

L I F E 0 3 T C Y / C Y / 0 1 9

# URBAN GUARD

Capacity building for enabling the incorporation of sustainability parameters in urban spatial development and planning policies and practices through the use of indicators in Cyprus

## System Guide

PROJECT PARTLY FUNDED BY THE  
EUROPEAN COMMISSION



LIFE PROGRAMME – Third Countries

PROJECT BENEFICIARY:



REPUBLIC OF CYPRUS  
MINISTRY OF THE INTERIOR  
DEPARTMENT OF TOWN PLANNING AND HOUSING

# THE URBANGUARD SYSTEM GUIDE

*This guide provides information on the background, structure and application of the URBANGUARD planning tool and is addressed to the day to day users of the system. For this purpose, after the approval of the project, it will be reproduced by DTPH as a stand alone document.*

## 1. Introduction

Sustainability indicators are a set of parameters that attempt to deal equally with all aspects of urban development. They incorporate social, environmental, economic, spatial and cultural variables. The selected indicators are based on the spatial dimension of the urban policy implemented in Cyprus, as approved by the Planning Board through the provisions of Development Plans. The following Local Plan policy areas have been used in the formulation of the final list of indicators:

- Transport policy
- Residential areas and housing
- Retail and office development
- Industries, workshops and warehouses
- Education
- Health and social welfare
- Environment
- Sport facilities
- Recreation and entertainment facilities
- Cultural infrastructure
- Tourist development
- Heritage conservation and revitalisation
- Ancient monuments and antiquities

Therefore, the final list of indicators is grouped into the following thematic policy areas which are largely based on the statutory Development Plans of Cyprus.

- Territorial Cohesion Policy
- Residential Policy
- Retail and Office Policy
- Tourism Policy
- Transport Policy
- Industrial Policy
- Health, Education and Community Services Policy
- Sport, Recreation and Entertainment Policy
- Heritage and Culture Policy
- Environment and Landscape Policy

The selection of indicators corresponds to conditions and planning realities prevailing in Cyprus, identified in collaboration with the Department of Town Planning and Housing. The refinement of the

indicator list is an on-going process, reflecting changes in spatial policy and its goals and objectives.

The URBANGUARD tool has been designed for entering, storing, processing and visualising the URBANGUARD indicators. It also provides the capacity for the simultaneous calculation of indicators whose values depend on other indicators. The system consists of a custom designed Microsoft Access database connected to ArcView GIS. The database incorporates the 100 indicators of the system as well as additional data fields for the entry of data utilised in the calculation of some of those indicators. The GIS portion of the tool is used for the entry of spatial data as well as for the preparation of thematic maps as a mode of visualisation of the results. Data entered via the GIS are automatically processed to update the values of respective indicator fields on the URBANGUARD database. Results for each indicator can be presented for a selected reference area in various forms including numbers, code colouring of the reference area where a colour shade indicates a value within a pre-described range, or scaled symbols where their size (e.g. radius of a circle) indicates a value within a pre-described range.

Application of the tool requires a series of steps as follows:

- Collection of data
- Entry of the data numerically into the URBANGUARD database or graphically into the URBANGUARD GIS
- Data processing via the URBANGUARD tool
- Reporting and interpretation

The present guidelines provide the necessary information for undertaking the above tasks. In addition, they provide background information on the methodology used for the selection of indicators for inclusion in the URBANGUARD planning tool.

## 2. Definitions

*The definitions given below refer to terms used in indicator methodology sheets, the GIS-based planning tool and other components of the URBANGUARD system. As this monitoring instrument is designed to work in synergy with the national planning system, many of these terms correspond to published Local Plan terminology (see Appendix A of the Cyprus Local Plans, periodically published by the DTPH), which, including any future amendments, must be considered as their definitive interpretation.*

**Catchment area:** The area around each service location which the service is designed to serve. The percentage of people living outside catchment areas is defined as “those people within an Environmental Area who do not reside within the catchment area of any location of a given service.” The services included in the assessment may be located outside the reference Environmental Area.

**Central Business District (CBD)** or central commercial area: The main focus of commercial, office, cultural and administrative activity, designated within each of the Local Plans covering the four main urban complexes of Cyprus, which defines the central area of major spatial importance for the agglomeration it serves.

**Coastal zone:** For the purposes of the URBANGUARD system this is defined as the foreshore protection belt that has been set by national authorities. Activities within the foreshore protection zone, including the erection of structures, removal of stones, shingles and sand and for placing business materials (carts, caravans, etc.) are controlled by the Foreshore Protection Law. It must be noted that a second foreshore boundary has been set by the DTPH.

**Commercial space:** The total floor space of commercial uses.

**Commercial zone:** The area within a Development Plan designated for commercial development and other uses as defined in the plan.

**Development boundary:** The external boundary of designated development areas within a Development Plan provided these come within a designated water supply limit.

**Development Plans:** Statutory plans prepared under the provisions of the Town and Country Planning Law, which include planning and spatial policies concerning the future development of urban and rural areas. The main policies included in such plans refer to residential, housing, transport, commercial, industrial, educational, health, tourist and environmental sectors and issues. Existing Development Plans are classified in three main categories:

- Local Plans mainly cover urbanised areas and agglomerations
- Area Schemes, which refer to sub-areas within larger plans
- The Policy Statement for the Countryside, which covers all other (mostly rural) areas under government control

**Development zone:** Zones are defined under article 14 (I) of the Streets and Buildings Law and through provisions in Development Plans pursuant to the concept of article 85(2) of the Town and Country Planning Law; development zones are zones where development is permitted, as defined within each Development Plan.

**Environmental Area (EA):** An urban unit consisting of several city neighbourhoods that forms part of a grid of similar units, which are defined by the primary road network of a Local Plan and cover its entire territory. The concept often serves to guide planning policy, as each Environmental Area should ideally function as a sustainable urban quarter, adequately served by local amenities, utilities, services, facilities, etc.

**Household:** A social unit living together, including a nuclear or extended family, or a single person, occupying a rented or owned housing unit.

**Implied catchment area:** This is the average area that each service location should serve in order to cover all areas within each Development Plan's development boundary. The size of this area is proportional to the distance residents need to travel to reach a specific service and inversely proportional to the adequacy of the service provided.

**Industrial zone:** The area within a Development Plan designated for industrial development and other uses as defined in the plan.

**Land use map:** A published map which forms an integral part of a Development Plan designating the distribution and mix of permitted land uses by development type over its entire territory.

**Local Authority:** An institution of local government such as a municipality or community with elected officials and administrative powers as respectively defined in separate Municipalities and Communities Laws.

**Office space:** The total floor space of office uses.

**Planning zones map:** A published map which forms an integral part of a Development Plan designating the density of construction by development type over its entire territory, through the plot ratios, plot coverage, building height and number of floors permitted.

**Population:** The count of all persons, national or foreign, who are permanently resident for one year or longer in a specified area. Population is inventoried by the Statistical Service (CYSTAT) through censuses carried out at 10 year intervals and it is documented as household and institutional (persons in hospitals, homes for the elderly, monasteries, etc.) population.

**Population capacity:** The maximum population that can reside in a given area designated as residential or where residential use is permitted. In URBANGUARD, this is found by first calculating the total area in km<sup>2</sup> zoned for residential development per Environmental Area, which can be done through the GIS tool from the embedded maps. The

total residential surface and capacity in Environmental Areas consisting of several zones with different residential plot ratios must be calculated separately and then summed up. The methodology used by DTPH is illustrated below:

$$C = (A * PUL * PR * H_{avg}) / HUS_{avg}$$

Where:

- *C is the population capacity of the zone*
- *A is the area of the residential zone*
- *PR is the designated plot ratio of the residential zone*
- *PUL is the percentage of usable land for the zone calculated by DTPH, after allowance is made for infrastructure and utilities (roads, green space etc.)*
- *H<sub>avg</sub> is the current average household size for the area, provided by CYSTAT*
- *HUS<sub>avg</sub> is the current average size of a housing unit in m<sup>2</sup> for the area, provided by CYSTAT*

**Residential zone:** The area within a Development Plan designated for residential development and other uses as defined in the plan.

**Ring area:** A set of roughly concentric rings, defined by the DTPH for each of the four main urban complexes of Cyprus,<sup>1</sup> coinciding with major traffic arteries around the centre of each urban agglomeration. The area between two consecutive ring boundaries is identified as an "evaluation belt." These rings have been introduced by the URBANGUARD project as an additional grid through which parameters relevant to development sprawl can be evaluated.

**Supermarket:** A single retail business which mainly sells more than one type of products. The most common type of supermarket usually sells food, household, garden and DIY products.

**Survey Area:** This refers to the smallest geographic area unit that the Statistical Service (CYSTAT) uses to process and present survey data, which consists of a small number of urban blocks with a population of about 500 each. Survey Areas constitute a building block of Environmental Areas.

**Tourist zone:** The area within a Development Plan designated for tourist development and other uses as defined in the plan.

**Workshop zone:** The area within a Development Plan designated for workshop development and other uses as defined in the plan.

---

<sup>1</sup> Ring area boundaries for the Nicosia Local Plan have been defined by the URBANGUARD project and the DTPH during the course of the project's pilot implementation in parts of Strovolos Municipality.

## 3. Guidance notes

### 3.1 Data collection

In order to assess each of the selected indicators (see section 4), data collection and processing guidelines for each indicator have been prepared and elaborated in corresponding methodology sheets (see section 5). The methodology sheets should be consulted and duly followed in order to ensure the maintenance of valid and documented indicator values. Each methodology sheet includes the following information:

	<b>Information</b>	<b>Description</b>
<b>1.</b>	<b>Code Number</b>	Each indicator is given a permanent code number, which corresponds to its position within the GIS tool.
<b>2.</b>	<b>Title</b>	The title of each indicator includes its serial number on the final list of indicators, a description of the parameter measured, including information on its numeric or proportional terms where relevant and the geographic scope of its assessment, if other than the Environmental Area level.
<b>3.</b>	<b>Relevant Policy</b>	This field indicates the DTPH policy relevant to the issues described by the indicator. Its main function is to provide a direction as to the purpose of the indicator and the policy issues it aims to evaluate.
<b>4.</b>	<b>Sustainability principles covered</b>	This field specifies which Development Plan goals are monitored by the indicator. Its main function is to provide a direction as to the purpose of the indicator and to help the evaluator interpret an appropriate value, based on policy goals and targets.
<b>5.</b>	<b>Definition</b>	This field includes definitions of the indicator as well as definitions of parameters required for its evaluation.
<b>6.</b>	<b>Methodology</b>	This field includes a description of the type of data to be collected and how the data should be processed.
<b>7.</b>	<b>Units of measurement</b>	This field gives the specific unit of measurement used.
<b>8.</b>	<b>Gender issues</b>	Where relevant, effects of gender issues on indicator parameters can be described in this field.
<b>9.</b>	<b>Collection level</b>	This field specifies the geographic scale in which the indicator will be evaluated. Possible scales include the street, Survey Area, Environmental Area, Local Authority, Development Plan (urban agglomeration) and regional (national) levels.
<b>10.</b>	<b>Sources of information</b>	This field indicates the government departments and other possible organisations where the data required for assessment of the indicator are available or should be available in the future.
<b>11.</b>	<b>Frequency of measurement</b>	This field specifies how often the indicator should be re-evaluated.
<b>12.</b>	<b>Questions to address/ future developments</b>	This field indicates various issues concerning either the evaluation of the indicator itself or relevant policy parameters.
<b>13.</b>	<b>Keywords</b>	Keywords may be used in this field to identify related policy issues.
<b>14.</b>	<b>Source</b>	This field indicates where the indicator was obtained from. For indicators defined by the project team, URBANGUARD is prescribed as their source.

## 3.2 Data management

In order to provide data information for current and future users, metadata sheets have been developed, which show information on how the data were collected and filed, the period of their validity and data sources. Metadata sheets follow this format:

<b>Metadata</b>	
<b>1. Collection Date</b>	Date when data were collected
<b>2. Responsible Surveyor</b>	Name of surveyor
<b>3. Filing Code</b>	File number where hard copies of data are stored
<b>4. Data Format</b>	Description of medium (hard copy, CD, on computer etc.) and software in which it is written (e.g. Excel, Word)
<b>5. Map Details</b>	Title, scale etc.
<b>6. Organisational Format</b>	Description of all entry fields
<b>7. Data Source</b>	Department or organisation where the data are obtained from
<b>8. Data Source Contacts</b>	Telephone, fax, e-mail, postal address
<b>9. Person Responsible for Providing the Data</b>	Name, position
<b>10. Period of validity of data</b>	Dates



### 3.3 Data sources

The sources of data, which may involve more than one organisation per indicator, can be readily identified from each methodology sheet (see section 5). A summary table showing public and local authorities competent for the provision of indicator evaluation data has been drafted here for quick reference. Contact details for these organisations are provided in section 6.

	<b>Source of data</b>	<b>Indicators</b>
<b>1.</b>	<b>Department of Town Planning and Housing (DTPH)</b>	15, 18, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 36, 42, 49, 50, 51, 60, 61, 64, 65, 66, 67, 68, 70, 75, 76, 77, 83, 84, 85, 86, 87, 90, 91, 92, 93
<b>2.</b>	<b>Local Municipality or Community</b> (in the latter case the corresponding District Officer may also be contacted)	43, 45, 52, 53, 54, 55, 56, 59, 60, 61, 62, 67, 68, 69, 71, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 87, 92
<b>3.</b>	<b>Statistical Service (CYSTAT)</b>	1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 20, 23, 25, 26, 27, 30, 31, 32, 33, 35, 39, 40, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 60, 61, 62, 65, 66, 67, 68, 77, 80, 97, 99, 100
<b>4.</b>	<b>Department of Lands and Surveys (DLS)</b> , satellite images, aerial photographs and digital maps	17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 29, 31, 32, 33, 40, 41, 50, 51
<b>5.</b>	<b>Public Works Department (PWD)</b>	38, 40, 41, 45
<b>6.</b>	<b>Department of Antiquities</b>	73, 74, 77, 78
<b>7.</b>	<b>Environment Service</b>	87, 88, 89, 96
<b>8.</b>	<b>Department of Agriculture</b>	85, 86
<b>9.</b>	<b>Geological Survey Department (GSD)</b>	85
<b>10.</b>	<b>Department of Labour Inspection (DLI)</b>	94, 95
<b>11.</b>	<b>Cyprus Police Force</b>	63
<b>12.</b>	<b>Local Water Board</b>	97
<b>13.</b>	<b>Local Sewerage Board</b>	98
<b>14.</b>	<b>Electricity Authority of Cyprus (EAC)</b>	100
<b>15.</b>	Calculated using data from multiple sources or requiring supportive data from survey	11, 12, 13, 14, 15, 16, 20, 22, 23, 24, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 36, 40, 41, 42, 43, 44, 46, 47, 48, 52, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 65, 66, 67, 68, 69, 71, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 79, 81, 82, 85, 86, 97, 98, 100

### 3.4 Issues of data availability

During the pilot implementation, a number of issues were raised regarding the availability of data. These issues are listed below:

- **Lack of data from the competent organisation.** The following 17 indicators could not be assessed in the course of the pilot implementation due to lack of relevant data: 10, 13, 14, 20, 24, 25, 26, 27, 35, 37, 38, 45, 52, 88, 89, 92 and 95. Suggestions on how to address the collection of data for these indicators in future have been provided with each respective methodology sheet.
- **Lack of data at the required scale.** A certain amount of data is only available at spatial or temporal scales not compatible with the scales required for the assessment of the following 5 indicators: 1,5, 21, 39 and 63; in these cases suggestions have been made with each respective methodology sheet for the modification of the way data are collected and or processed.
- **The need to conduct field surveys.** Moreover, data collection through field surveys is suggested for indicators 24, 36, 42, 52, 60, 61, 69, 71, 81 and 82. Relevant recommendations to overcome data availability problems are incorporated in each respective methodology sheet.

### 3.4 Data processing and visualisation

In order to facilitate the monitoring and assessment of indicators, a GIS-based planning tool has been developed. This tool has been developed by an expert using ArcGIS (a Geographic Information Systems software package by ESRI). In conjunction with the ArcGIS package, a Microsoft Access database has been developed, which allows the import and analysis of the relevant indicators and metadata and which is utilised as part of the GIS tool.

The main uses of the tool are:

- To import geographic and indicator data and metadata
- To evaluate, analyse and monitor indicator data
- To provide spatially distributed indicator data using both the database and a "point-and-click" facility using the imported geographical maps
- The preparation of reports in the form of maps, tables and text

The GIS-based tool is an analysis instrument designed to calculate the value and spatial distribution of each indicator which affects the urban environment. The tool includes a series of basic data to which indicator-specific data are overlaid in order to provide spatially distributed information pertaining to the selected indicators. For the successful implementation of the tool, the following geographic and demographic data of the area under study are required:

- *Environmental Area (EA)* boundaries, as designated by published Development Plans and used by CYSTAT
- *Survey Area* boundaries, as designated by CYSTAT; these are generally subdivisions of each EA
- Ring area boundaries, as defined by the URBANGUARD project through roughly concentric rings coinciding with major traffic arteries around the centre of each urban agglomeration
- Administrative boundaries of local authorities
- Land uses as designated by published Development Plans
- Building densities as designated by Development Plans
- Development boundaries, designated by Development Plans
- Road networks as designated by Development Plans
- Population distribution, derived from census
- Household distribution, derived from census
- Cadastral maps, provided by the DLS

In order to enter and integrate basic data in the system the steps below need to be followed:

- Overlay maps of the data in question, in shapefile format, with maps of the reference area, usually an Environmental Area
- Delineate the data for each reference area by cropping the data within it
- Calculate the basic datum value per reference
- Insert the value in the attributes table associated with the indicator in question

For example, to calculate the percentage of total area devoted to road space (indicator 41) the following steps are necessary:

- Insert the road network map on the system
- Select and crop the road network within the reference area
- The length of each road section is automatically calculated by the GIS tool, while the pre-defined width of each road section has been inserted as one of its attributes according to road type
- Calculate the total surface area of the roads and add this to the indicator's attributes
- Calculate the percentage of total area devoted to road space through dividing by the total surface of the reference area

The selected indicators are organised and processed via a Microsoft Access database which is linked to the ArcView GIS. Thus, the indicator values calculated for the maps as described above are automatically transferred to the Microsoft Access database.

Data not requiring map analysis through the GIS are entered directly on the database through the data entry facility. To initiate the facility one needs to double click on the file from an explorer window. The opening screen provides the option of selecting at which geographic scale the data will be entered. A sample data entry form is presented in *Fig. 1*.

To enter data, the reference area code first needs to be selected (defined by the top five fields of the entry form). The indicator name and description appear automatically. Subsequently, the value needs to be entered where indicators are expressed as values assessed outside the system. In the case where the indicator is assessed by a formula, the 'calculate' button appears activated. Pressing that button opens the variables entry form presented in Fig. 2. The form will present either a) windows for entering values of variables required for calculating the indicator value or b) references to other indicators the values of which are utilised in the calculation of the indicator in question. Once the appropriate data are entered the 'calculate' button needs to be pressed in order to effect calculations.

It is noted that when data are entered, the year of reference needs to be included. The 'year' entry is utilised as an indicator definition parameter. In other words, two entries for the same indicator and reference area will be stored as separate indicator values if the reference year is different.

Fig. 1. Data entry form

Fig. 2. Variables entry form

The database has the following capabilities:

- **It facilitates the direct entry of primary indicator data into the database.** Each datum is entered for a specific geographic cell and time period. A multiple layer of geographic scales has been structured, namely Survey Area, Environmental Area, municipality, agglomeration rings, Development Plan and country (in the case of Cyprus, this is also the regional level). The tool already incorporates a database of the codes and associated maps for cells included within each scale. Thus, the user only needs to select the appropriate scale and cell code and subsequently enter the datum value through the following steps:

- Identify the reference area code (or name)
- Call the particular reference area via the data entry facility
- Select the appropriate indicator and reference year
- If a value is to be entered, the value window will appear; if the indicator is the result of a calculation utilising other indicators, the data entry window will prompt the user to the 'calculate' window shown in Fig. 2.
- If data for the indicators used in the calculation are already available in the system, the values will appear in the window and the 'calculate' button needs to be pressed to complete the entry
- If data from the other required indicators are not available, the respective window will be blank; in this case the prerequisite indicators will need to be entered first, and the data entry process repeated for the indicator in question
- **It facilitates the uploading of maps.** In this case data are entered via the uploading of shapefiles and associated attributes. The cell location of entered data is automatically detected by the GIS. Examples of data entered graphically are:
  - Location of parking lots with car capacity entered as an attribute
  - Location of bus stops with the frequency of stops and code of route entered as attributes
  - Polygons of areas where their characteristics are entered as attributes as for example land use zone code
- **It processes information via the GIS.** Several indicators need to be assessed through the application of the GIS tool. The system is designed to graphically process entered data, assess the value of indicators and populate the database with these values. Such processing refers to the calculation of values per unit area, whereby the unit surface area is calculated by the GIS. The entered values are stored in the database. Data entry is made by following the same steps described for the entry of basic map-derived data.
- **It evaluates indicators whose value depends on the values of other indicators.** This facilitates the assessment of multiple indicators.
- **It prepares pre-determined as well as custom-made reports and maps.** Data from database can be visualised on the tool through a 'join' facility with the GIS. Some thematic maps have been already prepared which, when activated, produce pre-selected basic maps used as background and data. Visualisation of indicator results is achieved by:
  - Colour coding, whereby each colour shade denotes a range of values, for example blue may denote a population density between 200-300 inhabitants/km<sup>2</sup>, a noise level between 55-60 dBA etc.
  - Numbers appearing within each reference area on the map
  - Scaled symbols appearing in each reference area where the size (e.g. radius of a circular symbol) indicates value within a pre-described range

Activation of thematic maps is achieved through the ArcView interface. A more detailed review of the URBANGUARD tool is provided in in the Greek language in section 7 (GIS tool manual).

## **4. List of indicators**

The finalised list of indicators is provided here in the stand alone version of the URBANGUARD System Guide. This has been omitted from the present document, as it appears in **Appendix 8**.

## **5. Methodology sheets**

The indicators' methodology sheets are provided here in the stand alone version of the URBANGUARD System Guide. These have been omitted from the present document, as they appear in **Appendix 9**.

## 6. Sources of information

### 6.1 Department of Town Planning and Housing (DTPH)

The DTPH provides data for indicators 15, 18, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 36, 42, 49, 50, 51, 60, 61, 64, 65, 66, 67, 68, 70, 75, 76, 77, 83, 84, 85, 86, 87, 90, 91, 92 and 93. Moreover, in cooperation with the Union of Cyprus Municipalities (UCM), DTPH will acquire data through surveys or questionnaires foreseen for indicators 24, 36, 42, 52, 60, 61, 69, 71, 81 and 82.

#### Contact Details

Phone	22408000
Fax	22677570
Postal address	1454 Nicosia
E-mail	<a href="mailto:centraltph@tph.moi.gov.cy">centraltph@tph.moi.gov.cy</a>
Website	<a href="http://www.moi.gov.cy/moi/tph/tph.nsf">www.moi.gov.cy/moi/tph/tph.nsf</a>

#### Organisation structure:

- Spatial Planning
- Development Control and Plan Implementation
- Housing and Conservation
- Structural Funds Operational Programmes Management

### 6.2 Statistical Service (CYSTAT)

The Statistical Service provides data for indicators 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 20, 23, 25, 26, 27, 30, 31, 32, 33, 35, 39, 40, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 60, 61, 62, 65, 66, 67, 68, 77, 80, 97, 99 and 100.

#### Contact Details

Phone	22602129
Fax	22661313
Postal address	1444 Nicosia
E-mail	<a href="mailto:enquiries@cystat.mof.gov.cy">enquiries@cystat.mof.gov.cy</a>
Website	<a href="http://www.mof.gov.cy/cystat">www.mof.gov.cy/cystat</a>

#### Organisation structure:

- National Accounts and Foreign Trade
- Industry, Construction, Trade, Services and Environment
- Labour Force, Wages and Salaries and Prices
- Demography, Health and Education
- Social Statistics
- Agriculture

### 6.3 Department of Lands and Surveys (DLS)

DLS provides data for indicators 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 29, 31, 32, 33, 40, 41, 50 and 51.

#### Contact Details

Phone	22804801
Fax	22766056, 22804872
Postal address	1455 Nicosia
E-mail	<a href="mailto:director@dls.moi.gov.cy">director@dls.moi.gov.cy</a>
Website	<a href="http://www.moi.gov.cy/moi/dls">www.moi.gov.cy/moi/dls</a>

#### Organisation structure:

- Land Registry, Land Tenure, Land Valuation
- Transfers, Mortgages, Forced Sales and Encumbrances
- Management of State Lands
- Surveys and Cartography
- Geodesy, Special Surveys and Mapping
- Support and CILIS Administration

### 6.4 Public Works Department (PWD)

PWD provides data for indicators 38, 40, 41 and 45.

#### Contact Details

Phone	22806550, 22806515
Fax	22498910
Postal address	1428 Nicosia
E-mail	<a href="mailto:info@pwd.mcw.gov.cy">info@pwd.mcw.gov.cy</a>
Website	<a href="http://www.mcw.gov.cy/mcw/pwd/pwd.nsf">www.mcw.gov.cy/mcw/pwd/pwd.nsf</a>

#### Organisation structure:

- Studies and Planning
- Tenders and Contracts
- Supervision and Implementation
- Buildings
- Laboratories, Maintenance, Quantity Surveys

### 6.5 Department of Antiquities (DA)

DA provides data for indicators 73, 74, 77 and 78.

#### Contact Details

Phone	22865864
Fax	22303148
Postal address	P.O. Box 2024, 1516 Nicosia
E-mail	<a href="mailto:pflorentzos@da.mcw.gov.cy">pflorentzos@da.mcw.gov.cy</a>
Website	<a href="http://www.mcw.gov.cy/mcw/da/da.nsf">www.mcw.gov.cy/mcw/da/da.nsf</a>

#### Organisation structure:

- Museums, Monuments, Archaeological Sites, Excavations



## 6.6 Environment Service (ENV)

ENV provides data for indicators 87, 88, 89 and 96.

### Contact Details

Phone	22303883
Fax	22774945
Postal address	1411 Nicosia
E-mail	<a href="mailto:chajipakkos@environment.moa.gov.cy">chajipakkos@environment.moa.gov.cy</a>
Website	<a href="http://www.moa.gov.cy/moa/Agriculture.nsf/environment_gr/environment_gr">www.moa.gov.cy/moa/Agriculture.nsf/environment_gr/environment_gr</a>

### Organisation structure:

- Nature
- Climate Change, Greenhouse Gases, Ozone Depletion
- Noise, Waste, Pollution
- Sustainable Development
- Coastal Zone Management
- Environmental Impact Assessment
- ECOLABEL, EMAS, GMOs

## 6.7 Department of Agriculture (DOA)

DOA provides data for indicators 85 and 86.

### Contact Details

Phone	22408502
Fax	22784425
Postal address	1412 Nicosia
E-mail	<a href="mailto:doagrg@da.moa.gov.cy">doagrg@da.moa.gov.cy</a>
Website	<a href="http://www.moa.gov.cy/moa/da/da.nsf">www.moa.gov.cy/moa/da/da.nsf</a>

### Organisation structure:

- Rural Economy, Rural Development Plan Administration
- Water and Land Use\*
- Management and Control Completed System (OSDE)
- Plants Culture, Seeds Production Centre
- Viticulture and Enology
- Cow Farming and Dairy Production
- Pigs, Sheep and Birds Farming
- Payments Authorisation and District Offices
- Applications and Publicity
- Laboratory Analysis

### \*Contact Details for the Water and Land Use Sector

Phone	22305470
Fax	22305494
Postal address	39 Arch. Makarios III, 2407 Nicosia
E-mail	<a href="mailto:soilwater@da.moa.gov.cy">soilwater@da.moa.gov.cy</a>
Website	<a href="http://www.moa.gov.cy/moa/da/da.nsf">www.moa.gov.cy/moa/da/da.nsf</a>

## 6.8 Geological Survey Department (GSD)

GSD provides data for indicator 85.

### Contact Details

Phone	22409213
Fax	22316873
Postal address	1415 Nicosia
E-mail	<a href="mailto:director@gsd.moa.gov.cy">director@gsd.moa.gov.cy</a>
Website	<a href="http://www.moa.gov.cy">www.moa.gov.cy</a>

### Organisation structure:

- General Geology, GIS and Cartography
- Hydrogeology, Engineering Geology, Economic Geology
- Geophysics and Seismology
- Geochemistry and Environmental Geology

## 6.9 Department of Labour Inspection (DLI)

DLI provides data for indicators 94 and 95.

### Contact Details

Phone	22405623
Fax	22663788
Postal address	1493 Nicosia
E-mail	<a href="mailto:director@dl.mlsi.gov.cy">director@dl.mlsi.gov.cy</a>
Website	<a href="http://www.mlsi.gov.cy/dli">www.mlsi.gov.cy/dli</a>

### Organisation structure:

- Safety and Health
- Industrial Pollution Control
- Air Quality
- Radiation Protection
- Field Operations

## 6.10 Cyprus Police Force (CPF)

CPF provides data for indicator 63.

### Contact Details

Phone	22808067
Fax	22808714
Postal address	1478 Nicosia
E-mail	<a href="mailto:pressoffice@police.gov.cy">pressoffice@police.gov.cy</a>
Website	<a href="http://www.police.gov.cy">www.police.gov.cy</a>

### Organisation structure:

- Criminal Investigation, Criminality
- Traffic
- Scientific and Technical Support, Research and Development
- EU and International Police Cooperation
- Audit and Inspection

## 6.11 Utilities: Water Supply

The various Water Boards provide local data for indicator 97.

Contact Details	Nicosia Water Board
Phone	22698000
Fax	22698200
Postal address	84 Athalassas Ave, 2012 Strovolos
E-mail	<a href="mailto:mail@wbn.org.cy">mail@wbn.org.cy</a>
Website	<a href="http://www.wbn.org.cy">www.wbn.org.cy</a>

Contact Details	Limassol Water Board
Phone	25830000
Fax	25564382
Postal address	P.O. Box 50225, 3602 Limassol
E-mail	<a href="mailto:contact@wbl.com.cy">contact@wbl.com.cy</a>
Website	<a href="http://www.wbl.com.cy">www.wbl.com.cy</a>

Contact Details	Larnaca Water Board
Phone	22872555
Fax	22666569
Postal address	12 Korai, 6010 Larnaca
E-mail	<a href="mailto:administrator@lwb.org.cy">administrator@lwb.org.cy</a>
Website	

Contact Details	Paphos Water Board
Phone	26802800
Fax	26961877
Postal address	P.O. Box 63114, 8211 Geroskepou
E-mail	<a href="mailto:wddpaf@wdd.moa.gov.cy">wddpaf@wdd.moa.gov.cy</a>
Website	

Contact Details	Famagusta Area Water Board
Phone	23819300
Fax	23825025
Postal address	P.O. Box 33033, 5310 Paralimni
E-mail	
Website	

Contact Details	Water Development Department (WDD)*
Phone	22803390
Fax	22675019
Postal address	1413 Nicosia
E-mail	<a href="mailto:eioannou@wdd.moa.gov.cy">eioannou@wdd.moa.gov.cy</a>
Website	<a href="http://www.moa.gov.cy/moa/wdd/wdd.nsf">www.moa.gov.cy/moa/wdd/wdd.nsf</a>

\* The WDD of the Ministry of Agriculture, Natural Resources and the Environment will facilitate the provision of data for all other areas

## 6.12 Utilities: Sewage

The various Sewerage Boards and other sewage utility companies provide local data for indicator 98.

### Contact Details **Nicosia Sewerage Board**

Phone	22872555
Fax	22666569
Postal address	15 Ippokratous, 1011 Nicosia
E-mail	<a href="mailto:s.b.n@cytanet.com.cy">s.b.n@cytanet.com.cy</a>
Website	<a href="http://www.wbn.org.cy">www.wbn.org.cy</a>

### Contact Details **Limassol-Amathus Sewerage Board**

Phone	25881888
Fax	25881777
Postal address	P.O. Box 50622, 3608 Limassol
E-mail	<a href="mailto:sbla@cytanet.com.cy">sbla@cytanet.com.cy</a>
Website	<a href="http://www.sbla.com.cy">www.sbla.com.cy</a>

### Contact Details **Larnaca Sewerage Board**

Phone	24652075
Fax	24653924
Postal address	Heras & Kontoglou Corner, 6306 Larnaca
E-mail	<a href="mailto:info@lsdb.org.cy">info@lsdb.org.cy</a>
Website	

### Contact Details **Paphos Sewerage Board**

Phone	26818202
Fax	26929394
Postal address	2 Kinyra, suite 301, 8011 Paphos
E-mail	<a href="mailto:emalikides@sapa.org.cy">emalikides@sapa.org.cy</a>
Website	

### Contact Details **Paralimni Sewerage Board**

Phone	23811200
Fax	23811201
Postal address	P.O. Box 33515, 5315 Paralimni
E-mail	<a href="mailto:paralimni.sewerage@cytanet.com.cy">paralimni.sewerage@cytanet.com.cy</a>
Website	

### Contact Details **Ayia Napa Sewerage Board**

Phone	23723269
Fax	23811200
Postal address	P.O. Box 30526, 5340 Ayia Napa
E-mail	<a href="mailto:ayianapa.sewerage1@cytanet.com.cy">ayianapa.sewerage1@cytanet.com.cy</a>
Website	

**Contact Details Agros Community Sewerage Board**

Phone	25521333
Fax	25522144
Postal address	30 Agros Ave, 4860 Agros
E-mail	<a href="mailto:koinotikosimvouliaoagrou@cytanet.com.cy">koinotikosimvouliaoagrou@cytanet.com.cy</a>
Website	

**Contact Details Biwater Europe Ltd\***

Phone	22526185
Fax	22526186
Postal address	P.O. Box 11030, 2550 Dali
E-mail	<a href="mailto:basiag@spidernet.com.cy">basiag@spidernet.com.cy</a>
Website	<a href="http://www.biwater.co.uk">www.biwater.co.uk</a>

\* *Biwater Europe Ltd will provide data for a number of rural areas in Nicosia and Larnaca Districts*

**Contact Details Water Development Department (WDD)\***

Phone	22803390
Fax	22675019
Postal address	1413 Nicosia
E-mail	<a href="mailto:eioannou@wdd.moa.gov.cy">eioannou@wdd.moa.gov.cy</a>
Website	<a href="http://www.moa.gov.cy/moa/wdd/wdd.nsf">www.moa.gov.cy/moa/wdd/wdd.nsf</a>

\* *The WDD of the Ministry of Agriculture, Natural Resources and the Environment will facilitate the provision of data for all other areas*

**6.13 Utilities: Electricity**

CERA and EAC provide data for indicator 100.

**Contact Details Cyprus Energy Regulatory Authority (CERA)**

Phone	22201000
Fax	22201020
Postal address	P.O. Box 24936, 1355 Nicosia
E-mail	<a href="mailto:info@cera.org.cy">info@cera.org.cy</a>
Website	<a href="http://www.cera.org.cy">www.cera.org.cy</a>

Organisation structure:

- Electrical Energy Production, Transport and Distribution
- Natural Gas and other Fuel Types
- Legal and Financial Services

**Contact Details Cyprus Electricity Authority (EAC)**

Phone	22201000
Fax	22201020
Postal address	P.O. Box 24506, 1399 Nicosia
E-mail	<a href="mailto:eac@eac.com.cy">eac@eac.com.cy</a>
Website	<a href="http://www.eac.com.cy">www.eac.com.cy</a>

Organisation structure:

- Electrical Energy Production
- Electricity Distribution Network
- Customer Services, Corporate Management, Internal Audit etc.

## 7. GIS tool manual (EL)

by Dr Stratos Stylianidis, GeoImaging Ltd, November 2006

### 7.1 Σύστημα διαχείρισης βάσης δεδομένων

Το σύστημα διαχείρισης βάσης δεδομένων URBANGUARD παρέχει τη δυνατότητα εισαγωγής και επεξεργασίας στοιχείων σύμφωνα με τις προδιαγραφές των δεικτών του συστήματος URBANGUARD. Το σύστημα διαχείρισης βάσης δεδομένων αναπτύχθηκε με τη βοήθεια των εργαλείων της Microsoft Visual Basic<sup>2</sup> και Microsoft Access.<sup>3</sup> Η βάση δεδομένων του συστήματος σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε με τρόπο που να συνδέεται με το λογισμικό ArcGIS, στο οποίο αναπτύχθηκε το Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών για την παρακολούθηση των δεικτών βιωσιμότητας της περιοχής του Δήμου Στροβόλου.

Το σύστημα παρακολούθησης των δεικτών αστικής βιωσιμότητας αποτελείται –στη σημερινή του μορφή– από 97 συνολικά δείκτες, οι οποίοι παρουσιάζονται στο Παράρτημα Ι. Κάθε δείκτης ορίζεται από την παράμετρο που αξιολογεί, τη γεωγραφική περιοχή και θέση για την οποία ισχύει και τη χρονική περίοδο για την οποία ισχύει. Επιπρόσθετα, από τους εταίρους του έργου, έχουν συνταχθεί Τεχνικά Δελτία για όλους τους δείκτες, στα οποία περιλαμβάνονται, ο ορισμός της υπό αξιολόγηση παραμέτρου, η χρονική συχνότητα αξιολόγησης, η γεωγραφική κλίμακα, η μέθοδος αξιολόγησης, οι πηγές δεδομένων κ.α.

Το σύστημα διαχείρισης της βάσης δεδομένων URBANGUARD σχεδιάστηκε με τρόπο που οι φόρμες εισαγωγής και διαχείρισης των δεδομένων να είναι φιλικές προς το χρήστη με τη βέλτιστη αλληλεπίδραση. Σε κάθε περίπτωση ο σχεδιασμός του συστήματος έγινε σε συνεργασία με το Τμήμα Πολεοδομίας και Οικήσεως, έτσι ώστε να διασφαλιστούν η επάρκεια και η καταλληλότητά του. Προσαρμογές που τυχόν απαιτούνται για τη βελτιστοποίηση του συστήματος μπορούν να προκύψουν μετά από συνεννόηση με την αρμόδια υπηρεσία.

Στη συνέχεια δίνονται ενδεικτικές εικόνες από τη χρήση του συστήματος διαχείρισης βάσης δεδομένων URBANGUARD και εξηγούνται τα διαφορετικά χαρακτηριστικά στοιχεία που χρησιμοποιούνται για την καταγραφή των απαραίτητων στοιχείων των δεικτών. Στην Εικόνα 1 δίνεται το περιβάλλον εργασίας του προγράμματος URBANGUARD. Κατά την εκκίνηση εμφανίζεται παράθυρο διαλόγου στο οποίο ζητείται να δοθεί ο κωδικός πρόσβασης του χρήστη.



Εικόνα 1. Το περιβάλλον εργασίας του προγράμματος URBANGUARD

<sup>2</sup> <http://msdn.microsoft.com/vbasic>

<sup>3</sup> [www.microsoft.com/access](http://www.microsoft.com/access)

Στο περιβάλλον εργασίας του προγράμματος διαχείρισης της βάσης δεδομένων URBANGUARD διακρίνονται δύο βασικές ενότητες εισαγωγής στοιχείων: (α) τα **Look up Tables** και (β) τα **Detail Forms**. Οι δύο αυτές κατηγορίες αναλύονται στη συνέχεια.



Εικόνα 2. Το pull down menu >Look up Tables

### 7.1.1 Η ενότητα Look up Tables

Στην ενότητα Look up Tables βρίσκονται οι διάφορες κατηγορίες των χαρακτηριστικών πινάκων της βάσης δεδομένων, όπως φαίνονται στην Εικόνα 2. Με τα εργαλεία που παρέχονται στην ενότητα αυτή, είναι δυνατή η εισαγωγή των χαρακτηριστικών στοιχείων του προγράμματος όπως π.χ. οι δείκτες βιωσιμότητας (Indicators), οι απογραφικές περιοχές (Survey Areas), οι περιβαλλοντικές περιοχές (Environmental Areas) κ.α. Στην Εικόνα 3 παρουσιάζεται η φόρμα εισαγωγής και διαχείρισης των χαρακτηριστικών πληροφοριών που καταγράφονται για τους δείκτες βιωσιμότητας.

Εικόνα 3. Η φόρμα εισαγωγής & διαχείρισης των χαρακτηριστικών πληροφοριών των δεικτών βιωσιμότητας

Unit Domain Names

Unit Code: 3

Unit Description: Cyprus Pounds

Buttons: Add, Edit, Delete

Record: 3 of 4

Life logo

Εικόνα 4. Η φόρμα εισαγωγής & διαχείρισης των μονάδων των δεικτών βιωσιμότητας

Στις εικόνες (Εικόνες 4-10) δίνονται οι φόρμες εισαγωγής και διαχείρισης των υπολοίπων χαρακτηριστικών στοιχείων του προγράμματος URBANGUARD.

Survey Areas - LookUp Table

Survey Area Code: 129

Environmental Area Code: 120

Comments: [Empty text area]

Buttons: Add, Edit, Delete

Record: 1 of 70

Life logo

Εικόνα 5. Η φόρμα εισαγωγής & διαχείρισης των απογραφικών περιοχών (Survey Areas)

Environmental Areas - LookUp Table

Environmental Area Code: 120

Municipality: Δήμος Στροβόλου

Buttons: Add, Edit, Delete

Record: 1 of 9

Life logo

Εικόνα 6. Η φόρμα εισαγωγής & διαχείρισης των περιβαλλοντικών περιοχών (Environmental Areas)



Parish - LookUp Table

Parish Code: 101201

Parish Name: Χρυσειλεύσα

Municipality: Δήμος Στροβόλου

Buttons: Add, Edit, Delete

Record: 1 of 6

Life logo

Εικόνα 7. Η φόρμα εισαγωγής & διαχείρισης των ενοριών

Municipality - LookUp Table

Municipality Code: 1012

Municipality Name: Δήμος Στροβόλου

Region: Λευκωσία

Buttons: Add, Edit, Delete

Record: 1 of 1

Life logo

Εικόνα 8. Η φόρμα εισαγωγής & διαχείρισης των δήμων

Regions - LookUp Table

Region Code: 1

Region Name: Λευκωσία

Country: Κύπρος

Buttons: Add, Edit, Delete

Record: 1 of 6

Life logo

Εικόνα 9. Η φόρμα εισαγωγής & διαχείρισης των επαρχιών

Country Code: AT

Country Name: Αυστρία

Buttons: Add, Edit, Delete

Record: 1 of 25

Εικόνα 10. Η φόρμα εισαγωγής & διαχείρισης των χωρών

Στην ενότητα Look up Tables υπάρχει επίσης η φόρμα εισαγωγής και διαχείρισης των δεδομένων του πληθυσμού και των νοικοκυριών (Population Households) σε επίπεδο δρόμου –με την ανάλογη γεωκωδικοποίηση, όπως προτείνονται και καταγράφονται από τη Στατιστική Υπηρεσία (Εικόνα 11).

Survey Area: 129

Environmental Area: 120

Parish: Χρυσειθεούσα

Municipality: Δήμος Στροβόλου

Region: Λευκωσία

Country: Κύπρος

GeoCode: 101201

Street Code: 3

Street Name: ΑΓΓΕΛΟΥ ΤΕΡΖΑΚΗ

Households: 5

Population: 18

Buttons: Add, Edit, Delete

Record: 1 of 1175

Εικόνα 11. Η φόρμα εισαγωγής & διαχείρισης του πληθυσμού και των νοικοκυριών σε επίπεδο δρόμου

Τέλος, στην ενότητα αυτή υπάρχει η φόρμα εισαγωγής και διαχείρισης των κωδικών πρόσβασης των χρηστών του συστήματος.

Σκοπός της διαδικασίας αυτής –ενημέρωση Look up Tables– είναι η ενσωμάτωση των πληροφοριών που απαιτούνται για την καταχώριση των συγκεκριμένων στοιχείων των δεικτών βιωσιμότητας. Για να γίνει πιο κατανοητή η διαδικασία της καταχώρισης των σχετικών πληροφοριών, δίνονται τα ακόλουθα ενδεικτικά παραδείγματα:

- Κάθε δείκτης αναφέρεται σε συγκεκριμένες μονάδες, π.χ. ποσοστό (%), Λίρες Κύπρου (£), κλπ. Προκειμένου να υπάρχει η δυνατότητα επιλογής της συγκεκριμένης μονάδας στην φόρμα εισαγωγής της Εικόνας 3, πρέπει πρώτα –εάν δεν υπάρχει– να γίνει καταχώριση της συγκεκριμένης τιμής μονάδας μέσω της κατάλληλης φόρμας εισαγωγής (Εικόνα 4).
- Για να είναι δυνατή η καταχώριση στοιχείων των δεικτών βιωσιμότητας σε συγκεκριμένες απογραφικές περιοχές, απαιτείται η καταχώριση της απογραφικής περιοχής στη βάση δεδομένων – εάν δεν υπάρχει– με τη χρήση της κατάλληλης φόρμας εισαγωγής (Εικόνα 5). Στη συγκεκριμένη περίπτωση απαιτείται η υπόδειξη της περιβαλλοντικής περιοχής στην οποία ανήκει η απογραφική περιοχή.
- Προκειμένου να είναι δυνατή η καταχώριση στοιχείων των δεικτών βιωσιμότητας σε περιβαλλοντικές περιοχές, απαιτείται η καταχώριση της περιβαλλοντικής περιοχής στη βάση δεδομένων – εάν δεν υπάρχει– με τη χρήση της κατάλληλης φόρμας εισαγωγής (Εικόνα 6). Στη συγκεκριμένη περίπτωση απαιτείται η υπόδειξη του Δήμου στον οποίο ανήκει η περιβαλλοντική περιοχή, η καταχώριση των οποίων γίνεται με τη χρήση της κατάλληλης φόρμας εισαγωγής (Εικόνα 8).

### 7.1.2 Η ενότητα Detail Forms

Στην ενότητα Detail Forms πραγματοποιείται η καταχώριση των μεγεθών των δεικτών βιωσιμότητας. Όπως φαίνεται και στην Εικόνα 12 η καταχώριση των στοιχείων αυτών γίνεται με βάση τη χωρική αναφορά του κάθε δείκτη (π.χ. απογραφική περιοχή, περιβαλλοντική περιοχή, επαρχία, χώρα κλπ.) και ανάλογα με τη διαθεσιμότητα των στοιχείων.



Εικόνα 12. To pull down menu > Detail Forms

Ξεκινώντας από τις απογραφικές περιοχές, στην Εικόνα 13 δίνεται η φόρμα εισαγωγής και διαχείρισης των στοιχείων των δεικτών βιωσιμότητας που έχουν ως χωρική αναφορά τη συγκεκριμένη χωρική οντότητα. Στη φόρμα αυτή φαίνονται διαδοχικά οι επιλογές που πρέπει

να γίνουν: survey area, environmental area, parish, municipality, region, country, indicator name [με την επιλογή του δείκτη εμφανίζεται η περιγραφή (description) και η μονάδα (unit)], year για να γίνει τελικά η καταχώριση της τιμής (value) του επιλεγμένου δείκτη.

Εικόνα 13. Η φόρμα εισαγωγής και διαχείρισης των δεικτών βιωσιμότητας με βάση την απογραφική περιοχή

Οι φόρμες εισαγωγής και διαχείρισης των μεγεθών των δεικτών βιωσιμότητας για τις υπόλοιπες χωρικές οντότητες είναι πανομοιότυπες και ως εκ τούτου δεν θα παρουσιαστούν όλες αναλυτικά. Η διαφοροποίηση στις φόρμες εισαγωγής της ενότητας αυτής εστιάζεται στην επιλογή των χαρακτηριστικών της χωρικής οντότητας στην οποία αναφέρονται οι δείκτες βιωσιμότητας. Δίπλα σε κάθε «κουτί κειμένου» (text box) εμφανίζεται ένα «κουμπί» (button) το οποίο συνήθως είναι απενεργοποιημένο, όπως φαίνεται και στην Εικόνα 14α.



Εικόνα 14. Απενεργοποιημένο (α) & ενεργοποιημένο (β) «κουτί κειμένου» μαζί με το αντίστοιχο «κουμπί»

Η ενεργοποίηση του text box και του συνοδευτικού button (Εικόνα 14β) προκειμένου να γίνει διόρθωση υφιστάμενης εγγραφής ή προσθήκη νέας, γίνεται αντίστοιχα με το πάτημα του button, Edit ή Add, ανάλογα με την επιλογή, που βρίσκεται στην αντίστοιχη φόρμα εισαγωγής και διαχείρισης (π.χ. Εικόνα 13).



Εικόνα 15. Το «κουμπί» εισαγωγής (α) και επεξεργασίας (β) μίας εγγραφής

ID	COUNTRY_CODE	REGION...	MUNICIPALITY...	PARISH...	ENVIRONMENTAL_AREA...	SURVEY_AREA...	COMMEI
14	CY	1	1012		120	129	
15	CY	1	1012		120	130	
18	CY	1	1012		120	131	
16	CY	1	1012		120	437	
17	CY	1	1012		120	438	
12	CY	1	1012		120	439	
13	CY	1	1012		120	440	
50	CY	1	1012		230	174	
52	CY	1	1012		230	205	
51	CY	1	1012		230	226	
48	CY	1	1012		230	317	
49	CY	1	1012		230	318	
55	CY	1	1012		230	329	
60	CY	1	1012		230	461	
58	CY	1	1012		230	462	
56	CY	1	1012		230	463	
62	CY	1	1012		230	465	
61	CY	1	1012		230	466	
59	CY	1	1012		230	529	
57	CY	1	1012		230	530	
53	CY	1	1012		240	173	
54	CY	1	1012		240	464	
31	CY	1	1012		250	150	
29	CY	1	1012		250	321	
30	CY	1	1012		250	322	
19	CY	1	1012		250	441	

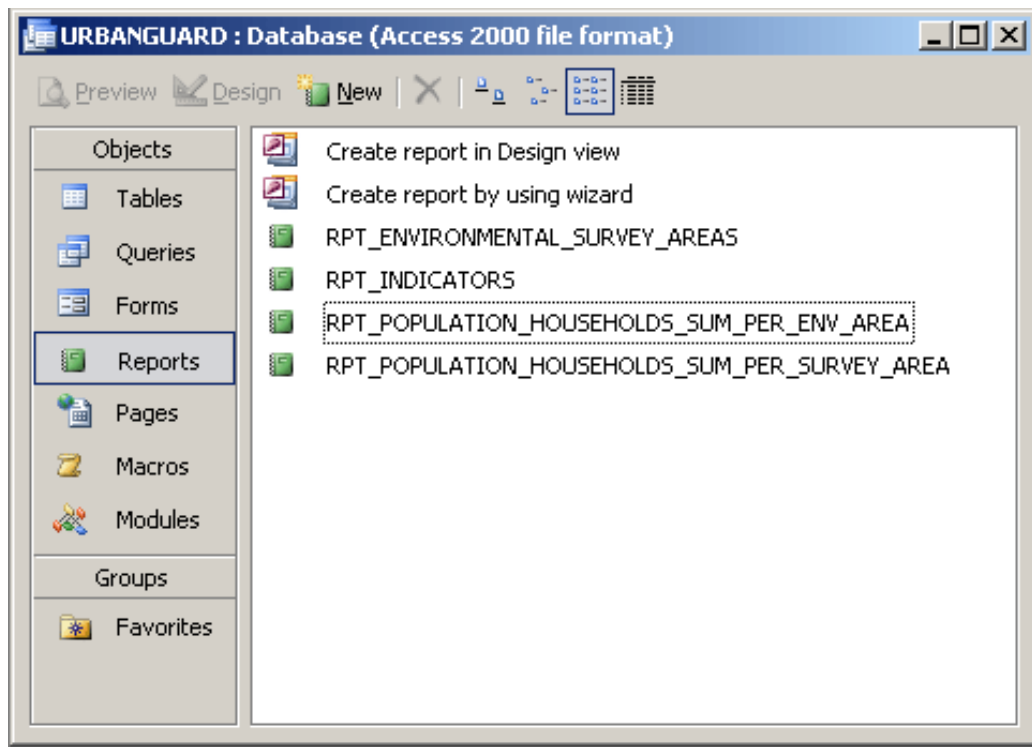
Εικόνα 16. Η φόρμα επιλογής απογραφικής περιοχής

Με το «πάτημα» του ενεργοποιημένου «κουμπιού» της Εικόνας 14β εμφανίζεται μια άλλη φόρμα. Για παράδειγμα, στην περίπτωση επιλογής της απογραφικής περιοχής (survey area), εμφανίζεται η φόρμα της Εικόνας 16, προκειμένου να γίνει επιλογή της απογραφικής περιοχής στην οποία αναφέρεται η τιμή ενός συγκεκριμένου δείκτη. Μετά την επιλογή της κατάλληλης εγγραφής, πιέζεται το «κουμπί» Select προκειμένου να γίνει μεταφορά της συγκεκριμένης επιλογής στη βασική φόρμα εισαγωγής, δηλαδή τη φόρμα που εμφανίζεται στην Εικόνα 13. Αντίστοιχες φόρμες επιλογής υπάρχουν σε όλες τις περιπτώσεις, όπως π.χ. περιβαλλοντικές περιοχές, ενορία, δήμος, επαρχία, χώρα καθώς και των δεικτών βιωσιμότητας για τον οποίο γίνεται η συγκεκριμένη καταχώριση (Εικόνα 17).

INDICATOR_NO	INDICATOR_N...	INDICATOR_U...	POLICY_AREA	SUSTAINABILI...	SIGNIFICANCE	DEFINITION
1	GDP	3	1	Social integratio...	Recently this in...	Gross Domestic
2	Unemployment ...	2	1	Social integratio...	Purpose: The ...	Unemployment ...
3	Number of empl...	1	1	Economic viabil...	This indicator w...	Number of empl...
4	Average house...	3	1	Economic viabil...		The aggregate...
5	City infrastructur...	1	1	Economic viabil...		Public and Mun...
6	Non e.u. nation...	2	2	Social integratio...		Total Populatio...
7	Percentage of ...	1	2	Urban containm...		The ratio of act...
8	Population den...	6	2	Urban containm...		This indicator s...
9	Percentage of ...	2	2	Urban containm...		Empty or undev...
10	Percentage of ...	2	2	Urban containm...	A high proportio...	Residential zon...
11	Percentage of ...	2	2	Viable and effici...		Incompatible U...
12	Increase of the ...	1	2	Viable and effici...		This indicator e...
13	Population cap...	1	2	Social integratio...	This indicator w...	Population Cap...
14	Number of hous...	1	2	Urban containm...	A large value of...	Development b...
15	Ratio of househ...	1	2	Social integratio...	A higher rental r...	Household: As ...
16	Total populatio...	1	2	Social integratio...		Total Populatio...
17	Average area o...	4	2	Protection of qu...	This indicator pr...	Housing unit ar...
18	Average house...	1	2	Viable and effici...		Household: As ...
19	Ratio of additio...	1	2	Sustainable use...	This indicator e...	Additional resid...
20	Population cap...	1	2	Urban containm...		This indicator m...
21	Percentage of ...	2	6	Viable and effici...	This indicator gi...	Commercial De...
22	%Age vacant of...	2	6	Viable and effici...	This indicator gi...	Commercial De...
23	Vacant commer...	2	6	Viable and effici...	This indicator gi...	Commercial De...
24	Total number a...	7	6	Urban containm...	This indicator gi...	Periurban Areas...
25	Total number a...	7	6	Urban containm...	This indicator gi...	Super Markets: ...
26	Ratio of comm...	9	6	Economic viabil...	This indicator di...	CBD: As define...

Εικόνα 17. Η φόρμα επιλογής των δεικτών βιωσιμότητας

### 7.1.3 Δημιουργία αναφορών (reports)



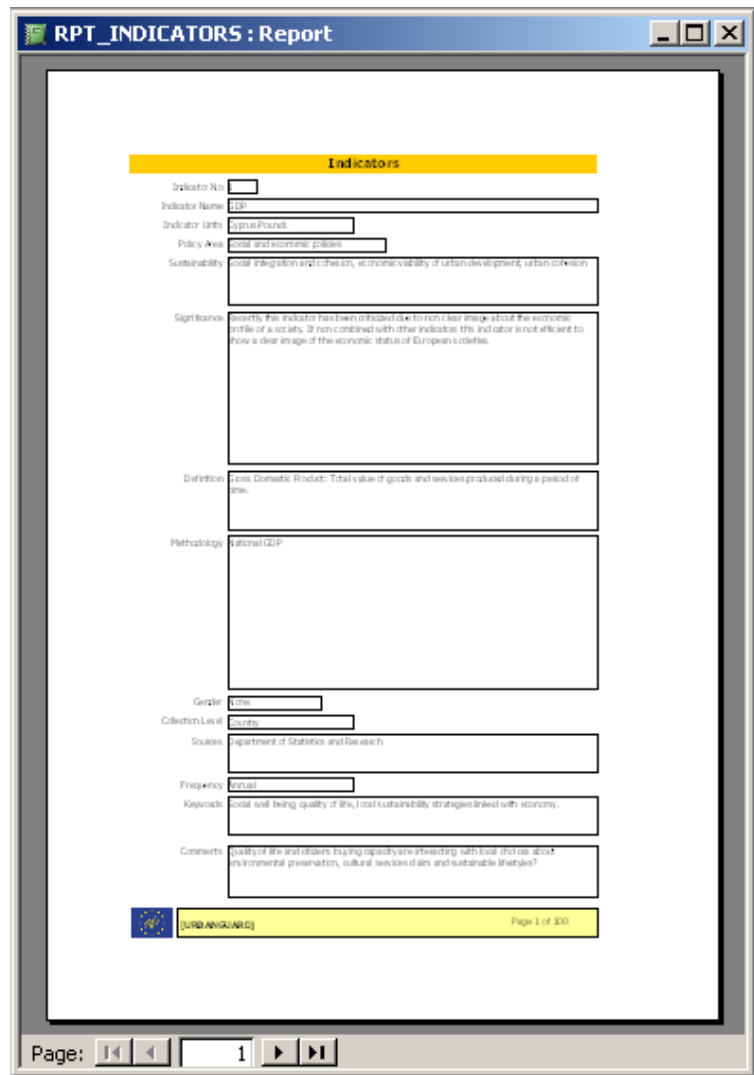
Εικόνα 18. Το παράθυρο διαλόγου «Reports» στο περιβάλλον εργασίας της Microsoft Access

Τα στοιχεία της βάσης δεδομένων URBANGUARD καταχωρούνται στη ΒΔ Microsoft Access. Αυτό το σύστημα διαχείρισης βάσεων δεδομένων παρέχει φιλικά εργαλεία σχεδιασμού αναφορών (reports). Στην Εικόνα 18 παρουσιάζεται το παράθυρο διαλόγου Reports στο περιβάλλον εργασίας της Microsoft Access.

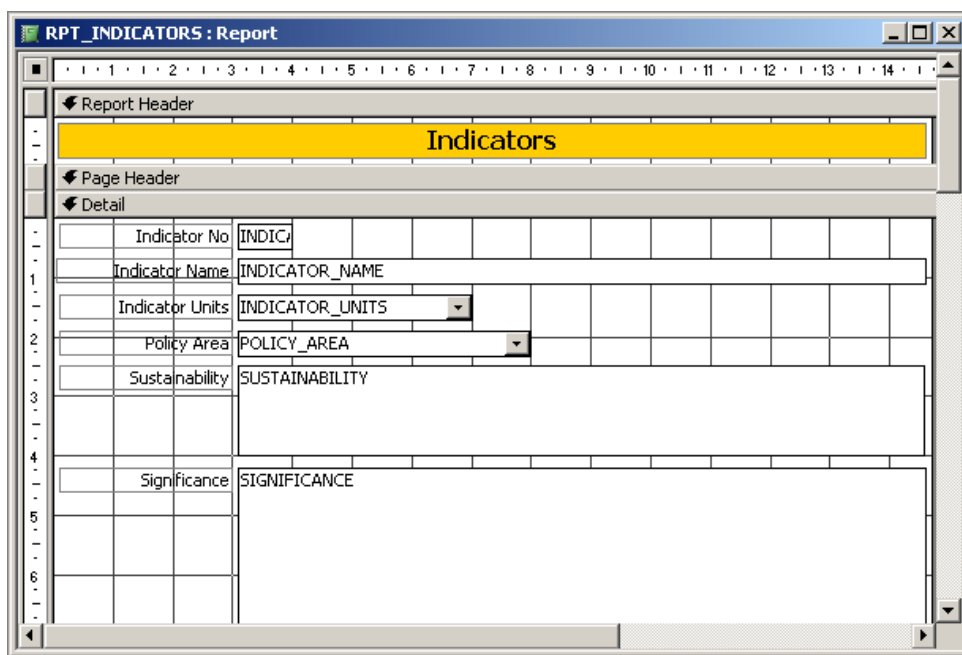
Χαρακτηριστικές αναφορές έχουν ήδη σχεδιαστεί και βρίσκονται στη βάση δεδομένων URBANGUARD προς χρήση, όπως αυτή που παρουσιάζεται στην Εικόνα 19 ενώ άλλες αναφορές μπορούν εύκολα να δημιουργηθούν με χρήση των φιλικών εργαλείων που προσφέρονται. Στην Εικόνα 20 δίνεται η εν λόγω αναφορά σε κατάσταση σχεδιασμού (design).

### 7.1.4 Εξαγωγή δεδομένων από τη βάση δεδομένων

Τα δεδομένα που είναι καταχωρημένα στη βάση δεδομένων URBANGUARD μπορούν να εξαχθούν σε άλλη μορφή, όπως π.χ. Excel ή text files. Το ίδιο μπορεί να γίνει και στην περίπτωση των αναφορών, καθώς κάθε αναφορά προβάλλει με ένα συγκεκριμένο τρόπο μια ομάδα δεδομένων. Με την επιλογή του πίνακα ή της αναφοράς και την εκτέλεση της εντολής File > Export, μπορεί να γίνει εξαγωγή και αποθήκευση των δεδομένων.

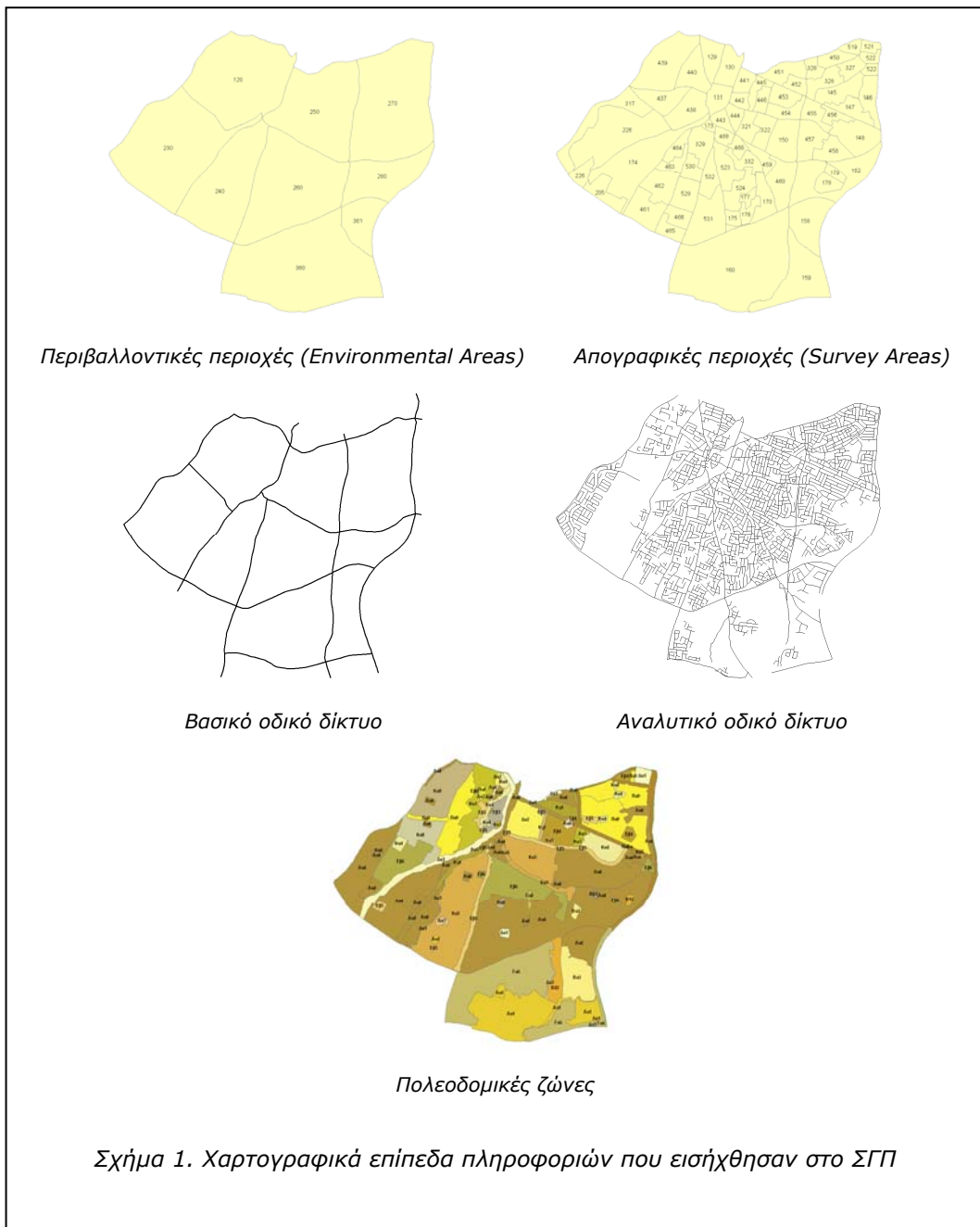


Εικόνα 19. Αναφορά (report) σε κατάσταση προεπισκόπησης



Εικόνα 20. Αναφορά (report) σε κατάσταση σχεδιασμού (design)

## 7.2 Χαρτογραφικές πληροφορίες



Το σύστημα περιλαμβάνει την εισαγωγή βασικών γεωγραφικών δεδομένων για την ευρύτερη περιοχή μελέτης. Επομένως, στο σύστημα εισάγονται τα παρακάτω βασικά χαρτογραφικά επίπεδα πληροφοριών:

1. Απογραφικές περιοχές
2. Περιβαλλοντικές περιοχές
3. Οδικό δίκτυο
4. Πολεοδομικές ζώνες

Οι αρχικοί χάρτες και άλλα στοιχεία διατέθηκαν στην GeoImaging Ltd από το Τμήμα Πολεοδομίας και Οικήσεως και τους υπόλοιπους συνεργάτες του έργου. Στο υλικό αυτό έγιναν οι κατάλληλες



προσαρμογές και διορθώσεις προκειμένου να είναι δυνατή η εισαγωγή του στο ΣΓΠ.

Στα Σχήμα 1 παρουσιάζονται μερικοί από τους βασικούς χάρτες που ετοιμάστηκαν και εισήχθησαν στο σύστημα με τη μορφή χαρτογραφικών επιπέδων (layers).

Πρόσθετοι χάρτες, όπως για παράδειγμα κτηματολογικοί (χωρομετρικοί) χάρτες μπορούν να εισαχθούν στο σύστημα μεταγενέστερα, αφού ετοιμαστούν κατάλληλα και προσαρμοστούν στις απαιτήσεις του συστήματος.

### **7.2.1 Εισαγωγή πρόσθετων χαρτογραφικών επιπέδων**

Επιπρόσθετα, εκτός από τους βασικούς χάρτες που προαναφέρθηκαν, στο Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών ενσωματώθηκαν χαρτογραφικά επίπεδα πληροφοριών που σχετίζονται με συγκεκριμένους δείκτες βιωσιμότητας. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αυτής της περίπτωσης είναι μεταξύ άλλων:

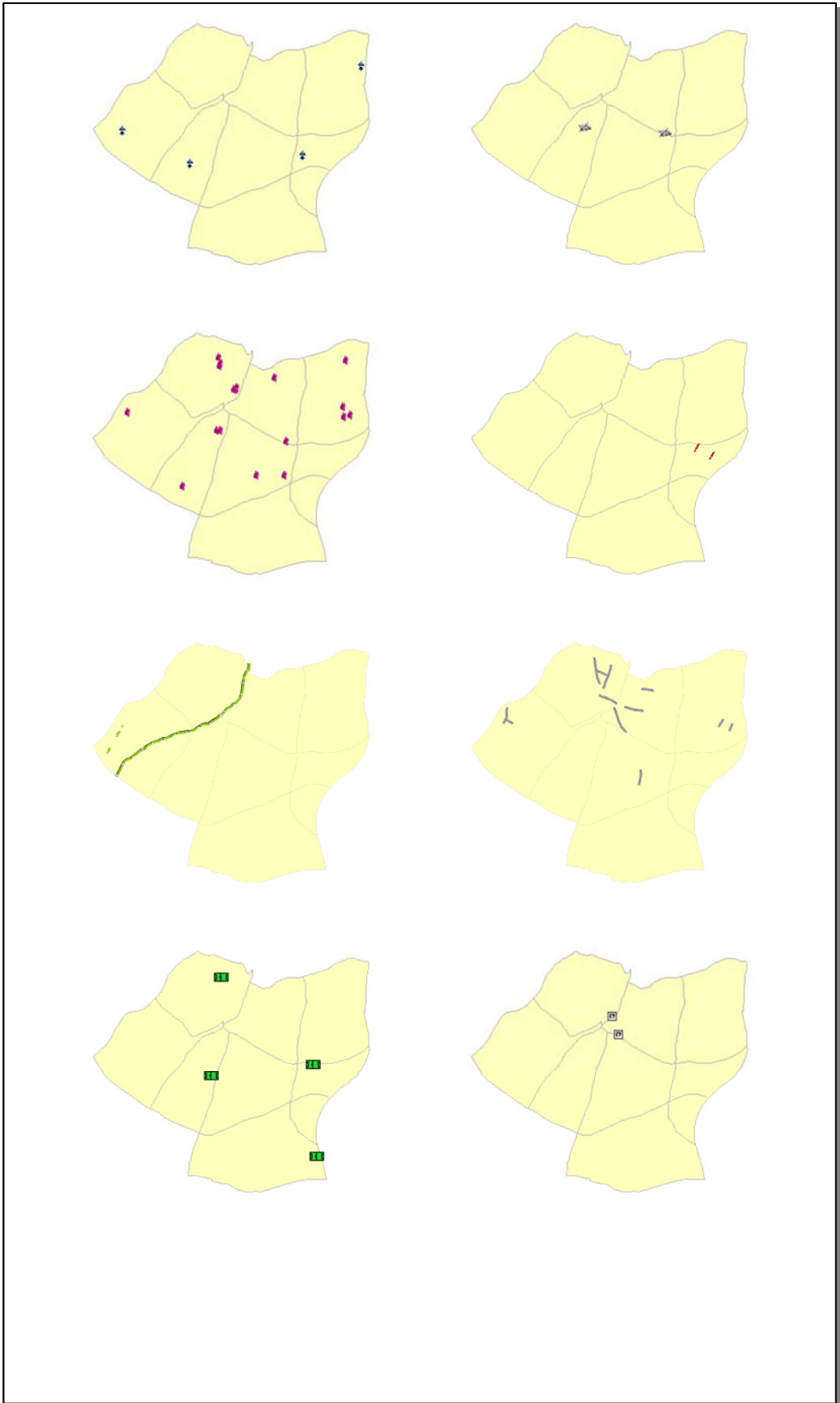
1. Θέσεις δημοτικών σχολείων (δημόσιων και ιδιωτικών)
2. Θέσεις λυκείων (δημόσιων και ιδιωτικών)
3. Θέσεις parking (off street και on street)
4. Θέσεις στάσεων λεωφορείων
5. Λεωφορειακές γραμμές
6. Ποδηλατόδρομοι

Οι αρχικοί χάρτες καθώς και όλα τα απαιτούμενα στοιχεία διατέθηκαν στην GeoImaging Ltd από το Τμήμα Πολεοδομίας και Οικήσεως και τους υπόλοιπους συνεργάτες του έργου προκειμένου να γίνουν οι απαιτούμενες ψηφιοποιήσεις, διορθώσεις ή προσαρμογές ανάλογα με την περίπτωση.

Στη συνέχεια οι χάρτες αυτοί ενσωματώθηκαν στο Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών με τη μορφή χαρτογραφικών επιπέδων. Πρόσθετα χαρτογραφικά επίπεδα είναι δυνατό να εισαχθούν στο σύστημα αφού πρώτα τύχουν κατάλληλης επεξεργασίας.

Στο Σχήμα 2 παρουσιάζονται μερικοί από τους πρόσθετους χάρτες που αναφέρθηκαν προηγουμένως, όπως:

- Λύκεια
- Γυμνάσια
- Νηπιαγωγεία
- Πεζόδρομοι-Ποδηλατόδρομοι
- Μέτρα κυκλοφοριακής ύφεσης
- Αθλητικές εγκαταστάσεις



### 7.2.2 Συμβολισμός

Για την απεικόνιση των πρόσθετων χαρτογραφικών επιπέδων χρησιμοποιήθηκε ο κατάλληλος συμβολισμός ανάλογα με τα χαρακτηριστικά του επιπέδου πληροφοριών, δηλαδή κατά πόσο η πληροφορία απεικονίζεται με χρήση *σημειακού*, *γραμμικού* ή *επιφανειακού συμβόλου*. Στον Πίνακα 1 παρουσιάζονται τα σημειακά σύμβολα που χρησιμοποιήθηκαν κατά την εκπόνηση της πιλοτικής εφαρμογής για την απεικόνιση διαφόρων θεματικών πληροφοριών.

Σύμβολο	Περιγραφή
	Στάση λεωφορείου
	Cinema
	Αθλητική εγκατάσταση
	Γυμνάσιο (Δημόσιο)
	Γυμνάσιο (Ιδιωτικό)
	Υπεραγορά
	Βιβλιοθήκη
	Λύκειο (Δημόσιο)
	Λύκειο (Ιδιωτικό)
	Μουσείο
	Νηπιαγωγείο
	Parking
	Δημοτικό (Δημόσιο)
	Δημοτικό (Ιδιωτικό)
	Θέατρο
	Μεμονωμένη Κατοικία

Πίνακας 1. Ο συμβολισμός που χρησιμοποιήθηκε για την απεικόνιση των πληροφοριών

### **7.3 Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών**

Η δεύτερη συνιστώσα του συστήματος URBANGUARD αφορά στο Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών. Το σύστημα αυτό διαχειρίζεται το σύνολο των χαρτογραφικών επιπέδων (layers) που ετοιμάστηκαν στα πλαίσια του έργου, σε άμεση συνεργασία με τη βάση δεδομένων. Επιπρόσθετα, το ΣΓΠ παρέχει τη δυνατότητα εισαγωγής και επεξεργασίας στοιχείων σύμφωνα με τις απαιτήσεις των χρηστών του, καθώς και απεικόνισης-εκτύπωσης τυποποιημένων θεματικών χαρτών.

Το ΣΓΠ URBANGUARD για την παρακολούθηση των δεικτών αστικής βιωσιμότητας προσφέρει δυνατότητες ανάλυσης και παρουσίασης τυποποιημένων χωρικών ερωτημάτων, ενώ παρέχεται και τη δυνατότητα στους χρήστες του συστήματος για πρόσθετα ερωτήματα, ανάλογα με τις ιδιαίτερες απαιτήσεις που παρουσιάζονται.

#### **7.3.1 Σχεδιασμός και ανάπτυξη Συστήματος Γεωγραφικών Πληροφοριών**

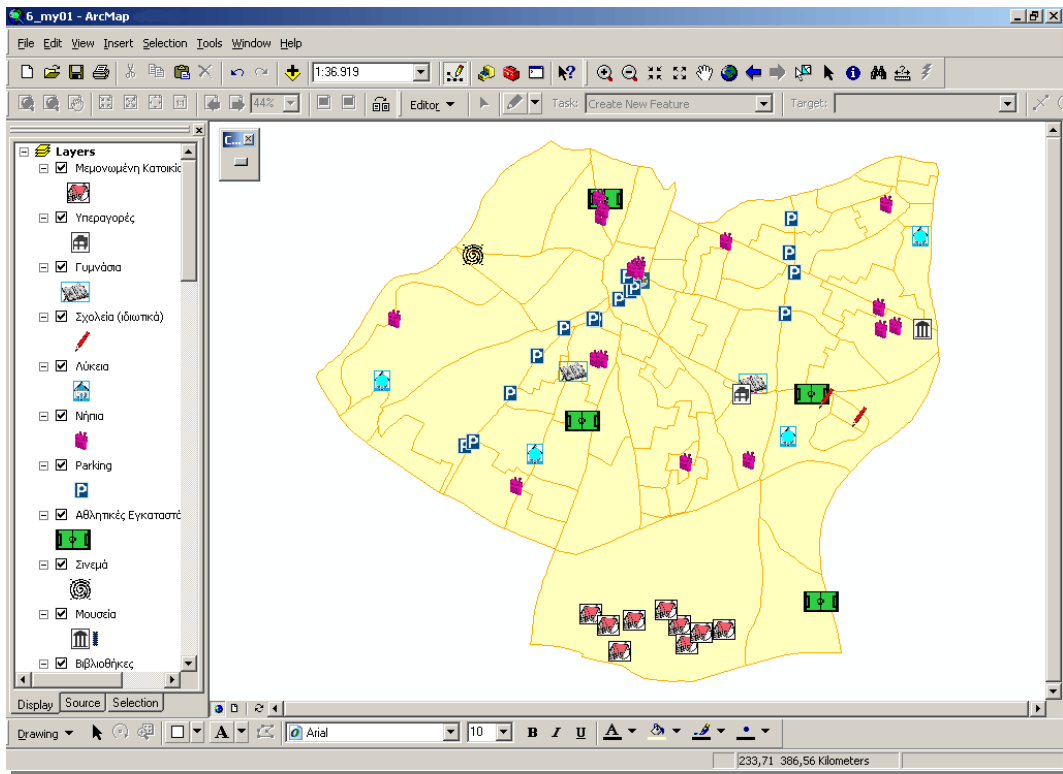
Σύμφωνα με τους όρους του έργου, το Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών URBANGUARD σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε σε πλατφόρμα ArcGIS της εταιρείας ESRI<sup>4</sup>. Στο σύστημα εισήχθησαν όλα τα χαρτογραφικά επίπεδα πληροφοριών που ετοιμάστηκαν στα πλαίσια του έργου, ενώ έγινε σύνδεσή τους με το Σύστημα Διαχείρισης Βάσης Δεδομένων (Βάση Δεδομένων URBANGUARD).

Στην Εικόνα 21 δίνεται ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα του περιβάλλοντος εργασίας του Συστήματος Γεωγραφικών Πληροφοριών URBANGUARD με απεικόνιση συγκεκριμένων επιπέδων πληροφοριών.

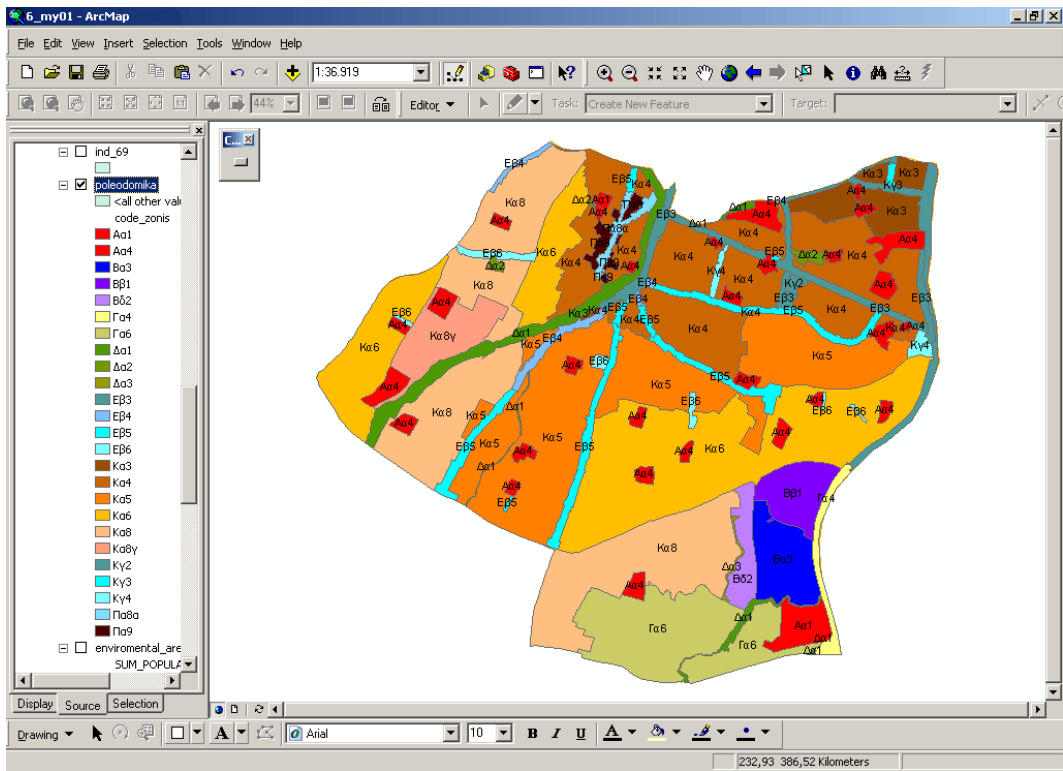
Στην Εικόνα 22 δίνεται ένα πρόσθετο παράδειγμα του περιβάλλοντος εργασίας του Συστήματος Γεωγραφικών Πληροφοριών URBANGUARD όπου ενεργοποιημένο επίπεδο πληροφοριών σε αυτή την περίπτωση, είναι οι πολεοδομικές ζώνες.

---

<sup>4</sup> [www.esri.com](http://www.esri.com)



Εικόνα 21. Το περιβάλλον εργασίας του ΣΓΠ URBANGUARD με απεικόνιση διάφορων πληροφοριών



Εικόνα 22. Το περιβάλλον εργασίας του ΣΓΠ URBANGUARD με τις πολεοδομικές ζώνες

### 7.3.2 Σύνδεση Βάσης Δεδομένων και Συστήματος Γεωγραφικών Πληροφοριών

Η σύνδεση της περιγραφικής πληροφορίας με το γεωμετρικό υπόβαθρο είναι μια σημαντική διαδικασία στη χωρική ανάλυση δεδομένων. Στην περίπτωση αυτή, από τη μία υφίστανται τα περιγραφικά δεδομένα σε μορφή πινάκων ή ακόμη και ολοκληρωμένων βάσεων δεδομένων.

Στην περίπτωση των περιγραφικών δεδομένων, στην απλούστερη μορφή τα δεδομένα παρουσιάζονται μέσω ενός πίνακα όπως το παράδειγμα της Εικόνας 23 ή μέσω μιας πιο ολοκληρωμένης μορφής, όπως είναι για παράδειγμα η βάση δεδομένων URBANGUARD.

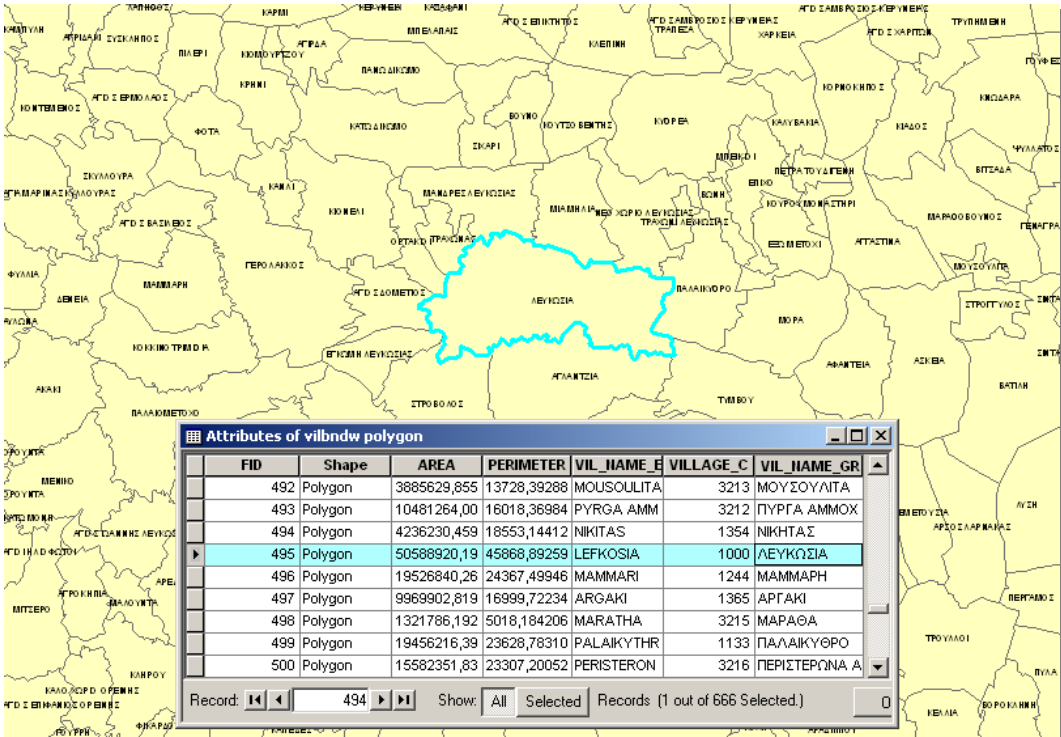
Στην περίπτωση του γεωμετρικού υποβάθρου, τα επίπεδα πληροφοριών (layers) διαθέτουν εκτός από τη χαρτογραφική της μορφή και χαρακτηριστικά δεδομένα (attribute data) τα οποία ενσωματώνονται με τη μορφή πινάκων στα ίδια τα αρχεία των επιπέδων πληροφοριών.

ID	GEOCODE	PARISH_CODE	COUNTRY	REGION	MUNICIPALITY_CODE	ENVIRONMENTAL_AREA	SURVEY_AREA	STREET	STREET_NAME
1	101201	Χρυσελευσά	Κύπρος	1	Δήμος Στροβόλου	120	129	3	ΑΓΓΕΛΟΥ ΤΕΡΖΑΚΗ
2	101201	Χρυσελευσά	Κύπρος	1	Δήμος Στροβόλου	120	129	70	ΔΙΟΣ
3	101201	Χρυσελευσά	Κύπρος	1	Δήμος Στροβόλου	120	129	81	ΕΡΜΟΥ
4	101201	Χρυσελευσά	Κύπρος	1	Δήμος Στροβόλου	120	129	86	ΖΑΚΥΝΘΟΥ
5	101201	Χρυσελευσά	Κύπρος	1	Δήμος Στροβόλου	120	129	114	ΚΕΡΚΥΡΑΣ
6	101201	Χρυσελευσά	Κύπρος	1	Δήμος Στροβόλου	120	129	122	ΚΟΜΝΗΝΟΥ
7	101201	Χρυσελευσά	Κύπρος	1	Δήμος Στροβόλου	120	129	124	ΚΟΡΣΙΚΗΣ
8	101201	Χρυσελευσά	Κύπρος	1	Δήμος Στροβόλου	120	129	131	ΚΥΚΚΟΥ
9	101201	Χρυσελευσά	Κύπρος	1	Δήμος Στροβόλου	120	129	138	ΛΕΡΟΥ
10	101201	Χρυσελευσά	Κύπρος	1	Δήμος Στροβόλου	120	129	144	ΛΕΩΦ ΑΡΧΙΕΠΙΣΚΟΠΟΥ ΚΥΠΡΙ
11	101201	Χρυσελευσά	Κύπρος	1	Δήμος Στροβόλου	120	129	146	ΛΟΡΔΟΥ ΒΥΡΩΝΟΣ
12	101201	Χρυσελευσά	Κύπρος	1	Δήμος Στροβόλου	120	129	166	ΞΑΝΘΗΣ
13	101201	Χρυσελευσά	Κύπρος	1	Δήμος Στροβόλου	120	129	182	ΠΑΤΜΟΥ
14	101201	Χρυσελευσά	Κύπρος	1	Δήμος Στροβόλου	120	129	189	ΠΡΟΔΡΟΜΟΥ
15	101201	Χρυσελευσά	Κύπρος	1	Δήμος Στροβόλου	120	129	199	ΣΤΑΔΙΟΥ
16	101201	Χρυσελευσά	Κύπρος	1	Δήμος Στροβόλου	120	129	210	ΦΥΡΝΗΣ
17	101201	Χρυσελευσά	Κύπρος	1	Δήμος Στροβόλου	120	129	212	ΧΙΟΥ
18	101201	Χρυσελευσά	Κύπρος	1	Δήμος Στροβόλου	120	129	220	ΣΑΙΣΠΗΡ
19	101201	Χρυσελευσά	Κύπρος	1	Δήμος Στροβόλου	120	130	1	ΑΒΕΡΩΦ
20	101201	Χρυσελευσά	Κύπρος	1	Δήμος Στροβόλου	120	130	5	ΑΓΙΑΣ ΜΑΡΙΝΑΣ
21	101201	Χρυσελευσά	Κύπρος	1	Δήμος Στροβόλου	120	130	16	ΑΓΙΟΥ ΝΕΚΤΑΡΙΟΥ
22	101201	Χρυσελευσά	Κύπρος	1	Δήμος Στροβόλου	120	130	20	ΑΘΗΝΑΣ
23	101201	Χρυσελευσά	Κύπρος	1	Δήμος Στροβόλου	120	130	31	ΑΝΔΡΕΑ ΖΑΚΟΥ
24	101201	Χρυσελευσά	Κύπρος	1	Δήμος Στροβόλου	120	130	45	ΑΦΡΟΔΙΤΗΣ
25	101201	Χρυσελευσά	Κύπρος	1	Δήμος Στροβόλου	120	130	49	ΒΑΣΙΛΙΣΣΗΣ ΦΡΕΙΔΕΡΙΚΗΣ
26	101201	Χρυσελευσά	Κύπρος	1	Δήμος Στροβόλου	120	130	60	ΓΡΗΓΟΡΗ ΑΥΣΕΝΤΙΟΥ
27	101201	Χρυσελευσά	Κύπρος	1	Δήμος Στροβόλου	120	130	72	ΔΥΣΔΑΙΜΟΝΑΣ
28	101201	Χρυσελευσά	Κύπρος	1	Δήμος Στροβόλου	120	130	77	ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΥ ΒΕΝΙΖΕΛΟΥ
29	101201	Χρυσελευσά	Κύπρος	1	Δήμος Στροβόλου	120	130	104	ΚΑΒΑΦΗ
30	101201	Χρυσελευσά	Κύπρος	1	Δήμος Στροβόλου	120	130	115	ΚΛΕΑΡΧΟΥ
31	101201	Χρυσελευσά	Κύπρος	1	Δήμος Στροβόλου	120	130	121	ΚΟΛΟΚΟΤΡΩΝΗ
32	101201	Χρυσελευσά	Κύπρος	1	Δήμος Στροβόλου	120	130	144	ΛΕΩΦ ΑΡΧΙΕΠΙΣΚΟΠΟΥ ΚΥΠΡΙ
33	101201	Χρυσελευσά	Κύπρος	1	Δήμος Στροβόλου	120	130	145	ΛΕΩΦ ΣΤΡΟΒΟΛΟΥ
34	101201	Χρυσελευσά	Κύπρος	1	Δήμος Στροβόλου	120	130	150	ΜΕΓΑΛΟΥ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥ

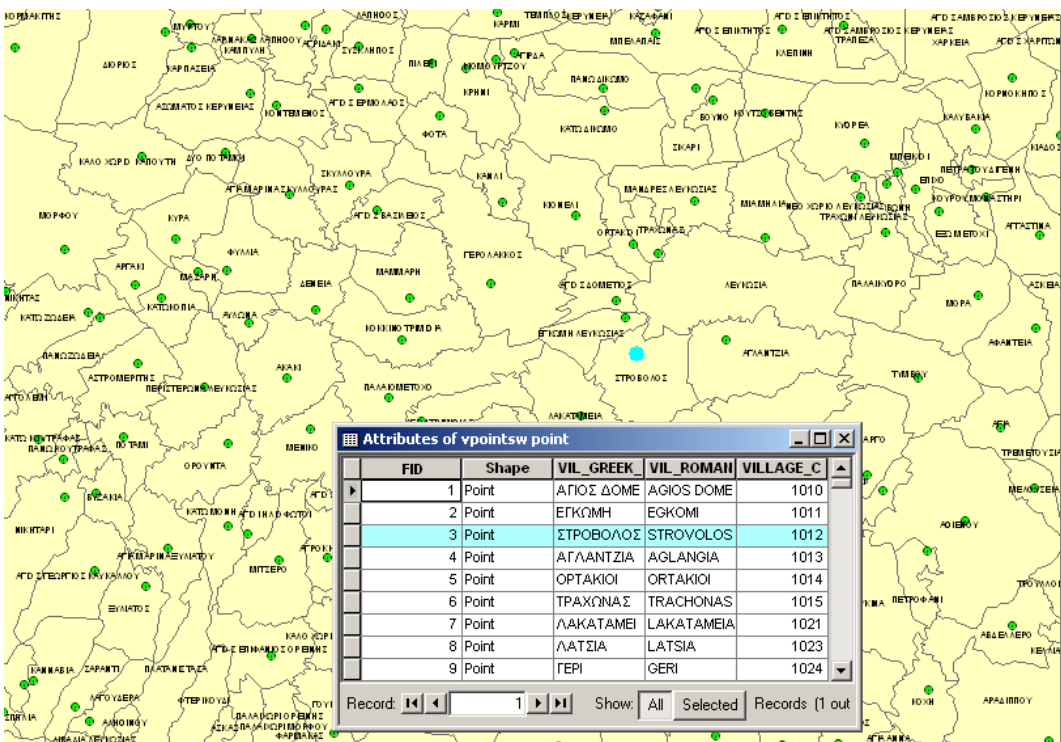
Εικόνα 23. Περιγραφικά δεδομένα σε μορφή πίνακα

Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα γεωμετρικής πληροφορίας που συνοδεύεται από τα αντίστοιχα χαρακτηριστικά δεδομένα (attribute data), δίνεται στην Εικόνα 24, όπου αναφέρεται στην περίπτωση των δεδομένων μορφής πολυγώνου (polygon).

Αντίστοιχα, στην Εικόνα 25, δίνεται ένα παράδειγμα αντίστοιχης γεωμετρικής πληροφορίας με τον αντίστοιχο πίνακα δεδομένων (attribute data), για δεδομένα όμως σημειακής μορφής (point).



Εικόνα 24. Χωρικά και attribute data πολυγωνικής μορφής



Εικόνα 25. Χωρικά και attribute data σημειακής μορφής

### 7.3.2.1 Σχέσεις ένα προς ένα (one-to-one)

Υπάρχουν τρεις βασικοί τρόποι σύνδεσης της περιγραφικής πληροφορίας με τον χάρτη. Η σχέση ένα προς ένα, η σχέση ένα προς πολλά και τέλος η σχέση πολλά προς πολλά. Η περίπτωση της σχέσης «ένα προς ένα» (one-to-one) ανάμεσα σε πίνακες είναι λίγο πιο ενδιαφέρουσα από τις δύο άλλες κατηγορίες. Η αναγκαιότητα εγκαθίδρυσης μιας τέτοιας σχέσης ανάμεσα σε πίνακες παρουσιάζεται στις περιπτώσεις όπου ένας πίνακας περιέχει πεδία που χρησιμοποιούνται μόνο για ένα προκαθορισμένο υποσύνολο εγγραφών αυτού του πίνακα.

Για την κατανόηση της σχέσης «ένα προς ένα» δίνεται το παράδειγμα δημιουργίας ένα καταλόγου αντικειμένων. Στην περίπτωση αυτή χρειάζεται να αποθηκεύονται πρόσθετες πληροφορίες σχετικά με τα αντικείμενα, όπως π.χ. ο αριθμός καταλόγου και το βάρος του αντικειμένου. Αν όμως πρόκειται για διαφορετικά αντικείμενα, όπως π.χ. CD και βιβλία, τότε, πιθανόν να χρειάζεται η αποθήκευση συγκεκριμένων πληροφοριών των αντικειμένων στη βάση δεδομένων. Για παράδειγμα, στην περίπτωση των βιβλίων, μπορεί να αποθηκεύονται πληροφορίες σχετικές με το συγγραφέα, τη χρονολογία έκδοσης, των αριθμό των σελίδων κ.α. Αντίστοιχα, στην περίπτωση των CD, μπορεί να αποθηκεύονται πληροφορίες σχετικές με τον αριθμό των τραγουδιών, το όνομα του τραγουδιστή, τη διάρκεια των τραγουδιών κ.α.

Η «προφανής» επιλογή είναι να ενσωματωθούν όλες αυτές οι πληροφορίες σε έναν πίνακα. Μια καλύτερη λύση για αυτή την περίπτωση είναι η επιλογή της σχέσης «ένα προς ένα» ανάμεσα στους πίνακες. Στην περίπτωση του παραδείγματος η λύση δίνεται ως εξής:

Catalog_ID	Price	Description	Quantity_On_Hand

Πίνακας 2. Ο πίνακας Catalog

Catalog_ID	Playing_Time	Num_Of_Tracks	Artist

Πίνακας 3. Ο πίνακας των CD's

Catalog_ID	Page_Count	Author	Publish_Date

Πίνακας 4. Ο πίνακας των βιβλίων (Books)

Ο πρώτος πίνακας (Catalog), που είναι ο κύριος πίνακας, συνδέεται με τους άλλους δύο υπο-πίνακες, δηλαδή των CD και των βιβλίων (Books) με τη χρήση του πρωτεύοντος κλειδιού (primary key), στην προκειμένη περίπτωση του Catalog\_ID.



### 7.3.2.2 Σχέσεις ένα προς πολλά (one-to-many)

Η σχέση «ένα προς πολλά» (one-to-many) είναι αυτή που χρησιμοποιείται περισσότερο στις σχεσιακές βάσεις δεδομένων καθώς γίνεται εύκολα κατανοητή. Για την κατανόηση της σχέσης αυτής δίνεται ένα παράδειγμα. Σε ένα βιβλιοπωλείο έχουμε «αντικείμενα» και «ποσότητες». Έτσι, μπορούμε να δημιουργούμε μια βάση δεδομένων της μορφής του Πίνακα 5.

Order_Num	Shipping_Info	Item1	Quantity1	Item2	Quantity2	...	...

Πίνακας 5. Παράδειγμα πίνακα βάσης δεδομένων

Είναι λογικό ότι οι διαστάσεις του πίνακα αυξάνονται καθώς αυξάνονται οι παραγγελίες. Στις περιπτώσεις αυτές, δεν χρησιμοποιείται το μοντέλο του Πίνακα 5 αλλά μια διαφορετική προσέγγιση. Σύμφωνα με την προσέγγιση αυτή, δηλαδή τη σχέση one-to-many, ο πίνακας αυτός μπορεί να σπάσει σε δύο συνδεδεμένους πίνακες με τη χρήση της σχέσης «ένα προς πολλά».

Η σχέση «ένα προς πολλά» επιτρέπει στις εγγραφές ενός πίνακα A να είναι συνδεδεμένες με ένα αυθαίρετο αριθμό εγγραφών ενός πίνακα B. Με αυτό τον τρόπο:

- αποφεύγονται οι δεσμεύσεις που επιβάλλονται από την τοποθέτηση υπεράριθμου ή περιορισμένου αριθμού πεδίων (fields) σε ένα πίνακα
- μειώνεται το μέγεθος της βάσης δεδομένων
- αυξάνεται σημαντικά η ευελιξία και η απόδοση των ερωτημάτων που τίθενται στο σύνολο των δεδομένων

Σύμφωνα με τη σχέση «ένα προς πολλά», στο προηγούμενο παράδειγμα του Πίνακα 5, μπορούμε να έχουμε δύο πίνακες, ένα για τις παραγγελίες (Order) (Πίνακας 6) και ένα για τις παραγγελίες και τα αντικείμενα (Order-Item) (Πίνακας 7).

Order_ID	Shipping_Info

Πίνακας 6. Ο πίνακας των παραγγελιών (Order)

Order_Item_ID	Order_ID	Item	Quantity

Πίνακας 7. Ο πίνακας των παραγγελιών-αντικειμένων (Order\_Item)

Οι δύο πίνακες (Πίνακες 6 & 7) συνδέονται μεταξύ τους μέσω του πεδίου Order\_ID. Με αυτό τον τρόπο το περιεχόμενο οποιασδήποτε παραγγελίας στον πίνακα παραγγελιών μπορεί εύκολα να εντοπιστεί, με την εύρεση όλων των αντικειμένων που παρουσιάζουν την ίδια τιμή στο πεδίο Order\_ID. Τώρα υπάρχει ένα πρόσθετο πλεονέκτημα καθώς τα δύο είδη δεδομένων είναι ανεξάρτητα μεταξύ τους και επομένως

εύκολα μπορούν να τροποποιηθούν. Για παράδειγμα, εάν χρειαστεί να προσθέσουμε μια επιπλέον στήλη (Item\_No) στον πίνακα Order-Item, απλώς προσθέτουμε μια επιπλέον στήλη στον πίνακα. Σε αντίθετη περίπτωση θα έπρεπε να προστεθούν πολλά Item\_No (Item\_No1, Item\_No2, ...).

### 7.3.2.3 Σχέσεις πολλά προς πολλά (many-to-many)

Η σχέση «πολλά προς πολλά» (many-to-many) είναι λίγο πιο πολύπλοκη κι αυτό γιατί εκτός από τους δύο πίνακες που χρησιμοποιούνται, απαιτείται και ένας τρίτος πίνακας ο οποίος συνδέει τους άλλους δύο. Στην περίπτωση αυτή δίνεται το παράδειγμα της δυνατότητας αναζήτησης των μουσικών (musicians) στα CD's για κάθε τραγούδι (song). Κάθε μουσικός συνδέεται με πολλά τραγούδια.

Musician_ID	Musician_Name
44	Paul McCartney

Πίνακας 8. Ο πίνακας των μουσικών (musician)

Song_ID	Musician_ID	Song_Name
200	44	Sgt. Pepper's Lonely Heart's Club Band
201	44	Ebony and Ivory

Πίνακας 9. Ο πίνακας των τραγουδιών (songs)

Παρόλα αυτά υπάρχει η περίπτωση όπου ένα τραγούδι συνδέεται με περισσότερους μουσικούς. Οι πιο κάτω πίνακες αναπαριστούν τη συγκεκριμένη περίπτωση.

Song_ID	Song_Name
200	Sgt. Pepper's Lonely Heart's Club Band

Πίνακας 10. Ο πίνακας των τραγουδιών (songs)

Musician_ID	Song_ID	Musician_Name
43	200	John Lennon
44	200	Paul McCartney

Πίνακας 11. Ο πίνακας των μουσικών (musician)

Οι δύο αυτοί πίνακες (Πίνακας 10 & 11) λειτουργούν ανεξάρτητα. Στην περίπτωση όμως που προσπαθήσουμε να ενώσουμε τους δύο πίνακες, καταλήγουμε σε ένα πίνακα συνονθύλευμα.

Song_ID	Musician_ID	Song_Name
200	43	Sgt. Pepper's Lonely Heart's Club Band
200	44	Sgt. Pepper's Lonely Heart's Club Band
201	44	Ebony and Ivory

Πίνακας 12. Ο πίνακας των τραγουδιών (songs)

Musician_ID	Song_ID	Musician_Name
43	200	John Lennon
44	200	Paul McCartney
44	201	Paul McCartney

Πίνακας 13. Ο πίνακας των μουσικών (musician)

Η λύση αυτή δεν αποδίδει, η δομή είναι πιο πολύπλοκη και πλεονάζοντα (redundant) δεδομένα έχουν εισαχθεί στους πίνακες. Το πρόβλημα μπορεί να επιλυθεί με τη δημιουργία δύο πινάκων σχέσεων «ένα προς πολλά» και τη συμπερίληψη ενός συνδετικού πίνακα, ο οποίος μπορεί να λέγεται πίνακας τραγουδιών-μουσικών καθώς συνδέει τους δύο πίνακες. Έτσι, δημιουργούμε μια σχέση «ένα προς πολλά» από τον πίνακα «τραγούδια» στον πίνακα «τραγούδια-μουσικοί», καθώς ένα τραγούδι μπορεί να αντιστοιχεί σε 0-N μουσικούς και μία σχέση «ένα προς πολλά» από τον πίνακα «μουσικοί» προς τον πίνακα «τραγούδια-μουσικοί», καθώς σε κάθε μουσικό αναλογούν ένα ή περισσότερα τραγούδια.

Σύμφωνα με την προσέγγιση αυτή, το αποτέλεσμα, σε μορφή πινάκων, παρουσιάζεται στη συνέχεια.

Musician_ID	Musician_Name
43	John Lennon
44	Paul McCartney

Πίνακας 14. Ο πίνακας των μουσικών (musician)

Song_ID	Musician_ID
200	43
200	44
201	44

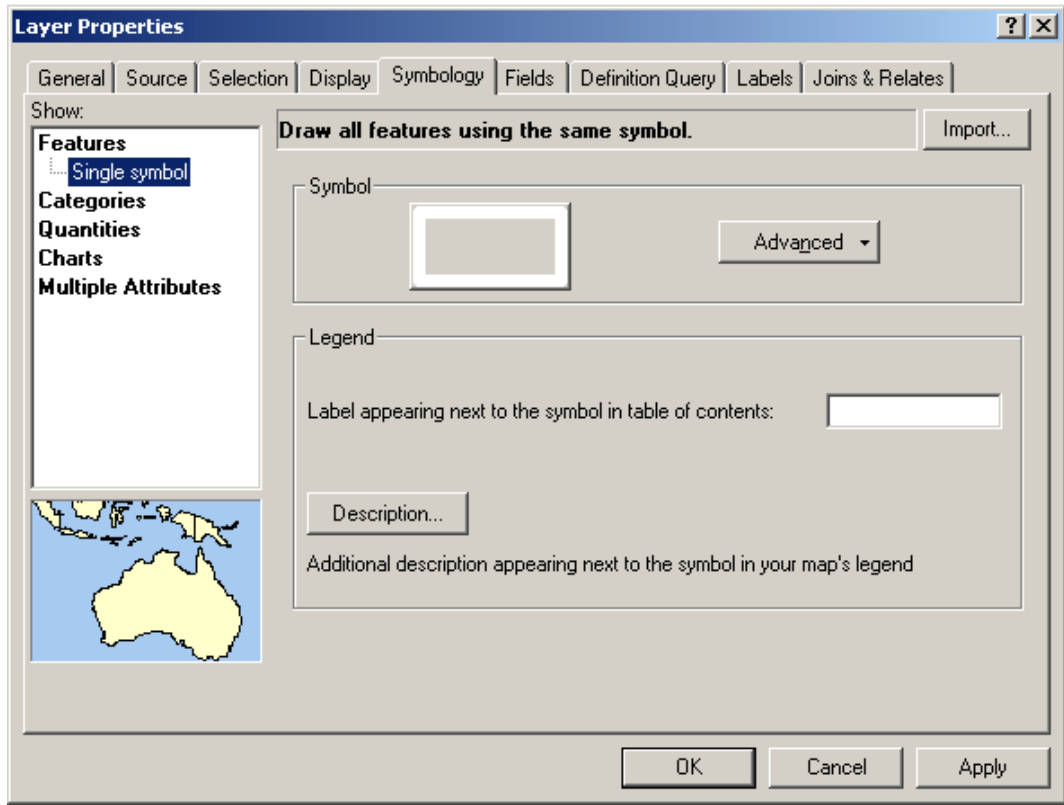
Πίνακας 15. Ο πίνακας των τραγουδιών-μουσικών (song-musician)

Song_ID	Song_Name
200	Sgt. Pepper's Lonely Heart's Club Band
201	Ebony and Ivory

Πίνακας 16. Ο πίνακας των τραγουδιών (songs)

### 7.3.3 Δημιουργία θεματικών χαρτών

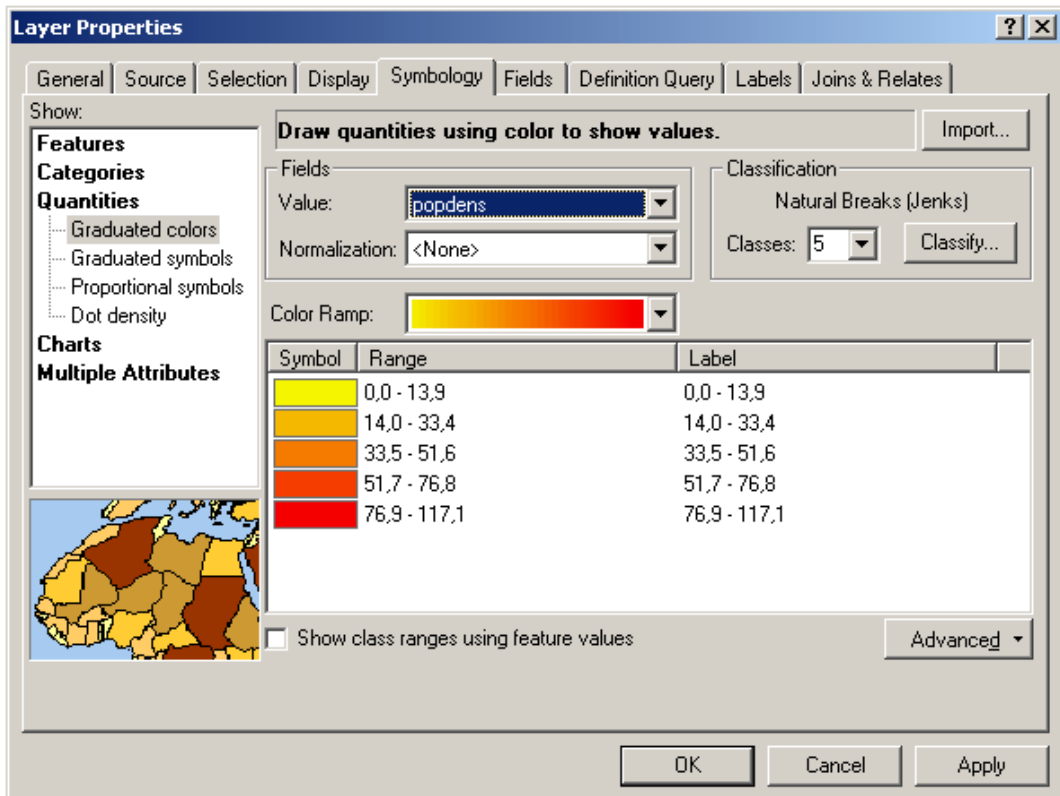
Η δημιουργία θεματικών χαρτών γίνεται μέσα από το περιβάλλον εργασίας του ArcGIS. Για την εκτέλεση της διαδικασίας αυτής χρησιμοποιούνται τα γνωστά εργαλεία του προγράμματος μέσα από τη φόρμα εργασίας Layer Properties – Symbology.



Εικόνα 26. Το παράθυρο διαλόγου Layer Properties – Symbology

Ανάλογα με το είδος των χωρικών δεδομένων που χρησιμοποιείται (σημειακά, γραμμικά επιφανειακά) και των περιγραφικών δεδομένων που υφίστανται σε βάσεις δεδομένων γίνονται οι κατάλληλες επιλογές για την παραγωγή των θεματικών χαρτών.

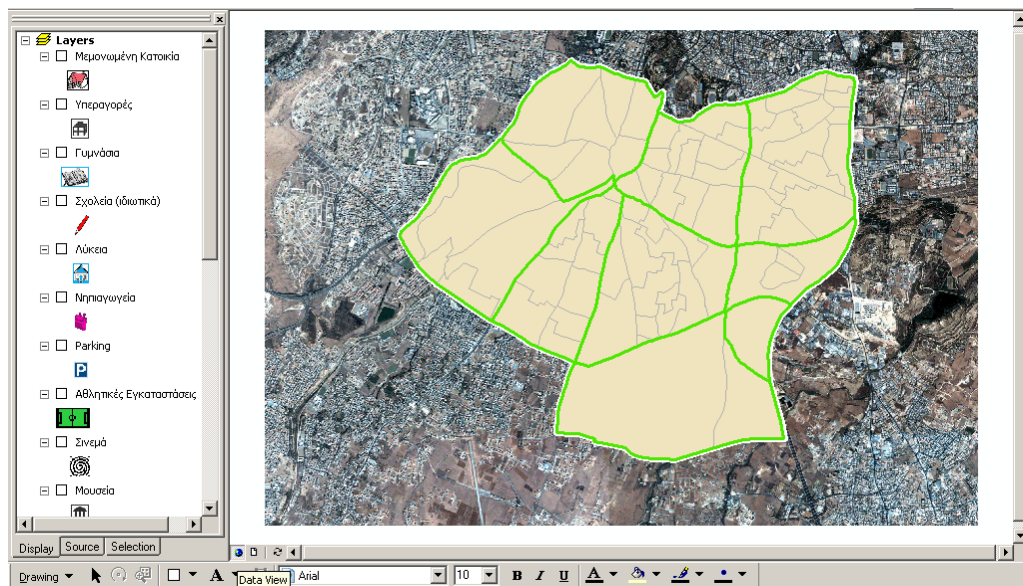
Στην Εικόνα 26 δίνεται το παράθυρο διαλόγου Layer Properties – Symbology που χρησιμοποιείται για την παραγωγή θεματικών χαρτών. Παράλληλα, στην Εικόνα 27 δίνεται το παράδειγμα επιλογής των κατάλληλων παραμέτρων στο παράθυρο διαλόγου προκειμένου να δημιουργηθεί ο *θεματικός χάρτης της πυκνότητας πληθυσμού σε επίπεδο απογραφικής περιοχής* με τη χρήση διαβαθμίσεων χρωμάτων (graduated colors).



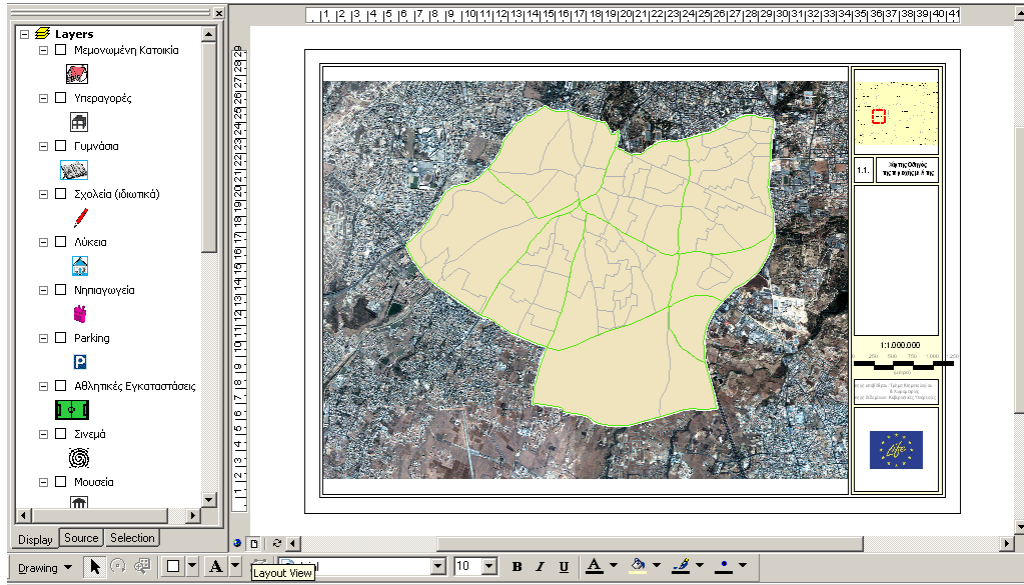
Εικόνα 27. Δημιουργία θεματικού χάρτη με χρήση διαβαθμίσεων χρωμάτων

### 7.3.4 Εκτύπωση χαρτών

Οι χάρτες αφού ετοιμαστούν κατάλληλα στο περιβάλλον εργασίας του ArcGIS (κατάσταση λειτουργίας Data View) ακολούθως γίνεται η προεπισκόπηση τους και εκτύπωση τους στην κατάσταση λειτουργίας Layout View. Στην Εικόνα 28 δίνεται απόσπασμα από τη λειτουργία του προγράμματος ArcGIS σε κατάσταση Data View, ενώ αντιστοίχα στην Εικόνα 29 το πρόγραμμα βρίσκεται σε κατάσταση λειτουργίας Layout View.



Εικόνα 28. Το λογισμικό ArcGIS σε κατάσταση λειτουργίας Data View



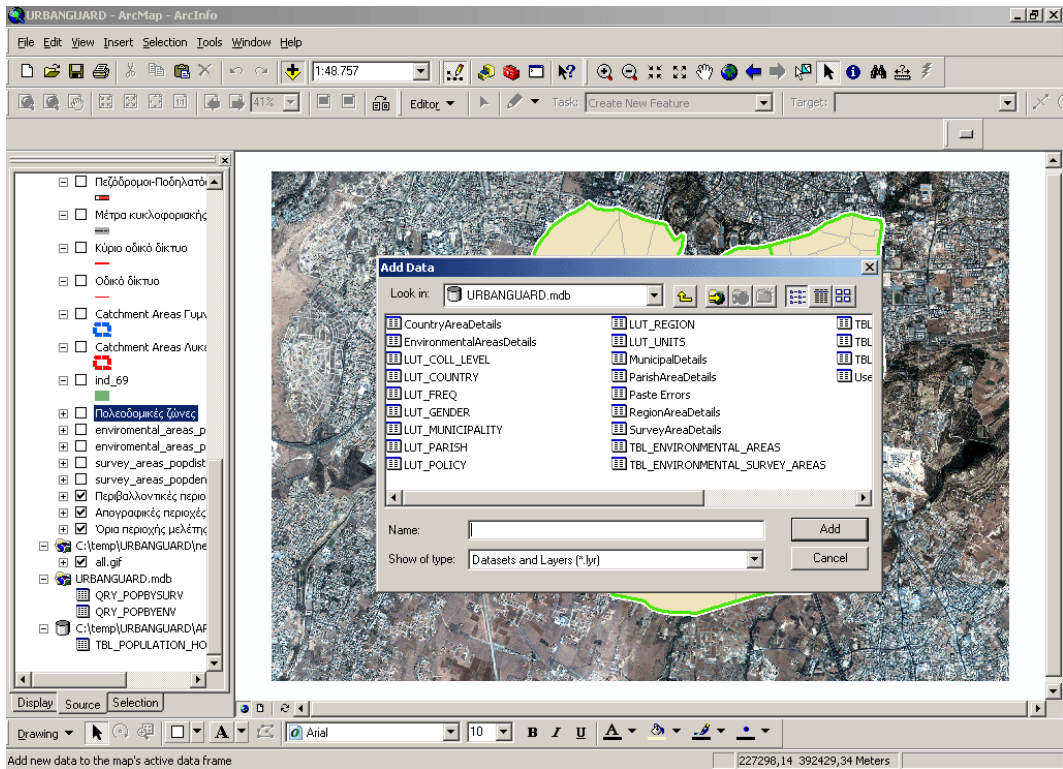
Εικόνα 29. Το λογισμικό ArcGIS σε κατάσταση λειτουργίας Layout View

## 7.4 Πιλοτική εφαρμογή

Με την ολοκλήρωση της φάσης του σχεδιασμού και την ανάπτυξη του συστήματος εκπονήθηκε πιλοτική εφαρμογή σε επιλεγμένη περιοχή του Δήμου Στροβόλου. Η πιλοτική εφαρμογή περιλάμβανε την εισαγωγή στοιχείων που αφορούν τους δείκτες στην περιοχή πιλοτικής εφαρμογής, την ετοιμασία και επεξεργασία των χαρτών και των αποτελεσμάτων. Η εκπόνηση της εφαρμογής αυτής είχε στόχο την αποτίμηση της εμβέλειας του συστήματος και τη βελτιστοποίηση καταστάσεων του όπου αυτό κρίνεται απαραίτητο.

### 7.4.1 Σύνδεση ΣΓΠ με βάση δεδομένων URBANGUARD

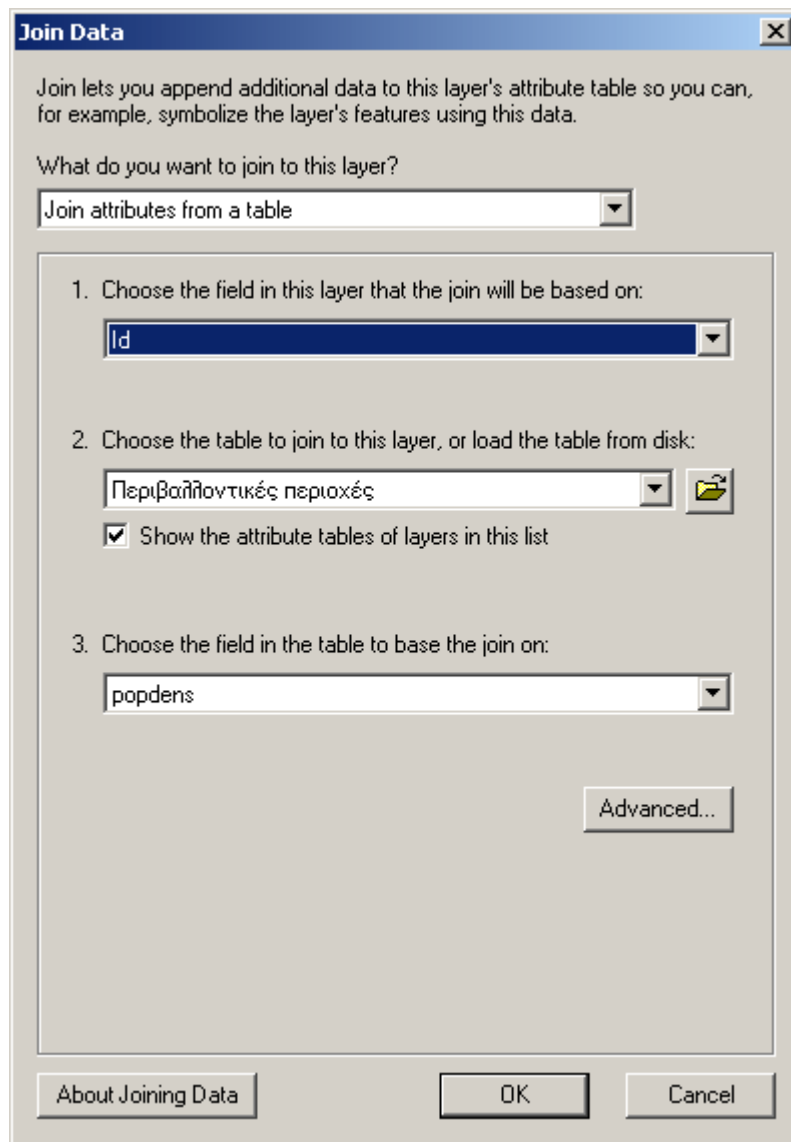
Η σύνδεση της βάσης δεδομένων URBANGUARD με το Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών URBANGUARD βρίσκεται σε δυναμική κατάσταση. Η εισαγωγή της βάσης δεδομένων URBANGUARD στο σύστημα γίνεται με τον τρόπο που γίνεται για κάθε χαρτογραφικό επίπεδο πληροφοριών (Add Data), όπως φαίνεται και στην Εικόνα 30.



Εικόνα 30. Εισαγωγή βάσης δεδομένων στο Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών

Με την εισαγωγή της βάσης δεδομένων στο Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών οι χωρικές πληροφορικές μπορούν να συνδεθούν με τις περιγραφικές και μάλιστα με τρόπο δυναμικό. Αυτό σημαίνει ότι κάθε φορά που ενημερώνεται η βάση δεδομένων (περιγραφικά δεδομένα), λόγω της σύνδεσης που υπάρχει, αυτόματα ενημερώνονται και οι πληροφορίες που απεικονίζουν τα χαρτογραφικά επίπεδα πληροφοριών. Η σύνδεση επιτυγχάνεται μέσω του παραθύρου διαλόγου Join Data. Στο παράδειγμα της Εικόνας 31 συνδέονται τα χωρικά δεδομένα των περιβαλλοντικών περιοχών με τα στοιχεία της πυκνότητας πληθυσμού

(σε επίπεδο περιβαλλοντικής περιοχής). Με αυτό τον τρόπο υπάρχει η δυνατότητα δημιουργίας του σχετικού θεματικού χάρτη.



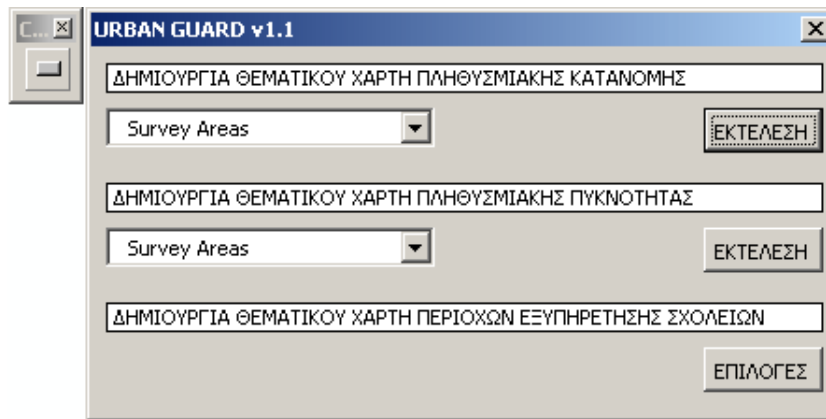
Εικόνα 31. Παράδειγμα σύνδεσης χωρικών και περιγραφικών δεδομένων

#### **7.4.2 Ανάπτυξη λογισμικού – Παραγωγή θεματικών χαρτών**

Στα πλαίσια της πιλοτικής εφαρμογής σε περιοχή του Δήμου Στροβόλου αναπτύχθηκε λογισμικό με τη χρήση του Συστήματος Γεωγραφικών Πληροφοριών ArcGIS. Το λογισμικό αυτό εκτελεί συγκεκριμένες εργασίες ενώ υπάρχει η δυνατότητα επέκτασής του. Παράλληλα, δίνεται η δυνατότητα αυτοματοποιημένης παραγωγής τυποποιημένων θεματικών χαρτών.

Η ενεργοποίηση του λογισμικού γίνεται από το κουμπί που βρίσκεται στα αριστερά της φόρμας (Εικόνα 32), που αποτελεί και τη βασική φόρμα εργασίας του χρήστη για την εκτέλεση των εξειδικευμένων εντολών.



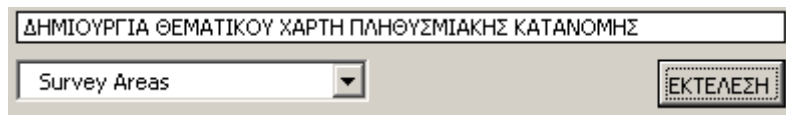


Εικόνα 32. Το περιβάλλον εργασίας του λογισμικού

Όπως ήδη αναφέρθηκε η βάση δεδομένων URBANGUARD βρίσκεται σε δυναμική κατάσταση σύνδεσης με το λογισμικό. Αυτό πρακτικά σημαίνει πως κάθε φορά που τα δεδομένα της περιγραφικής βάσης δεδομένων αλλάζουν, με την εκτέλεση των εντολών του λογισμικού δημιουργούνται νέα δεδομένα, επομένως και νέες απεικονίσεις (θεματικοί χάρτες).

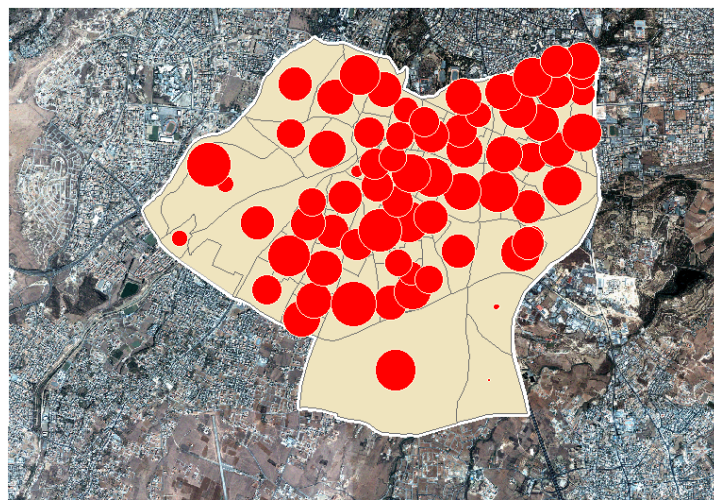
#### 7.4.2.1 Διαχείριση δεδομένων πληθυσμιακής κατανομής

Η πρώτη κατηγορία δεδομένων που διαχειρίζεται το λογισμικό που αναπτύχθηκε αφορά στα δεδομένα της πληθυσμιακής κατανομής. Τα δεδομένα αυτά σχετίζονται με δύο κατηγορίες χωρικών οντοτήτων: τις απογραφικές και τις περιβαλλοντικές περιοχές.



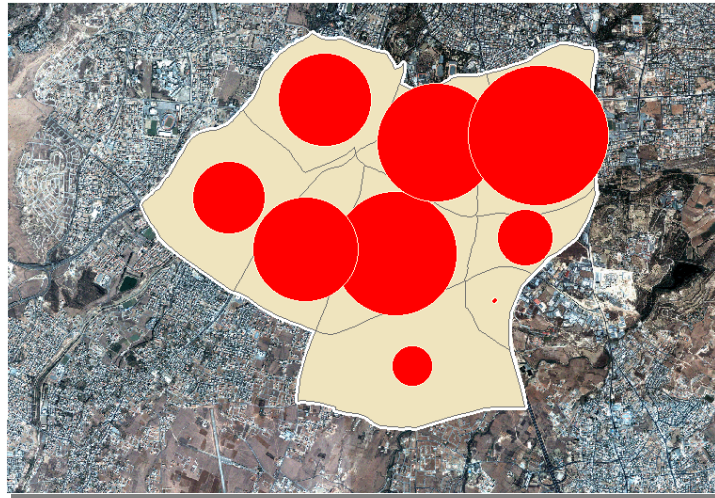
Εικόνα 33. Διαχείριση δεδομένων πληθυσμιακής κατανομής και παραγωγή θεματικών χαρτών

Με την επιλογή της χωρικής οντότητας και την εκτέλεση του προγράμματος γίνεται αυτόματα η επεξεργασία των δεδομένων και η παραγωγή του θεματικού χάρτη πληθυσμιακής κατανομής.



Εικόνα 34. Θεματικός χάρτης κατανομής πληθυσμού σε επίπεδο απογραφικής περιοχής

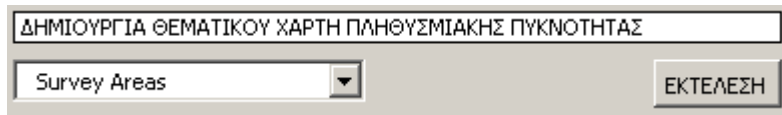
Στην Εικόνα 34 απεικονίζεται η πληθυσμιακή κατανομή σε επίπεδο απογραφικής περιοχής ενώ αντίστοιχα στην Εικόνα 35 η πληθυσμιακή κατανομή σε επίπεδο περιβαλλοντικής περιοχής για την περιοχή της πιλοτικής εφαρμογής.



Εικόνα 35. Θεματικός χάρτης κατανομής πληθυσμού σε επίπεδο περιβαλλοντικής περιοχής

#### 7.4.2.2 Διαχείριση δεδομένων πληθυσμιακής πυκνότητας

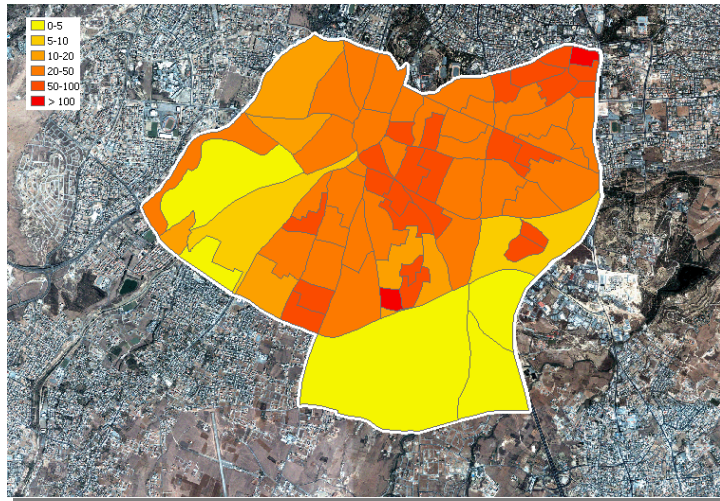
Η δεύτερη κατηγορία δεδομένων που διαχειρίζεται το λογισμικό αφορά στα δεδομένα της πληθυσμιακής πυκνότητας. Τα δεδομένα αυτά αφορούν επίσης δύο κατηγορίες χωρικών οντοτήτων: τις απογραφικές και τις περιβαλλοντικές περιοχές.



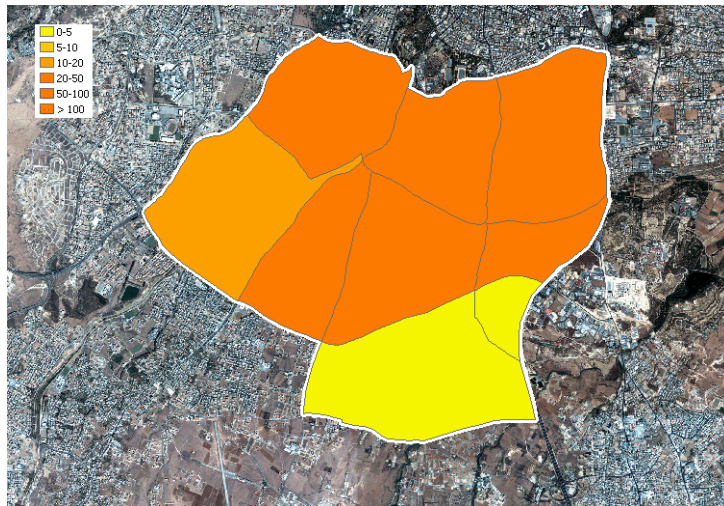
Εικόνα 36. Διαχείριση δεδομένων πληθυσμιακής πυκνότητας και παραγωγή θεματικών χαρτών

Με την επιλογή της χωρικής οντότητας και την εκτέλεση του προγράμματος γίνεται αυτόματα η επεξεργασία των δεδομένων και η παραγωγή του θεματικού χάρτη πληθυσμιακής πυκνότητας.

Στην Εικόνα 37 απεικονίζεται η πληθυσμιακή πυκνότητα σε επίπεδο απογραφικής περιοχής ενώ αντίστοιχα στην Εικόνα 38 η πληθυσμιακή πυκνότητα σε επίπεδο περιβαλλοντικής περιοχής για την περιοχή της πιλοτικής εφαρμογής.



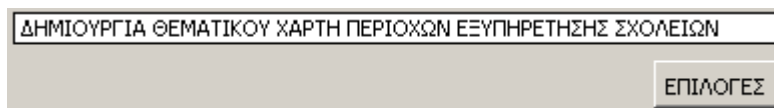
Εικόνα 37. Θεματικός χάρτης πυκνότητας πληθυσμού σε επίπεδο απογραφικής περιοχής



Εικόνα 38. Θεματικός χάρτης πυκνότητας πληθυσμού σε επίπεδο περιβαλλοντικής περιοχής

#### 7.4.2.3 Διαχείριση δεδομένων περιοχών εξυπηρέτησης σχολείων

Το λογισμικό διαχειρίζεται επίσης δεδομένα που αφορούν τις περιοχές εξυπηρέτησης των σχολείων, και πιο συγκεκριμένα των νηπιαγωγείων, των σχολείων (δημόσιων και ιδιωτικών), των γυμνασίων και των λυκείων. Οι περιοχές εξυπηρέτησης καθορίζονται από κύκλους συγκεκριμένης ακτίνας, που ορίζεται από το χρήστη, και ως τιμές το σύστημα μπορεί να χρησιμοποιήσει τα 100, 200, 300, 500 και 1000 μέτρα από το σημείο όπου βρίσκεται η σχολική μονάδα.



Εικόνα 39. Διαχείριση δεδομένων πληθυσμιακής πυκνότητας και παραγωγή θεματικών χαρτών

Με το πάτημα του πλήκτρου επιλογές (Εικόνα 39) εμφανίζεται η φόρμα επιλογών της Εικόνας 40 στην οποία ο χρήστης καλείται να επιλέξει το είδος της σχολικής μονάδας και την απόσταση εξυπηρέτησης.

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΖΩΝΩΝ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ**

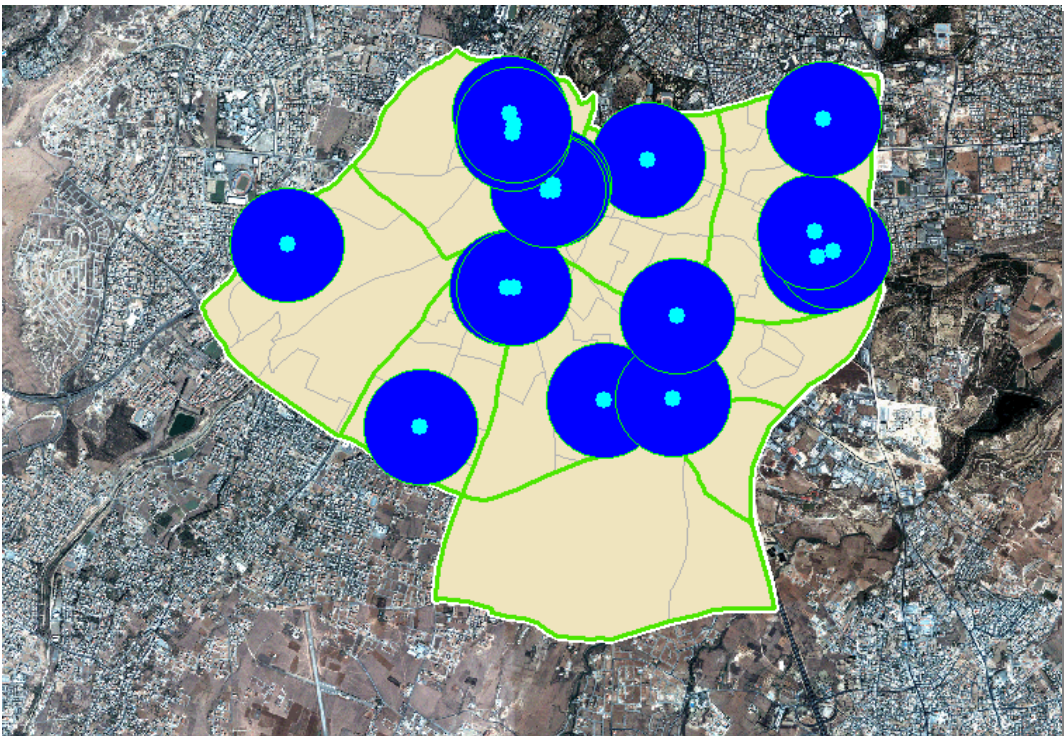
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΣΧΟΛΕΙΟΥ: Νηπιαγωγεία

ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ: 200 m

ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΞΟΔΟΣ

Εικόνα 40. Η φόρμα επιλογών για τις ζώνες εξυπηρέτησης των σχολικών μονάδων

Με την εκτέλεση της εντολής δημιουργείται ο θεματικός χάρτης. Για παράδειγμα στην Εικόνα 41 απεικονίζονται οι ζώνες εξυπηρέτησης των νηπιαγωγείων σε απόσταση 500 μέτρων.



Εικόνα 41. Θεματικός χάρτες ζωνών εξυπηρέτησης νηπιαγωγείων σε ακτίνα 500 μέτρων