

# Advanced GIS education enhanced with delivering practical cases in natural and cultural heritage

Catherine Khokhiashvili  
GTU, April 03-05, 2019



**The aim of this project is to develop an interdisciplinary reform in higher education programmes and continuing education.**

**To Develop the new course contents and teaching materials**

**Course: Advanced level GIS – in support of cultural heritage and tourism**

## Learning Course Program (Syllabus) Description: "Geoinformation Systems"

General Information	
University	Georgian Technical University (GTU)
Course title	Geoinformation Systems
Course/Module code	ICT39503G1-LP
Course type	Compulsory
Year of Study	From 2019
Term/Semester	1 semester
Credits awarded	5 – ESTS
Degree	For Bachelor's Degree programs, whose specialty is directly related to the knowledge of Geoinformation Systems at professional level such as architecture, geodesy, geology, heritage, archaeology, tourism, agriculture, etc.
Enrolment status	Full time
Entry requirements/ Competences	It is required that students must have general knowledge in introduction to GIS.

## Learning Course Program (Syllabus) Description: "Geoinformation Systems"

### Course Structure

#### Course Aim and Objectives

**Aims:** The teaching course aims to study the purpose, functionality and use of Geoinformation Systems on the professional level

**Objectives:**

- Concept, development history and basics of GIS
- GIS maps and its components
- Data collection, precession, analysing and visualization
- Solving problems, spatial tasks by using GIS technologies

#### Short Description

Ability to take the necessary and substantiated conclusions based on the study of geodata sources, data management and geostatistical analysis, ability to select the necessary methods, tools and analysis in practice based on the obtained knowledge.

## Learning Course Program (Syllabus) Description: "Geoinformation Systems"

Modules/Topics	
Nº	Name and content of topics
1	Introduction in geoinformation systems - Concept, development history and basic components, purpose and functionality.
2	Geoinformation system data – Spatial (raster and vector) and non-spatial (table) data, their collection and compare.
3	Coordinate systems - Coordinate systems, study of projections and coordinate characteristics
4	Geoinformation system map – Data frame, layers, their characteristics and management
5	Geoinformation system map – Data in map layers. Layers attributes and working with them
6	Geoinformation system map – Symbolizing categorical and quantitative data
7	Geoinformation system map – Working with labels and annotation
8	Tables - Spatial and non-spatial tables
9	Geoinformation system map - Making of map layout
10	Geoinformational attributes - Querying/finding/selecting spatial geodata
11	Geospatial relation of data (geoprocessing ) - Analyzing spatial relation
12	Georeferencing - Georeferencing of vector and raster data
13	Geodatabase - File and personal geodatabase. Feature classes, attributes
14	Geodatabase - Feature Classis and table Editing
15	GIS analysis project - Solving spatial problem with analysis

## Learning Course Program (Syllabus) Description: "Geoinformation Systems"

Learning Outcomes	
<b>Knowledge</b>	The student has deep knowledge of Geoinformation Systems. Understands the main principles, approaches and methods in Geoinformation Systems, acquires the knowledge of use of main tools of GIS. Chooses the methods and processes for achieving the specific project tasks.
<b>Skills</b>	Based on the obtained knowledge, the student is able to understand what GIS is and why we can apply and use this instrument in different sectors. How to find or create relevant data and how to store, systematize, evaluate, manage, analyse and visualise all this data. Ability to compare raster and vector data, ability to use geo and spatial instruments, solving spatial problems and tasks by using GIS.
<b>Attitudes</b>	Students will gain competencies in the modern fields of geospatial technologies. The program aims to prepare a competent specialist and provide them information in the field of Geoinformation Systems technologies. In particular, the program prepares a specialist, who owns a modern system, methods of GIS technology, analytical knowledge, which will enable the successful accomplishment of Geoinformation Systems at various companies, enterprises, organisations. Course would allow novice as well as professional students/users to independently pursue further self-development of acquired skills, as well as be capable of the application of these modern geospatial instruments in their professional carries working for various sectors in need of GIS applications.

## Learning Course Program (Syllabus) Description: "Geoinformation Systems"

### Main Literature

#### Required reading:

- [1] ArcGIS® Desktop I: Getting Started with GIS
- [2] ArcGIS® Desktop II: Tools and Functionality
- [3] ArcGIS® Desktop III: GIS Workflows and Analysis

#### Further reading:

- [3] Dali Nikoleishvili, Geoinformation and Expert systems, Tbilisi State University, Tbilisi, 2004 (in Georgian)
- [4] Nika Karalashvili, Leri Gigineishvili, Geoinformation Systems in Forestry, Georgian Technical University, Tbilisi, 2016 (in Georgian)
- [5] Roger Tomlinson – Thinking about GIS, ESRI press, fifth edition, 2013
- [6] Roger Tomlinson – GIS Planning for Managers, ESRI press, 2013
- [7] Tim Ormsby – Getting to know ArcGIS – ESRI press, 2010

## Learning Course Program (Syllabus) Description: "Geoinformation Systems"

### Advanced GIS course enhanced with Case Studies

1. Cultural Heritages
2. Protected Areas
3. Environmental



# 1. The National Cultural Heritage GIS Database System for Systematizing, Managing and Sharing Information about Georgia's Heritage





UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union   
561555-EPP-1-2015-1-ES-EPPKA2-CBHE-JP

## Main Goals of The Project

- Creation of Complex Cultural Heritage GIS Database Integrating all the Heritage.
- Set up standardized forms of the data in cultural heritage.
- Develop the system for increasing and maintaining the connection between the center and the regions.
- Elaborate the instrument which allows to operators to work interactively from any part of Georgia or of the world.
- Determine the levels of access on database to protect the data.

- Add Features
- Generate Protection Zones
- Link to Information
- Keep tracking of the changes
- Create different user roles
- Import/Export GIS Data
- Create GIS services

კულტურული მემკვიდრეობის მონაცემთა მართვის გეოინფორმაციო სისტემა

საქართველოს კულტურის, ძეგლთა დაცვისა და სპორტის სამინისტრო

კულტურული მემკვიდრეობის უძრავი ობიექტის/ძეგლის სააღრიცხვო ბარათი

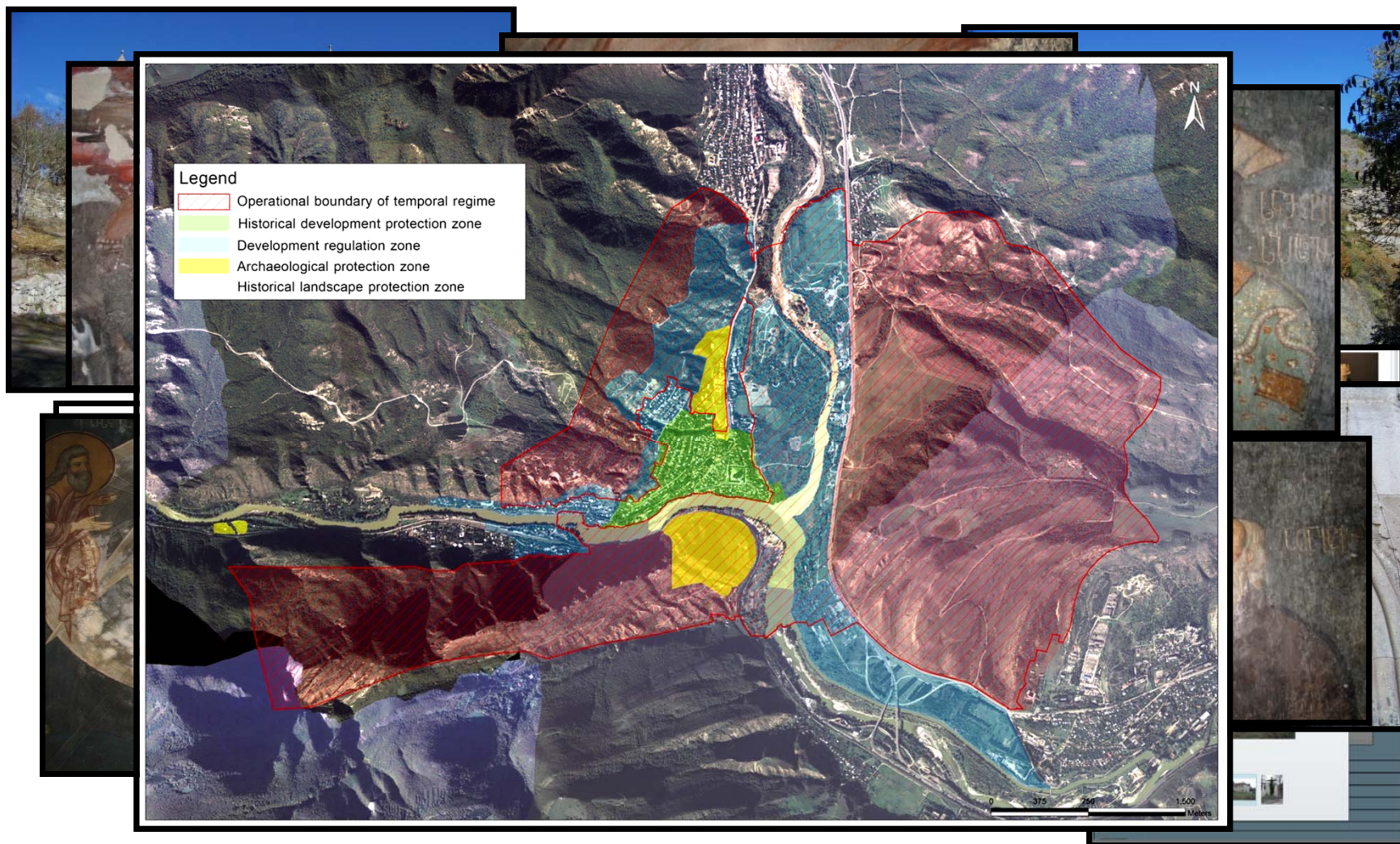
N

1. საბუნძოვეს

ნაიციკის მხ. მდებარე მთავარსკვლეობის საბუნძოველები

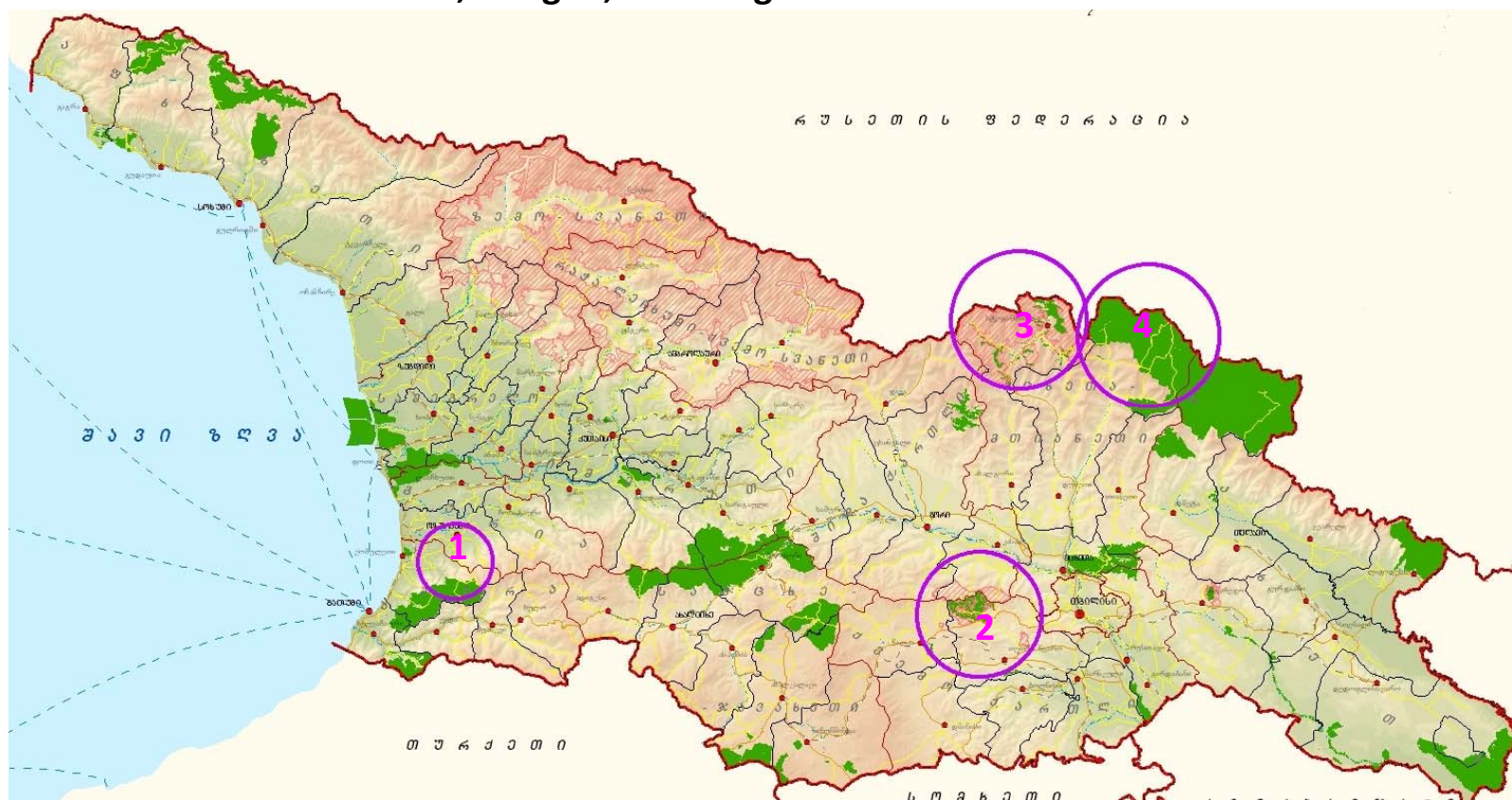
2. ადგილმდებარეობა / მისამართი

2.1 უფიქრი მისამართი	საქართველო, ქვემო ქართლი წლავა: ნაიციკი
ადმინისტრაციული ერთეული (დებოზომოური რეაბილიტაცია, ქალაქი, დაბა, სოფელი)	
ქალაქის რაიონი	
ქუჩა (ქუჩები)	
2.2 გეოგრაფიული / იტორიული მდებარეობა	
ისტორიული მხარე	აორსაღილი
გეოგრაფიული ერთეულის საბუნძოვეს	
ისტორიული დასახლების საბუნძოვეს	



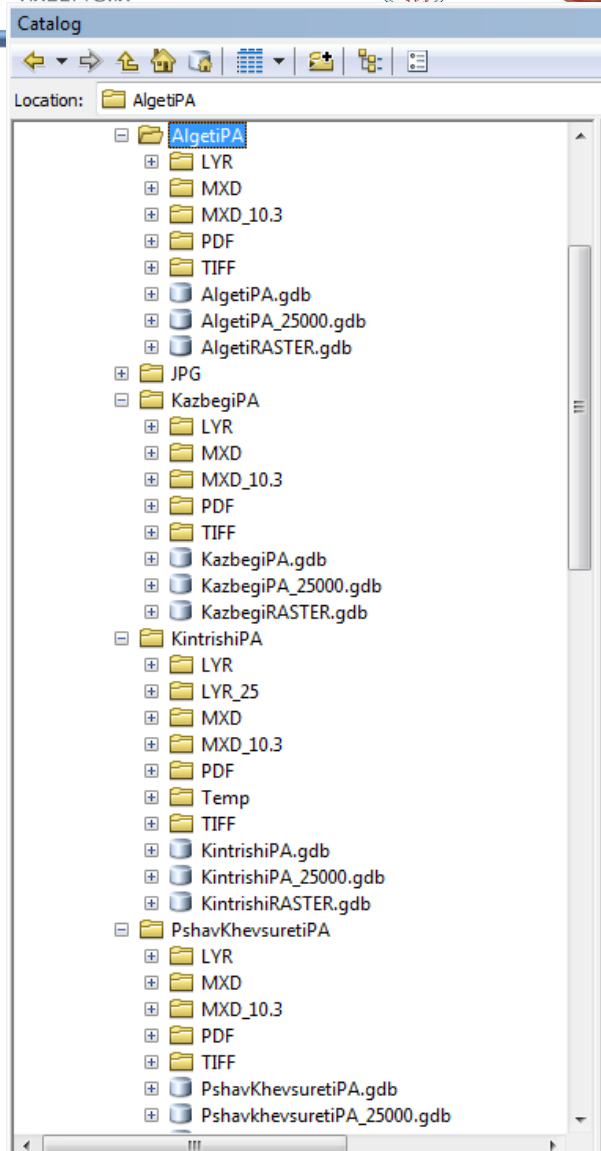
## 2. Four Cases of Protected Areas in Georgia

Baseline (background) studies on four protected areas –  
**1-Kintrishi, 2-Algeti, 3-Kazbegi and 4-Phav-Khevsureti**

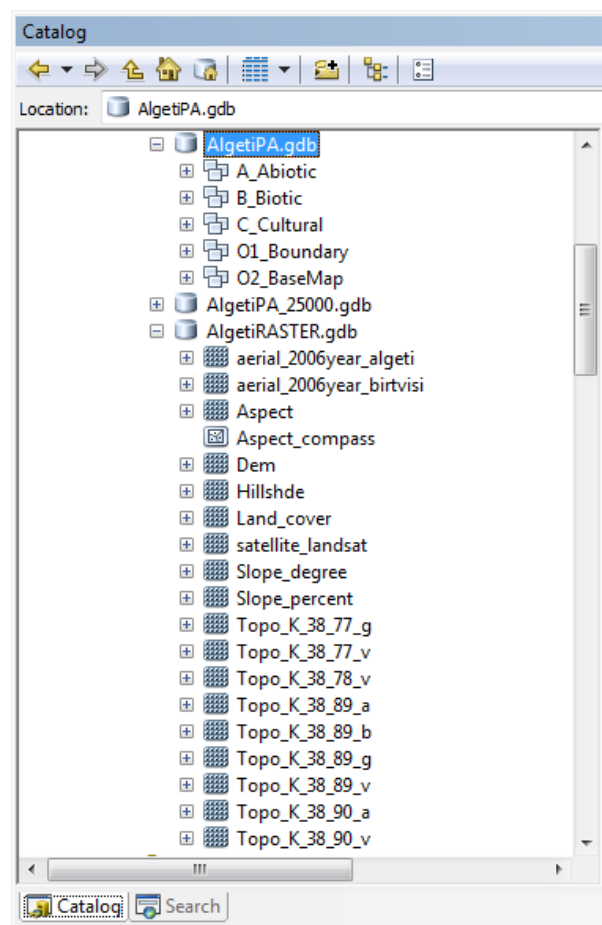


## Main Tasks of The Project

- **Task 1.** Data Collection, storage and elaboration of the Abiotic, Biotic and Cultural Resource data
- **Task 2.** Interpretation and environmental assessment of collected data;
- **Task 3.** Create GIS database (geodatabase) and mapping (thematic & base maps)
- **Task 4.** Elaboration of the recommendations to prepare the management plan and action program for the protected Areas



## Formation of GIS geodatabase and compilation of maps

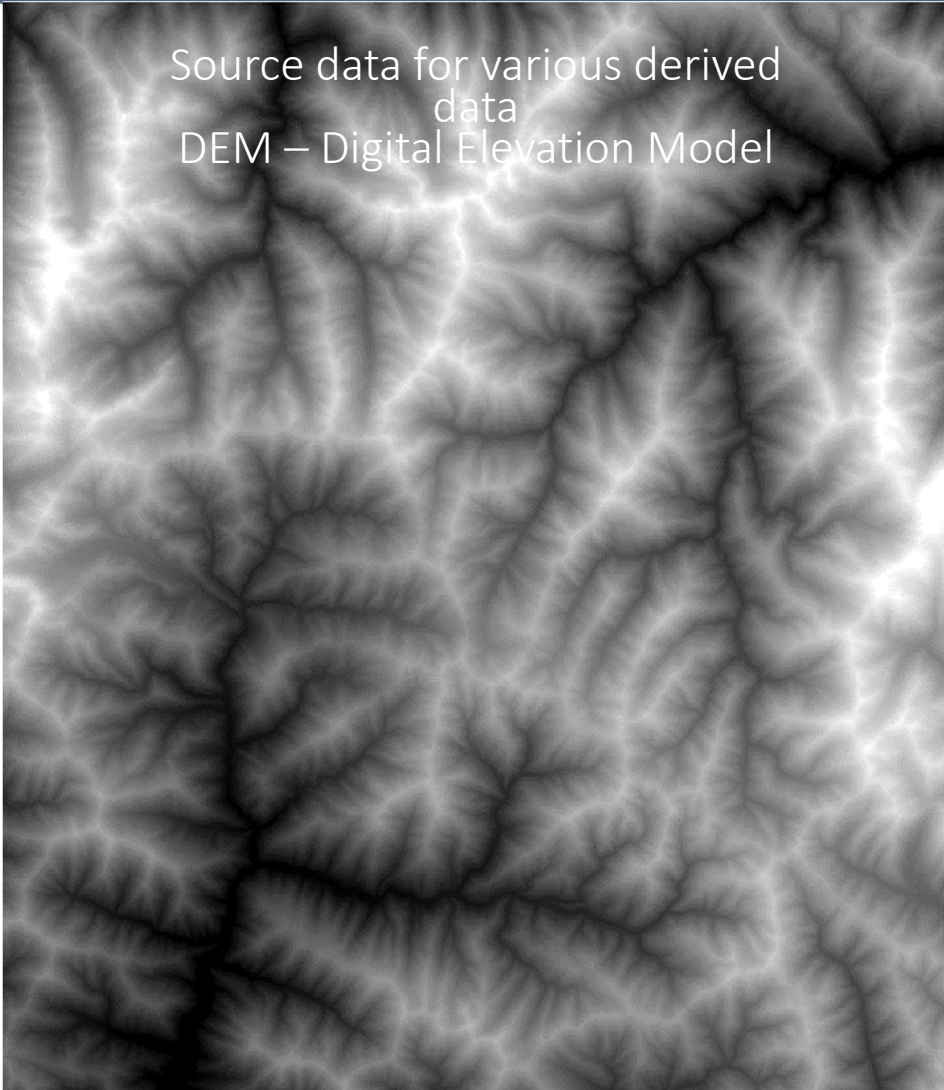


Data storage and processing

# Spatial Analysis Tools

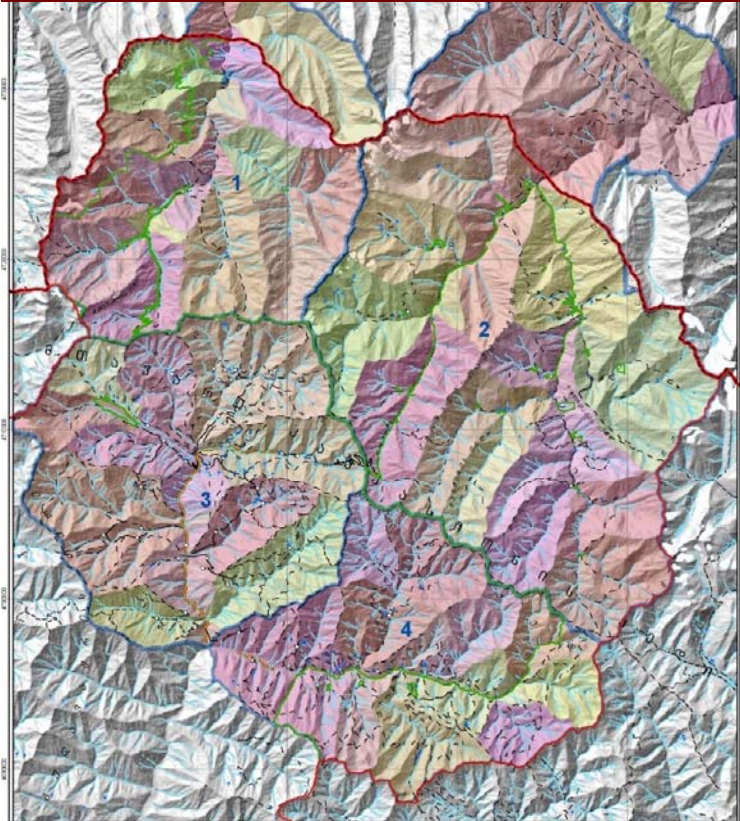
The image displays four overlapping ArcToolbox windows. The largest window on the left shows the 'Spatial Analyst Tools' category, which includes sub-categories like Conditional, Density, Distance, Extraction, Generalization, Groundwater, Hydrology, Interpolation, Local, Map Algebra, Math, Multivariate, Neighborhood, Overlay, Raster Creation, Reclass, Segmentation and Classification, Solar Radiation, Surface, and Zonal. Three smaller windows are overlaid on this: 'Surface' (containing Aspect, Contour, Contour List, Contour with Barriers, Curvature, Cut Fill, Hillshade, Observer Points, Slope, Viewshed, and Viewshed 2), 'Distance' (containing Corridor, Cost Allocation, Cost Back Link, Cost Distance, Cost Path, Euclidean Allocation, Euclidean Direction, Euclidean Distance, Path Distance, Path Distance Allocation, and Path Distance Back Link), and 'Extraction' (containing Extract by Attributes, Extract by Circle, Extract by Mask, Extract by Points, Extract by Polygon, Extract by Rectangle, Extract Multi Values to Point, and Sample). A fourth window on the right shows a detailed view of the 'Reclass' toolset, including tools like Raster Calculator, Math, Multivariate, Neighborhood, Overlay, Fuzzy Membership, Fuzzy Overlay, Weighted Overlay, Weighted Sum, Raster Creation, and Reclass (with sub-tools: Lookup, Reclass by ASCII File, Reclass by Table, Reclassify, Rescale by Function, and Slice). Blue arrows point from the 'Distance' and 'Extraction' toolsets to the 'Distance' and 'Extraction' sub-categories in the main Spatial Analyst Tools window, and from the 'Hydrology' toolset to the 'Hydrology' sub-category.





Source data for various derived data  
DEM – Digital Elevation Model

# Watersheds & Subwatersheds



<b>დასახლებული პუნქტები</b>	<b>სასაფლაოები</b>	<b>სასაფლაოების საზღვრები</b>	<b>პროექტირება</b>	<b>წყაროები</b>
● საკრებულოს ცენტრი	● საკრებულოს ცენტრი	● საკრებულოს ცენტრი	● საკრებულოს ცენტრი	● საკრებულოს ცენტრი
● სოფელი	● სოფელი	● სოფელი	● სოფელი	● სოფელი
● დასახლებული პუნქტის საზღვარი	● დასახლებული პუნქტის საზღვარი	● დასახლებული პუნქტის საზღვარი	● დასახლებული პუნქტის საზღვარი	● დასახლებული პუნქტის საზღვარი
● სასაფლაო	● სასაფლაო	● სასაფლაო	● სასაფლაო	● სასაფლაო
● სასაფლაოს საზღვარი	● სასაფლაოს საზღვარი	● სასაფლაოს საზღვარი	● სასაფლაოს საზღვარი	● სასაფლაოს საზღვარი
● სასაფლაოს საზღვარი	● სასაფლაოს საზღვარი	● სასაფლაოს საზღვარი	● სასაფლაოს საზღვარი	● სასაფლაოს საზღვარი
● სასაფლაოს საზღვარი	● სასაფლაოს საზღვარი	● სასაფლაოს საზღვარი	● სასაფლაოს საზღვარი	● სასაფლაოს საზღვარი

**პროექტი:** ...

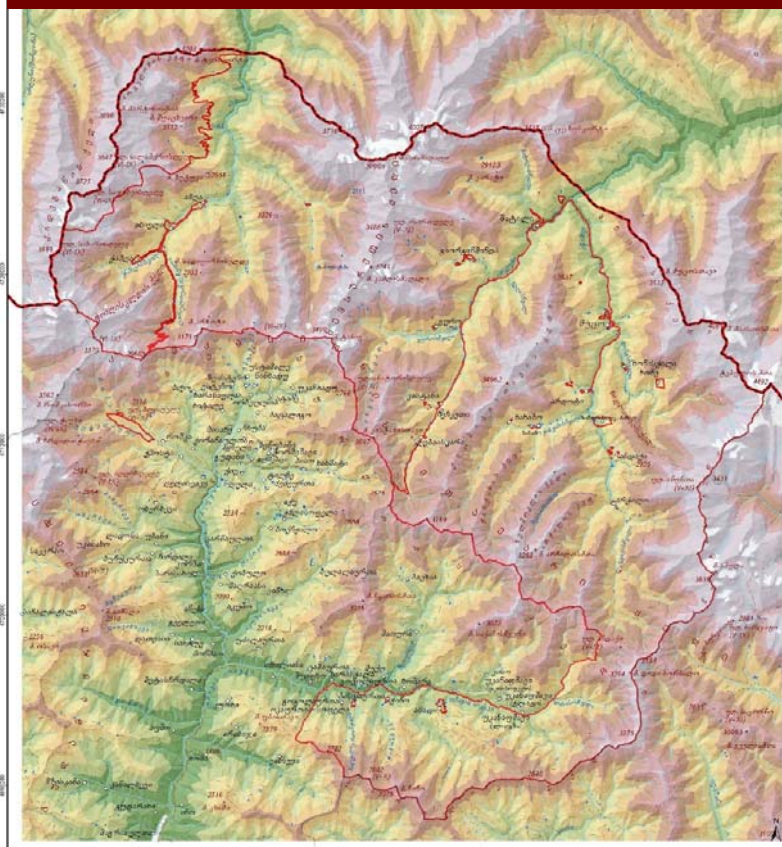
**მასშტაბი:** 1:155,814

**სკალი:** 1 სმ = 1,558 მ

**სტადია:** ...

## Vertical Zones

## Topography

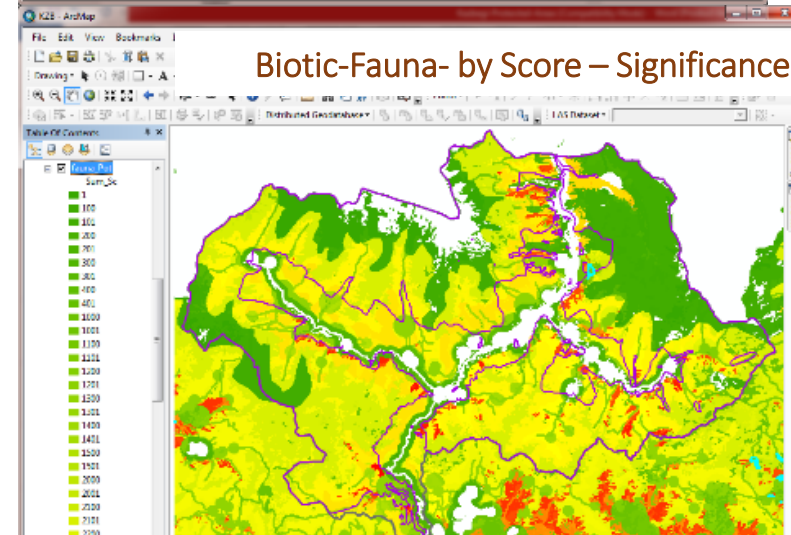
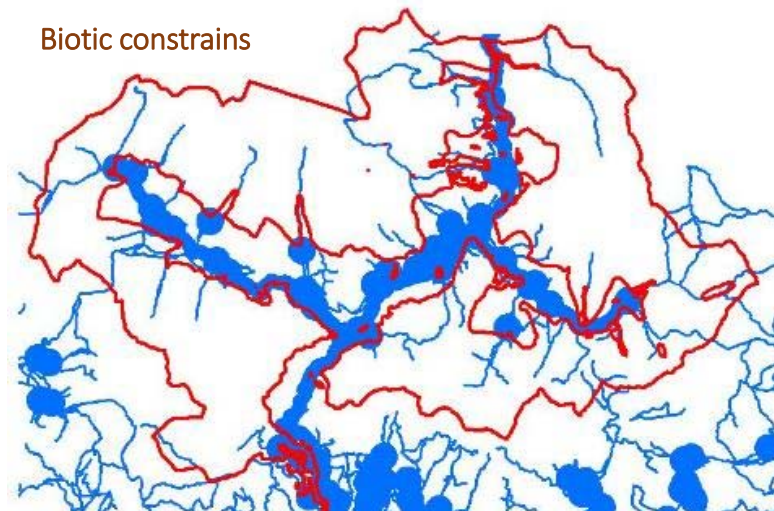
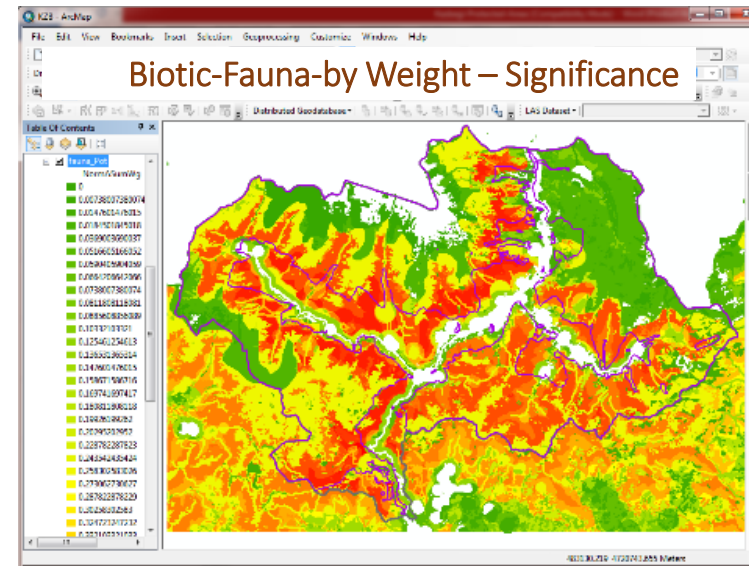
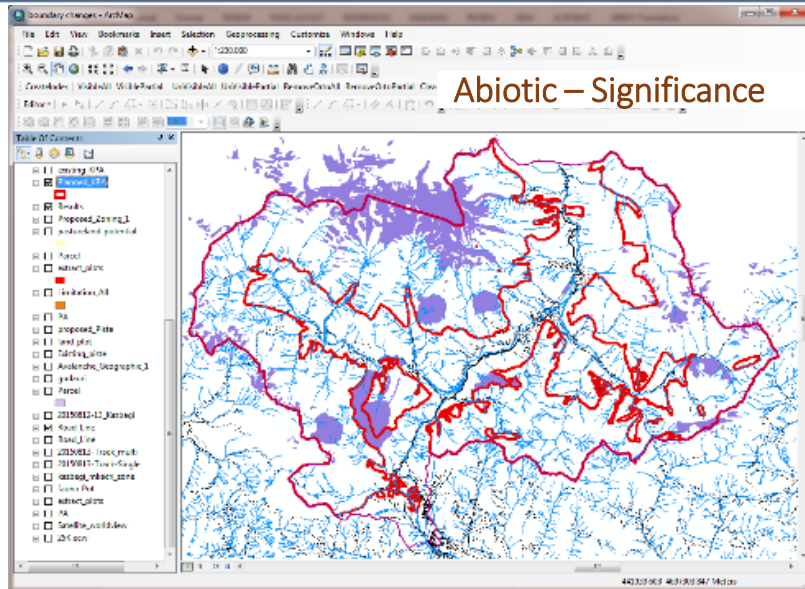


სამხედრო ზღვა დონიდან		მარიბორი აღნიშვნები	
000-1000	მავს ზღა სარტყელი	საქონლის ცენტრი	საქონლის ცენტრი
1000-1500	მავს ზღა სარტყელი	სოფელი	სოფელი
1500-2000	მავს ზღა სარტყელი	სოფელი	სოფელი
2000-2500	მავს ზღა სარტყელი	სოფელი	სოფელი
2500-3000	მავს ზღა სარტყელი	სოფელი	სოფელი
3000-3500	მავს ზღა სარტყელი	სოფელი	სოფელი
3500-4000	მავს ზღა სარტყელი	სოფელი	სოფელი
4000-4500	მავს ზღა სარტყელი	სოფელი	სოფელი
4500-5000	მავს ზღა სარტყელი	სოფელი	სოფელი

ფარგული ზედა		მარიბორი აღნიშვნები	
საქონლის ცენტრი	სოფელი	სოფელი	სოფელი
სოფელი	სოფელი	სოფელი	სოფელი
სოფელი	სოფელი	სოფელი	სოფელი
სოფელი	სოფელი	სოფელი	სოფელი
სოფელი	სოფელი	სოფელი	სოფელი
სოფელი	სოფელი	სოფელი	სოფელი
სოფელი	სოფელი	სოფელი	სოფელი
სოფელი	სოფელი	სოფელი	სოფელი
სოფელი	სოფელი	სოფელი	სოფელი

პროექტი	დაამუშავა	შემსრულებელი	მასშტაბი	ფორმატი
პროექტი	დაამუშავა	შემსრულებელი	მასშტაბი	ფორმატი

პროექტი	დაამუშავა	შემსრულებელი	მასშტაბი	ფორმატი
პროექტი	დაამუშავა	შემსრულებელი	მასშტაბი	ფორმატი



## Recommendations

Baseline Study – Use of ABC (abiotic-biotic-cultural) Resource Study methods.

Based on these studies elaborated recommendations to prepare the management plan for the protected areas on:

Protected Areas Category

Boundaries of PA

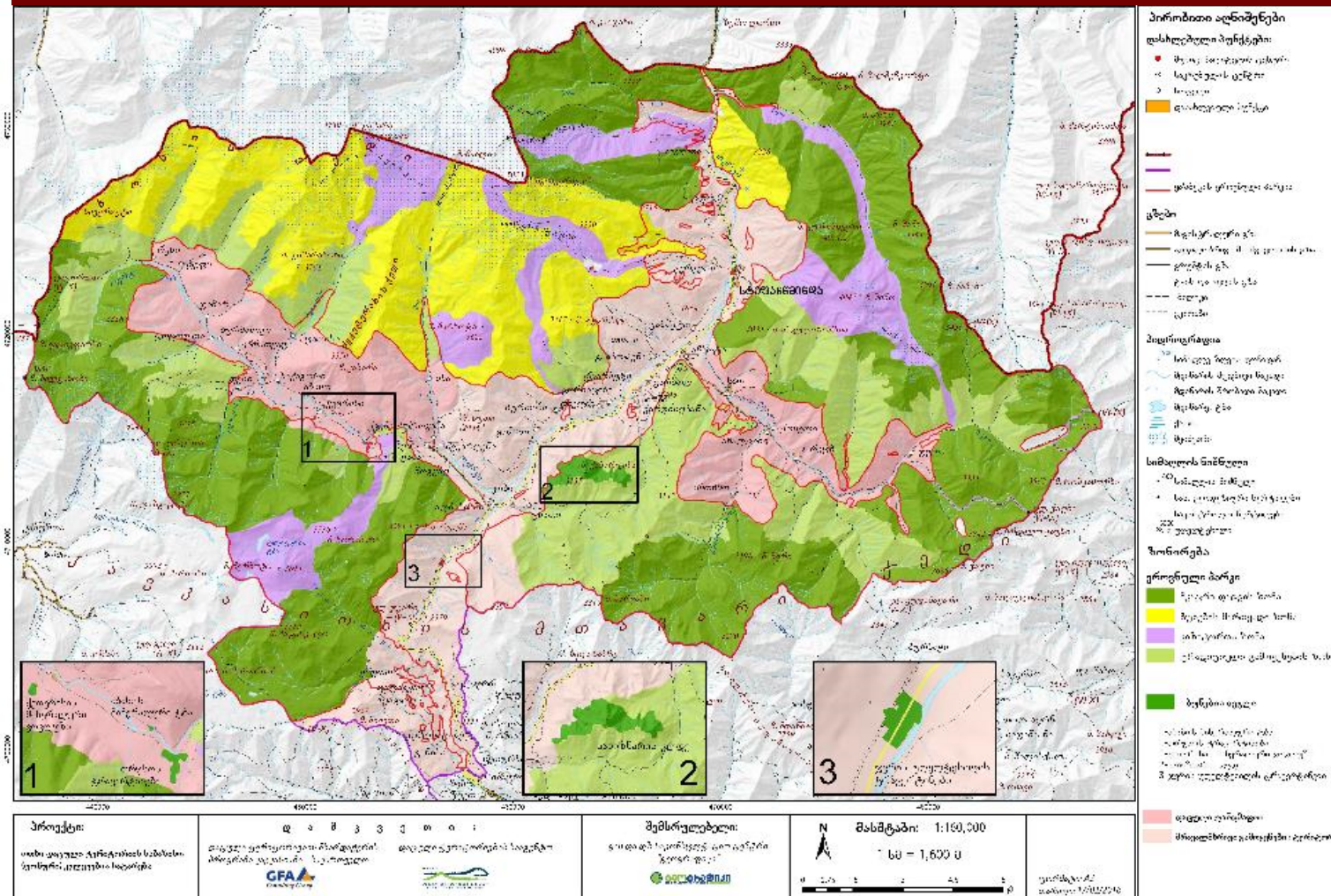
Zonation of PA

Monitoring Program of Biodiversity

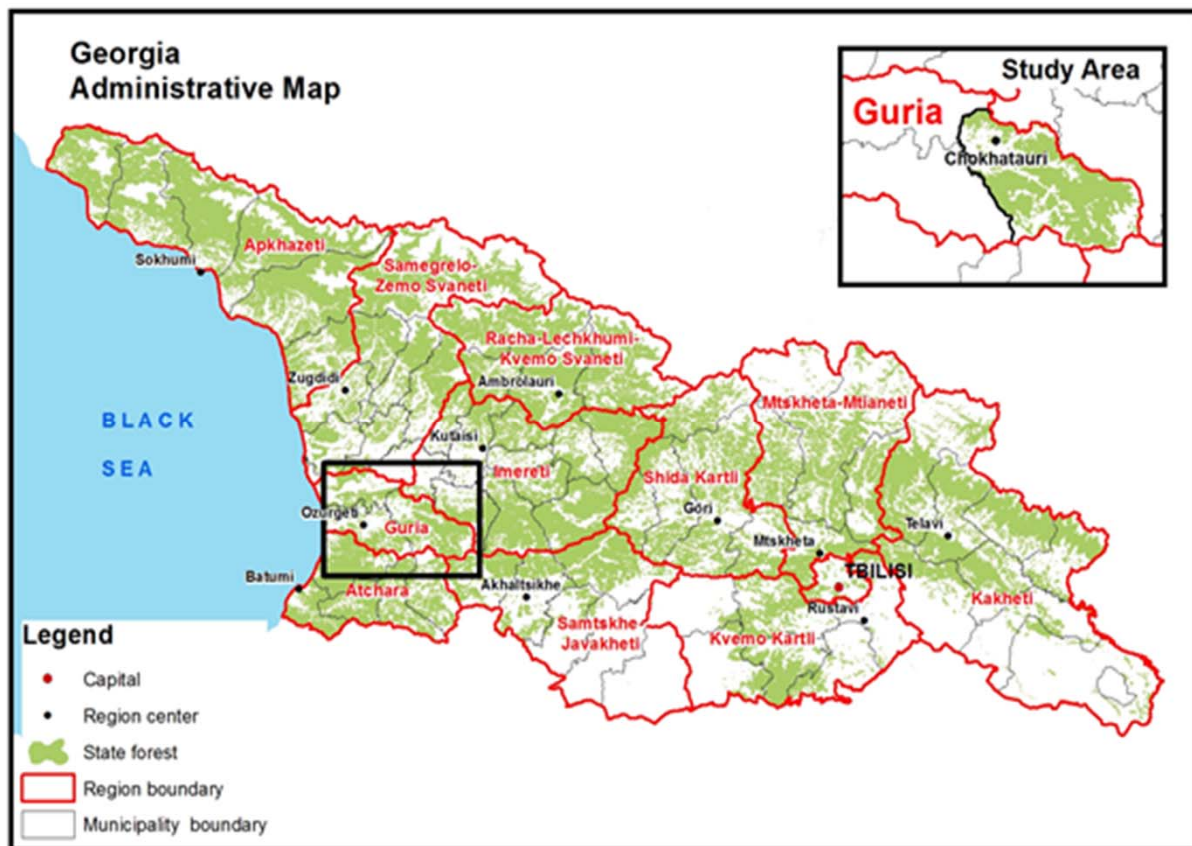
Use of PA's Natural Resources

Law Enforcement and other programs

### Kazbegi National Park – recommended Zoning



### 3. Forest Inventory of Chokhatauri Forest Unit



Main task:

To promote sustainable forest governance, management, and protection of forests, ecosystem and biodiversity protection and sustainable livelihoods and income sources for local populations and national economies

## Main steps of the project

Preparatory work and field Inventory

Desk Work

GIS Technologies

“ForestManagementSystem”

Entire Database

Forest Inventory Data

Forest Inventory Data Analysis

Cartographic data

**Forest Management Plan**

## GIS Technologies



## “ForestManagementSystem”

ზოგადი ტყის მარაგი (I იარუსი)		ზოგადი ტყის მარაგი (II იარუსი)		სიხშირე (I იარუსი)		სიხშირე (II იარუსი)		ერთეული ხის სახეობა		ერთეული ხის მარაგი		ფუტის სახეობა		ფუტის მარაგი	
50				0,5	%			თბ	5						
მაკეტი 1 -სატექსტური უზნის ადგილმდებარეობა															
უზნის N	ფართობი ჰა	მიწის კატეგორია	ხს	ფფლუ	ფერდობის უზნ	ფფ	ს/ზდ	ეროზია	საზ	ჩარხი					
1		3 კორიზი ზე	7 მეტი-აბი		ჩ	5	458								
მაკეტი 2 - დაპროექტებული ღონისძიება															
დაპროექტებული ღონისძიებები															
I	%	ტან. რაი N	II	ტან. რაი N	III	ღონისძიების რაიონი	მიზნობრივი სახეობა								
მაკეტი 3 - ადგილსამყოფელის პირობები															
მაკეტი 4 - ჩხერგილობა, ზეხმელი															
მაკეტი 5 - გამოსავლიანობის პროცენტი															
მაკეტი 10 - შეზღუდვა															

## Software for Forest Inventory

ბანავლა
ძირითადი ბარათი
ფეხკეფები
ანბნარისები
პლანები

სისტემაში შესული: eka

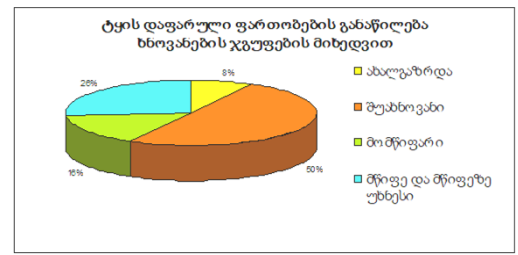
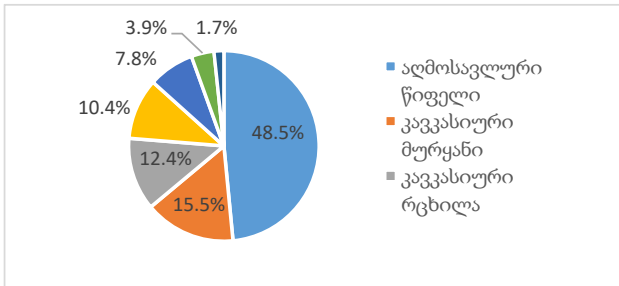
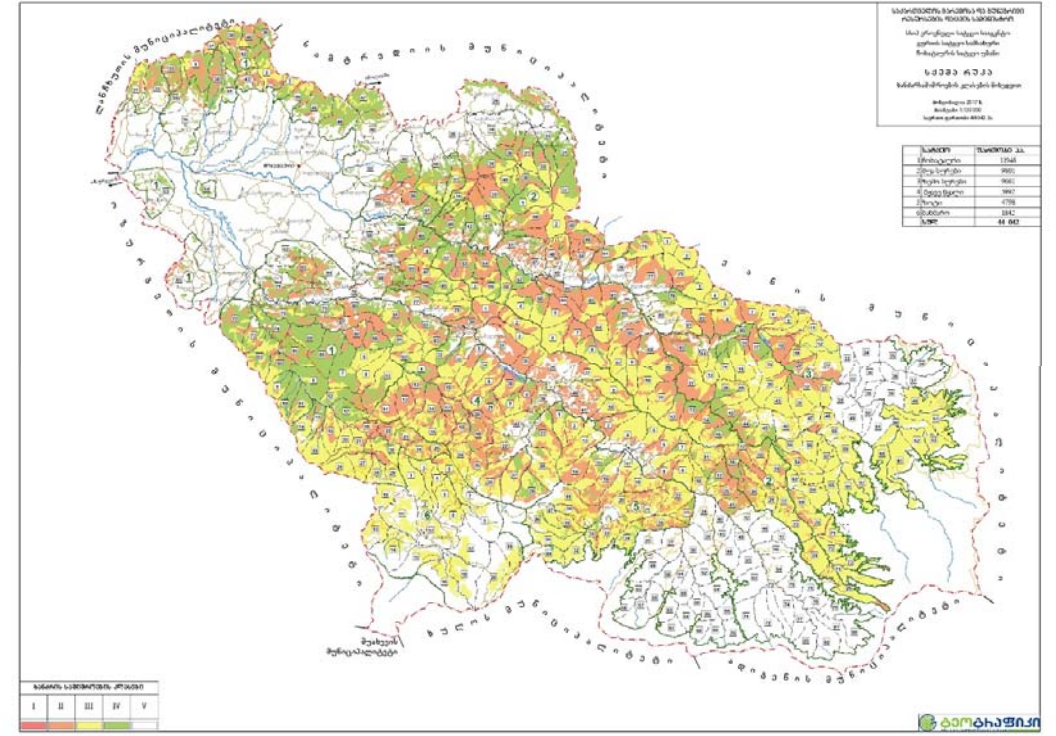
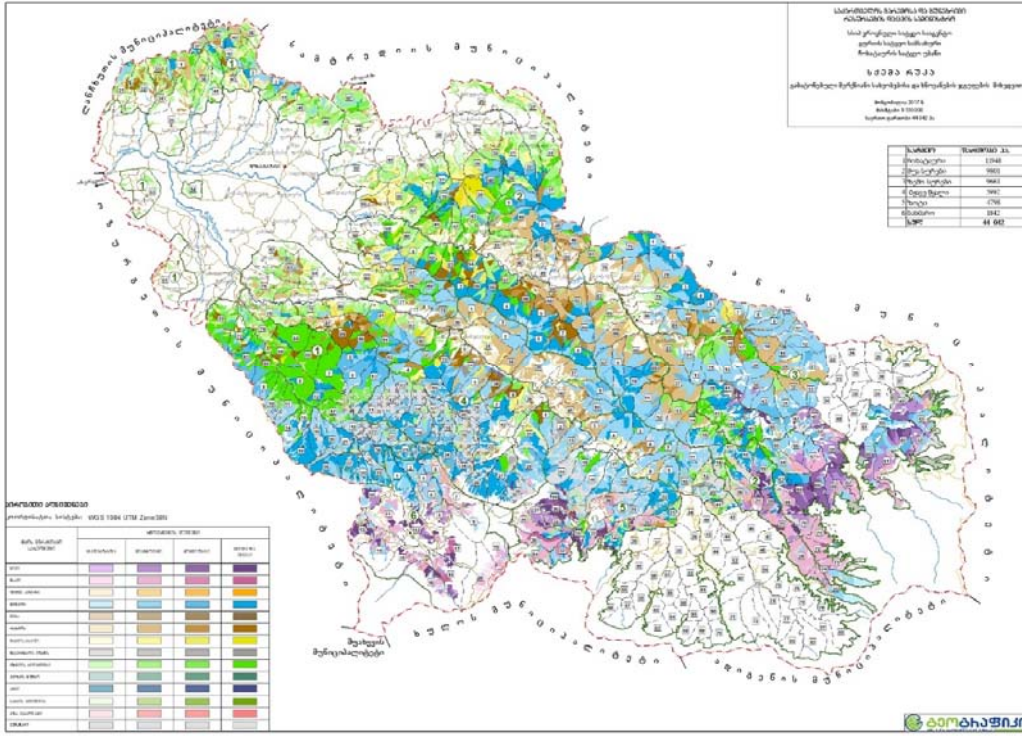
### ძირითადი ბარათები

+ დაბეჭდვითი ბეჭედი

სტატუსი	ადმინისტრაცია	სატყეო	კვარტალი	ძიება	გაუქმება	სამუშაოში აღწერა
<input type="text"/>	ჩონატაური	ჩონატაური	<input type="text"/>	<input type="button" value="Q ძიება"/>	<input type="button" value="X გაუქმება"/>	<input type="button" value="დ სამუშაოში აღწერა"/>

უნაზღაურებელი	სამუშაო შეუძენი	სამუშაო	კვარტალი	ქმედება	სამუშაოში აღწერა
სსიპ აჭარის სატყეო სააგენტო	ჩონატაური	ჩონატაური	1	<input type="button" value="ქმედება"/>	<input type="button" value="სამუშაოში აღწერა"/>
სსიპ აჭარის სატყეო სააგენტო	ჩონატაური	ჩონატაური	2	<input type="button" value="ქმედება"/>	<input type="button" value="სამუშაოში აღწერა"/>
სსიპ აჭარის სატყეო სააგენტო	ჩონატაური	ჩონატაური	3	<input type="button" value="ქმედება"/>	<input type="button" value="სამუშაოში აღწერა"/>
სსიპ აჭარის სატყეო სააგენტო	ჩონატაური	ჩონატაური	4	<input type="button" value="ქმედება"/>	<input type="button" value="სამუშაოში აღწერა"/>
სსიპ აჭარის სატყეო სააგენტო	ჩონატაური	ჩონატაური	5	<input type="button" value="ქმედება"/>	<input type="button" value="სამუშაოში აღწერა"/>
სსიპ აჭარის სატყეო სააგენტო	ჩონატაური	ჩონატაური	6	<input type="button" value="ქმედება"/>	<input type="button" value="სამუშაოში აღწერა"/>
სსიპ აჭარის სატყეო სააგენტო	ჩონატაური	ჩონატაური	7	<input type="button" value="ქმედება"/>	<input type="button" value="სამუშაოში აღწერა"/>







561555-EPP-1-2015-1-ES-EPPKA2-CBHE-JP

სატყეო უბანი ჩონბატური

სატყეო მგავრული

კვარტალი 25

ტექნიკური აღწერა

ტყის დეტალური ინვენტარიზაციისათვის

ნიადაგდაცვითი და წყალმარეგულირებელი ტყეები

Table with 26 columns: 1-16 (tree characteristics), 17-20 (inventory data), 21-25 (species), 26 (total). Includes text: 'გვდი: დაბალი სიმაღლის (0.5) კორომები არადაზმავიყოფილებული განახლებით' and 'გვდი: წითელი წუსით დაცული, რელიტორი და უნდებური მერქნიანი სახეობების გაბატონებით ტყის უბნები'.

1.3.1

ტყეების განაწილება გაბატონებული მერქნიანი სახეობების და ხნოვანების ჯგუფების მიხედვით

სატყეო უბანი ჩონბატური

ნიადაგდაცვითი და წყალმარეგულირებელი ტყეები

Table with 15 columns: 1-2 (species), 3-7 (tree groups), 8-13 (inventory data), 14-15 (total). Includes section 'I. ძირითადი ტყის შემგუნელი სახეობები' and 'წიწვოვნები'.

## GTTC Continuing Education Course

### "Introduction into Application of Geoinformation Technologies to Cultural Heritage and Tourism Economics"

- ISU Module 1: Introduction into Tourism Economics (delivered by ISU Institute of Economics and Business)
- ISU Module 2: Applying GIT in Archaeology (ISU Cultural Heritage and Environment Research Center)
- GTU Module 1: 3D Laser Scanning Hardware & Software Application to Cultural Heritage (GTU, support NACHPG)
- GTU Module 2: Mobile and Web Mapping for Cultural Heritage and Tourism Applications (GTU)
- GTU Module 3: Application of GIS in Cultural & Natural Heritage Management (GTU, support NACHPG/ISU/GeoG)





UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union   
561555-EPP-1-2015-1-ES-EPPKA2-CBHE-JP

Thank You For Your Attention