



ISSN: 1857-9000 (printed version)

ISSN: 1857-9019 (electronic version)

UDC: 528:004

IMPACT FACTOR (2013): 0.386

(2014): 0.615

A

INTERNATIONAL
SCIENTIFIC JOURNAL

Micro Macro & Mezzo Geo Information

June, 2015



ISSN: 1857-9000 (printed version)

ISSN: 1857-9019 (electronic version)

UDC: 528:004

IMPACT FACTOR (2013): 0.386

(2014): 0.615

INTERNATIONAL
SCIENTIFIC JOURNAL

**Micro Macro & Mezzo
Geo Information**

June, 2015



REVISTA SHKENCORE NDËRKOMBËTARE

ISSN: 1857-9000 (versioni i printuar)

ISSN: 1857-9019 (versioni elektronik)

KDU: 528:004

Faktor Impakti (2014): 0.615



Gjeo Informacione

4

Qershori, 2015



INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL

ISSN: 1857-9000 (printed version)

ISSN: 1857-9019 (electronic version)

UDC: 528:004

Impact Factor (2014): 0.615



June, 2015

Publisher / Botues:

Geo-SEE Institute, Skopje, Macedonia www.geo-see.org

Editor-in-chief / Kryeredaktor:

Dr. Bashkim IDRIZI, State University of Tetova, Skopje, Macedonia

Associate editor / Zëvendës i Kryeredaktorit:

Dr. Afërdita Laska-Merkoci, University of Tirana, Institute of energy water and environment, Tirana, Albania

Technical editor / Redaktor teknik:

Dr. Subija IZEIROSKI, Geo-SEE Institute, Struga, Macedonia

Editorial board / Këshilli redaktues:

Dr. Temenoujka BANDROVA , University of Architecture, Civil Engineering and Geodesy, Sofia, Bulgaria

Dr. Rahmi Celik, Istanbul Technical University, Istanbul, Turkey

Dr. Joep CROMPVOETS, Public Governance Institute, KU Leuven, Leuven, Belgium

Dr. Mahesh GAUR, Central Arid Zone Research Institute, India

Dr. Ferim GASHI, University of Prishtina, Prishtina, Kosova

Dr. Ismail KABASHI, Angst, Vienna, Austria

Dr. Milan KONECNY, Geography department, Masaryk University, Brno, Czech Republic

Dr. Elena KOTEVSKA, Faculty of Technical Sciences, University "St. Kliment Ohridski", Bitola, Macedonia.

Dr. Pal NIKOLLI, University of Tirana, Tirana, Albania

Dr. Lyubka PASHOVA, National Institute of Geodesy, Geophysics and Geography, BAS, Sofia, Bulgaria

Dr. Gabor REMETEY-FULOPP, Hungarian Association for Geo-Information, Budapest, Hungary

Dr. Guenther RETSCHER, Department of geodesy and geoinformation, Vienna University of Technology, Vienna, Austria

Dr. Vladimir S. TIKUNOV, Faculty of Geography, M.V. Lomonosov Moscow State University, Moscow, Rusia

Dr. E. Lynn USERY, Center of Excellence for Geospatial Information Science, U.S. Geological Survey, Rolla, USA



PËRMBAJTJA / CONTENTS:

Papers in English language:

1.	Geospatial Information broker. A new role of National Mapping Agencies Joep CROMPVOETS and Bruno BROUCKER	1
2.	The need for 3D cadastre in Kosovo Fisnik LOSHI	11
3.	From geography to architecture: territorial and site analysis on design process – case study: general hospital of municipality of Gostivar Nuran SALIU, Resul HAMITI and Kujtim ELEZI	26
4.	National farmers registry system in supporting agricultural subsidies in Kosovo Besim AJVAZI	34
5.	Application of GIS in the special zone of interest “Gumnishtë” - Kosovo Edon MALIQI, Demir HYSENI and Gani MALIQI	49
6.	The efficiency of the “Kizhnica” flotation facility and international practices Biserka DIMISHKOVSKA, Kemajl ZEQIRI and Ferat SHALA	60

Punime në gjuhën shqipe:

7.	Hartografsimi gjemorfollogjik dhe bartat gjemorfollogjike Pal NIKOLLI and Skender SALAJ	81
----	---	----

Beginning from year 2016 (no. 6), MMM-GI Journal will be published just in ENGLISH language!



Micro, Macro & Mezzo Geo Information	
ISSN	1857-9019
Country	Macedonia
Frequency	2 issues per year
Year publication	2013
Website	http://www.mmm-gi.blogspot.com/
Global Impact Factor	
2013	0.386
2014	0.615

<http://globalimpactfactor.com/micro-macro-mezzo-geo-information>



International Scientific Journal Micro Macro & Mezzo Geo Information
is indexed in the
International Institute of Organized Research (I2OR) database!
<http://www.i2or.com/indexed-journals.html>

<http://mmm-gi.blogspot.com>

South-East European Research Institute on Geo Sciences
“Geo-SEE Institute”
adress: str. Djon Kenedi, 25/1-d3; 1000 Skopje, Macedonia.
tel: + 389 2 6140-453; gsm: + 389 75 712-998
info.geosee@gmail.com, www.geo-see.org



GEOSPATIAL INFORMATION BROKER. A NEW ROLE OF NATIONAL MAPPING AGENCIES

Joep CROMPVOETS¹ and Bruno BROUCKER²

ABSTRACT

The purpose of this paper is to better understand the meaning of the role of geospatial information broker for national mapping agencies and to stimulate discussion about the changing role of the national mapping agencies. The concept of geospatial information broker is introduced, defined and explained followed by a compilation of existing geospatial information broker examples and applications facilitating the broker role. The paper ends with a shortlist of issues for discussion on the way to move forward.

Key words: Geospatial information broker, National Mapping Agency

INTRODUCTION

National mapping agencies around the world have a key role in the provision of geospatial information and be substantial users of geospatial data; however, their role may well change in the coming years. Nevertheless they will continue to be vital. Building bridges between other public organisations, collaborating with other areas of the geospatial information community and, most importantly, providing complete geospatial frameworks with trusted, authoritative and maintained geospatial information, will be crucial to ensuring that users have access to reliable and trusted geospatial information and have confidence when using it (United Nations Committee of Experts on Global Geospatial Information Management, 2013). This information is vital to inform decision-making, from long-term planning to emergency response, and to ensure that the

¹ Prof. Dr. Joep CROMPVOETS, joep.crompvoets@soc.kuleuven.be
KU Leuven Public Governance Institute
<http://www.publicgov.eu> Tel. +32 1632134
Address: Parkstraat 45, Bus 3609, 3000, B-3000, Leuven, Belgium

² Dr. Bruno BROUCKER, bruno.broucker@kuleuven.be
KU Leuven Public Governance Institute
<http://www.publicgov.eu> Tel. +32 16373526
Address: Parkstraat 45, Bus 3609, 3000, B-3000, Leuven, Belgium



potential benefits of a fully spatially-enabled society are realised (Rajabifard et al., 2010).

As such, national mapping agencies remain in a unique position to consider the requirements for geospatial information for society as a whole and continue to play a key role in providing a reliable, trusted and maintained geospatial base. Additional data from multiple sources offer a significant opportunity to enrich existing and future databases. As such, and combined with pressures to reduce costs, it will be increasingly important in the years to come to facilitate collaboration between all sources of information. This may include actively encouraging the collection of additional information and providing frameworks to incorporate the data in a structured way (Crompvoets and Kruk, 2014; Vanden Berghe, 2014; Masser and Crompvoets, 2015).

As more organisations are involved in the collection and distribution of geospatial information, the geospatial marketplace also likely witnesses change. As well as having a vital role in ensuring the availability of a trusted geospatial information base, public geospatial bodies may need to grow their awareness and understanding of the geospatial marketplace to ensure that competition and practices continue to remain fair (United Nations Committee of Experts on Global Geospatial Information Management, 2013).

Given the proliferation of additional sources of data and potential competition between stakeholders, however, we may see national mapping agencies taking on a role that shifts towards a broker role. In a trend that has already started to emerge, mapping agencies may increasingly no longer see it necessary to collect all geospatial information required themselves, but may instead commission the data from the most appropriate and suitable source, be that local government, the private sector or, potentially, a citizen. (Lovell and Crompvoets, 2014). Moreover, national mapping agencies are taking on a role that shifts more towards a policy, advisory and procurement role (United Nations Committee of Experts on Global Geospatial Information Management, 2013).

National mapping that have previously primarily played the role of data collector are moving towards a role of commissioning and managing the delivery of a complete geospatial framework. In this role, national mapping agencies are likely to continue to be relied on to ensure that data is captured and integrated from multiple sources, and to provide a trusted geospatial



framework that can be relied on by users in their decision-making processes (Lovel and Crompvoets, 2014; Vanden Berghe, 2014).

The increasing use of authoritative, trusted geospatial information drives the adoption of geospatial information and ensures that it reaches ubiquity in the government and business decision-making process, as well as in the consumer sphere. Increasing recognition of the value inherent in the data means that national mapping agencies are likely to become more closely aligned with other ‘official’ bodies in government who look after, for example, statistics, the economy or land. National mapping agencies as part of governments will have a vital role in ensuring that frameworks are in place that enable the effective cooperation and collaboration between the plurality of actors that will increasingly be involved in the provision, management and/or use of geospatial information, and in ensuring that the benefits that a spatially-enabled society has the potential to offer, are realised (United Nations Committee of Experts on Global Geospatial Information Management, 2013; Crompvoets and Kruk, 2014).

This all challenges the role of the national mapping agencies as the sole supplier of, and authority on national geospatial information. Considerable public funds are currently channeled into the collection by public authorities of data that may already exist in the private sector or other parts of government, or may be better collected by means other than the traditional methods of national mapping agencies.

In the face of this challenge, the national mapping agencies must acknowledge the changing marketplace and view the proliferation of data, not as direct competition, but as an opportunity to improve the overall quality, coverage and richness of geospatial datasets. They must: relinquish their self-image as the sole and natural collector and distributor of geospatial data; give up the insistence on the centralised collection of all data in their territory where cheaper, more efficient, higher quality alternatives exist; and seek new opportunities to capitalise on their uniquely strong position as trusted arbiters in the geospatial field. The improved visibility and quality of geospatial information will in turn drive greater adoption of Geographic Information Systems (GIS). The national mapping agencies’ opportunity to remain a vital part of society depends on their willingness for mutually beneficial collaboration with the broader geospatial society and to align more closely with other government organisations to promote and coordinate the wider use and perceived value of geospatial data. One response to the change in market dynamic might be to take on the role of geospatial information broker.



This paper aims to better understand the meaning of the role of geospatial information broker for national mapping agencies and to stimulate discussion about the changing role of the national mapping agencies.

In the next section the role of geospatial information broker will be defined followed by a compilation of existing geospatial broker examples and applications facilitating the broker role. The paper ends with a shortlist of issues for discussion on the way to move forward.

GEOSPATIAL INFORMATION BROKER

A broker provides a service that brings buyers and sellers together and facilitates a transaction, either on behalf of a buyer or of a seller (Lovell and Crompvoets, 2014). In general a broker is an independent agent. A broker's prime responsibility is to bring sellers and buyers together and thus a broker is the third-person facilitator between a buyer and a seller. An example would be a real estate broker who facilitates the sale of a property.

Brokers also can furnish market information regarding prices, products, and market conditions. Brokers may represent either the seller or buyer but not both at the same time. An example would be a stockbroker who makes the sale or purchase of securities on behalf of his client (Spiro et al., 2003).

There are advantages to using a broker. First, they know their market and have already established relations with prospective accounts. Brokers have the tools and resources to reach the largest possible base of buyers. They then screen these potential buyers for revenue that would support the potential acquisition. An individual producer, on the other hand, especially one new in the market, probably will not have the same access to customers as a broker. Another benefit of using a broker is cost – they might be cheaper in smaller markets, with smaller accounts, or with a limited line of products (Wikipedia, 2015).

The word ‘broker’ derives likely from the Old French *brocheor*, from *brochier* meaning to broach, tap, pierce (a keg), or *broche* meaning pointed tool giving original sense of wine dealer, hence retailer, middleman, agent (Harper, 2015).

In the geospatial field, a broker would bring owners of data and services providers together with end-users as an intermediary and facilitate a

transaction between the two (including the arrangements of relevant contracts and user conditions). The geospatial information broker might undertake more than simply carrying out a transaction. This broker could also facilitate the user access to the necessary geospatial data and enhances the re-use and dissemination of existing geospatial data and services supplied by the providers. Moreover, the geospatial information broker is entrusted with the responsibility of researching the market to provide appropriate recommendations and in so doing they direct the actions of geospatial data and service managers (Crompvoets and Kruk, 2014; Lovell and Crompvoets, 2014). In addition, they could also do additional services such as geospatial data analyses and/or product(s) value adding, on demand.

The following terms are applied alternatives for the term ‘Geospatial information broker’: Geobroker, Spatial Data Broker, and Spatial Data Intermediary. Although the terms are different, their roles are the same.

Figure 1 visualises the ‘intermediary’ broker role between the geospatial data and service providers and users.

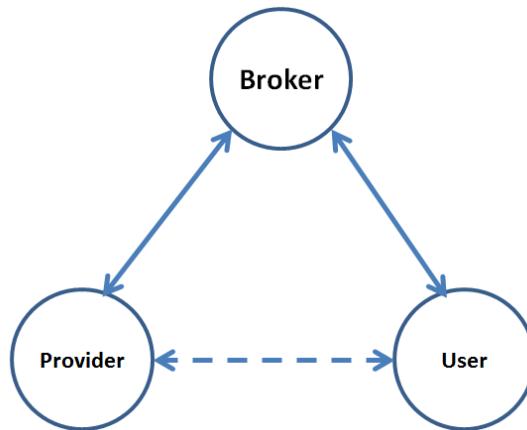


Figure 1: Broker role between geospatial data and service providers and users

The national mapping agencies are in a good position to consider the overall geospatial data requirements of society and act as geospatial information brokers because:

- they know the geospatial market;
- in general, they have good contacts and relationships with end-users of geospatial data (and in some cases, with external data collectors);
- they are able to reach a great number of potential users of data; and



- they are trusted sources of data and respected authorities in the field.

It might be good if the national mapping agencies continue to work to maximise their abilities in these areas.

In addition to a brokerage role, the national mapping agencies can also provide services such as verification, data analysis and value-added products and services, amongst others.

The role involves both an Inside-Out and an Outside-In transfer of data (and services). The Inside-Out model refers to the obtaining of geospatial data from across the (relevant) public sector and sold or distributed externally. The Outside-In model procured from external sources and distributed across different (relevant) levels and agencies of government. The resultant Inside-In (in which geospatial data is centralised by the national mapping agencies from across government and redistributed) and Outside-Out (externally procured geospatial data that is integrated and subsequently redistributed externally) models must be explored from the perspectives of governance, finance, legality and implementation.

EXAMPLES

A number of national mapping agencies and other institutions at different administrative levels have taken initiatives to move towards a geospatial brokerage role:

- The Geodatenportal Niedersachsen (www.geodaten.niedersachsen.de) of the mapping agency of Lower Saxony (Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Niedersachsen, Germany) - a portal providing central access to the integrated use of geospatial data distributed by state administration, local authorities and other sources;
- Geobroker Brandenburg (<http://geobroker.geobasis-bb.de>) of the mapping agency of Brandenburg (Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg, Germany) - an online shop bringing geospatial products from a variety of providers to users/buyers;
- FIS-Broker Geodata Management of the Berlin Senate Department for Urban Development and Environment (<http://www.stadtentwicklung.berlin.de/geoinformation/fis-broker>). The FIS-Broker provides online access to maps, plans and other data. Central components are the metadata information system and a viewer;



- Torino Geospatial Data Service Centre - an intermediary between geospatial data users and providers of Turin (Italy);
- The National Land Survey of Iceland have begun to explore the brokerage model by:
 - distributing information from external partners (including satellite imagery from the Environment Agency);
 - integrating data from partners into their own data sets (including from transport authorities);
 - buying data from external sources;
 - collectively purchasing imagery in cooperation with other partners;
 - collaborating with the Icelandic Institute of Natural History to provide a geospatial website back-end;
 - consulting in the field of an Icelandic spatial data infrastructure; and
 - crowd-sourcing place names;
- Through the Norway Digital project of Statens Kartverk, public sector bodies pay an annual subscription to receive geographic information from across government;
- Through the Geovekst project, the Norwegian government subcontracts, quality-checks, interprets and standardises data collection for new infrastructure projects, as well as creating derivative services and disseminating the data;

Currently in the European context, the website of EuroGeoInfo (<http://www.eurogeoinfo.eu/>) performs half of the brokerage service by aggregating the products of the national mapping and cadastral agencies of Europe, and providing a means for end-users to quickly locate the products they require. EuroGeoInfo does not, however, facilitate a transaction (instead, simply directing the user to the seller). In the future, the <http://www.locationframework.eu> website (developed by the European Location Framework project (ELF)(Jakobsson et al, 2013)), performs the brokerage service by aggregating the products of the national mapping and cadastral authorities of Europe, and providing a means for end-users to quickly locate the products they require, license and use them.

On the basis of the experiences of the brokerage role existing within national mapping agencies, seven recurring activities can ‘preliminarily’ be identified: 1) Consulting on national spatial data infrastructures; 2) Procurement of data; 3) Integration of data into own products; 4) Sale and distribution of integrated products; 5) Sale and delivery of derivative services; 6) Provision of back-end services to third-parties; and 7) Provision



of services on behalf of external partners (Crompvoets and Kruk, 2014). These identified activities need to be further investigated in the (near) future.

Other examples are: the Geospatial Portal of Abu Dhabi Spatial Information Centre (<http://geoportal.abudhabi.ae/geoportal/>), GeoBase of the Canadian Council on Geomatics (www.geobase.ca), MetroGIS Geospatial Services Broker of the Land Management Information Centre of Minnesota Department of Administration (USA), and NTLIS Spatial Data Broker of the Northern Territory Government (Australia) (<http://www.ntlis.nt.gov.au/>).

APPLICATIONS FACILITATING THE GEOSPATIAL INFORMATION BROKER ROLE

Several applications have recently been developed in order to facilitate the implementation of the broker role. In this context, a broker application can be considered as an service component that might include the following modules (Nativi et al., 2011):

- User's request distribution (e.g. searches and composition of services) in an asynchronous way (providing consistent feedbacks to users);
- Mediation (e.g. translation from the many provider and users service models to the broker internal model, and vice-versa);
- Adaptation (e.g. between the many provider service protocols and the users' ones, and vice-versa);
- Specific added-value functionalities to enrich the basic brokering functionalities.

Examples of developed applications are:

- EUROGEOSS Broker (<http://www.eurogeoss.eu/broker>) - a multi-disciplinary interoperability brokering framework on three levels (Nativi et al., 2011; Gammon, 2012):
 - Discovery Broker - able to read and mediate among the many standards and specifications used by different scientific communities;
 - Access Broker - facilitating multi-disciplinary data access; and
 - Semantic Discovery Broker - translates concepts across different disciplines;
- Web 2.0 Broker¹¹ of the Universitat Jaume I (Spain) (http://www.geotec.uji.es/_web-2-0-browker/) - a development-stage service for searching crowd-sourced (user/citizen generated) geospatial information (Diaz et al., 2012);



- The ESRI Geoportal Server (<http://www.esri.com/software/arcgis/geoportal>) - a free, open source server for connecting geospatial users with resources from multiple organisations (ESRI, 2012); and
- Geobroker ® of ESG Elektroniksystem- und Logistik – GmbH (ESG, 2013) – A geospatial data management service.

MOVING FORWARD – ISSUES FOR DISCUSSION

This final section briefly presents issues for the way to move forward.

The brokerage model involves a substantial cultural and paradigm shift within individual national mapping agencies and the geospatial community at large. More further work is required to implement this shift while maintaining the role of the national mapping agencies as the focal point of the geospatial community, to:

- develop business models under which the brokerage model can be made financially viable and competition kept fair;
- prepare institutions and the workforce for the changing role and new dynamic;
- move toward procuring data from external sources and integrating this data with existing frameworks;
- build technical and relational bridges between government agencies to promote and implement the exchange of geospatial information and explore the position of national mapping agencies as coordinator;
- take steps to encourage collaboration between government mapping agencies and the wider geospatial community;
- develop the technical means of integrating the proliferation of data sources and new procurement possibilities while ensuring the authority, quality and integrity of the spatial data infrastructure;
- promote the possible role of national mapping agencies as coordinators of and advisors on geospatial community collaboration and use of geospatial data within government; and
- explore the legal ramifications of the change in market dynamic.

This all is in line with the continuing adaptation of national mapping agencies to the needs of society, as they have done for many years. The geospatial information broker role is just one opportunity worthy of consideration.



REFERENCES

1. Crompvoets, J., and Kruk, R: Introduction to “Geobroker”. Report of project “Development of a Masterplan for NGI as Geobroker”. National Geographic Institute – Belgium, 23 pages, 2014.
2. Díaz, L., Granell, C., Huerta, J., and Gould, M.: Web 2.0 Broker: A standards-based service for spatio-temporal search of crowd-sourced information. *Applied Geography*, 35(1-2): pp. 448-459, 2012.
3. ESG, 2013. Geobroker® - Intelligent geospatial data management.
4. ESRI, 2012. Geoportal as a Broker.
5. Gammon, K.: EuroGEOSS, Finding Common Ground for Earth Sciences. Articles, *Earth Observation GEOSS/ICEO News, Technology*, 2012.
6. Harper, D.: Broker. OnlineEtymology Dictionary. [<http://www.etymonline.com/index.php?term=broker>], Last access, 17 April 2015].
7. Jakobsson, A., Ostensen, O., Lovell, D., Hopfstock, A., Mellum, R., Kruse, D., Portele, C., Urbanas, S., Hartnor, J., Bray, A., and Aslesen, L.: European Location Framework – One Reference Geo-Information Service for Europe. Proceedings of the 26th International Cartographic Conference, Dresden, Germany, August 25-30, 13 pages, 2013.
8. Lovell, D. and Crompvoets, J.: Brokers of geospatial information? Taking advantage of the changing role of the national mapping agency. EuroGeographics General Assembly, Chisinau, Moldova, September 29 – October 1, 6 pages, 2014.
9. Masser, I., and Crompvoets: Building European Spatial Data Infrastructures. ESRI Press, Redlands, CA, USA, 100 pages, 2015.
10. Nativi, S., Khalsa, S., Domenico, B., Craglia, M., Pearlman, J., Mazetti, P, and Rew, R.: The Brokering Approach for Earth Science Cyberinfrastructure. EarthCube White Paper, 2011.
11. Rajabifard, A., Crompvoets, J., Kalantari, M. and Kok, B., (Eds.): Spatially Enabling Society, Research, Emerging Trends and Critical Assessment. Leuven University Press, Leuven, Belgium, 248 pgs, 2010.
12. Spiro, R.L., Stanton, W.J., and Rich, G.A.: Management of a Sales Force. 12th edition, McGraw-Hill/Irwin, Boston, 2003.
13. United Nations Committee of Experts on Global Geospatial Information Management: Future trends in geospatial information management: the five to ten year vision. 2013, Third edition.
14. Vanden Berghe, I.: The changing role of national mapping authorities. EuroGeographics General Assembly, Chisinau, Moldova, September 29 – October 1, PPT, 2014.
15. Wikipedia: Broker. [<http://en.wikipedia.org/wiki/Broker>], Last access: 17 April 2015].

THE NEED FOR 3D CADASTRE IN KOSOVO

Fisnik LOSHI¹

Summary

The aim of this article is to analyze how the cadastral system was developed in Kosovo historically, to examine methodically in which level of development is it and to investigate potential solutions in 3D cadastre development comparing other countries success with our own achievement. The author will describe 3D elements of cadastral data. There is a simple example of how 3D cadastre should look like. Finally a draft roadmap for 3D cadastre establishment will be proposed.

This article is prepared based mostly on literature review and the proposals deriving within this paper express the opinion of the author based on the conclusions from Kosovo conditions comparing to other countries developments.

Key words: 3D cadastre, 3D GIS, Building Cadastre, Property, Legal Framework, Property Registration

1. INTRODUCTION

Cadastre as a system has evaluated from traditional “paper and pen” based into a digital and GIS oriented one. Kosovo as a young country during the last fifteen years developed a quite modern cadastral system and has done huge steps forward in European standards application. But many countries nowadays are facing with new challenges, focusing towards innovative ways of new 3D cadastre solutions. Many software development enterprises are

¹ **MSc. Fisnik Loshi**, fisnik.loshi@uni-pr.edu

Department of Geodesy, University of Prishtina; Prishtina, Kosovo, www.uni-pr.edu



performing 3D application modules and researches regarding legal framework are taking place throughout the world.

Every property has three dimensions in the real world but in the existing cadastral data they are mostly sketched in two dimensions.

Kosovo's cadastral system includes some 3D elements such as the number of floors for the buildings in Building Cadastre registers. But nowadays the trends throughout the world are oriented towards 3D cadastre. Kosovo as a country with European perspective needs to focus its attempts in legal and technical researches towards 3D cadastre.

Time considered as the fourth dimension plays an important role in spatial and cadastral data. 3D GIS, without taking time in consideration as the fourth dimension has much in common with a photograph since it represents the situation at a particular time (Heywood, Cornelius and Carver, 2012). Therefore a dynamic, 4D cadastre must come into consideration in the near future.

2. BACKGROUND

Property registration is done through centuries mostly for the purpose of taxation but beside that there are the owners who benefit by registering their properties and this way securing the ownership. In most of the countries the property registration and the mapping for this purpose is done through cadastral systems. The techniques used for property registration and cadastral mapping were simple, manual and 2D oriented till recently. No property on the real world has 2D dimensions even the land parcels have the 3rd dimension which is the height above the certain comparative surface. Usually geodetic heights are applied.

Kosovo as the youngest country in Europe has a history in cadastral systems. The biggest achievement of Kosovo in the field of cadastre and property registration came after the war of 1998/99 when the attempts were oriented on digital cadastral system. One of the aims was to fulfill the recommendation from the "Cadastre 2014" as a vision for the future of the cadastral systems throughout the world (Kaufmann and Steudler, 1998).

Before 1999 the cadastral data were systemized into two kind of different data: graphical data – consist of paper maps and sketches and textual data-



consist of land books or registers. After 1999 and the process is still ongoing, the cadastral data were digitized.

The Immovable Property Right Register developed from the Kosovo Cadastral Agency was established earlier compared to the “graphical data” segment. It has shown good performance and is maintained in daily basis from Municipal Cadastral Offices (MCOs). The graphical data were also scanned and digitized but the maintenance of this segment is still not working properly. Real estate properties (thereafter properties) are defined and described as RRR (Rights + Restrictions + Responsibilities) (Mattson, 2009). Within Kosovo’s cadastral system the list of cadastral units includes not only the land parcels but buildings, part of the buildings and utilities as well (Law on cadastre no. 04-L/013). Till now Kosovo managed to develop and establish a 2D digital cadastral system and nowadays the process of merging two of its main components (textual data segment and graphical data segment) is ongoing. Special software called Cadastral Map is developed especially for this purpose (Kosovo Cadastral Agency, 2014). Steps forward are done also towards establishment of National Spatial Data Infrastructure (NSDI) and for few years now a national geoportal is running (www.geoportal.rks-gov.net).

Undoubtedly we can say that in Kosovo right now is ongoing a quite organized and functional digital cadastral system.

In general it is accepted that the owner of a land parcel owns not only the thin layer of the land cover but the space below the surface and the space above the surface as well. Even that cadastral data consists of the 2D land parcels in principle the owners are entitled to a 3D space (Stoter, 2004). Examples from different country legal frameworks show that the ownership is identified as the extent of the property from the subsurface to the air space. Typically those situations are described as “from-heaven-to-hell” (Ivan and Ossko, 2015).

Not only buildings but even land parcels in many situations need to be sketched in 3D. Development of new technologies has provided the possibility for 3D cadastre establishment. GIS in general offers great opportunities for 3D mapping. Examples of 3D city modeling can be found online and 3D software modules are developed from almost all the software providers. But we have to know to distinguish between 3D city modelling and 3D cadastre. While 3D city modeling focuses on a 3D view of the



buildings and other spatial objects; 3D cadastre represents additionally the legal framework, rights of ownership/use. Therefore we can say that cadastre has not changed in its content there are only new techniques applied for a better way of property description.

The first attempts towards 3D cadastre were done after the Second World War. Nowadays researches are undertaken in around 30 countries (Rajabifard, 2014).

The best example is probably coming from Israel as one of the pioneers towards 3D cadastre.

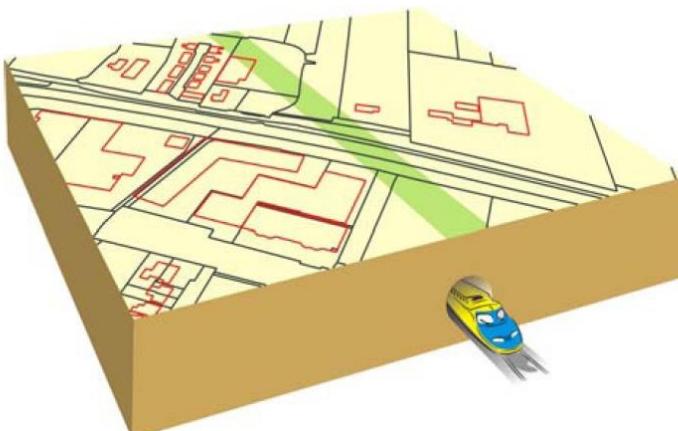


Fig.1.Example of registering 3D situation using 2D techniques (Stoter, 2004)

European countries are also doing a good job on the field. In the list of European countries we can list countries such as: Sweden, Norway, The Netherland and Denmark. Good examples can be found even in Australia (Stoter, 2004).

Despite legal framework problems the beginning of 3D cadastre was faced with problems in 3D modeling. Classic GIS systems and certain software have tried to give the basis for 3D mapping. Using regular geometric figures was the first attempt for 3D mapping and 3D visualization but soon it was realized that this was not enough (Erba, 2012).

The targeted features usually are tunnels, bridges, malls and condominiums. From this we can see that: no country in the world is trying to cover the whole country's area; instead they are trying to identify areas with priority. This gives the opportunity to test the system and do the necessary



corrections and improvements in the system before huge campaigns are undertaken.

We have to be clear that 3D cadastre is not 3D city modelling. “**3D cadastre is a way of registering properties including all attributes of the properties, rights, restrictions and responsibilities and in combination with 3D techniques makes possible the visualization of 3D situations**”. Therefore we can say: “**3D city modelling is a valuable tool for 3D cadastre which helps 3D modelling of 3D situations**”.

3. IMPLEMENTATION PLAN

3D cadastre is a quite wide topic and covers every object that is possible to be registered in the cadastre. Buildings with their complexity and also underground infrastructure can be considered the most problematic part and which has priority in 3D cadastre.

Kosovo has its own problems and complex areas where 3D cadastre is needed. The aim of 3D cadastre is the clarification of real world situations not only by in 3D the cadastral units but also by solving legal disputes and registering property rights.

We are taking as example Prishtina, the capital of Kosovo. Prishtina now is facing an extremely increasing number of people who have migrated from other areas of Kosovo. Despite the last registration of population in Kosovo it is evaluated that the number of people now is around 500 000 or 300 000 more than it had before 1999 (Koha, 2012). Table below shows the number of people in Prishtina according to some organizations acting in Kosovo and including last registration which is doubted even from the Prishtina municipality. According to the final report of “Building Cadastre Construction” in the urban area of Prishtina the number of condominiums is 976 and number of apartments is 24606 (Final Report on BCC, 2011).

Year	1953	1981	1991	1998	2002	2012
No of People	24000	210040	205093	225388	545477	198214
Institution	SAK	SAK	SAK	/	OSCE	SAK

Table 1. Number of people in Prishtina (source: <https://ask.rks-gov.net>)



We have to state that the number of condominiums increased dramatically during the last four years.

Year	1970	2000	2013
Land Use (%)			
Urban Area	24.05	47.81	64.71
Agriculture	67.77	45.7	29.42
Forest area	7.71	6.24	5.67
Water area	0.48	0.25	0.19

Table 2. Land use in Prishtina (Source: Isufi F. and Murseli R. 2014)

The land use in Prishtina shows that the percentage of urban area is growing with fast steps. That is obvious from Table 2.

Therefore it is obvious that such number of condominiums is causing many problems in traffic lines, urban planning and property rights registration. Same situations can be found even in other cities of Kosovo.

Despite the condominiums complex situations in the field can be found in tunnels, bridges overpasses and underpasses. Complex situations can be considered even malls, underground constructions and especially underground and above surface utilities.

“Trepça” mining resort is famous and represents one of the biggest mining resorts in Europe and during the 1980s it represented 70% of the mineral wealth of Yugoslavia (www.trepca-akp.com). “Trepça” mines and tunnels are another example for the need of 3D cadastre application.

Considering 3D data needed for development of 3D cadastre we can say that Kosovo already has some valuable data. In the list of the data, owned by Kosovo Cadastral Agency and which have 3D elements we can mention:

- Digital topographic maps – which can be used quite well in 3D land parcel presentation,
- Building Cadastre sketches and registers – which represents a combination of registers with the number of floors for condominiums, 2D measured footprints for the buildings and hand-drawn sketches where the apartment entrances and common areas are identified,

- Underground Utility Cadastre – which is also a combination of measured utility lines and sketches drawn for the pits where those lines are passing.

The situation shown on the picture below is a combination of tunnels, stores, condominiums and public areas. From my point of view it presents one of the most complex examples in Kosovo.

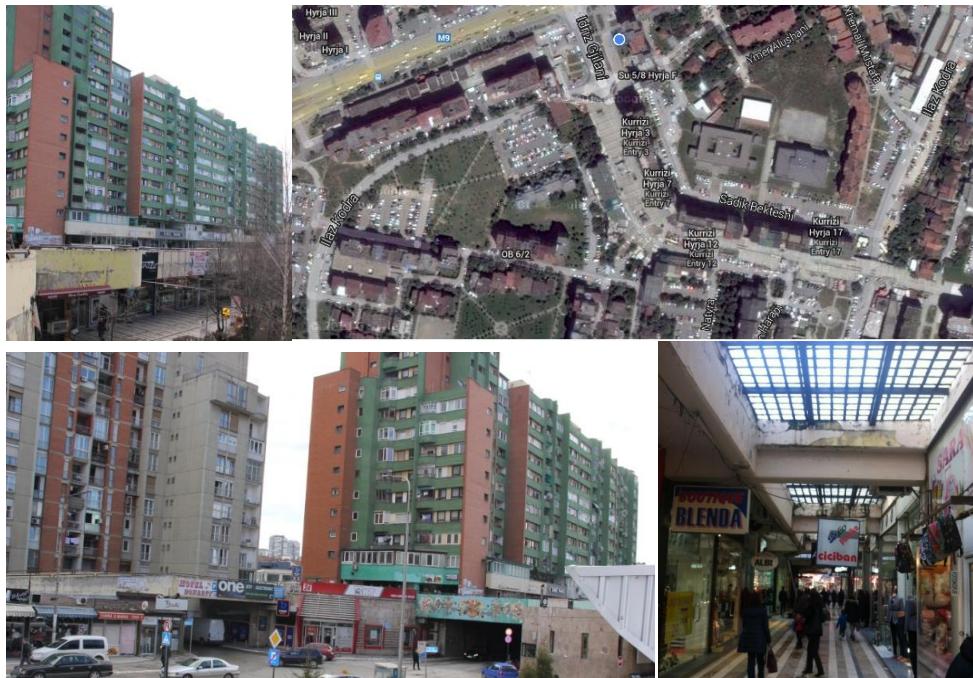


Fig. 2. An example where 3D cadastre is needed (Dardania, Prishtina)

Underground utilities represent another complex example of cadastral unit which is almost not possible to be represented in 2D maps. The lines drawn on the 2D maps and representing the utility lines are very hard to be understood especially in situations where are many utilities above each other.

There have been some attempts through some projects in Prishtina municipality to establish underground cadastre using 2D techniques but from my point of view the project started before doing the necessary analysis about the situation on the field. There are problems from technical point of



view and especially the legal side is the most problematic one. The company which was doing the pilot project, due to lack of budget and unwillingness of the responsible body to develop 3D module introduced a simple sketch in order to give some idea of the real situation (Final report on underground cadastre establishment project). Picture 4 shows an example of such situation where underground utilities are represented in 3D using 2D techniques.

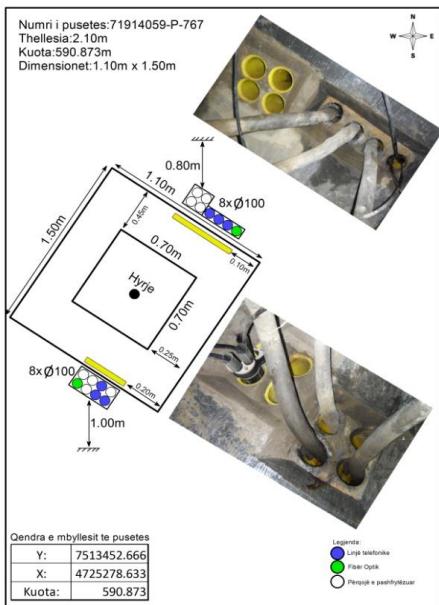
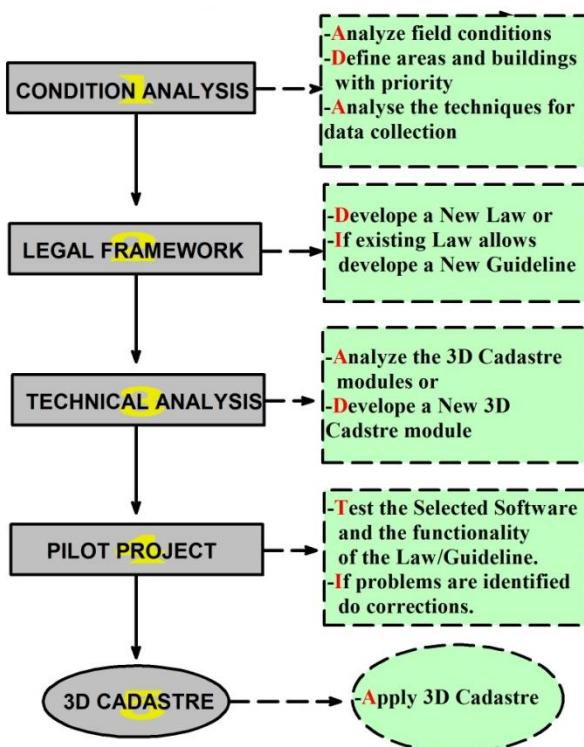


Fig. 3. Underground utilities and vine cellars as an example where 3D cadastre application is needed.

Above I have listed and explained some of the situations in Kosovo where 3D cadastre is needed. I have to point out that what I expressed within this article represents only a short list of the situations which brings Kosovo in-front of the situation to start researches and decisions towards 3D cadastre. New developments many times in practice are accompanied with a lot of mistakes and problems which can lead huge projects toward fail. Therefore before starting something that is new many detailed analysis should be performed by the responsible authorities.

Analysis should take place following steps described within a roadmap which needs to be developed by a responsible body. A simple roadmap is the one proposed within this article and described in the chart below.



The first step towards 3D cadastre is **Condition Analysis** the responsible bodies during this stage should focus on the feasibility analysis, cost and benefit and the strategy of implementation. During this stage is suggested to:

- Analyse the field conditions and the country characteristics and adopt guidelines according to the country needs considering cultural aspects as well.

Fig.4. Roadmap to 3D Cadastre.

Many times importing techniques and guidelines from some country's experience is the worst thing to do. It brings bad and complicated results.

- Researchers from around the world agree that is not necessary to try covering the whole area of a country by 3D cadastre registration. Therefore it is wise in the beginning to focus only in high-rise-buildings (Kalantari and Rajabifard, 2014).
- Collecting data from the field is another issued that must be well analyzed. Data accuracy has an important role in cadastral system. LiDAR data can be a good solution to be applied in buildings. But it is the most expensive method of course. Belongs to the responsible authorities to analyze the needs for accuracy and decide for the techniques that must be applied.



LiDAR data (Light Detection and Ranging) also known as 3D laser scanning is a new and modern technology which allows the users to capture millions of points, known as point clouds, fast and accurately. This technique makes possible to view the 3D world virtually (Khoo, Low and Hao, 2014). The laser scanning allows terrestrial and airborne scanning and this makes possible to cover almost all the possible buildings in the field. Filters can be applied in order to capture the needed data and avoid what is not necessary. When the data are selected, the users can do building modeling and virtualization using any of the today's market software (Vögtle and Steinle, 2000).

4. LEGAL FRAMEWORK

Legal framework is the step which can lead to success or fail. Therefore during the legal framework preparation deep analysis should be performed. Examples from the world show that in many countries the law allowed to do registration of properties in 3 dimensions by using 2D techniques. One good example is coming from Australia precisely from Melbourne where you may find a routine of developing 3D cadastre using 2D techniques (Kalantari and Rajabifard, 2014). It is of high importance to do analysis if the existing law can be applied in 3D cadastre and fulfilled only with a guideline or it is needed a new law. Kosovo aims to join European Union in the coming years. Therefore the legal framework dealing with 3D cadastre should be harmonized with international standards. ISO 19152 (**Land Administration Domain Model**) fits properly with 3D cadastre structure development. Example coming from Israel shows in practice how this ISO standard is harmonized with Israel's legal framework and can be a good example to be followed (Felus, Barzani, Caine, Blumkine and Oosterom, 2014).

The third step on the given proposal for the roadmap is **technical analysis**. 3D cadastre depends entirely on 3D GIS. Visualization of 3D buildings allows the situation from the field to be obvious and clear from the office. Software development enterprises today offer a wide range of choices for the software selection. Open source software applications are available and that



can be a solution as well. ESRI and Intergraph products probably dominate the world market today. Therefore those products also offer the best solutions for 3D GIS for the moment. Those products also offer a variety of applications with the possibility of applying in 3D cadastre. Visualization in 3D and the attribute tables (databases) make the products of ESRI and Intergraph more appropriate than Autodesk products. Responsible authorities should perform analysis if any of the existing GIS modules fulfill the needs and criteria to be adopted in 3D cadastre. One suggestion can be derived from the nowadays technology developments and that is BIM (**B**uilding **I**nformation **M**odeling). Definition of BIM says: “*Building Information Modeling (BIM) is a digital representation of physical and functional characteristics of a facility. A BIM is a shared knowledge resource for information about a facility forming a reliable basis for decisions during its life-cycle; defined as existing from earliest conception to demolition*” (www.nationalbimstandard.org). Applying BIM despite many other priorities is also a good solution for attempt orientation towards a dynamic 4D cadastre directly instead of just stopping at 3D. Mapping and registering what you have in a certain area is not always enough. While the time passes changes happen on the field. What was the situation before the actual situation within a certain area is also important. Considering time as the 4th dimension many countries have focus now in the 4D cadastre as the requirement of the time (Vučić, Roić and Markovinović, 2014). During this stage international situations should be analysed before developing 3D cadastre.

5. PILOT PROJECT

Pilot project performing is something to be taken into consideration. The adopted guideline and software selection can be worthless if they do not work properly in practice. It is preferred to test installed framework and analyze the performance. If problems are detected than authorities have the chance to do the needed corrections. Those corrections can be in guidelines or specifications and even in the software. It is important to point out that such kind of pilot project can take from one to two years or even three of performance analysis. The testing time period made me suggest it as one of the steps toward 3D cadastre. 3D cadastre should be start running after the four previous steps are fulfilled. It is hard to say from the date of the first



step starts how long it will take to finalize the fifth one. But the body responsible for the task should develop a time table and put the goals they want to achieve.

6. CASE STUDY

Within a simple example I will try to show how a 3D cadastre can visualize real world situations. This example derives from a case of dispute between two brothers about the building they inherited. This example will be limited only in the technical aspects and the way how this situation is displayed in 3D.

The small building have been divided into two apartments owned each from one of the owners and a common space which consists of the stairs and areas connected to it. The basement also is divided into two areas for each of the owners and a common area close to entrance (Fig. 5). Each of the colors from the picture shows the properties owned by each of the owners and the common area.

The idea of this example is to show the importance of 3D cadastre. Even in such small disputes it can play an important role.

The situation from the 2D plans looks as can be seen in the picture 5. The owners have done some sketches showing the way their property is divided (Red color represents the property of owner 1, white color represents the color of owner 2 and the orange color represent common area, the roof is used as warehouse and it is a common property).

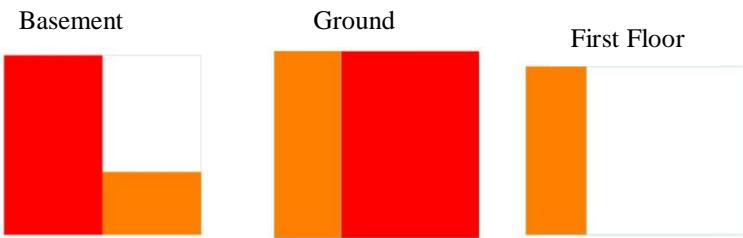


Fig. 5. 2D plans for a property

After application of 3D cadastre this situation could have this view (Red color represents the property of owner 1, white color represents the color of

owner 2 and the brown color represent common area, the roof is used as warehouse and it is a common property (Fig. 6).

Only by clicking into one of the separated parts on the building an attribute table will show and we can add all the data required for a property.



Fig. 6. A simple case of 3D Cadastre application

7. CONCLUSIONS AND OUTLOOK

Within this article the author explained a part of the mirror which stands in-front-of development towards 3D cadastre in the world and the actual situation regarding this topic in Kosovo. Some of the ideas introduced within this paper are well accepted from scientist and represented within their work in different publications but those dealing especially with Kosovo reflects the author's own outlook and not necessary represent the view from Kosovo government or any other responsible body.

Therefore, as a conclusion I can say that: it is important to start legal framework analysis and researches towards 3D cadastre in order to follow the steps and trends of the today's cadastral systems, there are many areas and objects in Kosovo which can be subject of 3D cadastre and there are also priority areas where 3D cadastre is needed immediately, 3D cadastre represents a new development which will lead towards better ownership security and benefits from 3D cadastre will have an impact in country economic standards by using the data in tax collection, property valuation and loan providing system from the banks.



This article aims to contribute to the first step toward local cadastral experts awareness increase about the new challenges in international context regarding 3D cadastre.

References:

1. HEYWOOD I, CORNELIUS S. and CARVER S. (2011) *An Introduction to GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEMS* fourth edition, Students book, ISBN: 978-0-273-72259-5, London, UK
2. KAUFMANN J. and STEUDLER D. (1998) *Cadastre 2014 A vision for a future cadastral system*, FIG, Working group 1 of FIG Commission 7, July 1998.
3. MATTSSON, H. (2009): *Property Formation in Nordic Countries*, Royal Institute of Technology – KTH, Stockholm, Sweden, 2009
4. STOTER, J. (2004): *3D Cadastre in an International Context*, NCG Nederlandse Commissie voor Geodesie Netherlands Geodetic Commission Delft, July 2004
5. Ivan, G. and Ossko, A. (2015): Towards 3D Land Registry in Hungary, FIG, 17-21 May 2015, Sofia, Bulgaria
6. FELUS, Y. – BARZANI, Sh. – CAINE, A. – BLUMKINE, N. - OOSTEROM, P.V. (2014): *Steps towards 3D Cadastre and ISO 19152 (LADM) in Israel*, 4th International workshop on 3D cadastres, FIG, 9-11 November 2014, Dubai, United Arab Emirates
7. RAJABIFARD, A. (2014): *3d cadastres and beyond*, 4th International workshop on 3D cadastres, FIG, 9-11 November 2014, Dubai, United Arab Emirates
8. ERBA, D.A. (2012): *Application of 3D Cadastres as a Land Policy Tool*. Lincoln Institute of Land Policy, April 2012
9. ISUFI, F. and MURSELI, R. (2014) *Change of land use within the city of Prishtina*, scientific article, Journal St. Kliment Ohridski University Press, ISBN: 978-954-07-3772-0, FYRM, 2014.
10. AIEN*, A. KALANTARI, M. RAJABIFARD, I. WILLIAMSON, P. and SHOJAEI, D. (2012) *Developing and testing a 3D cadastral data model – A case study in Australia*, scientific article, XXII ISPRS



Congress, 25 August – 01 September 2012, Melbourne,
Australia

11. KALANTARI, M. – RAJABIFARD, A. (2014): *A Roadmap to Accomplish 3D Cadastres*, FIG, 9-11 November 2014, Dubai, United Arab Emirates
12. KHOO, V. – LOW, E. – HAO, Zh. (2014): *3D laser scanning to detect property encroachment*, 4th International workshop on 3D cadastres, FIG, 9-11 November 2014, Dubai, United Arab Emirates
13. VÖGTLER, Th. – STAINLE, E. (2000): *3D modeling of buildings using laser scanning and spectral information*, University of Karlsruhe, 2000, Germany
14. VUČIĆ, N. – ROIĆ, M. – MARKOVINOVIĆ D. (2014) *Towards 3D and 4D Cadastre in Croatia*, 4th International workshop on 3D cadastres, FIG, 9-11 November 2014, Dubai, United Arab Emirates
15. Law on Cadastre no. 04-L/013
16. GeoProject (2011) *Building Cadastre Construction in Prishtina – Final Report*, Grant No. H167-0 KOS, Project ID No. P088045, IFB No. 3. June 2011, Prishtine, Kosovo.
17. NEWS (2012) Underground Cadastre Establishment in Prishtina – Final Report no. KKP-F, Prok. No. 616 11 086 221, 01 February 2012, Prishtine, Kosovo.

Internet links:

<http://koha.net/arkiva/?page=1,31,100525>

http://www.kca-ks.org/fillimi/-/journal_content/56/10179/163189?p_p_auth=fPG2dSbl

www.geoportal.rks-gov.net

<http://www.trepca-akp.com/2010/01/trepca-ready-for-exploitation/11/>

<https://ask.rks-gov.net/>

<http://www.viti.com.au>

<http://www.nationalbimstandard.org>

FROM GEOGRAPHY TO ARCHITECTURE: TERRITORIAL AND SITE ANALYSIS ON DESIGN PROCESS – CASE STUDY: GENERAL HOSPITAL OF MUNICIPALITY OF GOSTIVAR

Nuran SALIU¹; Resul HAMITI²; Kujtim ELEZI³

SUMMARY

The purpose of this paper is to present some of the environmental analysis that are taken into action for a proposed reconstruction and new design for the municipality hospital of Gostivar. The result showed that these analysis give us a summary description based on information available as to the urban, geographical and territorial aspects, a safety measure and orientation in terms of sustainable design. This paper represents a design methodology used and only part of overall analysis for this case study.

Key words: sustainable, environment analysis, hospital design

INTRODUCTION

Design process is a series of steps that engineers follow to come up with a solution to a problem. As a sometimes highly rational effort, is embedded in overall trial-and-error processes. Over the past hundred years, even when driven by the most positive intentions, designers have been active promoters of the ideas of well-being and ways of living that we have recently and dramatically discovered to be unsustainable.

Interaction with nature is important to human well-being and development (Kellert, 2005), for which even the design itself is oriented. Designing buildings is about providing healthy environment within the facility itself, and new approaches have been developed in terms of building design with the sole objective and emphasis to sustainability.

¹ **Msc. Nuran Saliu**, nuran.saliu@unite.edu.mk;

State University of Tetova, Faculty of Applied Sciences, Departement of Architecture, www.unite.edu.mk

² **Prof.Ass.Dr. Resul Hamiti**, resul.hamiti@unite.edu.mk;

State University of Tetova, Faculty of Natural and Mathematical Sciences, Departement of Geography, www.unite.edu.mk

³ **Prof.Ass.Dr. Kujtim Elezi**, kujtim.elezi@unite.edu.mk;

State University of Tetova, Faculty of Applied Sciences, Departement of Architecture, www.unite.edu.mk

SUSTAINABLE DESIGN

The most cited definition of sustainability is the Brundtland Commission's definition: "Meeting the needs of those present without comprising the ability of future generations to meet their own needs". Keller (2005) describes that the main objectives of sustainability are economical and resource efficiency, health and pollution decrease (Kellert, 2005). Williams (2007) points out three key scalar elements that should be considered in initial design process: (1) Connectivity: Designing with reinforced relationship between the project itself, the project to site, to community and ecology, aiming to minimal changes to natural systems functioning, and reinforcing-supervising those natural characteristics that are specific to the site. (2) Indigenous: Design with and for what has been resident and sustainable on the site for centuries. (3) Long life, loose fit: Design for future generations while reflecting past generations (Williams, 2007).

Also, in this case is worth citing Dubos (1980), who points out that: "*Conservation of nature is based on human value systems that rather than being a luxury are a necessity for the preservation of mental health. Above and beyond the economic reasons for conservation there are aesthetic and moral ones which are even more compelling. We are shaped by the earth. The characteristics of our environment in which we develop condition our biological and mental health and the quality of our life. Were it only for selfish reasons, we must maintain variety and harmony in nature.*" (Dubos, 1980).

A sustainable site analysis begins with study of the sun and its impact on the region, the community, and the site. It includes its climate and ecological niche and how the sun angle, intensity, and duration establish the bioclimatic and microclimate. Solar, soil, and water patterns and flows have been sustainable resources on the site for many years; these are the free generators of the natural character and form of the site. Working against those natural patterns is expensive, requires significant mechanical intervention, and is, therefore, not sustainable. The natural patterns and characteristics are unique to each region and site, and understanding and connecting to them will benefit the design.

CASE STUDY

In this paper are presented environment studies done for the reconstruction and proposed design for the municipality hospital of city of Gostivar. For this paper, we distinguish only part of analysis done for the case study,



dealing with territorial and environmental parameters taken under consideration for the new designs of the building.

The issues of environmental protection and environmental control represent since a long time the key elements on which rests the concept of "Towards Sustainability" and determined, since the early nineties, the establishment by the European Union of voluntary instruments including EMAS, which allow Member States to activate mechanisms and rules, even market, to commit organizations to adopt self-monitoring tools aimed at preventing pollution and improve environmental performance (APAT - Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici, 2003).

To analyze the environmental impacts associated with a service such as that provided by a hospital and to manage them with a preventive approach, it is appropriate to extend its borders, with a flexible and adaptive logic.

TERRITORIAL FRAMEWORK

The main goal was to retrieve information's relevant to territorial framework with the essential goal to systematize and evaluate both the connections of the hospital with the territory (in terms of accessibility and area of influence of the hospital), and the sensitivity of the territory in relation of the possible presence of sensitive receptors. This provides a study of the main characteristics that distinguish the area surrounding the case study. The physical space must necessarily be extended to the area next to the case study-hospital and the surrounding area, i.e. one that can be influenced by the activities of the organization. This gives us a summary description, based on the information's available about the urban aspect, geographical, territorial, natural, historical, cultural and environmental.

The framework is organized according to the following subject areas:

1. Administrative – urban; 3. Historical and cultural landscape;
2. Geographical – territorial; 4. Description of environmental system.

1. Administrative – urban framework

The object of administrative-urban framework concerns the retrieval of data and information relating to the planning instruments and sector plans in force in the municipality of case study. It is out of the scope of this paper to mention all the instruments and sector plans in force.

2. Geographic-territorial framework

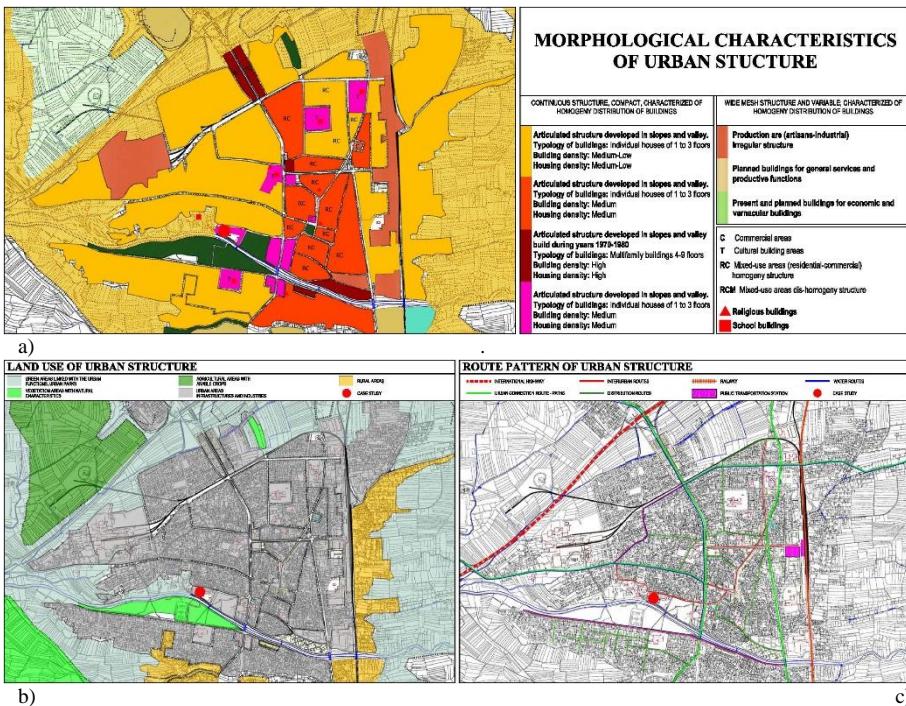


Figure 1. Geographic-territorial framework of the case study:
a) Morphological characteristics; b) Land use; c) Street paths network

The object of geographic-territorial arrangement of the area of interest concerns the retrieval of data and information relating to the settlement conditions, with the aim of providing and overview of the main features of the hospital site location in reference to a wider territorial context, morphological characteristics (Fig.1a), and altitudes of the area as well as the main behaviour conditions of the settlements, land use (Fig.1b), giving thus the necessary quantitative information in report to the building density conditions, construction types, the nature and level of the infrastructure (Fig.1c), the level of connection of the area (Fig. 2) and whatever else is deemed necessary in order to clarify the conditions of geographic aspects.

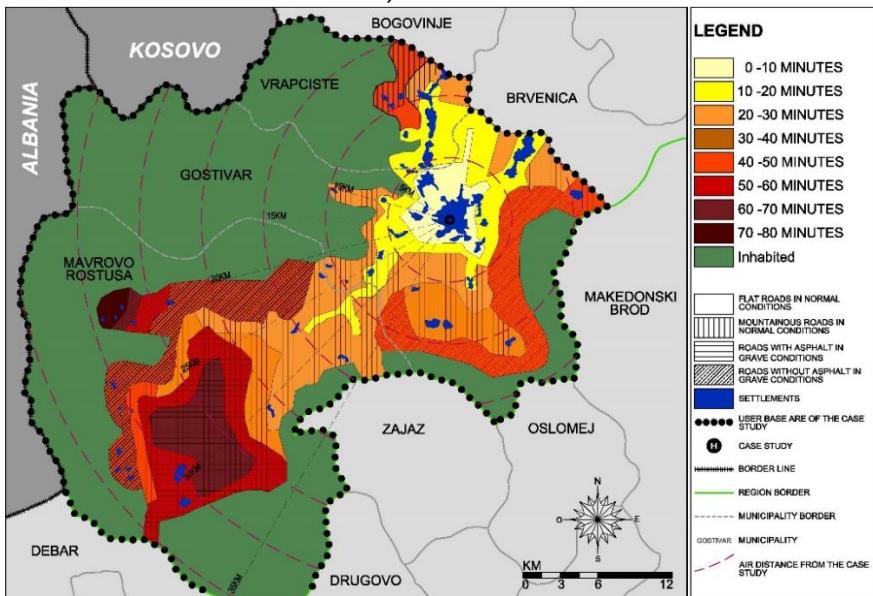
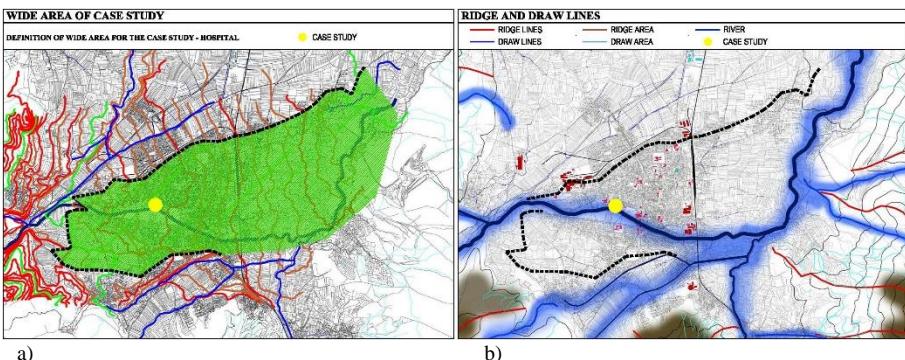


Figure 2. Isochrones of the user-base area

3. Historical and cultural landscape;

The object of this subject is to find the possible presence of nearby places or sites of great interest as well as protected areas. The wide area of the case study site did not include any of this subject parameters.

4. Description of environmental system.



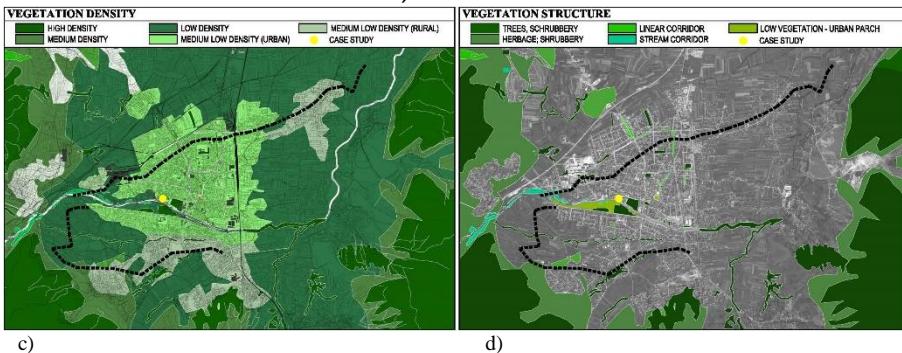
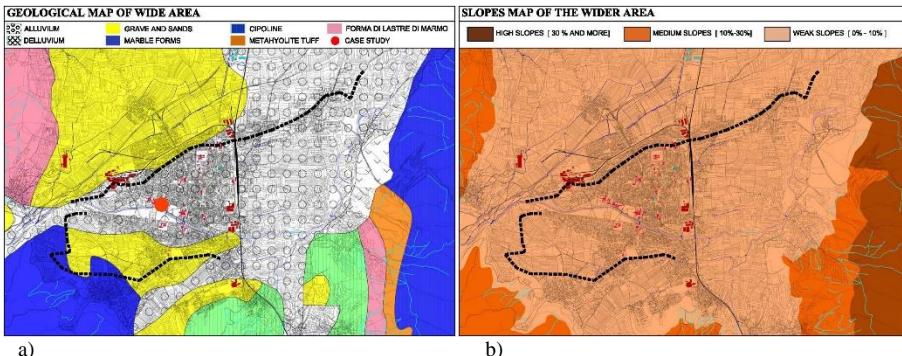


Figure 3. Environmental framework analysis

- a) Definition of the wider area; b) Ridge and draw lines of wider area;
c) Vegetation density; d) Vegetation structure

The description of the environmental systems potentially subject to interference with the activities in the area of interest, will help to identify, analyze and evaluate the significance of the scientific data base, both cartographic and descriptive, in order to define the environmental framework, namely the state of the components and factors of the structure of the given system environment, natural and human. While it was difficult to find the appropriate databases, it was necessary that in addition to the acquisition of the information's available, proceed to an interpretation of the data defining the main factor and parameters that characterize the environmental factors analyzed for the site.



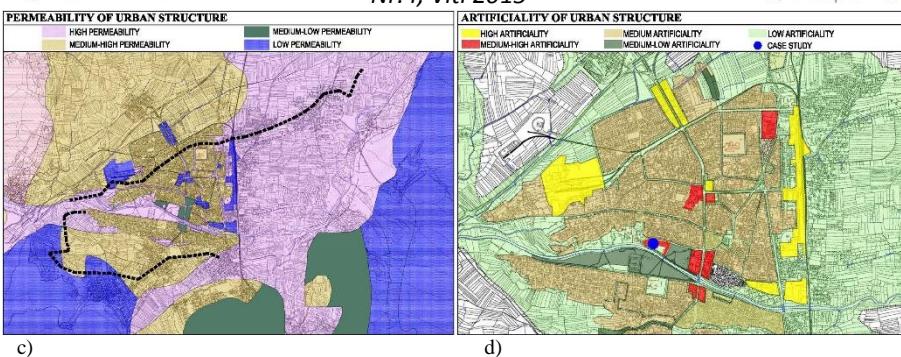


Figure 4. Environmental framework analysis

- a) Geologic map of the area; b) Slope map of the area;
c) Permeability of the area; d) Artificiality of the area

The result of this phase was the definition of a synthetic descriptive picture of the urban characteristics, geographical – territorial, landscape – cultural and environmental such as the definition of wider area of the hospital, ridge and draw lines of the area, vegetation density and structure, geologic map, slope maps, permeability of the area and artificialisation of the area.

DISCUSSIONS

Designing is a very complex process, and to have a better insight about the environment perspective of the building itself, we should explore external parameters. Analyzes for case study dealing with territorial - geographic – urban involvement, showed that, to be successful in the design of buildings, especially those of hospitals, designers should not start the analysis from the subject itself, but they should be expanded a broader context. The objective is to classify information's, identify and analyze current issues, detect weak signals of emerging issues, speculate on likely future issues, provide organized information and to foster strategic thinking.

The results of above analyzes, provide a descriptive overview of urban and territorial characteristics of the area and can be used in subsequent stages of design correlated with parameters of other phases that follow, especially with those of environmental impact. They can put in picture whether environmental aspects have influence, or not, unlike the inherent characteristics such as quality, risks etc. They can help in the effectiveness and efficiency throughout all subsequent stages, and can help understanding the external environment in which the building will operate and anticipate as well as respond to significant shifts.

REFERENCES

- APAT - Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici. (2003). Il Regolamento EMAS: linee guida per l'analisi ambientale iniziale nelle strutture ospedaliere. Roma: APAT.
- Dubos, R. (1980). *Wooing of the Earth*. London: Althone.
- Kellert, S. R. (2005). *Building and understanding the human-nature connection*. Washington: Island Press.
- Michel, R., Edelmann, K. T., Erlhoff, M., Grand, S., Jonas, W., & Schneider, B. (2007). *Design Research Now: Essays and Selected Projects* - BIRD. Basel: Birkhäuser Verlag AG.
- Saliu, N. (2009). Progetto del Ospedale Generale - Gostivar, Master II Livello in Architetture per la Salute AR.pe.SA. Roma: Unpublished.
- Williams, D. E. (2007). *Sustainable Design*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

NATIONAL FARMERS REGISTRY SYSTEM IN SUPPORTING AGRICULTURAL SUBSIDIES IN KOSOVO

Besim AJVAZI¹

SUMMARY

The main goal of this paper is to introduce the importance and the ways of development of a national farmer's registry system in supporting the subsidy process in Kosovo. Herein, in detail is described the necessity to create such a system, the methodology of registration, system architecture, analysis of existing data and finally a proposal for potential further extension of this system.

Based on the need for continued support of the agriculture sector, since 2010 the Government of Kosovo started to support the farmers through agricultural subsidies. However, the implementation of this process requires a precise identification of the number of farmers and their farm type that they possess. Therefore, the farmer registration initially started in order to identify the number of those who possess different farms in the country, and also a preliminary planning of the state budget necessary for the implementation of the subsidy system.

This paper examines how the farmers register system has been developed which enables a better and a more efficient management of this process. In addition to this review, a conclusion is provided with some recommendations for further development in this field with special attention to integrate the spatial component as well.

Key words: registry, agriculture, farmers, subsidy, spatial component.

1. INTRODUCTION

Registration is generally defined as “the action by which a person or thing is given an identifying number and recorded in a register” (Guillen and Vincent, 1990:261), thereby publicly establishing the rights concerned. But we need to recognise that registering farmers and farm land is not merely a technical operation. It has a key role to plan the future and make best policies in agriculture sector.

¹ MSc. Besim AJVAZI, besim.ajvazi@uni-pr.edu

Geodesy Department; University of Prishtina; Prishtina, Kosova. www.uni-pr.edu

Farmers Registry represents a unique system used to record the identity of each farmer who submits an application for agricultural assistance. In Kosovo, law requires that before applying for direct payments or rural development funds, the farmer is required to register in Farmers Registry, who then takes a unique identification number (INF). The main purpose of the unique identification is to avoid double declaration by the same farmer. Development of national farmer registry for Kosovo involves the data collection about individual farmer and farm agriculture activities carried out by the farmer. Information collected through the Farmers Registry aims to help the Ministry of Agriculture in making the right decisions about policies, strategies and programs aimed at supporting the agricultural sector. This will support decision making and will have an impact in economic development of the country. Therefore, the collection of such information should be done in a harmonized level, and thus the statistical standards and classification by the Statistical Office of Kosovo and EUROSTAT to apply for the purpose of establishing the National Farmers Registry.

For each registered farmer, the system collects and stores data in digital form as follows:

1. Data on the farmer and the farm (the legal status of the farmer, the farmer's personal data; and personal identification and password to access on web application sLPIS (Land Parcel Identification Parcel); contact details; farmer residence expressed by its geographic location, bank details).
2. Statistical data on the farm (farmland in hectares, divided into land owned and leased; Information on specific agricultural activities related to land use, type and number of animal's and machinery).
3. Approval information (place and date of signature to confirm that the farmer has signed it).

After completing the registration process, the farmer will be provided with a certificate. This certificate / document one page proves that the farmer was successfully registered in electronic farmers registry (eFR) system, and it contains the identity card (ID) unique identification number of farmer (INF). This certificate can be generated only by the application via the Internet (web eFR).

2. SYSTEM ARCHITECTURE

Existing data and those which are created through the process of registration of farmers are modeled in the framework of a unified database to



PostgreSQL. Development of a national system for registry of farmers is done in Java following the standards required for Web Feature Service (WFS). Part of the presentation was developed using technologies HTMP5, jQuery, Open Layers. Such a system enables an easy management of the farmers registry, view, edit and archiving of data for the farmer and his farm. This system offers multifunctional functions and use as well, such as easy access to all users from the central and local government on the basis of previously defined roles (Figure 1).

The system is divided into four main blocks (Ghitesu, 2012):

- Homepage
- eFR - search data, personal data of farmers and availability, statistical data on land use and livestock on the farm.
- Statistics - this displays the basic statistics, for example land area between 0.5 ha to 1 ha within one municipality based on legal owner and current user as well.
- Administration - management of the system (users, roles and privileges, banks, municipalities, archiving, etc.).

MINISTRIA E BURSËS, PËRNDIMIN DHE ZHIVILLIMIT RURAL VIGJINGËS PER ZHIVILLIMIN E BURSËS
Sistemi Nacional i Pagesave për Fermanë - SNaPaF V.1.0

HYRI

REGJISTRI I FERMEVE PARAQET NJË SISTEM TE VETEM ELEKTRONIK QE PERDORET PER TE REGJISTRUAR IDENTITETIN E CDO FERMERIT QILI DOREZON NJE KERKESE PER NDIHME BUQESORE.

Ligi në Kosovë parashikon që para se të aplikoni për pagesat të drejtë përdrejtja ose për fondet e zhvillimit rural, fermani është i deyrur të regjistrohet në Regjistrin e Fermerëve. Pas regjistrimit secili ferman merr një numër unik identifikues (NIF).

Informacioni i mbledhur nëpërjet Regjistrit te Fermerëve ka të qellim të ndihmës MBPZH-së në marrjen e vendimeve të drejtë në llojje me politikat, strategjile dhe programet që synojnë mbështetjen e sektorit bujqësor.

Regjistr elektronik i Fermerit (eFR) është gjithashtu një hap i rënësishëm drejt përafshimit të ligjlorisë së Kosovës me standartet Evropiane. Te gjitha shqetësimet e BE-së janë të obliguar që te operojnë me një sistem te Integruar të Administrimit dhe Kontrollit (IACS) në mënyrë që të sigurohet se pagesat janë bërë satë, parregullisë janë penguar, zbuluar nga kontrollori dhe janë ndjekur dhe se shumat e paguara padrejtejsh janë zbuluar. Regjistr i Fermerëve përfshinës njoqësi që pëse komponentët kryesore të sistemit (IACS).

DOBITE E REGJISTRIMIT TE FERMEZ SUAJ

- ✓ Këshillimet adekuate lidhur me fermë
- ✓ Perfitimi i llojave për fermë
- ✓ Mundësia për subvençion

Ligji për buqesinë dhe zhvillimin rural
Veteje: Ligji është miratuar në Kuendime 11.06.2009

Formulari për aplikim
Shikarko: Formulari për aplikim në regjistrin e Fermerëve

sLPIIS application

Figure 1 Electronic farmer registry system (home page)

Data management through electronic farmer registry system is based on the following functions (Ghitesu, 2012):

- Search tool, which enables search for data that exist in database



- Creation. Editing and printing of data enable the creation of a new farmer, changing existing data on the farmer or his farm, and printing data for farmers that are represented in a certificate which is identified based on the unique number of the farmer.

Advantages of using this system are as follows:

- Quick and intelligent system management, control and data management.
- Possibility of connecting with other GIS applications.
- Provides results and statistics in real time.

2.1 The role of users

Electronic farmers registry system is a web based platform system which is designated to the integrated management of data on farmers. The application is developed according to the standards required by the European Union, simple to use, functional, safe and practical. This application offers a better data management related to farmers of the Republic of Kosovo.

The following users have the right to access the application:

- Administrator
- Official from ministry of agriculture
- Official from municipality
- Official from statistics sector (ministry of agriculture)

eFR is a unique system which makes the identification of users in order to enable data registration only by authorized persons. Each user must use application with his personal name as a user and password. Because the password and username are personalized, it is not possible to be used by any other user. If a new user must work with the application, first of all he must request a new username and password from the Ministry administrator. Users are created with different rights to access. Administrator assigns roles and privileges for access to all users. In the table below the relevant user privileges of the system are shown.

Table 1. Functions permitted

Function	Municipal official	Ministry official
Search	Search for all data	Search for all data
Create	Only for his municipal, one user is connected to only one municipal	For the whole territory of Kosovo
Edit	Only for his municipal, he cannot delete any of Farmers	Available for all data, included deleting a farmer
Print	Only for farmers from his municipality	Available for farmers for the whole territory of Kosovo
Statistics	Only for his municipal	Available for all data

Regarding the users of the Ministry of Agriculture in the role of official statistics, he has the right to see all the statistics that result from integrated data into the system.

3. DATABASE DESIGN

The first step in designing a database was a requirement analysis - in other words, finding out what's needed, and working out the best way to deliver a system that fulfills those needs. Getting the data-model right is always an iterative process - an initial draft data model will be sketched out by one team member and then passed around for peer review. Issues that arise from the database design process will feed into the overall system design; queries that get answered here may throw up questions that need to be addressed elsewhere.

Database schema is designed as follows (Figure 2.1):

- Data on farmer
 - Identification Data
 - Bank Data Bank
- Data on farm
 - Data on the geographic location
- Data on land
- Data on animals that possess
- Data on machinery that owns
- Data for archiving of operations such as creating, editing, deleting, (who, when, where)
- Data for system administration
 - Users
 - Roles
 - Privileges
 - Municipalities

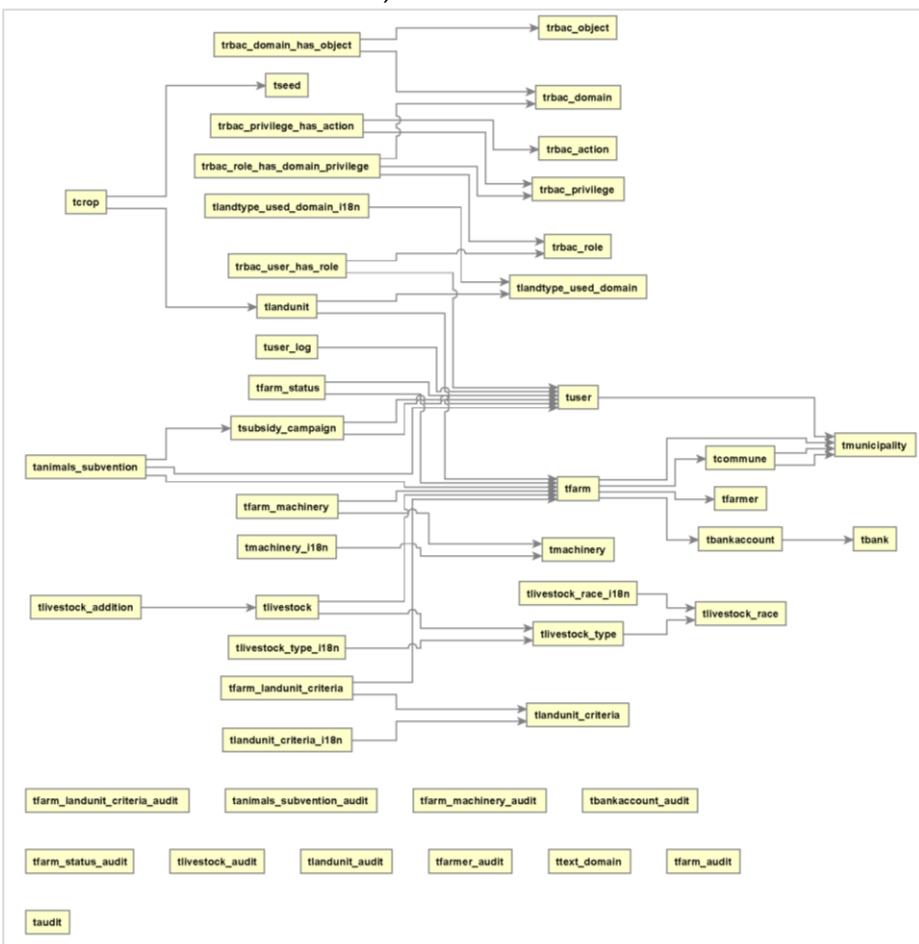


Figure 2.1 Database schema

3.1 The existing data analysis

Prior to the development of eFR system, municipalities and the Ministry of Agriculture have used a primitive system for recording the data. This data have to be migrated in eFR system. Nevertheless, initially we had to make some analysis of these data with respect to possible errors that may contain. In this case it was necessary to develop the system in order to identify prospective errors such as multiplication of personal identification numbers, personal numbers with less than 10 numbers, registered farmer without the municipality, farmer with no account, farmer with a wrong account number (not 16 digit), etc (Figure 3.1). Records with errors as mentioned above are categorized by category A. Farmers that may have such errors can not take



the certificate based on INF. But data will be stored in database and at any time when these errors will be corrected, than the system can generate INF and the farmer certificate. While data categorized as B mean that there is any mistake in declaring the land use, animals or machinery from the farmer. In this case the system will generate the INF but the farmer certificate can not be printed. So in both cases (category A and B) farmers can not apply for subsidies.

The screenshot displays the SNaPaF V.1.0 application interface. At the top, there is a header with the Ministry of Agriculture logo, the title "Ministry of Agriculture, Forestry and Rural Development", and a sub-header "National System of Payment for farmers - SNaPaF V.1.0". Below the header, there are tabs for "HOME", "EFR", "RURAL DEVELOPMENT", and "DIRECT PAYMENTS". On the left, there is a vertical sidebar with links for "eFR", "Statistics", "History", "Administration", "Rural developer", and "Direct payments". The main content area contains several sections: "Information about the Farmer" (with fields for First name, Last name, Birth Date, Death Date, and Password), "Information about the Farm" (with fields for Municipality, Street, Post code, Phone, Village, House No., Post name, E-mail, and Coordinates), and a "Bank" section (with fields for Name of the Bank, Bank account number, and Delete button). Error messages are shown in red for required fields that are empty, such as "Farmer's name is empty", "Farmer's surname is empty", "Farmer's birthday is empty", "Village is empty", and "Coord. 1 is empty". At the bottom, there are buttons for "Cancel" and "Save".

Figure 3.1 Registered data with errors

4. METHODOLOGY OF FARMERS REGISTRATION

The registration was carried out in 2013. During that time a subsidy campaign was opened. This process was implemented by municipal employees.

The whole process of farmer registration goes through in following stages (Figure 4.1):

- Open the farmer tab - will be registered data on farmers as a natural or legal person as well as data on his farm.
- Open the farm tab – will be registered data related to agriculture land, divided if land area is owned or is rented.
- Open the animals tab – will be registered data related to animals that the farmer possess.
- Open the machinery tab – will be registered data related to the mechanism of the farmer.
- Open the approving tab – will be registered data related the farmer's name and applying date for registration.

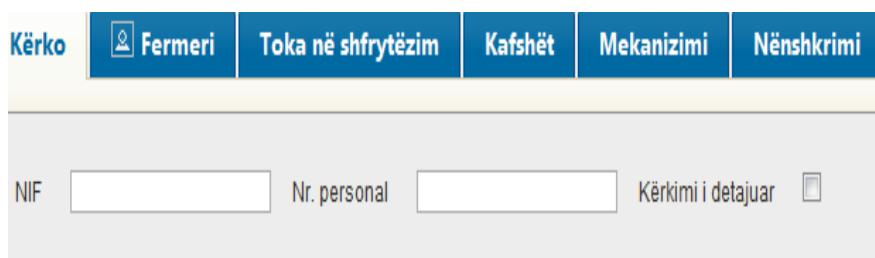


Figure 4.1 Open new tab for farmer

4.1 Interconnection between eFR and sLPIS

For the management of agricultural subsidies, information on farmers and farmland in Kosovo is registered in the National Farmers Registry system. However, the system in itself currently does not offer the possibility to integrate spatial data. But this issue has been solved, because during the development process of this system is enabled interconnection between this and Land Parcel Identification System.

“LPIS” stands for Land Parcel Identification System. To explain the basic concept of LPIS it is helpful to raise the following question: When is LPIS useful or necessary?” The answer is quite simple. LPIS is useful or necessary



in cases where you wish or you have to know, who uses, where, which land (Goertz, Nordin, 2012).

Who uses?

- Farmer, because LPIS is dealing with agriculture subsidies for farmers
- LPIS is interested in farmers using land
- No interest in the owner of the land since the recipient of payments is land user

Where?

- In which region, municipality and village the land is located
- Exact geographic location is required
- You need to be able to find it in the field
- Unique identification of the land

Which land?

- Utilized agriculture area
- Size of the land
- Land use category (arable land, grassland, permanent crops) and/or crop group
- Actual use of the area (crops, meadows, pastures, not in production agri-environmental area)
- Less featured area
- Specific other conditions (organic farming etc.)

The direct payment to farmers as part of the subsidies process is introduced in 1992 as a result of the so called Mc Sharry reform of the Common Agricultural Policy of the EU to compensate farmers for the decrease of guaranteed prices of the main agricultural products (plant and animal products). The implementation of such process is not possible without a prior registration of farmers and their farms. However, taking into account the fact that agricultural land contains spatial information in itself and without a geographical location is not possible to finalize the process of registration. As it was mentioned above the electronic farmer registry system is not designed to enable the identification of spatial location in relation to the farmer and his farm. But in Kosovo there is a system (sLPIS) which enables the identification of the geographical location of the farmer and his farm. Based on this, farmers registry system is designed to enable the connection with sLPIS and during the process of data entry for a new farmer, we can determine the geographic location of his residence and farmland.

Hence, LPIS is necessary and useful if you wish to know, which type of agricultural land a farmer is currently using. Moreover, you need



information about the precise geographic location of the agricultural land including the exact size of the area. Finally, it is required to uniquely identify the agricultural land (Goertz, Nordin, 2012). All this information is needed for the application of area-related payments:

- Is the land existing?
- Is the size correct?
- Have two farmers declared the same land?
- Is the farmer really the land user?
- Is it really an agriculture land?

4.2 Practical implementation

During the registration process of farmers, an important data that has to be integrated is defining the geographical location of residence of the farmer and his farm. Therefore, being by the window of entry information for the farmer, in the part of the data on farm, connect automatically with sLPIS and determine the geographic location of the farmer.

Current version of sLPIS includes following functions:

- Zoom on map
- Pan on map
- Reload the map
- Measure the distance
- Insert vector data
- Export image of map

Data that are integrated in sLPIS are municipal cadastral borders and ortho images. This will help in finding and defining the location of the farmer and his farm as well.

To add coordinates in eFR system should be taken the following steps:

- We should zoom the map (Figure 4.2) in order to be able to locate the exact position of the farm, activate coordinate tab (+) and click on the map. Coordinates where you clicked on the map will appear in the left corner under map framework and automatically will be transferred to the eFR application (Figure 4.3). In case of exist coordinates entered in the application of eFR these coordinates are rewritten.

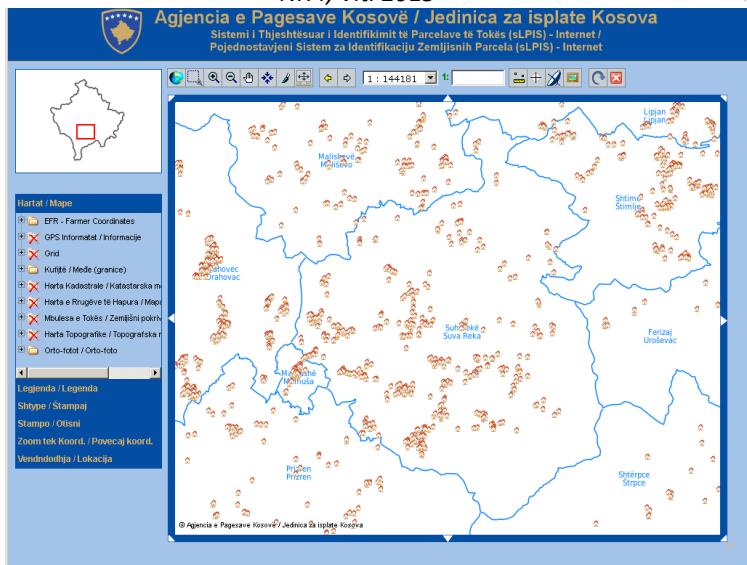


Figure 4.2 sLPIS opened and zoomed to relevant Municipality

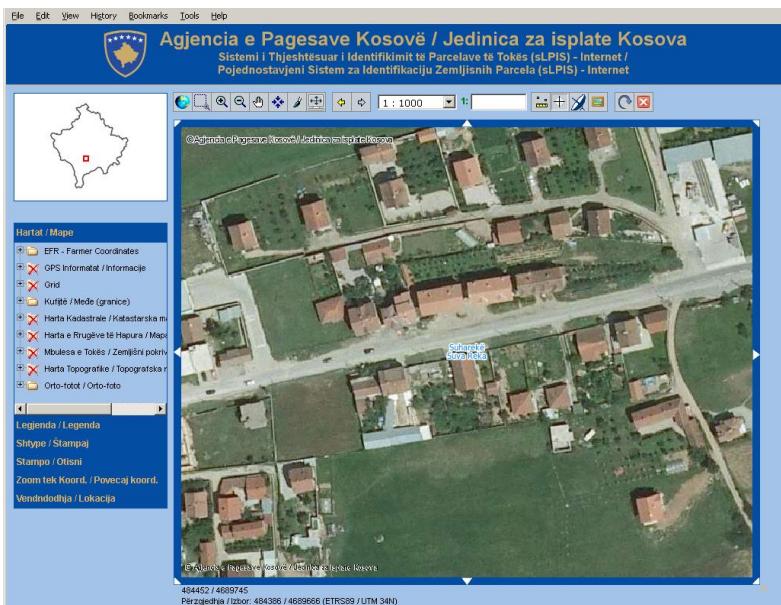


Figure 4.3 Coordinates tab is activated and in map we have clicked to define the farmer location



- In order to store the coordinates in sLPIS as well, we should open the window of eFR (and not to close the sLPIS) to store other data for the farmer and we just save changes. Then the coordinates of the farmer location will be refreshed in sLPIS.
- If we want to check if location of the farmer is correct, we should open the window of sLPIS and click the tab reload . Map will be refreshed and we can see a symbol that indicates the location of the farmer and his name as well (Figure 4.4).

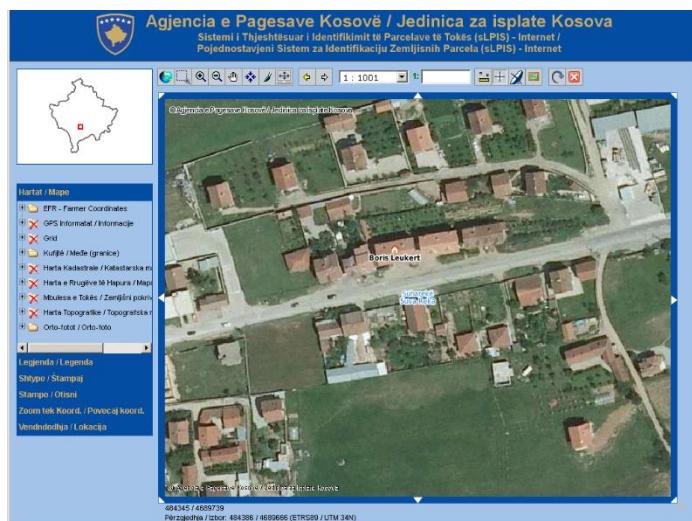


Figure 4.4 Location of the farmer

Similar procedure will happen if we want to identify the location and area of a farmland.

5. CONCLUSIONS AND FUTURE WORK

National farmer registry system is very helpful in terms of possibilities that it offers in subsidy process for Kosovo. The lack of such a system, where data are not stored centrally, information are not displayed in unique form among central and local institutions the implementation of the subsidy process will be limited and harder to manage.

However, knowing that the implementation of a subsidy campaign include certain processes, we can conclude that the current system should be improved and extended with other functions as well. In terms of the overall functionality I would recommend that the current system to be expanded



with two additional modules, that of direct payments and other one with rural development through grants providing by state government. The development of these two modules can provide an expanded opportunity for municipal officials who implement the subsidy campaign, because it will control the process in details.

While in terms of geospatial information what needs to supply this system, it is important to note that is very necessary to develop an additional module that will enable displaying spatial data about the farmer and his farm. As it was introduced in the paper, such information currently is taken by the connection with sLPIS. Though the current system of sLPIS does not provide enough features for a better management of this process. Therefore I would recommend that the current version of eFR to be developed with spatial component as well.

Further development of the system aiming at including spatial component and GIS functions, besides others would have to solve main issues as follows:

- ✓ To allow the declarations in relation to agricultural land be made on annual basis and within the polygon/range to be created or is created previously. It should enable the management of transactions for certain area, leasing and cadastral parcels connection. If this would happen, then we can know exactly the previous situation of a respective area.
- ✓ Knowing the initial registration of the farmer is made according to his declarations, but then municipal officials will conduct inspections in most of registered farms and sometimes it happens to identify irresponsible farmers who declare not right about their land agriculture. Current legislation in Kosovo for such farmers foresees punishment. But eFR system in such cases enables only the identification of the farmer who has pleaded not straight but not the spatial identification of the location / his farm. Inclusion of spatial component will enable the identification of the respective farm area, and not only the farmer.

As a final conclusion, further development of system based on Web GIS methodology would facilitate the subsidy process in Kosovo, and would prevent eventual misuses.

6. REFERENCES

1. Ghitesu, R. (2012): eFR User Manual, Kosovo
2. Goertz, D - Nordin, N. (2012): Master plan for Implementation of the Land Parcel Identification System (LPIS) in Kosovo
3. Guillen, R. - Vincent J., (1990). Lexique des termes juridiques, 8ème éd., Paris, Dalloz.
4. http://ec.europa.eu/agriculture/cap-history/1992-reform/index_en.htm
5. Ibrahim, I. H. - Yomralioglu, T. - Ulger, E.N. (2011): Evaluation of national farmers' registry data in geoinformation, Scientific Research and Essays, Vol 6: 422-429
6. Kaloxyllos, A. – Eigenmann, R. – Teye, F. Politopoulou, Z. – Wolfert, S. – Shranks, C. - Dillinger M. - Lampropoulou, I. - Antoniou, E. - Pesonen, L. – Nicole, H. - Thomas, F. - Nancy Alonistioti, N. - George Kormentzas (2012): Computers and Electronics in Agriculture 89: 130-144
7. Sagris, V. – Devos, W. – Kay, S. (2008): LPIS Core Conceptual Model: Methodology for Feature Catalogue and Application Schema, Ispra (VA), Italy
8. Sagris, V. (2009): Conformance test for LPIS Core Model, Ispra (VA), Italy
9. Wismans, W.M.G (1999): Identification and registration of animals in the European Union, Elsevier Computers and Electronics in Agriculture 24: 99–108

APPLICATION OF GIS IN THE SPECIAL ZONE OF INTEREST “GUMNISHTË” - KOSOVO

Edon MALIQI¹, Demir HYSENI², Gani MALIQI³

ABSTRACT

Most of the geological data in our country that are in analog form should be digitalized, therefore, this paper aims to present a necessary and urgent opportunity to various data contained as analog data from the past to be converted into digital data which then will offer various opportunities to work with them.

Through this paper is intended to make a general statement of GIS applications to demonstrate the role of different applications of Geographic Information Systems (GIS) in the field of geology and mining as well as show the significant role that GIS plays as an opportunity to data integration and geo-spacedata manipulation tool.

Keywords: GIS, ArcGIS, Shape, area, geodatabase, data, layer.

1. INTRODUCTION

One of the biggest challenges faced by geologists and earth scientists is assimilation, distribution, and the management of continually increasing quantity of digital information. To solve these challenging problems, we have to change the way information and data can be stored, used and distributed. One of the most promising systems used by earth scientists is the Geographic Information System (GIS). GIS is an organized collection of hardware, software, and data designed to store, manipulate, analyze, and display information for decision making and accurate analysis of these spatial data. One of the misconceptions about GIS is that it is only a map-making tool. In fact, GIS does much more than simply making maps. It enables a user to analyze, study, seek and optimize a database for a particular purpose. These are simple tasks that can be completed within few seconds.

¹Ass.MSc. Edon MALIQI, edon.maliqi@gmail.com,
+37744446128, Universiteti i Mitrovicës “Isa Boletini”. Mitrovicë

²BSc. Demir HYSENI, demir.hyseni@gmail.com,
+37744212875, Agjencja Kadastrale e Kosovës. Kosovo.Prishtinë

³Prof.asoc.Dr. Gani MALIQI, gani.maliqi@umib.net,
+37744166044, Universiteti i Mitrovicës “Isa Boletini”. Mitrovicë



GIS is a fundamental tool that if used properly, can provide effective support for spatial planning and decision-making, because the geographic component of the problem is determining when the sustainable development is in question. Therefore, geospatial technologies should be leading the technical implementation of open platforms and integrated information analysis, problem solving, group planning and decision-making.

2. ZONE OF STUDY

Mines and Minerals Law no. 03 / L-163, adopted by the Assembly of Kosovo in 2010, provides for the government the appointment of particular zones of interest, where the energetic mineral deposits are found or other metallic minerals, industrial and valued stones, semi-valued or in those quantities as well as with those characteristics. These areas are expected that will attract the interest of some exploration and mining companies with experience and good financial resources. Areaof Gumnishte, already announced a special interest zone. The zone of interest "Gumnishte" lies in the territory of the municipalities of Mitrovica and Vushtrri and borders to those coordinates in KOSOVAREF01. Altitude 600 - 1300 m and the surface area is 29,172 km². In 2007, in this area drilling has been done from Drilling Department of Stanerg Mine whose elements are presented in Table 2. It is thought that the institutions of Kosovo in accordance with the laws of the country will give this area for exploration to potential interested foreign companies.

Table 1. Determinative coordinates of the Zone

Coordinates of Zone		
Nr	Y	X
1	7495519	4751307
2	7491495	4751242
3	7491565	4753014
4	7498266	4753013
5	7498166	4756813
6	7497566	4758513
7	7500559	4758747
8	7500564	4751390

Table 2. Collar data of drilling

Elements of drilling					
Nr	Y	X	Z	Azimuth of Drilling	Decrease angle
1	7500388	4754783	1240	310°	-44

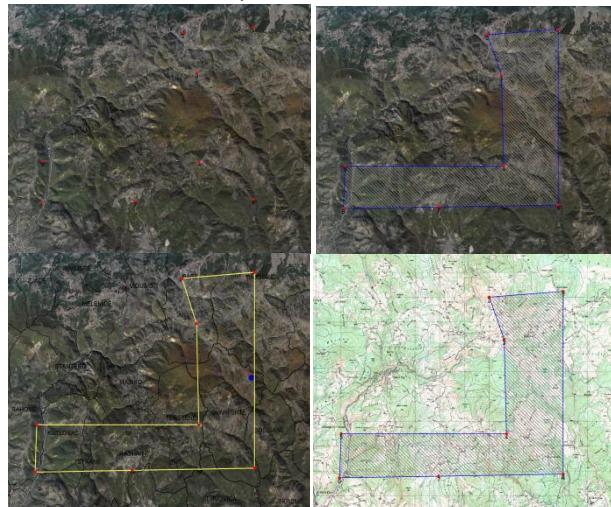


Figure 1. Map of the zone of interest "Gumnishtë"

Settlements: The area is characterized by the presence of several villages and lies on a small distance from the town of Mitrovica.

Road infrastructure: The area lies near the main road paved Prishtina-Mitrovica. Small streets paved with sand and gravel across the area of interest. Nearby is the nearest railway station. Village is connected with asphalt road with Vushtrri town.

Power supply: The electricity conductors extends 1 to 13 km in W NE (outside the area of interest).

3. DEFINITION OF COORDINATE SYSTEM

Coordinate system is one of the key elements of each map. It shows what kind of mathematical model is used for the presentation of geospatial mapping elements. It should be emphasized that all introduction data that are used for mapping are obtained from the responsible relevant state institutions and are part of the state coordinate system "KOSOVAREF01". It follows that for developing of the new map the same system of coordinates should be used. The coordinate system "KOSOVAREF01" has the parameters depicted in Figure 2. By using options offered by ArcGIS, we have defined the coordinate system of the work window in ArcGIS according to the abovementioned parameters to continue with other activities in accordance with the aim of the paper.

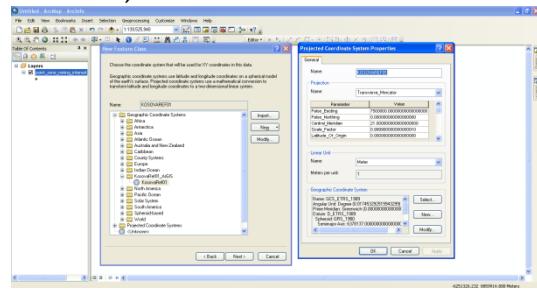


Figure 2. Definition of coordinate sistem

4. MAP GEOREFERENCING

One of the processes on the way on digitizing mapping is called geo-referencing. Scanned Maps called from whatever software for further use should be geo-referenced. ArcGIS software contains many options to work with geospatial data among which also geo-referencing is enabled. ArcGIS software enables geo-referencing map with just a few clicks needed. After we browse the scanned map in JPG format we continued geo-referencing by utilizing tools from the geo-referencing toolbar. In order to save forever the transformed scanned map we use the option "Update Geo-referencing", which means that the original version of the map is already geo-referenced. Figure 3 presents a caught moment during geo-referencing the map in ArcGIS.

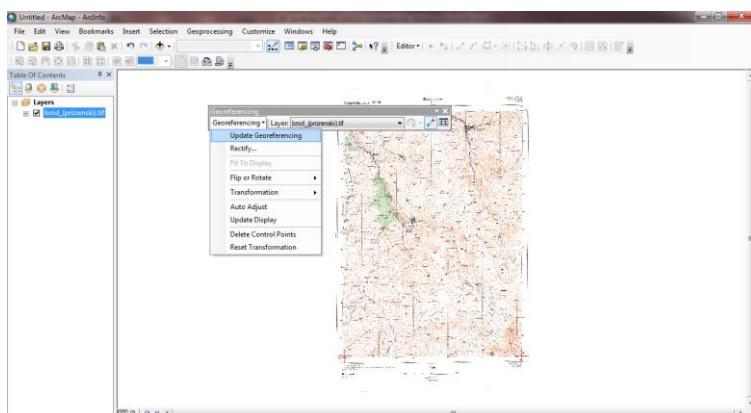


Figure 3. Map Georeferencing

5. GEODATABASE

5.1. Description of the Geodatabase

A database is any information collected and organized into groups. This database is created from tables, questionnaires, forms, pages, reports etc. The basic unit of the database is a table, which stores the data in an organized manner. Geodatabase is a structure which enables the registration and management of geographic information in a RDBMS. An RDBMS can be Oracle, MySQL, PostgreSQL, etc. GIS is a system that allows a database not to be built only as a conventional geodatabase, simply for maintaining records and their relations, but analyze, present and convert the notes recorded in the tables of the database in dynamic maps. Geodatabase (acronym of Geographic Data Base) is a physical storage of geographic information such as spatial information, attributes, metadata and relationships, which are inside the RDBMS (Relational Database Management System).

Geo data base model includes object-oriented model for defining the characteristics, behaviors and relations vector data and the strengthening of sanctions and integration of data provided by the system. Also, the geodatabase of this paper will be created in accordance with this that explained above.

5.2. Data format

Geographical data in GIS require a specific format for data storage as they comprise of the geographic form as well as descriptive data. The most common model for GIS data storing is the vector, which uses points, lines and polygons to present the mapping objects. The most widely used format in GIS applications is "shapefile", which is the standard format in ArcGIS, QuantumGIS, KosmoGIS and many other GIS applications. This format enables the storage of vector data in an appropriate form for GIS applications. "Shapefile" consists of at least three separate files (this is the minimum necessary for a shapefile to be considered correct, depending on the actions taken by these data the number of files that form a shapefile is often greater than three) that must be stored in the same directory (folder); otherwise, the GIS application will not be able to recognize these files as part of a "shapefile".

Most common files that make up a "shapefile" are:

.shp - which preserves the geometry of objects (point, line, and polygon)



- .dbf - database file in which information of attributes from objects is stored.
- .shx - file which will store the objects geometry indexes.
- .prj - the file where the information is stored on the coordinate system data in "shapefile".
- .sbn and .sbx - file where indexes of geographical spatial objects are stored.

To realize this paper we have chosen the data format respectively layers that will be presented as shown in the table below, we estimate that it is the most appropriate format to achieve the aim of the paper.

Table 3. Data format

Format for raster and vector data							
1	Features for points	Shape and excel	Attributes	Y, X, Z	Descriptions of points	Code	ID
2	Features for lines	Shape	Attributes	Length (m)	Descriptions of lines	Type of lines	ID
3	Features for areas	Shape	Attributes	Areas (m ²)	Name of zone	Type of areas	ID

5.3. Creation of geodatabase

Designing the geodatabase through ArcGIS enables the geodatabase to be valid and stable, a detailed design of each of the fields-attributes and type, the geospatial scope of each feature, the list of code per each attribute, categorizing based on codes, creating special tables with textual data, creating the link between tables with textual and spatial data, integrating the raster format in the server. In designing the geodatabase, there will be options to design the features, history, and to archive them. This is very important and needed for the future developments and also calculations of different statistics. ESRI has advanced new geographic model called geodatabase which uses Microsoft Access files to store many tables, shape files and raster images. Initially, we created geodatabase for the points to continue with the database for lines and surfaces which we have enriched with the necessary attributes for them such as; name, type, code, coordinates,length, area, etc. The following figures represent the creation of thematic layers for the zone of interest "Gumnishtë".

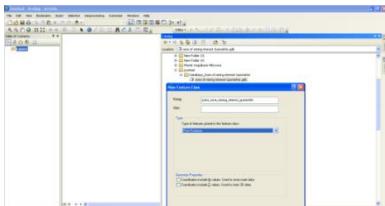


Figure 4. Creating shapefile

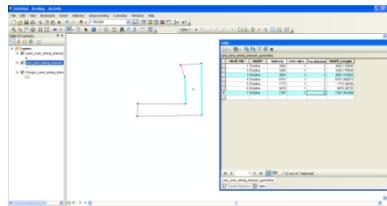


Figure 5. Geodatabase lines

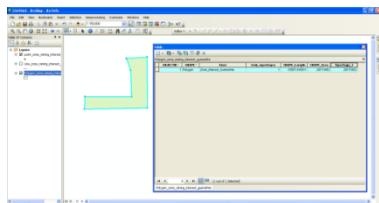


Figure 6. Zone Geodatabase

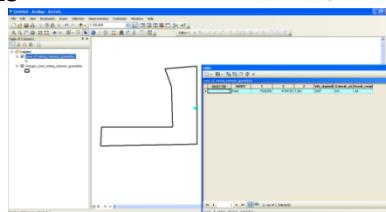


Figure 7. Geodatabase of geological drilling

Figure 8. shows the database with metal values which are benefited as a result of samples taken during different drillings. It seems that no matter the volume of data, GIS enables to enter this data, and if necessary to manipulate the content in order to benefit different results depending on the requirements set forth.

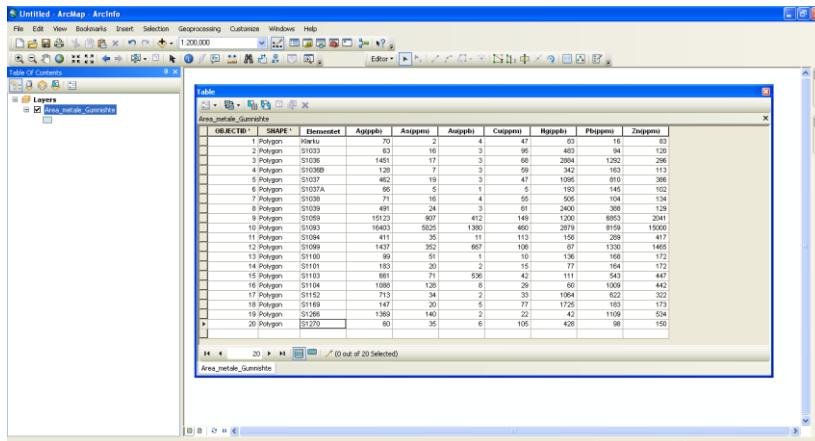


Figure 8. Database with content of minerals

6. CREATING OF DIGITAL MAPPING

The digital map is created using data presented as follows:

- Coordinates defining the area
- Connecting lines between the coordinates defining the area
- Surface area
- Geological Drilling

Since the data we have already is in the appropriate form so that they can easily change shape, can be changed to be updated in the text, in graphics and different maps could be created depending on the defined requirements. The figure shows the digital maps created with the above mentioned layers.

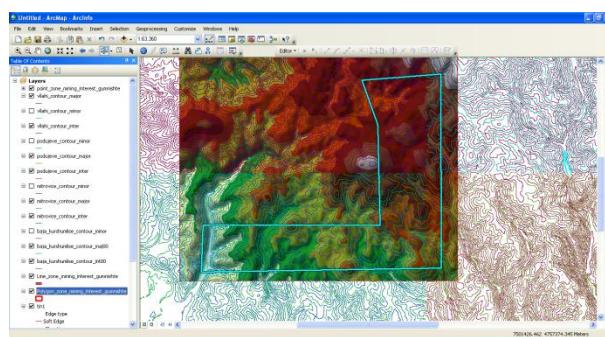


Figure 9. The digital map of the zone

7. ROLE OF GIS IN ESTABLISHING DTM AND SPATIAL ANALYSIS

GIS also allows us to create digital terrain model with just a few clicks, as we used points needed to create the DTM on the working page of ArcGIS digital terrain model of the zone of interest "Gumnishtë" will look like in the Figures shown below, the DTM allows engineers who will do fieldwork to be notified from their office about the terrain and relief they are going to visit.

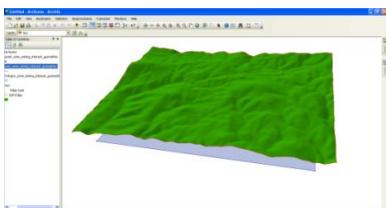


Figure 10. Creating DTM

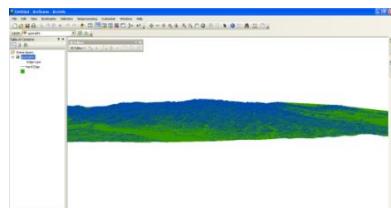


Figure 11. 3 D Digital Terrain Model

GIS also allows for different spatial analysis but we have to consider the logic analysis so we do it in the right way. In our paper we have demonstrated through ArcGIS the geological drilling done in the "Gumnishtë" zone, whether it is located within the area of interest or not?! The answers for this question we see on the next figure. This is one of the simplest spatial analyses that can be done through GIS.

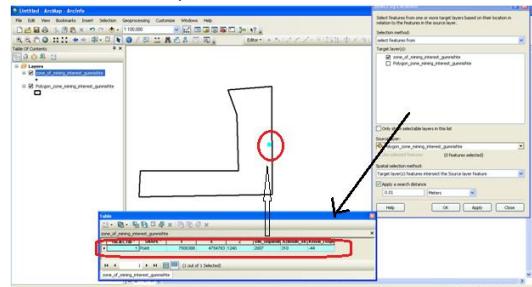


Figura 12. Spatial analyses

8. PREPARATION OF MAP FOR PRINT

Various data generated in digital form are sometimes necessary to be printed for various reasons, one of which may be that printed maps serve geologists for field orientation, or even to extract various geological elements from printed maps. ArcGIS also has numerous opportunities to create the maps in the most suitable printing form such as: presentation of coordinates, legend, northern direction, graphic and numerical scale, and any other writings on the map, etc. Once the map is assigned the elements that would need when printed, ArcGIS enables mapping conversion in another format that is suitable for printing such as: JPEG, PDF, etc. The map that you see in Figure 12 shows an example of this kind of mapping form for printing and is from the mining zone of interest "Gumnishte".

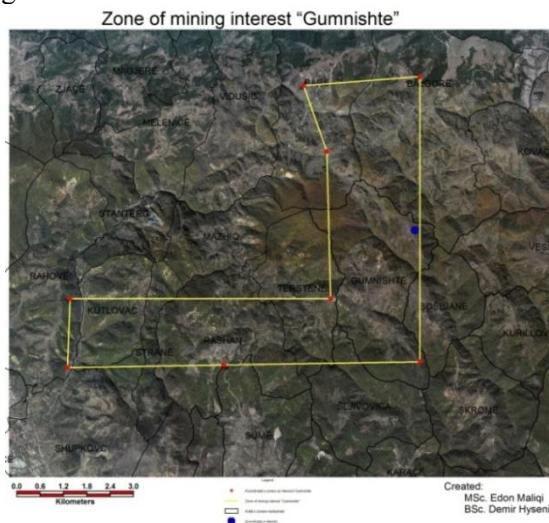


Figure 13. Preparing the map for printing

9. CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

The foundation of any GIS database is “Every object on the earth can be geo-referenced”. Geo-referencing is the position of a layer or cover in space, defined by a reference coordinate system.

GIS is a convenient tool and helps geo engineers to develop plans for management strategies that could be sustainable both locally and globally.

One of the biggest benefits of using GIS is that allows for numerical data / textual and geographic to work with one another. GIS enables all spatial data and non-spatial for mines to be stored on a unique database and enables easy manipulation with this data.

GIS also allows the extraction of different information about this zone of interest and at different times. Knowing the different formats of data is one of the attributes that makes GIS to be a leader in this field. Applications of GIS shows, that is suitable for creating different geological layers, which can be enriched with different attribute that we can make different analysis. GIS allows easy management of various data and also to manage the large volume of data. Creating DTM through GIS enables us to create an image of the terrain which we will investigate.

We hope that this paper will be used as an example by the relevant institutions and various experts and to continue with such work in the future and make data entry of geo-spatial data for all nine zones of interest that exist in our country.

Acknowledgement

We would like to thank the Ministry of Economic Development and the Kosovo Cadastral Agency for the permission to use the data used in the paper.

10. REFERENCES

- [1] Drishti, B. (2012). “GIS në planifikimin e zhvillimit të qëndrueshëm të një rajoni” – Punim doctorate. Tiranë
- [2] www.esri.com, “ Network analyst – tutorial”
- [3] AL-Shehab, A. (2007). “Applications of GIS in Geology”. Published Paper
- [4] ART (2007). “Doracaku mbi përdorimin e platformës WebGIS. Prishtinë
- [5] MZHE (2010). “Promovimi i zonave të ineteresit të vacant – mineral”. Prishtinë



- [6] Ferati, B. (2014). "Aplikimi i GIS-it në bujqësi në komunën e Vitisë" – Punim diplome. Prishtinë
- [7] Ymer, K., Ahmeti, P., Ajvazi, B., Murseli, S. (2014). "Application of GIS in water supply management network". Published Paper. Skopje
- [8] KK (2010). "Ligji për Minierat dhe Mineralet Nr. 03/L-163 (2010)". Prishtinë

THE EFFICIENCY OF THE “KIZHNICA” FLOTATION FACILITY AND INTERNATIONAL PRACTICES

Biserka DIMISHKOVSKA¹, Kemajl ZEQIRI², Ferat SHALA³

ABSTRACT

Kosovo is endowed with resources of lead and zinc; there are about 60 million tons of proven reserves, within so called Trepça's mineral belt. In the past, in this belt, have been developed six mines with three flotation facilities.

Kizhnica flotation facility is one of the oldest, with old equipment. Increasing of efficiency to this flotation facility is high importance with regards of environment protection and economical aspect.

Different researches worldwide have steadily continued to work with an objective to improve the efficiency and to optimize performance, and to seek innovative modern technology and control systems in their flotation plant and processes.

The aim of this study is to perform investigation, about the innovations in the process of flotation i.e. increasing of efficiency in the process of metals extraction in the process of flotation, as well as reflection of these innovations comparing to performance of Kizhnica flotation facility, with regards of metals extraction in the Kizhnica flotation facility.

The aim of the study is to present opportunities to increase efficiency of the Kizhnica flotation, which hence will have positive impact on environment and mine's profitability.

Key words: flotation, metals, recovery, facility, minerals.

1. INTRODUCTION

Flotation process, patented in the year 1906, was originally developed for mineral industry to recover values from high grade tailings of gravity separation plants. This technology has acclaimed importance as a versatile process for the beneficiation of vast variety of sulphide minerals. Due to

¹Dr.Sc. Biserka DIMISHKOVSKA, biserka@pluto.iziis.ukim.edu.mk,
Institution: Ss. Cyril and Methodius University, Skopje, Macedonia.

²PhDcan. Kemajl ZEQIRI, mali.zeqiri@gmail.com,
Institution: Ss. Cyril and Methodius University, Skopje, Macedonia.

³Dr.Sc. Ferat SHALA, ferat.shala@uni-pr.edu ,
Institution: “Hasan Prishtina” University, Prishtina, Kosova.

flexibility of the process and remarkable development taken place in flotation technology and its ancillary systems, it has now become possible to recover fine grained sulphide minerals from complex ore deposits, whose processing was earlier considered uneconomical.

Today, about 400 million tonnes of sulphide ore is treated annually by flotation process worldwide.

The successful industrial practice of flotation involves knowledge and optimization of four important components of flotation process namely:

1. Mineralogical characteristics of the ore (mineral association, liberation size, presence of slime particles and soluble species contributed by the ore).
2. Surface colloid and reagent chemistry which determines selectivity of separation (collectors, frothers, activators, depressant, modifier, dispersants etc.)
3. Process engineering (feed preparation that is size reduction , cell design, control system etc.,)
4. Operating parameters such as aeration rate, temperature, Eh / pH (this report present any of a class of diagrams that illustrate the fields of stability of mineral or chemical species in terms of the activity of hydrogen ions (pH) and the activity of electrons (Eh)) , ionic strength and flotation circuit configuration.

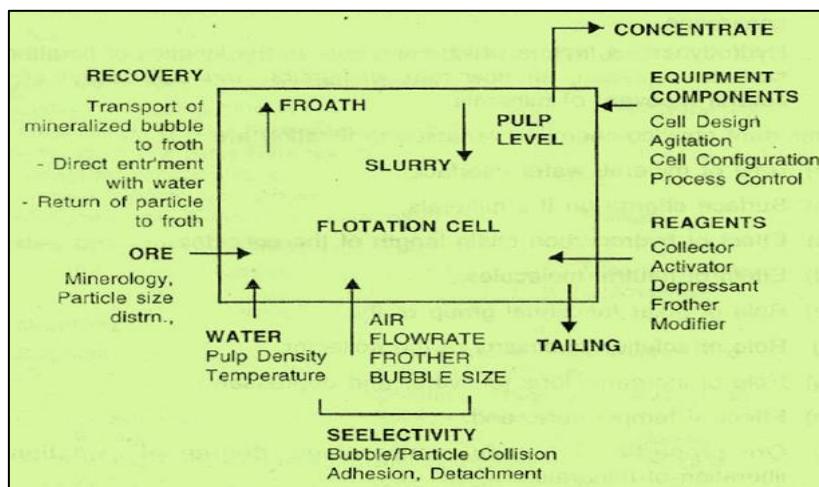


Figure 1. Schematic view of flotation system

Overall separation efficiency in flotation is dependent on

1. Surface chemistry factors such as particle bubble attachment, mineral reagent interactions, reagent chemistry etc. These factors are related to



equilibrium considerations contributing selectivity to separation.

2. Hydrodynamics factors which contribute to the kinetics of flotation such as agitation, air flow rate, dispersion and cell design etc. control recovery of minerals.

Important physico-chemical variables in flotation are: role of mineral/ water interface, surface charge on the minerals, effect of hydrocarbon chain length of the collector, effect of neutral molecules, role of polar functional group of the collector, role of solution chemistry of the collector, role of inorganic ions (activator and depressant), effect of temperature, and ore properties i.e. grade, mineralogy, degree of oxidation, liberation of minerals.

Reagents used in sulphide flotation - Commonly used reagents in industrial flotation plants are Collector, Frother, Activator, Depressants, pH modifier. Amongst above, collectors are the most important reagents which play critical role in sulphide flotation.

Table 1. Industrial collectors used for sulphide flotation

Traditionally Used Collectors	
X anthates	
Dialkyl and Dicresyl Dithiophosphates	
Dialkyl Thionocarbamates	
Mercaptobenzothiazole	
Xanthogen Formates	
Xanthate Ester	
Dodecyl Mercaptan	
Dialkyl Dithiocarbamate	
Diphenyl Thiourea	
Diphenyl Guanidine	
Hydrocarbon oils	
(Several blends comprising above collectors are also used)	
New Collectors (Commercially Used)	
Dialkyl Dithiophosphinates	Cytec/Cyanamid
Alkoxy carbonyl Alkyl thionocarbarmates	
Alkoxy carbonyl Alkyl Thiourea	
Dialkyl Monothiophosphate	
Dicresyl Monothiophosphate	
Monoalkyl and Dialkyl Trithiocarbonates,	Phillips
New Collectors (Pipeline)	
F and S series collectors,	Mineral Reagents International
Modifiers	
Sulphuric acid,	Sodium sulphide and Hydrosulfide
Lime,	Ammonium sulphide
Soda Ash,	Sodium sulphide and metabisulfide.

Copper Sulphate,	Sulphur dioxide.
Zinc Sulphate,	Nokes reagent, Arsenic Nokes.
Sodium and Zinc Cyanide;	Starch, Guar gum, modified guars.
Sodium Silicate;	CMC, dextrine, organic dyes.
Legnin Sulfonates;	Sodium thioglycolate, Mercaptoethanol and trithiocarbonate derivatives of above.
Discontinued or Very Limited Usage : Chromate, Ferro and Ferri Cyanide, Quebracho, Permanganate	

1.1. Kizhnica flotation facility

Kizhnica flotation facility is located in Kizhnica village, at about eight kilometers to the south-east of capital city Prishtina. Through the Grachanica town, there runs the main Prishtina –Gjilan road. Located in this region are also two mines and two tailings.

Flotation facilities include crushers, ball mills, flotation cells, workers' changing rooms, and assorted buildings for chemical handling, plant maintenance, and plant administration. The infrastructure associated with the mine is generally in a poor condition, with many deteriorating buildings, rusting equipment, and roads in poor condition.

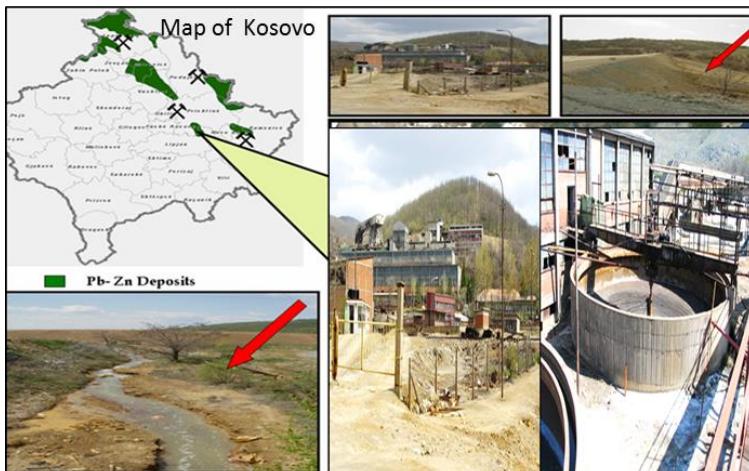


Figure 2. Location of Kizhnica flotation facility

2. INNOVATIONS IN FLOTATION

In view of increasing mineralogical complexity and depleting grade and general recession in mining industry during seventies and eighties, it became



necessary to seek improvement in mineral processing technology. Priority was to reduce operating cost, particularly energy cost and development of new technique to improve metal recovery and plant throughputs. Automation in mineral processing plants becomes essential. Developments taken place in flotation technology are in following major areas:

- Increase in size of flotation cells with better energy efficient design,
- Development of specialty reagents for particular application or specific type of ore,
- Research oriented towards better understanding of surface chemistry and micro processes involved and kinetics of flotation with respect to variables,
- On-line chemical analysis, automatic process control and computer applications. E.g. below is given table of concepts adopted in Hindustan Zinc Ltd., Zawar Mines, Complex copper-lead-zinc ore beneficiation plant.

Table 2.Design parameters of Hindustan Zinc Ltd., Zawar Mines

Product	Grade	Recovery
Feed	1.6 – 2.6 % Pb	100%
	5.4 – 9% Zn	
Lead Concentrate	50 % Pb	74 -80 % Pb
Zinc Concentrate	53 % Zn	82 – 87 % Zn

Note: These parameters are limited due to various problems on metallurgical aspect

Based on the parameters given on table 2, the lead contents into lead concentrate, respectively zinc contents into zinc concentrate, and has been increased about 25% for lead, respectively 30% for zinc.

Improving of flotation process i.e. increasing of metals recovery from ore, behind of economic benefits has also positive impact on environment, due of reduction of the heavy metals into tailing material.

Another typical example of improving of flotation process, through of performance of control system (PCF) is given for the flotation of a complex lead-silver-zinc sulfide ore from Mengzi Mining and Metallurgy Group, Yunan Province, China (see table, 3).

Table 3. Flotation performance before and after adoption of PCF flotation strategy

Mine	Flotation technology	Time	Raw ore		Concentrate		Recovery/%	
			w(Pb) /%	w(Ag) / (g·t ⁻¹)	w(Pb) /%	w(Ag) / (g·t ⁻¹)	Pb	Ag
Nanjing	PCF	1998-1999	2.93	70	58.97	537	89.13	36.68
Lead-zinc-silver ore	Traditional	1997	3.31	82	52.10	743	85.81	51.50

Other practices associated with the efficiency of flotation, are linked with the process of grinding the ore, respectively with granulation of milled ore (fig. 2), higher metal recovery is achieving with granulation between 5-10 microns).

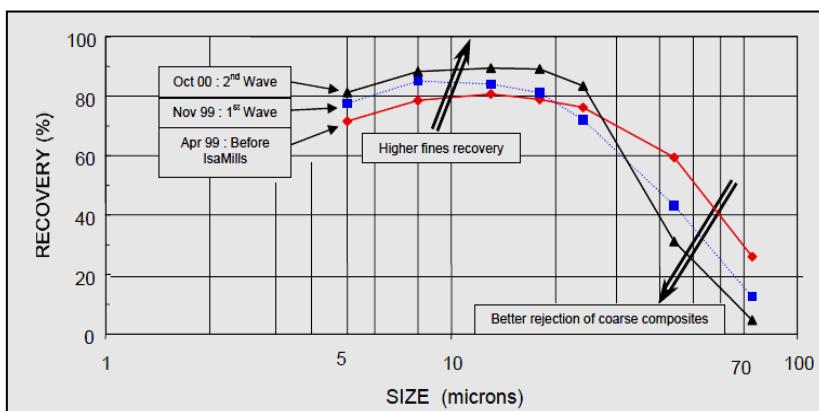


Figure 2. Increased fines recovery after fine grinding in the "IsaMills"

While the flotation process at Kizhnica facility, operates with ore's granulation less than 100 microns, and in the best case achieves size of 70 microns (source: interview with management of the Kizhnica flotation facility - Trepça, 2013).

3. METALS RECOVERY TO THE KIZHNICA FLOTATION FACILITY

The performance of metals recovery to the Kizhnica flotation facility is given in table, 4:

Table 4: Performance of the Kizhnica flotation facility

Product	Grade	Recovery	Lead flow into tailing	Zinc flow into tailing
Lead	2.7 %	-	0.50 %	0.90 %
Zinc	3.6 %	-		
Lead Concentrate	-	60 %		
Zinc Concentrate	-	44%		

Source: Trepça complex – Kizhnica flotation facility, 2014

Considering the seniority of the flotation facility to Kizhnica and lack of investment for a long time, the author assumes that its performance is even more sits (grade of lead and zinc, recovery) while flow of the lead and zinc into tailing material is even higher.

3.1. Comparison of metals recovery to the Kizhnica flotation facility with international practices

On figure 3, is given performance of the comparability of the Kizhnica flotation facility, with international practices, considering lead and zinc extraction (recovery) from the ore.

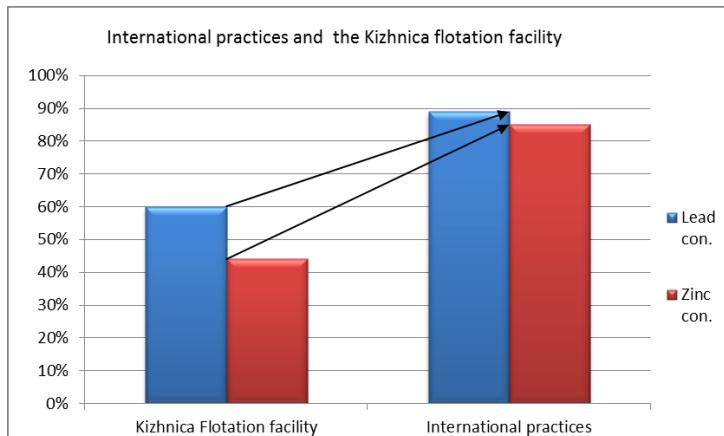


Figure 3. Metals recovery - Kizhnica flotation facility's performance and International practices

As is shown on the figure, 3 the performance of the Kizhnica flotation facility is quite sits, compare with international practices. Indeed, recovery of lead from the ore is less than about 30%; respectively recovery of zinc from ore is less than about 25%.

In subsequent text are given relevant data which describes the lower performance of the Kizhnica flotation facility in relation with international standards and practices:

- Lead concentrate (recovery), 60%; while according to international practices, 74-80%
- Zinc concentrate (recovery), 44%; while according to international practice, 82-87%
- Lead flow into tailing material, 0.50%,
- Zinc flow into tailing material, 0.90%,

3.2. Impact of Kizhnica flotation performance on to environment and economy

The lower performance of the Kizhnica flotation facility, besides of losses of the certain metals (lead and zinc) during the process of the flotation, directly is reflected on the economical aspect of the mine, these losses i.e. lead and zinc flows into tailing material, in such a level have had, and continue to have negative impact also into environment.

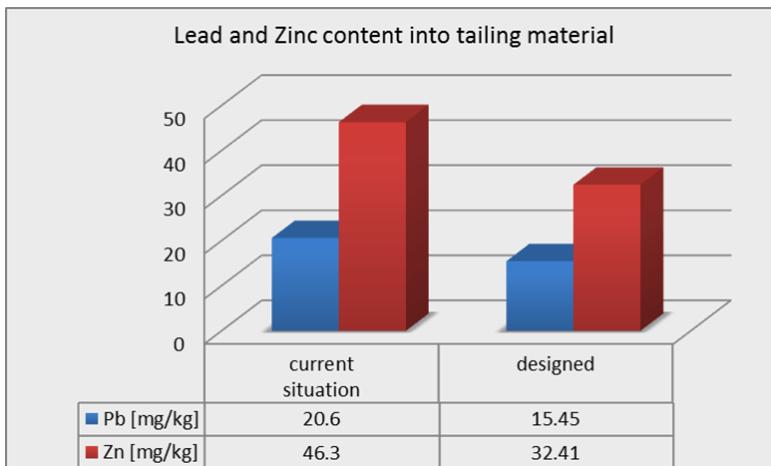


Figure 4. Lead and zinc flows into tailing, and projection based on international practices.



Thus, Kizhnica tailings facility have about 25% more lead and zinc in the tailing, compare to the international practices, while in the environmental aspect means; that society will deal with more than 25% of the heavy metals of Pb and Zn into environment, compare with international practices, while from economic standpoint, the company will have 25% less of Pb and Zn into metallurgical process, i.e. 25% less of Pb and Zn in final products (fig. 4).

4. CONCLUSIONS

There is no doubt that efficiency of the Kizhnica tailing facility is far from the international practices.

According to the international practices (figure, 2) the higher efficiency of metals recovery in the flotation process is under granulation 5 to 10 microns. So, in case of Kizhnica flotation facility, means that investigation should be focused in the milling process, as well as the flotation process must be investigated as a chain process of grinding-milling and froth flotation.

Automatization of the flotation process must be taken into consideration, performance of control system (PCF), on-line chemical analysis, automatic process control and computer application, enable easier intervention in the process of flotation.

Realizing of studies towards of better understanding of chemistry of the ore i.e. granulitic composition of the ore, as well as micro-process and kinetics of flotation, creates condition for development of special reagents to particular application based on specifics of the ore. This way, is likely to mitigate excessive use of reagents, which sometimes may have more negative impact in environment, than heavy metals itself (e.g. cyanide). Otherwise, future designs should consider possibilities of extraction (utilization) of elements already present in the ore, such as: In, Ga, Cu, As, Ni, Co, Tl, Se, Sb, Sn, Bi, etc. this will reflect positively both in economical aspect, as well as in environmental aspect.

REFERENCES

- [1] **Brininstool, M. 2010.** *The Mineral Industry of Kosovo.* 2010.
- [2] **Gauci, V. 2002.** *The Future of Lead and Zinc – A Supplier's Perspective.* 2002.
- [3] **Qing, W. He, M. Chen, Y. 2007.** *Improvement of flotation behaviour of Mengzi lead-silver-zinc ore by pulp potential control flotation.* 2007.



- [4] **Malgorzata P. Aleksandra, F. Joanna, W.** 2007. *Influence of Physical And Chemical Factors on Acid Digestion of Zn-Pb Flotation Tailings.* 2007, Physicochemical Problems of Mineral Processing,, Vols. 41 (2007), 167-176.
- [5] **Kohad, V.P.** 1998. *Flotation of Sulphide Ores - HZL Experience.* s.l. : Hindustan Zinc Ltd., Zawar Mines, Udaipur - 313 901, 1998.
- [6] **M.F. Young, D. Curry, N.W.Johnson.** 2004. *Improving Fines Recovery by Grinding Finer.* s.l. : MetPlant 2004 AusIMM, 2004.
- [7] **Riesenkampf, W. S. Sanak, R. Lewandowski, P. and Shapovalova, E.** 1990. *Mineralogical Composition of Tailings Remaining After Flotation of Polish Zn-Pb Sulphide ores..* 1990, Journal of Thermal Analysis, Vols. Vol. 36 (1990) 2707-2712.
- [8] **Djordji, O. Hristo, S. Risto, G. Boris, F. Mijalce ,N. Blagoja, P. Sergej, M. Zvezdana, G.** 1985. *Mineral Processing Concentrators in SR Macedonia.* Skopje : s.n., 1985. 10th Yugoslav Symposium for Mineral Processing.
- [9] **Trepça, C.** 2006. *Kizhnica Flotation - Feasibility Study.* s.l. : Trepca Complex, 2006.
- [10] **United States Department of Agriculture.** 2000. *Heavy Metal Soil Contamination.* s.l. : United States Department of Agriculture, 2000.
- [11] **Edon, M. Edmond, H. Gani, M. Abdurrahman, K.** 2014. Krijimi i moldelit dixhital të terrenit në Civil 3D në funksion të njehsimit të vëllimit për deponin e Kelmendit. Micro Macro & Mezzo Geo Information, pp. 123-130.

HARTOGRAFIMI GJEOMORFOLOGJIK DHE HARTAT GJEOMORFOLOGJIKE

(Geomorphological mapping and geomorphological maps)

Pal NIKOLLI¹, Skender SALA²,

PËRMBLEDHJE

Dihet se është e pamundur të rindërtohet zhvillimi i peizazhit vetëm prej hartave topografike. Prandaj, prej më shumë se rreth 100 vjet, përdoren studimet dhe hartat gjeomorfologjike në të cilat përshkruhen veçoritë morfografike, ndërtimi strukturor dhe morfologjia (duke treguar format e reliefit dhe gjenezën e tyre). Ndërsa, në vitin 1960 u përcaktuand disa koncepte edhe për hartën gjeomorfologjike të detajuar. Sot, në shumë vende, hartografimi i detajuar gjeomorfologjik është bërë metoda kryesore e rilevimit gjeomorfologjik. Gjatë dekadave të fundit të shekullit të XX, ky hartografim u shfaq kryesisht në dy mënyra: *analitike*, e cila bazohej në informacionin rreth gjenezës, morfografisë, morfometrisë dhe kronologjisë, dhe *sintetike* ku, të dhënat analitike kombinoheshin me parametra të tillë si: tokat, bimësia dhe hidrologjia. Sipas një mënyre të tretë, pragmatiste, mblidhet informacion vetëm në lidhje me qëllimin e veçantë. Një shembull i kësaj mënyre janë hartat e gjeorreziqeve që përqëndrohen në proceset dhe veçoritë përgjegjëse të rreziqeve në mjesid.

Aktualisht, legjendat gjeomorfologjike janë të ndryshme prej njera tjetrës, por shumica e tyre në përgjithësi kanë 5 pjesë: të dhëna të përgjithëshme; të dhëna të detajuara litologjike, hidrografike dhe strukturore; informacion rreth faktit se në çfarë shkalle janë siguruar apo plotësuar të dhënat morfologjike, morfometrike, morfogenetike dhe morfokronologjike; inventarin/inventarizimin e formave (zakonisht 200-550 simbole; 15 gjeneza); informacion rreth përgatitjes së legjendës. Gjeomorfologët dhe hartografët po bëjnë përpjekje të vazhdueshme në drejtim të zhvillimit të një legjendë uniforme dhe të aplikueshme në të gjitha llojet e peizazheve. Me përdorimin e Sistemeve të Informacionit Gjeografik, është menjanuar tërësisht problemi i shtrirjes në hapësirë të simboleve të legjendës.

Përparësitë teknike, gjatë këtyre dy dekadave të fundit, kanë lehtësuar ndërtimin e hartave gjeomorfologjike edhe në Shqipëri, ku janë ndërtuar disa harta gjeomorfologjike të përgjithëshme dhe të detajuara, për tërë territorin dhe për pjesë të veçanta të tij deri në shkallën 1:10000. Por, pavarësisht nga ky zhvillim teknik, hartat gjeomorfologjike, akoma kanë kufizimet e tyre në përshkrimin e peizazhit, veçanërisht të veçorive nënsipërfaqësore, në mungesën e detajeve dhe në subjektivitetin e autorëve.

Çështje të shumta konceptuale teorike dhe të informacionit e teknologjisë janë në zemër të hartografimit gjeomorfologjik dixhital (HGjD), por progresi shkencor nuk

¹ Departamenti i Gjeografisë, Universiteti i Tiranës.

² Departamenti i Gjeografisë, Universiteti i Tiranës.



ka mbajtur ritëm të njejtë me teknologjitet e reja gjehapsinore që evoluojnë me shpejtësi. Për rrjedhojë, mundësitet apo aftësitë e reja ekzistonjë, por shumë çështje nuk janë adresuar në mënyrë adekuate. Prandaj, ky punim diskuton themellet konceptuale dhe ilustron se si gjemorfometria dhe hartografimi mund të përdoren për të prodhuar informacion gjemorfologjik në lidhje me sipërfaqen e tokës dhe landformat, ritmet e procesit, marrëdhëniet proces-formë dhe sistemet gjemorflike.

Punimi bën një analizë teorike të përbajtjes, klasifikimit, simbolizimit dhe përdorimit të hartave gjemorfologjike nën dritën e koncepteve të reja të gjemoinformacionit. Një vend me rëndësi zë edhe trajtimi i metodave gjemorfologjike dhe procedurave automatike në hartografimin gjemorfologjik.

Fjalë kyçë: *geomorfologji, harti gjemorfologjike, hartografimi gjemorfologjik, përdorimi i hartave gjemorfologjike, Gmis.*

SUMMARY

It is known that it is impossible to rebuild the landscape development by only topographic maps. Therefore, for more than 100 years, are used the studies and geomorphological maps in which are described morphological features, structural construction and morphology (showing forms of relief and their genesis). While, in 1960 year, are defined several concepts about detailed geomorphological map. Geomorphological detailed mapping is done today, in many countries, the main method of geomorphological surveying. During the last decades of the twentieth century, this mapping appeared mainly in two different ways: analytical, which is based on information about the genesis, morphography, morphometry and chronology, and synthetic in which, is combined analytical data with parameters such as land, vegetation and hydrology. According to a third way, pragmatic way, is derived information only about the particular purpose. An example of this approach are natural hazards maps that focus only on processes and responsible features of environmental risks.

At present, geomorphological legends are very different from one to another, but in general, most of them have 5 parts: general information; detailed lithological, structural hydrographic data; information about the fact that to what extent are insured or meet morphological, morphometric, morphogenetic and morphocronologic data; inventory of forms (typically 200 to 550 symbols; 15 genesis); information about the preparation of the legend. Geomorphologists and cartographers are constantly trying to develop a uniform legend and applicable to all types of landscapes. Using Geographic Information Systems, it is completely eliminated the problem of alignment in space of legend symbols.

Technical advantages during these two decades have facilitated the construction of geomorphological maps in Albania, where are created several detailed geomorphological maps for the whole territory and its separate parts in the scale 1: 25000. But, despite this technical development, geomorphological maps still have their limitations in describing the landscape, especially in subsurface features precisely the lack of detail and the subjectivity of the authors.



Numerous theoretical conceptual and information technology issues are at the heart of digital geomorphologic mapping (DGmM), but scientific progress has not kept the same pace to innovative geospatial technologies that evolve rapidly. Consequently, opportunities or new skills exist, but many issues are not adequately addressed. Therefore, this paper discusses the conceptual foundations and illustrates how geomorphometry and mapping can be used to produce geomorphological information about the earth's surface and landforms, the pace of the process, relationships process-shape and geomorphic systems.

The paper makes a theoretical analysis of the content, classification, symbolism and geomorphological mapping using the light of new concepts of geo-information. In this paper are treated geomorphological methods and automatic procedures of geomorphologic mapping.

Keywords: *geomorfologji, geomorphological mapping, geomorphologic mapping, the use of geomorphological mapping, GmlS.*

1. Hyrje

Informacioni rreth karakteristikave të peizazhit është i rëndësishëm në vlerësimin e ndryshimeve të tij kur ndryshojnë kushtet mjedisore. Çelësi për të kuptuar zhvillimin e peizazhit ka të bëjë me vlerësimin e së shkuarës. Duke studiuar peizazhin me anën e ndonjë metode shkencore, përftohen njohuri rreth mjedisit apo ambientit tonë, të cilat ndihmojnë në arsyetimin e zhvillimit në të shkuarën dhe gjithashu parashikimin e këtij zhvillimi në të ardhmen.

Përshkrimet shkencore të herëshme apo të lashta të peizazhit janë bërë me fjalë, nganjëherë në kombinim me ilustrime; por prej gjysmës së dytë të shekullit të XX, për përshkrimin e peizazhit, për qëllime shkencore dhe praktike, janë përdorur hartat gjeomorfologjike. Për shkak se kërkohet një sasi e madhe të dhënash për të realizuar një përshkrim të plotë të peizazhit, sisteme të tilla hartografimi shpesh here kanë rezultuar me një legjendë komplekse dhe me fletë harte që lexohen me vështirësi. Me zhvillimin e Sistemeve të Informacionit Gjeografik (GIS), që bazohen në sisteme kompjuterike, rreth dy dekada para mijëvjeçarit të ri, është mbyllur dhe diskutimi rreth faktit se si do të paraqiten përshkrimet e përgjithëshme të detajuara të zhvillimit të peizazhit. Tani është e qartë se kapaciteti i trajtimit të të dhënave në një GIS i zgjidh të gjitha problemet e mëparëshme të pranishme në fletët e hartave. Nga ana tjetër, me anën e këtij sistemi, paraqiten apo prezantohen një sasi shumë e madhe të dhënash.



2. Gjeomorfologjia dhe hartat gjeomorfologjike

Fjalori e përcakton gjeomorfologjinë si shkenca që merret me studimin e formave të sipërfaqes së tokës dhe proceseve që krijojnë dhe formojnë ato. Kështu, gjeomorfologjia përbledh njohuri nga shumë lloje të ndryshme shkencash (p.sh. njohuri nga gjeofizika, sedimentologjia, gjeokimia, hidrologjia, klimatologjia, pedologjia, biologjia dhe inxhinieria) dhe i lidh ato në efektin e tyre të përbashkët në mjedisin tonë. Megjithëse termi gjeomorfologji është një term mjaft i ri në shkencë (1880), mendimet dhe idetë rreth peizazhit dhe mekanizmave që krijojnë atë, janë shumë të vjetra. Burimet e shkruara në këtë fushë/lëndë janë të disponueshme që prej epokës së Herodotit (shek 5-të p.e.s) dhe Aristotelit (384-322 e.s.).

Në përpjekjen për të kuptuar dhe dokumentuar peizazhin, që në shekullin e XIX-të, njeriu ka provuar të hartografojë këtë peizazh me theks në gjeomorfologji ose në elementët përbërës gjeomorfologjikë. Për të bërë këtë, së pari, gjeomorfologu ka nevojë të gjeneralizojë të dhënat e rregjistrues. Mënyra më e mirë për të bërë gjeneralizimin bazohet në ndarjen e gjeomorfologjisë në: morfologji, proceset, gjeneza, litologji, kronologji dhe hidrografia. “*Morfologji*” është një kombinim i fjallëve greke *morphe* që do të thotë formë dhe *logia* që do të thotë shkencë; si rrjedhim morfologji është shkenca që merret me studimin e formës. Në këtë punim termi *morfologji*, disa here, ndahet në shprehjet *morfografi* dhe *morfometri*. Në fjalorë të ndryshëm, *morfografia* trajtohet apo përkufizohet si shkencë që merret me përshkrimin shkencor të formës, ndërsa në këtë punim termi “*morfografi*” përdoret për një përshkrim tërësisht gjemetric apo deskriptiv, për dokumentimin cilësor të morfologjisë. Ndërsa termi “*morfometri*” përdoret për përshkrimin sasior, të matshëm, të morfologjisë. Procesi lidhet ngushtë me *gjenezën* ose *morfogjenezën*. *Genesis* është fjälë greke që ka të bëjë me origjinën ose krijimin; në gjeomorfologji ky term lidhet me origjinën e një landforme. Me fjälë të tjera morfogjeneza konsiderohet si procesi përgjegjës për krijimin e formës. Procesi, në anën tjetër, përcaktohet si lëvizje mekanike në vetvete. Termi *litologji* është përdorur që në vitin 1716 si “shkenca e natyrës dhe e përbërjes së gurëve dhe shkëmbinjëve”.

Në këtë punim termi “*litologji*” përdoret në një kuptim pak më të gjerë, duke përfshirë gjithashtu sedimentet (jo - klastike). Fjala latine kronologji lidhet me shkencën e llogaritjes së kohës ose tabelës kronologjike. Në gjeomorfologji ky term përdoret në kuptimin e moshës gjeologjike. Termi hidrografi, i



përdorur fillimisht në vitin 1559, është një term shkencor që lidhet me "...shkencën që ka për objekt të saj përshkrimin e ujut të sipërfaqes së tokës ...". Me fjalë të tjera, hidrografia studion hidrologjinë sipërfaqësore (ujrat sipërfaqësore).

Mjedisi rrëth nesh është themelor dhe vendimtar në jetën dhe veprimtarinë tonë. Për pasojë, njojuritë rrëth kuptimit dhe arsyetimit të këtij mjedisit, elementeve dhe proceseve të tij janë shumë të rëndësishme për një zhvillim racional të mëtejshëm. Me anën e studimit të peizazhit përftohen njouri për proceset dhe aktivitetet e ndodhura në të shkuarën, për rrjetet, përftohet një e dhënë e rëndësishme për të kuptuar mjedisin dhe për të bërë një parashikim të zhvillimit të ardhshëm.

Për të studiuar dhe dokumentuar mjedisin rrëth nesh, njeriu prej shumë kohësh ka përdorur hartat. Hartat e herëshme/të lashta nuk kanë qenë ndërtuar si rezultat i një studimi të natyrës; ato përmbanin informacion rrëth landformave për një orientim më të tjetër thjeshtë, për lundrim ose për qëllime strategjike. Për një kohë të gjatë, tipet e ndryshme të hartave topografike, kanë dhënë informacion rrëth veçorive kryesore të sipërfaqes së Tokës. Hartat e para të përpiluara në Babiloni rrëth 4500 vjet para e.r. përdorën metodën fizike për të përshkruar peizazhin. Kjo metodë, së bashku me simbolet për bimësinë dhe hidrografinë, është përdorur për disa qindra vjet. Që nga shekulli 18 reliivi është treguar me metodën e vijëzimeve dhe që nga shekulli i 19 me anën e metodës së izolinjave, disa herë të kombinuar me relievin e hijezuar (figura 2.1). Nëpërmjet studimit të hartave topografike, dallohen dhe interpretohen gjenerikisht shumë landforma të permësive të ndryshme.



Figura 2.1 Harta të epokave të ndryshme ku topografia pasqyrohet me metoda të ndryshme. 1) metoda pikturnale, 2) metoda e vijëzimere dhe 3) metoda e izolinjave.



Megjithatë, asnjë prej hartave të përmendura më sipër, nuk jep drejt përdrejt informacion rrith gjenezës/originës dhe shpërndarjes së veçorive më të vogla dhe më pak të shprehura dhe as nuk informon rrith moshës së një landforme ose lidhjeve të saj me strukturën gjeologjike. Në këtë mënyrë është e pamundur të rindërtohet zhvillimi i peizazhit vetëm prej hartave topografike. Për të studiuar më mirë mjedisin dhe zhvillimin e tij në kohë dhe lidhjet ndërmjet landfomave, prej më shumë se rrith 100 vjet, janë përdorur studimet dhe hartat gjeomorfologjike³. Shumë kërkime gjeomorfologjike të herëshme janë publikuar si përshkrime verbale të landfomave, disa herë duke përfshirë gjithashtu edhe profila, fotografji dhe vizatime. Ashtu si sot, këto harta gjeomorfologjike bazoheshin në hartat topografike që jasin një tabullo të përgjithëshme dhe të mirë të reliefit.

Disa nga hartat më të herëshme gjeomorfologjike, shpesh i përshkruajnë qartë veçori të tillë si lugina lumenjsh dhe tarraca. Harta të tjera tregojnë disa forma shpatesh/pjerrësish, landformat e karstit, rrëshqitjet e tokës dhe rrëzimet e shkëmbinjëve ose janë të përqëndruara në grupet e landfomave të krijuara prej proceseve të njejtë të tillë si veçoritë fluviale ose glaciale. Për një kohë të gjatë këto harta, që aktualisht mund të quhen më shumë tematike se gjeomorfologjike, janë përdorur për të ilustruar vetëm karakteristikat e zgjedhura me siguri ose vetëm lanformat model. Në këto harta nuk jepet asnjë klasifikim i detajuar i landfomave dhe as një përshkrim i plotë i të gjitha landfomave në peizazh.

Përpjekjet e para për të dhënë një përshkrim të plotë të peizazhit janë bërë në fillim të shekullit të XX-të. Më 1912, H. Gehne prodhoi një hartë gjeomorfologjike ku përshkruhet veçoritë morfografike, ndërtimi strukturor dhe morfollogjia (duke treguar format e reliefit dhe gjenezën e tyre). Dy vjet më vonë, S. Passarge (1914) prezantoi hartën e parë gjeomorfologjike të detajuar. Kjo hartë u publikua në formën e një atlassi morfologjik që paraqiste informacionin në tetë fletë hartash të veçanta (në shkallën 1:50000) duke përshkuar topografinë, bimësinë, gradientin e pjerrësisë (në pesë klasë), format e luginave, stratigrafinë, rezistencën fizike, rezistencën kimike, petrografinë dhe zhvillimin e reliefit (Sharma, 1982).

³ Hartografimi gjeomorfologjik përfshin rregjistrimin e formës së sipërfaqes, informacionit afër sipërfaqes dhe të dhënavë të proceseve të sipërfaqes. Hartat e sakta gjeomorfologjike mund të jashtë informacion të vlefshëm rrith kushteve të terrenit apo tokës prej të cilave gjenerojnë rreziqet dhe vlerësimet e lëndueshmërisë.



Gjatë viteve 1920 dhe 1930 janë bërë disa përpjekje dhe propozime në lidhje me përbajtjen e hartave gjemorfollogjike. Por, deri pas Luftës së Dytë Botërore - kur dhe u bënë disa orvajtje për një standard ndërkombëtar, nuk u arrit ndonjë rezultat konkret. Në kongresin e 18 të Shoqatës Ndërkombëtare Gjeografike (International Geographical Union - IGU) në Rio de Zhanero në vitin 1956, u paraqitën dy koncepte për prodhimin e hartave gjemorfollogjike. Si rezultat i analizës me perjegjësi i këtyre koncepteve dhe përpjekjeve të vazhdueshme u krijua edhe nënkomisioni i IGU për hartografinin gjemorfollogjik. Çështjet për këtë nënkomision ishin futja e metodës së hartografimit gjemorfollogjik në gjemorfollogji, zhvillimi dhe përshtatja e një sistemi uniform hartografi i sigurimi i planeve të detajuara të mjesdit në shërbim të ekonomisë kombëtare. Ideja ishte që harta gjemorfollogjike së bashku me harta të tjera tematike të mund të përdoreshin për planifikimin ekonomik në shkallë lokale dhe regionale. Pas shumë artikujsh të shkruar dhe disa takimeve të nënkomisionit, në vitin 1960 u përcaktuan disa koncepte për hartën gjemorfollogjike të detajuar. Sipas nënkomisionit të IGU-së, një hارتë e tillë, duhet të jetë rezultat i hartografimit në fushë ku shkalla duhet të jetë 1:10000 deri 1:100000. Harta gjemorfollogjike e detajuar, duhet të japë një pamje të plotë të peizazhit duke treguar morfografinë, morfometrinë, gjenezën dhe moshën. Me anën e shenjave me ngjyra duhet të simbolizohen veçoritë në shkallën e përdorur, ndërsa litologjia duhet të shënohet me simbole të veçanta dhe legjenda duhet të rregullohet në rendin gjenetik - kronologjik.

Principet e nënkomisionit të IGU-së për hartografinin gjemorfollogjik, lehtësuan një bashkëveprim të ngushtë ndërmjet dy prirjeve që ishin zhvilluar në ndërtimin e hartës gjemorfollogjike. Prirjet e ndryshme ishin shkaktuar, pjesërisht prej karakteristikave të ndryshme të gjemorfollogjisë dhe pjesërisht prej traditës së ndryshme shkencore. Hartat franceze, çekosllavake dhe hungareze, në atë kohë, bazoheshin në elementet litologjikë-strukturalë, elementë që jepnin shumë informacion rrith lidhjes ndërmjet landformave dhe structures, por ishin pothuajse të pavlefshme në rindërtimin dhe zhvillimin e peizazhit. Hartat gjemorfollogjike polake, ruse, rumune dhe gjermane, në anën tjetër, bazoheshin në landformat, që jepnin shumë informacion rrith karakterit dhe zhvillimit të reliefit, por nuk tregonin lidhjen me strukturën gjemologjike. Bashkëpunimi ndërmjet këtyre dy grupe prirjesh rezultoi në prodhimin e hartave me informacion të kufizuar në gjemologji dhe me disa informacioneve litologjiko-strukturale në rastet e landformave strukturale. Në vitin 1968 IGU kompletoi punën për një sistem hartografi kyç të unifikuar për hartografinin



gjeomorfologjik ndërkombe tar të detaujar. Kjo ide është vazduar më tej në kërkim të unifikimit të hartografimit gjeomorfologjik në shkallë të mesme. Në të njejtën kohë, Institut Ndërkombe tar për Rilevime Ajrore dhe Shkencat e Tokës (International Institute for Aerial Survey and Earth Sciences - ITC) gjithashtu kompletoi dhe publikoi një sistem hartografimi ndërkombe tar për peizazhe dhe qëllime të ndryshme. Megjithatë, që nga fillimi i bashkëpunimit në IGU, hartat gjeomorfologjike të detauara janë më të krahasueshme, meqenëse përbajtja është pothuajse e njejtë, por akoma ka ndryshime të mëdha në mënyrën e paraqitjes së informacionit. Përparim i konsiderueshëm është bërë prej viteve 1970 deri në vitet 1990 kur u ndërtuan disa harta gjeomorfologjike të detauara për të gjithë botën, në shkallët 1:10000 deri në 1:25000. Madje, megjithëse zhvillimi i hartave gjeomorfologjike ka vazduar për puthuajse 100 vjet, akoma deri më sot, nuk ka një standard botëror të miratuar për përbajtjen ose simbolizimin hartografik. Prandaj, meqenëse akoma edhe sot e kësaj dite, mund të krijohen harta gjeomorfologjike të detauara të pakrahasueshme, lind nevoja e një harte gjeomorfologjike të detauar uniforme. Gjatë dekadave të fundit, përpara vitit 2000, rilevimi dhe hartografimi gjeomorfologjik u shfaq kryesisht në dy mënyra të ndryshme. Një mënyrë ishte analitike, dhe bazohej në informacionin rrëth gjenezës, morfografisë, morfometrisë dhe kronologjisë, dhe metoda tjetër ishte sintetike ku, të dhënat analitike kombinoheshin me parametra të tillë si tokat, bimësia dhe hidrologjia. Përveç këtyre dy mënyrave, ishte dhe një mënyrë e tretë, pragmatiste, ku mbidhet vetëm informacioni në lidhje me qëllimin e veçantë. Një shembull i kësaj mënyre të tretë kanë qenë harta e gjorreziqeve që përqëndrohet vetëm në proceset dhe veçoritë përgjegjëse të rreziqeve në mjesht.

2.1. Përbajtja dhe klasifikimi i hartave gjeomorfologjike

Hartat topografike paraqesin informacion rrëth reliefit në formën e morfometrisë dhe morfografisë, por ato nuk përfshijnë informacion rrëth moshës dhe origjinës së landformave. Nga ana tjetër, ato nuk përfshijnë veçoritë gjeomorfologjike mjaft të vogla, por të rëndësishme për tu hartografuar në shkallë. Për të marrë një pamje të plotë të peizazhit, zhvillimit të tij dhe proceseve që ndikojnë në të, është e nevojëshme një hartë gjeomorfologjike komplekse, që paraqet këtë informacion të veçantë/special. Në thelb, pranohet



përbajtja e përgjithëshme e hartës gjeomorfologjike⁴ e përcaktuar nga nënkomision i IGU për hartografimin gjeomorfologjik, por përsa i përket detajeve të përbajtjes, rëndësisë së bazës së të dhënavë të ndryshme dhe mënyrës se si duhet të paraqitet informacioni, ka opinione të ndryshme.

Në raportin e IGU, mbi hartografimin e detauar gjeomorfologjik, Demek etj (1972) shkruajnë se një harrë gjeomorfologjike duhet të përshkruajë bashkëveprimin në kufijtë ndërmjet litosferës, atmosferes dhe hidrosferës. Më vonë, në raportin e IGU mbi hartografimin gjeomorfologjik në shkallë të mesme, Demek & Embleton (1978) përforcojnë idenë e përbajtjes së hartës gjeomorfologjike, duke thënë se lënda e hartografimit gjeomorfologjik është të përshkruajë sipërfaqen e kores së tokës dhe kontaktin e saj me hidrosferën, atmosferën, pedosferën dhe biosferën. Kështu që, megjithëse shumica e hartave gjeomorfologjike të prodhua janë produkte të rilevimeve të sipërfaqes së tokës në pozicione të ndryshme në botë, këto harta mund të përshkruajnë gjithashtu edhe fundin e liqeneve dhe të oqaneve. Një harrë gjeomorfologjike mund të paraqesë gjithashtu informacion rrithë ndikimit të strukturës së shkëmbinjëve nën relief (litologji/tektonikë), proceseve dinamike, zhvillimit, moshës dhe shpërndarjes (së formave dhe lidhjeve a bashkëveprimeve të formave). Evans (1990) shkruan, "Gjeomorfologjia është shkenca e formës/gjendjes së sipërfaqes së Tokës, e interpretuar në termat e bashkëveprimit ndërmjet proceseve dhe lëndës/materialit në hapësirë dhe kohë. Çdo njera prej tyre, ose të gjitha këto çështje, mund të jenë subjekt i hartave në gjeomorfologi". Madje, megjithëse thotë se një harrë gjeomorfologjike do të përbajë "cilëndo ose të gjitha këto çështje", Evans (1990) gjithashtu sugjeron që një harrë gjeomorfologjike e mirë duhet të përbledhë në bashkëveprim të gjitha çështjet – morfometrinë, morfografinë, materialet apo lëndën, gjenezën e lanformave, proceset e tanishme, kronologjinë dhe hartën bazë – në ndonjë vend apo pozicion. Rudberg (1974) është më i kufizuar në opinionin e tij duke thënë se, që një harrë të quhet gjeomorfologjike, ajo duhet të paraqesë të gjitha landformat dhe lidhjet e tyre. Meqenëse qëllimi i hartës gjeomorfologjike është të japë një pamje të lanformave dhe zhvillimit të tyre, Brunsden etj (1975) shkruajnë se harta gjeomorfologjike duhet të ndërtohet me aplikime praktike në mendje dhe kështu të paraqesë informacionin e përshtatshëm për këto nevoja.

⁴ Hartat gjeomorfologjike përbajnë informacion mbi morfollojinë, origjinën dhe moshën e landfoamve. Ato marrin parasysh topografinë dhe strukturën gjeologjike; mund të pasurohen në atributet duke përfshirë pjerrësinë, orientimin, tokën, klimën dhe bimësinë; përpilen të shpjegojnë origjinën e landformave.



Kështu, një hartë gjeomorfologjike e përgjithëshme duhet të paraqesë informacion rreth morfografisë apo morfometrisë, gjenezës, moshës, tipit të shkëmbinjëve, materialeve sipërfaqësore dhe shpërndarjes së landformave dhe proceseve që i formojnë ato. Informacioni rreth proceseve duhet të jetë informacion rreth proceseve të shkuara (të kaluara) që kanë formuar peizazhin dhe rreth proceseve që janë aktualisht aktive/në veprim. Kjo është e nëvojëshme për të bërë një interpretim rreth zhvillimit të peizazhit dhe veteve të tij. Cooke & Doornkamp (1974) kanë dhënë një ndarje të qartë ndërmjet tipeve të ndryshme të informacionit të një hartë gjeomorfologjike duke propozuar hartografimin veçmas të formës së reliefit, dhe veçmas të materialeve/lëndës dhe proceseve. Klimaszewski (1990) propozon që një hartë gjeomorfologjike e detajuar duhet të paraqesë kryesisht landformat ndërsa informacioni mbi litologjinë dhe hidrografinë duhet të jetë plotësues. Një hartë gjeomorfologjike nuk duhet të paraqesë vetëm një pamje të peizazhit present/aktual, por ajo gjithashtu duhet të japë informacion rreth zhvillimit të njëpasnjëshëm në sipërfaqen e hartografuar. Një hartë e tillë bën të mundur interpretimin e zhvillimit në të ardhmen. Një tjetër kriter, sipas Klimaszewski (1990), është që harta duhet të paraqesë informacion aktual rreth vendeve/pozicioneve, informacion ky i përshtatshëm dhe jo i përshtatshëm për aktivitetin njerëzor.

Megjithatë në rastet më të shumta një fletë harte nuk është e mjaftueshme për të përshkruar peizazhin. Demek etj., (1972) nënvízojnë rëndësinë e një teksti shpjegues për çdo fletë harte të një harte gjeomorfologjike të detajuar. Pa këtë dokument që shpjegon kushtet dhe materialet, hartat e detajuara nuk janë shumë të dobishme.

Hartat gjeomorfologjike mund të klasifikohen në bazë të përbajtjes së tyre, mënyrës së paraqitjes, paracaktimit, përdorimit dhe shkallës. Shpesh here, një tip harte në këtë klasifikim, shpie automatikisht në një tip tjetër. Një hartë me shkallë të vogël p.sh. nuk mund të paraqesë të gjitha veçoritë pa qenë shumë komplekse në lexim dhe prandaj duhet të ndërtohet si një hartë që tregon vetëm veçoritë e zgjedhura. Një hartë gjeomorfologjike që përdoret për planifikimin e detajuar në anën tjetër, duhet të ketë një shkallë të madhe dhe të paraqesë të gjitha veçoritë e përshtatëshme gjeomorfologjike.

IGU përdor një klasifikim të hartave gjeomorfologjike sipas shkallëve duke i ndarë ato në tri grupe kryesore: harta gjeomorfologjike me shkallë të madhe ($>1:100000$), shkallë e mesme ($1:100000 - 1:1000000$) dhe shkallë e vogël ($1:1000000 - 1:30000000$). Meqenëse shkallët e ndryshme lejojnë detaje të



ndryshme në informacion, mund të bëhet një nënndarje e mëtejshme bazuar në sasinë e detajeve dhe tipin e informacionit.

Tendencia bazë është që hartat me shkallë të madhe të japid më shumë informacion. Kur paraqesim landformat poligjenetike, hartat gjemorfollogjike me shkallë të madhe shpesh i ndajnë landformat në njësi monogenetike më të vogla. Fazat e zhvillimit të peizazhit shpesh trajtohen në të njejtën mënyrë. Megjithatë, një hartë gjemorfollogjike me shkallë të madhe nuk ka vetëm përparsi. Informacioni rrëth landformave të mëdha dhe bashkëveprimeve kronologjike, mund të paraqiten më mirë ose më së pakti më thjeshtë për tu njojur dhe interpretuar në hartat me shkallë të vogël ose në ato me shkallë të mesme.

Një hartë gjemorfollogjike nuk është vetëm një paraqitje e të dhënave, por gjithashtu një metodë e rëndësishme kërkimi për të kuptuar landformat e veçanta apo edhe tërë peizazhin, zhvillimin e tij dhe proceset që veprojnë në të. Për shkak të kësaj, puna fushore është një hap shumë i rëndësishëm në prodhimin e një harte gjemorfollogjike. Meqenëse hartat e mira gjemorfollogjike janë shumë të dobishme për të paraqitur informacionin rrëth formës, materialeve/përbërjes, origjinës dhe disa herë moshës së landformave, përdorimi i hartave gjemorfollogjike është një mjet me vlerë në kërkimin akademik dhe në aplikimet e përditëshme.

Meqenëse hartat gjemorfollogjike kanë rëndësi të dyfishtë, është e domosdoshme që autori i një harte gjemorfollogjike të detajuar të marrë në konsideratë kriteret teoriko-shkencore, praktike, dhe ato ekonomike. Këto kritere duhen marrë parasysh edhe kur ndërtohet një legjendë gjemorfollogjike ose një sistem hartografimi. Lloji i informacionit që duhet të dokumentohet, përcakton edhe mënyrën e përdorimit të sistemit gjemorfollogjik. Në aplikimet praktike më të shumta, veçori të tillë si materialet/përbërja, shkalla e lidhjes në shkëmb, forma e shpatit dhe drenazhimet janë veçori më të përshtatëshme se p.sh. morfogjeneza dhe kronologjia. Kur hartografohet një peizazh, klasifikimi gjenetik i përshtatshëm i landformave kërkon identifikimin e materialeve sipërfaqësore dhe nënsipërfaqësore.

2.2. Metodat gjemorfollogjike dhe procedurat në hartografimin gjemorfollogjik

Hartografimi i detajuar gjemorfollogjik, është bërë sot në shumë vende, metoda kryesore e rilevimit gjemorfollogjik. Ai është një komponente e domosdoshme e metodave të kërkimit në gjemorfollogji. Harta të detajuara gjemorfollogjike konsiderohen ato të shkallës 1:10000 me anën e të cilave



investigohen regjione të vogla. Dallojmë pesë tipe hartash të tilla (Demek, J. 1972):

- Hartat gjemorfologjike bazë që rregistrojnë të gjitha format e klasikuara sipas pamjes (morfografi dhe morfometri), gjenezës dhe moshës,
- Hartat e përgjithëshme gjemorfologjike të aplikuara që janë harta të përgjithëshme bazë me shtesa në përputhje me nevojat e projektuesit,
- Hartat e pjesëshme gjemorfologjike bazë që paraqesin karakteristikat e veçanta të reliefit, formave individuale dhe grupeve të formave,
- Hartat e pjesëshme gjemorfologjike të aplikuara që janë hartat e pjesëshme gjemorfologjike bazë me theksime të veçanta në përputhje me nevojat e projektuesit,
- Hartat speciale gjemorfologjike që mund të kombinojnë veçoritë e ndryshme të hartave të përmendura më sipër dhe përpilohen për të plotësuar kërkesa speciale.

Puna për përpilimin e hartave të detajuara gjemorfologjike kalon nëpër katër etapa kryesore:

1. Hartimi i projektit për hartografimin gjemorfologjik përfshinë të gjithë punën e nevojëshme për të përcaktuar procedurat e punës – përcaktimi i territorit që do të hartografohet, një përbledhje e shkurtër e investigimeve, përcaktimi i problemeve, një vlerësim i hartave topografike të vlefshme, saktësia e tyre dhe shkalla e detajimit, një inventar i të dhënavëve nënsipërfaqësore dhe një plan i veprimeve.
2. Faza përgatitore, përkatesisht puna lidhur me mbledhjen e materialeve; studimin e literaturës, fotove ajrore dhe hartave; përpilimin e hartave morfometrike dhe morfografike dhe ndërtimin e profileve,
3. Hartografimi fushor gjemorfologjik - faza kryesore e punës, synon të paraqesë në hartë shpërndarjen dhe sipërfaqen e formave individuale të reliefit dhe të përcaktojë kufirin ndërmjet tyre, të vertetojë gjenezën e formave, të përcaktojë fazat e zhvillimit të reliefit dhe të vertetojë moshën e formave,
4. Përpunimi laboratorik i materialit, përpilimi i hartës dhe raportit përfundimtar - analizat granulometrike dhe morfometrike dhe kështu me radhë. Hartografimi gjemorfologjik mund të bazohet në një prej metodave të mëposhtme të analizës ose në një kombinim të dy ose më shumë prej tyre (shih tab. 2.2.1).

Tab. 2.2.1: Metodat e investigimit gjemorfologjik (Demek, J., Embleton, C. 1978)

METODA	PROCEDURA
Metoda morfoloqjike	Përfshin analizat morfometrike dhe konsiston në: <input checked="" type="checkbox"/> Përcaktimin e kufizimeve dhe përmasave të elementeve individual të reliefit,



	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Përcaktimi i komponenteve të lanformave komplekse, ✓ Vendosjen e marrëdhënieve ndërmjet elementeve të ndryshëm të relievit për të gjithë zonën, karakterit të bashkëveprimeve dhe modelit të rregullimit të tyre
Metoda morfotaktilë	Përfshin studimin e marrëdhënieve ndërmjet relievit dhe depozitimeve të lidhura reciprokisht, si dhe hetimin e detauar të këtyre depozitimeve. Ai përfshin studimet laboratorike për të përcaktuar moshën e depozitimeve dhe studimet e marrëdhënieve midis depozitimeve dhe landformave.
Metoda morfostrukturore	Përcaktion marrëdhëniet ndërmjet landformave dhe strukturës gjeologjike. Landformat studiohen në kuadër të modelit të përgjithshëm tektonik të zonës. Përfshihen edhe interpretimet e ajrit dhe të imazheve hapësinore.
Metoda morfoneotektonike	Studimi i marrëdhënieve të relievit me lëvizjet e reja tektonike mbështetet në studimin e tërë historisë gjeologjike të zonës së veçantë dhe në marrëdhëniet ndërmjet lëvizjeve të reja dhe të lashta/vjetra, modeleve të tyre, ritmit dhe shkallës. Analiza e lëvizjeve të fundit të kores është e nevojshme për zbardhjen e gjenezës së relievit. Studimi i relievit në lidhje me depozitimet e lidhura reciprokisht bën të mundur përcaktimin e lëvizjeve neotektonike.
Metoda morfogeografike	Ka të bëjë me studimin e lidhjes së relievit me gjeosferat e tjera të Tokës (kryesish atmosferën, hidrosferën, kriosferës dhe biosferën). Hetimi i marrëdhënieve midis relievit dhe zonave të gjera klimatike konsiston në analizën gjithëpërfshirëse të relievit dhe proceseve formuese të relievit të pranishëm në zonën në studim. Janë të nevojshme të dhënët nga fusha përkatëse shkencore si klimatologjia.
Metoda morfodinamike	<p>Vëzhgimi i proceseve në fushë, sidomos kur veprimtaria e tyre është më e madhe (p.sh. ngjarjet sizmike, shpërthimet vullkanike, vërshimet, etj.) Procedurat më të rëndësishme për të studiuar proceset aktuale janë:</p> <ul style="list-style-type: none"> • vëzhgimet e plotësuara në vende fiksë (përfshirë matjet gjeodezike), • parashikimi i ngjarjeve katastrofike exogjene dhe endogjene mbi bazën e analizës statistikore të intervaleve të përsëritjes së tyre, • Studimi eksperimental, • Krasimi i ajrit dhe imazheve satelitore të marra para dhe pas ngjarjeve të veçanta, veçanërisht atyre të natyrës katastrofike.



Metoda paleogeomorfologjike	Përfshin studimin e relievit të periudhave të mëparshme gjeologjike ku mbetjet e ish-peisazhit janë përfshirë shpesh në peisazhin aktual.
-----------------------------	---

3. Përdorimi i hartave gjeomorfologjike

Hartografimi gjeomorfologjik luan një rol thelbësor në kuptimin e proceseve të sipërfaqes së Tokës, gjeokronologjisë, burimeve natyrore, rreziqeve natyrore dhe evolucionit të peizazhit. Ai përfshin ndarjen e terrenit në subjekte konceptuale hapësinore bazuar në kriteret që përfshijnë morfologjinë (formën), gjenetikën (proceset), përbërjen dhe strukturën, kronologjinë, grupimet e sistemit mjedisor (mbulesën e tokës, tokat, ekologjinë), si dhe marrëdhëniet hapësinore topologjike të veçorive të sipërfaqes (landformat). Historikisht, fuqia e vizualizimit njerëzor është mbështetur kryesisht në analizën, duke futur subjektivitetin dhe paragjykimet në lidhje me përgjedhjen e kritereve për segmentimin e terrenit dhe vendosjen e kufijve.

Çështje të shumta konceptuale teorike dhe të informacionit e teknologjisë janë në zemër të hartografimit gjeomorfologjik dixhital (HGjD), por progresi shkencor nuk ka mbajtur ritëm të njejtë me teknologjitet e reja gjeohapsinore që evoluojnë me shpejtësi. Për rrjedhojë, mundësitet apo aftësitet e reja ekzistojnë, por shumë çështje nuk janë adresuar në mënyrë adekuate. Prandaj, ky punim diskuton themelët konceptuale dhe ilustron se si gjeomorfometria dhe hartografimi mund të përdoren për të prodhuar informacion gjeomorfologjik në lidhje me sipërfaqen e tokës dhe landformat, ritmet e procesit, marrëdhëniet proces-formë dhe sistemet gjeomorfike.

Informacioni tërësor dhe i plotë në hartat gjeomorfologjike i bën ato të dobishme në një sërë aplikimesh, si: dokumentimi i saktë shkencor, zgjidhja e problemeve administrative lokale që lidhen me mjedisin, etj.

3.1. Përdorimi shkencor i hartave gjeomorfologjike

Hartat gjeomorfologjike në përgjithësi krijohen për t'u përdorur si ilustrim ose si mjete në studimet shkencore; hartat e mira gjeomorfologjike janë dokumenta të vlefshme të të dhënave ambientale. Siç përmendet më sipër, qëllimi i një harte gjeomorfologjike është përshkrimi i konfiguracionit të sipërfaqes së tokës. Kur plotësohen dhe kompletohen në përbajtje, hartat gjeomorfologjike ilistrojnë formën e peizazhit, ndihmojnë në përshkrimin e dinamikës së sipërfaqes në kohë dhe analizojnë ndërveprimet ndërmjet



landformave të ndryshme. Vlerësimi dhe rindërtimi i historisë së peizazhit dhe në disa raste edhe një parashikim i zhvillimit të ardhshëm, mundësohet nga hartat gjeomorfologjike. Në shkencën e tokës, këto harta të detajuara janë gjithashtu të vlefshme për kuptimin e shtrirjes së peizazhit dhe inventarizimin e landformave dhe proceseve. Hartat gjeomorfologjike përdoren gjithashtu për të bërë krahasime ndërmjet landformave tashmë të krijuara dhe landformave akoma në zhvillim në sipërfaqe me kushte të njejtë. Studime të tjera krahasuese mund të bëhen edhe ndërmjet peizazheve me kushte gjeologjike dhe moshë të njejtë, por të ekspozuara në klima të ndryshme. Në këtë mënyrë mund të vlerësohen kushtet klimatike të epokave të kaluara ose të parashikohen ndryshimet në dinamikën e peizazhit p.sh., gjatë ndryshimeve në kushtet klimatike ose përdorimit të ndryshuar të tokës.

3.2. Hartat gjeomorfologjike në aplikimet praktike

Shpesh herë, harta gjeomorfologjike në vetëvete, nuk është produkt përfundimtar por një bazë të dhënash për prodhimin e publikimeve të tjera ose hartave që paraqesin një pjesë të modifikuar ose të kufizuar të informacionit. Në vitin 1974 Cooke & Doornkamp provuan se me kërkime apo gjurmime fushore shtesë, prej hartës gjeomorfologjike mund të përftohen hartat gjeoteknike dhe hidrogeologjike. Në aplikimet praktike, informacioni i disponueshëm aktualisht në hartat gjeologjike dhe gjeoteknike, është shpesh i pamjafshëm. Prandaj shpesh herë është e nevojëshme një hartë gjeomorfologjike. Hartat e detajuara gjeomorfologjike mund të kenë përdorim praktik në shumë fusha të shoqërisë së sotme. Në projektet inxhinierike, në etapën e studimit, hartat gjeomorfologjike mund të jepin shumë informacion. Në nivel administrativ, informacioni gjeomorfologjik është i dobishëm për qëllime planifikimi dhe në projekte inxhinierike. Informacioni gjeomorfologjik është një plotësues i mirë në hartat gjeologjike inxhinierike. Ky informacion, i paraqitur në harta, ka një interes të madh në planifikimin e bujqësisë, vendbanimeve, komunikacioneve, turizmit, mjedisit të argëtimit apo çlodhjes dhe menxhimit të burimeve.

Shpesh, informacioni në hartat gjeomorfologjike është veçanërisht i dobishëm kur ai kombinohet me informacion jo gjeomorfologjik si p.sh. të dhënat mbi reshjet ose bimësinë etj. Por ka raste ku hartat gjeomorfologjike përbajnë shumë informacion të panevojshëm për një aplikim praktik dhe nga ana tjetër, disa herë mund të jetë e vështirë të nxirret informacion i drejtë prej



këtyre hartave. Për të menjanuar këto problem, ekzistojnë tri zgjidhje që përdoren zakonisht kur ndërtohen hartat gjemorfologjike:

- 1) harta gjemorfologjike thjeshtohet, interpretohet dhe/ose plotësohet;
- 2) një hارتë e përgjithëshme gjemorfologjike që përmban gjithë informacionin prodhohet pa një aplikim të veçantë në mendje, ose;
- 3) hارتat gjemorfologjike prodhohen me një aplikim të veçantë në mendje. Për shkak të këtij kompleksiteti legjendat gjemorfologjike shpesh përkthehen apo transferohen në kategori që janë të përshtatëshme për aplikime praktike prej specilaistëve jo gjemorfologë.

Çdo projekt ka kërkosat e veta specifike për të dhënat dhe prandaj është i nevojshëm një përkthim apo transferim i veçantë i tyre. Në këtë mënyrë, hارتat speciale me informacion rrëth kushteve bujqësore apo blektorale, kushteve të ndërtimit, çregullimeve apo trazimeve mjedisore, rreziqeve natyrale etj., paraqiten si publikime “të thjeshta për t'u lexuar” nga specilaistët jo gjemorfologë. Një aplikim i përhapur për hارتat gjemorfologjike të detajuara është prodhimi i hارتave të rreziqeve natyrale. Një hارتë e rrezikut natyral është një hارتë që përshkruan “natyrën e një shkaku të rrezikut të dukurisë, madhësinë e tij dhe shpeshtësinë e rastisjes apo ndodhjes së tij”. Parise (2001) i ndan hارتat në lidhje me rreziqet në katër tipe: hارتat inventarizuese, hارتat e aktivitetit apo veprimitarë, hارتat përkatëse të rrezikut dhe hارتat e cënueshmërisë ose dobësisë. Hartat e inventarizimit përshkruajnë shpërndarjen hapsinore dhe formën e një procesi ose dukurie, ndërsa hارتat e aktivitetit/veprimitarë fokusohen në ndryshimet në funksion të kohës që ndodhin në një sipërfaqe. Hartat relative të rrezikut marrin në konsideratë një faktor kohor me anën e llogaritjes së propabilitetit të ndodhjes së një procesi. Edhe hارتat e cënueshmërisë/dobësisë gjithashtu marrin në konsideratë vlerat ekonomike në një periudhe të veçantë.

Shpesh ndërtimi i hارتave të rrezikut natyral fillon me një hartografim gjemorfologjik të detajuar të sipërfaqes që na intereson. Bazuar në këtë hارتë dhe shpesh në kombinimin me të dhëna shtesë të tilla si rregjistimet historike dhe veçoritë gjeteckës e klimatike, bëhet një analizë e shpeshtësisë dhe probabilitetit të ndodhjes së rrezikut. Në varësi nga teknikat e ndryshme që përdoren, hارتat e analizës së rrezikut mund ti ndajmë në dy grupe: harta të përfshira nëpërmjet hartografimit të drejtëpërdrejtë të rrezikut bazuar në njoftimit e hartografimit gjemorfologjik dhe hارتat e përfshira nëpërmjet hartografimit indirekt të rrezikut që bazohen në modelet statistikore ose modelet përcaktuese. Meqenëse të dy metodat përdorin interpretimet e bazuara



në të dhënat e mbledhura prej hartografimit gjeomorfologjik, nuk ka model tjetër më objektiv se ky. Deri tanë, metoda e drejtëpërdrejtë që kërkon një gjeomorfolog me experience, jep një rezultat më të mirë se modeli indirekt. Analizat gjermorfollogjike të bëra prej gjeomorfologëve ose me anën e modeleve statistikore vazhdojnë me zhvillimin e shkallës së rreziqeve dhe klasifikimin e tyre. Meqenëse madhësia dhe shpeshtësia e rreziqeve natyrale shpesh varen nga variabla të tjerë në natyrë, është e vështirë që ato të vlerësohen. Pavarësisht nga këto probleme të pashmangëshme përpjekjet e bëra për të përfshuar hartat e rrezikut natyral bazuar në hartat gjermorfollogjike të detajuara shpesh kanë rezultuar të janë shumë të dobishme.

Në diskutimet e sotme rreth mjedisit tonë dhe klimës ku jetojmë, një subjekt shumë i rëndësishëm dhe me interes të veçantë është ndryshimi i nivelit të detit. Meqenëse një pjesë e madhe e popullsisë së Botës jeton në zonat bregdetare ose afër mjedisit të zonës bregdetare, studimi i efektit të kësaj dukurie ka një rëndësi të madhe. Ky studim ka përparësi edhe për faktin se për 100 vjetët e ardhëshme, niveli i detit është parashikuar të rritet me 2-3 m. Me anën e interpretimit të hartave gjermorfollogjike të detajuara të zonave bregdetare, efekti i rritjes së nivelit të detit mund të llogaritet dhe mund të jetë një udhëzues i mirë për planifikimin e ardhshëm në mjediset e populluara dendësisht afér bregut.

Hartografi i burimeve natyrale dhe rreziqeve natyrale, ashtu si dhe i vlerësimit të rezistencës së sipërfaqes së tokës në proceset e gjerryerjes, janë të rëndësishme në planifikimin udhëzues dhe mund të janë shumë të vlefshme p.sh. në zhvillimin e vendeve ose sipërfaqeve me përhapje dhe rritje të popullsisë dhe infrastrukturës si rezultat i rritjes ekonomike. Duke dhënë këtë informacion, hartat janë veçanërisht të rëndësishme për regjionet e larta malore të populluara dendësisht, ku reliivi dhe proceset gjermorfollogjike kontrollojnë ose kanë influencë mbi pothuajse të gjitha veçoritë natyrale dhe humane të tillë si stabiliteti apo qëndrueshmëria e shpatit, bimësia, proceset glaciale, hidrografia, si dhe vendbanimet e modeli i komunikacionit. Sipërfaqe të tjera, ku ndodhin probleme, janë sipërfaqet me lëvizje të kores dhe aktivitet të dendur sismik, të cilat shkaktojnë zhvillimin në rritje të rrëpirave dhe terreneve të paqëndrueshme; sipërfaqet e ulta afér lumenjëve dhe deteve, apo sipërfaqet me aktivitet sismik apo vullkanik etj. Në të gjitha rastet, hartat gjermorfollogjike në shkallë të ndryshme janë një mjet i dobishëm në planifikimin e peizazhit dhe klasifikimin e rrezikut natyral. Përparësitë teknike gjatë këtyre dy dekadave të fundit kanë lehtësuar planifikimin e peizazhit dhe klasifikimin e rrezikut natyral.



Metodat dixhitale/numerike janë në gjendje të përdorin të dhënrat dixhitale të ndjimit të largët (imazhet satelitore) së bashku me Sistemet e Informacionit Gjeografik (SIG) dhe përdorimin e Modeleve Dixhitale të detajuara të Relievit (MDR).

Megjithëse, shumë përparësi të tilla si: kosto e ulët, mbulim ajror i arritshëm me lehtësi dhe përpunim e klasifikim i lehtë i të dhënavë, teknikat e ndjimit në largësi (remote Sensing – RS) mund vetëm të jepin indikacione të rëndomta/pa cilësi të veçorive të vogla ose të proceseve nën sipërfaqësore në peizazh, prandaj gjatë hartografimit të detajuar teknika të tilla mund të kombinohen me hartografimin në fushë. Dhe për më tepër, pavarësisht nga ky zhvillim teknik, hartat gjeomorfologjike akoma kanë kufizimet e tyre në përshkrimin e peizazhit veçanërisht në veçoritë nënsipërfaqësore pikërisht në mungesën e detajeve dhe në subjektivitetin e autorëve.

4. Sistemet e Hartografimit Gjeomorfologjik

Zgjedhja e shkallës për të përshkruar natyrën në një mënyrë të saktë, është një çeshtje e rëndësishme në hartografimin gjeomorfologjik. Kështu, qëllimi i shumicës së hartave është të tregojë një pamje të përgjithësuar dhe të kuptueshme të sipërafares apo veçorisë së hartografuar me anën e një bashkësie simbolesh, modelesh dhe ngjyrash të përbledhura në legjendë.

Për të ndërtuar një legjendë gjeomorfologjike, fillimisht, peizazhi dhe landformat ndahen në klasa. Çdo peizazh mund të ndahet në komponentë më të vegjël (të cilët shpesh konsiderohen si njësi ose elemente) që kanë veçori apo veti të nejta. Nëse hartografimi realizohet me anën e punimeve në fushë ose studimit të fotografive ajrore, kriteri më i thjeshtë për të bërë dallimet ndërmjet njësive tokësore të ndryshme, është topografia. Nëse informacioni gjeomorfologjik shtesë (litologjia, mosha dhe proceset përgjegjëse për landformat) shtohet në topografinë, atëherë është e mundur që peizazhi të klasifikohet në njësi gjeomorfologjike. Megjithatë, vetitë/veçoritë e përdorura për këtë klasifikim, duhet të zgjidhen në përputhje me qëllimin e sistemit të hartografimit.

Për të përcaktuar njësitë gjeomorfologjike në bazë të formës, ka dy mënyra apo rrugë të përgjithëshme, të cilat sipas Speight (1974) emërtohen: a) modele element të landformës dhe b) modele strukturë të landformës. Në modelet element të landformës, njësitë gjeomorfologjike kufizohen në elemente gjemometrikë (p.sh. pjerrësia dhe eksposizioni) pa shkëputje, ndërsa modelet strukturë/mostër të landformës përcaktohen si forma të përsëritura dhe të



përcaktuara (p.sh., vargmalet apo kreshatat dhe vargjet kodrinore) në modelin e peizazhit. Madje, megjithëse shumë prej sistemeve të hartografimit mund t'u përkasin njërit prej këtyre modeleve, ekzistojnë gjithashtu, edhe variacione të këtyre dy modeleve. Kur hartografohen vetëm pjesët e zgjedhura të geomorfologjisë së përgjithëshme, peizazhi mund të nënndahet sipas kriterieve të tjera. Kështu p.sh. kur u hartografua lëvizja e masave në dolomitet italiane, Pastuo & Soldati (1999) zgjodhën të përdorin njësitë e shkarjes së tokës të klasifikuara prej bashkëveprimeve të tyre hapsinore dhe kohore.

Kriteri, që përdoret gjithmonë për këtë ndarje të peizazhit në njësitë homogjene më të vogla, mundëson dhe lehtëson zgjidhjen sistematike të problemeve në lidhje me zhvillimin e peizazhit, përdorimin e tokës, planifikimin, vlerësimin ekonomik dhe analizat e rrezikut. Megjithatë, kjo metodë e thjeshtuar në peizazh ka një të metë që lidhet me pa mundësinë e përcaktimit shumë saktë të kufijve në një realitet shpesh kompleks të peizazhit, me kufij të paqartë ndërmjet materialeve, landformave dhe proceseve.

Për shume vite ka pasur disa përpjekje për të zhvilluar një legjendë uniforme dhe të aplikueshme në të gjitha llojet e peizazheve. Në vitin 1990 janë ndërtuar gjashtë legjenda të përgjithëshme botërore. Megjithatë, sipërfaqet e hartografuara gjatë ndërtimit të këtyre legjendave janë shumë të ndryshme në strukturë dhe kushte klimatike për të bërë të mundur një krasim të mirë. Në të njejtën kohë janë ndërtuar shtatë legjenda kombëtare dhe 17 legjenda regionale. Megjithatë, legjendat që synonin për standartizimin ndërkombëtar shpesh herë ishin shumë komplekse. Propozimi i nënkomisionit të hartografimit geomorfologjik të IGU përbëlidhëte 350 simbole; ndërsa legjendat e njejtë polake dhe ruse kapërcenin 500 simbole. Barsch etj., (1987) konstatuan se zhvillimi i një legjende ndërkombëtare për hartat geomorfologjike me shkallë të madhe ka vlerë të kufizuar për derisa këto harta nuk do të jenë kurrë të plota apo tërësore. Barsch etj., (1987) gjithashtu, sugjerojnë që legjenda, në vend që të jetë uniforme, duhet të ndërtohet në atë mënyrë që të modifikohet thjeshtë për kushte të reja. Megjithëse legjendat geomorfologjike janë shumë të ndryshme prej njera tjetrës; shumica e legjendave në përgjithësi kanë 5 pjesë:

- 1) të dhëna të përgjithëshme (informacion rrëth autorëve, viti i publikimit, fusha e studimit, shkalla, projekzioni);
- 2) të dhëna të detajuara litologjike, hidrografike dhe strukturore;
- 3) informacion rrëth faktit se në çfarë shkalle janë siguruar apo plotësuar të dhënat morfologjike, morfometrike, morfogenetike dhe morfokronologjike;



4) inventarin/inventarizimin e formave (zakonisht 200-550 simbole; 15 gjeneza);

5) informacion rrreth përgatitjes së legjendës.

Kur përqëndrohemë në paraqitjen grafike të hartave gjeomorfologjike, shpesh vëmë re se aty ekziston një lidhje e kundërt ndërmjet aftësisë për të lexuar hartën dhe sasisë së informacionit të shprehur me anën e ngjyrave, modeleve apo sistemeve dhe simboleve. Zakonisht në shumë sisteme të hartografimit gjeomorfologjik, për ilustrimin e informacionit të pjerrësisë përdoren vijat dhe simbolet model, ndërkohe kur për informacionin morfogenetik përdoren ngjyrat ose vlerat numerike. Hartat bazë zakonisht përbëhen prej hidrografisë të shprehur me vija me ngjyra. Për të kapur më mirë plasticitetin në peizazh, disa legjenda përdorin vijat konturore, shpesh herë së bashku me hijezimin. Nganjëherë, tregohen gjithashtu edhe disa infrastruktura, ndërsa, rrjetet shtetërore ose globale, zakonisht shënohen me shenja në margjinsa. Shumë prej ndryshimeve në ndërtimin e sistemeve të hartografimit gjeomorfologjik mund të interpretohen apo shpjegohen por, dukja apo pamja e hartës gjeomorfologjike është shumë më tepër një rezultat i traditës shkencore të hartografimit gjeomorfologjik dhe kuptimit që i është vendosur infomacionit gjeomorfologjik. Këto ndryshime reflektohen në legjendat dhe si rrjedhin edhe në dukjen apo pamjen e fletëve të hartës. Hartat, që mbulojnë të njejtën sipërfaqe, por të hartografuar prej gjeomorfologëve të ndryshëm që përdorin sisteme hartografimi të ndryshme, mund të japid si pasojë përshtypje tërësisht të ndryshme në varësi të faktit nëse theksi është vënë në morfometri/morfografi, kronologji ose originë/procese. Kwshtu legjenda e strukturuar e hartws gjeomorfologjike franceze ka pamjen e mwposhtwme (fig. 4.1).

Një përfundim me rëndësi që del nga vrojtimi i shumë legjendave gjeomorfologjike është se shpesh simbolet mbulojnë sipërfaqe të konsiderueshme të fletës së hartës dhe për pasojë hartat mund të janë të kuptueshme vetëm pas një studimi të thelluar dhe të zgjeruar të legjendës. Në këtë rast, hartat janë të palexueshme për ata që nuk janë specialistë dhe nga ana tjetër, ato nuk japid një vështrim të mirë të elementeve të tokës. Sot, sidoqoftë, problemi i shtrirjes në hapësirë të simboleve të legjendës, mund të menjanohet përderisa informacioni mund të ruhet në Sistemet e Informacionit Gjeografik (GIS). Me anën e GIS mund të përfshiten mjaft thjeshtë hartat e paracaktuara për qëllime të veçanta.

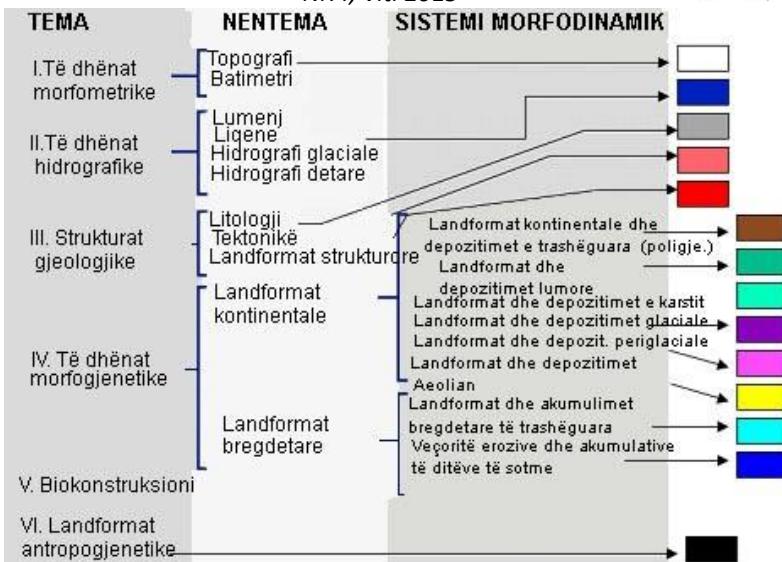


Fig. 4.1. Legjenda e strukturuar e hartave gjemorfollojike franceze

5. Përfundime

Prej gjysmës së dytë të shekullit të XX, në përshkrimin e peizazhit përqëllime shkencore dhe praktike, janë përdorur hartat gjemorfollojike. Nisur nga rëndësia, në vitin 1956 u krijuar edhe nënkomision i Shoqatës Ndërkombëtare Gjeografike (International Geographical Union - IGU) përhartografimin gjemorfollojik, çështjet themelore të të cilit ishin futja e metodës së hartografimit gjemorfollojik në gjemorfolloji, zhvillimi dhe përshtatja e një sistemi uniform hartografimi dhe sigurimi i planeve të detajuara të mjesdit në shërbim të ekonomisë kombëtare.

Hartografimi i detajuar gjemorfollojik, luan një rol thelbësor në kuptimin e proceseve të sipërfaqes së Tokës, gjeokronologjisë, burimeve natyrore, rreziqeve natyrore dhe evolucionit të peizazhit.

Përparrim i konsiderueshëm në hartografimin gjemorfollojik është bërë edhe në Shqipëri (dallohet në këtë drejtim Shërbimi Gjeologjik Shqiptar) ku janë ndërtuar disa harta gjemorfollojike të detajuara për tërë territorin dhe për pjesë të veçanta të tij deri në shkallën 1:25000. Gjithashtu, duhet përmendur



se shumë studime të veçanta gjeomorfologjike shoqërohen me hartat përkatëse gjeomorfologjike të krijuara edhe me metodat e GIS-it⁵.

Por, megjithëse zhvillimi i hartave gjeomorfologjike ka vazhduar për puthuajse 100 vjet, akoma deri më sot, nuk ka një standard botëror të miratuar për përbajtjen ose simbolizimin hartografik. Legjendat që synojnë për standartizimin ndërkombe tar shpesh herë kanë qenë shumë komplekse. Kështu deri sot janë ndërtuar 6 legjenda të përgjithëshme botërore, 7 legjenda kombëtare dhe 17 legjenda regionale. Propozimi i nënkomisionit të hartografimit gjeomorfologjik të IGU përbledh 350 simbole.

Një përfundim me rëndësi, që del nga vrojtimi i shumë legjendave gjeomorfologjike, është se, shpesh, simbolet mbulojnë sipërfaqe të konsiderueshme të fletës së hartës dhe për pasojë hartat mund të janë të kuptueshme vetëm pas një studimi të thelluar dhe të zgjeruar të legjendës. Në këtë rast, hartat janë të palexueshme për ata që nuk janë specialistë dhe nga ana tjetër, ato nuk japidnë një vështrim të mirë të elementeve të tokës. Sot, sidoqoftë, problemi i shtrirjes në hapësirë të simboleve të legjendës, mund të menjanohet përderisa informacioni mund të ruhet në Sistemet e Informacionit Gjeografik (GIS). Me anën e GIS mund të përfshohen mjaft thjeshtë hartat e paracaktuara për qëllime të veçanta.

Përparësitë teknike gjatë këtyre dy dekadave të fundit kanë lehtësuar ndërtimin e hartave gjeomorfologjike edhe në Shqipëri. Por, pavarësisht nga ky zhvillim teknik, hartat gjeomorfologjike akoma kanë kufizimet e tyre në përshkrimin e peizazhit veçanërisht në veçoritë nënsipërfaqësore pikërisht në mungesën e detajeve dhe në subjektivitetin e autorëve.

⁵ Kështu, përmendim punimin “Coastal Zone Geomorphological Mapping Using Landsat TM Imagery: An Application in Central Albania” të autorëve P. Ciavola, U. Tessari, F. Mantovani, M. Marzotto dhe U. Simeoni, botuar në serinë e shkencës së NATO , Volume 72/ 2000 “Remote Sensing for Environmental Data in Albania: A Strategy for Integrated Management”. ISBN: 978-0-7923-6528-0 (Print) 978-94-011-4357-8 (Online)



6. Referencat

1. Barsch, D., Fischer, K. & Stäblein, G. (1987): *Geomorphological mapping of high mountain relief, Federal Republic of Germany (with geomorphology map of Königsee, scale 1:25 000)*. Mountain Research and Development, Vol. 7, No. 4.
2. Brunsden, D., Doornkamp, J.C., Fookes, P.G., Jones, D.K.C. & Kelly, J.M.H. (1975): *Large scale geomorphological mapping and highway engineering design*. Quaternary Journal of Engineering Geology, Vol 8.
3. Cooke, R.U. & Doornkamp, J.C. (1974): *Geomorphology in environmental management*. Clarendon Press, Oxford.
4. Demek, J. & Embleton, C. (Eds.): (1978): *Guide to medium-scale geomorphological mapping*. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele u. Obermiller), Stuttgart.
5. Demek, J., Embleton, C., Gellert, J.F. & Verstappen, H.T. (Eds.) (1972): *Manual of Detailed Geomorphological Mapping*. International Geographical Union Commission on Geomorphological Survey and Mapping. Academia, Prague.
6. Evans, I.S. (1990): *Cartographic techniques in geomorphology*. In: Goudie, A. (Ed.) Geomorphological techniques. 2 nd Ed. Unwin Hyman Ltd., London.
7. Klimaszewski, M. (1990): *Thirty years of geomorphological mapping*. Geographia Polonica, 58.
8. Parise, M. (2001): *Landslide Mapping Techniques and Their Use in the Assessment of the Landslide Hazard*. Phys. Chem. Earth (C), Vol 26, No 9.
9. Pastuo, A. & Soldati, M. (1999): *The use of landslide units in geomorphological mapping: an example in the Italian Dolomites*. Geomorphology, 30.
10. Rudberg, S. (1974): *Geomorfologisk kartlägning med internationella aspekter*. UNGI Rapport 34. Naturgeografiska institutionen, Uppsala universitet.
11. Sharma, H.S. (1982): Perspectives in Geomorphology. Concept's International Series in Geography, No. 2. New Delhi. India
12. Speight, J.G. (1974): *A parametric approach to landform regions*. Progress in Geomorphology. Institute of British Geographers Special Publ.



Micro, Macro & Mezzo Geo Information	
ISSN	1857-9019
Country	Macedonia
Frequency	2 issues per year
Year publication	2013
Website	http://www.mmm-gi.blogspot.com/
Global Impact Factor	
2013	0.386
2014	0.615

<http://globalimpactfactor.com/micro-macro-mezzo-geo-information>



International Scientific Journal Micro Macro & Mezzo Geo Information
is indexed in the
International Institute of Organized Research (I2OR) database!
<http://www.i2or.com/indexed-journals.html>

Beginning from year 2016 (no. 6), MMM-GI Journal will be published just in ENGLISH language!

REVISTA SHKENCORE NDËRKOMBËTARE

Mikro Makro & Mezo Gjeo Informacione

ISSN: 1857-9000 (versioni i printuar)

ISSN: 1857-9019 (versioni elektronik)

Faktor Impakti (2014): 0.615

<http://mmm-gi.blogspot.com>

- Revistë ndërkombëtare bazuar në Ligjin për arsim të lartë të Maqedonisë;
- E regjistruar në Bibliotekën kombëtare dhe universitare të Maqedonisë "Shën Kliment Ohridski" Shkup me numër ISSN;
- E regjistruar në sistemin ndërkombëtar Impakt Faktor;
- Revistë periodike, me botim të dy vëllime në një vit kalendarik;
- Lloje të artikujve: punime shkencore, punime profesionale, ekspoze, intervista, recensione, in-memoriam, lajme për ngjarje dhe literaturë profesionale-shkencore;
- Publikimi: botim në letër në 200kopje dhe në formë elektronike në ueb faqe me qasje të hapur dhe falas për të gjitha punimet;
- Gjuhët zyrtare të revistës: Shqip dhe Anglisht;
- Gjuha e punimeve: Shqip ose Anglisht.

TEMAT: gjeodezi, gjeofizikë, hartografi, gjeografi, geostatistikë, toponomastikë, gjeologji, gjeomorfologji, gjeodinamikë, gjeopolitikë, hidrologji, demografi, sigj, idhh, kadastër, topografi, gjeoinformatikë, teledetekcion, fotogrametri, miniera, pylltari, tokë, klimatologji, mjedisi jetësor, planifikimi urban dhe hapësinor, ekologji, të dhëna gjeohapësinore, gjeo shkencat tjera.

ÇMIMI PËR PUBLIKIM:

Punim deri 5 faqe: 50euro

Punim deri 10 faqe: 100euro

Punim deri 15 faqe: 150euro

SPONSORIMI I REVISTËS

Faqja e fundit - kopertina: 300euro

Një faqe të plotë: 150euro

Gjysëm faqe: 100euro

Logo dhe ueb faqe: 50euro



Gjeo Informacione



Geo Information

INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL

Micro Macro & Mezzo

Geo Information

ISSN: 1857-9000 (printed version)

ISSN: 1857-9019 (electronic version)

Impact Factor (2014): 0.615

<http://mmm-gi.blogspot.com>

- International journal based on the Law for high education of Macedonia;
- Registered in National and university library "St. Clement of Ohrid" – Skopje with ISSN number;
- Registered in international system of Impact Factor
- Periodical journal, with two volumes published within one calendar year;
- Type of articles: scientific papers, professional papers, overview, interviews, reviews, in memoriam, news for professional-scientific events and literature;
- Publication: publishing as hard copy in 200copies, and as free accessible electronic version in journal web site;
- Official journal languages: English and Albanian;
- Language of articles: English or Albanian.

TOPICS: Surveying, Geophysics, Cartography, Geography, Geostatistics, Toponomastic, Geology, Geomorphology, Geodynamics, Geopolitics, Hydrology, Demography, GIS, SDI, Cadaster, Topography, Geoinformatics, Remote sensing, Photogrammetry, Mining, Forestry, Soils, Climatology, Environment, Spatial and urban planning, Ecology, Geo-spatial data, other geo sciences.

FEES:

Paper up to 5 pages: 50euro
Paper up to 10 pages: 100euro
Paper up to 15 pages: 150euro

SPONSORSHIP

Last cover page: 300euro
Full page: 150euro
Half page: 100euro
Logo and web adress: 50euro



Gjeo Informacione



Geo Information

SUBMISSION FORMAT OF PAPERS

Format: As defined by the template ([Template_Paper.docx](#)). One line space between the text and heading title, two line spacing between text and heading title, and one line space between text and subheading/sub-subheading title.

Size: up to 15 pages, and up to 15MB.

Language: English or Albanian

Title: Font 12pt, Times New Roman, with capital letters, bold, in center, and single spacing. The title needs to be written in second line (one space line 12pt).

Name of the author/s: Font 11pt, Times New Roman, name with first capital letter, surname with all capital letters, bold, in center, after surname add footnote with number, single spacing, all authors in one line. Between title and name of the author, leave one line spacing with 11pt.

Affiliations: To be written in the footnote, single spacing, font 8pt Times New Roman, in the order: degrees, Name, SURNAME (all in bold), e-mail address, new line and four space characters, institution, web address, new line and six space characters, telephone, gsm and fax numbers, new line and four space characters, address. No line spacing between footnotes.

Abstract title: With upper case letters, bold, font 11pt, Times New Roman, left text, without space in the beginning of the line, single spacing. Between title of abstract and name of the authors, two line spacing with 10pt.

Text of abstract: Font 10pt, Times New Roman, justified, single spacing, without space in the beginning of the line. The text of abstract should contain maximum 300 words (counted by “word count-no spaces”). Between the title and text of abstract, leave one line space with 9pt.

Key words: Font 11pt, Times New Roman, justified, single spacing, without space in the beginning of the line. Between the key words and text of abstract, one line spacing with 9pt.



Headings: With upper case letters, bold, font 11pt, Times New Roman, left text, without space in the beginning of the line, single spacing and numbered.

Subheadings: Bold, font 11pt, Times New Roman, left text, without space in the beginning of the line, single spacing and numbered according to number of heading.

Sub-subheadings: With bold and italic characters, font 11pt, Times New Roman, left text, without space in the beginning of the line, single spacing and numbered according to number of subheading.

Text of paper: Font 11pt, Times New Roman, justified, single spacing, without space in the beginning of the line. The text should include the Introduction as a first and Conclusions as a last chapter.

Tables: Head of the table, above the table, with font 10pt, Times New Roman, italic. Tables should be numbered consecutively throughout the paper. Table to be in center, with font 10pt, Times New Roman, single spacing. Between title of table and table, one line spacing with 10pt. All tables must be cited in text.

Figures/maps: Figures-maps should be numbered consecutively throughout the paper. After figure/map, its title must be written, with font 10pt, Times New Roman, italic. Between title of figure/map and figure/map, leave one line space with 10pt. All figures/maps must be cited in text.

Symbols and special characters: Use the SI (Systeme Internationale) units and symbols.

References: The Harvard referencing system is to be used. Footnotes should not be used.

<http://mmm-gi.blogspot.com>

*South-East European Research Institute on Geo Sciences
“Geo-SEE Institute”*

adress: str. Djon Kenedi, 25/1-d3; 1000 Skopje, Macedonia.

tel: + 389 2 6140-453; gsm: + 389 75 712-998

info.geosee@gmail.com, www.geo-see.org



DETAILS FOR INTERNATIONAL PAYMENTS

Bank name	Komercijalna Banka AD Skopje Branch office: Chair, Skopje
Bank address	Str.Ferid Bajram, 48 1000 Skopje Macedonia (FYRoM)
SWIFT	KOBSMK2X
Beneficiary – account holder	Geo-SEE Institute (South East European Research Institute on Geo Sciences)
Beneficiary address	Str Djon Kenedi, 25/1-d3 1000 Skopje Macedonia
IBAN	MK07300701003027046
Remittance information	For paper publishing in journal MMM-GI.
Details of charges	OUR (Full amount for international bank transfer should be covered by the author/s of paper/s)

DETAILS FOR NATIONAL PAYMENTS

Образец	ПП10 за физички лица; ПП30 за правни лица.
Назив и седиште на примач	Гео-СЕЕ Институте, Ул.Џон Кенеди, 25/1-д3, 1010 Скопје-Чаир
Трансакциска сметка на примач	300-0000036339-47
Банка на примач	Комерцијална Банка АД Скопје
Шифра	930
Цел на дознака	Научен труд за објавување во списание



micro
aero
ezzo

M M M

Geo Information

micro
aero
ezzo

Gjeo Informacione

