

## USING GIS TECHNIQUES TO CREATE THE CATALOG OF ROMANIAN SKI RESORTS

MĂDĂLINA TEODOR<sup>1</sup>, LAURENȚIU ILIE<sup>1</sup>, ROBERT DOBRE<sup>1</sup>

### *Abstract*

The purpose of this project is to use the geographical and geomorphological information by means of GIS techniques in order to create an atlas book (catalog) of the Romanian ski resorts.

The methodology used to create the atlas aimed to create unitary, complete and complex maps for all Romanian resorts. The maps contain all the necessary information for tourists in order to choose the suitable resort, either for a level of training, preference or depending on proximity in relation to their location.

The utility of this work is sustained by the necessity of having such a catalog in Romania that provides a wide range of information. The English version of this atlas could very well attract foreign tourists. All in all, the goal is to promote Romania as a touristic destination on an internal and international level.

**Keywords:** ski catalog, atlas, slopes, ski area, maps.

### **1. Introduction**

This project proposes a map catalog that would integrate all the ski resort maps in Romania. Analyzing promotional materials, brochures and resorts catalogs from abroad we got the idea to create such a product for our country (Dobre, 2011; Dobre *et al*, 2011).

Most of the times, during the winter season, on weekends or holidays the saturation of certain ski resorts is obvious. Sometimes skiers encounter the difficulty of choosing a resort. This choice is subjective and directly influenced by some elements such as the slopes features, the characteristics of the resort, the touristic infrastructure (if the resort has a gondola, covered chairlift or T-bars because the weather can influence the tourist's preferences), the location of the ski slopes and the proximity to other resorts (Teodor *et al*, 2015). We propose a map book atlas to respond to these preferences. Using this catalog, all the resorts can be visualized using a single product.

---

<sup>1</sup> University of Bucharest, Faculty of Geography, mada.teodor@yahoo.com ; ilie\_laurentiuandrei@yahoo.com ; dobre@geo.unibuc.ro

## 2. Studied area

The study area for which the maps were done is represented by the Romanian Carpathians (Fig. 1). There were identified 35 ski resorts designed for winter sports. The resorts sum up to 230 km favorable for skiing, corresponding to 159 ski slopes, out of which 10 for beginners (5 km), 43 beginners towards intermediate (44 km), 78 intermediate (medium) slopes (145km) and 28 advanced or difficult level slopes (37km). The cableway sums up to 77 chairlifts, 24 T-bars, 6 gondolas, and 4 lifts. Also, we can observe 4 lifts for children and 2 destined for other activities.

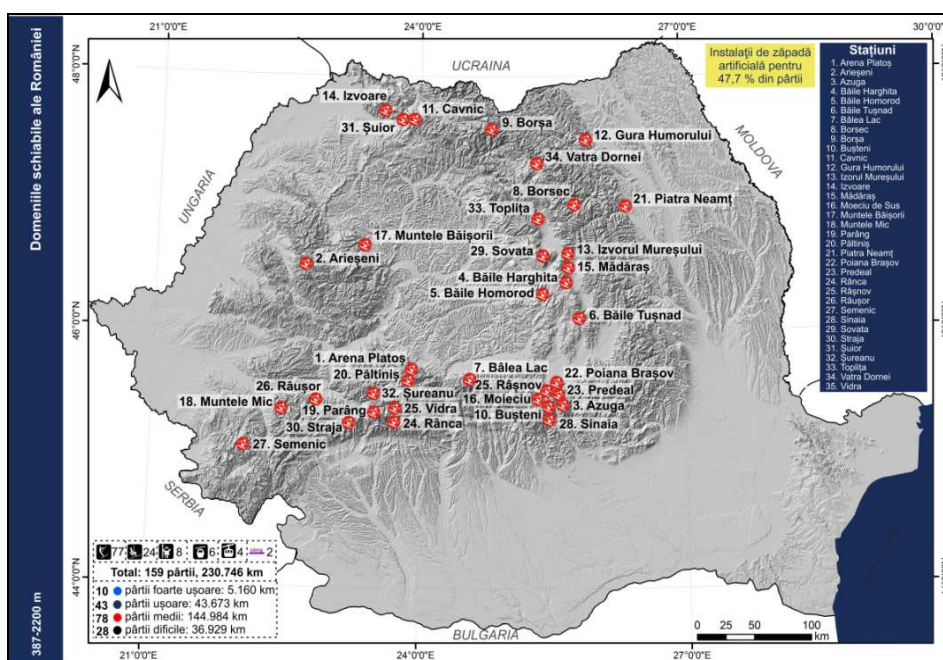


Fig. 1. Studied area

## 3. Methodology and data used

Each map was made by using ArcMap, ArcScene from ArcGIS package, Global Mapper and CorelDraw software.

#### 4. Working stages

**4.1. Goal setting:** to achieve an atlas of all ski areas in Romania by using geographical and geomorphological information (Grecu, 2009, Urdea, 2000). The atlas would include complete, detailed and complex maps for tourists interested in winter sports.

**4.2. Information and data acquisition:** good data accuracy is very important for achieving the aim (Mihai, 2008). For this study were used topographical map 1:25.000 scale and aerial images from 2009-2010 and 2012-2013 (Table 1.).

Input digital data	Data source	Typology	Fields associated to vectors	Usage
<b>25 m Contours</b>	Topographic map 1:25.000 scale	Line vector type	Elevation	DEM (Digital Elevation Model), aspect, slope
<b>Hydrology</b>	Topographic map 1:25.000 scale	usage	Permanent, temporary	The drainage density
<b>Roads</b>	Topographic map 1:25.000 scale	Line vector type	Road type	Road network identification, highlighting ski area accessibility
<b>Railway</b>	Topographic map 1:25.000 scale	Line vector type	Railway type	Rail network identification
<b>Elevation</b>	Topographic map 1:25.000 scale	Point vector type	Name	Panoramic points identification, maximum elevation identification
<b>Ski slopes</b>	Topographic map 1:25.000 scale	Line vector type	Name, difficulty, length	Various maps: Hypsometric map, Slope map, Aspect map, Functionality slopes map
<b>Cable way</b>	Topographic map 1:25.000 scale	Line vector type	Name, difficulty, resort name, length	Various maps: Hypsometric map, Slope map, Aspect map, Functionality slopes map
<b>DEM</b>	Topographic map 1:25.000 scale, SRTM images, c	Raster data	Elevation and geographical information	Various maps: Hypsometric map, Slope map, Aspect map, Functionality slopes map
<b>Land Cover</b>	Corine Land Cover data, Topographic map 1:25.000 scale	Polygon vector type	Name, code	Land use map, Functionality slopes map

**4.3. Digital Elevation Model achievement:** the next step was to extract the contours using the topographic Romanian map, scale 1:25000 (Iancu, 1970).

Wising the curves the DEM (Digital Elevation Model) was generated (Gheorghe, 2010; Grecu, 2002).

**4.4. Use of aerial images to represent the area in 3D effect:** image area was exported at 1:5.000 scale for each resort (Fig.2). To represent the terrain surface were used aerial images from 2009-2010 and 2012-2013 which were adjusted in shades of gray (Fig. 3).

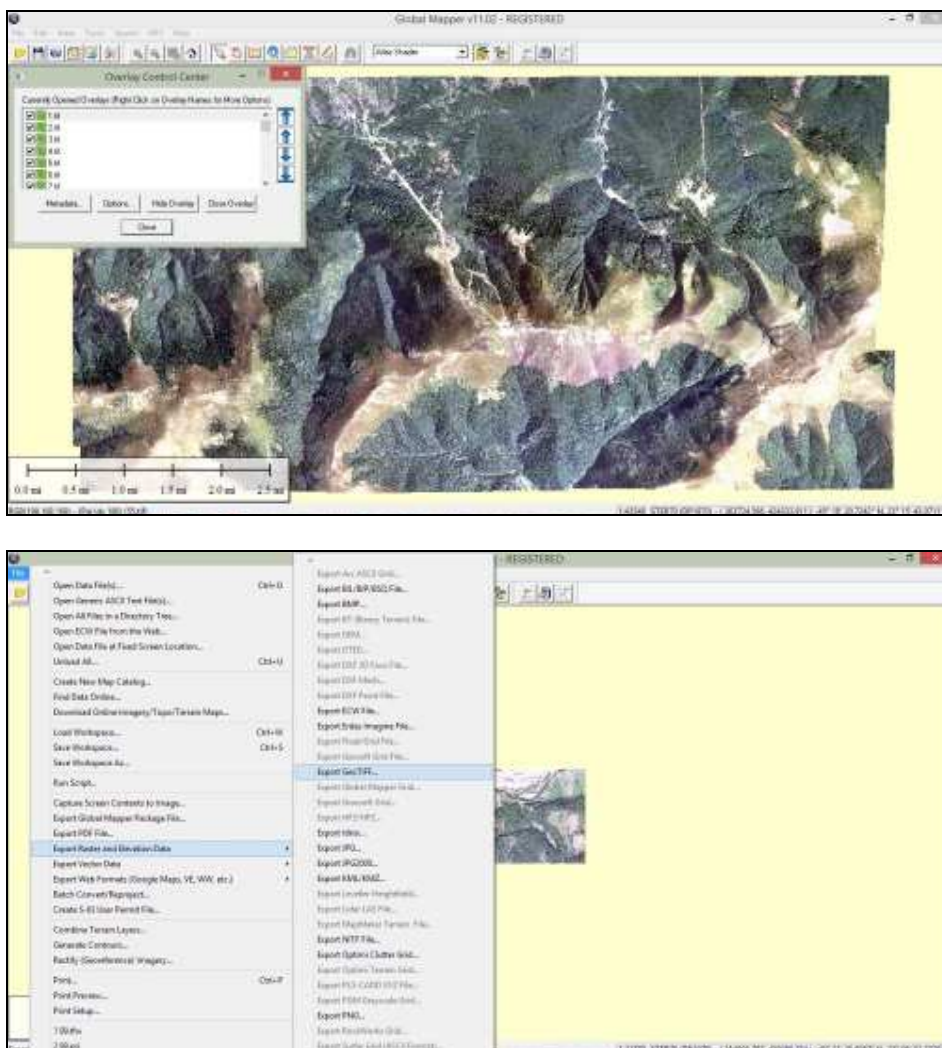
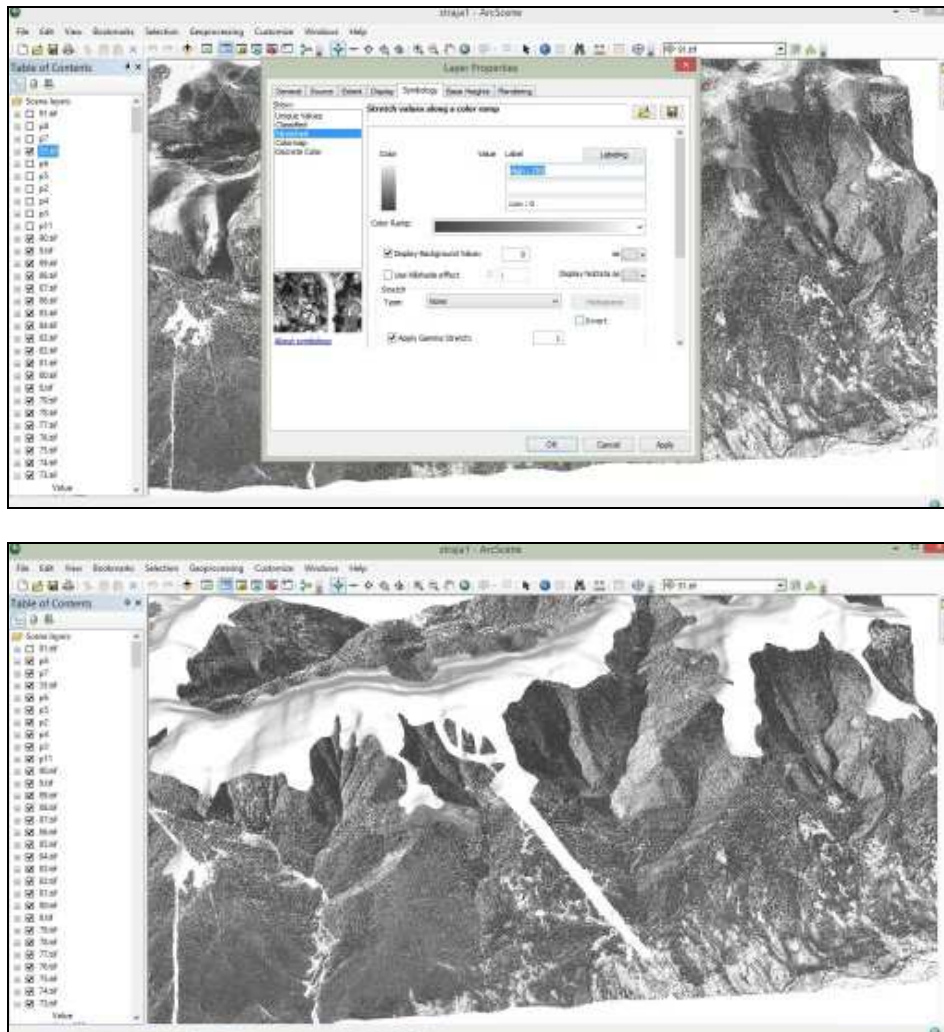


Fig. 2. Using Global Mapper to export the aerial images for each resort



*Fig. 3. Using ArcGIS to adjust the areal images color (shades of grey)*

To the areal images were given the elevation from DEM, thus generating the 3D effect (Fig. 4).



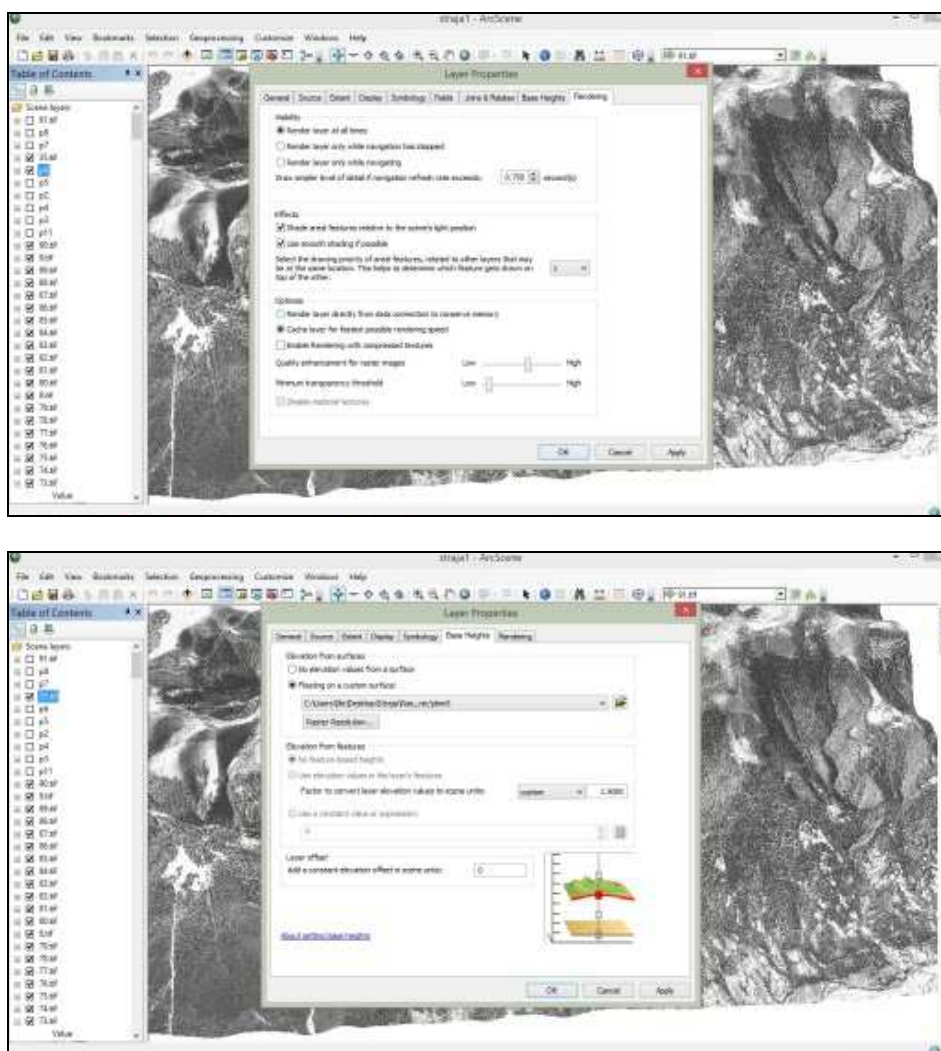


Fig. 4. Using ArcScene program for generating the 3D effect

**4.5. Drawing vectors representing ski slopes and cableway routes:** the next step was digitalizing the ski slopes with polygon type vectors and overlaying them on the aerial images. Cableway installations were drawn by using vector lines.

After that, was creating the line-type vectors, which were given a certain symbolic width and color, corresponding to the difficulty level of the ski slopes.

**4.6. Completing the panoramic maps:** CorelDraw was used to add the other elements represented on the map such as the geographical information (hydrology network, road network, parking places, rental ski centers, ski schools, information centers, first aid centers, restaurants, hotels etc.), and the map elements (the legend, north arrow-orientation, and the scale of representation).

For each ski area were added some additional functionality ski area information and recommendations (the characteristics of the ski resorts, facilities etc.).

## 5. Results

The Romanian ski catalog is the result of this project. It is an atlas of all ski areas in Romania. The catalog (Fig. 5) contains a location map for all the ski resorts in Romania (Fig. 1), a catalog content (Fig.6), the panoramic maps for each ski resort and some additional information about some major ski areas (Fig. 8).



Fig. 5. The catalog cover



Fig. 6. The Catalog content

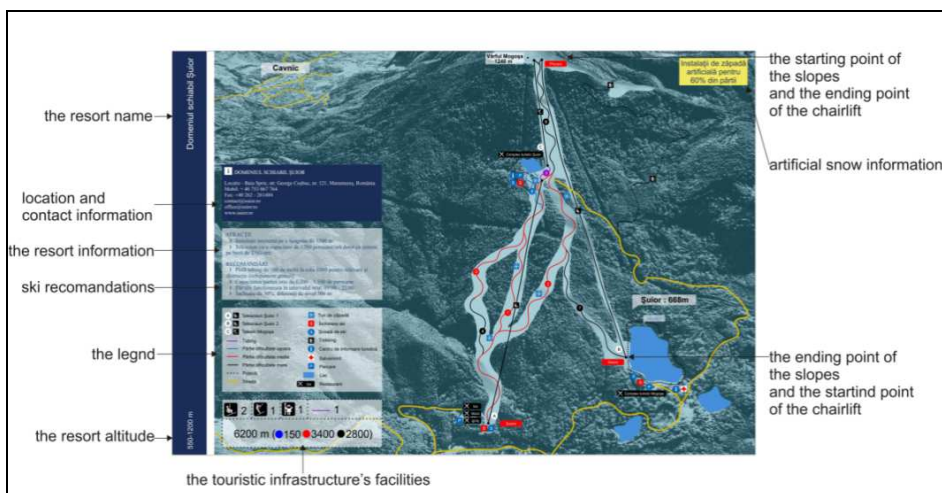


Fig. 7. Map components



The detailed maps of the resorts contain complex information such (Fig. 7.):

- Resort location details
- Access roads description
- Useful web links
- Slopes routes
- Ski slopes length
- Country skiing routes
- Ski equipment rental centers
- Ski schools
- Packing places
- Railway stations
- Hotels and hostels
- Restaurants
- Information points
- Mountain rescue points
- Path routes
- The difficulty of the ski slopes (represented with the internationally agreed standard color)
- Total length of all the ski slopes in every resort
- Total length of all the ski slopes in every resort depending on the degree of difficulty
- Cableway information
- Facility information: lighting installation, the existence of artificial snow
- Other useful information: the resort capacity, hours of operation depending on the type of lifts.

Some examples of maps from the catalog are shown in figure 9.

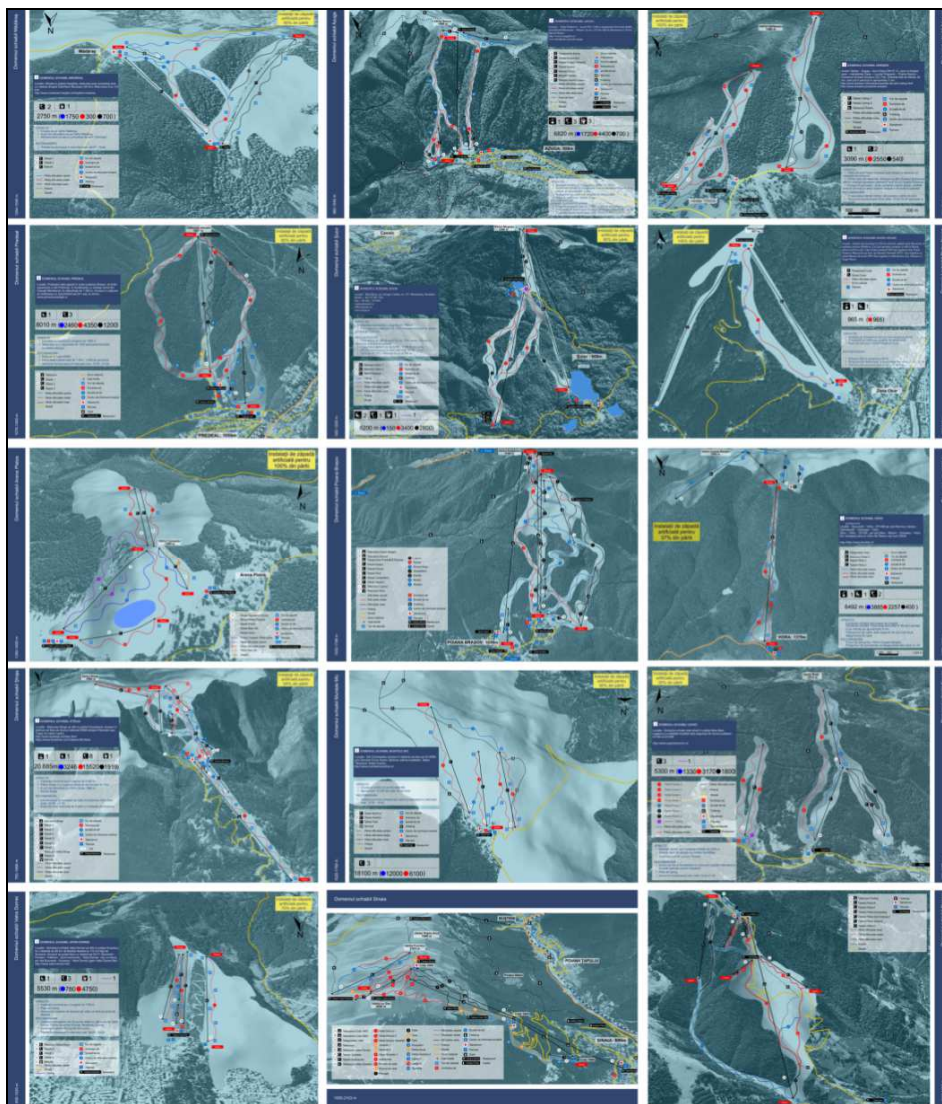


Fig. 9. Example maps from the book atlas

The catalog contains dedicated pages with more information (Fig. 8):

- Detailed description of the resort and location
- Point access description
- More information about skiing
- Ski rules to follow
- Accommodation recommendation
- A suggestive photo of the resort

**Despre Azuga**

Azuga este localizată în județul Prahova, Muntenia, România și are o populație de aproximativ 6000 de locuitori și este învecinată cu alte două stațiuni dinrocule de pe Valea Prahovei: Busteni și Trănești. Azuga se află la o altitudine de 1100 metri, la 56 de kilometri distanță de Brașov și la 147 de kilometri distanță de capitala București. Temperatura medie anuală este de 7 grade Celsius.

**Acces**

Accesul în Azuga se face din DN1 sau dinșpre Râșnov pe DN73A și E577 dar și cu trenul, în Gara Azuga, pe linia București – Brașov. În sezonul de iarnă trenurile sunt suplimentate cu Trenurile Zăpezii.

În condiții normale de trafic durata călătoriei cu autocarul personal despre București către Azuga este de 2h, însă în perioadele de vârf de ski acest timp poate crește cu încă 30-45 minute, în special datorită gaturilor de trafic din Sinaia și Busteni.

**Ski în Azuga**

Dacă vrei să înveți să skiezi, Azuga este cu siguranță locul potrivit pentru a face primii pași.

Primul loc de unde vei începe este partea Cazacu. Aceasta a fost amenajată în vara anului 2000 și inaugurată în iarna aceluiași an. În urma cu 9 ani și-a făcut prezenta și instalația de zapadă artificială, atât în baza Cazacu cât și pe celelalte părți de ski.

În baza Cazacu exista 2 părți de ski: prima parte este destinată exclusiv persoanelor care se pregătesc să descopere tainele acestui frumos sport. În momentul în care pășești pe poarta de intrare, atenția îți va fi atrasă de cei mai "tineri" învășcați care nu au mai mult de 3-4 anișori. Vei spune că așa ceva nu este posibil, dar fiind faptul că ei abia merg fără skiuri, însă instructorii din Azuga au frecvent în grijă tabere de ski și au experiența necesară să li motiveze și să li distreze pe cei mici, dar să li și învețe să skieze.

Partea de începători are o lungime de aproximativ 150m, grad de dificultate minim iar urcarea se face cu baby-ski-ul destinat acestei porțiuni. Îți iei un instructor și te apuci de treabă... După câteva zile în care ai învățat cum să oprești, să faci viraje stânga-dreapta și să urci cu baby-skiul, instructorul tău îți va spune că ești pregătit să treci la următorul nivel: partea medie! Aceasta are o lungime de 400 m și un grad de dificultate mediu (pentru un începător). Transportul pe cablu îți va fi asigurat de un tele-ski cu capacitate mult mai mare decât baby-ski-ul.

Aici vei trece la un alt nivel în poezia virajelor ski-ului și vei putea efectua mai multe viraje decât pe partea de începători la o singură coborâre. După prima coborâre îți vei da seama cu siguranță că ski-ul este un sport relaxant care te va ajuta să uzi de toate problemele cotidiene. După alte câteva zile în care ai dobândit un control eficient al skiurilor vei fi pregătit să descoperi și celelalte părți. De exemplu poți încerca tele-ski-ul Sorica cu o lungime de aproximativ 700m și un grad de dificultate cu 17% mai ridicat decât Cazacu Teleski.

După câteva urcări îți vei da seama că vrei

mai mult de atât, asta însemnând că deja ai ajuns la un nivel ridicat și ești pregătit să urci în vârful muntelui Sorica!

Că să poți face acest lucru trebuie să ajungi la telegondola Româneșco.

În 5 minute ai ajuns în vârf și acolo îți se prezintă 2 dintre cele 4 variante de coborâre: Sorica, respectiv Cazacu Variantă. Fîind pentru prima dată în vârf nu te vei putea abține să nu faci câteva poze pozatejor excepționale ce îți sunt oferite de Stațiunea Azuga. Odată ajuns jos, constai că ai coborât cu succes și ești într-adevăr pregătit pentru a putea coborî toate părțile din Azuga.

**Reguli**

- este interzisă urcarea pe milocul particular, ea fiind făcută în scopul pășezilor ce dețin licențe de instruire și servitului
- în complexul Cazacu este interzisă urcarea și coborârea părții este destul de simplă în începători

**Oferte cazare**

Hotel Azuga Park & Spa Resort  
www.azuga-resort.ro



Domeniul schiabil Azuga

1000-1500 m

**Despre Sinaia**

Sinaia este un mic oraș montan, Sinaia se află la 120 km distanță de București și 48 km față de Brașov, pe Valea Sucevițelor a Prahovei. Denumirea localității se trage de la muntele Sinaia situat în Egipt și a fost dat în urma unui pelerinaj ce a avut loc în secolul al 17-lea. Sinaia este una dintre cele mai vechi stațiuni montane din România fiind denumită și "Perla Carpaților".

**Acces**

Aeroportul cel mai apropiat este "Henri Coandă" Bucharest International (fost Otopeni International). Majoritatea zborurilor din țară și internaționale se fac pe acest aeroport.

Accesul rutier se realizează pe drumul expres DN1 (E 60), pe tronșionul București - Brașov care are 2 benzi pe sens, asigurând astfel o bună viteză, iar în ceea ce privește accesul feroviar, Sinaia se situează pe tronșionul București - Brașov.

Exista de asemenea numeroase linii de Taxi sau de trec prin Sinaia: linii cu parcurs lung (ex. București - Tg. Mureș) sau linii "locale" (ex.: Azuga - Campina).

**Ski în Sinaia**

Sinaia, una dintre cele mai frumoase stațiuni montane din România, se prezintă vizitatorului, cu un bogat trecut cultural și social. Amplasată pe Valea Prahovei, la poalele Munților Vârful cu Dor, Furnica și Pietra Arsă, stațiunea este căutată în special de iubitorii sporturilor de iarnă din toată țara.

Sinaia oferă cel mai bun ski de altitudine din România.

Distanța creșterii de peste 2000 m, sezonul de schi începe în Decembrie și poate dura până în Iunie, în orice moment existând 70 părți de schi omologate, cu peste 10 kilometri de schi.

Partile sunt deservite de telecabine, o telegondola, instalații de telescaun și teleschi, precum și de funuri pentru zapadă artificială și instalații de nocturna.

Domeniul schiabil Sinaia este format, astfel, din 4 părți ușoare, 8 porți medii și 3 părți dificile. Partile sunt deschise în funcție de grosimea stratului de zapadă, dar și de condițiile meteo din stațiune sau de la Cota 1400 și Cota 2000. De aceea, cel mai indicat este să ve informati de fiecare dată când doriți să mergeți la schi în Sinaia, despre grosimea stratului de zapadă.

Pozițiile ideale ale celor 3 Sinaia sunt nerăzuite. Căci o viziune a muntelui încearcă să coborî partea Carp. Pornind de la Cota 2000, aceasta ajunge până la Cota 1.400. Transportul pe cablu este asigurat de vechiul telecabina, încă în funcțiune, dar și de un telescaun modern, inaugurat în luna februarie 2006.

Pista este recomandată însă numai schiorilor foarte experimentați, riscul unor accidente fiind destul de mare. Există totuși o variantă mai ușoară, care coboară pe Drumul de Vară.

Adevăratul regal se ține însă în Valea Dorului. Cele trei piste, deservite de un telescaun, au ca punct final o cabană ce strălucește ca un magnet. În zilele cu cer senin, lună și soare, în căutarea unui bronz sănătos de munte.

Cota 2000 din Sinaia detine porți de schi și trasee pentru toate categoriile de schiori. Nu toate sunt amenajate, de aceea recomandăm schiorilor cu puțină experiență să nu se aventureze pe traseele nemarcate, iar celor avansați să le încerce cu prudență.

Partea de schi de pe Valea Dorului, este poate cea mai frumoasă parte de schi a stațiunii Sinaia. Aici exista un total de 10,5 km de parte amenajată și semnalizată. Schiorii începători se pot bucura de o zi pe schiuri în valea Dorului, pe partea vâlele Soarelui, care este de dificultate ușoară spre medie, are o lungime de 1180 m, o diferență de nivel de 210 m și este dotată cu teleschi. Schiorii și snowboarderii avansați au la dispoziție partile din creșterea stanga telescaunului din Valea Dorului.

**Hotel Sinaia**  
http://www.hotel-sinaia.ro



Domeniul schiabil Sinaia

1000-1500 m

Fig. 8. Example pages from the book atlas

## 6. Conclusions

The novelty of this article is given by the fact that our work proves that using geographical and geomorphological information by means of GIS techniques is particularly useful in tourism. Also, we propose a new and unique product in Romania. The utility of this atlas is sustained by the necessity of having such a catalog that provides a wide range of information. This application could be a very useful element for tourist's decision because they can see all the features integrated depending on their performance or desires.

At this time, steps are being taken in order to publish a book version of this catalog. We will take into consideration an online version. The future approaches are to coverage and distribute the atlas in all tourist resorts in all tourist information points in Romania, train stations and airports in the country and abroad.

To conclude, the final goal is to promote Romania as a touristic destination on an internal and international level. For achieve this goal the English version of this book will be published.

## REFERENCES

- Dobre, R., 2011a, Pretabilitatea reliefului pentru căi de comunicații și în Culoarul Prahovei (sectoarele montan și subcarpatic), Editura Universitară, București, ISBN 978-606-591-235-9, 245 pagini, *Teză de doctorat* (in Romanian).
- Dobre, R., Mihai, B., Săvulescu, I., 2011, The Geomorphotechnical Map: A Highly Detailed Geomorphic Map for Railroad Infrastructure. A case study for the Prahova River Defile (Curvature Carpathians, Romania), *Journal of Maps*, v2011, 126-137. 10.4113/jom.2011.1155.
- Gheorghe, V.I., 2010, Valea Lotrului – Studiu de geomorfologie aplicată, *Teză de doctorat*, Facultatea de Geografie, Universitatea din București.
- Greco, F., 2002, Risk – Prone Lands in Hilly Regions: Mapping Stages, *Applied Geomorphology*, edited by R.J. Allison, Ed. John Wiley & Sons, Ltd. Chichester, England, 49-64.
- Greco, F., 2009, Hazarde și riscuri naturale, ediția a IV-a, Editura Universitară, București.
- Iancu, S., 1970, Masivul Parâng. Studiu de geomorfologie, *Teză de doctorat*, Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca.
- Mihai, B., Șandric, I., Chițu, Zenaida, 2008, Some Contributions to the Drawing of the General Geomorphic Map Using GIS Tools. An application to Timiș Mountains, *Revista de Geomorfologie*, 5068.
- Teodor, M., Dobre, R. 2015, Relief Suitability for Developing a Macro Ski Area between Predeal and Azuga Resorts, *Revista de Geomorfologie*, vol. 17, Editura Universității din București.
- Urdea, P., Vuia, F., 2000, Aspects of Periglacial Relief in the Parâng Mountains, *Revista de Geomorfologie*, 2, 35-39.