

THE IMPORTANCE AND THE ROLE OF THE LAND COVER/LAND USE IN PROJECTING OF COMMUNICATION SYSTEMS OF CELLULAR COMPANIES

Shkëlqim Kuka¹, Erald Kuka², Teuta Myftiu³

¹Faculty of Mathematic Engineering and Physic Engineering, Tirana Polytechnic University,
sh.kuka@fimif.edu.al, sh.kuka@gmail.com

² "GisDev" Company, eraldkuka@gmail.com

³Faculty of Mathematic Engineering and Physic Engineering, Tirana Polytechnic University,
t.myftiu@fimif.edu.al

Abstract

The propagation in atmosphere of the radio waves from the transmitter to a receiving point depends much from the factors such as relief, different obstacles between the transmitter and receivers and also this from the coverage and land using (plantitude, buildings, water bodies, etc.) also this is being affected. From the atmospheric conditions dhe other elements that are related with the weather. During the projecting and implementing of their networks, various cellulars operators try to take into consideration the aforementioned elements, being exploited the information they have in disposal. Most of models of the signal loss during the way of propagation if radio-waves required a terrain digital model (DEM), which enables the automatic construction of terrain profiles between the transmitter and receiver. But there are also some models e.g. examples the modified Hata-Okumura model, that for evaluation of signal loss during the way of propagation required the map of Land Cover/Land Use too, which describes the signal loss according the Land Cover or the type of vegetation (e.g. buildings, roads, arable lands, pastures, forests, rivers, lakes, etc.), Therefore, for the most accurate evaluation of the indicators that feature the quality of the coverage of a given network , a most important role plays a very correct model disposal of DTM and also this the maps to describe the Land Cover/Land Use. Taking into consideration of the moderations in the Land cover/Land Use in parallel with the terrain aids toward of better locations finding for the installation of base stations. In this paper are presented some of the attained results during implementation of of the theoretical of the prognosing the signal that assess the differentiations at the Land Cover, of the operators of cellular networks in Albania (AMC, Vodafone, Eagle , Plus) and those are compared with the theoretical models where such differentiations are not taken into consideration. As a Land Cover for Albania are taken into consideration the results of a project of the World Bank fulfilled for Albania at the year 2006 (Corine Land Cover Albania 2006). Implementation of all the data and the attaining the results is completed in the modules and technologies "Open Source".

Keyword: *Land Cover/Land Use, GIS, Radio waves, DTM, Cellular network*

Hyrje

Përhapja në atmosferë e radio-valëve nga transmetuesi në një pikë marrëse varet nga shumë faktorë, si relievi, pengesat e ndryshme midis transmetuesit dhe marrësit, si dhe nga mbulimi e përdorimi i tokës (bimësia, ndërtesat, trupat ujorë, etj). Gjatë projektimit dhe implementimit të rrjeteve të tyre, operatorët e ndryshëm celularë përpiqen të marrin në konsideratë elementët e mësipërm, duke shfrytëzuar informacionin që kanë në dispozicion.

Qëllimi i Studimit:

Qëllimi i këtij artikulli është marrja në konsideratë e mbulesës dhe përdorimit të Tokës (Land Use / Land Cover) për të realizuar një vlerësim sa më të mirë të mbulimit me sinjal dhe cilësisë së sinjalit të operatorëve celularë.

Metodat shkencore:

Të gjitha modelet e prognozimit të përhapjes së valëve, dhe programet kompjuterike që përdoren sot për planifikimin dhe verifikimin e rrjeteve të komunikimit, kërkojnë si ‘input’ një model DTM. Për realizimin e studimit tonë u *mbështetëm në* ASTER Global Digital Elevation Model (ASTER GDEM) [1] *me të dhënat më të fundit të përditësuara*.

Vitet e fundit janë propozuar modele të ndryshme, si deterministë ashtu edhe statistikorë, të cilët kanë gjetur përdorim mjaft të gjërë për vlerësimin e humbjeve që pësojnë valët e radios gjatë përhapjes së tyre nga transmetuesi tek marrësi.

Në studimin tonë përdorëm modelin e modifikuar Hata-Okumura, që për vlerësimin e humbjes së sinjalit gjatë rrugës së përhapjes kërkon edhe hartën e mbulesës dhe përdorimit të tokës, e cila përshkruan fashitjen e sinjalit sipas mbulesës së tokës apo tipit të vegjetacionit (p.sh. ndërtesa, rrugë, ara të punueshme, kullota, pyje, lumenj, liqenj, etj.).

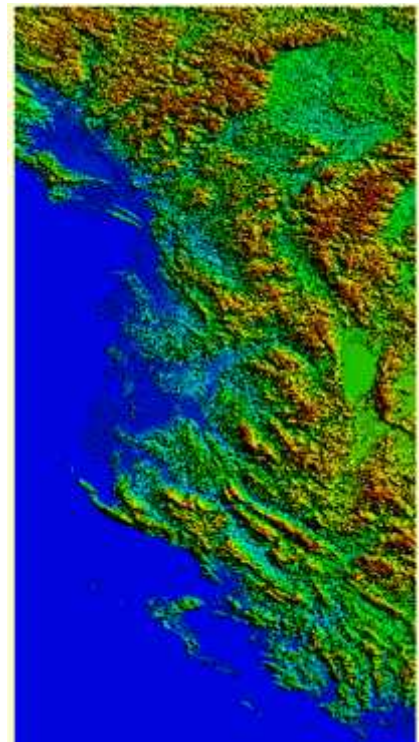


Figure 1 ASTER GDEM

Programe të ndryshme komerciale ekzistojne në treg ku modeli i mësipërm është i integruar, por ne shfrytëzuam një alternativaë “Open Source”, të implementuar së fundmi nga Departamenti i Sistemeve të Komunikimit të Institutit “Jozef Stefan” të Sllovenisë, dhe është materializuar në paketën e programeve **GRASS-RaPlaT** [2].

Skema e dhënë (figura 2), e cila përdoret si standart ndërkomëtar, implementohet edhe në rastin e studimit tonë.

landheight.dat		Height [m]
<input checked="" type="checkbox"/>	Include land cover height	
00	Water	
01	Evergreen Needleleaf Forest	15
02	Evergreen Broadleaf Forest	25
03	Deciduous Needleleaf Forest	15
04	Deciduous Broadleaf Forest	15
05	Mixed Forest	15
06	Woodland	10
07	Wooded Grassland	5
08	Closed Shrubland	1
09	Open Shrubland	1
10	Grassland	1
11	Cropland	1
12	Bare Ground	0
13	Urban and Built-up	10

figura 2

Si hartë e mbulesës së tokës për implementimin e modulit të zgjeruar Hata-Okumura, ne shfrytëzuam rezultatet e hartës së mbulesës së Tokës për Shqipërinë të realizuar nëpërmjet një projekti të Bankës Botërore (CORINE Land Cover Albania Map 2006, *Fig.2*) [3]. Rezultatet e projektit të mësipërm u përshtatën dhe u implementuan për mjedisin GRASS [4] (Clutter Map).

Për implementimin me sukses të moduleve u respektua nomenklatura e dhënë në tabelën 1.

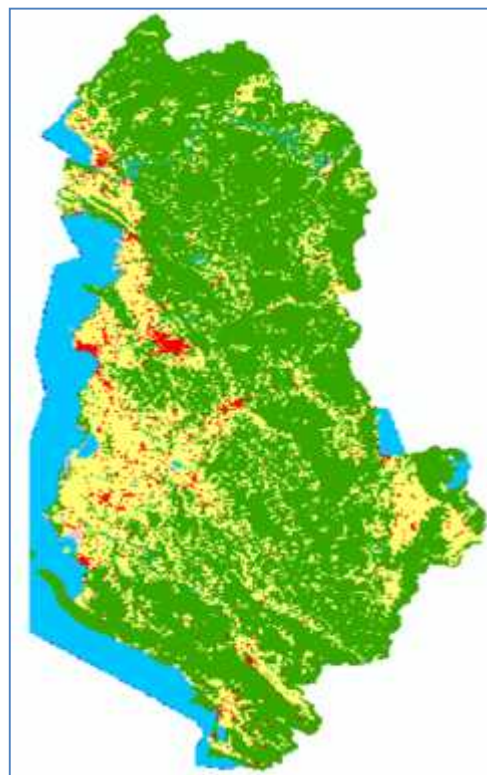


Fig.2 CORINE Land Cover Albania Map 2006

Level 1	Level 2	Level 3
1. Artificial surfaces	1.1. Urban fabric	1.1.1. Continuous urban fabric
		1.1.2. Discontinuous urban fabric
	1.2. Industrial, commercial and transport units	1.2.1. Industrial or commercial units
		1.2.2. Road and rail networks and associated land
		1.2.3. Port areas
		1.2.4. Airports
	1.3. Mine, dump and construction sites	1.3.1. Mineral extraction sites
		1.3.2. Dump sites
		1.3.3. Construction sites
	1.4. Artificial non-agricultural vegetated areas	1.4.1. Green urban areas
		1.4.2. Sport and leisure facilities
	2. Agricultural areas	2.1. Arable land
2.1.2. Permanently irrigated land		
2.1.3. Rice fields		
2.2. Permanent crops		2.2.1. Vineyards
		2.2.2. Fruit trees and berry plantations
		2.2.3. Olive groves
2.3. Pastures		2.3.1. Pastures
2.4. Heterogeneous agricultural areas		2.4.1. Annual crops associated with permanent crops
		2.4.2. Complex cultivation principally occupied by agriculture, with significant areas of natural vegetation
		2.4.3. Complex cultivation
		2.4.4. Agro-forestry areas
3. Forests and semi-natural areas		3.1. Forests
	3.1.2. Coniferous forest	
	3.1.3. Mixed forest	
	3.2. Shrub and/or herbaceous vegetation associations	3.2.1. Natural grassland
		3.2.2. Moors and heathland
		3.2.3. Sclerophyllous vegetation
		3.2.4. Transitional woodland-shrub
	3.3. Open spaces with little or no vegetation	3.3.1. Beaches, dunes, and sand plains
		3.3.2. Bare rock
		3.3.3. Sparsely vegetated areas
		3.3.4. Burnt areas
		3.3.5. Glaciers and perpetual snow
4. Wetlands	4.1. Inland wetlands	4.1.1. Inland marshes
		4.1.2. Peatbogs
	4.2. Coastal wetlands	4.2.1. Salt marshes
		4.2.2. Salines
		4.2.3. Intertidal flats
		4.2.4. Coastal lagoons
5. Water bodies	5.1. Inland waters	5.1.1. Water bodies
		5.1.2. Water courses
	5.2. Marine waters	5.2.1. Coastal lagoons
		5.2.2. Estuaries and Ocean

Table 1. Corine Land Cover nomenclature

Analizë e të dhënave:

Si rezultat i implementimit të moduleve të ndryshme u hartua harta e cilësisë së mbulimit të rrjetit UMTS në zonën e studimit.

Marrja në konsideratë e ndryshimeve në mbulesën e Tokës dhe përdorimin e saj ndihmon në përhapjen e mbulimit me sinjal si dhe në cilësinë e tij. Gjithashtu shërben në gjetjen e vendndodhjeve më të mira dhe karakteristikave të tjera për instalimin e stacioneve bazë.

Prandaj, për vlerësimin sa më të saktë të treguesve që karakterizojnë cilësinë e mbulimit të një rrjeti, një rol të rëndësishëm luan krahas disponimit të një modeli sa më të saktë numerik të terrenit (DTM – Digital Terrain Model), edhe disponimi i hartave që përshkruajnë mbulesën dhe përdorimin e tokës.

Përfundime:

Vihet re që mbulesa dhe përdorimi i Tokës ka rol në përhapjen e cilësisë së sinjalit.

Kjo tregon se në një mjedis të dendur urban është shumë e rëndësishme marrja në konsideratë e mbulesës së Tokës. Pra për vlerësimin sa më të saktë të treguesve që karakterizojnë cilësinë e mbulimit të një rrjeti, një rol të rëndësishëm luan krahas disponimit të një modeli sa më të saktë numerik të terrenit (DTM – Digital Terrain Model), edhe disponimi i hartave që përshkruajnë mbulesën dhe përdorimin e tokës.

Në këtë letër paraqiten disa rezultate të arritura gjatë implementimit të modeleve të ndryshme teorike të prognozimit të sinjalit që marrin në konsideratë ndryshimet në mbulesën e Tokës, të operatorëve të rrjeteve celulare në Shqipëri.

Rekomandime:

Eksperimentime me modele të reja, veçanërisht për zonat e dendura urbane, me ndërtesa të larta e hapësira të vogla midis tyre, mbetet një problem që kërkon zgjidhje më adekuate në të ardhmen.

Krahas shtimit të ndonjë modeli të ri, duhet të punohet edhe për përmirësimin e bazës përkatëse të të dhënave. Në vend të modelit SRTM me rezolucion hapsinor 3 sek (rreth 90m), do të përdoret modeli ASTER (Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer) GDEM V2 (Global Digital Elevation Model Version 2) [5], me rezolucion 1 sek (rreth 30 m).

Referencat:

- [1] ASTER, The Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer, <http://asterweb.jpl.nasa.gov/gdem.asp>.
- [2] Igor Ozimek, Hrovat A., Vilhar A., Javornik T., GRASS-RaPlaT Radio Planning Tool for GRASS, User Manual, V1.0a, Ljubljana, September 2013, http://www-e6.ijs.si/RaPlaT/GRASS-RaPlaT_main_page.htm.
- [3] Corine Land Cover 2006 raster data, Version 16 (04/2012), <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/corine-land-cover-2006-raster-2>
- [4] GRASS GIS, Download, <http://grass.osgeo.org/download>, <http://grass.osgeo.org/download/software/>
- [5] Shuttle Radar Topography Mission, NASA, Jet Propulsion Laboratory, <http://www2.jpl.nasa.gov/srtm>.