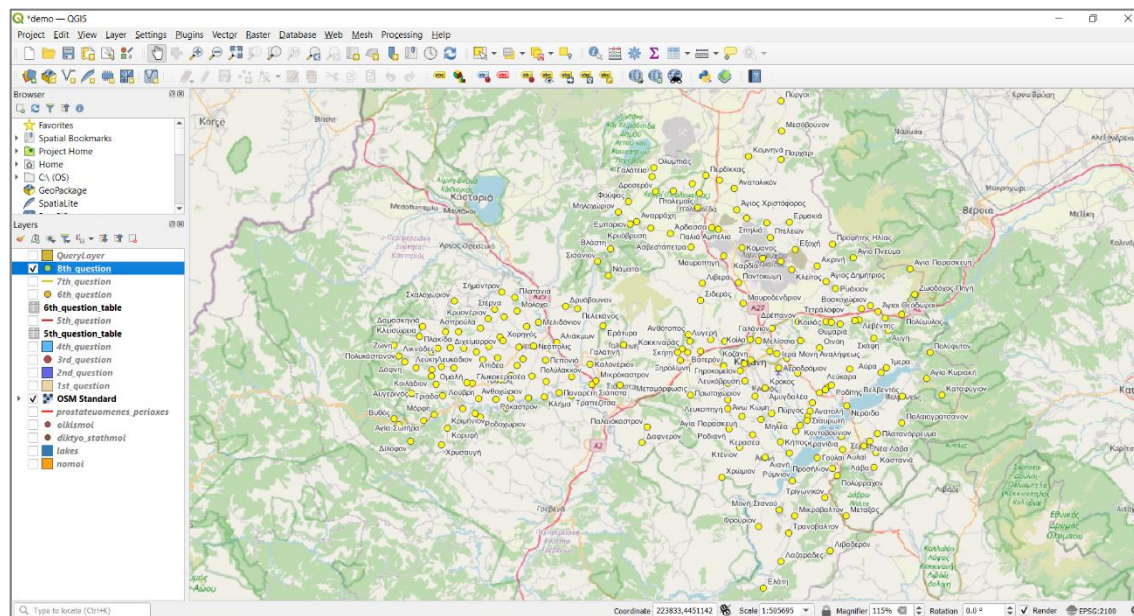
☒ Load as new layer

☐ Column(s) with unique values ☒ Geometry column: geom Retrieve columns

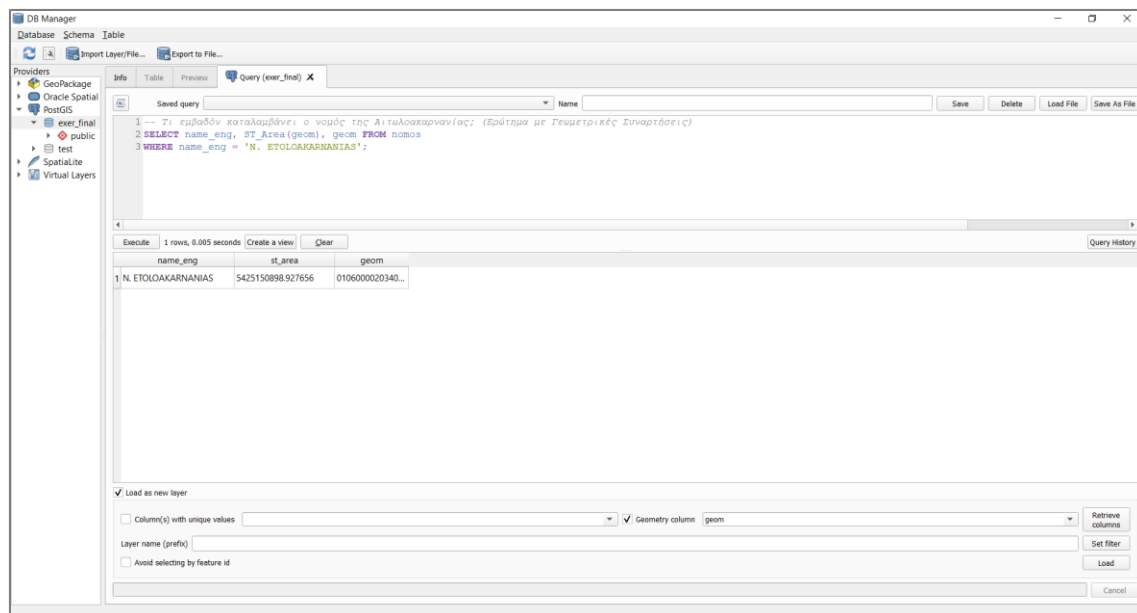
Layer name (prefix) Set filter Load Cancel

☐ Avoid selecting by feature id

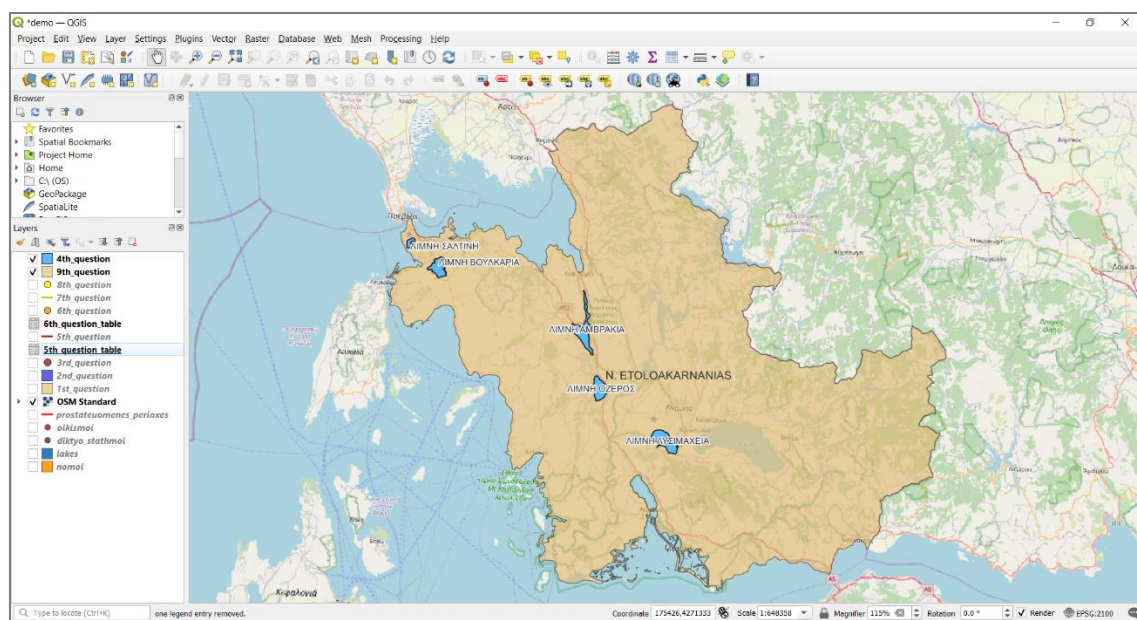
Εικόνα 9: Αποτέλεσμα 7ου ερωτήματος



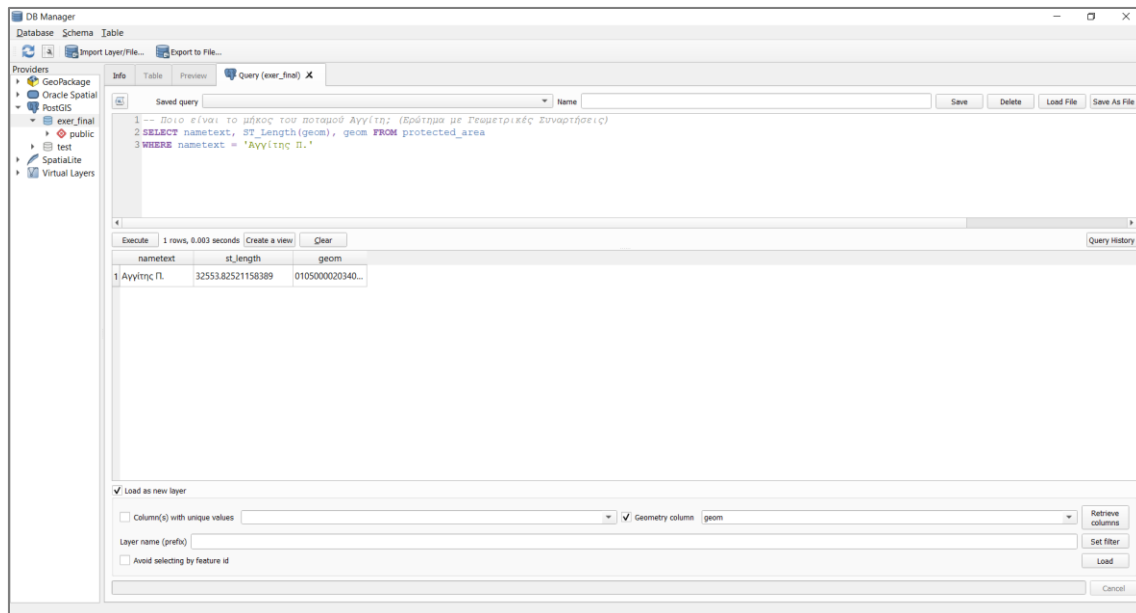
Εικόνα 10: Οπτικοποίηση 8ου ερωτήματος – Οικισμοί Νομού Κοζάνης



Εικόνα 11: Αποτέλεσμα 9ου ερωτήματος



Εικόνα 12: Οπτικοποίηση 4ου και 9ου ερωτήματος – Νομός Αιτωλοακαρνανίας και λίμνες

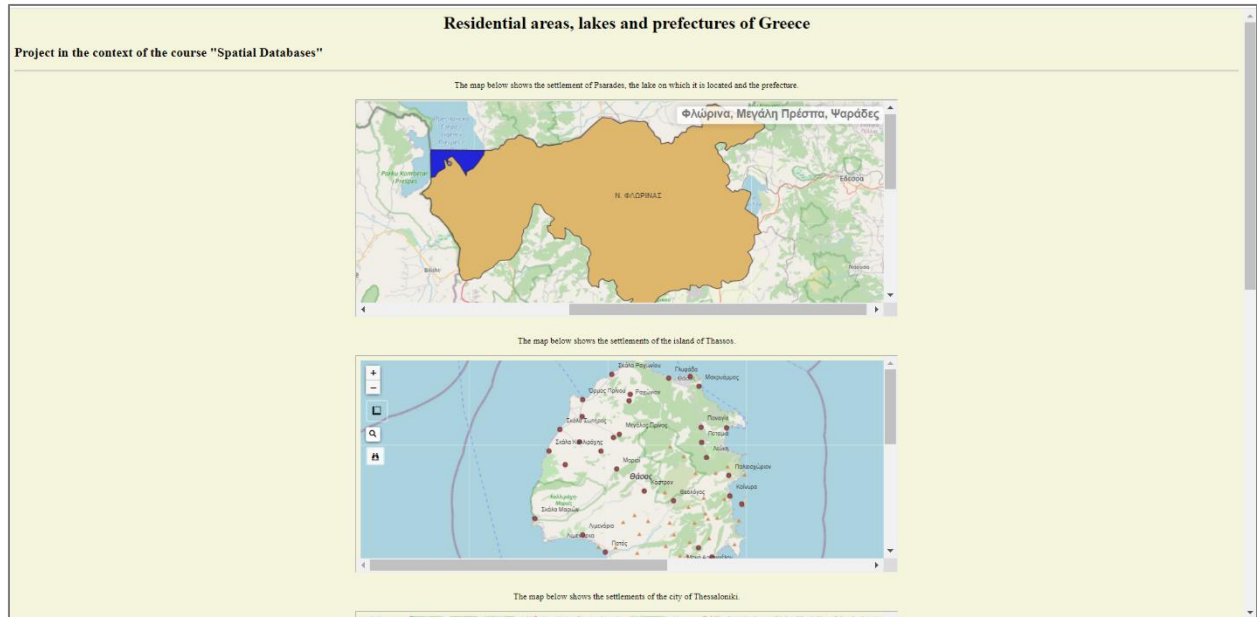


Εικόνα 13: Αποτέλεσμα 10ου ερωτήματος

Επιπρόσθετα, μέσω του λογισμικού “QGIS Desktop 3.22.14” και του plugin “qgis2web” δημιουργήθηκαν κάποιοι διαδικτυακοί διαδραστικοί χάρτες Leaflet, οι οποίοι εντάχθηκαν σε μια σελίδα html, στην οποία απεικονίζονται ορισμένα από τα οπτικοποιημένα αποτελέσματα της εργασίας. Ακολουθεί ο κώδικας της σελίδας html, καθώς και ένα screenshot αυτής.

```
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//IETF//DTD HTML 2.0//EN">
<HTML>
  <HEAD>
    <TITLE>
      Residential areas, lakes and prefectures of Greece
    </TITLE>
  </HEAD>
  <BODY>
    <div style="text-align: center;">
      <H1>Residential areas, lakes and prefectures of Greece</H1>
    </div>
    <H2>Project in the context of the course "Spatial Databases"</H2>
    <hr></hr>
    <div style="text-align: center;">
      <P>The map below shows the settlement of Psarades, the lake on which it is located and
the prefecture.</P>
      <iframe src="maps/qgis2web_2023_01_26-10_33_26_873508/index.html#10/40.6890/21.4064" height="400" width="1000" title="MAP
FLORINA"></iframe>
      <br>
```

```
<br>
<P>The map below shows the settlements of the island of Thassos.</P>
<iframe src="maps/qgis2web_2023_01_26-11_07_36_038635/index.html#12/40.6905/24.7143" height="400" width="1000" title="MAP
THASSOS"></iframe>
<br>
<br>
<P>The map below shows the settlements of the city of Thessaloniki.</P>
<iframe src="maps/qgis2web_2023_01_26-11_11_38_882050/index.html#10/40.6973/23.1266" height="400" width="1000" title="MAP
THESSALONIKI"></iframe>
<br>
<br>
<P>The map below shows the prefecture of Etoloakarnania and its lakes. </P>
<iframe src="maps/qgis2web_2023_01_26-11_18_02_483124/index.html#10/38.5847/21.3746" height="400" width="1000" title="MAP
ETOLOAKARNANIA"></iframe>
<br>
<br>
<P>The map below shows the prefecture of Kozani and its settlements.</P>
<iframe src="maps/qgis2web_2023_01_26-11_24_07_482288/index.html#11/40.3277/21.4691" height="400" width="1000" title="MAP
KOZANI"></iframe>
<br>
</div>
<STYLE>
body {
background-color: rgb(245,245,220);
}
</STYLE>
</BODY>
</HTML>
```



Εικόνα 14: HTML ιστοσελίδα βάσης δεδομένων.